



**UNIVERSITAT  
JAUME·I**

# **TRABAJO FINAL DE GRADO EN MAESTRO/A DE EDUCACIÓN INFANTIL**

## **EL MÉTODO CIENTÍFICO COMO HERRAMIENTA DE VIDA**

Nombre de la alumna:

**Ilenia Hernández Zamorano**

Nombre del tutor del TFG:

**Santiago Díaz Oltra**

Área de Conocimiento:

**Didáctica de las ciencias experimentales**

Curso académico:

**2016/ 2017**

## ÍNDICE

1. Resumen.....	2
2. Justificación.....	3
3. Introducción teórica.....	5
3.1. Marco teórico.....	5
3.2. Objetivos.....	8
4. Propuesta metodológica.....	10
4.1. Metodología.....	10
4.2. Materiales.....	12
4.3. Cómo implantar la propuesta en el aula.....	13
4.4. Cómo trabajar la propuesta en el aula.....	15
4.5. Mirada hacia el futuro de la propuesta metodológica.....	16
5. Conclusiones.....	17
6. Referencias.....	18
7. Bibliografía.....	19

## 1. Resumen

Actualmente vivimos en una sociedad en la que la gran mayoría de la población tiene acceso inmediato a diferentes fuentes de información gracias a las nuevas tecnologías. Este hecho ha supuesto un gran cambio en la educación, pues ya no debe importar la cantidad de conocimientos que se adquieren, sino la calidad de estos. Pero para asegurar la calidad de estas nuevas redes de conocimiento, los profesores deben asegurarse de mantener la motivación y el interés que muestra el alumnado por descubrir el mundo que les rodea cuando inicia su escolarización.

Por este motivo, este Trabajo de Fin de Grado es un trabajo teórico en el que se expone una propuesta didáctica para su posible aplicación inicial en las aulas de segundo ciclo de Educación Infantil, con el objetivo de enseñar las ciencias como una manera de entender el mundo y resolver problemas. La necesidad de mejorar la enseñanza de las ciencias se debe al alto grado de analfabetismo científico que se observa en la sociedad, y al elevado coste democrático y social que esto conlleva.

Dicha propuesta se basa en la siguiente premisa: para que el aprendizaje del alumnado sea realmente significativo debe ser descubierto y construido por ellos mismos. Así pues, el niño pasa a tener un rol activo en su aprendizaje, y las herramientas necesarias para esta tarea son la investigación, la experimentación y la creatividad.

Además, una vez que esta manera de aprender nuevos conceptos se haya alcanzado y funcione correctamente sin la ayuda constante del docente, se pretende generalizar para utilizarla en otros ámbitos.

**Palabras clave:** ciencias, indagación, experimentación, analfabetismo científico

## 2. Justificación

Tras una larga búsqueda por encontrar la definición más representativa de la palabra ciencia nos quedaremos con la definición: “La ciencia es una manera de mirar el mundo y de pensar en él” (Català et al., 2002). Es una herramienta que poseemos todas las personas para conocer el mundo y entenderlo a partir de las experiencias personales. En definitiva, el concepto de ciencia debemos entenderlo como la rama del saber que abarca una gran variedad y cantidad de contenidos diferentes que se logran a partir de la indagación.

Estos contenidos científicos deben responder a dos características específicas, ya que deben ser totalmente verificables y objetivos. Para asegurarnos de que estos requisitos se cumplen sin ningún tipo de error nos ayudaremos del método científico. Así pues, el método científico se trata de un proceso de estudio para validar las hipótesis surgidas a partir de una idea inicial. Este proceso consta de cinco etapas: observación, inducción, planteo de una hipótesis, demostración o refutación de la misma y la presentación de la teoría o tesis científica. Como resultado de este exhaustivo trabajo nos encontraremos ante una teoría o tesis científica libre de error que conformará parte del conocimiento científico. Pero ¿Por qué es tan importante este conocimiento científico?

En primer lugar, el conocimiento científico juega un papel muy importante dentro de un mundo tan tecnificado y globalizado, entre otras razones para hacer frente a algunos de los grandes problemas de la humanidad a nivel mundial, como son el cambio climático, la salud o el hambre. Pero además, como recoge el informe Rocard:

Es el motor del desarrollo de la sociedad y la materia prima básica que permite a los países que disponen de él disputar o mantener una posición de liderazgo. El desarrollo de ese conocimiento depende, entre otros factores, de la existencia de profesionales competentes en el campo de la ciencia y la tecnología (Ministerio de Educación, 2009).

Esta necesidad por conocer la ciencia y la tecnología se debe a que vivimos en un mundo que cambia y evoluciona de forma rápida y constante; y ser pioneros en los cambios dentro de esta materia, genera grandes beneficios a nivel social para los países que desarrollan estas nuevas ideas. De esta forma todos los países desarrollados están en una constante competición por ser los líderes en el campo de la investigación científica y tecnológica. Y, lo más importante, es que los nuevos inventos e ideas que surgen del estudio de la ciencia y la tecnología son capaces de conseguir soluciones para muchos de los problemas diarios con los que nos encontramos, como pueden ser la cura a enfermedades, máquinas que nos faciliten algunas tareas, etc. (Ministerio de Educación, 2009).

Pero no debemos olvidar que para poder optar a la oportunidad de competir en el desarrollo del saber científico y tecnológico con otros países, tiene que haber profesionales que se dediquen

a su estudio. Por lo tanto, la educación juega un papel fundamental en este proceso, ya que sin una buena alfabetización científica, no se podrá alcanzar el nivel necesario para conseguir ser un país puntero en el desarrollo de ideas científicas y tecnológicas.

En segundo lugar, debemos entender al niño como a un individuo que empieza a desarrollar su interés por conocer el mundo que le rodea. Así pues, si unimos este afán por ampliar sus conocimientos, con la acción de investigar, conseguiremos a niños autónomos a la hora de estudiar y conocer nuevas materias e ideas. De este modo, haciendo hincapié en el concepto de que la ciencia es una forma de mirar al mundo, entendemos que el estudio mediante el método científico (la investigación) ayuda a los niños a crear y modificar sus propias redes de conocimiento; obteniendo así un conocimiento construido por ellos mismos de forma reflexiva y crítica. Como dice Caravaca (2010): “Al pequeño (...) durante su estancia en la escuela (...) se le brindan diversas oportunidades para comenzar a ser un pequeño reflexivo” (p.4). Un ser reflexivo que tendrá la oportunidad de ser crítico a lo largo de su vida, puesto que posee la habilidad de razonar y comprobar, por él mismo, todos los resultados.

Teniendo en cuenta todos los datos anteriores podemos afirmar que un buen investigador tendrá la oportunidad de ser pionero en su campo de estudio cuando haya desarrollado la capacidad de pensar por sí mismo, es decir, cuando sea un pensador crítico.

Por otro lado, ahora que entendemos algunas de las razones por las que el estudio de las ciencias es tan importante en nuestra sociedad, debemos conocer también el principal problema al que se enfrenta actualmente.

El principal motivo de preocupación de los expertos en España es el gran descenso del interés por las ciencias. Este hecho se debe a que la sociedad no considera a la ciencia una parte importante dentro de la cultura. Pero este descenso, no solo repercute en el número de científicos altamente cualificados, sino que también recae en la falta de ciudadanos que estén mínimamente formados en la materia, lo que deriva en un grave problema social y democrático (Confederación de Sociedades Científicas de España [COSCE], 2005).

En conclusión, partiendo de la importancia que presenta tener buenos exponentes dentro del campo de la ciencia y la tecnología, y el bajo interés por estudiar ciencias, debemos encontrar la forma de fomentar el estudio de esta materia. Para ello, mostraremos la ciencia como una herramienta para entender el mundo que nos rodea desde la etapa de educación infantil.

### **3. Introducción teórica**

#### **3.1. Marco teórico**

El estudio de la ciencia ha ido evolucionando a lo largo de la historia intentando adaptarse siempre a las necesidades de la sociedad. No obstante, los sistemas educativos se encuentran actualmente en una encrucijada para responder a las características y demandas de la nueva situación en la que nos encontramos.

La característica principal que nos diferencia de generaciones pasadas, es que nos encontramos en una sociedad globalizada donde el desarrollo de las nuevas tecnologías (TIC) han supuesto grandes cambios en nuestro día a día. Por lo que se refiere al campo de la educación, las TIC han facilitado el acceso a la cultura en gran medida, puesto que en la actualidad todos disponemos de algún dispositivo electrónico con acceso a Internet que nos permite navegar a través de una gran red de conocimientos en pocos minutos.

Este hecho ha supuesto que los expertos en educación se replanteen la necesidad de un cambio profundo en el currículum de los estudiantes, ya que lo más importante no es la cantidad de conocimientos que se adquieren, sino la calidad de la educación que se está impartiendo. La calidad de dicha educación tiene que basarse en fomentar el interés por aprender que presenta el alumnado al iniciar su vida escolar, ya que como dice Brown (1991): “Los niños no necesitan aprender a explorar, preguntar y manipular; nacen con un fuerte deseo de hacerlo” (p.7).

Los niños son individuos que empiezan a integrarse en un mundo social donde no comprenden nada y, a causa de esto, se despiertan sus intereses y sus ganas por explorar todo aquello que les rodea; y es en este momento cuando los pequeños empiezan a construir sus propias redes de conocimiento (Brown, 1991).

Estas redes de conocimiento que van elaborando los niños se basan siempre en los estímulos que captan a través de sus habilidades cognitivas, es decir, a partir de las propias experiencias. Este hecho hace pensar que la experimentación es una estrategia didáctica indispensable y fundamental en el proceso del desarrollo del conocimiento de los individuos y, por lo tanto, en el ámbito de la educación (Caravaca, 2010).

Si hablamos desde el punto de vista de la educación, debemos tener en cuenta que hacen falta unas condiciones específicas para que la experimentación se convierta en un recurso beneficioso para el alumnado. Para que esto ocurra tenemos que tener en cuenta algunos aspectos fundamentales; el primero de ellos será la forma de entender y trabajar mediante este método.

Cuando hablamos de la experimentación nos referimos a la acción de manipular el o los elementos a investigar para obtener unas conclusiones propias y poder aumentar nuestro

conocimiento. Así pues, mediante la utilización de este proceso los niños pasan de ser alumnos pasivos en su aprendizaje, a ser los responsables de interactuar y recavar información para construir sus propias redes de conocimiento. Esta oportunidad de investigar por ellos mismos, a su vez, genera la oportunidad de desarrollar su propio pensamiento crítico y todo lo que esto conlleva.

Su principal función (del pensamiento crítico) no es generar ideas sino revisarlas, evaluarlas y repasar qué es lo que se entiende, se procesa y se comunica mediante los otros tipos de pensamiento (verbal, matemático, lógico, etcétera). Por lo tanto, el pensador crítico es aquel que es capaz de pensar por sí mismo. (López, 2012, p.44)

Sin embargo, para que esta forma de trabajo cumpla con sus objetivos hace falta un responsable que guíe de manera correcta al alumnado, es decir, el docente tomaría el papel de guía. La intervención docente se basa en las habilidades y capacidades que tiene el docente para guiar este aprendizaje basado en el ritmo y las necesidades del grupo. Por esta razón, el guía tiene que conocer y saber cuales son las capacidades y las limitaciones de su alumnado, pues al tratarse de un trabajo manipulativo, los niños tienen que presentar unas características determinadas para ser capaces de llevarlo a cabo (Caravaca, 2010).

Por consiguiente, el alumnado debe ser capaz de realizar acciones que están presentes en el proceso de la experimentación, como pueden ser trasvasar líquidos, coger correctamente un instrumento, etc. De ahí que el niño necesite un tiempo para desarrollar la motricidad gruesa y la fina, y este período dependerá de cada niño. En general, estas habilidades se adquieren hacia final de curso ya que están vinculadas con la madurez de la motricidad fina de cada alumno (Vega, 2011).

De acuerdo con lo relatado anteriormente, mediante el uso de la experimentación se podrían conseguir elementos fundamentales en la educación, como son: el fomento del interés por ampliar nuevos conceptos por parte del alumnado, y hacerles partícipes de su propia educación para conseguir ciudadanos críticos. De cualquier modo no debemos olvidar que dicho proceso, la experimentación, se encuentra estrechamente vinculada con el método científico, pues es uno de los procesos que engloba esta práctica científica. Por lo tanto, cuando hablamos de utilizar la experimentación como método didáctico, nos estamos refiriendo realmente a todo el conjunto de procesos que engloba el método científico. De tal manera, al utilizar el método científico los sujetos realizarán acciones como observar, manipular, deducir, etc.

En conclusión, la idea propuesta por diferentes expertos en educación se basa en convertir al alumnado en “científicos”. El objetivo de esto es que sean capaces de investigar y deducir sus propios conocimientos desde el primer año de escolarización, para que no pierdan el interés innato con el que nacen por aprender. Sin embargo, aún disponiendo de buenas bases teóricas

para proponer un currículum acorde a las nuevas necesidades del alumnado, los encargados de confeccionarlo han ignorado todos estos datos y, en consecuencia, la realidad que se vive en las escuelas es muy diferente.

En primer lugar, debemos conocer las carencias con las que cuenta el currículum escolar desde el segundo ciclo de Educación Infantil en el campo de las ciencias, que es donde deberíamos encontrar reflejada la importancia de la experimentación, es decir, de las técnicas científicas.

Según el DECRETO 38/2008, de 28 de marzo, del Consell, por el que se establece el currículum del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunitat Valenciana, en el bloque II "El medio físico, natural, social y cultural" se habla del descubrimiento a través de la exploración, pero se refiere a explorar y conocer la cultura, la sociedad y algunos conceptos lógico-matemáticos. Como podemos observar, ninguno de los campos anteriores se refiere al ámbito físico y natural, por lo que el estudio de las ciencias experimentales queda pendiente para etapas escolares posteriores.

La siguiente etapa que vamos a analizar es la Educación Primaria. Durante este período el estudio de las ciencias físicas y naturales aumentan respecto a la Educación Infantil, pero el porcentaje que representan dentro del currículum es del 7%. Este bajo porcentaje de las horas dedicadas al estudio de las ciencias nos hace obviar que esta área de conocimiento se encuentra muy por debajo de otras materias instrumentales del mismo nivel como pueden ser las matemáticas o el lenguaje. Además, el aprendizaje de las ciencias no consta de actividades de exploración ni de indagación. Por lo tanto, el carácter esencial de la ciencia que es la indagación y la experimentación se pierde ante la inexistencia de momentos dedicados a estas técnicas. De este modo la ciencia deja de ser una forma de mirar al mundo y entenderlo, y se convierte en una larga lista de datos para memorizar por el alumnado sin ningún tipo de valor en su contexto directo (COSCE, 2011).

Estas mismas características que adquiere el estudio de las ciencias en Educación Primaria se vuelven a repetir en Educación Secundaria. Durante este período los conocimientos sobre ciencia aumentan en gran medida, pero estos nuevos conocimientos no se construyen a partir de los conocimientos previos y, por lo tanto, los estudiantes no son capaces de aplicar los nuevos conocimientos y habilidades adquiridas a nuevas situaciones. En definitiva, el alumnado no es capaz de aprovechar el conocimiento que se le está brindando ya que no conoce su utilidad real en su día a día (COSCE, 2011).

Por otro lado, otro problema que nos encontramos dentro del proceso de la educación en ciencias en la escuela, es la deficitaria formación que recibe el profesorado en dicho ámbito. Para comenzar, en el caso de los profesores de Educación Infantil, la única formación que reciben en ciencias reside en las ciencias naturales; por lo que las prácticas científicas en otros ámbitos pasan totalmente desapercibidas para estos sujetos. En segundo lugar encontramos a los



maestros de Educación Primaria, estos sí que reciben una formación más amplia en ciencias, que dependerá exclusivamente de las universidades en que se esté cursando el grado. Esta educación tiene un carácter general, de manera que los futuros docentes tendrán la posibilidad de ampliar sus conocimientos en ciencias; sin embargo, la enseñanza de las técnicas para enseñar ciencias en la escuela, así como sus posibilidades como técnica metodológica para aprender a aprender, se verán reducidas ante la mala planificación del currículo de formación del profesorado. Como consecuencia de este tipo de estudios, el profesorado de primaria dispondrá de unos recursos muy limitados para la enseñanza de las ciencias. Por último, la formación de profesorado de ciencias para la Educación Secundaria se realiza tras estar en posesión de un título de licenciatura, ingeniería o grado. Esto supone que haya docentes muy cualificados dentro de su campo pero sin grandes conocimientos en didáctica de la educación, por lo que en muchos casos los nuevos docentes no conocen el gran abanico de posibilidades metodológicas que existen. Ante este desconocimiento, los profesores adoptan una metodología tradicional relacionada con la memorización que deja atrás el carácter general de indagar y manipular fenómenos que caracteriza a la ciencia (COSCE, 2011).

Como consecuencia de la nefasta planificación del currículo y a la inexistente o casi inexistente formación del profesorado, de educación infantil y primaria, nos topamos con varios problemas a la hora de enseñar las ciencias. En primer lugar, como hemos explicado anteriormente, la metodología actual utilizada para enseñar ciencias carece generalmente de experimentación, por lo que este ámbito se convierte en una serie de conocimientos, difíciles de entender y con poco valor para el alumnado. Así mismo, el interés por aprender nuevos conocimientos se ha visto mermado ante la incapacidad de poder manipular y utilizar las destrezas aprendidas en su vidas cotidianas.

Todos estos problemas, a su vez, afectan al interés por las ciencias, que disminuye drásticamente a medida que avanzan los cursos escolares. “Existe una tendencia alarmante de disminución del número de alumnos que al finalizar sus estudios de secundaria eligen carreras científicas o tecnológicas (con excepción, por lo menos en España, de las conocidas como Ciencias de la Salud)” (Ministerio de Educación, 2009).

### **3.2. Objetivos**

El objetivo general de este Trabajo de Fin de Grado teórico, es proponer una metodología didáctica que muestre el método científico como una herramienta para entender el mundo que nos rodea.

No obstante, también podemos encontrar algunos objetivos más específicos como son:

- Fomentar la experimentación en las aulas como herramienta de aprendizaje para descubrir nuevos conocimientos.
- Aumentar el interés por la ciencia enseñando la utilidad de esta.
- Desarrollar el pensamiento crítico mediante el autoaprendizaje.

## **4. Propuesta metodológica**

### **4.1. Metodología**

El criterio metodológico del que parte esta propuesta didáctica es la fusión de la perspectiva constructivista del aprendizaje de Vigotsky, el aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner, el Método Montessori de María Montessori y el diálogo creativo.

En primer lugar, el constructivismo de Vigotsky es la teoría del aprendizaje que destaca la importancia de la acción, es decir, del proceder activo en el proceso de aprendizaje. Está inspirada en la psicología constructivista, basándose en la idea de que para que se produzca el aprendizaje, el conocimiento debe ser construido o reconstruido por el propio sujeto que aprende a través de la propia acción. Además este nuevo conocimiento tiene que encontrarse en la Zona de Desarrollo Próximo, es decir, los nuevos conocimientos tienen que estar vinculados con los conocimientos anteriores para facilitar el aprendizaje significativo y asegurar su total entendimiento (Calero, 2008).

Por lo tanto, los estudiantes deben tomar un papel activo en su aprendizaje y deben participar en las actividades en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica. Y el papel de profesorado pasa a un nivel secundario, ya que ahora es el encargado de ofrecer las posibilidades de aprendizaje al alumnado para que aprenda autónomamente (Calero, 2008).

En segundo lugar, la teoría del descubrimiento de Bruner también se basa en la premisa de que se aprende haciendo, por lo que busca la participación activa y el protagonismo del alumnado. El aprendizaje por descubrimiento consiste en dar las pautas necesarias al alumnado para que sean capaces de construir su propio aprendizaje. Para conseguir esta labor, el profesor planteará al alumnado diferentes situaciones problemáticas con el objetivo de que surja la necesidad de investigar para encontrar la solución; de este modo los alumnos van descubriendo por ellos mismos los nuevos conocimientos (Barrón, 1991).

A lo largo de este proceso, el estudiante establecerá relaciones entre diferentes conocimientos, indagará, buscará soluciones y formulará hipótesis, todo ello relacionándose e interactuando con su entorno, de manera que la información que recibe queda contextualizada y, por lo tanto, adquiere un significado para el niño (Barrón, 1991).

Por otro lado tenemos el Método Montessori de María Montessori, cuyo objetivo principal es fomentar el potencial de cada niño en un ambiente específico y estructurado. Así pues, el objetivo que se intenta conseguir trabajando mediante este método consiste en lograr que el alumnado sea capaz de desarrollarse y aprender por su cuenta, dando la libertad oportuna para que realicen las tareas en un ambiente estructurado y diseñado para el aprendizaje. Pero para que se cree la necesidad de aprender, el maestro tiene que proporcionar a los niños estímulos y situaciones

atractivas e incitantes para que actúen. Además, es el responsable de comprobar que estas actividades se desarrollen de forma adecuada y segura (Orem,1971).

Montessori también asegura que el período comprendido entre los tres años y los seis es el mejor para que los niños adquieran buenos hábitos y modales. Por este motivo, es necesario trabajar las pautas sociales y los buenos hábitos con los niños desde estas edades para tener la oportunidad de educar a ciudadanos responsables (Orem,1971).

Y por último, el Diálogo Creativo que está orientado a enseñar a los niños a pensar, a aprender y a participar en las aulas a lo largo de las jornadas escolares. Para conseguir estos objetivos se trabajará a través de diálogos que estimulen la imaginación. Este desarrollo de la imaginación es importante porque da lugar a la elaboración de nuevas hipótesis sobre el mundo, lo que genera un gran interés por indagar y explorar nuevos conceptos, de modo que se amplían los conocimientos que se tienen. Pero para que este diálogo creativo cumpla con los objetivos propuestos se tienen que dar unas condiciones específicas en las que el intercambio de ideas sea óptimo. Para conseguir que una conversación sea beneficiosa para el aprendizaje, se tiene que caracterizar por mantener un equilibrio entre la atención que prestamos y la articulación de la idea (Fisher, 2013).

Otro punto importante en esta propuesta es que el profesor tiene que ser capaz de realizar las preguntas adecuadas para que el alumnado tenga la necesidad de pensar en la solución a estas. El primer paso es elaborar preguntas interesantes y abiertas, es decir, preguntas que tengan más de una posible respuesta debido a su complejidad. Este tipo de preguntas deben plantear un desafío mental para el alumnado, siempre proporcional a sus capacidades y habilidades, ya que de lo contrario supondrían la aparición de sentimientos de frustración y bajaría el interés por aprender nuevos conceptos. Además, se tiene que dar un tiempo para que puedan pensar y razonar la respuesta. Por último, en el momento que la respuesta está lista, se deben respetar siempre las soluciones propuestas, ya que se debe mantener un clima adecuado dentro del aula para que los alumnos se sientan cómodos compartiendo sus ideas. De cualquier modo, si las respuestas no son correctas, el profesor debe tener la capacidad de guiar al alumnado hasta la respuesta correcta mediante la utilización de otras preguntas que les hagan reflexionar de nuevo sobre sus respuestas hasta hallar la respuesta correcta (Fisher, 2013).

Así pues, partiendo de las cuatro metodologías explicadas anteriormente, extraeremos las premisas en las que se basará la nueva metodología que se utilizará en el aula para enseñar a aprender autónomamente mediante el método científico. Las premisas finales de esta nueva forma de trabajo son:

- Ampliar los nuevos conocimientos aprovechando la Zona de Desarrollo Próximo para que la información quede contextualizada y adquiera un significado real para el niño.

- Fomentar el papel activo del alumnado en su aprendizaje, ya que el alumno es el encargado de construir sus propias redes de conocimiento.
- El profesor es el responsable de crear situaciones en las que el alumnado tenga la necesidad de explorar y ampliar sus conocimientos, y de guiar este proceso de aprendizaje.
- Trabajar en un ambiente estructurado y diseñado para fomentar el aprendizaje autónomo.
- Iniciar el hábito de la experimentación desde Educación Infantil, ya que es el mejor período para hacerlo.
- Utilizar el método científico como herramienta para aprender de manera autónoma.
- Desarrollar en el aula diálogos creativos que motiven al alumnado a explorar el mundo que les rodea y a buscar soluciones a los problemas que se les plantean.
- Respetar las ideas del alumnado y proporcionarles un ambiente donde se sientan cómodos para compartirlas. Este ambiente se tiene que caracterizar por la presencia del silencio y la atención.

Esta propuesta metodológica está pensada para trabajarla en el segundo ciclo de Educación Infantil, aunque puede ser utilizada en niveles superiores.

#### **4.2. Materiales**

Para que la propuesta didáctica funcione correctamente se necesitará, dentro del aula, un rincón que albergue materiales que el alumnado pueda manipular en el momento que sea necesario.

Estos materiales se deben caracterizar principalmente por ser totalmente seguros para su persona, ya que cuando hablamos de un alumnado de tan corta edad es necesario extremar la seguridad para evitar posibles accidentes. Al mismo tiempo deben poder ser manejados por el alumnado, para ello deben estar adaptados a la edad del niño en cuanto a lo que se refiere a peso y tamaño facilitando así su uso, y la complejidad de su utilización debe ser acorde a la madurez de la motricidad fina del alumnado, ya que su manejo debe resultar una tarea fácil.

Además, al iniciar esta propuesta en el aula, los materiales deben pertenecer al mundo que les rodea para que les resulten familiares y sean capaces de interactuar correctamente con ellos (vasos, balanzas, arena, agua, etc). A medida que mejoren sus habilidades y se amplíen sus conocimientos, a estos materiales se les irá añadiendo elementos más específicos para el estudio de las ciencias experimentales (microscopio, básculas de precisión, elementos químicos, etc).

### 4.3. Cómo implantar la propuesta en el aula

Para que la propuesta funcione correctamente en el aula y se consigan los objetivos propuestos, es muy importante que se tenga en cuenta la manera de presentar la nueva metodología didáctica al alumnado. A continuación se desarrolla el proceso de introducción de la propuesta didáctica en un aula del segundo ciclo de Educación Infantil.

En primer lugar, el docente tiene que presentar en el aula una situación problemática que requiera la búsqueda de una solución. La situación que se le proponga al alumnado tiene que suponer un pequeño reto de investigación y experimentación, pero tiene que estar siempre dentro de sus posibilidades de resolución. Para ello es totalmente necesario que el docente conozca las habilidades, las capacidades y las limitaciones del grupo. En cuanto al recurso que se utilice para exponer la problemática al grupo, dependerá exclusivamente del docente a cargo de la actividad. Esto se debe a que existe una gran variedad de posibilidades educativas, y la que se elija dependerá de las características de cada clase.

*Ejemplo: Se cuenta una historia en clase donde aparezca un personaje que necesita ayuda porque tiene un problema, en este caso su nombre será Juan. El problema con el que se encuentra se debe a que tiene que construir un barco para poder presentarse a un concurso del colegio pero no sabe que material utilizar porque hay unos que flotan y otros que no.*

A lo largo de la segunda etapa se tienen que buscar soluciones para resolver el problema. Para ello el docente preguntará al alumnado las posibles respuestas a la pregunta que ha surgido en el aula y las anotará en la pizarra o en algún lugar visible para los niños. Si en algún momento es necesaria la intervención del docente para ayudar con la lluvia de ideas, esta ayuda vendrá dada en forma de diálogo creativo de forma que les facilite pensar en la solución. Además, es muy importante que los niños sean sabedores de que las hipótesis para solucionar el problema son las que ellos han propuesto, ya que al ser participes en el proceso de búsqueda de la solución se genera interés y motivación entre el alumnado.

*Ejemplo: El profesor generaliza la situación problemática en el contexto real del alumnado y pregunta qué materiales flotan en una piscina y cuales no. Entonces se propone una lluvia de ideas en la que el alumnado pueda compartir sus conocimientos e ideas sobre la cuestión. Mientras tanto, el profesor apunta las hipótesis que van surgiendo en una lista en la pizarra que separa los supuestos materiales que flotan y los que no.*

La tercera etapa se caracteriza por la experimentación, ya que es el proceso necesario para encontrar la solución al problema propuesto. Para ello el docente se encargará de reunir el material que se requiera y lo dejará en un lugar adecuado donde los niños tengan la oportunidad

de manipularlo para extraer sus propias conclusiones. Es importante hacer hincapié en la idea de que gracias a la experimentación se pueden encontrar soluciones a las situaciones problemáticas con las que nos encontramos diariamente.

*Ejemplo: El docente se encarga de reunir todos los materiales posibles que aparecen en la lista y los deja encima de unas mesas. Además de estos materiales también deja envases en los que es posible echar agua. Una vez que está todo preparado el docente explica que para hallar la solución es necesario experimentar, ya que es posible que no todas las respuestas que han dado son correctas y tienen que asegurarse de ello antes de dar una respuesta a Juan. Así pues, el alumnado comprueba por el mismo que materiales flotan y cuales no, y extrae unas conclusiones finales. Al mismo tiempo, el profesor es el encargado de modificar la lista de la pizarra. Por último, el alumnado tiene que decirle a Juan los materiales que puede utilizar para construir el barco con el objetivo de que comprendan que la investigación y la experimentación han hecho posible la obtención de una respuesta ante una pregunta.*

En la cuarta fase se introduce el concepto de método científico. El profesor explicará en qué consiste el método científico, para qué se utiliza y los procesos que lo componen. Además, lo comparará con el trabajo que se ha realizado anteriormente para encontrar la solución a la situación problemática; de este modo, los niños serán capaces de relacionar sus trabajo con el método científico, y entenderlo como una herramienta útil en su vida diaria.

*Ejemplo: El docente explicará que hay gente que se dedica a resolver problemas, que se llaman científicos y que todos tienen un “truco” para hacerlo. De este modo se introduce el concepto de método científico y se explican las cuatro fases que lo componen: observar el problema, proponer soluciones, comprobar las hipótesis y extraer conclusiones. Después de esto, se comparan las etapas del método científico con el proceso que ellos han realizado para resolver el problema de Juan, y se llega a la conclusión de que son los mismos pasos que utilizan los científicos.*

Por último, es importante crear en el aula un espacio donde los niños dispongan de los materiales necesarios para experimentar. Por esta razón se destinará un pequeño espacio del aula para dejar estos materiales, donde también habrá expuesto un mural con pictogramas en el que esté representado el método científico. Este mural servirá para indicar el momento exacto en el que nos encontramos dentro del método científico, ya que es fundamental que los niños sepan diferenciar las cuatro etapas y conozcan en qué consiste cada una de ellas. Del mismo modo, es importante que el niño conozca el concepto de científico y que lo relacione con la experimentación, por lo que se creará algún símbolo que lo diferencie y caracterice cuando se esté trabajando mediante este método. Además, esta caracterización contribuirá a que los niños

presenten mayor grado de motivación y atención cuando se trabaje mediante esta propuesta didáctica.

*Ejemplo: Para convertirse en científicos cuando se trabaje mediante este método se elaborará un sencillo y cómodo disfraz de científico que constará de una bata blanca.*

#### **4.4. Cómo trabajar la propuesta en el aula**

Una vez que la propuesta haya sido introducida en el aula, siguiendo los pasos explicados anteriormente, se procederá a la inclusión de esta metodología de trabajo en las actividades diarias de la clase. Para ello es muy importante que los niños sepan diferenciar los cuatro momentos del método y en qué consiste cada uno.

En un primer momento, para que el alumnado adquiriera el hábito de indagar y experimentar, el docente será el encargado de exponer situaciones problemáticas en el aula. A lo largo de la práctica los niños aprenderán a trabajar mediante este método y se acostumbrarán a utilizar el método científico como una herramienta para entender el mundo que les rodea.

Estas primeras prácticas se deben caracterizar por la presencia del papel activo del docente, ya que es el encargado de enseñar y guiar al alumnado a lo largo de todo el proceso. Pasado un tiempo, el docente irá reduciendo sus intervenciones de manera progresiva hasta que no necesite participar de manera regular en el proceso de aprendizaje del alumnado. Esto significa que el docente adoptará un papel secundario en el aula, ya que su función será la de guiar al alumnado para que su aprendizaje sea de calidad. En cambio, el alumnado debe pasar de tener un papel pasivo a adoptar un papel activo en la construcción de su aprendizaje, para ello es importante que los niños sean partícipes de este proceso indagando y manipulando objetos siempre que sea posible.

Además, como ya se ha explicado anteriormente, en las primeras prácticas debe estar presente algún símbolo que caracterice al alumnado cuando se “conviertan” en científicos, ya sea un disfraz, una credencial, etc. Este símbolo estará presente durante las primeras sesiones, y una vez que se hayan desarrollado las capacidades necesarias para trabajar mediante el método científico, se prescindirá de este complemento.

Por otro lado, los contenidos a trabajar a lo largo de las primeras sesiones deben corresponderse a fenómenos y características observables, ya que el alumnado de Educación Infantil no tiene las habilidades ni las capacidades necesarias para entender las reacciones imperceptibles al ojo humano. Por lo tanto, en las primeras prácticas se trabajarán conceptos sencillos que logren entender, como puede ser la masa de los objetos, el tamaño, las características de los materiales, etc. Y, conforme las limitaciones del alumnado vayan desapareciendo y las redes de conocimiento se expandan, se irá ampliando el campo de estudio



hacia otros ámbitos más complejos que requieren la utilización de objetos y materiales más especializados, así como un mayor nivel de entendimiento más abstracto.

#### **4.5. Mirada hacia el futuro de la propuesta metodológica**

Esta propuesta metodológica está elaborada y desarrollada para llevarla a cabo en el segundo ciclo de Educación Infantil, pero la aplicación de este método de trabajo se puede ampliar a lo largo de toda la educación obligatoria y postobligatoria.

Puesto que los niños habrán adquirido el hábito de indagar y experimentar por sí mismos a lo largo de la Educación Infantil, es importante que se continúen desarrollando estas habilidades para educar y formar a ciudadanos críticos y autónomos. Por lo tanto, sería conveniente que esta herramienta de trabajo también se utilice a lo largo de Educación Primaria para que se pueda generalizar este proceso y aplicarlo a diferentes situaciones.

Si se consigue el éxito de esta propuesta didáctica en Educación Infantil y Primaria, será tarea fácil, para la educación que les sigue, continuar trabajando a través de esta herramienta, ya que ofrece mucha libertad y posibilidades de trabajo tanto para los docentes como para el alumnado.

## 5. Conclusiones

Actualmente el método científico se vincula únicamente con el estudio de la química a lo largo de toda la educación obligatoria. Este hecho supone que esta herramienta tan valiosa quede desaprovechada por la mayoría de la población, ya que no conocen la gran variedad de situaciones en las que puede resultar útil.

Mediante la propuesta teórica desarrollada anteriormente se pretende acercar la ciencia a la sociedad como una manera de ver y entender el mundo que les rodea, es decir, mostrando su utilidad en contextos reales. Para conseguir esto se plantea educar a la población, desde Educación Infantil, enseñando el método científico como una herramienta para aprender nuevos conceptos y para solucionar problemas cotidianos. Además, mediante la práctica de la indagación y experimentación en las aulas, se pretende aumentar el interés y la motivación del alumnado a la hora de involucrarse en sus estudios.

Otro objetivo que se intenta lograr, a través de esta nueva forma de enseñar ciencias mostrando su utilidad, sería conseguir un aumento en el número de ciudadanos con un buen nivel de alfabetización científica, y contribuir a reducir el grado de rechazo hacia las ciencias experimentales por parte de la sociedad.

Asimismo, mediante esta propuesta didáctica se desea conseguir el desarrollo del pensamiento crítico para conseguir ciudadanos libres, capaces de decidir por sí mismos y que no se dejen influenciar por las ideas de otras personas. Para ello se les brinda la oportunidad de desarrollar su propio pensamiento fundamentándolo en sus propias ideas y experiencias, afrontando los problemas con los que se encuentran y aprendiendo de sus propios errores. Y, es que, como dicen Driver, Guesne y Tiberghien (1989): “Al aprender ciencias, un alumno puede darse cuenta de que un hecho se opone a sus expectativas, de que no se ajusta a sus esquemas”.

## 6. Referencias citadas en el texto

- Barrón, R. A. (1991). *Aprendizaje por descubrimiento: análisis crítico y reconstrucción teórica*. Salamanca, España: Amarú: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Brown, S. E. (1991). *Experimentos de Ciencias en educación infantil*. Madrid, España: Narcea Ediciones.
- Calero, P. M. (2008). *Constructivismo pedagógico*. México: Alfaomega.
- Caravaca, I. (2010). Conocimiento del entorno: acercamiento infantil al saber científico. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, (36), 1-16.
- Català, M. (2002). *Las ciencias en la escuela: Teorías y prácticas*. Barcelona, España: Graó.
- Confederación de Sociedades Científicas de España. (2005). Acción CRECE. Recuperado de <http://www.cosce.org/pdf/crece.pdf>
- Confederación de Sociedades Científicas de España. (2011). ENCIENDE. Recuperado de [http://www.cosce.org/pdf/Informe\\_ENCIENDE.pdf](http://www.cosce.org/pdf/Informe_ENCIENDE.pdf)
- DECRETO 38/2008, del 28 de Marzo, del Consell, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Valenciana.
- Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1989). *Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia*. Madrid, España: Morata.
- Fisher, R. (2013). *Diálogo creativo. Hablar para pensar en el aula*. Madrid, España: Morata.
- Lopez, A. G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e investigación*, 22, 41-60.
- Ministerio de Educación. (2009). Educación Científica "Ahora": El Informe Rocard. Recuperado de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/PdfServlet?pdf=VP15136.pdf&area=E>
- Orem, R. C. (1971). *La teoría y el método Montessori en la actualidad*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Vega, S. (2011). *Ciencia 3-6: Laboratorios de ciencias en la escuela infantil*. Barcelona: Graó.

## 7. Bibliografía general consultada

- Cabello, M.<sup>a</sup>. J (2011). Ciencia en educación infantil: La importancia de un “rincón de observación y experimentación” o “de los experimentos” en nuestras aulas. *Pedagogía Magna*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3628271>
- DECRETO 108/2014, de 4 de julio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación primaria en la Comunitat Valenciana.
- De La Herrán, G. J. (2008). *Didáctica General. La práctica de la enseñanza en Educación Infantil, Primaria y Secundaria*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Flórez, A. J. (1997). Metodología basada en la solución de problemas. *Educación continua*, 12, 39-43.
- Martín, D. (2013). *Educación Infantil a través del Rincón de Ciencia* (Tesis de grado). Universidad de Valladolid, Segovia.
- Palacios, G. C. (1993). *Diez años de investigación e innovación en enseñanza de las ciencias*. Madrid, España: ORCHE.