



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SORIA

Grado en Educación Primaria

TRABAJO FIN DE GRADO

**Propuesta de enseñanza- aprendizaje de las
ciencias naturales en Educación Primaria a
través de la indagación**

Presentado por: Adrián Refusta Andrés

Tutelado por: Isabel Caballero Caballero

Soria, 18/06/2018

Resumen

En el presente trabajo se lleva a cabo un análisis de la metodología de enseñanza-aprendizaje por indagación en las ciencias naturales en Educación Primaria. Se partirá de una parte teórica en la que se explicará dicho método y se procederá al desarrollo de un proyecto didáctico para alumnos de 3º curso de Educación Primaria, por lo que se podrá visualizar esta metodología de una manera más práctica.

Palabras clave: enseñanza-aprendizaje, método de indagación, Educación Primaria, ciencias naturales.

Abstract

In the present work an analysis of the methodology of teaching-learning by investigation in the natural sciences in Primary Education is carried out. It will start with a theoretical part in which this method will be explained and a didactic project will be developed for students of 3rd year of Primary Education, so that this methodology can be visualized in a more practical way.

Keywords: teaching-learning, method of inquiry, Primary Education, natural sciences.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO.....	2
3.1. Relevancia del tema	3
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES	4
4.1. Aprendizaje por indagación	7
4.1.1. Características	9
4.1.2. Factores que intervienen.....	11
4.1.3. Diferencias con el enfoque tradicional.....	13
4.1.4. Competencias clave.....	15
4.1.5. Tipos de indagación	16
5.1.6. Fases de la indagación.....	17
5. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	19
5.1. Contextualización.....	19
5.2. Objetivos	20
5.3. Contenidos.....	21
5.4. Metodología	21
5.5. Materiales y recursos didácticos	22
5.6. Estrategias y técnicas en el proyecto de indagación.....	23
5.7. ¿Cómo surge el proyecto?.....	23
5.8. ¿Qué queremos saber?.....	24
5.9. Actividades que se plantean	25
5.10 Evaluación.....	31
6. CONCLUSIONES.....	32
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
8. ANEXOS	35

1. INTRODUCCIÓN

El planteamiento inicial de este trabajo es la enseñanza-aprendizaje de las ciencias basada en la indagación conociendo las diferentes posibilidades y recursos para llevarla al aula de Educación Primaria (E.P.).

En la escuela, principalmente, se nos enseña a memorizar y a repetir una y otra vez una serie de conocimientos que debemos aprender, a veces sin saber cuál es su aplicación práctica o de dónde proceden dichos conocimientos. Esta manera de proceder ha sido objeto de debate en las últimas décadas, analizando si este método de aprendizaje es el más adecuado, lo que ha provocado que muchos pedagogos, académicos, investigadores, etc. hayan modificado las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Tradicionalmente la educación se ha considerado como la transmisión de conocimientos a los estudiantes. Esto, que normalmente se repite en las escuelas, es aburrido y un tanto desmotivador para el alumnado, el maestro tiene la labor de que cada alumno de su clase, con características, habilidades y necesidades distintas aprendan lo mismo y en un igual periodo de tiempo. Hoy en día la educación busca que se aprenda a través de la experimentación y la reflexión. Gracias a las nuevas tecnologías es muy sencillo conseguir información y hace que la memorización pierda importancia en el ámbito de la enseñanza, la formulación de preguntas y de hipótesis ha ganado importancia en el aprendizaje, pero solo un aprendizaje basado en la práctica y la experiencia está ligado a esta formulación de preguntas.

La mayoría de los alumnos tienen una curiosidad innata por lo que tratan de explorar y conocer todo lo que les rodea. Esta curiosidad y ganas de aprender se pueden ver en diferentes cuestiones y preguntas que plantean en el aula. Por lo tanto, el objetivo del maestro será estimular y captar el interés de los alumnos planteando situaciones en las que se planteen preguntas, las cuales el niño sea capaz de resolver. Para conseguir este objetivo existen varias propuestas, entre las que se encuentra el aprendizaje por indagación.

2. OBJETIVOS

- Analizar el método de aprendizaje por indagación y descubrir las ventajas e inconvenientes que tiene dicho método.
- Mostrar la importancia de la indagación en la enseñanza de las ciencias experimentales.
- Elaborar una propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la materia y sus cambios de estado a los alumnos de 3º curso de Educación Primaria.

3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

Tras la gran importancia que están adquiriendo los nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje en el aula de Educación Primaria, personalmente, el método de enseñanza a través de la indagación me ha parecido interesante y me llamó la atención, el alumno descubre contenidos en vez de memorizarlos lo que resulta mucho más interesante y motivador. Además este nuevo método de enseñanza está teniendo una gran importancia en los últimos años, ya que presenta un método innovador tanto para profesores como para alumnos. Así mismo ha despertado un interés en mí por los cambios y las innovaciones que está sufriendo hoy en día la enseñanza.

Por lo que, tal y como menciona el currículo de Educación Primaria (LOMCE, 2014) de la Ley Orgánica del 17 de junio de 2014:

“Las Ciencias de la Naturaleza, que permiten a los alumnos y alumnas iniciarse en el desarrollo de las principales estrategias del método científico, tales como la capacidad de formular preguntas, identificar el problema, formular hipótesis de resolución, planificar y realizar procesos, observar, recolectar datos y organizar la información relevante, sistematizar y analizar los resultados, sacar conclusiones y comunicarlas, trabajando de forma cooperativa y haciendo uso de forma adecuada de los materiales y herramientas disponibles.”

Así mismo, el currículo propone una metodología más experimental, por lo que la enseñanza por indagación se ajusta perfectamente a este tipo de metodología. La enseñanza por indagación permite que las preguntas y curiosidades de los alumnos guíen y complementen el currículo.

Ahora bien, la indagación escolar es un recurso metodológico muy adecuado (Cañal, 1999), al permitir desarrollar todos los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales), con lo que se fomenta la curiosidad científica, la creatividad, etc. (Cañal, 1999;Tellez, 1997).

3.1. Relevancia del tema

Alguno de los problemas que se encuentran los maestros para la enseñanza de las ciencias es que consiste en una enseñanza transmisión-recepción, en la que mayormente los maestros no enseñan ciencias sino que “dan ciencias” y el alumnado no aprende ciencias sino que memoriza un listado de contenidos. Además se necesita preparar cada una de las clases para que se adecue a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, por lo que requiere una mayor preparación del docente. Por lo tanto, en mi caso voy a proponer la enseñanza-aprendizaje de las ciencias basada en una metodología indagatoria.

La enseñanza de las ciencias a través de la indagación, es una metodología que implica a los estudiantes a su propio aprendizaje, es decir, implica realizar observaciones, formular preguntas, formular hipótesis, consultar diferentes fuentes de información, planificar las diferentes investigaciones, realizar experimentos, utilizar diversas herramientas para recoger, analizar e interpretar los diferentes datos del estudio, explicar y comunicar los resultados obtenidos. Todos estos procesos resumen el método científico.

Así mismo, podemos decir que la enseñanza de las ciencias a través de la indagación es un método de enseñanza muy completo y que hace que el niño desarrolle una serie de capacidades o habilidades, para que así, los niños amplíen su conocimiento, establezcan relaciones con otros conocimientos, se motiven y despierten la curiosidad por el medio que les rodea. Además se ampliarán los conocimientos y se utilizará este

método para que los alumnos se desarrollen de una manera integral como persona y no solo intelectual. Así mismo, los estudiantes que emplean la indagación se comprometen en muchas actividades y procesos de pensamientos científicos. La indagación también está referida a las actividades en las cuales los estudiantes desarrollan el conocimiento y el entendimiento de las ideas científicas, así como la comprensión de cómo los científicos estudian el mundo natural o cualquier otra cuestión la cual es planteada.

Por otro lado, en las aulas normalmente no se lleva a cabo este tipo de metodología o este tipo de actividades, ya que puede implicar una alteración en el aula o una mayor preparación de las clases por parte de los profesores, por lo que este método de enseñanza requiere una mayor preparación de las sesiones y una implicación más activa del profesorado.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES

La indagación como enfoque pedagógico ha tenido diferentes visiones, por lo que el rol asignado al docente y a cada una de las capacidades que se desean lograr en los estudiantes ha variado según los autores que la han formulado.

El primer autor en proponer la indagación para la enseñanza fue Jonh Dewey en 1910, el cual proponía seis pasos para aprovechar el método científico: detectar situaciones desconcertantes, aclarar el problema, formular una hipótesis, probar las hipótesis, revisarlas y actuar sobre la solución. El cual, el estudiante será el principal ente participativo y estará involucrado activamente en su proceso de aprendizaje y el docente será su guía o facilitador (Garritz, 2010). Esta primera idea tenía muchas actitudes en común con la que tenemos actualmente, ya que es la idea base con la que se formuló el método por indagación.

En 1966, Joseph Schwab propone otra dirección de la indagación, la cual consideraba que las investigaciones en un contexto científico, es decir, en el laboratorio,

permitían estudiar conceptos científicos, y que para esto, debe estar enmarcado en un formato de indagación.

Tras estas primeras aportaciones empiezan a surgir diferentes ideas y perspectivas en relación con la enseñanza a través de la indagación, además hay varios autores que defienden el concepto de indagación y proponen otras ideas.

Otro de los aspectos importantes del aprendizaje por indagación que surge es un aprendizaje abierto “open learning”. En este aspecto se da gran importancia a la manipulación y obtención individual de la información y a la creación de un significado a partir de un conjunto de materiales o circunstancias (Hannafin et al 1999). Es decir, se pretende que los estudiantes participen en sus propias investigaciones y construyan su propio conocimiento. En muchos experimentos convencionales de la ciencia tradicional, a los estudiantes se les dice el resultado de determinado experimento, por lo que el estudiante simplemente tiene que confirmar ese resultado. Por lo que se trataría de seguir un serie de pasos para poder llegar al resultado, por lo tanto, los estudiantes no investigarían ni buscarían posibles preguntas y soluciones, además estos experimentos no despiertan tanto interés en los estudiantes y por lo tanto están menos motivados a la hora de realizarlos.

Sin embargo en la enseñanza abierta, a los alumnos se les deja que descubran por sí solos el resultado del experimento, mientras que el profesor hace de guía para que los alumnos consigan ese aprendizaje. La enseñanza abierta es una habilidad la cual es difícil de conseguir para los maestros.

Así mismo, los estudiantes no se limitan a realizar los experimentos mediante una serie de pasos, sino que piensan en los posibles resultados. En cambio, en los experimentos más tradicionales es posible que los alumnos digan que el experimento “no salió bien” o “salió mal” cuando se obtienen resultados diferentes a los que se esperaba. En las clases abiertas por lo tanto no hay una confirmación de resultados, es decir, experimentos erróneos, ya que los estudiantes serán los encargados de evaluar los diferentes resultados que ellos mismos han obtenido. Debido a que el camino hacia el aprendizaje deseado es incierto, las clases abiertas son más dinámicas y menos predecibles que las enseñanzas tradicionales.

La indagación científica hace referencia a las diversas formas en las que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia que derivan de su propio trabajo (Perales, 2000).

La indagación a aplicar debe ser guiada, y se entiende como un proceso que aproxima a los estudiantes al quehacer científico, en cuanto a la comprensión y modelación de los fenómenos naturales, de una forma sencilla y en un tiempo razonable (Hernández, Figueroa, Carulla, Patiño, Tafur y Duque, 2004).

Fensham (2004, citado por Garritz, 2006) dice que el objetivo prioritario de la enseñanza - aprendizaje de las ciencias debe ser promover una actitud positiva en los estudiantes hacia la ciencia escolar, que mantenga la curiosidad y mejore la motivación con el fin de generar una vinculación hacia la educación científica, no solo durante la época escolar, sino, también, a lo largo de toda la vida. Para ello es necesario llevar al estudiante a la indagación de los fenómenos, de los hechos y de las teorías, entre otros; que le permita realizar observaciones, hacer preguntas, revisar diferentes fuentes de información, contrastar con lo que ya sabe, analizar e interpretar datos, formular respuestas, dar explicaciones y llegar a conclusiones.

Estos autores proponen una investigación que sea organizada por los propios alumnos, que ellos mismos propongan los distintos pasos que van a seguir, es decir, que se sientan pequeños científicos. Así mismo el papel del profesor será de hacer de guía pero nunca deberá adelantarles o explicarles un resultado, es decir, ayudará a los alumnos en pequeños problemas que puedan surgir durante el planteamiento de dicha investigación o en resolver pequeñas cuestiones durante el proceso de investigación.

En este sentido, el aprendizaje implica un proceso de construcción y reconstrucción en el que las aportaciones de cada estudiante juegan un papel decisivo, y le atribuyen sentido a lo que aprende en relación con su realidad. Es el resultado de un proceso dinámico, individual y social, en el que se construyen conocimientos, se desarrollan valores, actitudes, aptitudes y habilidades, se acomodan y reorganizan nuevos esquemas de conocimiento (modificación de las estructuras cognitivas) que le permiten al estudiante comprender, reconstruir y enfrentar la realidad, y desarrollar sus

potencialidades utilizando la tecnología como un medio, es decir se desarrolla a los estudiantes como persona. (Martínez y Ortega, 2009).

Finalmente lo que proponen los autores anteriores es crear hacia los estudiantes una motivación y una actitud positiva hacia la investigación científica. Deberán crear por si solos los pasos que deberán seguir en la investigación, por lo que los resultados y el proceso serán distintos ya que cada alumno planteara una forma diferente de conseguir la investigación y a su vez las preguntas que se planteen en un principio serán distintas. Aunque finalmente los estudiantes deberán comprender dicha investigación y poder desarrollarla para ser capaces de poder dar una explicación concisa de dicha experimentación.

4.1. Aprendizaje por indagación

Mengascini y Mordeglia (2014) opinan que las actividades prácticas se llevan a cabo con poca frecuencia en los centros educativos. El trabajo experimental es escaso, las actividades realizadas remiten a objetos de conocimiento conceptual y las prácticas se basan fundamentalmente en la observación. Generalmente el objetivo de las prácticas es confirmar la solución de un problema que ha sido tratado en una lección magistral. A menudo, en estas prácticas, se aplican los pasos correspondientes para llegar a una conclusión prefijada, sin clarificar para que sirve y cuál es su utilidad en la vida real. Lo que se refiere a que existe un problema en el que las prácticas realizadas, en la mayoría de los casos son una mera “receta” donde se indican los pasos que el alumnado debe seguir. Reduciendo considerablemente el potencial didáctico de esas prácticas.

Para que los estudiantes puedan tener un aprendizaje completo de lo que se enseña en ciencia tenemos el método científico o método por indagación, así los estudiantes podrán experimentar, poner en práctica y ver la utilidad de dichos conceptos que se ven en el aula. Para llevar todo esto acabo recurrimos a la indagación.

La indagación científica se refiere a las distintas formas en las cuales los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones las cuales derivan de su trabajo.

Ya en el año 1966, Joseph Schwab propuso que los profesores debían abordar y presentar la ciencia como un proceso de indagación y que los estudiantes debían emplear la indagación para aprender temas sobre ciencia. Para que esto se pudiese lograr, recomendó que los profesores de ciencia utilizaran primero el laboratorio y usaran esas experiencias como guía de la fase de la enseñanza teórica de las ciencias. Es decir, propone que en el laboratorio se presenten las pautas que se deben seguir para aprender ciencias para una vez que los alumnos adquieran y tengan interiorizados esa “parte principal” puedan empezar así su investigación indagatoria.

Una de las definiciones más completas de la enseñanza-aprendizaje por indagación es la que establece en 1996 el “National Research Council”: *“La indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados.*

La indagación requiere la identificación de suposiciones, el empleo del razonamiento crítico y lógico y la consideración de explicaciones alternativas.”

Según Garritz (2006), los objetivos de esa nueva educación se contraponen a los que caracterizaron a la educación tradicional de las ciencias, y cita los siguientes:

- Los contenidos se revisten de relevancia personal y social para los aprendices, pues parten de lo que ya saben, de su experiencia previa a la escuela.
- Las habilidades prácticas y el conocimiento tendrán criterios de logros que todos los estudiantes puedan alcanzar hasta algún nivel.
- Los temas, los tópicos o las secciones serán visibles, constantemente, para poder aclarar las partes componentes del aprendizaje.
- La pedagogía explotará las demostraciones y las prácticas inherentes a las ciencias y al aprendizaje cultural, el cual se obtiene en forma previa o fuera de la escuela.
- El aprendizaje de habilidades prácticas y cognitivas surgirá como consecuencia fluida de la relevancia y la significatividad de los tópicos de la naturaleza de la ciencia, más que como motivo primario del aprendizaje.

- La evaluación reconocerá tanto los conocimientos previos que los aprendices tienen sobre la ciencia, como sus logros subsecuentes en el resto de los criterios que componen el currículo.

La indagación requiere de una metodología que parte de todo lo que nos rodea, mediante preguntas que hay que saber formular y resolver, de acuerdo con Aránega y Ruiz (2005), por lo que hay que entrar en la indagación científica, que nos llevará a la identificación de las propias suposiciones, al empleo del razonamiento crítico y lógico y a la consideración de explicaciones alternativas.

4.1.1. Características

A continuación expondré las principales características y las fases que se deben seguir para realizar esta metodología, ya que al ser una metodología que requiere un cierto grado de preparación por parte del profesor, se deben dar los siguientes aspectos para que la enseñanza-aprendizaje salga de forma correcta.

- El aprendizaje por indagación enfatiza las ideas constructivistas del aprendizaje, además el conocimiento se construye de manera gradual, es decir, va de ideas más generales a ideas más concretas y se construye paso a paso, no todo a la vez. Este aprendizaje se puede efectuar tanto individualmente como en grupos aunque es más eficaz si se trabaja en pequeños grupos.
- El profesor comenzará con una pregunta de manera introductoria, lo que hará que el profesor sea un guía y permitirá a los alumnos buscar información y obtener conocimiento por su cuenta.
- Los estudiantes seguirán una serie de pasos durante el tiempo que dediquen al proceso de aprendizaje por indagación, los cuales se muestran en la figura 1.



Figura 1.- Pasos seguidos por los estudiantes durante la enseñanza-aprendizaje por indagación

Esta serie de procesos se podría definir como los procesos básicos los cuales tiene que estar en una investigación, a partir de estos procesos se pueden hacer adaptaciones o incluso incluir algún paso más si se considera apropiado. No es una serie de procesos que se tienen que seguir de forma estricta.

Además el maestro debe conocer a cada uno de sus alumnos ya que debe tener en cuenta los conocimientos previos así como el nivel de cada uno de ellos, para poder realizar las adaptaciones oportunas en cada proceso de aprendizaje por indagación.

Lederman (2004) cataloga a los profesores indagadores desde tres perspectivas diferentes:

- *Implícito*: sugiere que “haciendo ciencia” los estudiantes entenderán la naturaleza de la ciencia y la indagación científica.
- *Histórico*: incorporan la historia de la ciencia en la enseñanza, lo que va a servir para que los estudiantes refuercen concepto de la naturaleza de la ciencia y la indagación científica (Acevedo, 2009).
- *Explícito*: se debe hacer énfasis en que la enseñanza de la naturaleza de la ciencia y la indagación científica debe tratarse como cualquier otro contenido, es decir, deben considerarse como contenidos y no como estrategias.

4.1.2. Factores que intervienen

La indagación está basada en un enfoque constructivista, ya que se construye el conocimiento a partir de los conocimientos previos que tiene el alumno y de la nueva información que va a adquiriendo. Cada estudiante construirá su propio aprendizaje, es decir formará su propio conocimiento, en este caso concreto, sucederá a través de la indagación y la colaboración con el resto de sus compañeros.

A través de la indagación también conseguiremos que nuestros estudiantes adquieran aprendizajes significativos, lo que todo aprendizaje significativo modificara la estructura cognitiva de los alumnos mediante la inclusión de nuevos conceptos o ampliando conocimientos.

También influye y de una manera notable el conductivismo, debido a que el aprendizaje se logra cuando se demuestra una respuesta apropiada a la presentación de un estímulo. Por lo que nuestros alumnos comenzaran la investigación a través de un estímulo, la cual coincidirá con la pregunta que se planteen en un principio, esto hará además que tengan un interés y una motivación extra hacia el trabajo de investigación. Además esto es una orientación en la cual influyen diversos aspectos como: la experiencia que tiene cada estudiante, es decir los conocimientos previos, el aprendizaje es gradual, es decir, va ganando importancia mediante aumente el número de ensayos, el

aprendizaje además requiere organizar los distintos estímulos del ambiente de manera que los estudiantes puedan dar respuestas adecuadas, finalmente los estudiantes aprenden los contenidos en pequeños pasos.

Por otra parte, también influye el conductivismo en el rol que adquiere el profesor, ya que se trata de un guía, propone dirigir el proceso de enseñanza y aprendizaje, determina y controla los contenidos, el programa y las actividades con el objetivo de lograr la respuesta adecuada.

Sin embargo, la ciencia en Educación Primaria requiere que el maestro conozca al niño y tenga en cuenta los conocimientos y las experiencias previas de los alumnos, así como el nivel de cada uno de ellos para poder realizar adaptaciones oportunas cuando sea necesario.

Para el éxito de la indagación en el proceso de enseñanza-aprendizaje es necesario tener en cuenta una serie de factores, los cuales se muestran en la figura 2. (Hernández, 2005).

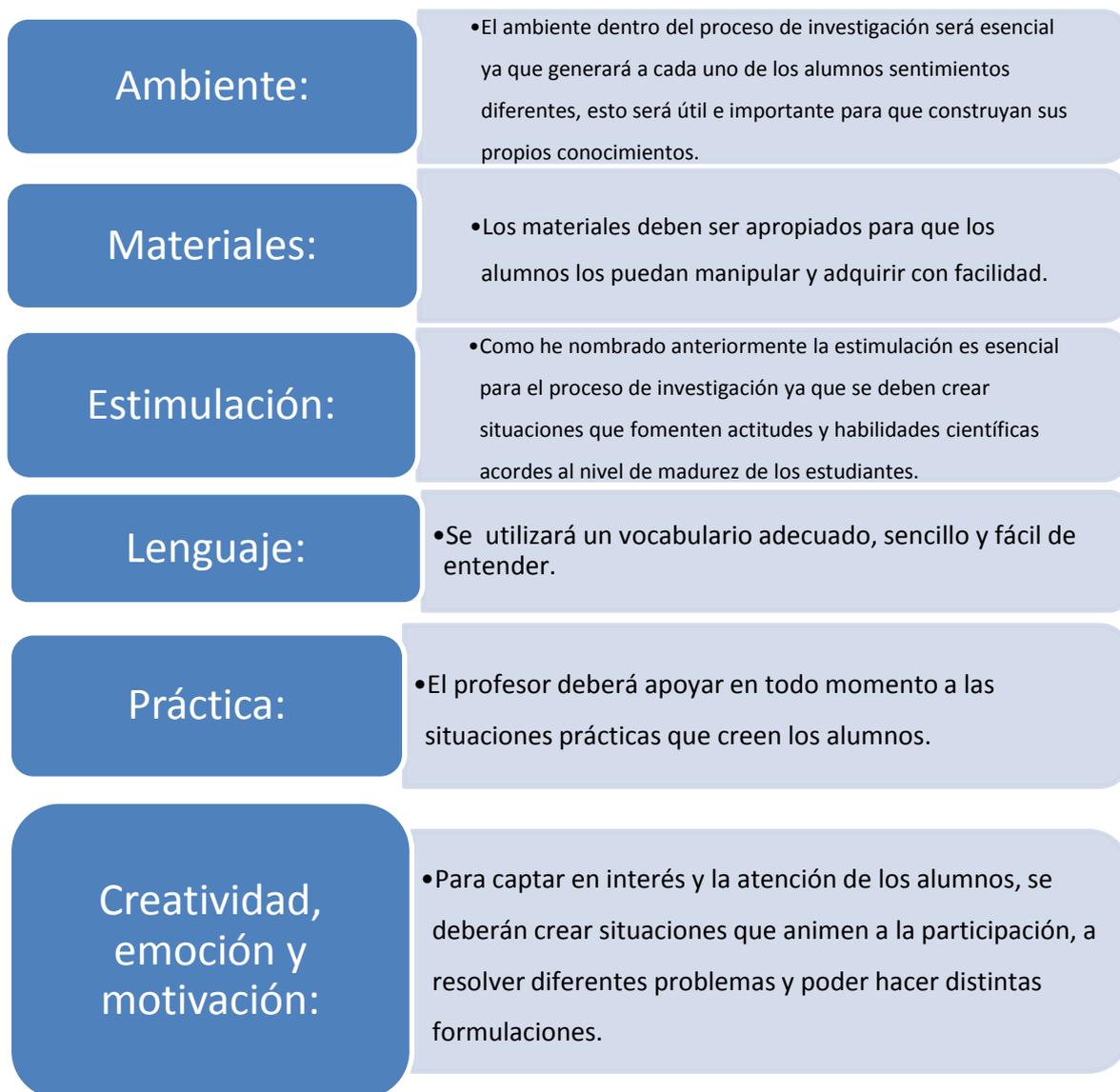


Figura 2.- Factores que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje por indagación.

4.1.3. Diferencias con el enfoque tradicional

Existen diferencias notables entre la enseñanza tradicional y la enseñanza basada en la indagación, entre las cuales podemos destacar las siguientes:

1. Como principal diferencia que se puede encontrar entre estas dos metodologías es el enfoque que tiene cada una de ellas, es decir la importancia que se da a los contenidos y a las actividades. La enseñanza más tradicional se centra en los contenidos y no tanto en el desarrollo de actividades prácticas, mientras que la enseñanza basada en la indagación da tanta importancia a los contenidos como a las actividades que se desarrollen, ya que a partir de estos contenidos se desarrollaran habilidades que faciliten a nuestros alumnos a resolver diferentes problemas.

2. Otra clara diferenciación es el papel que desempeña el profesorado en las distintas metodologías. La metodología de carácter más tradicional se centra en el profesor, es decir es el protagonista de las clases ya que es el que expone los contenidos, es un mero comunicador de conocimientos, mientras que, por otro lado, en la enseñanza basada en la indagación se centra en los alumnos, los alumnos son los protagonistas de su aprendizaje, son los creadores de su propio conocimiento.

3. Esta diferencia irá hilada a la diferenciación anterior, ya que como he dicho antes, en la enseñanza tradicional el profesor es el protagonista por lo que expone la información correspondiente y los alumnos actúan de emisores. Por otro lado, en la enseñanza basada en la indagación el profesor solo hace de guía o de facilitador de aprendizajes.

4. Al actuar los estudiantes como meros receptores de información, en la enseñanza tradicional, no cuestionan lo que aprenden, por lo que en la metodología por indagación los estudiantes a través de una participación activa están mucho más involucrados en las actividades de la clase y en la construcción de su propio conocimiento.

5. Otra de las diferencias que se pueden ver es la evaluación, por un lado, en el ámbito más tradicional, se centra en que solo hay una respuesta adecuada a cada pregunta planteada mientras que por otro lado en la metodología de indagación no es tan importante la respuesta final sino que se centra más en el proceso, en el desarrollo de las habilidades y en la comprensión de dicho contenido.

6. A la hora de utilizar diferentes recursos, la enseñanza tradicional está más limitada ya que solo dispone de recursos los cuales pertenecen al centro

educativo, sin embargo en la enseñanza a través de la indagación se anima a los estudiantes a que busquen información a partir de diferentes recursos, es decir, no se limita solo a los que hay en el propio centro sino que también se utilizan recursos que puedan existir fuera del aula o del propio centro.

7. Como última diferencia clara que existe entre estas dos metodologías es a la hora del aprendizaje de conocimientos, a través de la enseñanza más tradicional se utiliza un método más memorístico, en el que los estudiantes memorizan los diferentes conceptos científicos. Sin embargo, en el método de enseñanza por indagación se hace especial hincapié en el aprendizaje a través de la práctica, es decir, primeramente se utiliza los conocimientos previos de cada alumnos para después a partir de esas ideas ir construyendo el conocimiento.

4.1.4. Competencias clave

Debido a las características a la metodología en la que se basa la enseñanza-aprendizaje por indagación, los estudiantes podrán desarrollar las competencias clave propias de la Educación Primaria:

- *Competencia en comunicación lingüística*: el proceso de indagación se basa principalmente en la búsqueda de información, además de poner en común con otros estudiantes los resultados que se obtienen de dicho proceso.
- *Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología*: implica la capacidad de aplicar el razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto, además de la recogida y análisis de datos numéricos.
- *Competencia digital*: en el proceso de indagación además de la búsqueda de información en diferentes tecnologías, se pueden anotar los resultados o diferentes aportaciones en programas de ordenador.
- *Competencia para aprender a aprender*: requiere conocer, controlar y tomar conciencia de su propio aprendizaje.

- *Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor*: implica la capacidad de analizar, la capacidad de planificación, la organización, la gestión y la toma de decisiones.

- *Competencias sociales y cívicas*: se basa en las relaciones tanto colectivas como el bienestar individual, por lo que implica la reflexión de temas de investigación e innovación responsable.

4.1.5. Tipos de indagación

Vílchez y Bravo (2015) afirman que, dependiendo del rol que adquiere el profesor y el rol del estudiante, los procesos de indagación pueden ser de distintos tipos, en concreto de tres:

- **La indagación estructurada:**

Sucede cuando el docente plantea tanto el problema como el procedimiento a seguir, por lo que es útil cuando el objetivo de un profesor es reforzar una idea que se ha planteado con anterioridad, para presentar a los estudiantes la experiencia de las investigaciones conductivas o para que los estudiantes practiquen una habilidad de indagación específica, como la recogida o registro de datos. En la indagación estructurada, la pregunta y el procedimiento son facilitados por el profesor, mientras que los estudiantes se encargan de buscar una explicación fundamentada en las diferentes pruebas que han obtenido.

- **La indagación guiada:**

El profesor plantea un problema, es decir, proporciona a los alumnos solo una pregunta de investigación y el alumnado decide cómo resolverlo, por lo que los estudiantes diseñan un procedimiento para responder su pregunta y las explicaciones resultantes. Este tipo de investigación es más complejo que la investigación estructurada, por lo que da mejor resultado, ya que los estudiantes han tenido más oportunidades para aprender y practicar diferentes formas de planificar experimentos y registro de datos.

- **La indagación abierta:**

En este método de indagación los estudiantes tienen condiciones similares a la realidad científica, derivando preguntas, diseñando y llevando a cabo investigaciones y comunicando sus resultados. Este nivel requiere un mayor razonamiento científico y exige un cierto desarrollo cognitivo de los estudiantes. En dicha investigación, tanto el problema como el método de resolución parten de los estudiantes.

Recio (2014) constata que, los estudiantes se convierten en investigadores y el docente en un mero “entrenador” que ayuda a los grupos de clase mediante preguntas, orienta la búsqueda de información, fomenta el análisis y la síntesis, conoce la materia y su conexión con el mundo real y guía el aprendizaje hacia la indagación y la resolución de problemas.

5.1.6. Fases de la indagación

La aplicación de la estrategia de indagación guiada se resume en cuatro pasos: Focalización, Exploración, Reflexión y Aplicación. (López, 2007; Verdugo, 2008; Arenas, 2005; Arenas y Verdugo, 2006). Estos serían los pasos principales, los cuales habría que seguir para un proceso de indagación, aunque no necesariamente deben suceder en este orden e incluso alguno de ellos no tiene por qué suceder en el proceso de indagación. De forma más detallada, en la figura 3 se explican las distintas etapas que se pueden distinguir en el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la indagación.



Figura 3.- Distintos fases dentro del proceso de indagación

5. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

5.1. Contextualización

Este proyecto de investigación se llevará a cabo en un centro educativo, este irá destinado concretamente para los alumnos de 3º de Educación Primaria, teniendo una duración aproximada de dos semanas, lo que será aproximadamente alrededor de unas 6 horas.

El origen de este proyecto procede de una situación, la cual se explicará más adelante, que le sucede a uno de nuestros alumnos durante el recreo que provoca una serie de interrogantes en nuestros alumnos. De esta forma, nace el proyecto de investigación en el que se hablará sobre diferentes aspectos relacionados con el agua.

Una vez explicado esto, cabe señalar que se llevará a cabo durante el segundo trimestre del curso; más concretamente en las dos últimas semanas anteriores a la festividad de Semana Santa.

Los métodos de trabajo que utilizaré en este proyecto se basarán en las experiencias y actividades programadas que se aplicarán en un ambiente de confianza entre alumnos y profesores para potenciar y favorecer de la mejor manera posible el aprendizaje.

Además, trataré de que todo nuestro proyecto de investigación esté basado en la metodología constructivista, donde nuestros alumnos sean los principales protagonistas de las actividades para construir su aprendizaje mediante la interacción con el mundo que les rodea.

Y, por otro lado, también destacaré que la estructuración de las actividades incluidas en el proyecto se basará en las diferentes fases del método científico:

- Observación.
- Inducción.
- Hipótesis.
- Experimentación.
- Demostración.
- Conclusión.

Por último, quiero señalar que, al finalizar el proyecto, propondré a los padres de nuestros alumnos una jornada de puertas abiertas en la que los niños puedan explicar lo que han aprendido durante este tiempo a través de las diferentes actividades realizadas.

Uno de los principales objetivos que buscaré con esta actividad final es que los estudiantes sean capaces de verbalizar aquello que han aprendido durante el proyecto de investigación. En muchas ocasiones, nos hemos encontrado ante una situación en la que no sabemos cómo explicarnos. Por esta razón, se busca que los niños sean capaces de ir mejorando esta capacidad de expresión desde muy pequeños.

Por otra parte, cabe destacar que el aula de trabajo estará decorada tanto con fotografías como con fichas de las actividades que se han ido realizando a lo largo de proyecto. De esta forma, los padres podrán ver fácilmente el trabajo que han llevado a cabo sus hijos.

Y, además, durante esta visita, los alumnos estarán divididos en grupos y distribuidos por toda el aula ya que cada uno de ellos estará explicando algunas de las actividades que han realizado a lo largo del proyecto de investigación.

5.2. Objetivos

- Diferenciar los estados del agua: sólido, líquido y gaseoso.
- Reconocer y conocer los diferentes cambios de estado del agua: evaporación, condensación y solidificación.
 - Aprender la influencia que tiene la temperatura en los cambios de estado del agua.
 - Entender y aprender el ciclo del agua.
 - Conocer la existencia del aire así como valorar su importancia y la de otros gases.
 - Conocer algunas propiedades de los gases como: que no tienen forma propia, difusión y compresión.

5.3. Contenidos

Dichos contenidos se han elegido teniendo en cuenta lo que se está trabajando en el área de ciencias de la naturaleza, por lo se han sacado del currículo de Educación Primaria (LOMCE, 2014) de la Ley Orgánica del 17 de junio de 2014:

- Cambios físicos: los cambios de estado.
- La materia: propiedades, estados, cambios y clasificación de la materia según estos estados.

5.4. Metodología

Las preguntas de investigación a partir de las cuales se elaborará el trabajo son las que han sugerido los alumnos en el apartado que se explicará más adelante.

Teniendo en cuenta los tipos de indagación que hay, he decidido llevar a cabo esta actividad mediante una indagación estructurada, ya que al ser tan jóvenes tal vez no tengan los conocimientos óptimos para poder llevar a cabo una indagación abierta, por lo que el maestro será el facilitador de las preguntas y los alumnos tendrán que investigar para resolverlas, además el maestro podrá hacer pequeñas explicaciones para que todos los alumnos de la clase entiendan porque suceden ciertos aspectos. Este proyecto surge en un momento concreto de la clase y ya que los alumnos estaban teniendo una educación más tradicional, siguiendo el libro de texto, decidí proponer este proyecto de indagación para que los alumnos aprendiesen de una manera distinta a la que estaban acostumbrados.

Por lo tanto, la metodología que utilizaré para llevar a cabo este proyecto se basa en la investigación – acción, por lo que sus características principales son las siguientes:

- Es participativa. Los alumnos trabajaran con la intención de mejorar su conocimiento.
- Sigue unos pasos: planificación, acción, observación y reflexión.
- Es colaborativa, la actividad se realizara en grupos.
- Implica registrar, recopilar, analizar nuestros propios juicios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurre.
- Se realizan análisis críticos de las situaciones.
- Induce a teorizar sobre la práctica.

Como se puede ver la investigación- acción es una metodología que permite que el docente evalúe y mejore su acción a partir de evidencias concretas y, por lo tanto, está profundamente ligada al método científico y sus fases.

El profesor, además de evaluar y mejorar ciertos aspectos ayudará y guiará a los alumnos hacia la búsqueda de respuestas, pero nunca diciendo lo que va a ocurrir o afirmando posibles preguntas que puedan surgir, sólo podrá hacer pequeños incisos para explicar determinados conceptos pero una vez que los alumnos hayan descubierto la respuesta.

Finalmente para comprobar que los alumnos han adquirido los distintos conocimientos que se quiere que aprendan habrá un dossier de actividades, la cual los alumnos la tendrán que realizar individualmente.

5.5. Materiales y recursos didácticos

Los materiales y recursos elegidos deben de ser los adecuados para la motivación y la adquisición de los conocimientos de nuestros alumnos. Para ello, la labor del profesor será fundamental, ya que debe tener claro lo que se pretende conseguir en la clase con el material que va a preparar y, sobre todo, saber enfocarlo adecuadamente para que los alumnos sean capaces de utilizar dichos recursos y desarrollar los conocimientos que queremos, además de hacerles reflexionar.

Así mismo, utilizaremos distintos materiales de nuestra aula:

- La propia aula.
- Mobiliario adecuado.
- Laboratorio de ciencias.
- Latas de refresco.
- Cubitos de hielo.
- Pinturas.
- Microondas.
- Vasos
- Agua

5.6. Estrategias y técnicas en el proyecto de indagación

Las estrategias que seguiremos para el proyecto de indagación dependerán de las actividades que se realicen y de las habilidades propias de los alumnos, por lo que teniendo en cuenta lo anterior, las principales estrategias que utilizaremos para que nuestros alumnos aumenten su conocimiento serán las siguientes:

- Observación: consistirá en percibir los detalles del objeto u objetos a investigar. En nuestro caso, debido a la baja edad de nuestros alumnos y a la inexperiencia será una observación espontánea.
- Experimentación: Consistirá en el estudio del objeto o de los fenómenos que queramos enseñar a nuestros alumnos, esto se realizará a través de experimentos o actividades las cuales los niños puedan ver y manipular con facilidad.
- Búsqueda de información: su fin es encontrar la información adecuada que dé respuesta a las preguntas planteadas, esto se puede efectuar a través de diferentes fuentes: internet, libros, pueden preguntar a sus padres, etc.

5.7. ¿Cómo surge el proyecto?

Como hemos introducido anteriormente, el proyecto surge de una situación que le sucede a uno de nuestros alumnos en el recreo; la cual es la siguiente: Durante el recreo, uno de los alumnos estaba jugando con sus compañeros al fútbol y en un choque contra otro niño se cayó al suelo con tan mala suerte de caerse en un pequeño charco que había en el suelo ya que, durante estos días, había estado lloviendo. Cuando se terminó el recreo, este alumno subió a clase diciéndonos que su abrigo estaba mojado y que necesitaba secarlo. Es en este momento cuando los alumnos empiezan a intervenir dando sus ideas para solucionar el problema:

- Alumno 1: *“Ponla en el radiador que está calentito”.*
- Alumno 2: *“ Hazle caso a alumno 1 que en el radiador se secará antes”.*
- Alumno 3: *“¿Y por qué se va a secar más rápido? Mi madre deja la ropa en la ventana para que se seque”.*

Una vez oídas las respuestas de nuestros alumnos, decidimos dejar el abrigo en el radiador. Pasado un tiempo el abrigo se queda totalmente seco y es el momento en el que uno de los alumnos hace la siguiente pregunta: ¿A dónde ha ido el agua del abrigo? Entonces, vuelve a surgir otro pequeño debate en el que los niños nos vuelven a mostrar sus ideas al respecto:

- Alumno 1: “El agua ha desaparecido, ya no está”.*
- Alumno 2: “El agua se ha pasado al radiador”.*
- Alumno 3: “El agua se habrá caído al suelo (pero ven que allí no hay nada)”.*

Debido al interés mostrado por la clase ante esta situación, propuse una idea, la cual, fue llevar a cabo un proyecto de investigación en el que trabajaremos aspectos relacionados con el agua (los estados del agua y sus cambios de estado, el ciclo del agua, etc...).

Por lo tanto, podemos decir que los ejes de trabajo que formarán nuestro proyecto serán los siguientes:

- Los diferentes estados del agua.
- Los cambios de estado del agua.
- La influencia de la temperatura en los cambios de estado del agua.
- El ciclo del agua.
- La estructura del agua.

5.8. ¿Qué queremos saber?

Una vez que ya hemos visto lo que nuestros alumnos saben sobre el agua, llega el momento de preguntarles qué les gustaría aprender sobre dicho tema, con esto motivaremos a los alumnos y haremos que muestren un mayor interés hacia este tema. Por lo que su implicación con este proyecto será muy alta. Las respuestas que nos encontramos fueron muy variadas:

- Alumno 1: “¿Cómo se seca el agua que cae al suelo cuando llueve?”*
- Alumno 2: “¿Y esa agua dónde está? ¿Desaparece?”*
- Alumno 3: “¿Por qué cuando mi madre calienta agua sale humo?”*
- Alumno 4: “¿Por qué solo llueve cuando hay nubes?”*

- Alumno 5: “¿Por qué solo puedo hacer cubitos de hielo en el congelador?”
- Alumno 6: “¿Por qué es tan importante el agua?”
- Alumno 7: “¿Por qué los arcoíris solo salen después de llover?”

Para conseguir todo esto, cabe destacar que, el profesorado actuará de guía en el proceso de enseñanza – aprendizaje ya que es posible que, en algunas ocasiones, nuestros alumnos no sean capaces de interpretar el camino por el que se desarrolla la actividad.

5.9. Actividades que se plantean

Para el desarrollo de la presente propuesta didáctica, se han planteado un total de 7 actividades, las cuales se indican en la tabla 1.

Tabla 1.- Actividades planteadas para el desarrollo de la propuesta didáctica

Actividades que se realizarán
1. ¿Por qué aparecen esas gotitas de agua?
2. Solucionando el problema del hielo
3. Descubrimos el vapor de agua
4. ¿Por qué se transforma el agua?
5. Aprendemos el ciclo del agua
6. El modelo molecular del agua
7. ¿Cómo es el agua?

A continuación, expondré las diferentes actividades nombradas anteriormente, y que se llevaran a cabo a lo largo de todo el proyecto.

1) ¿Por qué aparecen esas gotitas de agua?:

Les presentaré a los alumnos una situación en la que nos encontraremos ante dos latas de refresco, de las cuales, introduciremos una en el frigorífico y la otra simplemente estará en la mesa del profesor.

En este momento, lanzaremos la siguiente pregunta: ¿Qué diferencias vamos a encontrar entre las dos latas cuando haya pasado un tiempo?

La mayoría de las respuestas de nuestros alumnos van en la misma dirección, en la que responderán que la lata más fría será la que haya estado en el frigorífico.

Una vez escuchadas todas las respuestas, y pasado un tiempo, mostramos nuevamente a los alumnos las dos latas. Es en este momento, al ver la lata que estaba en el frigorífico, uno de nuestros alumnos nos vuelve a explicar que eso es lo que le había pasado en su casa con el bote de coca – cola. Los alumnos empiezan a darse cuenta de que la lata que está fría tiene gotitas de agua mientras que la otra no.

Por lo tanto, ha llegado el momento de lanzarles otra pregunta: ¿De dónde viene el agua de la lata fría?

Nuevamente, dejamos un tiempo para que los estudiantes nos muestren sus ideas. Una vez llegados a este punto y aprovechando la atención que están prestando, les explicamos que todo el espacio en el que estamos está lleno de vapor y que cuando éste choca contra algo frío se queda pegado en estado líquido pudiéndolas ver en forma de gotitas de agua; y a este fenómeno se le llama condensación, en el cual, el agua pasa de estado gaseoso (vapor de agua) a estado líquido (gotitas de agua).

2) Solucionando el problema del hielo:

Plantearé a los alumnos el siguiente problema: El otro día metí en el congelador dos recipientes de agua para que se convirtieran en hielo pero sin darme cuenta se me cayó una pintura a cada uno de ellos. ¿Cómo podríamos sacar las pinturas?

Escucharemos las respuestas de nuestros alumnos y tomaremos una de ellas como ejemplo para que los alumnos lo vean con más claridad.

Siguiendo la sugerencia de uno de los alumnos colocamos un recipiente en el radiador mientras que el otro lo dejamos encima de la mesa. Llegados a este punto, pedimos a la clase que elijan el recipiente en el que creen que se podrá sacar antes la pintura.

Dejaremos que pase un rato pero, mientras tanto, observamos que los niños están haciendo un pequeño debate explicando por qué han elegido un recipiente u otro (en algunos casos, observamos que algún alumno cree que el calor tiene algo que ver), es decir, los alumnos formularán sus hipótesis.

Finalmente, comprobamos que la pintura que estaba en el recipiente del radiador se ha podido coger antes, ya que el calor ha hecho que el hielo se derritiera más rápido. Por lo tanto, hemos visto como el agua ha pasado de estado sólido a estado líquido. A este fenómeno se le llama fusión.

Tras estas primeras actividades y una vez hecho los distintos experimentos pediremos a los niños que en casa busquen como se llaman los distintos fenómenos que le ocurren al agua para pasar de un estado a otro.

3) Descubrimos el vapor de agua

En esta actividad, plantearé la siguiente situación: Vamos a llenar una taza de agua y la introduciremos en un microondas para calentarla durante un tiempo. ¿Qué creéis que le va a pasar al agua?

En este caso, nos encontramos ante una gran variedad de respuestas pero que todas van en la misma dirección (la evaporación del agua).

Escuchadas las ideas de nuestros alumnos, es momento de realizar el experimento donde comprobamos que las respuestas anteriores son ciertas. Sin embargo, es necesario explicarles que ese humo que sale de la taza es vapor de agua y que esto sucede cuando calentamos agua a una temperatura muy alta. Por lo tanto, observamos que el agua ha pasado de estado líquido a estado gaseoso. Este fenómeno recibe el nombre de vaporización.

Esta actividad la realizará el profesor y la planteará a la clase, ya que al usar el microondas y sacar de él una taza de agua caliente podría ser peligroso para los estudiantes.

4) ¿Por qué se transforma el agua?

Esta actividad nos servirá para recordar los tres estados en los que podemos encontrar el agua. Para ello, realizaremos una pequeña obra teatral en la cual tendremos los siguientes personajes: 3 niños que harán de los estados del agua (sólido, líquido y gaseoso) y otros 2 niños que harán de frío y calor.

Una vez repartidos todos los papeles, es momento de llevar a cabo nuestro teatro a través de una historia:

“Un día el agua estaba en su casa de campo en estado líquido dentro de un vaso pero, de repente, se abrió una ventana y entró el frío a su casa haciendo que cambiara de

estado y se convirtiera en un cubito de hielo. Pasaron los días hasta que, pasado un tiempo, apareció el calor para convertir el cubito de hielo en agua pero se calentó tanto que se convirtió en vapor de agua y salido volando por la ventana de su casa”.

Esta historia la podremos ir ampliando con la participación de los demás alumnos de la clase.

5) Aprendemos el ciclo del agua

La siguiente actividad nos va a permitir reproducir los procesos que se dan lugar en el ciclo del agua; de esta manera, afianzamos los conocimientos aprendidos en la actividad anterior.

Para empezar, tendremos que llenar una botella o bolsa de agua y ponerla en una zona de calor, bien puede ser un radiador, cerca de una estufa, en la ventana, etc... Con el objetivo de acelerar el calentamiento del agua en estado líquido y convertirla en vapor de agua. Así, este vapor de agua subirá a la parte de arriba de la botella y al enfriarse se transformará en pequeñas gotitas que se pegarán a las paredes superiores de la botella. Estas gotitas de agua “formarán las nubes”, y esta zona superior de la botella se pintará con el objetivo de que reproduzcan las nubes del cielo.

El siguiente proceso en el ciclo del agua sería la precipitación, por tanto, veremos cómo esas gotas diminutas se van agrupando en otras más grandes y más pesadas, que con el paso del tiempo por el efecto de su peso irán cayéndose y descendiendo hacia la parte de debajo de la botella. Esto sería la lluvia, y se tendrá que pintar la zona de la botella por donde ocurre con dibujos que representen la lluvia.

Cuando esas gotas más grandes y más pesadas caen a la superficie empieza un nuevo ciclo y se vuelven a repetir los procesos (Figura 4).

Al acabar la actividad se realizaran unas preguntas a los niños para ver cuáles son sus respuestas:

- ¿En cuántos estados podemos encontrar el agua en la tierra?
- ¿En qué consiste el ciclo del agua?
- ¿Cómo cae la lluvia?
- ¿Cómo se vuelven a cargar las nubes después de que llueva?

También, para acabar, realizarán una actividad en la que tendrán que representar gráficamente el ciclo del agua así como hacer una explicación del mismo.

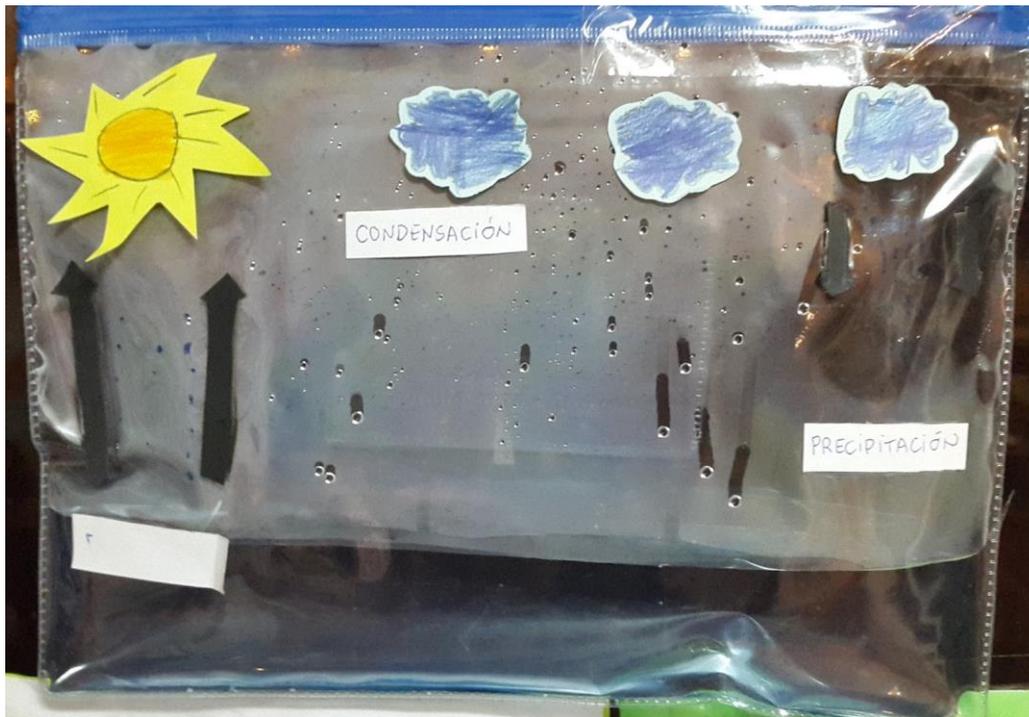


Figura 4.- Resultado de la práctica relativa al ciclo del agua

6) El modelo molecular del agua:

En primer lugar, explicaré a los alumnos que el agua está formada por moléculas muy pequeñas que nuestros ojos no pueden apreciar. Tras las actividades anteriores les plantearé a los alumnos que me representen los diferentes estados del agua con botellas y bolitas, por lo que los alumnos tendrán que investigar, pensar y debatir entre ellos como se pueden representar los estados del agua y porqué es de tal manera.

Así que, una vez que lo descubran, para imaginarnos cómo serían esas moléculas y cómo se mueven, utilizaré tres botellas de plástico y bolitas de colores.

La primera botella estará completamente llena de bolitas representando el estado sólido del agua ya que, en este caso, las moléculas del agua están muy juntas. La siguiente botella, estará rellena de bolitas hasta la mitad ya que en estado líquido, las moléculas del agua están juntas pero se pueden mover. Y, en la última botella, solamente introduciremos una pequeña cantidad de bolitas ya que, en este caso, las moléculas del agua se pueden mover con gran libertad.

7) ¿Cómo es el agua?

En primer lugar, para que nuestros alumnos aprendan como está formada el agua, propondremos la siguiente investigación:

Mojaremos una baldosa de agua, en la cual, hay muchas moléculas de agua que se tocan unas con otras. Sin embargo, el agua desaparece. ¿Por qué? A continuación, lanzaré otra pregunta: ¿Cómo han subido al aire las moléculas? ¿Han subido juntas o de una en una?

La mayoría puede que respondan que todas juntas, mientras que puede haber algún caso en el que respondan que de una en una. Por tanto, explicaremos a los alumnos que las moléculas han ido subiendo al aire de una en una, ya que en el aire el agua está en forma de vapor de agua y estas moléculas que constituyen el vapor de agua están aisladas sin tocarse.

Una vez terminado esto, y viendo que nuestros alumnos lo entienden correctamente, mostraremos cubitos de hielo y les haremos una serie de preguntas:

¿Qué hay dentro del vaso? ¿Dónde podemos encontrar hielo en la naturaleza?

A continuación colocaremos el hielo en la ventana y después de un rato comprobaremos que se ha convertido en agua. Entonces preguntaremos: ¿Por qué se derrite el hielo?

Seguiré realizando preguntas, ¿El agua y el hielo son lo mismo? La mayoría nos responderá que sí, pero puede haber alguno que diga que no, entonces les explicaremos que sí es lo mismo. Lo único que cambia es la distribución de sus moléculas, ya que cuando está en estado sólido las moléculas no se pueden mover, éstas están muy juntas, cuando está en estado líquido las moléculas se pueden mover pero no tienen un movimiento libre y cuando está en estado gaseoso sus moléculas tienen un movimiento libre y están separadas.

A partir de esta explicación, les mostraremos imágenes de las moléculas de los distintos estados y simularemos ser moléculas de agua rozándonos unos con otros. Por tanto, nuestros alumnos simularan ser moléculas, en primer lugar simularan ser moléculas del hielo por lo tanto estarán todos juntos, poco a poco diremos que se va calentando y por tanto las moléculas se van separando ligeramente y por último el agua se convertirá en vapor de agua y nuestros alumnos se soltarán y se moverán libremente por el aula.

5.10 Evaluación

Finalmente y una vez terminado el proyecto se procederá a realizar una evaluación, la cual se hará mediante una rúbrica individualizada en la que de acuerdo con el currículo de Educación Primaria (LOMCE, 2014) de la Ley Orgánica del 17 de junio de 2014 (Tabla 2).

Tabla 2.- Rúbrica utilizada para la evaluación del aprendizaje

Rúbrica de evaluación			
	SÍ	A MEDIAS	NO
Identifica los estados de la materia.			
Planifica y realiza sencillas experiencias y predice cambios en la forma o en el estado de los materiales.			
Identifica, experimenta y ejemplifica argumentando algunos cambios de estado y su reversibilidad.			
Identifica principios básicos de algunos cambios físicos, y los aplica a la realización de sencillas experiencias para el estudio de los cambios de estado.			
Conoce y realiza experiencias sencillas sobre los principios básicos que rigen algunos cambios físicos: los cambios de estado.			
Muestra interés por el trabajo realizado.			
Trabaja tanto de forma individual como de forma grupal.			

6. CONCLUSIONES

La realización de este trabajo y la lectura del correspondiente material bibliográfico, no solo me ha permitido aprender sobre el aprendizaje por indagación sino que he podido familiarizarme con diferentes formas de afrontar la educación en el aula. Además debido a la gran importancia que están teniendo los nuevos métodos de enseñanza en la actualidad, me he decantado por el método de indagación ya que personalmente creo que es el que más se ajusta para la enseñanza de las ciencias y el que más me ha llamado la atención.

Por otro lado, de la lectura del material bibliográfico encontrado, he constatado que este método no se rige por una serie de pasos estrictos, sino que cada profesor lo puede moldear a su manera y a lo que cada situación de aprendizaje requiera, por lo que me parece una oportunidad única para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias en Educación Primaria y de esta manera sacar el máximo rendimiento a los estudiantes.

Otro de los aspectos importantes es que esta metodología está cobrando fuerza y puede ser una gran sustituta frente a la enseñanza de un carácter más tradicional, lo que puede provocar que la enseñanza, sobre todo de las ciencias, sea más práctica que teórica. Esto podrá favorecer el interés de los estudiantes y podrá servir de gran utilidad para el futuro.

He aprendido mucho durante la realización de este trabajo, ya que además de aumentar mi conocimiento sobre el tema en cuestión, he mejorado en mi capacidad de investigación, búsqueda bibliográfica, análisis de datos, etc. Por lo que considero que este tipo de trabajos son fundamentales para una formación correcta del futuro docente, ya que actualmente los maestros tienen que estar continuamente formándose y actualizándose para adaptarse a los distintos cambios que experimenta la sociedad. Por lo tanto, todo lo aprendido lo podré poner en práctica en un futuro.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cañal, P. (1994) Los ámbitos de investigación como organizadores del conocimiento escolar en la propuesta curricular

Investigando Nuestro Mundo. *Investigación en la Escuela*, Vol. 23, pp.87-94.

Cañal, P. (1999) Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la Escuela*, Vol.38, pp.15-36.

Cañal, P. (2004) Las plantas, ¿fabrican sus propios alimentos? Hacia un modelo escolar alternativo sobre la nutrición de las plantas. *Alambique*, Vol. 42, pp.55-71.

Perales, F.J. (2000) Didáctica de las Ciencias Experimentales. En RICO, L. y MADRID, D (Eds.), *Fundamentos Didácticos de las áreas curriculares*, Madrid, Síntesis.

Coll, C., Martín E., Mauri T. y otros. (2003). *El constructivismo en el Aula*. Barcelona: Graó.

Crisólogo A. (2004) “*Investigación científica*”. Lima Perú: Edit. Abedul.

Martínez, A. & Ortega, J. (2009). Educación científica de calidad basada en una tecnología oportunamente estratégica. *Revista Electrónica Química Viva*, Vol. 8(1), 48-55.

Aránega, R. & Ruiz, M. (2005). Indagar en el entorno cotidiano: clave para la formación científica de los educadores. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, VII, 1-4 (número extraordinario, CONGRESO).

Cañal P. & Porlán, R. (Coords.). (1987). ¿Qué enseñar? V Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela. Realizadas en Sevilla, del 5 al 7 de diciembre, 1987.

Garritz, A. (Set.-Dic., 2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *OEI Revista Iberoamericana de Educación*, 42, 127-152.

Garritz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollar y promover el aprendizaje. *Educación Química*, 21(2), pp. 106-110

Hernández, D. (2005). *Propuesta para el desarrollo de un programa de enseñanza de la ciencia basada en la indagación*. Trabajo no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto pedagógico de Caracas, Caracas.

Mengascini, A., & Mordeglia, C. (2014). Caracterización de las prácticas experimentales en la escuela a partir del discurso de docentes de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(2), 71-89.

Torres Salas, M. I. (2010) *La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas*. Revista Electrónica Educare, vol. XIV, núm. 1, 131-142

Ley orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE, 2014) de la Ley Orgánica del 17 de junio de 2014.

Mecd.gob.es. (2018). *Competencias clave - - Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*.

Vilchez, J. M., & Bravo, B. (2015). Percepción del profesorado de ciencias de educación primaria en formación acerca de las etapas y acciones necesarias para realizar una indagación escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 185-202.

8. ANEXOS

Actividades de refuerzo de contenidos

1) Busca en la sopa de letras las siguientes palabras, correspondiente a cada definición:

- Cambio de estado de la materia que pasa de forma gaseosa a forma líquida. **CONDENSACIÓN**
- Paso del estado sólido a líquido por la acción del calor. **FUSIÓN**
- Proceso que consiste en el paso de un estado líquido hacia un estado gaseoso. **EVAPORACIÓN**
- Cuerpo el cual opone resistencia a ser dividido y sus moléculas están juntas. **SÓLIDO**
- Cuerpo en cual obtiene la forma del recipiente que lo contiene y sus moléculas tienen una separación media. **LÍQUIDO**
- Estado en el las moléculas están dispersas. **GASEOSO**

A	J	K	D	E	I	O	N	L	H	B	E	E	M	P
O	B	D	H	O	N	F	I	O	Ñ	L	N	H	I	U
D	Y	T	I	N	B	G	A	S	E	O	S	O	B	V
I	V	R	I	L	E	R	Q	A	I	I	O	F	U	S
L	C	A	L	O	U	I	O	C	M	C	D	W	P	C
O	L	O	T	A	E	P	A	C	Ñ	J	A	Q	N	M
S	I	O	T	G	J	R	F	U	S	K	L	L	I	O
G	A	H	S	E	O	I	K	S	I	L	E	N	C	T
Y	I	O	P	P	A	R	I	O	E	J	N	F	B	P
Ñ	L	Q	A	N	N	O	A	S	C	O	N	U	E	R
A	S	V	E	F	H	J	K	I	O	T	I	S	Q	O
G	E	R	E	L	I	Q	U	I	D	O	Y	I	O	P
W	I	O	D	A	N	T	I	N	N	S	E	O	E	P
L	C	O	N	D	E	N	S	A	C	I	O	N	F	O
C	G	A	S	O	Y	I	O	J	K	C	A	S	I	O

2) Realiza una representación gráfica de los cambios de estado que puede sufrir el agua:

Cambios de estado del agua:

3) Ordena las palabras y encuentra su definición correspondiente:

1. Proceso por el cual un cuerpo gaseoso se transforma en un cuerpo líquido.
2. Proceso por el cual un cuerpo sólido se convierte en un cuerpo líquido.
3. Proceso por el cual un cuerpo líquido se transforma en un cuerpo gaseoso.
4. Los cubitos de hielo son agua en estado _____.
5. El agua que bebemos está en estado _____.
6. Cuando calentamos el agua, el vapor se encuentra en estado _____.

1	O	D	N	C	E	N	S	I	C	A	Ó	N
2	U	F	I	N	Ó	S						
3	V	P	A	R	O	E	A	C	I	N	Ó	
4	L	S	O	D	I	O						
5	I	L	O	Q	I	D	U					
6	A	E	O	G	S	S	O					

4) Realiza un dibujo sobre el ciclo del agua. A continuación, haz una breve explicación sobre el proceso.

1º Dibujo del ciclo del agua:

2º Explicación del ciclo del agua:

5) Realiza un esquema o mapa conceptual de todo lo aprendido sobre el agua.

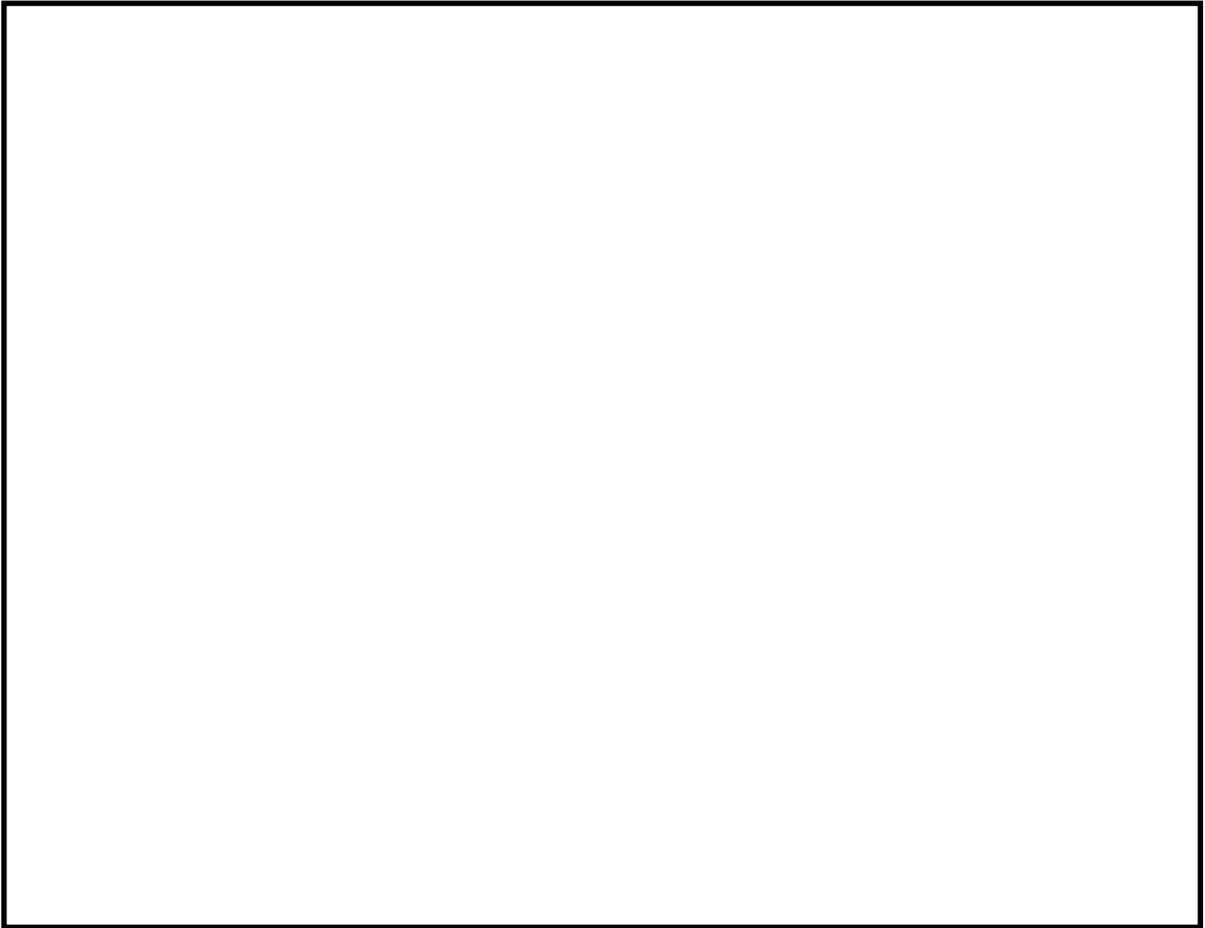
A large, empty rectangular box with a black border, intended for the student to draw a concept map or diagram about water. The box is currently blank.

Imagen que se utilizará para aclarar estructura molecular:

