



**UNIVERSITAT  
JAUME·I**

## **TREBALL FINAL DE GRAU EN MESTRE/A D'EDUCACIÓ INFANTIL/PRIMÀRIA**

Ideas previas y preconceptos  
físico-químicos del alumnado de  
educación primaria

**Nom de la persona a avaluar:** Vicente Hernandez Felis

**Nom de la persona a tutoritzar el TFG:** Manuel  
Collado Lozano

**Asignatura/Àrea de Coneixement:** MP1840 - Treball  
de Final de Grau / Didàctica de les Ciències Naturals

**Curs acadèmic:** 2022/2023

# ÍNDICE

1.	Resumen.....	1
2.	Introducción.....	5
3.	Marco Teórico.....	6
4.	Desarrollo de la investigación.....	10
4.1.	Contexto en el que se lleva a cabo la investigación.....	10
4.2.	Metodología y propuesta de investigación.....	11
4.3.	Recogida de datos y actividades.....	13
5.	Resultados.....	19
6.	Conclusiones.....	22
7.	Futuras líneas de investigación.....	23
8.	Bibliografía.....	24
9.	Anexos.....	24

# 1. RESUMEN

El siguiente trabajo final de grado tiene como objetivo rescatar e interpretar las diferentes ideas y preconceptos en el ámbito físico químico que posee el estudiantado de educación primaria.

El objeto de estudio principal es comprender estos conceptos erróneos o acertados que los alumnos traen consigo y a través de un estudio exhaustivo comprender y examinar las posibles implementaciones o herramientas que se pueden establecer en el aula para conseguir en los niños y niñas unas bases sólidas para la posterior aprehensión de nuevos conocimientos.

Cabe destacar la importancia de abordar estas cuestiones para una mejor comprensión de las ciencias y para poder experimentar el aprendizaje significativo desde las primeras etapas de la educación que traen consigo una mejor comprensión y gusto por la ciencia.

## **PALABRAS CLAVE:**

Ideas previas, conceptos, investigación, aprendizaje significativo, experimentar, ciencia, bases sólidas.

# **ABSTRACT**

The following final degree project aims to rescue and interpret the different ideas and preconceptions in the physical-chemical field that primary education students have.

The main object of study is to understand these erroneous or right concepts that students bring with them and through an exhaustive study to understand and examine the possible implementations or tools that can be implemented in the classroom to achieve in children a solid foundation for the subsequent apprehension of new knowledge.

It is worth noting the importance of addressing these issues for a better understanding of science and to be able to experience meaningful learning from the early stages of education that bring with it a better understanding and love for science.

## **KEYWORDS:**

Previous ideas, concepts, investigation, significant learning, to experience, science, solid foundation.

## 2. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo tiene como objetivo realizar un estudio acerca de las Ideas previas y preconcepciones físico-químicas del alumnado de educación primaria, es decir, se buscan aquellas concepciones tempranas que van arraigadas en los conocimientos de los alumnos para así, poder interpretar y aplicar una metodología determinada que “aproveche” esas ideas y se usen para adquirir nuevos conocimientos sólidos.

Para poder realizar un buen trabajo, este va a estar ligado y dictaminado en su totalidad en base al *Decreto 106/2022, de 5 de agosto, del Consell, de ordenación y currículo de la etapa de Educación Primaria*. Centrándose exclusivamente en el Anexo III dedicado al currículo de las áreas de Educación Primaria.

El área/asignatura en la que gira éste TFG es la de conocimiento del medio natural, social y cultural donde se cita textualmente que “[...] *el ser humano vive en un entorno natural donde existen multitud de elementos con naturaleza propia que le afectan y se ven afectados. Se considera de especial importancia desarrollar una conciencia realista [...]*” (Decreto 106/2022, de 5 de agosto, del Consell, de ordenación y currículo de la etapa de Educación Primaria. *Boletín oficial del estado*. 10 de agosto de 2022, núm 9402, p. 259) por lo que es de suma importancia realizar el trabajo cumpliendo esta premisa.

Es trascendental adquirir conocimientos fundamentados cuando se habla de las ciencias naturales debido a que si se adquieren adecuadamente, se implementarán en los conocimientos de los discentes habilidades y destrezas tales como el fomento de la curiosidad y del pensamiento crítico, donde los alumnos se plantean cuestiones a través de la exploración de los diferentes fenómenos que ocurren a su alrededor, se promoverá el aprendizaje activo por medio de la experimentación y la observación, y además, porque les ayudará a adquirir conciencia ambiental y conectar con el mundo que les envuelve a través del aprendizaje.

No siempre las ideas y preconcepciones son resultado de fracaso en la aprehensión de nuevos conocimientos, de hecho tenerlas es un buen apoyo sobre el que los maestros/as se pueden beneficiar aplicando diferentes técnicas de enseñanza.

No obstante, hay diversas razones que se van a estudiar a lo largo de este trabajo por las que es mejor no tener ideas previas o preconcepciones arraigadas en el momento de enseñar las ciencias naturales:

En primer lugar, hay que promover el aprendizaje significativo, es decir, cuando los estudiantes tienen unas ideas ya preestablecidas, pueden llegar a tener dificultades para poder comprender una nueva información. Es trascendental que los alumnos aprendan nuevos conceptos sin estar influenciados por lo que creen saber. En segundo lugar, el hecho de que no tengan estas ideas previas permite la construcción de nuevos conocimientos sin que éstos sean propensos a elegir sólo la información que más se ajusta a su perspectiva.

Otro de los motivos, es la promoción del pensamiento crítico. Si no existen ideas previas, los alumnos están más dispuestos a cuestionarse, por tanto se desarrollan mejor las habilidades para analizar y evaluar información.

Finalmente, y siendo uno de los motivos más importantes y relevantes, si no hay ideas previas o preconcepciones, se consigue reducir la desinformación. Esto es debido a que muchas de las ideas que poseen pueden venir de fuentes falsas e irrelevantes que dan lugar a aceptaciones por parte de los alumnos de información errónea.

Para realizar el estudio, éste se va a aplicar sobre el aula de primer curso de la educación primaria donde el investigador realiza su estancia de Practicum III, aplicando sobre los niños/as diversas técnicas de recogida de datos y aplicando la metodología pertinente para la interpretación y modelación del conocimiento.

Hay un aumento de complicación al intentar impartir ciertos saberes en los escolares de primer ciclo, pues sus limitaciones y la simpleza de los contenidos no permite abarcar y tratar en profundidad los diferentes campos (materia, energía...). Debido a esta razón se debe tener en cuenta que los contenidos y resultados están enfocados al primer ciclo y a las limitaciones que presentan.

### **3. MARCO TEÓRICO**

Es muy común que los alumnos/as dispongan de unas ideas preestablecidas en su mente, pues están expuestos diariamente a opiniones de los familiares, información que reciben mediante noticias, televisión y muchos más medios informativos que moldean su mente y

originan conceptos que en mayor o menor medida no son del todo ciertos o no los han podido contrastar.

Estas preconcepciones son importantes. El hecho de adquirir un nuevo conocimiento aunque sea con algunas ideas falsas permite al alumno/a no empezar desde cero. Según Ausubel, D. (1983), “ [...] *en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender*”. Por tanto, los docentes deben ser capaces de recoger toda esta información e interpretarla, buscar entre sus ideas y sacar el jugo y las oportunidades necesarias para convertir mediante una metodología concreta, un concepto “alterado” en un concepto basado en fundamentos lógicos y contrastados. Cómo argumenta Ausubel, D. (1983), “ [...] *los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio*”.

Por otro lado, en la educación primaria también surge el estudio de las ciencias naturales, lo que supone un empujón al descubrimiento del mundo que les envuelve. Se introducen nuevas líneas de trabajo antes desconocidas como són la observación mediante la cuál recogen datos a través del estudio de su entorno, se introduce las clasificaciones tanto a nivel de objetos como de organismos según unas ciertas características. Según Castillo, N.D.P.C. (2010) “*En la naturaleza, la materia está sufriendo continuamente cambios o transformaciones que modifican, en mayor o menor grado, las propiedades de las sustancias que la forman*”. Es decir, se empieza a aplicar el comprendimiento de la “causa y efecto” ante eventos naturales y sobre cómo ciertas acciones humanas o naturales afectan a sistemas y a organismos y producen unos cambios, donde como argumenta Castillo, N.D.P.C. (2010) “*Las transformaciones o fenómenos que puede sufrir un cuerpo són de dos tipos:*

- *Físicos.*

*Son aquellas transformaciones en las que no se modifica la naturaleza del cuerpo, es decir, durante la transformación las sustancias que lo constituyen permanecen inalteradas. (...)*

- *Químicos.*

*Són aquellos en los que se modifica la naturaleza del cuerpo, es decir, las sustancias que lo constituyen se transforman en otras sustancias diferentes (...)*”.

Además están en continua experimentación y elaboración de hipótesis para responder a sus propias preguntas científicas, con las que a través de sus soluciones crean interconexiones finalmente. A este concepto se le atribuye la nomenclatura de “método científico” el cual consiste según Castillo, N.D.P.C. (2010) en las siguientes fases:

- *“Planteamiento de la cuestión o problema que se va a investigar.*
- *Formulación de una hipótesis o respuesta que intente explicar dicha cuestión.*
- *Comprobación de la hipótesis y obtención de datos mediante la observación directa del fenómeno en la Naturaleza y un experimento controlado.*
- *Recopilación e interpretación de datos en tablas.*
- *Formulación de leyes generales.*
- *La nueva teoría puede dar origen a otras cuestiones o problemas que investigar”.*

A través de la premisa del uso del método científico, cabe destacar que se han diseñado diversos enfoques educativos que impulsan al desarrollo cognitivo del alumnado en los cuales se tiene en cuenta las ideas previas y preconcepciones en las cuáles gira el estudio. Un ejemplo de ellas es el uso de las metodologías investigativas en las que se tienen en cuenta factores y etapas que suponen un proceso continuo, que según nuevamente Castillo, N.D.P.C. (2010) se concentran en los siguientes puntos:

- *“Partir de problemas. (...)*
- *Contar con las concepciones de los alumnos y alumnas. (...)*
- *El trabajo con nuevas informaciones. (...)*
- *Elaboración de conclusiones”.*

El enfoque del aprendizaje significativo es el encargado de recoger aquellos conceptos ya establecidos en la mente del alumnado y de transformarlos y aprovecharlos para construir nuevos conocimientos. Pues como cita Ausubel, D. (1983), *“[...] el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. [...] no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad”.* Por lo tanto es de suma importancia que el maestro/a que evalúe estos conocimientos previos sepa usar las herramientas necesarias y posea una óptima interpretación de datos para que las actividades que plantee den lugar a que el aprendizaje sea significativo.

Finalmente, habiendo recapitulado la importancia de las ideas previas y su significación, junto a la trascendencia de las ciencias naturales en la vida de un alumno/a y el nuevo concepto de estudio de su entorno, sólo queda una pregunta a resolver, ¿cómo se pueden unir los dos conceptos para hacer frente a las posibles preconcepciones?

La propuesta es aplicar el aprendizaje significativo vivencial, que según Silva, A. G. (2014), *“El aprendizaje significativo vivencial, se refiere a la técnica que se utiliza en el proceso de enseñanza - aprendizaje en las Ciencias Naturales desde la experiencia y vivencia del estudiante, en que éste se involucra de forma activa en su propio aprendizaje, de modo que ocurre en un proceso inductivo, teniendo como base la observación directa, este método es fundamental en esta área del conocimiento, pues integra la teoría y la práctica”*. Es decir, la técnica se basa en la experimentación y participación activa del alumnado, que implica el uso del pensamiento crítico para la resolución de los asuntos científicos que se pretende estudiar, que da lugar a la continua manifestación del ensayo y error que va produciendo en los alumnos conexiones en su conocimiento y por lo tanto una modificación de las ideas previas que disponen los discentes. Como argumenta Silva, A. G. (2014), *“El aprendizaje significativo vivencial en las Ciencias Naturales es considerado como un proceso de modificación relativamente permanente del modo de actuación del estudiante, que modela y remodela sus experiencias y vivencias en función de la adaptación a contextos en los que se concreta el ambiente con que se relaciona, ya sea en la escuela o en la comunidad.”*

Finalmente, cabe recalcar como se había mencionado anteriormente el papel de los docentes en el aprendizaje significativo vivencial. Silva, A. G. (2014) describe que *“En un proceso vivencial el profesor debe caracterizarse como un integrador y facilitador del proceso investigativo en el contexto para facilitar el aprendizaje, a través de la teoría y la experiencia práctica, como proceso de reflexión”*. Se necesita de una interpretación de los datos que proporcionen los alumnos minuciosa, de saber planificar actividades que supongan una experiencia directa con el fenómeno que se vaya a aprender y sobre todo es necesario que el maestro/a tenga conocimientos sólidos sobre el contenido que se está trabajando.

Por tanto, teniendo en cuenta la información anterior, se debe dar trascendencia y preferencia al material de apoyo y el “stock” que disponga el colegio para poder trabajar manipulando materiales ricos en habilidades y conocimientos que pueden aportar al alumnado, por tanto se deben planificar con antelación las experiencias escolares o extraescolares y actividades para poder notificar al centro y poder proveer a los niños/as de la mejor experiencia.

## **4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **4.1. CONTEXTO EN EL QUE SE LLEVA A CABO LA INVESTIGACIÓN**

Debido al periodo de estancia en el que sucede el Practicum III, el proyecto se va a llevar a cabo aprovechando la situación en el CEIP Mestre Antonio Armelles, un centro situado en la localidad de Castellón de la Plana. Concretamente en el primer ciclo de primaria, en el aula de primero "B"

Generalmente los siguientes alumnos/as poseen las siguientes características, la mayoría de niños/as se encuentran en edades en torno a los 6 y 7 años y están en una etapa muy importante en lo que a su desarrollo se refiere, debido a que se están percibiendo cambios notorios tanto a nivel físico, es decir, empiezan a tener mayor control sobre sus habilidades motoras lo cual permite que se puedan llevar a cabo actividades como escribir, colorear, recortar y sobretodo una mayor coordinación a nivel general. Por otro lado, hay una mejoría a nivel cognitivo, aumenta la memoria, la atención, el razonamiento, la percepción y otros aspectos importantes como son la comunicación y la comprensión. Por último, se empiezan a desarrollar social y emocionalmente, encontrando el sentido moral de la vida y estableciendo unas normas sociales que regulan su percepción entre lo correcto y lo incorrecto.

Se deben tener en cuenta las anteriores consideraciones sobre el desarrollo y la etapa en la que se sitúan los alumnos, pues al momento de intentar aplicar una metodología se debe conocer bastante bien el contexto en el cual se encuentra el aula en la que se va a llevar a cabo el estudio con la finalidad de que las actividades que se propongan tengan la mayor capacidad de enriquecimiento posibles.

El aula está conformada por 25 alumnos, ninguno de ellos ha repetido curso, por lo que siguen el curso natural de su paso por la educación primaria y donde generalmente el ritmo de aprendizaje y la capacidad de adquisición de conocimiento que se ha observado hasta el día de hoy es bastante óptimo y donde se ha observado que los alumnos en general no presentan muchas dificultades de aprendizaje salvo algún ejemplo en concreto que presenta dificultades en el habla pero no en la comprensión y tampoco presentan necesidades especiales en cuanto a aspectos físicos.

Son alumnos/as muy activos y muy participativos, deseosos por indagar y hacer aportaciones para la comprensión de los conceptos, pero sobre todo están llenos de

energía y presentan una gran motivación al momento de experimentar y de manipular materiales con fines educativos y este aspecto es muy importante puesto que se puede aprovechar y crear actividades y experiencias divertidas experimentando activamente.

## **4.2. METODOLOGÍA Y PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**

Para los niños en el primer ciclo de la escuela de primaria, el aprendizaje experiencial significativo en ciencias naturales puede ser un método muy efectivo para ayudarlos a construir su conocimiento de manera significativa y conectar su conocimiento previo con los nuevos conceptos que están aprendiendo.

La metodología conocida como aprendizaje experiencial significativo fomenta la creación de conocimiento a través de la experiencia de primera mano. En otras palabras, los niños aprenden a través de la experiencia y la aplicación de lo que aprenden en contextos del mundo real, además de aprender a través de la información que se les presenta. Esta metodología, por ejemplo, se puede utilizar en las ciencias naturales mediante la realización de experimentos y observaciones tanto al aire libre como en un laboratorio.

Los niños necesitan poder conectar su conocimiento previo y los nuevos conceptos que están aprendiendo, razón por la cual el aprendizaje experiencial significativo en las ciencias naturales es crucial. La metodología también fomenta la creatividad, el pensamiento crítico y el sentido de asombro. Además, ayuda a que los niños comprendan el valor de las ciencias naturales tanto en su vida cotidiana como en el resto del mundo.

Antes de que comiencen a aprender formalmente en el aula, los niños ya tienen conocimientos e ideas preconcebidas que traen consigo. Los niños en el primer grado de la escuela primaria tienen una variedad de conocimientos previos y supuestos sobre las ciencias naturales, algunos de los cuales pueden ser inexactos o inexistentes. Los niños que participan en un aprendizaje experiencial significativo pueden desarrollar su conocimiento de manera significativa conectando su conocimiento previo con los nuevos conceptos que están aprendiendo. Se puede llevar a los niños a realizar un experimento usando una pelota y una superficie plana para demostrar que la tierra es redonda si creen que la tierra es plana, por ejemplo.

En conclusión, el aprendizaje experiencial significativo en ciencias naturales puede ser un método muy eficaz para ayudar a los niños del primer ciclo de primaria a construir sus conocimientos de manera significativa y relacionar sus conocimientos previos con los nuevos conceptos que están aprendiendo. La creatividad, el pensamiento crítico y el sentido de asombro de los niños se pueden fomentar mediante el uso de esta metodología, que también puede ayudarlos a comprender el valor de las ciencias naturales tanto en su vida cotidiana como en el resto del mundo.

En el currículo de las ciencias naturales de educación primaria, se pueden encontrar muchos campos que abarquen procesos físicos o químicos como pueden ser el sistema solar, la materia, el ciclo del agua, la energía... englobar y abrazar todos ellos es un trabajo que requiere un curso académico del cual no se dispone de tiempo suficiente. Por tanto, de entre todas las posibilidades que abarca el temario relacionado con las ciencias y teniendo en cuenta las estas, se ha escogido el tema del sonido en el cual se va a hacer un pequeño estudio que intente reflejar la propuesta de la forma más eficiente posible. El sonido es un concepto importante en lo que a ciencias naturales se refiere, debido a que es un fenómeno que los alumnos/as experimentan diariamente y que además comprende diferentes campos de estudio relevantes como son la física, tecnología...

Para poder estudiar el sonido se debe tener presentes las siguientes cuestiones: ¿qué es el sonido?, ¿cómo se produce el sonido?, ¿cómo se propagan las ondas sonoras? y finalmente, ¿cómo se percibe el sonido?, por consiguiente, es importante definir las anteriores cuestiones para poder relacionarlas con el aprendizaje significativo vivencial.

El estudiantado debe conocer que el sonido es una forma de energía que se expande en forma de ondas a través del uso de un medio, este puede transmitirse a través de líquidos, gases y sólidos como pueden ser el agua, aire o cualquier cuerpo sólido.

El sonido se produce a través de las vibraciones, por ejemplo cuando se golpea un instrumento de percusión, las baquetas producen en la piel del tambor un choque que provoca unas vibraciones que viajan a través del medio que se había mencionado anteriormente. Las ondas resultantes viajan por el aire hasta los oídos donde cierta parte del cerebro las interpreta y se convierten en lo que se conoce como el sonido.

Las ondas se propagan en forma de ondas longitudinales, lo que significa que las partículas que se encuentran en el medio se mueven en la misma dirección en la que se expande la onda. Es en ese momento donde suceden sucesos que los alumnos deben conocer como

son la refracción o la reflexión incluyendo dentro de ellas la reverberación o el eco entre otras.

El último paso se basa en percibir el sonido y este proceso se lleva a cabo mediante el oído humano, específicamente en las tres partes fundamentales: el oído externo, el medio y el interno. Las ondas llegan al oído externo y pasan al oído medio donde se amplifican las vibraciones y se desplazan a la cóclea del oído interno. En este proceso las vibraciones se convierten en señales eléctricas que són enviadas al cerebro humano donde finalmente se interpretan como sonido.

Por ende, una vez analizadas las características y los saberes básicos sobre el sonido, es momento de diseñar unas actividades que cumplan con los requisitos del concepto y de la metodología.

### **4.3. RECOGIDA DE DATOS Y ACTIVIDADES**

Es importante realizar una buena labor al momento de recoger las ideas previas o preconcepciones, por este motivo se debe aplicar un método adecuado tanto para la edad (en cuestiones de sobrecarga de información, escritura y la posible comprensión del texto) como de la libertad de respuesta de las cuestiones (abiertas y cerradas) y en torno al tipo de información que se quiera recoger.

Según el estudio y las observaciones que se han realizado anteriormente sobre el aula en cuestión en la que se va a aplicar el estudio, se puede deducir que los alumnos de primero de primaria presentan algunas dificultades en los aspectos de la escritura y la comprensión de textos complejos, pero no por ello no son capaces de entender frases cortas o escribir pequeñas respuestas.

Por tanto, la mejor forma de recoger información debe ser a través de un cuestionario con preguntas muy concretas y con respuestas cortas donde el alumnado exprese sus respuestas con total libertad y de forma abierta.

Respecto a los cuestionarios, al ser un estudio global sobre los aspectos en general y preconcepciones que presenta el estudiantado no es preciso que den datos personales, por ende, el cuestionario será totalmente anónimo y con intenciones totalmente investigativas.

El maestro/a en todo momento debe dar las indicaciones pertinentes para que los discentes comprendan en su totalidad las preguntas que tiene el cuestionario, incluyendo la explicación de cada cuestión una por una y la resolución de dudas o palabras que desconozcan.

Las preguntas que se van a realizar van condicionadas para ver que conocen los alumnos sobre el sonido y sus características, pero sobretodo se necesita obtener información con la que más adelante poder interactuar para el desarrollo de las actividades, por consiguiente, las cuestiones son las siguientes:

Nº de cuestiones	Cuestiones
1	¿Qué es el sonido?
2	¿Cómo se produce el sonido?
3	¿Qué objetos pueden producir sonidos?
4	¿Cómo se propaga/extiende el sonido?
5	¿Cómo se mide el sonido?
6	¿Hay algún elemento que afecte a la expansión del sonido?
7	¿Qué es el eco?
8	¿Todos los sonidos suenan igual?
9	¿Qué es una onda de sonido?
10	¿Qué usan las personas para escuchar el sonido?
11	¿Cómo llega un sonido al cerebro?

*Tabla 1. Cuestiones para la recogida de información sobre el sonido.*

Una vez realizados los cuestionarios y analizados los resultados se procede a elaborar una serie de actividades enfocadas al desarrollo del concepto del sonido y sus características.

En primer lugar, se debe organizar los datos que se han extraído de las ideas previas del alumnado y analizar de donde se parte al momento de diseñar las actividades. Los resultados de los cuestionarios y de las actividades se presentarán en el siguiente apartado. En función al número de alumnos y aprovechando su distribución en el aula se han diseñado una serie de actividades en forma de estaciones. Cada actividad tiene una duración de toda la clase pero cada grupo de alumnos/as va rotando y pasando por todas las estaciones donde hay un maestro que les explica en todo momento el contenido de la actividad y su posterior explicación. Las actividades que se han escogido son las siguientes que cumplen con la mayor parte del contenido y características propias del sonido:

### *Actividad 1. El tambor bailador*

Materiales para llevar a cabo la actividad:

- Pedazo de bolsa de plástico, recipiente de plástico vacío, goma para ligar, granos de arroz e utensilios del hogar que pueda producir un sonido.

Procedimiento:

- Se corta un trozo de plástico que tenga la anchura del recipiente salvando unos centímetros de más para poder ligar con la goma el trozo de plástico al recipiente. Se forma entonces un tambor rígido en el cual se depositan los granos de arroz. A continuación se coge un utensilio y se choca contra otro, por ejemplo, una cuchara de madera contra un cazo de metal y se hace a una distancia cercana a los granos de arroz. Acto seguido después de golpear los utensilios, éstos crean unas ondas capaces de mover los granos de arroz. De esta sencilla manera, los alumnos/as observan el sonido, es decir las ondas sonoras.

Objetivos:

- Los niños se percatan de que el sonido está conformado de unas ondas que no són visibles pero que viajan a través de un entorno y que mediante el uso de otros objetos se puede percibir su presencia.
- Uso de la experimentación y participación activa del alumnado.

Duración:

- 40 minutos.

### *Actividad 2. ¿De dónde vengo?*

Materiales para llevar a cabo la actividad:

- Campana o timbre y un pañuelo largo.

Procedimiento:

- Se coloca un alumno al azar en mitad del aula. Se procede a vendarle los ojos con el pañuelo de tal forma que no sea capaz de observar nada. Se procede a tocar aleatoriamente el instrumento en uno de los extremos posibles alrededor del alumno/a (es decir arriba, delante, detrás, a la izquierda o a la derecha). El alumno/a debe ser capaz de comprender y adivinar mediante sus oídos de donde proviene el sonido que acaba de escuchar. De esta forma se trabaja el órgano de la escucha y el procesamiento de información del sonido en el cerebro de una forma divertida. Se puede probar con varios alumnos/as de la clase.

Objetivos:

- Los niños se percatan de que el sonido está conformado de unas ondas que no son visibles pero que viajan a través de un entorno y que mediante el uso de otros objetos se puede percibir su presencia.
- El alumnado empieza a ser consciente de la importancia que tiene el órgano auditivo y del entrenamiento y agudeza que presenta.
- Uso de la experimentación y participación activa del alumnado.
- Aprenden de forma cooperativa entre ellos.

Duración:

- 40 minutos.

### *Actividad 3. El teléfono manual*

Materiales para llevar a cabo la actividad:

- Hilo fuerte y vasos de plástico (o en su ausencia de metal o cartón)

Procedimiento:

- Cortar un trozo de hilo lo suficientemente largo como para poder salir del aula y atarlo a un vaso por la zona del cono inferior al centro del mismo mediante un agujero muy pequeño.

Los alumnos deberán colocarse uno dentro del aula y otro afuera y hablar dentro del vaso. El emisor producirá sonidos y las ondas viajarán a través del hilo conductor y le llegará el mensaje al receptor fuera o dentro del aula.

Objetivos:

- Los niños se percatan de que el sonido está conformado de unas ondas que no són visibles pero que viajan a través de un entorno y que mediante el uso de otros objetos se puede percibir su presencia.
- El alumnado empieza a ser consciente de la importancia que tiene el órgano auditivo y del entrenamiento y agudeza que presenta.
- Uso de la experimentación y participación activa del alumnado.
- Aprenden de forma cooperativa entre ellos.

Duración:

- 40 minutos.

*Actividad 4. ¡Escuchemos el eco!*

Materiales para llevar a cabo la actividad:

- Patio del colegio y un instrumento que pueda sonar fuerte.

Procedimiento:

- Se debe llevar a los alumnos al aire libre y pedirles que hagan un círculo alrededor del maestro/a. Se les ruega que escuchen el sonido que se va a producir con el instrumento el cual se debe tocar con potencia. Los niños deben explicar qué han escuchado en el momento de hacer el sonido y posteriormente a este. Una vez salga el tema de que han escuchado otro sonido adicional se les explica que es el eco y que se produce al rebotar en las superficies adyacentes donde hay un tiempo breve donde el sonido regresa al oído y debido a este tiempo se escucha varias veces más.

Objetivos:

- Los niños se percatan de que el sonido está conformado de unas ondas que no són visibles pero que viajan a través de un entorno y que mediante el uso de otros objetos se puede percibir su presencia.
- El alumnado empieza a ser consciente de la importancia que tiene el órgano auditivo y del entrenamiento y agudeza que presenta.
- Los alumnos/as adquieren consciencia de que al viajar por un medio, el sonido tarda un tiempo en realizar el recorrido hasta que encuentra el rebote y vuelve al oído. Es decir, perciben el eco.
- Uso de la experimentación y participación activa del alumnado.

Duración:

- 40 minutos.

*Actividad 5. ¡Sonidos fríos y calientes!*

Materiales para llevar a cabo la actividad:

- 2 tazas (una con agua fría y otra con agua caliente) y un objeto que produzca un sonido claro como una campana o una cuchara.

Procedimiento:

- Se reúne a los alumnos en el aula y se coloca una taza con agua fría en un extremo y la del agua caliente en el otro extremo del aula. Seguidamente se hunde el instrumento en el agua con una temperatura determinada y se saca rápidamente. Se pide a los alumnos/as que escuchen atentamente el sonido que produce y se les pregunta si escuchan alguna diferencia entre el que se produce con agua caliente y el que se produce con agua fría y finalmente, se les hace una charla de por qué cambia el sonido y qué es el sonido grave y el sonido agudo.

Objetivos:

- Los niños se percatan de que el sonido está conformado de unas ondas que no son visibles pero que viajan a través de un entorno y que mediante el uso de otros objetos se puede percibir su presencia.
- El alumnado empieza a ser consciente de la importancia que tiene el órgano auditivo y del entrenamiento y agudeza que presenta.
- Aprenden a que hay algunas condiciones ambientales que alteran las ondas de sonido y las convierten en más agudas o más graves.
- Uso de la experimentación y participación activa del alumnado.

Duración:

- 40 minutos.

## **5. RESULTADOS**

A continuación, se representa en una tabla las respuestas que los diferentes alumnos interpretan. Cabe destacar que se muestra la diferencia entre la primera tanda de cuestionarios donde únicamente entran en acción sus preconcepciones e ideas previas, y la segunda tanda una vez realizadas las actividades y hecha la explicación:

Pregunta	Primera vez (sin explicación)	Segunda vez (posterior a la explicación y actividades)
1. ¿Qué es el sonido?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La música: I I I I I I I I</li> <li>- Sonido del pájaro: I</li> <li>- NS/NC: I I I I I I</li> <li>- Ondas de sonido: II</li> <li>- Sonido: III</li> <li>- Vibraciones: I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NS/NC: I I I I I</li> <li>- Escuchar: I</li> <li>- Música: I I I I I</li> <li>- Onda sonora: I I I I I I I I I I</li> </ul>
2. ¿Cómo se produce el sonido?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumentos: III</li> <li>- Cuerpo: I</li> <li>- Garganta: II</li> <li>- Muchas formas: II</li> <li>- NS/NC: I I I I I I I I I I I I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boca: I I I I I</li> <li>- Con todo lo que se pueda tocar y vibrar: I I I I I I I I I I I I</li> <li>- Instrumentos: II</li> <li>- NS/NC: II</li> </ul>
3. ¿Cómo se propaga/extiende el sonido?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NS/NC: I I I I I I I I I I I I</li> <li>- Onda: I</li> <li>- Cuando llueve: I</li> <li>- Boca: II</li> <li>- Aire: I I I I I I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NS/NC: I I I I I I I I</li> <li>- Aire: I I I I I I I I I I I I I I I I</li> <li>- Cielo: I</li> </ul>
4. ¿Cómo se mide el sonido?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NS/NC: I I I I I I I I I I I I I I I I</li> <li>- Gramos: I</li> <li>- Kilómetros: III</li> <li>- Es muy lento: I</li> <li>- Con la luz: I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Decibelios: I I I I I I I I I I I I I I I I</li> <li>- NS/NC: I I I I I I I I</li> <li>- Kilómetros: I</li> </ul>
5. ¿Hay algún elemento que afecte a la expansión del sonido?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer algo: I</li> <li>- NS/NC: I I I I I I I I I I I I I I I I</li> <li>- Pared: I</li> <li>- No: III</li> <li>- Aire: I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NS/NC: I I I I I I I I</li> <li>- Temperatura (calor y frío): I I I I I I I I I I I I</li> <li>- Si: II</li> <li>- La pared: III</li> </ul>
6. ¿Qué es el eco?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NS/NC: I I I I I I I I I I I I</li> <li>- Una comida: I</li> <li>- La voz: I I I I I</li> <li>- Una cosa que te repite: III</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NS/NC: I I I I I I I I I I I I</li> <li>- Ondas sonoras que rebotan y se escuchan más tarde: I I I I I I I I I I I I</li> <li>- Un sitio cerrado: I</li> <li>- Un sonido: I</li> <li>- La voz: II</li> </ul>
7. ¿Todos los sonidos suenan igual?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No: I I I I I I I I I I I I</li> <li>- NS/NC: I I I I I I I I I I I I</li> <li>- Si: II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No: I I I I I I I I I I I I</li> <li>- NS/NC: I I I I I I I I</li> <li>- Hay agudos y</li> </ul>

		graves: II - No suenan: I
8. ¿Qué es una onda de sonido?	- NS/NC: I - Una vibración que nos permite oír: I - Un ruido: I	- NS/NC: I - Mucho sonido a la vez: I - Cuando haces un ruido y se expande: I - Ruido: II
9. ¿Qué usan las personas para recibir el sonido?	- Las orejas: I - NS/NC: I - Auriculares: II	- Las orejas: I - El oído: III - NS/NC: I
10. ¿Cómo llega un sonido al cerebro?	- NS/NC: I - Por la boca al oído: I - Lo escuchas: II - Orejas: III - Cráneo: I	- Entra en la oreja y viaja al cerebro: I - NS/NC: I - Escuchando: I

Tabla 2. Resultados del cuestionario

Cabe destacar que las actividades realizadas a través del aprendizaje significativo vivencial han resultado ser un buen método para trabajar con los conceptos.

Los alumnos/as han sido capaces de conocer aspectos del sonido y tener un conocimiento “sólido” mediante cinco actividades y dedicándole tres sesiones.

El transcurso de las actividades ha sido una experiencia muy gratificante tanto para el alumnado como para los maestros, en cada estación han aprendido diferentes cualidades del sonido y de la anatomía humana, se han escuchado comentarios tales como “(...) es verdad, como un sonido es una onda que viaja por el aire, x me puede escuchar.” o otros comentarios como “(...) cuando doy una palmada se escucha varias veces” a lo que un compañero le responde “eso es porque la onda de sonido tarda en volver”.

Se ha observado que con un método divertido, participativo y que les provoque curiosidad y motivación son capaces de construir ideas sin la necesidad de realizar una clase magistral que muchas veces da lugar al aburrimiento o al desinterés.

Al principio muestran mucha desinformación en cuanto al tema, se puede observar que han adquirido mecanismos en la vida cotidiana que les llevan a pensar que la solución a diversas situaciones es muy superficial y donde todos los procesos que ocurren se resuelven de forma muy sencilla. Se contempla que interpretan el sonido como un “ruido” y piensan que el sonido sale de la boca y llega a los oídos sin una posterior interpretación en el cerebro.

No obstante se observan pequeñas ideas desde un principio que sirven para poder desglosar todo un abanico de información acerca del sonido. Es decir, se debe hacer hincapié y partir de los puntos más fuertes o que mejor tienen asimilados. Por ejemplo, la mayoría son capaces de distinguir que no todos los sonidos suenan de la misma forma desde el principio y además conciben el sonido como “ruido o música” que viaja de la boca al oído, por lo que se aprovecha estos pequeños conocimientos y coincidiendo con la situación de que la banda municipal de Castellón de la Plana acude al colegio, se trabajan el concepto de la altura del sonido (frecuencia): sonidos graves o agudos y las posibles opciones que se pueden encontrar a su alrededor para producirlo.

De esta forma simple e intuitiva los alumnos construyen nuevos conceptos en su mente, pero lo más interesante es que los han construido mediante la reflexión y el uso de los preconceptos ya existentes. El paso más decisivo y sobre el que se tiene que trabajar es el de que el estudiantado sea capaz de relacionar lo que ya sabe con lo que acaba de aprender y a partir de esta premisa construir un conocimiento válido y sobre todo sólido.

Cabe informar que no todo el proceso ha sido un camino lleno de rosas. Ante las actividades tan participativas y activas que se han propuesto se debe tener un número de maestros elevados para que nadie quede desatendido. En el caso de la puesta en marcha de las actividades ha hecho falta un maestro más (en total 4) para que el aula estuviese en orden y se diera la mejor situación para aprender.

Se debe saber que no todos los alumnos se sienten igual de motivados y se debe trabajar una forma para incluirlos en el grupo de trabajo y que se sientan con ganas de experimentar y finalmente, comentar que tres sesiones no son las suficientes para que se construyan conocimientos específicos sino más bien generales, por lo que si se quiere trabajar en profundidad se debe crear un proyecto a largo plazo y sobre todo acostumar a los niños/as a trabajar de ésta nueva forma.

## **6. CONCLUSIONES**

En resumen, cuando se analizan las ideas previas y preconceptos físico-químicos en el alumnado, se observa una gran variedad de nociones y entendimientos previos que pueden e incluso que intervienen en la comprensión de los fenómenos físicos y químicos. Parte de los conceptos pueden coincidir con el consenso científico aceptado, no obstante hay otros que son erróneos y proceden de bases malentendidas.

Los alumnos/as acuden al aula con una serie de ideas fisicoquímicas sobre el mundo que les envuelve debido a sus anteriores posibles experiencias que le suceden cotidianamente. Estas ideas están bastante relacionadas con conceptos como el sonido que se ha experimentado, la materia, las propiedades de los objetos...

En cambio, se ha observado que muchas de estas ideas resultan ser equívocas y requieren de una atención particular y exhaustiva. Algunos estudiantes tienen dificultades para comprender la diferencia entre “sonido”, “ruido” y “música” como se ha podido observar, al igual que pueden llegar a confundir conceptos como la “evaporación” y la “ebullición”.

Es importante identificar y achacar estas ideas y preconcepciones desde la perspectiva educativa. Los maestros/as deben desarrollar métodos y estrategias como el aprendizaje significativo que impulse a los discentes a cuestionar y reflexionar las ideas previas además de participar activamente y críticamente en la construcción de nuevos aprendizajes, en este caso en el ámbito científico.

Cuando se les proporciona cierta información como base sólida y correcta, los docentes pueden impulsar y desarrollar un conocimiento más preciso y complejo sobre los principios fisicoquímicos. Este hecho permite que el estudiantado refuerce sus bases y tenga más facilidad al momento de construir nuevas ideas en un futuro aprendizaje. Asimismo, se despierta un gran interés por la ciencia.

Concluyendo, es esencial interpretar y abordar las ideas previas y preconcepciones fisicoquímicas en el alumnado de primaria. Se fomentará que el alumnado sea más preciso y completo cuando se habla de cuestiones científicas y se les proporcionará las bases para que continúen su aprendizaje y el interés por la ciencia.

## **7. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Llegados a este punto, cabe recalcar la necesidad de abordar futuras prácticas relacionadas con el tema en cuestión.

Surgen nuevas preguntas acerca del seguimiento de la metodología o incluso sobre los temas que se pueden tratar. Algunas de las preguntas pueden ser las siguientes:

- ¿La metodología continúa siendo la misma que se ha usado hasta el momento?  
¿Puede cambiar o moldearse? Por supuesto que sigue siendo la misma, el posible problema sea el tiempo que tardan los alumnos en adaptarse a esta nueva línea de estudio, pero en consecuencia a los resultados que se han mostrado, la tendencia de mejora es notable y necesaria. Cabe destacar que la primera vez que se ha llevado a cabo se ha hecho desde el paradigma en el cual los alumnos/as y maestro/a la experimentan por primera vez, pero a través de la práctica y el ensayo-error habrá una mejora muy notoria supuestamente lo que conlleva a la perfección de la técnica y del moldeamiento en el aula.
- ¿Es posible en un futuro próximo tocar otros temas relacionados? Si, el aprendizaje significativo vivencial está destinado a tratar todos los conceptos posibles de la ciencia en la educación primaria, es decir, se puede impartir todo un curso académico con el mismo método siempre y cuando el maestro/a disponga de materiales, actividades y formación adecuada para ello. Por otra parte, cuando se perfeccione la técnica se pueden implementar otros aspectos transversales que interesen y tengan un valor en la educación del estudiantado.
- ¿Hay algún tipo de mejora que se pueda añadir? Se puede plantear realizar actividades extraescolares como las visitas a museos relacionados con las ciencias naturales, por ejemplo planear una visita al museo de las artes y las ciencias en la ciudad de Valencia, e incluso se puede programar una cita con un profesional del campo y realizar actividades o experimentos interesantes que nutran aún más la metodología. Las visitas de los padres o tutores legales junto a la interacción con sus niños/as puede ser otra práctica muy interesante.
- ¿Qué se puede hacer con los alumnos que no han sido capaces de aprender en la primera prueba? No se debe dejar atrás estos casos concretos, puede que no se hayan adecuado aun a la metodología y les resulte extraño e incluso muy desconocido. En todo caso hay que darles tiempo de adaptación e incluso implementar un refuerzo en los alumnos/as que tengan dificultades. En algunos casos se deberá estudiar la adaptación curricular y en otros estudiar nuevas formas de motivar a los niños/as.
- ¿Y en aquellos/as discentes en los que se ha despertado la curiosidad científica? Estos casos también son muy importantes y se deben tratar con cautela y raciocinio. Se debe impulsar a estos alumnos a la investigación y a la participación activa y descubrimiento, una buena herramienta puede ser elaborar un futuro taller o actividad extraescolar dedicado exclusivamente a las ciencias y dar una posible notificación a los padres o tutores legales para conseguir que no decaiga el interés.

Es necesario tener enfoques de futuro debido a que no es una metodología que se vaya a aplicar una sola vez en el aula. Por lo que realizar las anteriores mejoras mencionadas puede suponer un antes y un después en el contexto de mejora del aula.

Un buen maestro/a es aquel/ella que sabe interceptar las debilidades y sabe aplicar herramientas para erradicarlas o convertirlas en puntos fuertes, y de las fortalezas ser capaz de potenciarlas. Y también es quien no se conforma con la adquisición de los conceptos y va más allá en búsqueda de la introspección, la investigación y el cuestionamiento de aquello ya existente.

*"La enseñanza es más que impartir conocimiento, es inspirar el cambio. El aprendizaje es más que absorber hechos, es adquirir entendimiento."*

*William Arthur War*

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1-10), 1-10.
- CASTILLO, N. D. P. C., & DEL MEDIO, C. O. N. O. C. I. M. I. E. N. T. O. EL APRENDIZAJE DE LOS FENÓMENOS FÍSICOS Y CAMBIOS QUÍMICOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA.
- Silva, A. G. (2014). El aprendizaje significativo vivencial en las Ciencias Naturales. *EduSol*, 14(49), 1-13.

## **9. ANEXOS**

Annex 1. Cuestionario inicial y final sobre el sonido.



# EL SONIDO



**¿Qué es el sonido?**

.....  
.....

**¿Cómo se produce el sonido?**

.....  
.....

**¿Qué objetos pueden producir sonidos?**

.....  
.....

**¿Cómo se propaga/extiende el sonido?**

.....  
.....

**¿Cómo se mide el sonido?**

.....  
.....

**¿Hay algún elemento que afecte a la expansión del sonido?**

.....  
.....

**¿Qué es el eco?**

.....  
.....

**¿Todos los sonidos suenan igual?**

.....  
.....

**¿Qué es una onda de sonido?**

.....  
.....

**¿Qué usan las personas para escuchar el sonido?**

.....  
.....

**¿Cómo llega un sonido al cerebro?**

.....  
.....

Anexo 2. Imagen de cuando acude la banda municipal de Castelló de la Plana al colegio.

