



**TRABAJO DE FINAL DE GRADO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN**



**Evolución de las ideas previas sobre el concepto de mezcla de alumnos de 5º  
curso de educación primaria después de un taller práctico**

NOMBRE ALUMNA: CARMEN GALLARDO REYES  
NOMBRE DIRECTORA DE TFG: FLORENTINA CAÑADA CAÑADA  
DPTO: DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y MATEMÁTICAS  
GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA  
4 CURSO, GRUPO 2

CURSO 2016 / 2017  
BADAJOZ  
Convocatoria: JUNIO

## **Resumen**

Este estudio tiene como objetivo conocer las ideas previas que tienen los alumnos de 5º de Educación Primaria, de un colegio público de la ciudad de Don Benito (Badajoz), sobre la composición de la materia y las mezclas. Se ha realizado una actividad práctica para ver cómo evolucionan las ideas previas detectadas. Los contenidos tratados se engloban en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza y están relacionados con la composición de la materia. Para la recogida de datos se han elaborado dos cuestionarios, un pretest y un postest, y también se ha realizado una observación directa de los alumnos en el contexto durante la intervención didáctica. Asimismo, se les ha encuestado sobre su visión de la realización de actividades prácticas como estrategia de enseñanza aprendizaje. Se ha comprobado que la realización de estas actividades ayuda a los alumnos a comprender mejor el mundo que les rodea y a fomentar el gusto por la ciencia.

Palabras clave: Educación primaria; Ideas previas; Ciencias de la naturaleza; Intervención didáctica

## ÍNDICE

1. <i>Introducción</i> .....	4
2. <i>Marco teórico</i> .....	8
2.1. <i>¿Qué son las ideas previas?</i> .....	8
2.2. <i>Ideas previas en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias</i> .....	12
3. <i>Objetivos</i> .....	16
4. <i>Metodología</i> .....	17
4.1. <i>Muestra</i> .....	18
4.2. <i>Instrumentos</i> .....	18
4.2.1. <i>Pretest</i> .....	19
4.2.2. <i>Postest</i> .....	20
4.2.3. <i>Intervención</i> .....	21
5. <i>Resultados y discusión</i> .....	22
5.1. <i>Análisis pretest y postest</i> .....	22
5.1.1. <i>Pregunta 1</i> .....	22
5.1.2. <i>Pregunta 2</i> .....	24
5.1.3. <i>Pregunta 3</i> .....	25
5.1.4. <i>Pregunta 4</i> .....	26
5.1.5. <i>Pregunta 5</i> .....	28
5.1.6. <i>Pregunta 6</i> .....	30
5.2. <i>Intervención</i> .....	32
5.3. <i>Valoración de los alumnos hacia la intervención didáctica</i> .....	35
6. <i>Conclusiones e implicaciones</i> .....	40
7. <i>Bibliografía</i> .....	42
<b>ANEXOS</b> .....	<b>44</b>
• <b>ANEXO 1</b> .....	<b>44</b>
• <b>ANEXO 2</b> .....	<b>46</b>
• <b>ANEXO 3</b> .....	<b>49</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La Ciencia y la Tecnología son herramientas imprescindibles para la relación con el mundo que nos rodea. Por lo tanto, se tiene que preparar a los estudiantes, desde los primeros niveles educativos. En el siglo XXI se plantean nuevas demandas educativas referentes a las ciencias, recalcando enunciados como mejora en tecnología, alfabetización científica, una ciencia accesible para todas las personas (Acevedo, Vázquez y Manassero, 2003)

Una de las preguntas que nos debemos plantear como docentes es por qué a los alumnos les resulta complicado aprender a asimilar los conceptos y procesos científicos.

Existen ideas anticipadas sobre qué es la ciencia escolar o qué es lo que deben de usar los docentes para hacerla entender. Nuestro mundo es ciencia y todo lo que nos rodea, por eso es necesario motivar en la ciencia para avanzar como personas.

En los últimos años según los estudios del FECYT (2014) la ciencia y la tecnología son una característica conjunta de nuestra sociedad, fuente de riqueza. De esta forma aparece el término de tecnociencia, que vincula la ciencia con la tecnología, constituyente principal de las instituciones de la sociedad moderna, y que ha provocado un cambio social con innovaciones y grandes desarrollos que afectan a las personas. Es decir, la ciencia y la tecnología forman una sociedad que sustituye a la sociedad posindustrial. En la sociedad contemporánea ocupan el lugar más importante tanto en el económico, como en el social y el cultural, pero también ha provocado grandes preocupaciones por la seguridad en producciones, consumo y las consecuencias que pueden tener en la salud. Según este estudio en España sólo un 25% de la población considera la ciencia y la tecnología como algo beneficioso frente a sus efectos perjudiciales. En el análisis para llegar a las representaciones sociales de la ciencia y la tecnología en los españoles se ha llegado a la conclusión que la población tiene una imagen positiva ante la tecnociencia y que está asociada a un incremento de las condiciones materiales.

El informe Enciende (COSCE, 2011) da una visión de la importancia de la enseñanza de las ciencias desde edades tempranas. Además, da una visión del pensamiento acerca de las ciencias en la sociedad actual. Este informe considera la

ciencia como fundamental para la democracia ya que nos da conocimientos y cierto nivel de educación, que provoca que la población no sea manipulada por el poder. Gracias a la ciencia conocemos el peligro del calentamiento global, el tabaquismo, las vacunas y el uso de los medicamentos. Hay que unir ciencia y educación, para ello es importante un apoyo educativo que de acceso al ciudadano a entender la ciencia, que le de estrategias para entenderla, sin la necesidad de ser un científico, en definitiva hay que dotar de una alfabetización científica al ciudadano.

No obstante, a pesar de los estudios anteriores, en las aulas co-existe un pensamiento negativo y poco motivador hacia el aprendizaje de las ciencias debido, en parte, a las imágenes que se tienen sobre ella, como algo difícil, lleno de fórmulas y sin relación con la vida cotidiana (Mellado, Blanco y Ruiz, 2001) y hace que la sociedad se desmotive sin tener oportunidad de conocerla y entenderla, está vista como “algo” que sólo unos pocos pueden alcanzar, pero gracias al sistema educativo está cambiando y cada vez más se le está dando relevancia a la ciencia en las aulas.

Campanario y Otero (2000) afirman que el aprendizaje significativo de las ciencias sigue siendo un tema pendiente debido al fracaso anterior, y las causas pueden ser diversas. En este estudio culpa de dicho fracaso tanto a los alumnos como a los profesores y por otra parte a la sociedad y al contexto de los alumnos. Se centra en lo que los alumnos saben, lo que saben hacer, lo que creen y lo que creen saber.

El presente Trabajo Fin de Grado surge a partir de estudiar y analizar las dificultades, conocimientos y aprendizajes que presentan alumnos de 5º curso de Educación Primaria en relación con los contenidos que se imparten en la asignatura Ciencias de la Naturaleza, y más concretamente con aquellos vinculados al bloque 4 (Materia y energía), centrándonos en el concepto de mezcla. En el presente trabajo se lleva a cabo una intervención experimental.

En la Comunidad Autónoma de Extremadura, el currículo de Educación Primaria está establecido en el Decreto 103/2014 donde se agrupan los contenidos relacionados con la asignatura de Ciencias de la Naturaleza que vamos a trabajar. En el currículo se hace referencia a la importancia de la enseñanza de las ciencias desde los primeros años de escolarización de los estudiantes, para conocer el mundo en el que viven, comprender su entorno e investigar los fenómenos que les rodean. Es considerada hoy en día como un instrumento de máxima importancia para la sociedad y

su aprendizaje permite desarrollar una perspectiva integral y holística de la naturaleza, y conocer los constantes procesos y cambios del medio natural. El área de Ciencias de la Naturaleza incluye conceptos, procedimientos y actitudes que posibilitan a los alumnos a interpretar lo que les rodea, resolver problemas que se les planteen, de la misma forma que explicar y realizar hipótesis de los fenómenos naturales.

Los bloques que vamos a abordar son:

- Bloque 1. Iniciación a la actividad científica
- Bloque 4. Materia y energía

A continuación, en las Tablas 1 y 2 se muestran los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables relacionados con los conceptos que se van a trabajar en este estudio.

Tabla 1. Bloque 1: Iniciación a la actividad científica

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aproximación experimental de algunas cuestiones</li> <li>- Trabajo individual y en grupo</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una</li> <li>2. Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias.</li> <li>3. Trabajar de forma cooperativa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.</li> <li>3.2. Expone oralmente de forma clara y ordenada contenidos relacionados con el área manifestando la comprensión de textos orales y/o escritos.</li> <li>4.5. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.</li> </ol>

Tabla 2. Bloque 4. Materia y energía

<b>CONTENIDOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACION</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</b>
<p>-Estudio y clasificación de algunos materiales por sus propiedades.</p> <p>-Separación de componentes de una mezcla mediante destilación, filtración, evaporación o disolución,</p> <p>- Utilidad de algunos avances, productos y materiales para la sociedad.</p> <p>- Planificación y realización de diversas experiencias para estudiar las propiedades de materiales de uso común.</p> <p>- Observación de algunos fenómenos y sus efectos</p>	<p>1. Estudiar y clasificar materiales por sus propiedades.</p> <p>2. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos.</p>	<p>1.1. Observa, identifica, describe y clasifica algunos materiales por sus propiedades.</p> <p>5.3. Investiga a través de la realización de experiencias sencillas sobre diferentes fenómenos físicos de la materia: planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, extrayendo conclusiones, comunicando resultados, manifestando competencia en cada una de las fases, así como en el conocimiento de las leyes básicas que rigen los fenómenos estudiados.</p> <p>5.5. Respeta las normas de uso, seguridad y de conservación de los instrumentos y de los materiales de trabajo en el aula y en el centro.</p>

Para la realización de este trabajo se ha partido de trabajos anteriores donde se han estudiado las posibles construcciones personales o “ideas previas” que tienen los alumnos sobre el tema de las mezclas en particular y sobre la materia en general, para explicar el mundo que les rodea. Estas ideas pueden llegar a tener un cierto grado de validez debido a para los alumnos son una explicación de los fenómenos naturales que suceden a su alrededor, pero, en la mayoría de los casos, suelen ser representaciones distorsionadas de la ciencia.

El objetivo principal de esta investigación es conocer las ideas previas que tienen los alumnos, cómo poder solucionarlas y conocer las dificultades que presenta el estudio de las mezclas en educación primaria.

En el aula el objetivo no es formar futuros químicos, sino potenciar el desarrollo de los alumnos para formar a personas y reforzar o cambiar las ideas previas que tienen mediante actividades empíricas donde puedan tocar, oler y observar.

Los alumnos siempre parten de una visión macroscópica y es ahí cuando los docentes deben actuar y desarrollar la parte más microscópica, para llegar al entendimiento de que todo lo que vemos a simple vista no es todo de lo que está compuesta la materia.

## **2. MARCO TEÓRICO**

A continuación trataremos los temas principales de este estudio, como es el estudio de las ideas previas, su persistencia en la enseñanza y cómo tratarlas en el aula. Además, realizaremos una recopilación de investigaciones que han tratado sobre el diagnóstico de las ideas previas sobre distintos contenidos científicos, profundizando en los estudios relacionados con el tema de las ideas previas en las mezclas en educación primaria.

### **2.1. ¿Qué son las ideas previas?**

Para Porta (2007) las ideas previas suelen ser construidas a partir de la experiencia, la intuición y la percepción que los niños tengan. Estas ideas en la mente de los niños tienen un cierto orden, las tienen muy bien estructuradas y les resultan efectivas en lo cotidiano. Estas ideas previas que un niño tiene no vienen con él, sino que se van construyendo con el paso del tiempo, con la experiencia que este tiene con lo



que le rodea. Se trata de construcciones individuales, pero a su vez muchas de ellas son colectivas porque les dan la misma explicación a los fenómenos y pertenece al momento donde los niños se guían más por lo perceptivo, que es muy importante para la construcción de ideas pero no lo único.

Como nos indican Cañada, Melo y Álvarez (2013) estas ideas son consideradas en un sistema de intervención constructivista donde se considera que el aprendizaje no es una copia de contenidos sino que a partir de los conocimientos previos de los estudiantes se construyen los nuevos conocimientos. El cambio conceptual es la transformación de las ideas previas a concepciones científicamente correctas.

Rubio (2010) pone de manifiesto que para poder aplicar los instrumentos y estrategias adecuados para conseguir un aprendizaje adecuado es necesario conocer la realidad del aula, lo que saben nuestros alumnos y lo que desconocen, antes de comenzar con una educación formal; es la única manera de conseguir una educación plena e integral que el día de mañana les sirva para la resolución de problemas.

Durante mucho tiempo, e incluso hoy en día, los docentes han intentado introducir todos los conocimientos en la mente de los alumnos como si fueran mentes vacías, sin ideas y pensamientos previos y propios. Actualmente la mayoría de los docentes saben que los alumnos llegan al aula con unas ideas sobre la ciencia que normalmente son inexactas o equivocadas.

La mayoría de los estudios realizados coinciden en que las ideas con las que los niños llegan al aula en sus primeros días de clases de Ciencia son ideas que parten de sus propias experiencias y de lo que perciben. Se llega a la conclusión de que existen concepciones alternativas que a pesar de su enseñanza se mantienen a lo largo del tiempo, y este es uno de los temas en los que más se está trabajando y estudiando (Cañada et al., 2013)

Para Arillo, Martín y Martín (2015) las ideas de los alumnos tienen diferentes características, las principales son:

- Son formuladas por los alumnos y de carácter personal, resultado de la interacción con el mundo social y natural, y a su vez pertenecen y son compartidas por más grupos.

- Desde el punto de vista científico no suelen tener coherencia, pero desde el punto de vista del alumno son correctas, que les sirven para aplicarlas en la vida diaria.
- Son persistentes en el tiempo y estables, alejadas de la intuición.
- Evolucionan a mayor edad de los alumnos por procesos de reestructuración de conceptos.
- Las ideas están implícitas en las experiencias y actividades que realizan los alumnos.
- Estas ideas están estructuradas y sujetas a teorías personales, pero con poca relación jerárquica.

Además, estas ideas son muy diversas dentro de un mismo grupo y, por tanto, debemos plantearnos las estrategias necesarias para reestructurar las ideas de los alumnos teniendo en cuenta el nivel en el que se encuentran por separado.

Según el estudio de Arillo et al. (2015) los orígenes de estas ideas pueden ser muy diversos pero destacan tres orígenes posibles (Tabla 3).

Tabla 3. Orígenes de las ideas previas (Arillo et al., 2015)

<b>Origen</b>	<b>Característica</b>
Social	Son ideas inducidas, influenciadas por los medios de comunicación.
Sensorial	Estas ideas están determinadas por la información que se recogen por los sentidos. Son concepciones espontáneas.
Escolar	Son ideas inducidas por el entorno escolar, por el uso de la analogía.

Es imprescindible conocer las ideas de los alumnos y sus causas, pero no basta con eso, es necesario saber cómo esas ideas pueden cambiar y qué estrategias utilizar para cambiarlas. Esto es un proceso gradual y constante donde se reestructuran los conceptos de los alumnos y su manera de ver lo que les rodea.

El Modelo de cambio conceptual (1982; citado en Arillo et al., 2015): “el aprendizaje supone una interacción entre la nueva información y las ideas que se tengan”. Para esto son importantes las condiciones para que se realice este cambio conceptual y la ecología conceptual, es decir, las creencias, experiencias y lo vivido por el alumno.

Las ideas previas que los alumnos tienen se pueden utilizar en el aula y estas irán evolucionando con el tiempo; para que esto suceda es muy importante que se produzca una explicación y clarificación de las ideas previas de los alumnos mediante, experiencias, observación y comprobación de sus propias hipótesis, es decir, comprobar sus ideas, para así darse cuenta de la realidad de éstas.

Desde el punto de vista de Carretero y Limón (1997) este tipo de ideas viene dada por una gran variación terminológica: “ideas de los alumnos”, “concepciones alternativas”, “concepciones erróneas”, etc. Son ideas incorrectas desde el punto de vista científico, pero correctas desde el punto de vista del alumno, ya que es su propia representación mental con una buena estructura para él. Además, las ideas previas sobre acontecimientos científicos no son específicas y no es fácil identificarlas porque están en el conocimiento implícito del alumno, son personales aunque haya similitud entre grupos, la mayoría están guiadas por la percepción y experiencias vividas por el alumno, son muy persistentes en el tiempo difíciles de cambiar, las que están más relacionadas con la vida cotidiana son más difíciles de modificar y por otro lado si el alumno no muestra interés por el tema tratado es complicado que cambie sus ideas referente al tema. Al mismo tiempo, las ideas previas muestran coherencia en las estructuras mentales de los alumnos y solidez que pueden ser representaciones difusas o estar en el modelo.

Porta (2007) menciona que como docentes debemos investigar y conocer las ideas previas de nuestros alumnos para así trabajar a partir de estas y construir nuevos conocimientos o modificarlos, muchas de las planificaciones del aula deben estar basadas en las ideas previas que debemos conocer. Antes de ir al colegio el alumno ya tiene sus representaciones mentales e ideas propias, aunque no sea consciente de que las tiene. En el aula se podrían plantear cuestiones y preguntas que hagan a los niños pensar y que se dé la oportunidad a dudar de sus propias ideas, para así intentar que lo que inicialmente es una idea muy arraigada comience a ser una simple idea alternativa posible. Con estas preguntas el niño no puede dar una respuesta con la información que obtiene de la percepción y tiene que buscar información en agentes externos como libros, vídeos, que les ayuden a buscar una respuesta a dicha pregunta.

Para los docentes conocer estas ideas previas hará que sea posible diseñar las estrategias de enseñanza-aprendizaje necesarias para llegar a un aprendizaje significativo.

## **2.2. Ideas previas en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias**

Los docentes debemos conseguir que la explicación de un concepto no se reciba de manera sistemática, sino que los alumnos lo entiendan y lo apliquen en su vida diaria. Tenemos que otorgarles estrategias y herramientas para que ellos mismos puedan crear y elaborar sus propias ideas y de esta forma expresarlas.

Para Campanario y Otero (2000) los profesores deben tener en cuenta que sus alumnos ya vienen con unos conocimientos científicos alternativos. En muchas ocasiones los alumnos no son conscientes de sus ideas erróneas sobre los fenómenos científicos. Estas ideas tienen un carácter contradictorio ya que los alumnos pueden explicar de diferentes formas un fenómeno, es de carácter implícito que dificulta su localización y son construcciones personales como muchos autores afirman. Las ideas previas en los alumnos tienen mucho efecto y se almacenan en la mente para entender el mundo que les rodea, no es fácil suplir las ideas que los alumnos tienen y menos desde enfoques tradicionales con una mera transmisión de conceptos.

Pérez y Jiménez-Pérez (2013) en su estudio con alumnos de 5º de Educación Primaria sobre las dificultades del aprendizaje de los estudiantes y de la evolución de sus concepciones, se centra en el currículo de Educación Primaria y en el área de Conocimiento del medio natural, social y cultural. Hacen hincapié en la importancia de la materia y la energía; su entendimiento y sus transformaciones. En el estudio se ha elaborado un cuestionario con una serie de preguntas sobre la diversidad de la materia en Educación Primaria y su comprensión que requiere el aprendizaje del concepto estructurante de sustancia a nivel macroscópico, donde lo que se va a observar es el tipo de respuesta. Estos autores las han clasificado en cinco tipos: explicación mediante un ejemplo, mediante las posibles funciones, por la estructura, mediante las propiedades o explicación mediante el uso de materiales de apoyo o lectura. Como resultado se ha llegado a la conclusión de que las ideas previas permanecen, aun habiéndose explicado y desarrollado la unidad didáctica. También se ha podido ver que los alumnos parten de explicaciones macroscópicas para poder explicar cualquier fenómeno. Todo esto ha

llevado a la determinación de la necesidad de un método más empírico en el aula y no en el simple desarrollo conceptual de la unidad didáctica.

La propuesta de Merino e Izquierdo (2010) pretende añadir al desarrollo de la enseñanza la acción, comenzando un proceso con el mismo inicio que las ideas espontáneas de los alumnos. Llegando a la conclusión que los estudiantes deben aprender a hacer y sólo podrán aprender a partir de sus vivencias y experiencias.

Como nos recuerdan Merino y Sanmartí (2005), la intención de un docente debe ser que los alumnos no repitan lo que ellos explican, sino que la información que se les proporciona la utilicen de manera funcional y que utilicen estrategias para expresar sus propias ideas. Estos autores destacan la importancia de los sistemas de modelización referidos a los procesos donde se reconstruyen experiencias y el habla, y pensamiento sobre estas, para que haya una coherencia entre –experimentar, pensar y comunicar– intentando el acercamiento al pensamiento científico.

Paixao (2004) realiza un trabajo con alumnos de secundaria en Portugal sobre la constitución de la materia. Para ello realizan una actividad en una fábrica de harinas. El estudio parte de cuestiones cotidianas, que para los alumnos puede ser una problemática por su desconocimiento, por tanto existe un hilo de conexión entre la ciencia, la sociedad y la tecnología. La cuestión que debemos plantear antes a los alumnos es ¿De qué está hecho el mundo que nos rodea? o ¿Qué constitución tiene el mundo que nos rodea? La mayoría de los materiales son mezclas y están sometidos a procesos de separación y desde la perspectiva de la química estos procesos son muy importantes. El objetivo principal es que los alumnos se desarrollen como personas en todos los ámbitos en competencias, valores y actitudes. Al mismo tiempo, el trabajo de un docente no consiste en que los estudiantes sistematicen los procesos de separación y sus procedimientos, sino promover el conocimiento científico y conseguir que conozcan lo que les rodea y obtengan seguridad en cuestiones que la misma naturaleza les puede plantear.

Para Veglia, Vázquez, Brillada y Odetti (2012) el desarrollo de las capacidades y la enseñanza de las Ciencias Naturales van unidas, para poder interpretar los fenómenos biológicos, físicos y químicos. En concreto, para enseñar química señalan que es necesaria la conexión de los niveles macroscópicos, microscópicos y simbólicos del mismo fenómeno para lograr una comprensión del mismo y redunde en un aprendizaje.

López y Vivas (2009) realizan un trabajo para detectar las ideas previas de estudiantes de noveno grado de Venezuela sobre cambios físicos y químicos. Para la recogida de datos utilizaron un cuestionario con preguntas abiertas relacionadas con sus experiencias previas. En el estudio concluyen que las experiencias previas juegan un papel importante que hace que los estudiantes no posean asociaciones conceptuales propias de la ciencia. Entre las ideas detectadas, en relación con nuestro estudio, destaca la idea alternativa de que siempre que se mezclan sustancias se produce una reacción química, ya que muchos alumnos pusieron como ejemplo de cambio químico de la materia la disolución de agua y sal. Para ello, los docentes tienen que tener en cuenta, primeramente, la planificación para llegar a una enseñanza – aprendizaje adecuados.

Martín y Galán (2012) realizan un estudio con 55 alumnos de 2º, 3º y 6º de Educación Primaria para conocer y analizar los criterios que utilizan los alumnos para clasificar la materia y cómo utilizan los criterios básicos de clasificación. El estudio se realizó a través de un cuestionario donde se propusieron imágenes de materias inertes para agruparlas según los criterios de los alumnos, y otras imágenes para que las agruparan en mezclas y sustancias puras. Se llegó a la conclusión que para clasificar la materia los alumnos utilizan criterios generales y que una sustancia lo ven como una sola cosa sin poder estar formada por otros componentes. La sociedad cada vez valora más la ciencia como fuente de conocimiento y se le da mucha importancia a su presencia en las aulas de primaria. A través de la ciencia se genera conocimiento que favorece el futuro tecnológico, económico y bienestar personal. (Martí, 2012; citado en Cañada et al., 2013)

García-Ruiz y Orozco (2008) realizaron un trabajo con alumnos de 1º de ESO para analizar las situaciones cotidianas en base a los conocimientos científicos de las mezclas de sustancias. Se utilizó un cuestionario como instrumento de recolección de datos. En base a los resultados obtenidos concluyen que a los estudiantes les resulta más costoso la explicación de las mezclas homogéneas, también identifican más fácilmente las mezclas de sustancias sólidas y aluden a la necesidad de una sustancia líquida para que pueda realizarse una mezcla homogénea. En este estudio los alumnos tienen claro que las mezclas heterogéneas se pueden separar pero tienen dificultad para poder pensar en una separación de mezclas homogéneas.

García y Martínez (2003) señalan la importancia de introducir a los estudiantes en la investigación e indagación, para favorecer un aprendizaje basado en la experiencia, en procedimientos científicos, en la observación, investigación, elaboración de hipótesis, resolución de problemas que resaltan la importancia del aprendizaje mediante la práctica. Para un aprendizaje global y una educación integral para el docente hay que tener en cuenta tanto los contenidos procedimentales como los contenidos conceptuales.

Para Martínez, García y Rivadulla (2009) identificar la diversidad de la materia es uno de los propósitos fundamentales de la enseñanza de la Química y por eso en su investigación señalan la diferencia que existe entre las ideas que los alumnos utilizan para explicar la materia y las ideas que la Química utiliza para dicha explicación. En su estudio con 336 alumnos de 6º de Primaria, 1º de ESO y 2º de ESO mediante cuestionarios, se proponen conocer y analizar la relación entre los conocimientos que los alumnos poseen sobre la materia y sus tipos y los conceptos que plantean los libros de texto. Como resultado los alumnos manifestaron problemas para diferenciar los tipos de materia, por otro lado la idea de mezcla los alumnos la asociaron de manera general con la acción de mezclas dos (o más) componentes que inicialmente estaban separados.

Para Porta (2007) Una de las mayores problemáticas es cuando el alumno enfrenta sus ideas y teorías propias, con las teorías válidas de la ciencia. Es muy importante saber llegar al conocimiento válido desde la propia idea del alumno y poder modificarlo. Para ello el papel de la escuela y de la educación formal es muy importante, ya que en la escuela se comparten ideas con los demás niños y estas pueden ser confrontadas, es aquí cuando el docente puede actuar y poner las ideas previas sobre la mesa. No se trata de cambiar la idea de un alumno por otra de otro alumno, se trata de tener más versiones de un mismo conocimiento. *“Tenemos que partir de que en realidad existen diversas formas de representarse el mundo, que sirven para fines distintos, y por lo tanto acostumbrar a los alumnos a usarlas en contextos distintos”* (Pozo, 2002, citado en Porta, 2007, p. 148). En muchas ocasiones se confunden conceptos para un mismo significado y lo utilizamos como sinónimos y en realidad en el contexto científico cada elemento o concepto tiene un solo nombre y significado. Otra problemática expuesta en el trabajo de Merino e Izquierdo (2013) es la consecución de la unión de la teoría y la práctica. Es necesario saber enfocar bien la

enseñanza de la química para poder desarrollar sus tres dimensiones: hacer, pensar y comunicar.

Por otra parte, existen dificultades en el aprendizaje de la Química relacionadas con la comprensión de los conceptos, respuesta a una mala conexión del nivel macroscópico, microscópico y simbólico de los fenómenos (Veglia et al., 2012). Los alumnos deben ser capaces de crear conocimiento, es decir, buscar información, recopilar datos, interpretarlos, sacar hipótesis sobre lo recogido y sobre todo saber comunicar lo aprendido.

Un aspecto necesario para el cambio y evolución de las ideas previas para Arillo et al., (2015) es que los alumnos contrasten y comparen con otras informaciones. Y por último la síntesis y aplicación en nuevos contextos la resolución de problemas al comparar sus ideas con realidades de la vida diaria, es decir, que las apliquen a nuevas situaciones. Una idea previa no desaparece automáticamente, sino que puede evolucionar hasta llegar al cambio, pero hoy en día sigue siendo motivo de estudio para saber cómo pueden ser tratadas.

En la vida diaria están muy presentes las mezclas de sustancias, no obstante existe dificultad en identificar las mezclas homogéneas, de hecho, se tienden a confundir este tipo de mezclas con sustancias puras. En muchos casos se justifica en base de que “solo” se ve una cosa (Cañada et al., 2013). Pero en otras ocasiones se tiende a clasificar como sustancias puras aquellas mezclas que provienen directamente de la naturaleza, sin intervención del hombre, como por ejemplo la leche o, incluso, el granito donde en algunos estudios ha sido catalogado como sustancia pura, debido a que procede de la naturaleza, aunque a simple vista se identifiquen sus componentes (Martín y Galán, 2012).

En este trabajo pretendemos indagar sobre el conocimiento que tienen los alumnos de quinto de primaria sobre la composición de la materia que nos rodea y más concretamente sobre sus conocimientos sobre las mezclas de sustancias.

### **3. OBJETIVOS**

El objetivo principal de este trabajo consiste en realizar un estudio y analizar las argumentaciones que los alumnos de 5 ° de Educación Primaria realizan sobre el tema



de mezcla de sustancias, contenidos contemplados en la signatura de Ciencias de la Naturaleza del currículo de Educación Primaria de la Comunidad de Extremadura.

El trabajo consiste en la detección y análisis de las ideas acerca de las mezclas y evaluar su progreso después de realizar una intervención didáctica de carácter práctico.

El objetivo principal se concreta en:

1. Conocer las ideas previas de los alumnos de quinto de Educación Primaria sobre la materia y su composición.
2. Identificar y describir el concepto de mezcla dado por los estudiantes de 5º de EP.
3. Diseñar una intervención para alumnos de quinto de Educación Primaria sobre los tipos de mezclas
4. Analizar la capacidad de los alumnos de aplicar los conceptos de mezclas y tipos de sustancias a la vida diaria.
5. Analizar la clasificación que hacen los alumnos de 5º de EP de los tipos de mezclas que existen.
6. Conocer actitudes que presentan los alumnos ante una intervención experimental.
7. Conocer la trascendencia que tiene la intervención en los alumnos.

#### **4. METODOLOGÍA**

La metodología empleada en este estudio sigue un enfoque interpretativo-descriptivo a través del cual se trata de describir, explicar y comprender las representaciones mentales que tienen los estudiantes de 5º curso de Educación Primaria sobre las mezclas.

En este estudio se observan y analizan los resultados mediante dos cuestionarios, un pre-test y un pos-test (Anexo 1 y 2). Se analizan las explicaciones de los alumnos sin ponerles nota numérica, a parte se ha llevado a cabo una observación directa del grupo.

En la sesión de intervención se ha utilizado la pizarra digital del aula, donde se ha expuesto una presentación sobre el tema de las mezclas y además se ha diseñado un taller de mezclas de sustancias, a partir de materiales cotidianos (vasos, filtro del café, sal, azúcar...)

Esta metodología permite a los alumnos que investiguen y observen de manera más experimental, y que puedan tocar y familiarizarse con todos los materiales con los que trabajarán.

Una de las mayores dificultades es la gran cantidad de conocimientos que los alumnos deben abarcar en el aula, por tanto, lo que se pretende hacer es reducir estos conocimientos y dar más prioridad a los necesarios; y vincular lo que se está viendo en clase con lo que ven en la vida cotidiana que les rodea, que entiendan que estamos rodeados de ciencia.

La intervención se ha diseñado para una total participación de los alumnos del aula y mediante juegos, donde hacemos una conexión de la ciencia con el juego, la magia, observación, sorpresa...

Para la elaboración de la práctica se ha tenido en cuenta libros de educación primaria de Ciencias de la Naturaleza de la editorial SM, y vídeos de experimentos caseros “*¿Qué pasa si mezclamos leche con limón?*”

#### **4.1. Muestra**

Este trabajo se ha realizado con 17 alumnos de 5º de EP de un Centro público de Don Benito (Badajoz). Los alumnos que han participado pertenecen a la misma clase. Los alumnos habían abordado parte de los contenidos en 4º de educación primaria.

Para este estudio se acordó con la docente del aula el tiempo que se emplearía para llevar a cabo cada una de las fases de la intervención:

- 1) Para el pretest se emplearon 30 minutos.
- 2) Para la intervención se utilizaron 50 minutos.
- 3) Para el postest se emplearon 30 minutos.

#### **4.2. Instrumentos**

Para esta investigación se han empleado dos cuestionarios como herramienta para la obtención de datos, un pretest y un postest que se explicarán detalladamente más adelante. Los cuestionarios son de elaboración propia, aunque se han tenido en cuenta otros trabajos como el de Rubio (2010) y Cañada et al. (2013).

La preferencia del método de observación y los cuestionarios como instrumentos de esta investigación se fundamenta en la distinción de estas técnicas como las más apropiadas por sus características y por la información que nos propina en la recogida de datos. A los cuestionarios se les otorga mucha importancia en este estudio porque es el método básico para recoger información y la forma más sencilla de observar la posible evolución en las ideas de los estudiantes.

Mediante preguntas sencillas y claras recolectamos las ideas de los alumnos. Se les informa que no es un examen.

Ventajas:

1. Permite el análisis claro de las ideas de los alumnos
2. Beneficia a la comparación de repuesta y contabilización de ellas
3. Ayuda a la recolección de abundantes datos en poco tiempo
4. Sirve para todas las personas

Desventajas:

1. Proporciona la información que el alumno quiera facilitar
2. Las respuestas pueden estar condicionadas por las preguntas
3. Demanda un gran dominio del trabajo diario

#### 4.2.1. Pretest

El cuestionario primero (pretest) está compuesto de seis preguntas y actividades donde cada alumno tiene que contestar conforme a sus ideas y pensamientos fundamentados en sus experiencias y vivencias.

Comenzamos en la primera actividad que está compuesta por dos preguntas, donde deben ponerse en el papel de profesor y explicar a un compañero qué es una mezcla y en la segunda parte indicar un ejemplo de mezcla.

En la segunda cuestión hay una serie de imágenes y deben identificar cuál de ellas son mezclas, realizando un círculo sobre la imagen que considere oportuna.

La tercera pregunta está relacionada con la segunda, en ella deben clasificar las imágenes escogidas como mezclas, anteriormente, en diferentes grupos y explicar el porqué de la clasificación

La cuarta pregunta es de tipo cerrada con cinco posibles respuestas y dos correctas, sobre conceptos relacionados con las mezclas. Las respuestas dadas son – heterogénea, sustancias puras, componente químico, homogénea, sustancias naturales-

En la quinta pregunta se muestran dos imágenes, A y B, junto a cinco preguntas sobre los procesos que pueden ocurrir en las situaciones A y B.

Por último, en la pregunta seis tendrán que imaginar que llevan unas gafas mágicas con las que pueden entrar en el interior de las mezclas y dibujar lo que verían.

Este cuestionario se ha realizado en presencia de la tutora de los alumnos que se encontraba en su mesa sentada y me dio vía libre para manejar la clase y resolver dudas. Este cuestionario pretende motivar al grupo con actividades con imágenes, actividades experimentales de la vida diaria y materiales cotidianos. Se elaboró en el tercer trimestre del curso escolar y para hacer esta prueba se emplearon 30 minutos.

Los alumnos estaban repartidos por la clase sentados individualmente es sus mesas. Estaban alejados unos de otros y cada uno de ellos estaba muy centrado en su tarea. No tuvieron dudas ya que el test era sencillo y fácil de responder, todos contestaron a todas las preguntas y las argumentaron.

#### 4.2.2. Postest

El segundo cuestionario (postest) es igual al primero, pero se le incorpora una pregunta final donde se les pregunta sobre la intervención. La pregunta consta de 6 ítems y cada uno de ellos lo tienen que valorar entre 1 y 5, dependiendo de su experiencia, siendo 1 mal y 5 muy bien. En la Tabla 4 se muestra la pregunta incorporada en el postest.

Tabla 4. Hoja de observación del postest.

PREGUNTAS	VALORACIÓN				
	1 (Mal)	2 (Regular)	3 (Bien)	4 (Bastante Bien)	5 (Muy Bien)
He aprendido que son las mezclas					
Conozco los tipos de mezclas que existen					
Reconozco las mezclas que hay a mi alrededor					
Considero que mediante experimentos es más sencillo aprender					
Me siento cómodo trabajando con este método					
Me ha sido fácil entender y aprender el tema que hemos desarrollado					

*(Cuadro de elaboración propia)*

#### 4.2.3. Intervención

Con esta intervención lo que se pretendía era conocer el nivel de conocimientos de los alumnos sobre las mezclas y sustituir o cambiar las ideas alternativas que poseen por otras las científicamente correctas. La intervención se realizó dos semanas después del pretest. Esta sesión estuvo dividida en dos partes:

1. La primera parte con la exposición de un power point (Anexo 3) en la pizarra digital sobre los conceptos trabajados en el test inicial, con numerosas

imágenes y ejemplos. La exposición y explicación tuvo una duración de 20 minutos.

2. La segunda parte, que duró 30 minutos, consistió en la elaboración de experimentos y experiencias donde los alumnos participaron activamente y pusieron en práctica lo visto en el power point. Se experimentó la diferencia entre las diferentes mezclas, su elaboración y separación de componentes. Para terminar los alumnos dejaron un vaso con una disolución de agua y sal en el aula para ir observando qué ocurre con el paso del tiempo y ver si logran recuperar de nuevo la sal.

Materiales para las experiencias: botellas de agua, leche, limón, azúcar, sal, vasos, cucharas, arroz, clips, imanes.

## **5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En este punto se recogen los resultados obtenidos a través de los cuestionarios y observaciones de aula. Analizamos los dos test realizados por los alumnos y resaltaremos cuestiones importantes procedentes de la observación en la sesión de intervención.

### **5.1. Análisis pretest y posttest**

A continuación se muestran conjuntamente los datos obtenidos para el pretest y el posttest en cada una de las preguntas del cuestionario. Como se dijo en el apartado de metodología, ambos cuestionarios son iguales, por lo que con su comparación comprobaremos la repercusión de la sesión de intervención sobre la respuesta de los alumnos.

#### **5.1.1. Pregunta 1**

En esta primera pregunta, de tipo abierto, se pretende conocer el concepto que tienen los alumnos sobre las mezclas, si pueden dar una definición y poner un ejemplo. Para ello se les pide que escriban cómo explicarían a un compañero de clase qué es una mezcla y den un ejemplo. En la tabla 5 se muestran las categorías establecidas para el análisis de esta pregunta, así como la frecuencia obtenida en cada una.

Tabla 5. Categorías establecidas para analizar la pregunta 1

<b>PREGUNTA</b>	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>	<b>FRASES ILUSTRATIVAS</b>
¿Qué es una mezcla?	1. Composición de dos o más sustancias	5	5	“Son dos o más componentes que se mezclan”
	2. Conjunto de materias	1	–	“Una mezcla es un conjunto de materias como el colacao”
	3. Composición de dos sustancias	3	7	“Dos objetos o comidas que se juntan y se mezclan”
	4. Mezcla de sustancias puras	2	2	“Una mezcla está compuesta por dos sustancias puras”
	5. Reacción química	–	1	“Reacción química que se divide en dos grupos”
	6. Otros	6	1	“Es cuando junta la leche y el colacao”

(Cuadro de elaboración propia)

En el pretest según los resultados obtenidos se puede observar que solo 5 de los alumnos responden correctamente que una mezcla es una composición de dos o más sustancia justificándolo como “son dos o más componentes que se juntan”, o “es juntar varios objetos o ingredientes”. Tras el análisis del postest el número de alumnos en esta categoría es el mismo que en el pretest.

En la categoría “composición de dos sustancias” en el pretest tenemos 3 alumnos que han justificado en base a ella. Sin embargo, en el postest encontramos 7 alumnos que justifican las mezclas como la acción de juntar dos objetos “juntar dos objetos o comida que si los juntas se mezclan”, destacando un significativo aumento de esta categoría. Por tanto, podemos pensar que durante la intervención se ha reforzado la

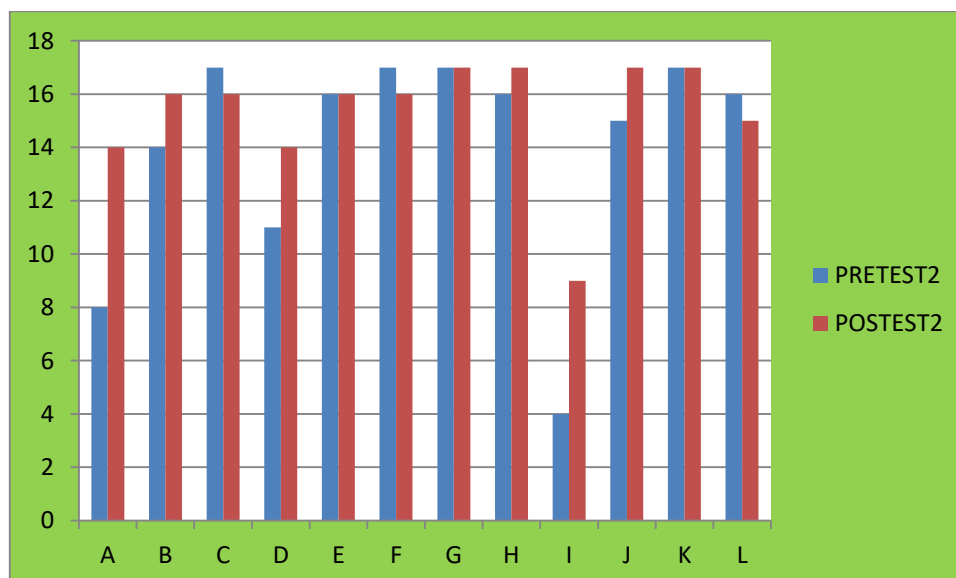
idea de que una mezcla es “juntar dos cosas”, sin tener en cuenta que la mayoría de la materia se encuentra mezclada de por sí, sin necesidad de realizar la mezcla.

Es interesante destacar que 2 alumnos, tanto en el pretest como en el postest, consideran una mezcla la unión de dos o más sustancias puras “una mezcla son dos o más sustancias puras juntas”, son los únicos alumnos que utilizan el concepto de sustancia pura como contraposición al de mezcla. En el pretest 6 alumnos explican qué es una mezcla a partir de ejemplos, siendo el más recurrente el ejemplo de la mezcla de la leche y el *colacao*.

Para finalizar, en el postest un alumno dice que una mezcla es una reacción química, siendo una de las ideas alternativas más extendidas (López y Viva, 2009), idea que no surgió en el pretest, por lo que puede ser que en algún momento de la intervención se transmitiera esa idea.

#### 5.1.2. Pregunta 2

En esta pregunta los alumnos tienen que señalar las imágenes que se corresponden con mezclas. La finalidad es conocer si saben diferenciar las mezclas homogéneas de las sustancias puras. En la Figura 1 se muestran las frecuencias obtenidas para cada imagen en el pretest y postest.



Figural. Imágenes clasificadas como mezclas en la pregunta 2. (A: Champú; B: yogur sin fruta; C: Sal, D: Oro, E: Sopa de fideos, F: Azúcar, G: Lentejas, H: Batido de chocolate, I: Leche, J: Yogur con fresas, K: piedra de granito, L: Agua)



En la Figura 1 se observa, en general, que en el postest tras la intervención, los resultados obtenidos han mejorado frente al pretest realizado inicialmente. El gráfico indica por un lado los alumnos que han participado y por otra parte las letras que sustituyen a las imágenes del pretest y postest.

En cuanto a los resultados, como apreciamos en la Figura 1, podemos destacar que en el pretest los errores que más cometen los alumnos son no considerar el champú (A) y la leche (I) como mezclas, seguido de varios fallos suponiendo el oro (D) como una mezcla o no señalar el yogur (B) como mezcla. Las demás imágenes todos los alumnos las han señalado correctamente como mezcla o no mezcla.

Por el contrario en el postest se ha producido una mejora considerable comenzando con los errores más cometido destacando la leche (I) y el champú (A) con un aumento de aciertos de 6 alumnos más en la champú (A), es decir, con un acierto de 14 alumnos y 5 alumnos más en la leche (I), es decir, acertaron 9 alumnos, esta cifra sigue siendo muy baja a pesar que durante la intervención se realizó un experimento para comprobar que la leche estaba formada de diversas sustancias. Por lo que, como se ha detectado en estudios anteriores, la procedencia natural de la leche sigue teniendo mucha importancia y no la catalogan como mezcla (Martínez et al., 2009). En las imágenes restantes el número de alumnos con respuestas correctas también han aumentado.

### 5.1.3. Pregunta 3

En esta pregunta los estudiantes tenían que clasificar las imágenes de la pregunta anterior dando nombres a la clasificación y justificando la distribución de las imágenes.

En la Tabla 6 se muestran las categorías donde se han agrupado las respuestas dadas por los estudiantes, y se muestran las frecuencias obtenidas para cada una de ellas en el pretest como en el postest.

Del análisis de los resultados primeramente es destacable que tanto en el pretest como en el postest solo el 35,19% de los alumnos han justificado su clasificación. Una vez resaltado este punto. Respecto a la categoría homogénea/heterogénea, que se considera correcta, en el pretest 6 alumnos dieron respuestas englobadas en esa categoría, mientras que en el postest fueron 10 estudiantes las que la utilizaron.

Tabla 6. Categorías establecidas en el pretest y el postest para la pregunta 3.

<b>PREGUNTA</b>	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
<b>Clasificación de mezcla</b>	1. Heterogénea y homogénea	6	10
	2. Grupo 1 y 2	6	2
	3. Grupo 1, 2 y 3	1	1
	4. Mezcla y no mezcla	1	-
	5. Homogénea y sustancias puras	1	-
	6. Sustancias puras y naturales	-	1
	7. Otros	2	3

*(Cuadro de elaboración propia)*

En el pretest hubo 6 alumnos que se limitaron a nombrar los grupos como 1 y 2, realizando asociaciones prácticamente al azar, mientras que en el postest tan sólo 2 alumnos utilizaron ese tipo de clasificación. El resto de alumnos tanto en el pretest como en el postest hicieron otras clasificaciones.

#### 5.1.4. Pregunta 4

La cuarta pregunta es de tipo cerrado, en ella se pide a los alumnos que señalen aquellas palabras que estén relacionadas con el concepto de mezcla, de las opciones dadas serían correctas la opción A (heterogénea) y la opción D (homogénea). En la Figura 2 se muestra la frecuencia obtenida para cada opción tanto en el pretest como en el postest.

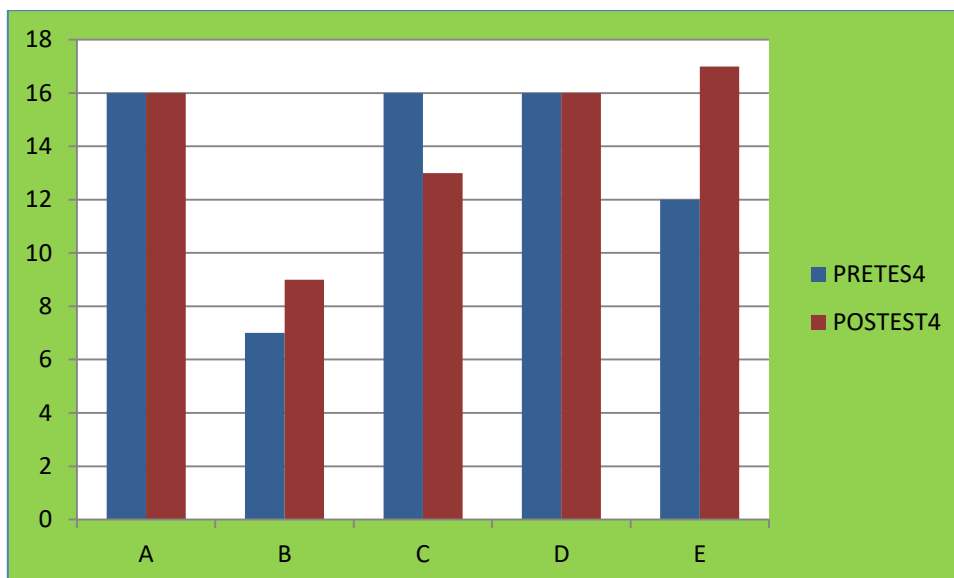


Figura 2. Análisis de los alumnos sobre elementos relacionados con las mezclas.

Del análisis de los resultados de la Figura 2 podemos comprobar que no hay ninguna diferencia entre el número de aciertos totales en el pretest y el postest, siendo 16, en cada una de las opciones, en cada cuestionario. Sin embargo, si tenemos en cuenta el número de alumnos que señaló ambas respuestas en sus cuestionarios, hay que indicar que en el pretest hubo 4 alumnos que señalaron las dos respuestas correctas (A y D), frente a 5 alumnos que lo hicieron en el postest.

En los resultados también se aprecia cómo ha aumentado en el postest la selección de la respuesta E (Sustancias naturales), ello puede ser debido a que durante la intervención se trabajó el hecho de que las mezclas pueden encontrarse de forma natural en la naturaleza, y puede que se hayan quedado con ese concepto.

También es interesante señalar que prácticamente el total de los alumnos ha señalado bien homogéneo o heterogéneo tanto en pretest como postest. Por ello podríamos considerar que los alumnos identifican las palabras Homogénea y Heterogénea como identificador de las mezclas, pero a la hora de clasificarlas presentan dificultades, puede ser debido a que no conocen las imágenes que se les presenta o bien porque no asimilan que aunque no se vean los componentes de una sustancia, esta puede estar formada a su vez por diferentes componentes. Como destaca Paixao (2004) en su estudio, es difícil comprender que la mayoría de los materiales naturales son mezclas, formadas por distintas sustancias puras.

### 5.1.5. Pregunta 5

En esta pregunta se pretende conocer si los alumnos pueden diferenciar una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea, y qué es lo que ellos pueden observar en cada una de las mezclas. En el enunciado mostramos dos imágenes A (guisantes y lentejas) y B (agua y azúcar). Se pide a los alumnos que observen las imágenes y contesten a una serie de situaciones que se plantean.

En la Tabla 7 se muestran los resultados obtenidos para cada una de las preguntas que se les plantean y las categorías que se han establecido para su análisis. Esta pregunta se ha adaptado del trabajo de Rubio (2010), por lo que hemos utilizado sus categorías para así poder hacer una comparación entre nuestros resultados y los obtenidos en su estudio.

En los resultados de la primera pregunta referente a las relaciones fundamentales sólo 5 alumnos en el pretest consideran la imagen A una mezcla heterogénea mientras que en el postest, 6 alumnos la consideran como mezcla heterogénea. Es importante resaltar la poca variación en el número de alumnos que utilizan la categoría correcta, y su escasa evolución. En la comparación de los resultados de este estudio con el de Rubio (2010) se concluye que los alumnos de educación primaria tienen dificultades para realizar definiciones de mezcla y no utilizan términos científicos. En relación a la primera pregunta los alumnos tienen dificultades para argumentar lo que ocurre, por lo que es evidente que en las aulas no se trabaja la materia a nivel microscópico, tan sólo 36,4% relacionan lo que observan en las imágenes con la clasificación posterior.

Tabla 7. Justificación de los alumnos para clasificar y estudiar las imágenes A (guisantes y lentejas) y B (agua y azúcar).

<b>PREGUNTA</b>	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
<b>Juntamos sustancias en A ¿Qué ocurre?</b>	<b>Relaciones fundamentales</b>		
	1. Mezcla heterogénea	5	6
	2. Se mezclan	3	4
	3. Se ve a simple vista	6	6
	<b>Relaciones alejadas de la ciencia escolar</b>		
	4. Forma una sustancia natural	1	-
	5. Mezcla homogénea	1	1
<b>Juntamos sustancias en B ¿Qué ocurre?</b>	<b>Relaciones fundamentales</b>		
	1. Mezcla homogénea	3	5
	2. Se mezclan	2	3
	3. No se ve a simple vista la mezcla	5	1
	4. Se disuelve el azúcar.	3	6
	<b>Relaciones alejadas de la ciencia escolar</b>		
	5. Mezcla heterogénea	3	1
	6. Sustancia pura	1	1
<b>Diferencias entre A y B</b>	<b>Si</b>	<b>17</b>	<b>16</b>
	<b>No</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
	<b>Relaciones fundamentales</b>		
	1. A es heterogénea y B homogénea	4	1
	2. En A se ven los componentes y en B no	3	5
	<b>Relaciones alejadas de la ciencia escolar</b>		
	3. A es más fácil de separar que B	3	3
	4. En A no se disuelven y en B si	2	1
	5. A homogénea y B heterogénea	1	1
	6. Otros	4	6

(Cuadro de elaboración propia)

En la pregunta referente a la imagen B dentro de las respuestas con relaciones fundamentales 3 alumnos en el pretest piensan que esta imagen es una mezcla homogénea frente a 5 alumnos en el postest.

En la última parte de esta pregunta todos los alumnos señalaron en el pretest que veían diferencia entre lo que sucede tras mezclar A y B; en el postest hubo un alumno que no observó ninguna diferencia, pero no justificó el por qué.

En cuanto a las justificaciones comprobamos que en el pretest 4 alumnos utilizaron el criterio de homogéneo y heterogéneo para describir lo que sucedía, pero en el postest, ese criterio, fue utilizado solo por 1 alumno. Sin embargo aumentó el número de alumnos que justificaban lo que sucedía en base a su percepción.

Las demás respuestas no están relacionadas con la ciencia escolar justificándolas como que A es una sustancia natural y B una sustancia heterogénea; que B se puede beber, o un alumno que no ha leído el enunciado y ha escrito los componentes de la mezcla que se pueden observar en las imágenes.

En general no se ha producido un gran cambio entre el pretest y el postest tras la intervención en ninguna de las preguntas.

#### 5.1.6. Pregunta 6

En la Tabla 8 se muestran los resultados obtenidos de analizar qué verían los alumnos dentro de la leche y en la Tabla 9 sobre que verían dentro del granito si tuvieran unas gafas mágicas.

En esta pregunta los alumnos nos proporcionan una gran variedad de respuestas. En cuanto a la leche en el pretest nos encontramos con respuestas con escaso vocabulario científico como “vitaminas y más sustancias”; “calcio y vitaminas”. Otras respuestas del pretest se centran en que ven leche, respuesta más común en el test en 8 alumnos o que no ven nada. Mientras que en el postest encontramos un vocabulario más específico de la materia como “calcio, vitaminas, sal y azúcar” que realiza 1 alumno después de leer esos componentes en la intervención o “hidratos de carbono y proteínas” como observa otro alumno.

Tabla 8. Justificación de los alumnos para dibujar lo que observan en el interior de la leche.

	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
<b>LECHE</b>	Sólo leche	8	2
	Leche y azúcar	2	1
	Vitaminas y sustancias	1	
	Leche y agua	2	
	Calcio	1	
	Calcio y vitaminas	1	2
	Sustancias negras y blancas	1	
	Leche y lactosa		1
	Calcio, vitaminas, sal y azúcar		1
	Leche con sustancias que no se ven a simple vista		2
	Hidratos de carbono y proteínas		1
	Es una mezcla		1
	Nada	1	3
	No contesta		3

*(Cuadro de elaboración propia)*

En la siguiente Tabla 9 los alumnos aportan lo que han podido observar en la piedra de granito si tuvieran unas gafas mágicas.

Como resultado al análisis de la Tabla 9 podemos observar que los alumnos identifican que el granito tiene más de un componente en los dos test porque lo ven a simple vista. El pretest las respuestas más destacadas entre los alumnos son que el granito está formado por “piedras y granito” contestada por 5 alumnos, “granito y minerales” por 3 alumnos o simplemente por “granito” con 3 alumnos. Mientras que en el postest la respuesta más común es “granito y minerales”.

Tabla 9. Justificación de los alumnos para dibujar lo que verían dentro del granito.

	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
<b>GRANITO</b>	Granito y piedras	5	
	Dos o tres sustancias	2	
	Granito y minerales	3	4
	Granito	3	1
	Piedras		3
	Piedras negras, grises y blancas	1	
	Componentes del granito		2
	Mica y cuarzo		1
	Cuarzo y más minerales		1
	Arcilla	1	1
	Sustancias negras y marrones	1	
	No contesta	1	4

*(Cuadro de elaboración propia)*

En general de las respuestas aportadas por los alumnos observamos que consideran al granito en sí como una sustancia, ya que cuando hablan de los componentes del granito, aparece el mismo granito entre esos componentes. Esto está relacionado con lo que observaron Martín y Galán (2012) en su estudio, donde a los estudiantes les resulta complicado señalar como mezclas aquellos materiales naturales, como el granito.

Referente a los dibujos realizados por los alumnos han sido pocos los que han pintado lo que observaban en la leche y el granito, tan sólo 6 en el pretest, y 7 en el postest.

## **5.2. Intervención**

Una vez realizado el pretest se realizó una intervención en el aula de una duración de 50 minutos. Se llevó a cabo en el aula ordinaria. Esta sesión se dividió en tres partes. La primera parte consistió en la exposición de un power point y en la breve



explicación de ¿Qué son las mezclas? ¿Cómo las diferenciamos? y los tipos de mezclas que hay.

No se trató de una mera explicación de conceptos sino que al hacer las preguntas en alto todos participaban y exponían sus explicaciones, uno a uno. También salieron a la pizarra varios voluntarios para ayudar a contar y clasificar las respuestas de sus compañeros.

Esta sesión se llevó a cabo sin la tutora en el aula. Los alumnos estaban un poco alterados y nerviosos ante la novedad de hacer experiencias en clase y por ver a una persona nueva en su aula.

La presentación contiene diez diapositivas (Anexo 3). Inicialmente comenzamos con la pregunta principal ¿Qué son las mezclas? Los alumnos iban levantando la mano y respondiendo.

*Observé que la mayoría contestaba a esta pregunta con ejemplos pero no sabían argumentar una definición concreta, por esto incluí una pequeña definición que fuera clara y concisa.*

La definición comienza con la explicación de que todo lo que nos rodea es materia y que la materia se clasifica en dos: sustancias puras y mezclas; a su vez nosotros íbamos a ver las mezclas que son la agrupación de varias sustancias o cuerpos que no se combinan químicamente entre sí. Las mezclas son sistemas materiales que están formados por dos o más sustancias puras sin que exista reacción química entre ellas, es decir, conservan su identidad.

Un aspecto a destacar es que la mayoría de las respuestas de los alumnos relacionan las mezclas con alimentos. La primera clasificación de sustancias puras y mezclas no la conocían como tal, sino que directamente pensaban que la materia era natural y no natural, se llevó a cabo la explicación de la clasificación. Se expuso un ejemplo de sustancia pura, como el oro, explicando que hay dos sustancias que se puedan unir y formar el oro; y otro ejemplo de mezcla como un plato de sopa donde se diferencian bien sus componentes.

En el segundo apartado de esta diapositiva se preguntó la clasificación de las mezclas. Los alumnos conocían la clasificación, sin embargo cuando se les pidió una

explicación la respuesta más empleada fue que “*una se ve*” y “*otra no*”, pero no sabían identificar en cual se diferenciaban los componentes y en cual no.

A continuación trabajamos las mezclas homogéneas como aquellas donde no se distinguen las sustancias que la forman. No obstante observé que la definición no es suficiente para su comprensión, y que necesitan ejemplos de este tipo de mezclas para poder entenderlas bien. Por otra parte, con la definición de mezcla heterogénea sí pudieron dar muchos ejemplos e identificarlas. Estas se mostraron mediante imágenes y un sencillo ejercicio de la presentación donde con la explicación de los tipos de mezclas fueron clasificando las imágenes en heterogéneas y homogéneas. En la actividad participaron todos los estudiantes dando su punto de vista, incluso corrigiéndose unos a otros, tratando de ayudar a los compañeros, en este debate se ha realizado un proceso de retroalimentación entre las explicaciones de los compañeros.

Las imágenes que se utilizaron fueron granito, leche, agua y macedonia. Los estudiantes diferenciaron como mezclas el granito y la macedonia. Sin embargo, la leche un 80% de los alumnos lo ven como sustancia natural y no mezcla, y por último el agua, el 60% de los alumnos argumenta que el agua no es una mezcla porque es una sustancia natural proporcionada por los mares y ríos. Comprobamos de nuevo la importancia del origen sobre la clasificación de las sustancias, y de la asociación que existe entre natural y puro (Cañada et al., 2013). Los estudiantes ven las mezclas como algo artificial, por lo que no comprenden que la mayoría de los materiales “naturales” que nos rodean son mezclas.

Por último se les presenta una imagen con dos vasos transparentes aparentemente iguales y un voluntario en la pizarra apunta las posibles respuestas del contenido de cada vaso, al pasar la diapositiva pueden observar que en un vaso hay agua y el otro contiene agua y sal.

Como resultado a esta diapositiva se obtuvieron los siguientes ítems dados por los alumnos:

- Dos vasos con agua: 11 alumnos
- Un vaso con agua y sal y un vaso con agua: 4 alumnos
- Un vaso con más agua: 1 alumno

Como podemos observar la mayoría de los alumnos se dejan guiar por lo que ven a simple vista sin pensar que puede ser una mezcla sin diferenciar sus componentes. Al pasar la diapositiva y ver que uno de ellos contiene agua y sal no se lo esperan, y les pregunto qué tipo de mezcla es:

- Mezcla homogénea: 11 alumnos
- Mezcla heterogénea: 5 alumnos

La segunda parte de la intervención consiste en experiencias con materiales cotidianos, con los que podemos hacer experimentos caseros y diferenciar los tipos de mezclas. Los alumnos se reparten en cuatro grupos de cuatro miembros cada uno.

En el primer experimento utilizamos dos vasos con agua, sal, azúcar y una cuchara. Llenamos el vaso por la mitad con agua y añadimos la sal y la removemos con la cucharilla; hacemos el mismo proceso pero con el azúcar en el otro vaso y lo removemos. Los alumnos observan que la sal está más visible y que el azúcar.

La segunda experiencia se basó en la separación de mezclas homogéneas. Cada grupo disponía de un vaso de leche (entera) y pudieron observar que al añadir limón al vaso en la parte superior había un líquido un poco transparente mientras que en el fondo del vaso quedaban unas sustancias sólidas que serían las proteínas, grasas y demás componentes de los que constituyen la leche.

La última experiencia fue inesperada para los alumnos ya que un vaso contenía una simple mezcla de arroz y clips y les cuestioné cómo podrían separar esta mezcla sin el uso de las manos, es decir, separar los elementos con las manos uno a uno. Sólo un alumno propuso el método de separación correcto utilizando un imán y pasarlo por el vaso atrayendo todos los clips.

Para terminar cada grupo de alumnos lleno su vaso a la mitad con agua y añadiéndole un poco de sal, para así el día del postest observar que ocurriría con la disolución.

### **5.3. Valoración de los alumnos hacia la intervención didáctica**

Respecto a la primera afirmación (“He aprendido qué son las mezclas”), en la Figura 3 se observa que 8 alumnos seleccionaron la opción 5 (Muy bien), entendiéndose así que el 47,7% de la clase ha aprendido qué son las mezclas. Como se observa hay un

23,52% de los estudiantes que considera que ha aprendido mediante esta metodología experimental bastante bien, escogiendo la opción 4(Bastante bien), al igual que la opción 3(Bien) con el mis porcentaje. Tan solo 1 alumno considera que no ha conseguido aprender el concepto de mezcla, debido a que no se siente cómodo trabajando mediante experimentos

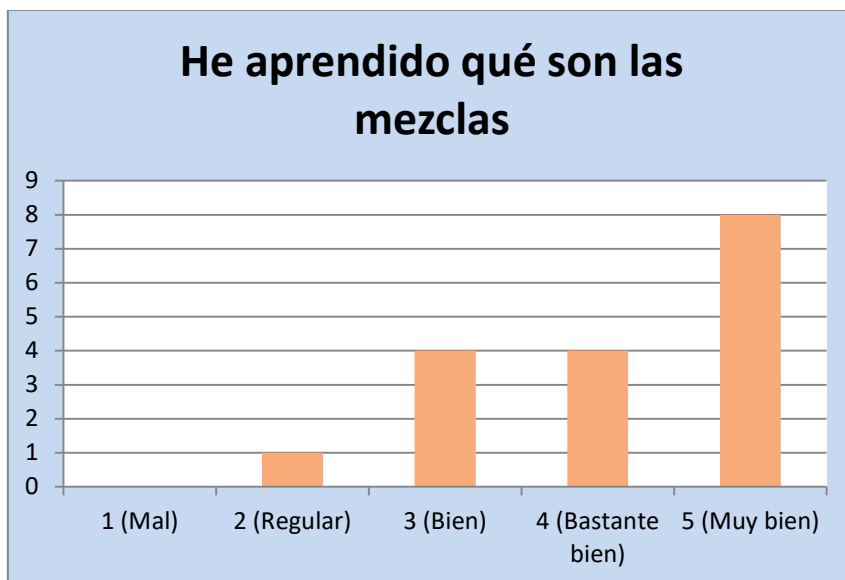


Figura 3. Resultados ítem 1 (alumnos totales= 17)

En la Figura 4 se muestran los resultados obtenidos en el ítem 2. Se comprueba que más de la mitad de los alumnos, un 52,94%, aseguran que conocen los tipos de mezclas existentes después de ver en la intervención varias imágenes de los diferentes tipos de mezclas y realizar mezclas durante los experimentos. Otros 4 alumnos conocen bastante bien las mezclas y pueden diferenciarlas frente a 3 alumnos que tan sólo diferencian las mezclas de forma correcta, con algún error. Mientras que 2 alumnos restantes no sabrían diferenciar las mezclas homogéneas y heterogéneas o podrían diferenciarlas según la situación.

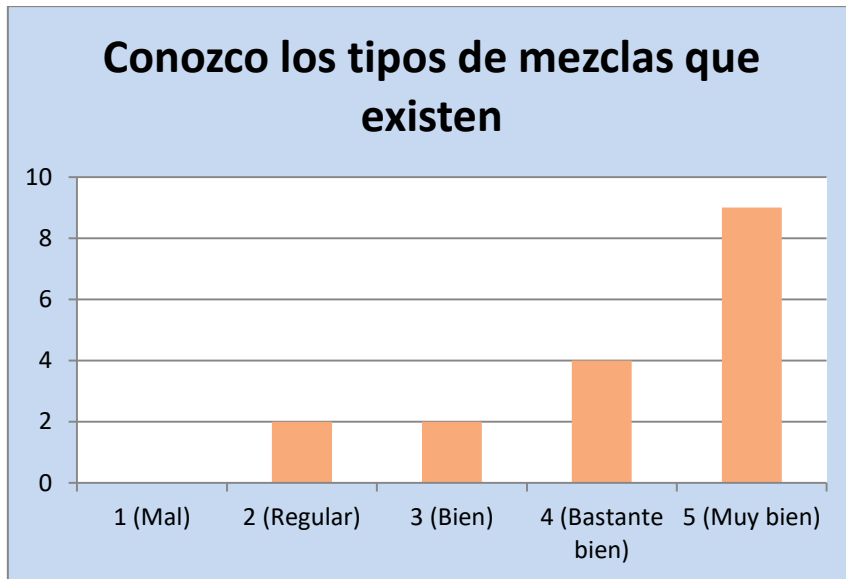


Figura 4. Resultados ítem 2 (alumnos totales= 17)

En el tercer ítem está centrado en que ellos reconozcan las mezclas existentes de su alrededor, con las que conviven día a día. En la Figura 5 se muestran los resultados.

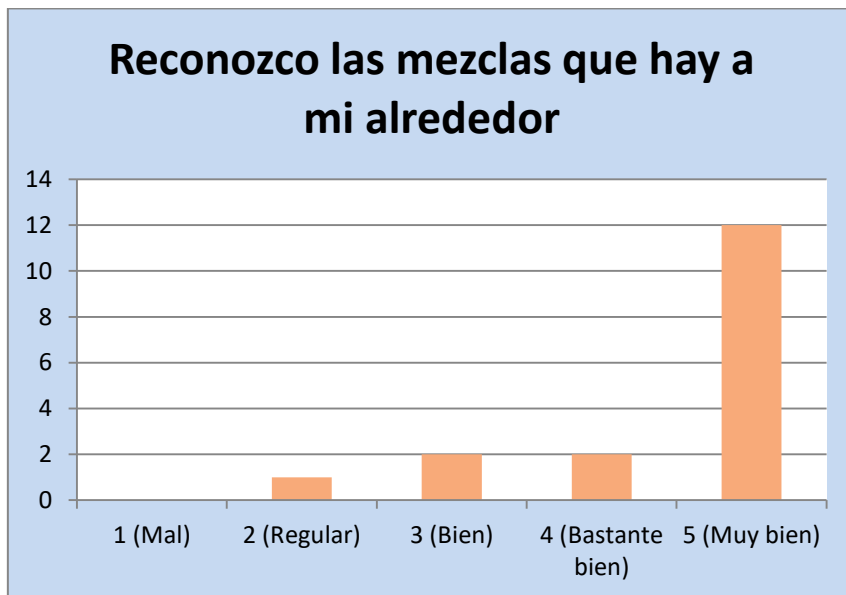


Figura 5. Resultados ítem 3 (alumnos totales= 17)

Este gráfico muestra que la gran mayoría de los alumnos exactamente 12 de los 17 alumnos tienen la capacidad de reconocer las mezclas que les rodean. Otros de los datos concluidos son que 4 alumnos reconocen bastante bien las mezclas y 3 alumnos podrían reconocerlas, aunque no se encontrarían muy seguros. Por otro lado dos

alumnos se sienten inseguros a la hora de identificar las mezclas de su alrededor ya que han señalado la opción 2 (Regular).

La cuarta preguntas está relacionada directamente con los experimentos realizados en la intervención y las emociones que esto les produce. En la Figura 6 se muestran los resultados.

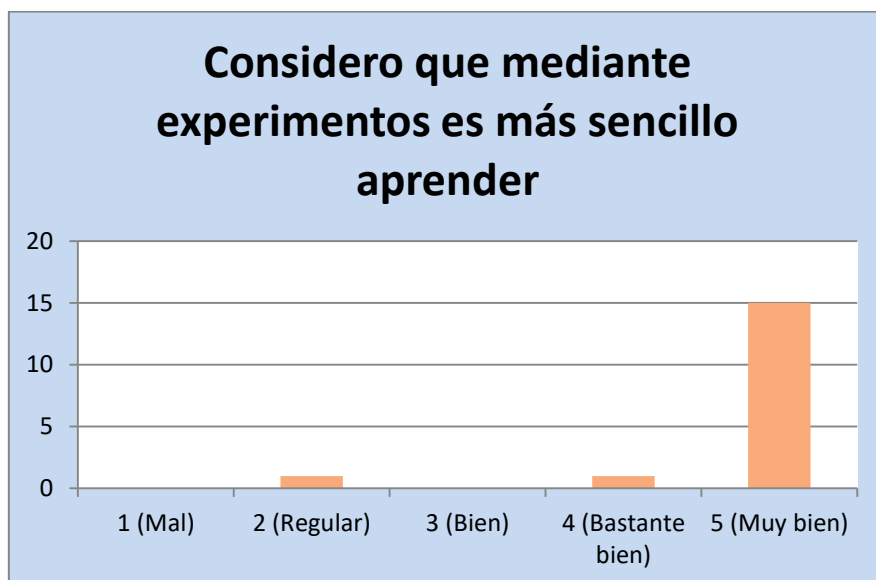


Figura 6. Resultados ítem 4 (alumnos totales= 17)

La mayoría de los alumnos, un 88% consideran que mediante la metodología experimental y la realización de experimentos es más fácil aprender las mezclas y sus tipos. Tan sólo 1 alumno escogió la opción bastante bien y otro alumno no está muy seguro de este método ya que podría considerar que mediante los libros de texto aprende de manera más sencilla.

Por otro lado, la quinta pregunta se centra en reconocer las emociones que presentan los alumnos ante el método trabajado en la intervención. En este caso los resultados son muy claros como podemos observar en la Figura 7.

Por lo general todos los alumnos se sienten muy cómodos trabajando mediante experimentos caseros, en lo que ellos pueden tocar los materiales ver el proceso del experimento y obtener sus propias conclusiones. Se concluye que 14 alumnos se sienten muy cómodos con este método y 3 alumnos bastante bien, por lo que los resultados son muy favorables.



Figura 7. Resultados ítem 5 (alumnos totales= 17)

Por último se les plantea una cuestión relacionada con todas las anteriores tanto en los conocimientos obtenidos como en las actitudes. El resultado es el esperado aunque se podría mejorar debido a que 1 alumno no se ha sentido muy cómodo y le ha podido causar inseguridad a la hora del aprendizaje. Para la mayoría de los alumnos el método desarrollado en la intervención es más eficaz para alcanzar un buen aprendizaje.



Figura 8. Resultados ítem 6 (alumnos totales= 17)

## 6. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Con el estudio realizado se llega a la conclusión que aún queda mucho por hacer para acercar la ciencia a los alumnos, tanto en la escuela como en la vida cotidiana.

Atendiendo a los objetivos planteados en este trabajo y después de analizar los test realizados por los alumnos las conclusiones son:

Respecto al primer objetivo “Conocer las ideas previas de los alumnos de quinto de Educación Primaria sobre la materia y su composición” se ha comprobado de forma general que los alumnos identifican las mezclas, pero a la hora de agruparlas tienen dificultades.

Respecto al objetivo 2: “Identificar y describir el concepto de mezcla dado por los estudiantes de 5º de EP” se ha comprobado que los alumnos tienen dificultades para formar una definición de mezcla. La mayoría escribió un ejemplo como definición, por lo que por otro lado se considera que conocen lo que es una mezcla. También se ha observado que pocos alumnos saben diferenciar entre mezcla homogénea y heterogénea en el pretest. Tras la intervención el número de alumnos que identificó ambos tipos de mezclas ascendió, aunque algunos pusieron más énfasis en describir lo que pasa de forma visual.

Respecto al objetivo 3: “Diseñar una intervención para alumnos de quinto de Educación Primaria sobre los tipos de mezclas” en el diseño de la sesión de intervención se trabajaron todos los conceptos que aparecieron en el pretest. Además de trabajar estos conceptos en la intervención, los alumnos trabajaron de forma grupal para fomentar el trabajo en equipo en las aulas. Por otro lado esta experiencia ayuda a los alumnos a conocer lo que les rodea, investigar experiencias nuevas y les motiva a ser autónomos en su trabajo, realizándolo con sus propias manos.

Respecto al objetivo 4: “Analizar la capacidad de los alumnos de aplicar los conceptos de mezclas y tipos de sustancias a la vida diaria”. Tras analizar la intervención se ha tenido en cuenta las argumentaciones de los alumnos y como estos debatieron sobre los conceptos propuestos. En la observación de los alumnos en la intervención se llega a la conclusión que los alumnos tienen ganas de participar, de conocer, de hablar e investigar lo que les rodea, ya que en todo momento mostraron mucho interés. Los alumnos identifican mejor las mezclas heterogéneas que las



homogéneas, y otro punto a destacar es que identifican mejor las mezclas cuando trabajan con ellas y las tocan con sus propias manos frente a las imágenes en papel. En definitiva, es más eficaz una intervención donde pueden expresar lo que piensan y escuchar a sus compañeros compartiendo experiencias y nutriéndose de los conocimientos de los demás.

Respecto al objetivo 5: “Analizar la clasificación que hacen los alumnos de 5º de EP de los tipos de mezclas que existen”. Esta clasificación hemos podido observarla durante los anteriores objetivos ya que los alumnos antes de dar una definición, explican el concepto de mezcla con ejemplos. El concepto de mezcla homogénea y heterogénea, a la hora de las clasificaciones lo conocen, es decir, al agruparlas muchos alumnos enfocan por una parte las mezclas homogéneas y por otra las heterogéneas, pero tienen dificultades de añadir un nombre correcto a esta clasificación, por este motivo el número de alumnos es tan bajo a la hora de la clasificación.

Respecto al objetivo 6: “Conocer las actitudes que presentan los alumnos ante una intervención experimental”. En el postest se presentó una tabla donde se pide a los alumnos que expresen sus percepciones sobre lo que han aprendido en la intervención. Por lo general, en todos los ítems propuestos la puntuación ha sido muy favorable hacia las ciencias experimentales. Conocer

Respecto al objetivo 7: “Conocer la trascendencia que tiene la intervención en los alumnos”. Las actividades han sido diseñadas con materiales cotidianos para que los alumnos vean la ciencia como algo cercano, que observen que están rodeados de ciencia.

Nos ha llamado la atención la visión que tienen los alumnos sobre la ciencia, los alumnos expresan mejor los conocimientos que poseen mediante la práctica ya que a la hora de aplicarlo en el postest tienen dificultades.

Para finalizar, nos queda mucho trayecto para que los docentes desarrollen grandes cambios en su metodología generalmente tradicional ya que se priman los contenidos teóricos a la práctica y procedimientos, lo que conllevaría un cambio en la mentalidad de los alumnos en cuanto a la ciencia y un acercamiento a ella.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Acevedo, J.A., Vázquez, A., y Manassero, M.A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2), 80-111.
- Arillo Aranda, M.J., Martín del Pozo, R., Martín Puig, P. (2015). *Talleres para enseñar Química en Primaria*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Campanario, J. y Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: Las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza De Las Ciencias*, 18(2), 155-169.
- Cañada Cañada, F., Melo Niño, L.V. y Álvarez Torres, R. (2013) ¿Qué saben los alumnos de Primaria sobre los sistemas materiales y los cambios químicos y físicos? *Campo Abierto*, 32(1), 11-33.
- Carretero, M. y Limón, M. (1997). *Construir y enseñar las Ciencias Experimentales*. Argentina: Aique.
- Confederación de sociedades científicas de España (COSCE). (2011). Informe ENCIENDE situación de las ciencias en la didáctica escolar para edades tempranas en España. Rubes editorial. Madrid.
- FECYT (2014). Percepción social de la ciencia y la tecnología 2014. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, 2015.
- García-Ruiz, M. y Orozco Sánchez, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las Ciencias Naturales y su enseñanza en Profesores de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*.
- García Barros, S. y Martínez Losada, C. (2003). Las actividades de Primaria y ESO incluidas en los libros de texto. ¿Qué objetivo persiguen? ¿Qué procedimientos enseñan? *Enseñanza de las Ciencias*, 21, 243-264.
- López González, W.O. y Vivas Calderón, F. (2009). Estudio sobre las preconcepciones sobre los cambios químicos de la materia en alumnos de noveno grado. *Educere. Investigación arbitrada*, 491-499.
- Martín del Pozo, R. y Galán Martín, P. (2012). Los criterios de clasificación de la materia inerte en Educación Primaria: concepciones de los alumnos y niveles de competencia. *Revista Eureka Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(2), 213-230.
- Martínez Losada, C., García Barros, S., y Rivadulla López, J.C. (2009). Qué saben los/as alumnos/as de Primaria y Secundaria sobre los sistemas materiales. Cómo lo tratas los textos escolares. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(1), 137-155.
- Mellado Jiménez, V., Blanco Nieto, L. y Ruiz Macías, C. (2001). *Aprender a enseñar ciencias experimentales en la formación inicial del profesorado*. Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Merino, C. e Izquierdo, M. (2013). Los modelos teóricos en el diseño de una “Química para todos”. Girona: IX Congreso Internacional sobre investigación en Didáctica de las Ciencias.
- Merino, C. y Sanmrtín, N. (2005). Análisis de las representaciones de cambio químico en niños de 9-11 años. *Enseñanza de las ciencias*.
- Péres Huelva, L. y Jiménez-Pérez, R. (2013). Dificultades del aprendizaje de la materia de Educación Pimaria. Un estudio de caso, 2774-2778.
- Paixão, F. (2004). Mezclas en la vida cotidiana. Una propuesta de enseñanza basada en una orientación ciencia, tecnología y sociedad y en la resolución de situaciones problemáticas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3, 205-212.

- Porta, S. (2007). Las ideas previas y situaciones de enseñanza. *Quehacer Educativo*, 146-149.
- Rubio Cascales, J. (2010, julio). Qué sabe el alumnado que acaba la Educación Primaria sobre la mezcla de sustancias. Potencia presentada en los XXIV. Encuentros de didáctica de las Ciencias Experimentales, Baeza, España.
- Veglia, S., Vázquez, G., Brilada, A. y Odetti, H. (2012). Problemas asociados a la enseñanza del contenido disoluciones durante la escolaridad primaria y secundaria. Universidad Nacional de la Plata, 821-830.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### **Pretest (el siguiente cuestionario es anónimo)**

1. Tu compañero no sabe que es una mezcla y el profesor te pide que se lo expliques ¿Cómo le explicarías que es una mezcla? ¿Qué ejemplo le darías?

2. De las siguientes imágenes rodea con un círculo aquellas que creas que son mezclas:





3. De los materiales que has clasificado como mezclas en la actividad anterior ¿Podrías hacer diferentes grupos? Si es así hazlos y explica en que te has basado.

4. ¿Cuál o cuáles de las siguientes palabras están relacionadas con las mezclas?

- a) Heterogénea
- b) Sustancias puras
- c) Componente químico
- d) Homogénea
- e) Sustancias naturales

5. Observa las dos imágenes

	
<b>A</b> (guisantes y lentejas)	<b>B</b> (agua y azúcar)

- ¿Qué ocurre si juntamos las sustancias de la imagen A?

- ¿Qué ocurre si juntamos las sustancias de la imagen B?

- ¿Existen diferencias entre las dos mezclas realizadas?

- ¿Podríamos separar de nuevo las sustancias después de mezclarlas?

- En caso de que fuera posible ¿Cómo las separarías?

6. Las cosas están formadas por partículas tan pequeñas que no se pueden ver. Imagina que tienes unas gafas especiales con lo que puedes ver dentro de las cosas. Dibuja que verías en cada uno de los siguientes casos:

Un vaso de leche	Una piedra de granito

ANEXO 2

**Postest (el siguiente cuestionario es anónimo)**

7. Tu compañero no sabe que es una mezcla y el profesor te pide que se lo expliques ¿Cómo le explicarías que es una mezcla? ¿Qué ejemplo le darías?

8. De las siguientes imágenes rodea con un círculo aquellas que creas que son mezclas:





9. De los materiales que has clasificado como mezclas en la actividad anterior ¿Podrías hacer diferentes grupos? Si es así hazlos y explica en que te has basado.

10. ¿Cuál o cuáles de las siguientes palabras están relacionadas con las mezclas?

- f) Heterogénea
- g) Sustancias puras



- h) Componente químico
- i) Homogénea
- j) Sustancias naturales

11. Observa las dos imágenes

	
<b>A</b> (guisantes y lentejas)	<b>B</b> (agua y azúcar)

- ¿Qué ocurre si juntamos las sustancias de la imagen A?
- ¿Qué ocurre si juntamos las sustancias de la imagen B?
- ¿Existen diferencias entre las dos mezclas realizadas?
- ¿Podríamos separar de nuevo las sustancias después de mezclarlas?
- En caso de que fuera posible ¿Cómo las separarías?

12. Las cosas están formadas por partículas tan pequeñas que no se pueden ver. Imagina que tienes unas gafas especiales con lo que puedes ver dentro de las cosas. Dibuja que verías en cada uno de los siguientes casos:

Un vaso de leche	Una piedra de granito
	

<b>PREGUNTAS</b>	<b>VALORACIÓN</b>
------------------	-------------------

	<b>1</b> (Mal)	<b>2</b> (Regular)	<b>3</b> (Bien)	<b>4</b> (Bastante Bien)	<b>5</b> (Muy Bien)
He aprendido que son las mezclas					
Conozco los tipos de mezclas que existen					
Reconozco las mezclas que hay a mi alrededor					
Considero que mediante experimentos es más sencillo aprender					
Me siento cómodo trabajando con este método					
Me ha sido fácil entender y aprender el tema que hemos desarrollado					



# LAS MEZCLAS Y SUS TIPOS



## ¿Qué son las mezclas?

Todo lo que existe en el universo está compuesto por materia. La materia a su vez, se clasifica en **sustancias puras y mezclas**.

Las mezclas son sistemas materiales que están formados por dos o más sustancias puras sin que exista reacción química entre ellas, es decir, conservan su identidad.

## ¿Cómo las diferenciamos?

Mezclas heterogéneas y mezclas homogéneas.

Homogéneas → no se distinguen las sustancias que las componen.

Heterogéneas → los componentes se distinguen a simple vista.

1



2



3



4



**¿Porqué sabemos que es una mezcla el granito, la macedonia, la leche y el agua?**

**¿Son iguales?**



