



**GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO REALIZADO POR:**

**Sandra Expósito Expósito**

**DNI: 77242229- H**

**CONOCIMIENTO DEL ALUMNADO DE PRIMERO DE  
PRIMARIA SOBRE LOS SERES VIVOS E INERTES.  
ESTUDIO DE UNA MUESTRA PILOTO.**

**BAJO LA DIRECCIÓN DE: NAIRA CONCEPCIÓN DIAZ MORENO**

**UNIVERSIDAD DE ALMERÍA**

**Curso 2017/2018**

## **RESUMEN**

El presente Trabajo Fin de Grado plantea el inicio de un proyecto compuesto por una secuencia de actividades de ciencias para Educación Primaria, que se ha llevado a cabo a través de una metodología de indagación, la cual permite que sea el propio alumnado quien se convierta en el protagonista de su aprendizaje. Asimismo, otro propósito de tal metodología es, formar ciudadanos y ciudadanas con pensamiento crítico y resolutivo, ante cualquier situación que se les pueda plantear, ya sea durante la etapa escolar como en su vida cotidiana.

Para ello, en este trabajo y después de haber realizado una revisión bibliográfica dentro de la literatura del área, comenzaré por situar la importancia que ocupan las ciencias en el aula de Educación Primaria, situar el concepto de indagación en la enseñanza de las ciencias, así como un modelo de instrucción recomendado para trabajar la indagación. Esta metodología basada en la indagación tiene como objetivo acabar con los métodos tradicionales de la enseñanza de las ciencias.

A esta parte teórica del trabajo le acompaña una propuesta de intervención llevada a cabo en el primer ciclo de Educación Primaria en el CEIP Ginés Morata, situado en la provincia de Almería. En ella, el alumnado ha tenido la oportunidad de observar como el aula dejaba de ser aula por unos instantes, convirtiéndose en un espacio donde la experimentación e investigación ocupaban un papel fundamental.

Esta propuesta solo es el comienzo de un proyecto, cuyo objetivo es acercar a nuestro alumnado a la clasificación de seres vivos e inertes a través de experiencias y percepciones experimentadas por ellos mismos.

### **Palabras claves**

Enseñanza de las Ciencias, Educación Primaria, Indagación, Modelos de Instrucción, aprendizaje significativo, seres vivos e inertes.

## **ABSTRACT**

The present Dissertation proposes the beginning of a project composed of a sequence of science activities for Primary Education, which has been done through a methodology of inquiry, which allows the students themselves to become the focal point of their learning. Additionally, another purpose of such a methodology is to provide citizens with critical and decisive thinking, in any situation that may arise, either during the school stage or in their daily lives.

To do this, in this work and after having done a bibliographic review within the literature in this field, I will begin by highlighting the significance of science in the Primary Education classroom, involving the concept of inquiry in the teaching of science, as well as a model of instruction recommended to work on the inquiries. This methodology based on inquiry aims to eliminate the traditional methods of teaching science.

This theoretical part of the work is accompanied by an intervention proposal carried out in the first cycle of Primary Education at CEIP Ginés Morata, located in the province of Almería. There, the students have had the opportunity to analyse how the classroom ceased to be a classroom for a few moments, becoming a space where experimentation and research played a fundamental role. This proposal is only the beginning of a project, whose objective is to bring our students closer to the classification of living and inert beings through experiences and perceptions they have experienced by them.

## **Keywords**

Science Education, Primary Education, Inquiry, Instructional Model, significant learning, living and inert beings.

## ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Diseño de estudio.....	2
2.1. ¿Por qué enseñar ciencias en Educación Primaria?.....	3
2.2. Concepto de Indagación en la Enseñanza de las Ciencias.....	5
2.3. Modelo de instrucción de las 5E.....	7
3. Plan de acción.....	9
4. Resultados de la investigación.....	15
5. Conclusiones.....	21
6. Bibliografía.....	22
7. Anexo	

## 1. Introducción

El planteamiento inicial de esta investigación es conocer la importancia de la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria, puesto que las ciencias han sido tradicionalmente una materia trabajada en edades más avanzadas. Sin embargo, en los últimos años, muchos han sido muchos los expertos que han sabido diseñar diferentes metodologías para trabajar las ciencias con los más pequeños, dada la importancia que tienen éstas para que el alumnado desarrolle un espíritu crítico, con el fin de que le sirva de ayuda para resolver problemas de su vida cotidiana.

Comparto la misma idea que Brown (1993), cuando hace referencia a la importancia de trabajar las ciencias desde la experimentación, porque es fundamental que sea el propio alumnado quien descubra por sí mismo determinados conocimientos a través de la observación, cuestionando o investigando acerca de diversos contenidos.

A través de esta investigación, mi propósito es llevar a cabo un acercamiento de las ciencias durante el primer ciclo de Educación Primaria, dada la importancia de este contenido curricular durante este periodo escolar, así como poner en práctica una metodología que permita que el alumnado sea el protagonista de su propio aprendizaje. La metodología elegida para esta investigación está basada en la indagación científica mediante el conocimiento de las distintas posibilidades y recursos disponibles en una clase de Educación Primaria. Y más específicamente, en diseñar y organizar una serie de diferentes actividades dirigidas al alumnado del primer ciclo de primaria siguiendo un orden guiado y determinado por el modelo de instrucción BSCS 5E o también llamado Ciclo de las 5Es.

La puesta en práctica de este proyecto ha sido posible llevarla a cabo gracias a mi periodo de prácticas realizado en el CEIP. Ginés Morata, un centro educativo ubicado en la provincia de Almería, y especialmente ha sido posible gracias a la participación de los alumnos y alumnas de una clase perteneciente al primer curso de Educación Primaria.

## 2. Diseño de estudio

El planteamiento de esta investigación surge como consecuencia de mi búsqueda como docente en formación con el fin de conocer nuevas formas de enseñar el contenido de ciencias para el aprendizaje del alumnado, especialmente en el periodo de Educación Primaria.

Como docentes tenemos el deber de cambiar el pensamiento que tiene la sociedad tanto en el pasado como hoy en día sobre la ciencia y, por supuesto, es fundamental cambiar la metodología que ha sido utilizada en la escuela tradicional, ya que esta parece ser la causante de que dicha materia se considere como la pura repetición de conocimientos por parte de los docentes y en resultado la memorización del alumnado de una serie de contenidos científicos. Se hace, por tanto, imprescindible cambiar la forma de ver la ciencia, de tal modo, favoreciendo así el deseo por aprender por parte del alumnado.

Tras indagar sobre el rechazo actual de la ciencia en el aula, he tenido la posibilidad de conocer diferentes métodos indagadores, por lo que mi investigación se va a centrar en conocer y demostrar la validez de uno de estos métodos en concreto, en este caso el elegido es el modelo de Instrucción BSCS 5E.

El objetivo general de mi trabajo es investigar si el alumnado es capaz de aprender a distinguir los seres vivos e inertes mediante el modelo indagatorio de las 5Es.

Los objetivos específicos planteados son los siguientes:

- Profundizar la importancia que tienen las ciencias durante la etapa de Educación Primaria para conseguir un desarrollo integral del alumnado.
- Valorar y trabajar con una nueva metodología de enseñanza-aprendizaje basada en un modelo indagatorio como el modelo de instrucción 5E.
- Diseñar e implementar una propuesta didáctica innovadora para la enseñanza de las ciencias en un curso concreto (1º de Educación Primaria).
- Analizar el desarrollo del conocimiento de seres vivos e inertes que nos rodean por parte del alumnado de 1º de Primaria del CEIP Ginés Morata.

## **2.1.¿Por qué enseñar ciencias en Educación Primaria?**

Según El Real Decreto 97/2015, las Ciencias de la Naturaleza nos ayudan a conocer el mundo en que vivimos, a comprender nuestro entorno y las aportaciones de los avances científicos y tecnológicos a nuestra vida diaria. A través de las Ciencias de la Naturaleza nos acercamos al trabajo científico y a su contribución al desarrollo, por lo que es necesario proporcionar a todos los alumnos y alumnas las bases de una formación científica que les ayude a desarrollar las competencias necesarias para desenvolverse en una realidad cambiante cada vez más científica y tecnológica. Además, el currículo del área de las Ciencias de la Naturaleza pretende ser un punto de partida para acercar a los alumnos y alumnas al mundo natural que nos rodea, lo entiendan y se impliquen en su cuidado y conservación. A través de esta área, se inician en el desarrollo de las principales estrategias de la metodología científica, tales como la capacidad de formular preguntas, identificar el problema, formular hipótesis, planificar y realizar actividades, observar, recoger y organizar la información relevante, sistematizar y analizar los resultados, sacar conclusiones y comunicarlas, trabajando de forma cooperativa y haciendo uso de forma adecuada de los materiales y herramientas.

En relación al curriculum, Dewey (1925) citado por Zuluaga Garcés, concibe el programa como un instrumento que ayuda al niño a realizar todos los proyectos que puede formular con el fin de comprobar el resultado de sus presentes actividades. La adaptación del programa no es un fin sino un medio. Todo el programa está dirigido a la formación de la personalidad y debe tener en cuenta que el hombre es un ser social y sólo en la sociedad, en acción y reacción con ella, puede cumplir su misión y su destino. La escuela debe reproducir el medio social y envolver en él al niño.

Siguiendo esta idea y de acuerdo con Furman y De Podestá (2010) citados por Rudolph.; Maturano.; Soliveres y, Perinez, (2016), lo verdaderamente valioso cuando se habla de realizar experimentos en clase de ciencias en la Escuela Primaria no se relaciona tanto con el “hacer” vinculado a la preparación de materiales, sino con el “pensar” vinculado con las hipótesis, los datos recogidos, los resultados posibles y las conclusiones. Aunque lo primero puede resultar atractivo para los estudiantes, no implica necesariamente que aprendan conceptos y habilidades científicas; lo verdaderamente importante está en pensar acerca de los experimentos, lo cual debería volcarse en los registros que escriben los alumnos.

Además de señalar las ideas que aparecen recogidas en el currículum, quiero recoger en este apartado tres aspectos imprescindibles para la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria como son el derecho de los niños a aprender ciencias, el deber social de la escuela primaria y el valor social del conocimiento científico.

Para comenzar, no podemos permitir escuchar que los niños no pueden aprender ciencias, porque estarían siendo desvalorizados como sujeto social. Actualmente, en ocasiones se olvida que los niños no son solo “el futuro”, sino que son “hoy” integrantes de la sociedad, por lo que tienen derecho a conocer esta cultura para poder utilizarla en la explicación y transformación del mundo que les rodea.

Con respecto al deber social de la escuela, la escuela se considera una institución encargada de distribuir en la población un conjunto de contenidos culturales que no son capaces de transmitir ni generar los grupos primarios, tales como la familia, ni los medios de comunicación social ni el desarrollo espontáneo del niño en la vida colectiva (Pérez Gómez, 1992). En definitiva, el corpus de conocimiento de las ciencias es parte constitutiva de la cultura elaborada; por tanto, es imprescindible tenerlo en cuenta como conocimiento escolar.

En relación con el valor social del conocimiento científico, la educación escolar tiene el papel imprescindible de conocimientos de base y habilidades cognitivas y operativas necesarias para la participación en la vida social y en lo que significa el acceso a la cultura, el trabajo, el progreso y a la ciudadanía. Además, concuerdo con Weissman (1993) en resaltar que la formación científica de los chicos y jóvenes debe contribuir a la formación de futuros ciudadanos que sean responsables de sus actos, tanto individuales como colectivos, conscientes y conocedores de los riesgos, pero activos y solidarios para conquistar el bienestar de la sociedad, y críticos y exigentes frente a quienes toman decisiones.

Encontramos una afirmación muy similar en palabras de Sanmartí (2002, p.14):

“La ciencia es una manera de mirar el mundo y de pensar en él”. Con esto hace referencia, a que la ciencia debe enseñar a disfrutar a las nuevas generaciones observando el mundo que tienen a su alrededor. Además, a través de la ciencia podemos aprender los diferentes sucesos que ocurren en nuestro planeta, y como consecuencia aprender a tomar decisiones de una manera coherente y apropiada.



## 2.2. Concepto de indagación en la Enseñanza de las Ciencias

Como bien explican Olson y LoucksHorsley (2000) y Abd El-Khalick et al. (2004) citados por Ferrés, Marbá, y Sanmartí (2015), el término **indagación** se emplea en dos sentidos distintos. Por un lado, se refiere a habilidades que los estudiantes deben desarrollar para ser capaces de realizar investigaciones científicas y trabajar de la forma que lo hacen los científicos en la resolución de problemas. Por otro lado, hace referencia a las estrategias de enseñanza y aprendizaje que permiten aprender ciencia a partir de la realización de investigaciones que aporten evidencias experimentales con la finalidad de promover la génesis y evolución del conocimiento científico escolar. Es decir, la indagación puede ser planteada como objeto de aprendizaje (aprender a hacer ciencia y aprender sobre ciencia) o como modelo didáctico (aprender ciencia por medio de la indagación). Puesto que, para aprender ciencia y comprenderla no basta con conocer sus leyes, conceptos y modelos, sino que también es significativo conocer sus métodos y reconocer que la ciencia no es un conjunto de conocimientos estático, sino que se cuestiona constantemente los modelos teóricos que genera en un proceso dinámico de permanente investigación.

El término indagación es utilizado ampliamente en la enseñanza de las ciencias. Windschitl lo define como un proceso en el cual "se plantean preguntas acerca del mundo natural, se generan hipótesis, se diseña una investigación, y se colectan y analizan datos con el objeto de encontrar una solución al problema" (Windschitl 2003, p. 113). De otra parte, Abell *et al* (2006, p.174), desde una perspectiva sociocultural, define indagación como "maneras de generar explicaciones, cargadas de teoría, validadas por una comunidad, apoyadas por evidencia y argumentos convincentes y mantenidas por la comunidad como conocimiento tentativo y abierto a futuros desarrollos", y el National Research Council, (1996,p.23) sitúa la indagación como una actividad interdisciplinaria que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados. La indagación requiere la identificación de suposiciones, el empleo del razonamiento crítico y lógico y la consideración de explicaciones alternativas.

Para clarificar lo afirmado en 1996, el National Research Council (2001) publicó *Inquiry and the National Science Education Standards*, donde identificó las siguientes cinco

cuestiones principales de la indagación, independientes del nivel de estudios de los estudiantes, como plantear:

- Preguntas científicamente orientadas (PCO) que atraigan a los estudiantes.
- Evidencia recabada por los alumnos que les permita desarrollar y evaluar sus explicaciones a las PCO.
- Explicaciones desarrolladas por los estudiantes a partir de la evidencia reunida para encarar las PCO.
- Evaluar sus explicaciones, lo cual puede incluir explicaciones alternas que reflejen el entendimiento científico.
- Comunicar y justificar las explicaciones propuestas.

Según el Consejo Nacional de Investigaciones de EE. UU citado por Friedl (2000), la indagación es el “cambio de énfasis desde los docentes que presentan información... a los estudiantes que aprenden ciencias a través de un compromiso activo”.

Rocard et al (2007, p. 382) tal como se cita en Godoy, Segrra y Di Mauro (2014) señalan que «Los métodos de enseñanza, basados en la indagación, han aportado el aprendizaje de las ciencias naturales en la escuela primaria al promover tanto el interés del alumnado como la buena disposición del profesorado para enseñar ciencia».

De igual forma, Lehrer et al. (2000) citado por las autoras Godoy, Segrra y Di Mauro (2014), señala que las investigaciones manifiestan que, con el apoyo correcto el alumnado puede desarrollar las practicas científicas completas, al igual que lograr una gran comprensión de los conceptos científicos.

Por otro lado, encontramos la indagación cooperativa, puesto que las prácticas científicas pueden realizarse a través de experiencias con este estilo de indagación que según Ucan y Webb (2015), como se citó en Crujeiras, Cambeiro, (2018), que consiste en explorar cuestiones científicas a través del uso de distintas estrategias de indagación a la vez que colaboran en pequeños grupos en los que comparten y discuten información a través de interacciones mutuas.

Encontramos autores como Gillies y Nichols (2015), citados en Crujeiras y, Cambeiro. (2018), quienes afirman que el trabajo cooperativo en el aprendizaje a través de la indagación requiere que los estudiantes trabajen en conjunto desde una perspectiva que modele cómo trabajan los científicos para examinar problemas,

formular preguntas, cuestionar perspectivas y colaborar para alcanzar nuevos conocimientos.

### **2.3. Modelo de instrucción de las 5E**

Una vez situado el concepto de indagación, tras haber realizado una revisión bibliográfica, me voy a centrar en la explicación literaria de un modelo de instrucción a través del cual es posible trabajar la indagación como estrategia de enseñanza-aprendizaje, se trata del Modelo de Instrucción 5E según un informe realizado por la Oficina de Educación Científica Institutos Nacionales de Salud (Office of Science Education National Institutes of Health).

Este modelo fue desarrollado a finales de la década 1980, el cual ha sido utilizado en el desarrollo de nuevos materiales curriculares y experiencias de desarrollo profesional.

La metodología 5E consiste en una estructura que permite seguir un orden guiado, y planificado previamente con lo cual, podemos diseñar las actividades de tal manera que cumpla con lo esperado, por cada momento o etapa del trabajo, pero con la característica principal que son los estudiantes en quienes se centra.

Así, este modelo de instrucción consta de las siguientes etapas: enganche (captación de la atención), exploración, explicación (formulación de explicaciones), elaboración (uso de las explicaciones) y evaluación. Cada etapa tiene una específica función y contribuye a la instrucción coherente del profesor y a la formación de un alumnado con una mejor comprensión del conocimiento, las actitudes y las habilidades científicas y tecnológicas.

A continuación, voy a explicar las distintas etapas con sus respectivas funciones:

- Enganche: El docente debe conocer el conocimiento previo de los alumnos y les ayuda a desarrollar un nuevo concepto mediante el uso de actividades breves. Estas actividades deben promover la curiosidad y a la misma vez establecer conexiones entre experiencias de aprendizaje pasadas y presentes, presentar concepciones previas y organizar el pensamiento de los estudiantes hacia los resultados de aprendizaje de las actividades actuales.

- Exploración: Las experiencias de estas actividades facilitan a los estudiantes cambiar sus concepciones previas por nuevos conceptos. En otras palabras, ayudan a usar el conocimiento previo para generar nuevas ideas, explorar preguntas y posibilidades, y diseñar y llevar a cabo una investigación preliminar.
- Explicación: esta etapa enfoca la atención de los estudiantes en un aspecto particular de su experiencia, y ofrece la oportunidad de que los alumnos muestren su comprensión conceptual, de tal modo muestran la asimilación que ellos han obtenido de los conceptos, actividades e informaciones entregadas. Además, ofrece la oportunidad para que los docentes introduzcan directamente un concepto, proceso o habilidad, con el fin de profundizar sus aprendizajes.
- Elaboración: Los docentes desafían y extienden la comprensión y habilidades conceptuales de los estudiantes, a través de la realización de actividades adicionales. A través de nuevas experiencias, los estudiantes desarrollan la profundidad y amplitud de la comprensión, más información y habilidades adecuadas. Por tanto, el foco principal de esta etapa es la adición de ampliación y profundización de la actual comprensión.
- Evaluación: esta última etapa, es una herramienta que ayuda tanto a los docentes como a los estudiantes para evaluar si los alumnos han llegado a entender el concepto o fenómenos estudiados, teniendo en cuenta el seguimiento de los objetivos esperados con los aprendizajes de las distintas actividades cada etapa.

### 3. Plan de acción o intervención docente

Con el objetivo de conocer los conocimientos previos que tiene el alumnado, antes de implementar el modelo de instrucción de las 5E sobre la temática de los seres vivos, les pedí que realizasen un dibujo de forma individual.

Para ello, dividieron el folio por la mitad, de tal forma, que en un lado dibujaron los seres vivos y en el lado contrario los seres inertes.

Para completar esta recogida de ideas previas cumplieron la siguiente ficha cuya realización consiste en clasificar los dibujos que aparecen en los diferentes recuadros. Al igual que la actividad anterior, se realizó de forma individual.

Esta etapa tuvo una duración de 30-45 minutos.

Nombre _____ Fecha _____					
Corta los dibujos y pégalos donde corresponden.					
<b>VIVOS</b>	<b>NO VIVOS</b>				
					
					

#### 1. Enganche

El tiempo empleado durante la etapa de engage o enganche es una sesión de 45 minutos. Para introducir la pregunta motivo y capto la atención de los alumnos con un video introductorio. Para ello, me centre en las partes de este que eran de mi interés, es decir, iba parando el video cada determinado espacio de tiempo. Para poder recoger las respuestas del alumnado utilice una grabadora. Ver anexo 1.

<https://www.youtube.com/watch?v=1HITSsx9rZM>

También, durante esta etapa, trabaje con ellos una serie de adivinanzas relacionadas con esta temática. Estas adivinanzas las entregue de forma individual escritas en un folio con un espacio concreto para que pudieran escribir su respuesta.

Una vez que cada alumno y alumna tuvo su ficha, las leímos en voz alta. Es decir, fueron ellos quienes participaron leyendo estas adivinanzas, y una vez que todas fueron leídas, yo volví a repetirlas por si había alguna duda.

Las adivinanzas fueron las siguientes:

☺ *¿Qué es lo que es algo y a la vez nada?*

*Pez*

☺ *Es una planta con una flor que gira y gira buscando el sol.*

*Girasol*

☺ *Sin mí no viven las plantas, sin mí no pueden crecer, sin mí todo se secaría y tu morirías de sed ¿Quién soy?*

*El agua*

☺ *Qué es, qué es, que te da en la cara y no lo ves.*

*El viento*

## **2. Exploración**

Para introducir esta etapa, muestro a los alumnos otro recurso audiovisual que cuenta la historia de una mariquita. El tiempo necesario en el que realice esta fase fue de dos sesiones para esta clase, es decir, 90 minutos.

[https://www.youtube.com/watch?v=oUwJFS\\_bS0c](https://www.youtube.com/watch?v=oUwJFS_bS0c)

Ver imágenes: 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 en el anexo 4.

Tras visualizar este video, los alumnos realizaron un experimento que consistió en observar mariquitas, piedras y plantas que lleve en pequeños botes de plástico transparentes. A partir de sus observaciones, completaron de forma individual la siguiente tabla según sus observaciones:

	<b>COLOR</b>	<b>¿SE MUEVEN O NO SE MUEVEN?</b>	<b>¿ESTÁN VIVOS?</b>	<b>¿TENDRÁN HIJOS?</b>
<b>MARIQUITAS</b> 				
<b>PIEDRAS</b> 				
<b>PLANTAS</b> 				

Para completar esta etapa, el alumnado realizó una clasificación de diferentes tarjetas en la que aparecen dibujos de seres vivos e inertes. Esta actividad se realizó de forma grupal y consistió en clasificar las tarjetas en dos cajas, una caja para las tarjetas con dibujos de seres vivos y la otra para las tarjetas que aparecen seres inertes.



### 3. Explicación

La duración de la sesión de explain o explicación fue alrededor de una hora y media. Con el objetivo de aclarar conceptos, es decir, de que el alumnado escuché una explicación, les mostré el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=W2NuihVz2M&feature=youtu.be>

Una vez que los alumnos visualizaron el video, realice una entrevista de forma individual. Para realizar la entrevista individual, llame a grupos formados por 2 o 3 alumnos. Las respuestas del alumnado fueron registradas de manera escrita y se anotaron cada una de ellas en la tabla 1 (Ver anexo 2) al mismo tiempo que se registra en audio las entrevistas.



Mientras realizaba las entrevistas el resto del alumnado que no participaba en las mismas realizaron las siguientes fichas, que consisten en colorear los dibujos que aparecen y luego recortarlos y pegarlos, atendiendo a la clasificación de seres vivos e inertes, así como colorear los seres vivos que aparecen y que se muestran a continuación.











**Ciencias Naturales**  
Ciencias de la Vida

Nombre: .....  
Fecha: ..... Curso: .....

#### ¿Vivo o no vivo?

Recorta las figuras y pégalas donde corresponda.

**Vivo**  **No vivo** 

www.recursosdinet.es





La entrevista individual estuvo formada por las siguientes preguntas, todas ellas abiertas y relacionadas con el video que el alumnado visualizo al igual que las fichas que realizaron previamente:

- ¿En la playa hay seres vivos e inertes?
- ¿Las palmeras de la playa son un ser vivo?
- ¿La arena es un ser vivo o inerte?
- ¿Las ballenas son seres vivos?
- ¿El agua del mar es un ser vivo?
- ¿Los seres vivos se alimentan?
- ¿Los seres inertes tienen hijos?
- ¿Las plantas son seres vivos?
- ¿Los animales son seres vivos?
- ¿Los seres inertes se alimentan?
- ¿Un balón es un ser vivo o inerte?
- ¿Necesitamos a los seres inertes para vivir?
- ¿Los seres vivos se mueven?
- ¿Los seres vivos tienen hijos?
- ¿Los seres inertes se mueven?
- ¿Los seres inertes tienen vida?
- ¿Una sombrilla es un ser vivo?
- ¿El coche es un ser inerte?
- ¿Una pelota es un ser vivo?
- ¿Los juguetes son seres inertes?

#### **4. Elaboración**

La actividad de esta etapa consiste en, por parejas plantar una piedra y una lenteja en envases de yogurt. El objetivo de esa actividad es observar que ocurre al cabo de tres o cuatro días. Ver imágenes: 1,2,3,4 y 5 en el anexo 5.

Antes de comenzar esta actividad, los alumnos pueden decorar los envases de yogurt, donde van a plantar la piedra y las lentejas. Tras la decoración, el alumnado visualizo el siguiente video donde explica la plantación de una semilla. Este video lo fui parando cada vez que realizaban un paso en la plantación.

<https://www.youtube.com/watch?v=CS2QjxNYWSA>

Esta etapa tuvo una duración de 45 minutos aproximadamente.

Una vez que germinada la lenteja, los alumnos realizaron el experimento “Las plantas se mueven”. Para ello, necesitaron: una caja de cartón, y una maceta con planta (en nuestro caso fue la lenteja germinada).

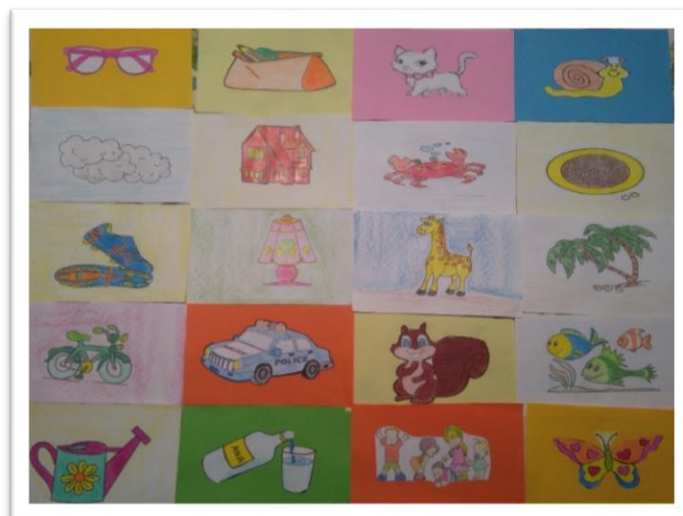
Los pasos que se siguieron fueron:

- 1º En una caja de embalar hacer una ventana en la parte superior de uno de los laterales
- 2º Introducir una planta en uno de los laterales más alejados de la ventana
- 3ª Al cabo de unos días la planta quiere por la ventana. ¡Se mueve!

## 5. Evaluación

Esta etapa tuvo una duración de una hora y media aproximada. En esta sesión pedí al alumnado que realizase un dibujo en el que apareciesen seres vivos e inertes. Al igual que en la etapa de explore, dividieron el folio en dos mitades.

También, realizaron una nueva clasificación de tarjetas con dibujo de forma individual. Las tarjetas que clasificaron están mezcladas tanto imágenes que ya han trabajado anteriormente tanto como nuevas imágenes. Para realizar esta actividad, llamé a los alumnos individualmente.



Esta etapa concluye con la tabla 2 (Ver anexo 2) de clasificación.

#### **4. Resultados de la investigación**

El método de instrucción ha sido desarrollado en una clase de primero de Educación Primaria compuesto por un total de 24 alumnos y alumnas. No obstante, la muestra del estudio está formada por un 20 chicos y chicas. El principal motivo de esta elección numérica es debido a la inexactitud de datos obtenidos debido a la falta de asistencia del alumnado al aula durante el desarrollo de este modelo de instrucción.

En este epígrafe analizaré los datos recogidos para poder comparar y contrastar los resultados obtenidos antes de iniciar la secuencia de actividades, donde determine las ideas y conocimientos previos del alumnado junto con los datos obtenidos en la etapa final del ciclo de instrucción, así podrá determinar si se ha producido un cambio entre ellos.

- **IDEAS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS**

→I.P. Tarea 1, consiste en clasificar muestra un total de doce dibujos. Por tanto, la forma de analizar este ejercicio será valorando el alumnado que es capaz de conseguir el número total, y quienes están por encima o por debajo de seis (tomando como referencia la mitad del total).

Como podemos ver en los datos reflejados en el gráfico, un 25% del alumnado ha conseguido el total de resultados en esta actividad. Mientras, que un 75% ha superado dibujar más de seis dibujos durante la realización de tal. Además, ningún alumno ni alumna ha obtenido un número de dibujos inferior a un total de seis.

Ver gráfico 1 (Anexo 3)

→I.P. Tarea 2, radica en que el alumnado realiza dibujos de seres vivos e inertes que son capaces de distinguir. La forma de analizar esta actividad ha sido teniendo en cuenta el máximo de dibujos correctos dibujos, que en este caso es la cifra 10. Y quienes han sido capaces de dibujar un número superior o inferior a 5 dibujos (la mitad del número total).

Por un lado, como podemos ver en los datos reflejados en el gráfico un 10% del alumnado ha logrado dibujar el total de resultados. Mientras que, por otro lado, un 30% de los participantes ha diseñado un número superior a 5 dibujos, y el resto, es decir, un 60% ha dibujado un número inferior a 5 dibujos de seres vivos e inertes.

- **ETAPA DE ENGANCHE**

Esta etapa está compuesta por la visualización de un video (E. Tarea 1), y posteriormente por una serie de adivinanzas desarrolladas de manera individual (E. Tarea 2).

→E. Tarea 1, tras la visualización del video, el alumnado responde a las tres preguntas planteadas en él. En este caso la muestra está formada por un total de 21 respuestas. Una vez analizado los datos obtenidos en la grabación, podemos afirmar que un 90% son respondidas de manera correcta.

→E. Tarea 2, en esta actividad voy a analizar las respuestas obtenidas en la ficha compuesta por cuatro adivinanzas. De tal modo que la forma de analizar este ejercicio será teniendo en cuenta el alumnado que es capaz de conseguir el número total, y quienes están por encima o por debajo de dos (tomando como referencia la mitad del total).

Como podemos observar en los datos del gráfico, por un lado, un 25% del alumnado ha conseguido un total de resultados durante esta actividad. Mientras que, por otro lado, un 50% de la clase ha obtenido un porcentaje igual o superior a dos adivinanzas. Sin olvidar, que un 25% del alumnado ha obtenido un número de adivinanzas inferior a un total de 2. Ver gráfico 2 (Anexo 3).

#### ▪ ETAPA DE EXPLORACIÓN

Esta etapa está formada por dos actividades (Ex. Tarea 1, Ex. Tarea 2), una es trabajada de forma individual mientras que la otra de manera grupal.

→Ex. Tarea 1, en esta actividad voy a analizar los resultados obtenidos tras la observación por parte del alumnado de mariquitas, plantas y piedras a través de una tabla. Esta tabla está compuesta por doce huecos en blanco que el alumnado debe completar. Por tanto, la forma de analizar esta actividad será teniendo en cuenta los alumnos y alumnas capaces de completar el número total de casillas, al igual que quienes están por encima o por debajo de 6 (teniendo en cuenta como referencia la mitad del total).

Una vez analizados los datos obtenidos en las tablas, los resultados son los siguientes: un 25% del alumnado ha obtenido el número total de aciertos, mientras que un 75% ha obtenido un resultado superior a 6. Ver gráfico 3 (Anexo 3).

→Ex. Tarea 2, esta actividad es realizada en grupo, en este caso distinguimos cuatro grupos formado por 5 o 6 alumnos y alumnas cada uno. La tarea consiste en clasificar

veinte fichas por grupo, por tanto, contamos con un total de veinte resultados. De tal manera, que la forma de analizar esta actividad será teniendo en cuenta el alumnado capaz de clasificar el número total de tarjetas, al igual que los alumnos y alumnas que están por encima o por debajo de 10 (tomando como referencia la mitad del total).

Tras analizar los datos, podemos observar que un 25% del alumnado ha alcanzado el resultado total, mientras que un 50% del alumnado ha obtenido un resultado superior a la mitad del total. Por tanto, queda un 25% de alumnos y alumnas que han obtenido un resultado inferior al total de aciertos. Ver gráfico 4 (Anexo 3).

- ETAPA DE EXPLICACIÓN

→En esta etapa mi análisis se basa en los resultados obtenidos durante una entrevista compuesta por veinte cuestiones con relación a la temática trabajada.

Una vez analizados los datos, podemos concluir con que un 25% de los alumnos y alumnas ha obtenido el resultado total, mientras que un 75% del alumnado ha alcanzado un resultado superior a la mitad del total. Dentro de este 75% resulta curioso que un 60% de los alumnos y a alumnas han alcanzado un 95% del resultado total, es decir, solo han obtenido un fallo durante la realización de la entrevista. Ver gráfico 5 (Anexo 3).

→Mientras los alumnos y alumnas realizaban la entrevista de manera individual, el resto realizo dos actividades más (Expl. Tarea 1, Expl. Tarea 2).

En la primera actividad (Expl. Tarea 1), que consiste en una clasificación de seres vivos e inertes, voy a tener en cuenta una muestra de 20.

En esta tarea tendrán que clasificar hasta diez imágenes, por tanto, la forma de analizar esta actividad será teniendo en cuenta los alumnos y alumnas capaces obtener el resultado total, al igual que quienes están por encima o por debajo de 5 (teniendo en cuenta como referencia la mitad del total).

Una vez analizados los datos, podemos observar que el 90% del alumnado ha alcanzado el total de resultados (10), siendo únicamente un 10% de alumnos y alumnas quienes han obtenido un número superior a la mitad del total.

→Expl. Tarea 2, la segunda actividad y última actividad de esta etapa consiste en una sopa de letras con una pregunta relacionada con las palabras que aparecen (seres vivos). De tal forma que, la forma de analizar esta actividad será en base a las respuestas obtenidas por parte de los alumnos y alumnas, siendo el resultado máximo a alcanzar 1 y el mínimo 0.

Tras analizar los datos obtenidos, un 100% del alumno ha obtenido el resultado máximo de esta actividad.

#### ▪ ETAPA DE ELABORACIÓN

→El. Tarea 1. Durante esta etapa los alumnos y alumnas descubren que sucede tras plantar varias lentejas en un envase de yogurt.

Una vez realizada la actividad y, tras mi seguimiento diario en el aula puedo afirmar que el 100% del alumnado que participo en la plantación de lentejas ha conseguido que sus semillas germinen. Por tanto, el 100% del alumnado afirma la cuestión inicial, es decir, que las lentejas son seres vivos.

#### ▪ ETAPA DE EVALUACIÓN

Esta etapa está constituida por tres actividades (Ev. Tarea 1, Ev. Tarea 2 y Ev. Tarea 3):

→Ev. Tarea 1, Esta actividad consiste en dibujar seres vivos e inertes, esta será analizada igual que en la etapa anterior, pero teniendo en cuenta que el número máximo de dibujos ahora es 16. Por tanto, la forma de analizar será igual que 16 y superior e inferior a este número.

Una vez analizados los dibujos, los datos extraídos son los siguientes: un 5% del alumnado ha dibujado un total de 16 dibujos, mientras que un 75% de ellos ha conseguido dibujar más de 8 seres vivos e inertes, quedando un 20% capaz de dibujar menos de 8 dibujos.

→Ev. Tarea 2. La segunda actividad de este ciclo consiste en clasificar diez seres vivos y diez seres inertes, por tanto, el resultado máximo posible a obtener es 20. La estrategia para analizar esta actividad es teniendo en cuenta el porcentaje de alumnos y alumnas

capaces de clasificar el número total de seres vivos e inertes, es decir, 20. Al igual que el alumnado que es capaz de clasificar un número superior a 15.

Una vez analizados los datos, podemos observar que un 65% del alumnado ha logrado conseguir el máximo de resultados en la clasificación, y un 35% ha obtenido un resultado superior a 15.

→Ev. Tarea 3. La tercera y última actividad que forma esta etapa trata de clasificar seres vivos e inertes en una tabla. El número total de dibujos es 20, por tanto, la técnica para analizar esta actividad es teniendo en cuenta el porcentaje del alumnado que es capaz de clasificar el máximo resultado, es decir, 20. Asimismo, el alumnado que ha obtenido un resultado superior a 15.

Tras analizar los datos, podemos observar que un 80% del alumnado es capaz de realizar la clasificación de seres vivos e inertes atendiendo a dicha tabla, mientras que un 20% ha alcanzado un número superior a 15 aciertos. Ver gráfico 6 (Anexo 3).

Una vez analizados cuantitativamente los resultados de la investigación, podemos observar como los alumnos y alumnas han transformado y mejorado sus conceptos e ideas previas contrastando la etapa anterior al ciclo, es decir, la recogida de ideas previas hasta la última etapa de este, conocida como la etapa de evaluación.

Una muestra ideal y concisa son los dibujos que ha realizado el alumnado, pues podemos observar una gran diferencia en la cantidad de dibujos que el alumnado diseña la primera vez en contraste con la última durante la etapa de evaluación. De hecho, en un principio el número máximo de dibujo realizados por el alumnado era diez, mientras que en la etapa final este número ha aumentado a un total de dieciséis dibujos.

El motivo de este cambio puede deberse a la seguridad que el alumnado ha ganado la segunda vez que realizan los diseños sobre la clasificación de seres vivos e inertes.

Otro ejemplo, es la primera prueba donde un gran porcentaje del alumnado concretamente un 75%, presenta fallos al desconocer si las plantas son seres vivos e inertes.

Sin embargo, en las actividades de la última etapa se puede observar como este concepto ha sido aclarado y los alumnos reconocen que las plantas son seres vivos.

Además, no hay ejemplo más clarificador que la última actividad de la etapa de evaluación, donde un 80% del alumnado es capaz de obtener el máximo número de aciertos en la clasificación de seres vivos e inertes y el resto de ellos, es decir, un 20% capaz de conseguir un número superior a quince, siendo el máximo resultado veinte.

Finalmente, tras las aclaraciones anteriores sobre los resultados obtenidos durante la realización de las distintas actividades, puedo concluir este apartado de resultados finales con la satisfacción de haber alcanzado mi objetivo, es decir, comprobar que se ha producido un cambio en el conocimiento del alumnado respecto a la temática de estudio.



## 5. Conclusiones

Tras haber llevado el plan diseñado a la práctica en un centro educativo de mi ciudad durante el periodo de prácticas, y analizado los resultados obtenidos específicamente en dos de las diferentes etapas del método indagatorio de las 5Es en cuestión puedo obtener las siguientes conclusiones generales:

- Afirmar la importancia de la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria, y especialmente trabajarlas a través de una metodología indagatoria, ya que fomenta la capacidad de espíritu científico en el alumnado.
- Concluir la validez y eficacia de este modelo de instrucción. La mayor prueba de esto se puede observar en los resultados obtenidos, ya que presentan una gran diferencia entre las ideas y conocimientos previos que presentan los alumnos en la primera etapa de este método en contraste a los obtenidos al final.
- El hecho de que el alumnado observe y experimente permite la oportunidad de trabajar una nueva metodología que facilita desarrollar y trabajar diferentes temas, teniendo como principal objetivo desarrollar su pensamiento científico.
- El plan de acción diseñado en esta investigación da la oportunidad de que el alumnado desarrolle una personalidad investigadora y crítica sobre una temática concreta, en este caso a través de la clasificación de seres vivos e inertes.
- He podido confirmar la hipótesis inicial: el alumnado es capaz de aprender a distinguir los seres vivos e inertes mediante el modelo indagatorio de las 5Es.

Una propuesta de mejora futura para este plan de acción podría ser añadir una autoevaluación por parte del alumnado, puesto que es importante conocer y tener en cuenta los distintos pensamientos y opiniones de los alumnos a la hora de desarrollar este tipo de actividades.

## 6. Bibliografía

- Abell, S., D. Smith y M. Volkmann (2006). *Inquiry in Science Teacher Education*. En: Flick, L y N. Lederman (eds.). *Scientific inquiry and the nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education* (pp. 389-425). Netherlands: Springer.
- Brown, S.E. (1993). *Experimentos de ciencias en la escuela infantil*. Madrid, España: Narcea.
- Català, M. (2002) *Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas*, Barcelona, España, Editorial GRAÓ.
- Consejería de Educación, cultura y deporte. Junta de Andalucía. (3 de Marzo de 2018). Enseñanzas propias de la Comunidad Autónoma de Andalucía para la Educación Primaria. Obtenido de <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/descargasrecursos/curriculo-primaria/pdf/PDF/textocompleto.pdf>
- Crujeiras-Pérez, B., Cambeiro, F. (2018). Una experiencia de indagación cooperativa para aprender ciencias en educación secundaria participando en las prácticas científicas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 15(1), 1201.
- Ferrés, G. C., Marbá, T. A., y Sanmartí, P. N. (2015). Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 12(1), 22-37.
- Friedl, A.E. (2000) *Enseñar ciencias a los niños*. Barcelona, España: GEDISA.

- Garritz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano *Revista iberoamericana de educación* 42 (2006), 127-152.
- Garritz, A., Labastida\_Piña, D., Espinosa, J., y Padilla, K. (2009). El conocimiento didáctico del contenido de la indagación. un instrumento para capturarlo. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 723-727 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-723-727.pdf>
- Godoy, A.V., Segrra, C.I., y Di Mauro, M.F. (2014). Una experiencia de formación docente en el área de Ciencias Naturales basada en la indagación escolar. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 11(3), 381-397.
- Office of Science Education National Institutes of Health. (2006). The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness. Recuperado de [https://bscs.org/sites/default/files/\\_media/about/downloads/BSCS\\_5E\\_Full\\_Report.pdf](https://bscs.org/sites/default/files/_media/about/downloads/BSCS_5E_Full_Report.pdf)
- Rudolph, C., Maturano, C. I., Soliveres, M. A., y Perinez, C. (2016). Escribir ciencia: un desafío que comienza en la escuela primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (3), 544-557. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/18496>
- Weissman, H. (1997). *Didáctica de las ciencias naturales. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- [Windschitl, M. \(2003\). Inquiry Projects in Science Teacher Education: What Can Investigative Experiences Reveal About Teacher Thinking and Eventual Classroom Practice? Science Education 87: 112-143.](#)

- Zuluaga Garcés, O., Molina Osorio, A., Velásquez Acevedo, L., y Osorio Vega, D. (2010). La pedagogía de John Dewey. *Revista Educación y Pedagogía*, 5(10-11), 20-30. Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/569>

## **7. Anexo**

Anexo 1: Respuestas del alumnado (RA) transcritas de la grabación durante la fase de Engage.

### **¿Por qué no le contesta roca a camaleón?**

RA: Porque las piedras no hablan

RA: Porque las piedras no hablan

RA: Porque las piedras no tienen boca y nunca han hablado

RA: Porque era una piedra que le ha dibujado una cara

RA: Porque ninguna, pero ninguna piedra habla

RA: Porque las piedras no tienen ojos ni boca

RA: Porque no tienen lengua para hablar

RA: Porque no tienen dientes

RA: Porque si no tiene corazón no tiene nada, por eso ¿Cómo quiere ser amigo de una roca?

### **Si le quitamos una hoja a una planta ¿Le duele?**

RA: Si, porque las plantas son un ser vivo y no se arrancan.

RA: Si, porque su corazón es la semilla que se planta.

RA: Si, porque necesitan comida y agua.

RA: Si le quitamos una hoja una se muere.

RA: No, porque no es un ser vivo.

RA: Si le duele porque es un ser vivo

RA: Si le duele

RA: Si le duele

RA: Si le duele

RA: Si le duele porque lo único que hace que no le duela es estar en un sitio donde nadie la pueda coger.

RA: Si le duele

### **¿Cómo son estos animales?**

RA: Todos son seres vivos.

RA: Las plantas son seres vivos, el águila no es un ser vivo.

RA: Son todos seres vivos

RA: El águila, el ciervo y la planta son seres vivos.

RA: Son seres vivos

RA: La planta y el ciervo si son seres vivos, pero el águila no porque no tiene huesos.

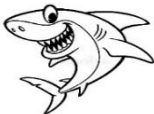



RA: El águila si tiene huesos y todos son seres vivos


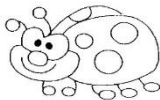







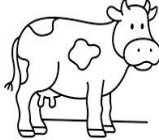




Anexo 2: Tabla empleada durante la etapa de Explain para analizar las respuestas del alumnado. (Tabla 1)

Alumno						
¿En la playa hay seres vivos e inertes?						
¿Las palmeras de la playa son un ser vivo?						
¿La arena es un ser vivo o inerte?						
¿Las ballenas son seres vivos?						
¿El agua del mar es un ser vivo?						
¿Los seres vivos se alimentan?						
¿Los seres inertes tienen hijos?						
¿Las plantas son seres vivos?						
¿Los animales son seres inertes?						
¿Los seres inertes se alimentan?						
¿Un balón, es un ser vivo o inerte?						

¿Necesitamos los seres inertes para vivir?						
¿Los seres vivos se mueven?						
¿Los seres vivos tienen hijos?						
¿Los seres inertes se mueven?						
¿Los seres inertes tienen vida?						
¿Una sombrilla es un ser vivo?						
¿El coche es un ser inerte?						
¿Una pelota es un ser vivo?						
¿Los juguetes son seres inertes?						

Tabla de clasificación utilizada durante la etapa de Evaluación (Tabla 2).

	SER VIVO	SER INITERTE		SER VIVO	SER INETERTE
					
					



Anexo 3: Gráficos tras el análisis de resultados

Gráfico 1.

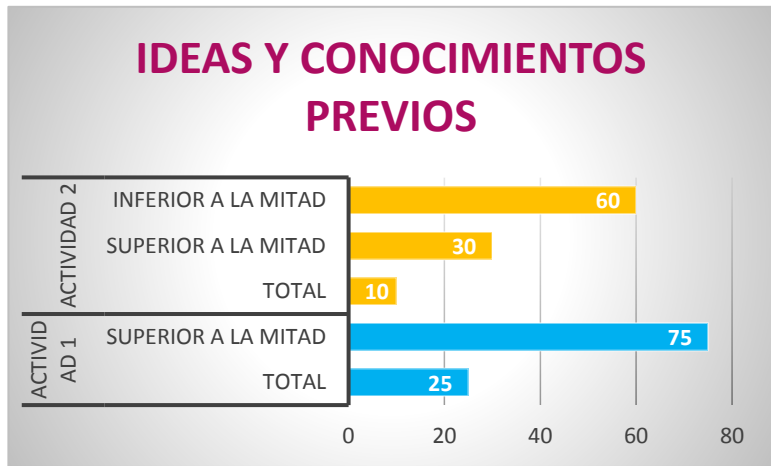


Gráfico 2.

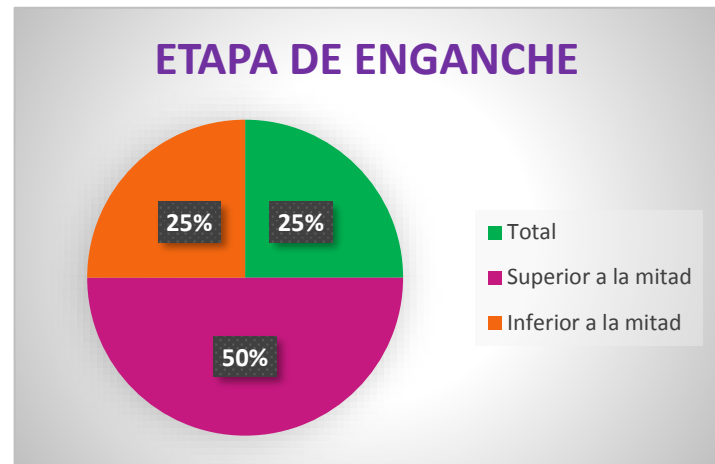


Gráfico 3.



Gráfico 4.

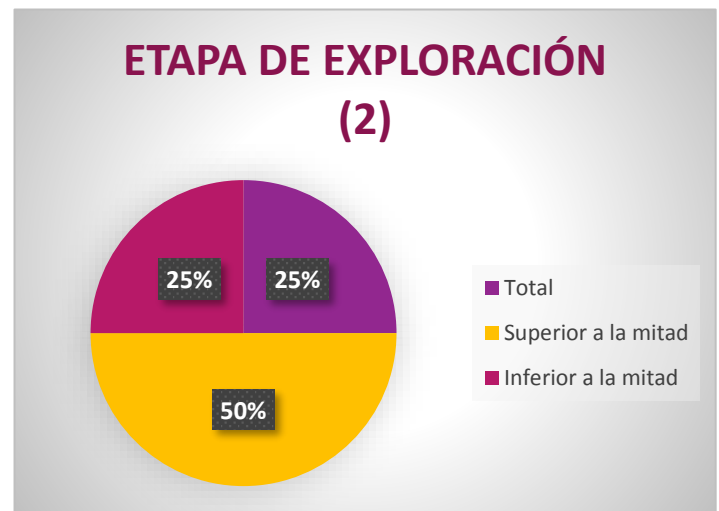


Gráfico 5.

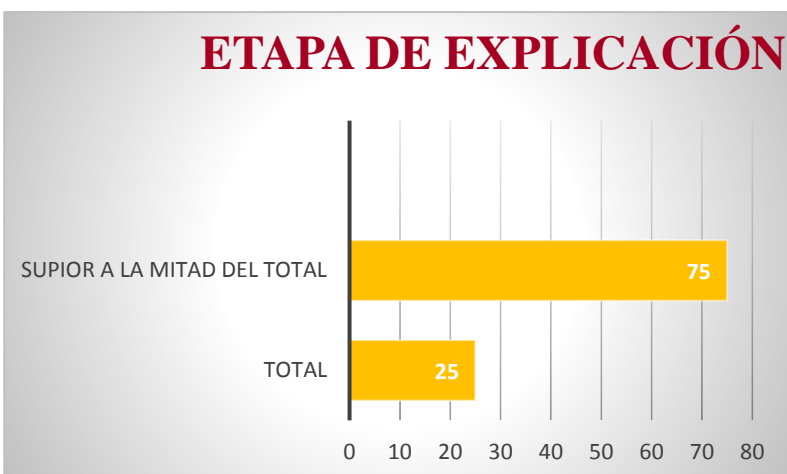
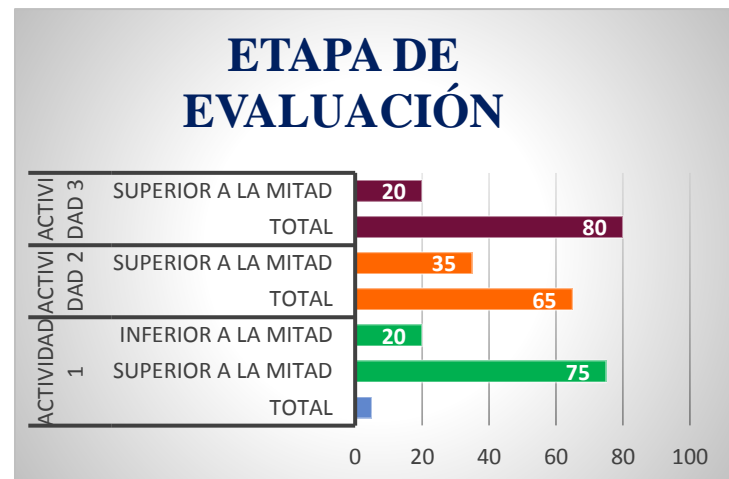


Gráfico 6.



Anexo 4: Imágenes durante la fase de exploración.



Imagen 1.

Imagen 3.



Imagen 4.



Imagen 2.





Imagen 5.



Imagen 6.



Imagen 7.

Anexo 5: Imágenes crecimiento de una lenteja



Imagen 1.



Imagen 2.



Imagen



Imagen 4.