

TRABAJO DE FIN DE GRADO EN MAESTRO  
EN EDUCACIÓN PRIMARIA

TÍTULO

**ENSEÑAR A INDAGAR A LOS ESTUDIANTES DE PRIMARIA**

ALUMNO

**Raúl García-Pérez Febles**

Tutelado por Juan José Marrero Galván

CURSO ACADÉMICO 2017/2018

CONVOCATORIA de SEPTIEMBRE

## **Resumen**

---

El proyecto de innovación “Enseñar a indagar a los estudiantes de primaria”, pretende desarrollar la competencia de indagación e investigación, así como el pensamiento científico del alumnado.

La investigación en primaria es una destreza fundamental que ayuda al desarrollo integral del alumnado. El proyecto pretende fomentar la enseñanza de las ciencias haciendo ciencias. Para ello, se plantea trabajar la capacidad de indagación a través de una serie de actividades que desarrollen esta destreza y que generen un verdadero aprendizaje significativo, a través de experiencias enriquecedoras.

## **Palabras clave**

---

Ciencias, innovación, indagación, método científico, investigación grupal, observación.

## **Abstract**

---

The innovation project "Teach to investigate primary school students", aims to develop research and inquiry skills, as well as scientific thinking of students.

Research in primary school is a fundamental skill that helps the integral development of students. The project aims to promote the teaching of science by doing science. For this, it is proposed to work through the capacity of inquiry through a series of activities that became the destination and that generate a significant level, through enriching experiences.

## **Key words**

---

Science, inquiry, innovation, scientific method, group research, observation.

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. DATOS DE IDENTIFICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN.....	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	6
4. ASPECTOS CURRICULARES.....	9
5. OBJETIVOS.....	12
6. METODOLOGÍA.....	12
7. DESARROLLO DEL PROYECTO. ACTIVIDADES .....	14
8. AGENTES DE INTERVENCIÓN.....	22
9. RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS.....	22
10. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES.....	22
11. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN PERSONAL.....	24
12. REFERENCIAS.....	25
13. ANEXOS.....	27

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Trabajo de Fin de Grado (en adelante TFG) es una asignatura que pretende que el alumnado utilice todo lo que ha aprendido durante la carrera y que demuestre que se han adquirido las competencias propias de la titulación mediante la realización de un informe técnico.

La modalidad elegida para este TFG es la realización de un Proyecto de Innovación. Para empezar a hablar del proyecto, es preciso comprender y responder a la pregunta de ¿Qué es la Innovación?

En el campo educativo, la innovación aún adquiere mayor importancia por sus implicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje, si bien, se encuentran numerosas dificultades para su generalización, más aún si se tiene en cuenta que el propio concepto de “innovación” genera discusión y disparidad de criterios.

Así por ejemplo, Hoyle (1969. p. 136) indica que una innovación es *“una idea, una práctica o un objeto percibido como nuevo por un individuo”*.

Así mismo, Murillo (2017) expone que la innovación educativa implica la implementación de un cambio significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, dice que tiene que haber un cambio en los materiales, métodos, contenidos o en los contextos implicados en la enseñanza.

Por tanto, podemos decir que innovar es el salirse de lo común, pero siempre y cuando tenga sentido, de tal forma que la innovación se base en buscar vías alternativas de aprendizaje para obtener mejoras en la práctica educativa. La innovación es actualizar, progresar y mejorar.

## **2. DATOS DE IDENTIFICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN.**

El Proyecto de Innovación se plantea para el tercer ciclo de educación primaria, más concretamente para quinto curso. Aunque también se puede adaptar para llevarlo a cabo en sexto.

Para el diseño del proyecto, se toma como referencia el CEIP Las Mercedes.

Este centro geográficamente está situado en la zona norte metropolitana de la isla de Tenerife y su principal vía de comunicación es el camino de Las Mercedes TF-

12, la cual se ha convertido en el límite entre un entorno rural y un ambiente urbano debido a su proximidad con el centro de La Laguna.

En cuanto a las características de la población que vive en este lugar, Las Mercedes acoge a un total de población en el 2014, de 1.070 habitantes. Por lo general, sus habitantes pertenecen a la clase media y media-baja, salvo algunas excepciones.

Muchos de ellos se encuentran en paro, debido a la crisis económica de estos últimos años.

Con respecto al nivel educativo de los vecinos de Las Mercedes, es variable, desde titulados/as superiores, hasta personas analfabetas, aunque destacan las personas con pocos estudios debido a que existe una mayoría de habitantes de avanzada edad y que no han tenido la oportunidad de estudiar como pasa en muchas zonas rurales.

Una característica importante del centro, como se indica en su Proyecto Educativa, es que apuesta por un modelo coeducativo, el cual tiene como objetivo principal educar en común y en igualdad independientemente del sexo. Un referente de este modelo educativo es la socióloga Marina Subirats (1994), que piensa que existe una diferencia entre escuela coeducativa y escuela mixta, ya que en la segunda conviven ambos sexos pero no necesariamente se educan de la misma manera.

Además, el centro se centra en la participación, la apertura a la familia y la utilización de metodologías innovadoras para así crear un ambiente que favorezca la convivencia.

Por tanto, se promueve una metodología activa y participativa por parte del alumnado en su propio aprendizaje. En cuanto a las ciencias, se persigue que el alumnado investigue y adquiera las habilidades necesarias, aunque no se enfocan en enseñarles diferentes metodologías de investigación, sino que apuestan sólo por la investigación guiada.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La ciencia es una parte esencial de la educación de los estudiantes, ya que se encuentra presente en su vida diaria y en todo lo que les rodea. En este sentido Claxton (1994) en su publicación *“Educar mentes curiosas. El reto de la Ciencia en la escuela”* indica:

Es fundamental acceder a los conocimientos científicos porque nos permite explorar el potencial de la naturaleza, sin dañarla y respetando nuestro planeta. Igualmente, el conocimiento científico nos ayuda a tener un control sobre la selección y el mantenimiento de la tecnología que se utiliza en nuestro día a día. La realidad es que la Ciencia constituye una parte fundamental de nuestra vida, formando parte de nuestro entorno y nuestra cultura, lo que hace que nadie se pueda considerar adecuadamente culto sin una comprensión de los rudimentos que la constituyen. (Claxton, 1994, p.113).

De igual forma la enseñanza de las ciencias también ayuda a desarrollar en los estudiantes las capacidades de observación, análisis, y razonamiento.

La escuela ha de procurar un aprendizaje significativo en el alumnado, un conocimiento que le sea duradero y útil para su futuro. Numerosos estudios señalan que hay que tener en cuenta el papel que se le otorga al alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y es que otorgarles un papel más activos e involucrarles en su propio aprendizaje, tiene numerosos efectos positivos, como: mayor motivación e interés por la asignatura, atención durante las clases, etc.

Este modelo participativo se puede potenciar mediante la realización de indagaciones científicas, es decir, se pretende dotar de otro enfoque a la enseñanza de las ciencias en la escuela. Es decir, no sólo se busca una mera transmisión de contenidos, sino que se pretende que el alumnado se acerque a las ciencias, la comprenda, que investigue y observe, que razone y piense.

Como se indica en la revista virtual “Sinc, La ciencia es noticia” en una de sus publicaciones “*Todos los niños son científicos*” (Pedrero, 2014), los niños piensan de forma muy similar a la que se emplea en la ciencia, por lo que se debería prestar mayor atención a la investigación científica en la etapa de primaria.

Pero además, el uso de la investigación es una interesante alternativa metodológica para favorecer en el alumnado la construcción del conocimiento y la comprensión de la ciencia (Gil, 2017).

En la actualidad, no se apuesta mucho por abordar las ciencias a través de tareas distintas como investigaciones, salidas o experimentos, pues la tendencia sigue siendo la del uso de los métodos más tradicionales.

En el artículo, “*La investigación como recurso en la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria*” (Gil, 2014), para EducaLAB, se exponen los resultados obtenidos a través de un estudio llevado a cabo con alumnos de cuarto de primaria, teniendo en cuenta los datos de la evaluación internacional TIMSS (Trends in International Mathematics and Sciences Study), correspondientes a la edición 2011, con el objetivo de analizar la metodología de trabajo que se utiliza en las clases de ciencias.

Se observa en los resultados obtenidos en el trabajo citado anteriormente, que existe un predominio de metodologías tradicionales, por ejemplo: leer libros de texto u otros recursos y hacer que los alumnos memoricen hechos y leyes, ver figura 1 (Gil, 2014).

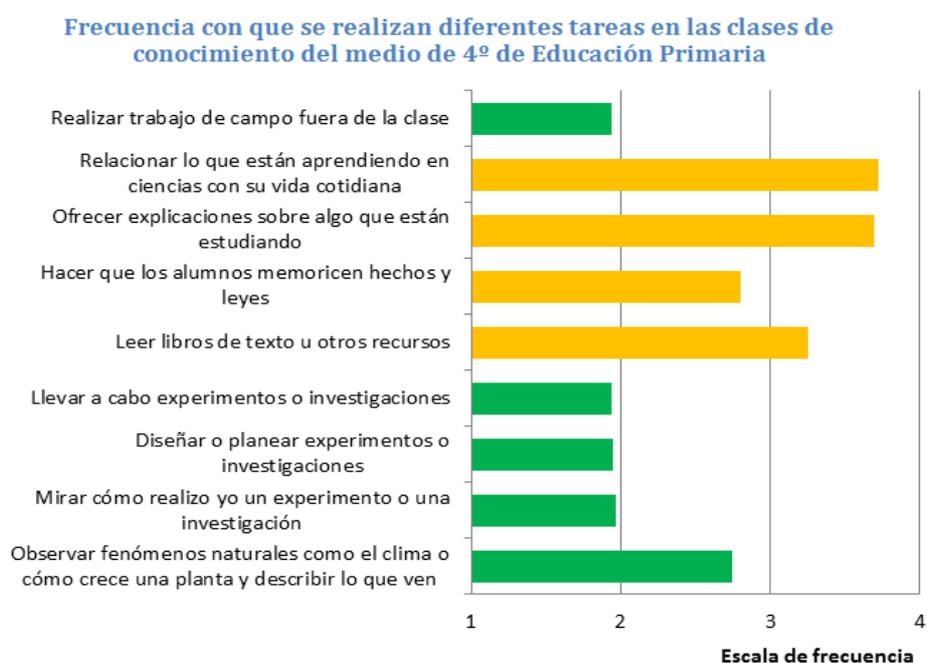


Figura 1. Frecuencia con que se realizan diferentes tareas en las clases de conocimiento del medio de 4º de Educación Primaria (Gil, 2014).

En cambio, las investigaciones o indagaciones escolares apenas se utilizan, siendo una buena alternativa a los métodos tradicionales, ya que ofrecen una forma diferente de

abordar las ciencias y se ha destacado su influencia en la motivación de los estudiantes (Palmer,2009).

#### **4. ASPECTOS CURRICULARES**

En el currículo de Primaria se hace referencia al desarrollo del pensamiento científico del alumnado a través de estrategias como plantear y formular preguntas o hipótesis sobre situaciones o problemas de la vida cotidiana, etc.

También se indica que no se debe realizar una repetición de contenidos durante la etapa, sino que, de forma progresiva, hay que ir realizando una profundización acorde con la madurez que presente el alumnado y con la evolución de las habilidades del pensamiento científico.

Tomando como referencia el Decreto 89/2014, del 1 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias, se pueden señalar los criterios, contenidos y estándares del área de Ciencias de la Naturaleza, además de las competencias para el proyecto.

#### **Bloque de aprendizaje I: iniciación a la actividad científica**

- Criterio de evaluación:

*1. Planificar y realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones individuales y en grupo, a partir del planteamiento de problemas, la enunciación de hipótesis, la obtención de información sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, integrando datos procedentes de la observación y de la consulta de fuentes diversas y empleando herramientas y materiales con precaución, para extraer conclusiones y comunicar los resultados, elaborando diversas producciones y valorando la importancia del rigor y la persistencia en la actividad científica.*

- Contenidos:

1. Iniciación a la actividad científica de forma individual y en equipo. Aproximación experimental a algunas cuestiones.
2. Utilización de diferentes fuentes de información (directas, libros,...) y de diversos materiales, teniendo en cuenta las normas de seguridad.
6. Desarrollo de hábitos de trabajo y técnicas de estudio.

- Estándares de aprendizaje evaluables:

1. Busca, selecciona y organiza información concreta y relevante, la analiza, obtiene conclusiones, comunica su experiencia, reflexiona acerca del proceso seguido y lo comunica oralmente y por escrito.
2. Utiliza medios propios de la observación.
5. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.
12. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.
13. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.
14. Realiza experiencias sencillas y pequeñas investigaciones: planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, realizando, extrayendo conclusiones, y comunicando los resultados.

#### **Bloque de aprendizaje IV: materia y energía**

- Criterio de evaluación:

4. *Clasificar diferentes materiales a partir de algunas de sus propiedades (estado de agregación, dureza, solubilidad, conductividad térmica...) y relacionarlos con sus principales usos y aplicaciones en la vida cotidiana, valorando la importancia de la generación de nuevos materiales y sustancias en el progreso de la sociedad.*

- Contenidos:

1. Clasificación de diferentes tipos de materiales, naturales y artificiales a partir de sus propiedades (estado de agregación, dureza, solubilidad, conductividad térmica...).
2. Identificación de los principales usos y aplicaciones de los distintos materiales en función de sus propiedades: papel, pinturas, fibras, plásticos, cerámicas y aleaciones, etc.

- Criterio de evaluación:

5. *Planificar y realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones para conocer y aplicar diferentes procedimientos de medida de la masa, del volumen y de la densidad de un cuerpo, y para explicar y predecir cambios en el movimiento, en la forma o en el estado de los cuerpos por efecto de las fuerzas o del intercambio de energía.*

- Contenidos:

2. Explicación de fenómenos observables en términos de diferencias de densidad. La flotabilidad en un medio líquido.

3. Planificación y realización de experiencias sencillas para la predicción y comprobación de cambios en el movimiento, en la forma o en el estado físico de los cuerpos por efecto de las fuerzas o del intercambio de energía.

4. Respeto por las normas de uso, seguridad y conservación de los instrumentos y de los materiales de trabajo.

- Estándares de aprendizaje evaluables:

50. Utiliza diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo.

51. Identifica y explica fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad.

52. Identifica y explica las principales características de la flotabilidad en un medio líquido.

66. Respeto las normas de uso, seguridad y de conservación de los instrumentos y de los materiales de trabajo en el aula y en el centro.

- Competencias:

- Competencia matemática y competencia básica en ciencia y tecnología (CMCT)
- Aprender a aprender (AA)
- Comunicación lingüística (CL)
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE)

Se puede observar la relación de los criterios de evaluación, contenidos y estándares de aprendizaje evaluables en la tabla 1.

*Tabla 1. Relación de aspectos curriculares*

<i>Criterios de Evaluación</i>	<i>Contenidos</i>	<i>Estándares de aprendizaje evaluables</i>
<b>1</b>	1,2,6	1,2,5,12,13,14
<b>4</b>	1,2	50,51,52
<b>5</b>	2,3,4	51,52,66

## **5. OBJETIVOS**

Este proyecto de innovación apuesta por acercar al alumnado a la ciencia e involucrarlo en su aprendizaje.

Mediante indagaciones científicas, se busca generar experiencias enriquecedoras, con la participación activa del alumnado, que genere un verdadero aprendizaje significativo.

Es decir, se pretende “Enseñar ciencias haciendo ciencias”.

Otros objetivos secundarios que se desarrollan, son los siguientes:

1. Favorecer el trabajo cooperativo.
2. Aproximar al alumnado al método científico.
3. Hacer competente al alumnado para afrontar los problemas de la vida diaria.
4. Fomentar el pensamiento científico.
5. Desarrollar la capacidad de investigación.

## **6. METODOLOGÍA**

Tal y como se indica en el currículo, se ha de apostar por propuestas que fomenten la curiosidad y el interés del alumnado, aprovechando la curiosidad innata de los alumnos.

Gadamer (1999) y Reboul (2000) defienden que la verdadera acción educativa es la auto-educación, lo que significa, conseguir formar un adulto autónomo. El docente es contemplado como la persona que acompaña al alumno y su objetivo es convertirlo en un adulto independiente y culto. La finalidad es guiar al alumno hacia la responsabilidad, la toma de decisiones y la libertad.

Por lo tanto, este proyecto de innovación se enfoca en la realización de indagaciones científicas mediante una metodología de participación activa, planteando experimentos donde surja la necesidad de la observación, planteamiento de preguntas e hipótesis, diseño de experimentos para la comprobación o no de las hipótesis, análisis de los resultados obtenidos, conclusiones, etc. En definitiva, el desarrollo de indagaciones que permita entender el método científico en todo su significado.

- **Las actividades y experimentos**

Este proyecto de innovación se centra en abordar las ciencias, otorgando un papel más activo a los estudiantes y generando experiencias en las que el alumnado aprenda a través de la realización de indagaciones científicas.

Para ello, se diseña una secuencia formativa de actividades y experimentos basados en el contenido del área de Ciencia de la Naturaleza de 5º de Primaria, recogido en el currículo vigente actual.

Se va a partir de supuestos prácticos. De esta manera, el alumnado va a conocer la funcionalidad de las tareas que realiza, permitiendo un aprendizaje significativo.

En las actividades y experimentos se abordan las ciencias de la naturaleza mediante un enfoque pedagógico basado en la indagación científica. Se va a partir de los conocimientos previos que tenga el alumnado, para ir construyendo el aprendizaje, de forma que tomen conciencia del funcionamiento de la ciencia.

Para su puesta en práctica, se van a desarrollar distintos modelos de enseñanza. Desde el modelo de enseñanza directiva al comienzo del proyecto, hasta el modelo de enseñanza no directiva en las últimas actividades. Entendiendo por *enseñanza directiva* aquella en la que el docente muestra el procedimiento, realiza una práctica guiada, seguida de una práctica autónoma, y por *enseñanza no directiva* aquella en la que el

alumnado es libre para explorar problemas, para decidir la respuesta y tomar decisiones, según un criterio personal.

También se utiliza la *investigación grupal* en todo momento, que centra su modelo en la búsqueda de información en grupo y la construcción colaborativa del conocimiento. Es la suposición de problemas estimulantes.

Mediante un esquema, se presenta la propuesta de trabajo de este proyecto, exponiendo por un lado el método científico y sus fases, y por el otro la secuencia de actividades en relación a cada fase del método (ver tabla 2).

*Tabla 2. Esquema secuencia de actividades y experimentos*

<b>MÉTODO CIENTÍFICO</b>	<b>PROPUESTA DE TRABAJO</b>
<b>Observación</b>	Actividad inicial, uno, dos, tres y siete
<b>Planteamiento de hipótesis</b>	Actividad cuatro y siete
<b>Comprobación</b>	Actividad cinco y ocho
<b>Análisis del resultado</b>	Actividad seis y nueve
<b>Conclusión</b>	Actividad seis y nueve

## **7. DESARROLLO DEL PROYECTO. ACTIVIDADES**

Se comienza con un primer contacto práctico-teórico del método científico que sirve como actividad inicial, para después seguir la secuencia de actividades propuestas, siempre siguiendo el modelo coeducativo, que tiene como objetivo principal educar en común y en igualdad independientemente del sexo.

### **Actividad inicial**

Nombre de actividad: En el punto de partida.

Descripción: A través de una serie de cuestiones referidas a la ciencia, se comienza el proyecto. Preguntas como: ¿Qué es la investigación?, ¿Cómo podemos hacerlo? ¿Conocen el método científico?, etc. Esta primera toma de contacto sirve para saber los conocimientos previos que el alumnado tiene sobre lo que se va a impartir.

A continuación, se realiza una pequeña introducción del método científico. La explicación se lleva a cabo con el uso de un esquema breve y sencillo sobre el método, el cual se repite constantemente (ver Anexo I).

Materiales necesarios para la actividad:

- Pizarra

Lugar o lugares donde se desarrollará la actividad: Aula ordinaria.

Agrupamiento: Individual

Aspectos curriculares. Criterios de evaluación: 1

Productos/Instrumentos de evaluación: Observación.

### **Actividad 1**

Nombre de actividad: Vemos con los ojos.

Descripción: Después de haber expuesto todas las fases del método científico, se centra la atención en la observación. Se busca hacer consciente al alumnado de que la observación es muy importante y necesaria tanto en el método científico como en la vida diaria. Se propone a los alumnos visualizar el fragmento de un video en el que se muestran diferentes paisajes de Canarias (ver Anexo II). Después, el docente hace una pregunta: ¿Qué han visto? A partir de aquí, los alumnos irán nombrando las cosas que han visto y todo aquello que recuerden.

Con esta primera propuesta, se quiere poner a prueba la atención que prestan los alumnos, y lo observadores que son mediante un simple video de paisajes conocidos.

Materiales necesarios para la actividad:

- Pizarra
- Proyector

Lugar o lugares donde se desarrollará la actividad: Aula ordinaria.

Agrupamiento: Individual

Aspectos curriculares. Criterios de evaluación: 1

Productos/Instrumentos de evaluación: Observación.

## **Actividad 2**

Nombre de actividad: Miramos con atención.

Descripción: Para esta actividad, se quiere poner a prueba lo observadores que son los alumnos al presenciar cómo el docente realiza un experimento. Pero antes de comenzar, se reparte una ficha (ver Anexo III) a cada alumno en la que van a escribir todo aquello que consideren importante de lo que van a observar. Entonces, el docente comienza colocando sobre su mesa un vaso de plástico vacío que llena con vinagre. A continuación, añade una cucharada de bicarbonato. Se observará que se produce una reacción química, la mezcla sube y genera espuma.

Una vez se concluye con la experiencia, se pregunta sobre lo que han observado y lo que han escrito en las fichas. En esta actividad, se quiere dar importancia a la utilidad de registrar lo que se observa mediante una ficha de registro.

Materiales necesarios para la actividad:

- Vasos de plástico
- Vinagre
- Bicarbonato
- Cucharilla
- Ficha de Registro

Lugar o lugares donde se desarrollará la actividad: Aula ordinaria.

Agrupamiento: Individual.

Aspectos curriculares. Criterios de evaluación: 1,4 y 5

Productos/Instrumentos de evaluación: Observación y ficha de registro

## **Actividad 3**

Nombre de actividad: Observamos de muy cerca.

Descripción: Se propone a los alumnos que sean ellos los que realicen las observaciones. Se forman grupos de 3-4 personas para realizar la actividad, atendiendo

a un carácter heterogéneo. El docente dispone en una mesa vasos de plástico, agua, sal, huevos crudos y entrega a cada grupo una hoja de registro (ver Anexo IV). Entonces, el docente pregunta: ¿Qué pasa cuando ponemos un huevo en un vaso con agua? A partir de aquí, los grupos tienen libertad para hacer uso de los materiales, de investigar y observar lo que sucede. Si es necesario, el docente hace una segunda pregunta, ¿Y si al agua le añadimos sal?

Esta actividad pretende otorgar un papel más activo al alumnado y promover el trabajo en equipo.

Materiales necesarios para la actividad:

- Vasos de plástico
- Agua
- Huevos crudos
- Sal de mesa
- Cucharilla
- Hoja de Registro

Lugar o lugares donde se desarrollará la actividad: Aula ordinaria.

Agrupamiento: Pequeños grupos 3-4 personas.

Aspectos curriculares. Criterios de evaluación: 1,4 y 5

Productos/Instrumentos de evaluación: Observación y hoja de registro

#### **Actividad 4**

Nombre de actividad: ¿Y por qué sucede?

Descripción: La actividad comienza haciendo un pequeño recordatorio de lo visto en la actividad inicial acerca del esquema de las diferentes fases del método científico, para que el alumnado las recuerde y vea cual es la siguiente fase a trabajar, el planteamiento de hipótesis.

Primero se explica lo que son las hipótesis, que son las respuestas a las preguntas surgidas de la observación y que están basadas en las ideas propias. Una vez realizada la

aclaración, se recuerda la experiencia llevada a cabo en la actividad tres. Entonces el docente lanza la pregunta ¿Por qué un huevo se hunde y el otro no?

A partir de la pregunta, los alumnos irán respondiendo y el profesor apuntará las respuestas en la pizarra. Una vez finalizada la ronda de respuestas, el docente les preguntará si están completamente seguros de las repuestas dadas, todo para aclarar que esas respuestas apuntadas en la pizarra son las hipótesis, pues no se han demostrado aún. Para concluir, se realiza un breve repaso del concepto de densidad y de las mezclas a través de un video (ver Anexo V).

Materiales necesarios para la actividad:

- Pizarra
- Proyector

Lugar o lugares donde se desarrollará la actividad: Aula ordinaria.

Agrupamiento: Grupos pequeños 3-4 personas.

Aspectos curriculares. Criterios de evaluación: 1,4 y 5

Productos/Instrumentos de evaluación: Observación.

## **Actividad 5**

Nombre de actividad: ¡A indagar!

Descripción: Para esta actividad, se plantea un reto a los alumnos: experimentar con distintas sustancias, observar y registrar todo lo que hagan (ver Anexo VI). En una mesa se disponen todas las sustancias que se pueden utilizar para el experimento (sal, azúcar, aceite, etc...). Se propone con esto, que el alumnado manipule, indague y observe lo que ocurre mezclando distintas sustancias con distintas densidades, además de intentar demostrar las hipótesis planteadas anteriormente.

Se pretende poner en práctica lo trabajado en las actividades anteriores, otorgando un papel activo a los alumnos para el desarrollo de la actividad.

Materiales necesarios para la actividad:

- Vasos de plástico

- Agua
- Huevos Crudos
- Sal de mesa
- Cucharas soperas
- Azúcar
- Aceite
- Fairy
- Alcohol teñido
- Bolitas de corcho
- Colador

Lugar o lugares donde se desarrollará la actividad: Aula ordinaria.

Agrupamiento: Grupos pequeños 3-4 personas.

Aspectos curriculares. Criterios de evaluación: 1,4 y 5

Productos/Instrumentos de evaluación: Observación y ficha.

### **Actividad 6**

Nombre de actividad: ¿Os habéis dado cuenta?

Descripción: Partiendo de las experiencias observadas en la actividad anterior, se va a realizar el análisis de los resultados obtenidos, y el docente va a preguntar por grupos qué han mezclado, qué ha ocurrido y qué les ha llamado la atención. Se comparten las posibles explicaciones y análisis sobre el resultado.

Finalmente, el docente pregunta ¿Y entonces que ocurre con los dos huevos dentro de los vasos de agua? A partir de esta pregunta y con las experiencias realizadas, los alumnos han podido demostrar o no sus hipótesis planteadas. Una vez realizado esto, se puede obtener una conclusión final.

Se plantea que antes de buscar una respuesta a la cuestión surgida de la experiencia de los huevos, el alumnado indague lo que ocurre desde una perspectiva más amplia utilizando otras sustancias para que refuerce los conceptos implicados en estos experimentos, es decir, la densidad y las mezclas.

Materiales necesarios para la actividad: No se utiliza material.

Lugar o lugares donde se desarrollará la actividad: Aula ordinaria.

Agrupamiento: Grupos pequeños 3-4 personas.

Aspectos curriculares. Criterios de evaluación: 1,4 y 5

Productos/Instrumentos de evaluación: Observación.

### **Actividad 7**

Nombre de actividad: Y otra vez de nuevo.

Descripción: Nuevamente se hace un recordatorio del método científico, de las fases y cómo se han puesto en práctica durante las actividades planteadas. A continuación, el docente coloca sobre su mesa una botella que contiene vinagre y bicarbonato, y que tiene un globo en la boquilla, el cual se encuentra inflado. Se deja unos segundos para que los alumnos lo observen y se lanza la pregunta: ¿Cómo se ha inflado el globo? A partir de la pregunta que surge a través de la observación, se comienzan a escribir las hipótesis, y se vuelve a recalcar que lo son, ya que no han sido demostradas las respuestas que están dando a la pregunta realizada.

Se inicia así otro experimento para volver a poner en práctica el método científico y para que el alumnado interiorice el procedimiento.

Materiales necesarios para la actividad:

- Botella de plástico
- Globo
- Vinagre
- Bicarbonato

Lugar o lugares donde se desarrollará la actividad: Aula ordinaria.

Agrupamiento: Grupos pequeños 3-4 personas.

Aspectos curriculares. Criterios de evaluación: 1,4 y 5

Productos/Instrumentos de evaluación: Observación.

## **Actividad 8**

Nombre de actividad: Lo probamos nosotros.

Descripción: En esta actividad, se procede a experimentar para demostrar o no las hipótesis planteadas en la actividad siete. Primero se reparte el material necesario a cada grupo (botella, globo, vinagre y bicarbonato). Entonces, se invita a los grupos a experimentar y se les hace entrega de una ficha en la que se apuntan los pasos que se realizan (ver Anexo VII).

Materiales necesarios para la actividad:

- Botellas de plástico
- Globos
- Vinagre
- Bicarbonato
- Vasos de plástico
- Cucharillas

Lugar o lugares donde se desarrollará la actividad: Aula ordinaria.

Agrupamiento: Grupos pequeños 3-4 personas.

Aspectos curriculares. Criterios de evaluación: 1,4 y 5

Productos/Instrumentos de evaluación: Registro de pasos y observación.

## **Actividad 9**

Nombre de actividad: El punto final.

Descripción: Una vez finalizada la experiencia, se procede al análisis de los resultados y los alumnos exponen los pasos que han seguido y registrado mediante la ficha entregada y dan sus explicaciones. Si las conclusiones no son correctas, otros grupos pueden ayudar para encontrar el error que pueda haber. Un análisis correcto podría ser, que se infla el globo debido a la reacción que se produce al mezclar el vinagre y el bicarbonato, uno es un ácido y el otro una base. Tras esto, se construye un resultado definitivo.

Materiales necesarios para la actividad: No se utiliza material.

Lugar o lugares donde se desarrollará la actividad: Aula ordinaria.

Agrupamiento: Grupos pequeños 3-4 personas.

Aspectos curriculares. Criterios de evaluación: 1,4 y 5

Productos/Instrumentos de evaluación: Observación.

## **8. AGENTES DE INTERVENCIÓN**

Los agentes que intervienen en el proyecto son:

- El alumnado: Es el eje central del proyecto y del que se va a partir para llevarlo a cabo. Van a ser ellos los que desarrollen todas las actividades propuestas.
- El docente: Es el principal responsable de llevar a cabo el proyecto, de organizar las actividades y planificar su desarrollo.

## **9. RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS**

Durante el proyecto, se utilizan diversos materiales para realizar las actividades y experimentos, los cuales son en su totalidad materiales didácticos comunes y caseros, por lo que no se requiere de un presupuesto para poder adquirir los necesarios.

## **10. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES**

Coincidimos con Gómez (2017), cuando explica que la evaluación educativa es una tarea constante y que no ha de ser entendida como un procedimiento de selección, más bien de orientación y de ayuda.

En el proyecto habrá una evaluación previa o inicial, para conocer los conocimientos previos que el alumnado tenga acerca del tema a trabajar. Esta primera evaluación no afectará a la evaluación final, debido a que se plantea con el propósito de conocer el nivel del que el alumnado parten, tanto de forma grupal como individual, y así poder tener mayor facilidad a la hora de observar el progreso realizado e identificando los conocimientos obtenidos por el alumnado mediante las comparaciones entre las actividades realizadas.

La evaluación se realizará mediante la observación del trabajo, siempre atendiendo a los conocimientos implicados, siendo una evaluación continua y formativa

del aprendizaje del alumno. Se enfocará más en el progreso, en los aspectos actitudinales y en la metodología, y no tanto en los resultados finales. Para ello se hará uso de rúbricas para evaluar en el ámbito del trabajo colaborativo y grupal, individual, iniciativa y espíritu emprendedor, actitud, participación...

Dichas evaluaciones servirán al docente como guía del avance educativo que ha tenido el alumnado, y además, como base para conocer las posibles limitaciones y dificultades que los alumnos puedan tener respecto a algún tema o aspecto del mismo.

Finalmente, se realizará una evaluación que llevará a cabo el alumnado. Los alumnos han de ser críticos y honestos a la hora de responder. Mientras que, el docente realizará una autoevaluación del proyecto.

Por lo tanto, el proyecto cuenta con una evaluación inicial, una evaluación progresiva y una autoevaluación final.

- **Instrumentos de evaluación y ponderación**

La evaluación del alumno se realizará de manera individual y grupal a lo largo de todo el proyecto, haciendo uso de las *rúbricas* y las *fichas* correspondientes de cada experimento para la obtención de una calificación final, atendiendo a los aspectos señalados anteriormente tales como el esfuerzo e implicación en clase, la actitud positiva, etc.

Para ello, las rúbricas serán la herramienta esencial para la evaluación y responderán a los aspectos evaluables y siempre atendiendo a los conocimientos y capacidades implicadas en el proyecto (ver Anexo VIII).

La evaluación inicial va a permitir al docente conocer el punto de partida del alumnado, es decir, sus conocimientos previos y su grado de desarrollo de las competencias.

Los resultados obtenidos en las actividades no repercuten directamente en la nota final, puesto que se tendrán en cuenta al mismo nivel el proceso favorable que tenga el alumnado.

Finalmente, una vez concluido el proyecto, los alumnos harán una evaluación de lo que han realizado. Se trata de una serie de preguntas que atienden a aspectos tanto del

propio docente como de la forma de llevar a cabo las actividades y experimentos (ver Anexo IX).

Por otra parte, el docente llevará a cabo una *autoevaluación*, la cual atenderá cuestiones sobre el propio proyecto y si se han cumplido los objetivos propuestos a alcanzar (ver Anexo X).

## **11. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN PERSONAL**

La elaboración del TFG me ha permitido tener una visión más amplia de las posibilidades que tiene la enseñanza de las ciencias y de la importancia de su aprendizaje para el desarrollo integral de un individuo.

Los beneficios que aporta el pensamiento científico, son fundamentales para que los alumnos sean capaces de desenvolverse en el futuro, por lo que hay que fomentar propuestas que lo desarrollen.

Durante la elaboración del trabajo, he podido plantear una innovación con el propósito de buscar una vía alternativa de acercar las ciencias a los alumnos, con la intención de mejorar la práctica educativa, que al fin y al cabo es en lo que se basa la innovación.

Otro aspecto a destacar, es que el TFG me ha ayudado a mejorar aspectos referidos a la presentación y expresión de trabajos académicos.

Considero que hacer partícipe al alumnado de su propio aprendizaje es uno de los aspectos más importantes, pues el uso de la metodología participativa es una de las claves que permite el desarrollo del pensamiento científico y ayuda a cumplir los objetivos propuestos en el proyecto.

Este TFG plantea una propuesta para empezar a desarrollar investigaciones y ponerlas en práctica, todo con el propósito de que el alumnado aprenda a realizar indagaciones.

Pero esto supone el punto de partida para desarrollar la competencia de indagación e investigación, que se tiene que continuar trabajando en adelante para conseguir que el alumnado aprenda a realizar indagaciones, pues como se expone en el currículo, hay que ir realizando una profundización de forma progresiva, acorde a la madurez del alumnado y a la evolución de las habilidades del pensamiento científico.

## 12. REFERENCIAS

Arias, F. (1999). *El proyecto de investigación*. Caracas, Oriol.

Blog institucional del CEIP Las Mercedes. Recuperado el 25 de abril de 2018: <http://ceiplasmercedes.blogspot.com.es>

Claxton, G. (1994). *Educación mentes curiosas. El reto de la Ciencia en la escuela*. Madrid, Visor.

Escalera, M. (2009). *88 pastillas efervescentes y velocidad de una reacción química*. Fq-experimentos. Recuperado el 1 de junio de 2018: <http://fq-experimentos.blogspot.com/2009/07/pastilla-efervescente-y-velocidad-de.html>

[Figura I, Imagen]. Recuperado el 8 de mayo de 2018: <http://blog.educalab.es/inee/2014/10/30/la-investigacion-como-recurso-en-la-ensenanza-de-las-ciencias-en-educacion-primaria/>

Gadamer, H. y Reboul, O. (2000). *El profesor como guía-orientador. Un modelo docente*. En Beresaluce, R. Peiró, S. y Ramos, C. (2014). Recuperado el 29 de mayo de 2018: <https://web.ua.es/va/ice/jornadas-redes-2014/documentos/comunicaciones-posters/tema-2/392803.pdf>

Giraud, N. (s.f). *¿Investigación en Atención Primaria?*. Recuperado el 7 de mayo de 2018: <http://www.fundacionmf.org.ar/files/La%20investigacion%20en%20APS.pdf>

Gil, J. (2014). La investigación como recurso en la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria. *Educab*. Recuperado el 8 de mayo de 2018: <http://blog.educalab.es/inee/2014/10/30/la-investigacion-como-recurso-en-la-ensenanza-de-las-ciencias-en-educacion-primaria/>

Gil, J. (2014). Metodologías didácticas empleadas en las clases de ciencias y su contribución a la explicación del rendimiento. *Revista de Educación*, 366. Recuperado el 8 de mayo de 2018: <http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/doi/366271.pdf?documentId=0901e72b81a4464b>

Gobierno de Canarias. Cifras Oficiales de Población. Recuperado el 25 de abril de 2018: [http://www.gobiernodecanarias.org/istac/temas\\_estadisticos/demografia/poblaci](http://www.gobiernodecanarias.org/istac/temas_estadisticos/demografia/poblaci)

[on/cifraspadronales/E30245A.html](http://on/cifraspadronales/E30245A.html)

Gómez, M. (2017). *¿Qué es la evaluación educativa?* E-learning Masters. Recuperado el 3 de junio de 2018: <http://elearningmasters.galileo.edu/2017/11/21/que-es-la-evaluacion-educativa/>

Hoyle, E. (1969). *¿Qué entendemos por innovación educativa? A propósito del desarrollo curricular.* Perspectiva educacional, Formación de Profesores,13-31. En García, L. y Martija, A (2006)

*Infla un globo con una botella, vinagre y bicarbonato* (2013). Experimentos para niños y actividades educativas. Recuperado el 8 de mayo de 2018: <https://educaconbigbang.com/2013/11/infla-un-globo-con-una-botella-vinagre-y-bicarbonato/>

Lam, R. (2005). *Metodología para la confección de investigación.* Recuperado el 8 de mayo de 2018: [http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol21\\_2\\_05/hih07205.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol21_2_05/hih07205.pdf)

Murillo, A. (2017). *¿Qué es la innovación educativa? Observatorio de innovación educativa.* Recuperado el 30 de abril de 2018: <https://observatorio.itesm.mx/edu-news/innovacion-educativa>

Normas de Organización y Funcionamiento del CEIP Las Mercedes. Recuperado el 25 de abril de 2018: <http://ceiplasmercedes.blogspot.com.es/p/documentos-del-centro.html>

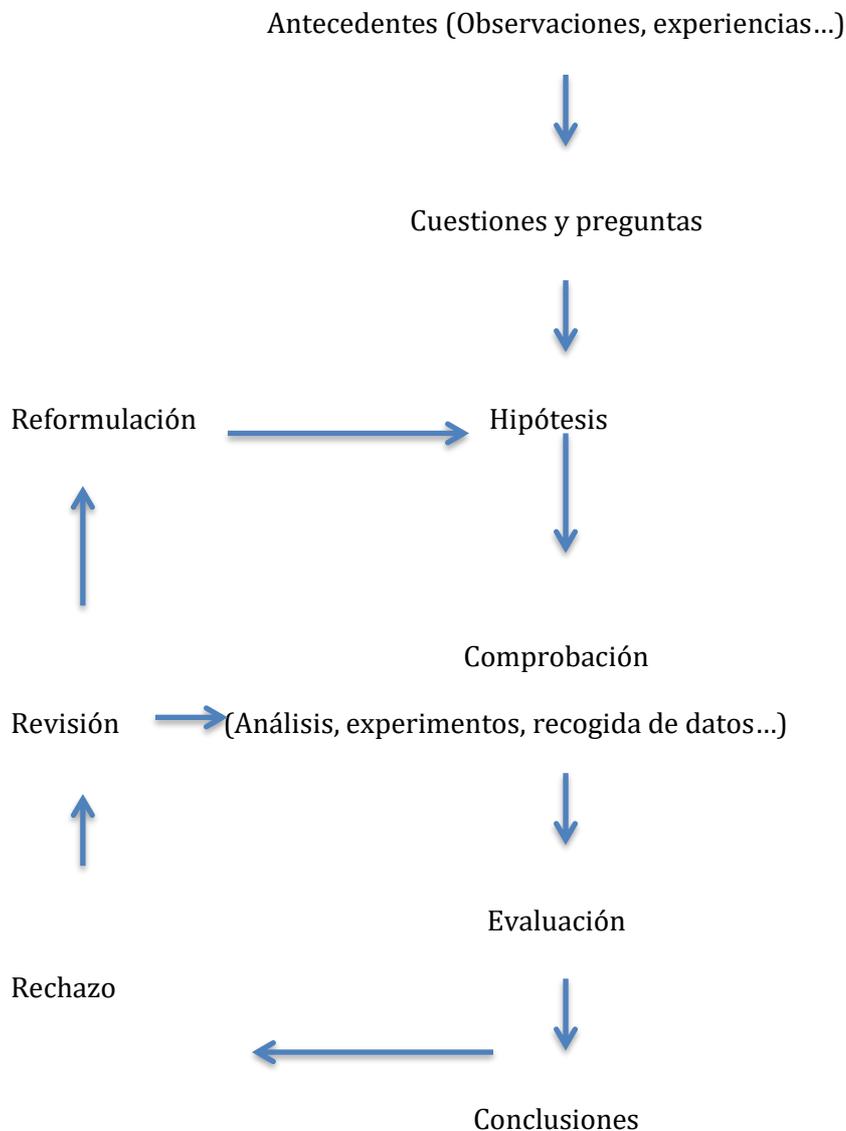
Pedrero, G. (2014). Todos los niños son científicos. *Sinc, la ciencia es noticia.* Recuperado el 7 de mayo de 2018: <http://www.agenciasinc.es/Reportajes/Todos-los-ninos-son-cientificos>

Trabajo final de Grado. (2015/2016). Reglamento de TFG de la Facultad de Educación. Recuperado el 12 de febrero de 2018: <https://www.ull.es/grados/derecho/plan-de-estudios/trabajo-fin-de-grado/#organizacion-tfg>

# **ANEXOS**

## ANEXO I: Esquema Método Científico

### -MÉTODO CIENTÍFICO-



### ESQUEMA BÁSICO:

- ❖ Observación (De un suceso o experiencia)
- ❖ Planteamiento de Hipótesis (Respuesta a la pregunta surgida de la observación, basada en las ideas propias)
- ❖ Experimento (Comprobamos nuestras hipótesis)
- ❖ Análisis del resultado (Obtenemos una respuesta a nuestra hipótesis)
- ❖ Conclusión (Traducimos lo que hemos estudiado a nuestro idioma)

**ANEXO II:** Video Paisajes

<https://youtu.be/hW9PUzl7j9w?t=3s> (Hasta minuto 3)



### ANEXO III: Vinagre y Bicarbonato

---

**Autor/as:**

**Fecha:**

---



**Observaciones:**

1° \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2° \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3° \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4° \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5° \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Conclusiones:**

---

**ANEXO IV: Hoja de registro**

---

**Fecha:** **Agrupamiento: 3-4 personas**

**Autor/as (es):**

- |    |    |
|----|----|
| 1. | 3. |
| 2. | 4. |

---

**Observaciones:**

1° \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2° \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3° \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4° \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5° \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

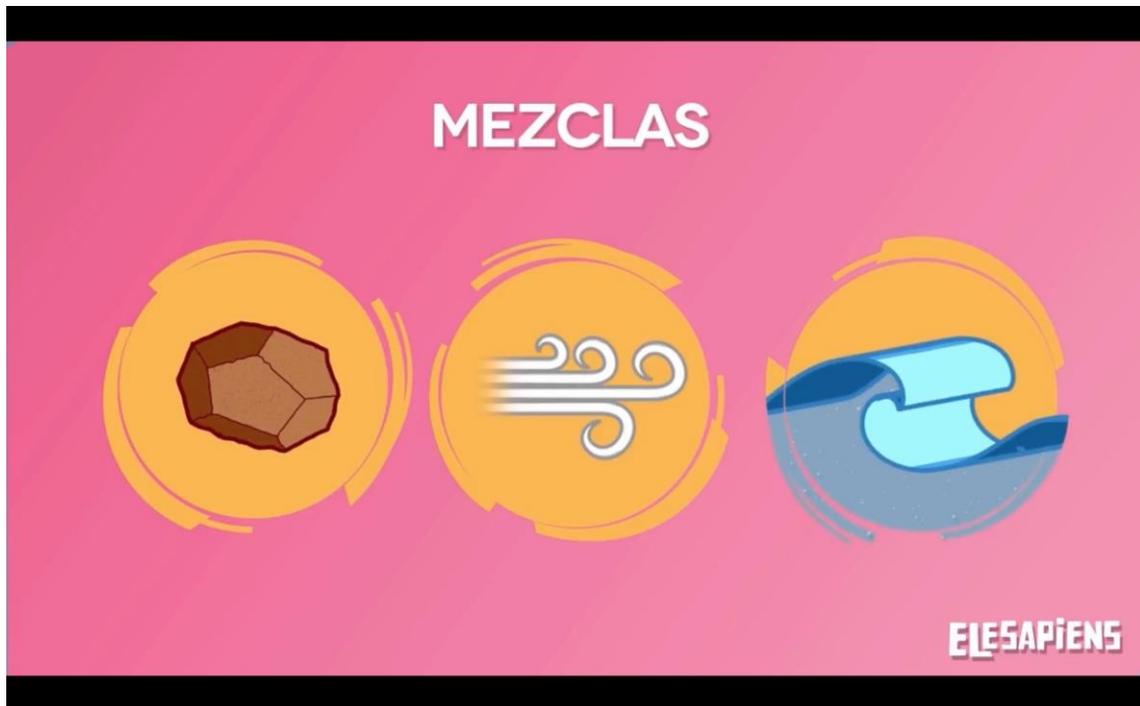
6° \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Conclusiones:**

---

**ANEXO V: Video Mezclas**

<https://www.youtube.com/watch?v=2FPaXer7AN0>



**ANEXO VI:** Ficha de recogida de datos

**Fecha:**

**Agrupamiento: 3-4 personas**

**Autor/as (es):**

1.

3.

2.

4.

<p><b>SUSTANCIAS</b></p>	<p><b>¿QUÉ SUCEDE?</b></p> 
<p><b>SUSTANCIAS</b></p>	<p><b>¿QUÉ SUCEDE?</b></p> 
<p><b>SUSTANCIAS</b></p>	<p><b>¿QUÉ SUCEDE?</b></p> 

<b>SUSTANCIAS</b>	<b>¿QUÉ SUCEDE?</b> 
<b>SUSTANCIAS</b>	<b>¿QUÉ SUCEDE?</b> 

**ANEXO VII:** Registro de pasos

---

**Fecha:** **Agrupamiento: 3-4 personas**

**Autor/as (es):**

- |           |           |
|-----------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>3.</b> |
| <b>2.</b> | <b>4.</b> |

---

**Experimento:**

**REGISTRO DE PASOS**


**Resultado:**

**ANEXO VIII: Rúbricas de evaluación**

<b>Rúbrica I</b>				
	<b>Nunca</b> <b>1/4</b>	<b>Algunas veces</b> <b>5/6</b>	<b>Con frecuencia</b> <b>7/8</b>	<b>Siempre</b> <b>9/10</b>
Reflexiona sobre los problemas planteados, su forma de resolverlos y expresa adecuadamente el proceso seguido de forma oral y por escrito.				
Trabaja y se comunica adecuadamente con su grupo para la realización del experimento.				
Es respetuoso y cuidadoso con los instrumentos y materiales de trabajo.				
Revisa el proceso seguido para comprobar las hipótesis y expresa los resultados de forma adecuada.				

## Rúbrica II

	<b>Nunca</b> <b>1/4</b>	<b>Algunas veces</b> <b>5/6</b>	<b>Con frecuencia</b> <b>7/8</b>	<b>Siempre</b> <b>9/10</b>
Utiliza medios propios de observación y es autónomo a la hora de realizar el experimento.				
Se muestra participativo e interesado durante el proceso, mostrando iniciativa personal.				
Conoce y respeta las normas de seguridad a la hora de utilizar los materiales y realizar los experimentos.				
Interioriza y conoce las distintas fases del método científico llevadas a la práctica en los experimentos.				

## ANEXO IX: Evaluación alumnos

-EVALUACIÓN DEL PROYECTO, alumnos.

1. Las explicaciones del profesor me ayudan a entender la tarea.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  SEP

¿Por qué lo crees?

---

2. El profesor utiliza gestos o ejemplo mientras explica la actividad para ayudarnos a entenderla.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  SEP

¿Por qué lo crees?

---

3. Cuando tengo algún error el profesor me lo indica, y me dice cómo puedo mejorar.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  SEP

¿Por qué lo crees?

---

4. El profesor realiza tareas con diferentes agrupamientos: individual, pequeños grupos, toda la clase,...

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  SEP

¿Por qué lo crees?

---

5. El docente se acerca a nosotros cuando estamos realizando las actividades para ayudarnos.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué lo crees?

---

6. Tengo una buena relación con el profesor.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué lo crees?

---

7. He podido participar activamente en las tareas.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué lo crees?

---

8. He mostrado interés por el proyecto que hemos realizado.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué lo crees?

---

9. Valora de 1 (menor puntuación) a 4 (mayor puntuación), según te haya gustado más o menos del proyecto trabajado y explica por qué.

---

**1 (NADA)**

**2 (POCO)**

**3 (BASTANTE)**

**4 (MUCHO)**

---

## ANEXO X: Autoevaluación

- AUTOEVALUACIÓN, profesor.

- ¿El alumnado ha adquirido el conocimiento que se ha trabajado y el aprendizaje necesario?

<i>Nada</i>	<i>Poco</i>	<i>Bastante</i>	<i>Mucho</i>
-------------	-------------	-----------------	--------------

- ¿Se ha seguido la metodología que se planteaba para la realización de la Situación de Aprendizaje?
  - De dar una respuesta positiva, ¿Ha resultado efectiva?
  - De dar una respuesta negativa, ¿Por qué?

- Señale según la efectividad de las actividades:

	<b>Poco</b>	<b>Algo</b>	<b>Bastante</b>	<b>Mucho</b>
Los alumnos eran agentes activos de su aprendizaje				
Los alumnos se mostraban motivados en la realización de las actividades.				
Las actividades son adecuadas.				

- ¿Los objetivos a conseguir se adecuan al tiempo empleado para su aprendizaje?