



Universidad de Valladolid

Facultad de Educación de Segovia

GRADO EN EDUCACIÓN INFANTIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

“CIENCIA DE COLORES. UNA PROPUESTA DE
EXPERIMENTACIÓN EN EDUCACIÓN INFANTIL”

Autora: Andrea Callejo Negro

Tutor Académico: María Antonia López Luengo

Julio 2022, Segovia

RESUMEN

Actualmente, la metodología que destaca en la etapa de Educación Infantil, es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), donde el alumnado aprende a través de un tema principal de interés para él, apoyándose de actividades, tareas y juegos, que fomenten el aprendizaje significativo. En relación a este, las actividades experimentales son una propuesta atractiva para introducir en el aula, dado que se basan en la experimentación propia del alumnado. Por tanto, en este Trabajo de Fin de Grado (TFG) se muestra una revisión bibliográfica que incluye las ciencias en la educación y más concretamente, las ciencias en Educación Infantil, incluyendo las actividades experimentales y sus diversas características, además de los colores, como temática motivadora y rica sobre la que experimentar. Basándose en este estudio se expone un proyecto que se aproveche como recurso educativo para el aprendizaje de diversos procesos naturales a través de la realización de experimentos, utilizando los colores y desarrollando una ambientación metodológica como guía del proceso. La propuesta se ha realizado en centro público, en un aula de 4 años de Educación Infantil, con un total de 17 niños y niñas. En definitiva, se muestra la importancia de integrar las actividades experimentales en Educación Infantil debido a los beneficios que surgen en la formación integral del alumnado.

Palabras clave: ciencias, actividades experimentales, Aprendizaje Basado en Proyectos, experimentos, colores, Educación Infantil.

ABSTRACT

Currently, the methodology that stands out in the Infant Education stage is Project Based Learning (PBL), where students learn through a main topic of interest to them, supported by activities, tasks and games that promote meaningful learning. In relation to this, experimental activities are an attractive proposal to introduce in the classroom, since they are based on the students' own experimentation. Therefore, this Final Degree Project (TFG) shows a literature review that includes science in education and more specifically, science in Early Childhood Education, including experimental activities and their various characteristics, as well as colours, as a motivating and rich subject on which to experiment. Based on this study, a project is presented that can be used as an educational resource for learning about different natural processes through experiments, using colours

and developing a methodological setting to guide the process. The proposal has been carried out in a public centre, in a classroom of 4 year old children, with a total of 17 boys and girls. In short, it shows the importance of integrating experimental activities in Infant Education due to the benefits that arise in the integral education of the pupils.

Keywords: science, experimental activities, Project Based Learning, experiments, colours, Early Childhood Education.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	1
2.1. OBJETIVO GENERAL DEL TFG	1
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3. JUSTIFICACIÓN	2
3.1. PERSONAL	2
3.2. LEGISLATIVA	3
3.3. DE COMPETENCIAS	3
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
4.1. LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN EDUCACIÓN	5
4.1.1. Las ciencias y la escuela.....	5
4.1.2. Las ciencias en Educación Infantil.....	7
4.1.3. Importancia e integración de las ciencias en Educación Infantil	9
4.2. LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES	10
4.2.1. ¿Qué son las actividades experimentales?	10
4.2.2. Aspectos que caracterizan las actividades experimentales	11
4.2.3. El papel del docente en las actividades experimentales.....	12
4.3. LOS COLORES	13
5. “NOS CONVERTIMOS EN CIENTÍFICOS COLORIDOS”. PROPUESTA DIDÁCTICA	14
5.1. JUSTIFICACIÓN.....	14
5.2. JUSTIFICACIÓN LEGISLATIVA.....	15
5.3. OBJETIVOS.....	15
5.4. CONTENIDOS.....	15
5.5. METODOLOGÍA.....	17
5.6. RECURSOS	19

5.7. AMBIENTACIÓN	21
5.8. SESIONES	21
5.9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	28
5.10. EVALUACIÓN	28
6. CONCLUSIONES	29
7. REFERENCIAS.....	31
8. ANEXOS	34

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Justificación de las competencias generales.....	3
Tabla 2. Temáticas de interés de ciencias del alumnado.....	7
Tabla 3. Etapa Sensorio-motora y Pre-operacional.....	8
Tabla 4. Área II: Conocimiento del entorno.....	16
Tabla 5. Área III: Lenguajes: comunicación y representación.....	16
Tabla 6. Modelo de sesión.....	20
Tabla 7. Sesión 1	21
Tabla 8. Sesión 2	22
Tabla 9. Sesión 3	23
Tabla 10. Sesión 4	24
Tabla 11. Sesión 5	25
Tabla 12. Sesión 6	25
Tabla 13. Sesión 7	26
Tabla 14. Sesión 8	27

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Variables que promueven el desarrollo del contenido científico.....	6
Figura 2. Clips, folios, pegamento, sacapuntas, sujetapapeles y témperas	19
Figura 3. Aula de 4 años.....	19

1. INTRODUCCIÓN

La implementación de las ciencias es un aspecto muy importante para la educación del alumnado, sobre todo, desde las edades tempranas. Sin embargo, muchas veces no se le da la importancia que merece ni se destacan los beneficios que esta aporta al desarrollo íntegro de los niños y las niñas. En Educación Infantil es necesario promover este tipo de actividades pues son muy completas para su aprendizaje, ya que no solo se fomenta el desarrollo a nivel cognitivo, sino también el afectivo, social y psicomotor.

El Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología didáctica facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje con el alumnado y, en este caso, la integración de las actividades experimentales en el aula, sobre todo si nos apoyamos de otras estrategias metodológicas como, el aprendizaje experiencial y el aprendizaje dialógico. Además, este proceso también proporciona un avance en la educación en valores del alumnado, por todos los valores que se manifiestan a través de la realización de experimentos.

Para exponer estos conceptos se ha dividido el trabajo en varios apartados. Por una parte, encontramos la justificación junto a los objetivos y la fundamentación teórica. Por otro lado, se muestra una propuesta didáctica con los diferentes apartados necesarios para desarrollarla, así como, las conclusiones finales del trabajo. Por último aparece un listado de referencias y algunos anexos.

Es por todo ello que la propuesta didáctica que se ha diseñado está orientada a hacer uso de estas metodologías comentadas junto con los contenidos científicos que se quieren trabajar para facilitar el aprendizaje, el crecimiento personal y el desarrollo intelectual, emocional y social de todo el alumnado de Educación Infantil. Además se ha hecho uso de diferentes contenidos cercanos y motivadores para el alumnado, así como del aprendizaje globalizado que destaca en esta etapa.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL DEL TFG

El principal objetivo del trabajo es mostrar un proyecto, previamente diseñado e implementado, como recurso didáctico de Educación Infantil basado en el uso de los colores para la realización de diversos experimentos y el aprendizaje de diferentes procesos que suceden en la naturaleza.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar e implementar un proyecto en un aula de Educación Infantil.
- Emplear el Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología en Educación Infantil.
- Fomentar la educación en valores desde las etapas tempranas, primando el trabajo en equipo, el respeto de las normas y el respeto de los compañeros y compañeras.
- Promover el aprendizaje experiencial y dialógico para el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos.
- Presentar procesos de la naturaleza a través de la experimentación y el juego al alumnado de Educación Infantil.
- Favorecer mi desarrollo formativo como docente a través de la reflexión de todo el proceso de trabajo realizado.

3. JUSTIFICACIÓN

3.1. PERSONAL

La elección de la temática de este trabajo se ha basado principalmente en el gusto personal por las ciencias, ya que desde el colegio mostraba un gran interés por esta área, sobre todo porque ciertos procesos que suceden y que se pueden llevar a cabo parecían asombrosos, incluso similares a la magia pero con explicación científica. Así que ahora que tenía la oportunidad de implementar una propuesta didáctica en un aula de Educación Infantil, pensé que podría ser motivador para el alumnado, ya que se sorprendería con las actividades experimentales que realizara y los pasos que las componen.

Es por ello que decidí llevar a cabo algunos experimentos con el alumnado, además como maestra considero que experimentar en primera persona supone un aprendizaje mayor, sobre todo en los inicios de su etapa educativa. Dar a conocer diferentes procesos que surgen en la naturaleza a través de la manipulación e indagación me pareció una forma muy atractiva de aprender. Y añadido a esto, destacar la educación en valores que se promueve a través de estas actividades y juegos, donde el alumnado aprende a colaborar juntos sus compañeros y compañeras, respetar las normas y los turnos de palabra y participación, valores importantes para el desarrollo de los niños y las niñas.

Por otro lado, hacer uso de diversas estrategias metodológicas favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje, destacando el aprendizaje dialógico, ya que se utiliza

constantemente en el día a día durante las jornadas escolares para conocer las ideas previas del alumnado y poder dialogar guiando sus conocimientos hacia los objetivos propuestos, además considero que es una de las mejores formas de acercamiento al aprendizaje globalizado.

3.2. LEGISLATIVA

En este apartado se procede a realizar una breve revisión de la normativa educativa de Educación Infantil en la que se ha inspirado la realización de dicho trabajo. El elemento jurídico principal ha sido el Decreto 122/2007 del 27 de diciembre, por el que se establece el currículo de segundo ciclo de Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León. Este documento determina que el proceso de aprendizaje debe estar basado en las experiencias, emprendiéndolo desde una perspectiva globalizadora e integrada, así como que, el desarrollo y el aprendizaje en esta etapa son procesos dinámicos que se dan a causa de la interacción con el entorno. Es por ello que el trabajo se basa en la experimentación de las ciencias.

En esta etapa la implementación de las ciencias es un aspecto llamativo para el alumnado y el currículo comenta que este proceso en el que se incluye la experimentación, observación, análisis, etc., “posibilita al niño descubrir los cambios que se producen en el entorno, contrastar el resultado de sus acciones y elaborar conclusiones, lo que supone llevar a cabo en la escuela de manera incipiente procesos de investigación.” (p.12)

El currículo de segundo ciclo de Infantil se divide en tres áreas. El aprendizaje de las ciencias se encuentra principalmente en el área II. Conocimiento del entorno, donde se promueve la experimentación de los elementos, los materiales y los procesos naturales. Por todo esto, considero que la integración de las ciencias con todo lo que conlleva es un aspecto clave para el aprendizaje en Educación Infantil, y así se muestra en el currículo.

3.3. DE COMPETENCIAS

Para concluir con la justificación del trabajo, a continuación se muestra un resumen de la vinculación con las competencias del grado de Educación infantil para señalar la adquisición personal de las mismas.

Tabla 1.

Justificación de las competencias generales

Competencia general	Justificación
<p>Poseer y comprender conocimientos del área de Educación, entre ellos, aspectos principales de terminología educativa, características del alumnado, el curriculum de Educación infantil, procedimientos y técnicas de enseñanza-aprendizaje, etc.</p> <p>Así como, ser capaz de aplicarlos en el trabajo por medio de la planificación y elaboración de buenas prácticas, además de la reflexión y análisis de las mismas, añadiendo la resolución de conflictos y la coordinación con otras personas.</p>	<p>En este trabajo se ha llevado a cabo un proyecto diseñado e implementado en un aula de Educación Infantil, por lo que se han tenido en cuenta todos los conocimientos adquiridos durante mi formación para realizarlo de la mejor forma posible, haciendo uso de los aprendizajes obtenidos a través de las reflexiones de dichos actos y siempre buscando favorecer el aprendizaje del alumnado a través de todos los recursos existentes.</p>
<p>Ser capaz de interpretar y reflexionar sobre la finalidad de la praxis educativa, así como de utilizar procedimientos eficaces de búsqueda de información, incluyendo el uso de recursos informáticos.</p>	<p>A través del trabajo se reflexiona sobre todo el proceso de educación y más en concreto de los contenidos que se han querido trabajar en este caso, a través de la búsqueda de información.</p>
<p>Transmitir información, ideas, problemas y soluciones haciendo uso de las habilidades de comunicación oral y escrita.</p>	<p>A través de la implementación de la propia propuesta didáctica, se considera que la transmisión de la información necesaria ha sido realizada con éxito.</p>
<p>Desarrollar habilidades de aprendizaje para desarrollar el trabajo con un alto grado de autonomía, a través de estrategias y técnicas de aprendizaje, así como, desarrollar el fomento de iniciativa, innovación y creatividad.</p>	<p>La planificación del proyecto demuestra el alto grado de autonomía, a través de las estrategias y técnicas adquiridas, pues se muestra el trabajo con la iniciativa, innovación y creatividad que este requiere.</p>
<p>Desarrollar un compromiso ético profesional, garantizando la igualdad, en todos los ámbitos, y los valores propios.</p>	<p>Todo el trabajo se ha basado en la educación en valores a través de la experimentación de las ciencias, por lo que siempre se ha garantizado promover los mismos entre el alumnado.</p>

Fuente: elaboración propia.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

4.1. LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN EDUCACIÓN

4.1.1. Las ciencias y la escuela

Tal y como asegura De Pro (2003, citado en Jiménez et al, 2003), la ciencia se apoya en la observación y la experimentación:

La observación y la experimentación son procedimientos importantes aunque no necesariamente objetivos ya que se ven condicionados por los conocimientos de la persona que las hace, en consecuencia no siempre producen un único resultado y mucho menos, una sola interpretación. (p. 39)

Con respecto a esto, Pujol (2003) comenta de forma general que la educación científica establece:

Formular preguntas e hipótesis, observar, comparar, clasificar, identificar variables, diseñar experiencias, controlar resultados e interpretar conclusiones son actividades de la tarea científica, y muy importantes para la educación científica de la futura ciudadanía. (p. 111)

Relacionado con ello, encontramos que las ciencias experimentales son aquellas derivadas de todas las ciencias naturales, que acuden a la realización de experimentos o situaciones para conocer los resultados de diversos fenómenos a través de ellos. Es a través de estas situaciones donde el alumnado va a comprender aquellos fenómenos puesto que se fomentará la manipulación y la experimentación, ayudando en su proceso de entendimiento futuro. Para que se inicien en las ciencias deberán indagar y observar el entorno. Entonces siguiendo las indicaciones del Ministerio de Educación y Cultura (2001) la escuela debe perseguir una enseñanza que favorezca el pensamiento y la indagación en el niño.

Aunque según Izquierdo (2012), a veces en la escuela se dificulta una perspectiva de enseñanza que favorezca que el alumnado se interroge, conozca y gestione su entorno, como maestros debemos procurar promover todas estas cuestiones constantemente. Para ello, lo más recomendable es utilizar un lenguaje cotidiano introduciendo algunas de las palabras científicas relacionadas con los fenómenos que vayan aprendiendo para facilitar

la comprensión de estos, así como fomentar su autonomía guiándoles en todo el proceso y potenciar de esta forma su desarrollo integral.

Tomando como referencia los conocimientos de Vega (2012), se define el aprendizaje científico como una forma de organizar el conocimiento en torno a contextos cotidianos, debatir y encontrar razones para refutar sobre la naturaleza de los fenómenos percibidos.

El aprendizaje científico a veces se entiende en términos de conceptos y modelos, pero este aprendizaje debe interpretarse globalmente y, cuando sea posible, incluir el trabajo científico y cómo se realiza. Siguiendo esta idea y de acuerdo con las palabras de dos autores, Jiménez et al. (2003) y Coll (1987), relacionadas entre sí, que afirman que para el aprendizaje de las ciencias en el aula hay que tener en cuenta el desarrollo afectivo del alumnado y no solo sus características cognitivas y por lo tanto, es importante evaluar tanto lo que piensan los estudiantes como la forma en que se sienten, pasando a formar parte sus emociones (Pinilla, 2014-2015).

Con todo esto se considera, que la educación en las escuelas debe lograr la formación equilibrada e integral de los niños y niñas, por lo que es necesario fomentar las cinco capacidades humanas, como la de equilibrio personal, de inserción social, de relación interpersonal, las cognitivas y las capacidades motrices.

Sobre el aprendizaje de las ciencias en la escuela, Sanmartí (2001) comenta que no existe un marco teórico sobre cómo enseñar, y es posible que no llegue a existir nunca, ya que las escuelas, los entornos sociales y los grupos de estudiantes cambian constantemente. Aunque, por otra parte, sí que se conocen algunas variables que permitirán conseguir el desarrollo del conocimiento científico. Esta autora, como se muestra en la figura 1, insta que este aprendizaje es el resultado de varios factores relacionados entre sí: lenguajes, emociones, percepción y experiencia, interacciones socioculturales y estrategias de razonamiento.

Figura 1.

Variables que promueven el desarrollo del contenido científico (Sanmartí, 2001; p.19)



Además Sanmartí (1997), asegura que, como he comentado anteriormente, la actividad práctica, los experimentos y la experiencia personal son esenciales en el papel de la experimentación para el aprendizaje de las ciencias naturales. Finalmente, la autora argumenta que el lenguaje es importante como herramienta de aprendizaje porque se utiliza para comparar diferentes formas de interpretar los pensamientos propios y así comprender a los demás, por lo que requiere acciones que promuevan la expresión de los diferentes puntos de vista (Pinillas, 2014-2015).

4.1.2. Las ciencias en Educación Infantil

Teniendo en cuenta todo lo comentado anteriormente, pasamos a centrarnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el alumnado de Educación Infantil.

Dentro de este ámbito concreto, podemos conocer las temáticas de mayor interés del alumnado, entre las cuales Izquierdo (2012) destaca:

Tabla 2.

Temáticas de interés de ciencias del alumnado

Contenidos de interés del alumnado de Educación Infantil respecto a la ciencias
Interacciones
Cambio químico
Materia

Fuente: elaboración propia a partir de Izquierdo (2012).

Además de tener en cuenta esta parte, es necesario acompañarlo de una metodología activa enmarcado en la teoría del aprendizaje significativo y por descubrimiento, de forma

que para que se produzca el aprendizaje el alumno debe relacionar lo que ya sabe con la nueva información (Ausubel, 1983).

Teniendo en cuenta lo que comenta Piaget respecto a los dos primeros estadios que abarcan la Educación Infantil, podemos observar cómo en cada uno de ellos se configuran algunos rasgos que debemos tener en cuenta para abordar, iniciar y enseñar la ciencia con el alumnado:

Tabla 3.

Etapa Sensorio-motor y Pre-operacional

Estadio	Edad	Rasgos
Etapa Sensorio-motora	0-2 años	Conductas reflejas → Conducta intencional o dirigida
		Manipulación de objetos
		Permanencia del objeto
		Egocentrismo
		No noción de tiempo y espacio
Etapa Pre-operacional	2-7 años	Juego simbólico
		Pensamiento representacional/Pensamiento conceptual
		Adquisición del lenguaje/Lenguaje egocéntrico
		Percepciones inmediatas e intuición
		Inicio gradual a la socialización
		Solución intuitiva de problemas

Fuente: elaboración propia a partir de Piaget (1988).

Conociendo los aspectos que destacan en los estadios mencionados, se procede a realizar una revisión sobre las características que facilitan o limitan el trabajo científico en las aulas de Educación Infantil.

Comenzando por la etapa sensorio-motora, se puede comentar que tanto la conducta intencional, la manipulación y la permanencia de objetos favorecen el trabajo científico

en edades tempranas ya que, permiten que los primeros pasos de la experimentación conformen los primeros aprendizajes significativos para ellos. Por otro lado, la no noción del tiempo y del espacio, limita todo el proceso de experimentación, pues son dos características necesarias para este.

En cuanto a la etapa pre-operatoria, se observa que comienzan a aparecer aspectos que facilitan más el trabajo científico con el alumnado, por ejemplo, la curiosidad y el espíritu inquisitivo. Estas características promueven directamente la necesidad y las ganas de comenzar a experimentar de forma propia. Además destacan tanto el pensamiento representacional como el conceptual. El primero consiste en la capacidad de utilizar palabras para hacer referencia a objetos que no están presentes y el segundo reside en comprender situaciones o problemas uniendo las partes a través del razonamiento creativo. Todos estos rasgos son fundamentales para el proceso de experimentación, por lo que promueven el desarrollo íntegro durante el transcurso de este. Por último, destaca la solución intuitiva de los problemas, puesto que el objetivo que tienen los niños y las niñas cuando se encuentran con un problema, se asemeja a los objetivos de los científicos reales cuando les ocurre lo mismo con la ciencia. Aunque por otro lado existen algunas limitaciones, sobresalen la rigidez de pensamiento y la centralización, pues el alumnado fija la atención en un solo aspecto del estímulo ignorando otros rasgos y, finalmente el egocentrismo, pues los actos y comentarios no guardan relación entre sí, hasta los cuatro o cinco años, que comienzan a regular la comunicación con el oyente.

Conociendo todas las peculiaridades características de los niños y las niñas en cada etapa, se pueden organizar y proponer diversos ejercicios o actividades acorde al alumnado para potenciar y mejorar el aprendizaje científico.

4.1.3. Importancia e integración de las ciencias en Educación Infantil

En este apartado se comentará la importancia de la integración de la ciencia en Educación Infantil, puesto que se consiguen numerosos beneficios en el desarrollo de los niños y las niñas a través de esta. Diversos autores, entre ellos Cañal (2009), comentan la importancia de que el aprendizaje de las ciencias en preescolar se considere una prioridad ya que, a través de esta, se consigue una aproximación racional y empírica de diferentes procesos y problemas que influyen en la realidad.

El aprendizaje de las ciencias en esta etapa es una forma de acercarse a la creación de hipótesis y de poder progresar en el pensamiento crítico mediante las conclusiones que

se extraigan, por lo que es necesario exponer un entorno favorecedor de la estimulación y el aprendizaje propio e individual del alumnado. Es por ello, que autores como Harlen (2013) consideran que basar este aprendizaje en la indagación e investigación es uno de los enfoques educativos más difundidos para aprender esta disciplina en Educación Infantil.

Por último, podemos destacar lo que la legislación comenta respecto a esto en el Decreto 122/2007, de 27 de diciembre, por el que se establece el currículo de segundo ciclo de Educación Infantil, que determina que los diferentes procesos de aprendizaje deben basarse en las experiencias, abordándose desde un enfoque globalizador e integrado, así como que, en esta etapa, el desarrollo y el aprendizaje son procesos dinámicos que se dan a consecuencia de la interacción con el entorno. Gracias a esto podemos basarnos en unas leyes que explican la importancia de estos contenidos y enseñanzas.

4.2. LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

4.2.1. ¿Qué son las actividades experimentales?

Las actividades experimentales son una herramienta para comprobar o descubrir diferentes teorías, a través de hipótesis, experimentos y pruebas. Un niño en edad temprana es curioso por naturaleza y su interés por el entorno que le rodea le lleva a jugar con él. Como docentes, uno de nuestros objetivos es promover ese interés y ayudarle con la investigación del mismo para llevar a cabo un aprendizaje significativo. Para favorecer ese aprendizaje significativo y potenciar en el alumnado la conducta inteligente de los primeros años y construir el pensamiento hacia las operaciones intelectuales más complejas, es necesario la manipulación y la experiencia vital con los objetos en estos primeros años (Piaget, 1983).

Además, para que este aprendizaje sea posible es necesario, como se ha comentado en otros apartados, que el alumno obtenga relaciones entre el contenido nuevo y los que ya tiene adquiridos en su estructura cognitiva. Hace falta un proceso de comprensión y de memoria de lo aprendido que permitirá abordar otros nuevos, indagando y experimentando, en situaciones diversas (Repetto y Mato, 1999).

La actividad experimental nos sugiere ideas desde dos vertientes con respecto al alumnado:

- a) De forma individualizada: sobre los conocimientos y experiencias previas que el alumnado tiene. Nos da una evaluación de la autonomía del alumno/a para desarrollar por sí mismo las fases del proceso de elaboración.
- b) De forma grupal, permite valorar otros aspectos transversales: capacidad de organización social, actitud de colaboración y de intercambiar información. (Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. Secretaría General Técnica, 2001).

Para diseñar actividades experimentales en el aula podemos tomar como referencia el ciclo del aprendizaje que se divide en cuatro fases:

1. Fase de exploración: se recogen solo las primeras ideas que el alumnado tiene con relación al tema que se trabaja, ayudándonos de preguntas y dudas.
2. Fase de introducción: se aportan nuevas ideas o puntos de vista de otros compañeros o docentes.
3. Fase de estructuración: se sintetizan, explican y organizan los aprendizajes.
4. Fase de aplicación: se trasladan los aprendizajes a otros contextos (Pujol, 2003).

Con toda esta información, podremos diseñar actividades acordes a las características del alumnado y favorecer ese aprendizaje significativo que surge a través de la manipulación y experimentación.

4.2.2. Aspectos que caracterizan las actividades experimentales

Podemos caracterizar las actividades experimentales mediante algunos rasgos característicos como: curiosidad y motivación y el juego experimental. Como afirma Vega (2012), la curiosidad motiva a los niños y crear un ambiente cuidado permite una experimentación espontánea y diferentes situaciones. Con el alumnado de pequeña edad es necesario tener en cuenta además el aspecto afectivo para que exista un clima motivador y no se limite su curiosidad. Para ello, hay que dejarles investigar en función de sus capacidades y propiciar la diversión dentro de la propia actividad. Además, la motivación es una característica de aquellos que quieren aprender y los niños con sus ganas de descubrir el entorno que les rodea, experimentan con lo que encuentran y se preguntan dudas en todo momento.

Por otro lado, un rasgo que también destaca en este ámbito es el juego experimental, ya que da la oportunidad al alumnado de relacionar, unir y comparar diversas cosas, al

mismo tiempo que ofrece la posibilidad de realizar objetivos sencillos propios que cambia durante todo el juego que desarrollan. Los niños en estas actividades experienciales también tienen la oportunidad de experimentar diferentes sentimientos, emociones y experiencias y expresarlos creando nuevas situaciones a partir de diferentes materiales (Bonastre & Fusté, 2007).

En tal sentido, la autora Vega (2012), instauró que el juego experimental no es solo una actividad de manipulación que integra las acciones de los niños mediante la exploración de las características, usos y funciones de los objetos y/o materiales. Sino que además de esto, las diferencias se deben encontrar por comparación y la forma en que interactúan. Después de todo, la experimentación requiere significado completo, incluyendo sensaciones, asimilación de nuevos descubrimientos e información de forma que lo que enriquece a la ciencia pueda combinarse con la experiencia inmediata. (Pinilla, 2014-2015). Además, la práctica de manera vivencial provoca que los estudiantes recuerden los aprendizajes y los progresos durante más tiempo (Ramiro, 2010).

Finalmente, se rescata una cita de Feu (2009) relacionada con la construcción del conocimiento científico a través del juego experimental:

Se aprende ciencia jugando y viviendo, hablando y observando, imitando e inventando. Y todo esto se da en la vida cotidiana: los diferentes acontecimientos y las situaciones diversas, los materiales del entorno, las conversaciones, los comentarios y las actitudes de los adultos y de los compañeros proporcionan información que condiciona su pensamiento y modifica su comprensión. (p. 7)

4.2.3. El papel del docente en las actividades experimentales

Dentro de la realización de las actividades experimentales en el aula de Educación Infantil, es necesario que el docente tenga en cuenta cuál es su papel que, en este caso, es decisivo para conseguir tener éxito en la puesta en práctica de este tipo de actividades. Además de su disposición, son importantes sus vivencias y experimentaciones de los contenidos de forma corporal o manipulativa, a la vez que se crea un trabajo de investigación en el que el alumnado esté involucrado (Pinilla, 2014-2015). Por lo tanto, las posibilidades de los docentes inciden en el ambiente que surgen durante el desarrollo de las actividades experimentales (Vega, 2012).

La presencia del docente promueve la curiosidad y creación de situaciones dónde el alumnado pueda moverse libremente y explorar los objetos o materiales. Además, este actúa como modelo de los niños y las niñas, pues mostrando un gran interés, aportando diversas ideas, escuchando y respetando los comentarios del alumnado, estos serán capaces de realizar lo mismo poco a poco y de impregnarse de todas esas características beneficiosas para su desarrollo. En relación con esto, Vega (2012) también añade que el docente “debe hacer aflorar su infancia curiosa, probar nuevos materiales, crear nuevas texturas, ofrecer nuevas posibilidades, porque con la práctica no es solo el alumno el que adquiere recursos” (p. 18).

Todo ello es una parte esencial del proceso, que consiste en un ensayo donde el pensamiento es primordial, además de analizar, practicar y reflexionar; y el resultado es más secundario (Ramiro, 2010). Para comenzar a realizar actividades experimentales, los docentes necesitan conocer los pensamientos previos de los estudiantes para basarse en ellas a la hora de programar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje dejando que el alumno manipule, experimente y cree, destacando principalmente todo ese proceso que realicen de forma autónoma tanto individual como grupalmente.

En conclusión, recalcando las ideas de Jiménez et. al (2003) que asegura que el papel del docente es crear un clima de aula que fomente el interés de los niños y niñas creando situaciones y desarrollando actividades motivadoras que propicien la reflexión.

4.3. LOS COLORES

¿A qué nos referimos cuando hablamos de los colores? Resulta que el mundo es de color, de hecho es de muchos colores. Aunque existen personas con dificultades para su percepción, como la gente que padece daltonismo, el mundo abarca infinidad de colores ya que, a través de la luz como fuente de ondas de distintas frecuencias, podemos ver esos colores cuando la hacemos atravesar un prisma o también, por las gotas de agua formando el fenómeno conocido como el arcoíris. Estos procesos resultan cercanos al alumnado y puede ser una buena excusa para que comiencen a experimentar con las ciencias

Destacamos el uso de los colores para utilizar como parte del contenido científico, pues como se muestra en el Decreto 122/2007 en el apartado de contenidos del área II: Conocimiento del entorno, es importante que el alumnado aprenda tanto el color como propiedad de los objetos de uso cotidiano, como parte de la expresión artística referido a los tipos de colores, las gamas y las mezclas que existen. Todo ello puede provocar

diferentes beneficios al utilizar los colores dentro de las ciencias en un aula de Educación Infantil.

Como expresa Küppers (2002) “el color sólo parece ser una cualidad del material pero de hecho solo existe como impresión sensorial del contemplador” (pág. 11). Es decir, el color existe de determinada forma porque el observador, a través de los receptores sensoriales y las conexiones neuronales, los intuye así, y esto nos sirve para utilizarlo como agente motivador. Llevar a cabo diversos experimentos que propicien aprendizajes es beneficioso, pero si además le añades un contenido tan cercano a los niños y niñas como es el color, hace que la motivación por su realización sea mayor. Además, Ortiz (2004) expresa que quienes utilizan el color como medio de comunicación, están interesados en el efecto que este produce sobre el receptor y no tanto en su valor comunicante. De esta forma, es el alumnado el que interpreta cada color según el efecto que este produzca en él.

Finalmente, resulta muy interesante mezclar los dos contenidos, la experimentación de las ciencias y los colores, para llevar a cabo una secuencia didáctica en un aula de Educación Infantil. Por ello, a continuación se presenta dicha secuencia diseñada e implementada, uniendo todos los aspectos que se han mostrado en este apartado.

5. “NOS CONVERTIMOS EN CIENTÍFICOS COLORIDOS”. PROPUESTA DIDÁCTICA

5.1. JUSTIFICACIÓN

Esta propuesta didáctica se ha desarrollado en un aula de 4 años de Educación Infantil, compuesta por 17 niños y niñas en un centro público de Castilla y León.

Considerando la implementación de actividades experimentales un aspecto necesario para el aprendizaje del alumnado en las etapas más tempranas, se decidió proponer diversos experimentos con los que el alumnado es capaz de comprender procesos que ocurren en la naturaleza de una forma más clara y directa, por lo que favorece no solo la posibilidad de manipular diferentes materiales, así como el experimentar propio, sino también los conocimientos y aprendizajes que se adquieren a través de ellos. Con los experimentos también obtenemos un proceso dentro de la educación en valores ya que, para realizarlos, los niños y las niñas deberán respetar una serie de normas, los turnos de palabra y a sus

compañeros, tendrán que trabajar en equipo y mantener la paciencia necesaria para ello, por lo que son valores importantes para su desarrollo íntegro.

Finalmente, se quiso añadir el uso de los colores porque se considera un contenido que ofrece muchas posibilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que resulta más cercano y motivador a los niños y niñas para trabajar con él todos los experimentos. Además destacar que cada experimento con su explicación y desarrollo correspondiente, es adaptable a cualquier edad, grupo o contenido, por lo que se pueden realizar desde edades tempranas y fomentar la globalidad de esta etapa desde cualquier área.

5.2. JUSTIFICACIÓN LEGISLATIVA

Como el proyecto se realiza para Educación Infantil, el elemento jurídico necesario para desarrollar la parte legislativa de la misma será:

- Decreto 122/2007, de 27 de diciembre, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León.

5.3. OBJETIVOS

- Generales:
 - c) Observar y explorar su entorno familiar, natural y social.
 - d) Adquirir progresivamente autonomía en sus actividades habituales
 - g) Desarrollar habilidades comunicativas en diferentes lenguajes y formas de expresión.
- Didácticos:
 - Participar en todos los experimentos mostrando interés por la indagación.
 - Expresar hipótesis e ideas sobre los procesos producidos.
 - Conocer diversas propiedades de los materiales a través de la experimentación y la educación artística.
 - Comprender algunos procesos que surgen en la naturaleza.
 - Respetar las normas, los turnos de palabras y al resto de compañeros y compañeras, así como trabajar en equipo.

5.4. CONTENIDOS

A continuación se muestran los contenidos utilizados, basados en el Decreto 122/2007, para trabajar durante el proyecto. Por una parte, se presentan los contenidos

generales del elemento jurídico y por otra, los contenidos secuenciados y adaptados a los objetivos que se pretenden cumplir.

Tabla 4.

Área II. Conocimiento del entorno

CONTENIDOS GENERALES	CONTENIDOS ESPECÍFICOS
Bloque 1: medio físico: elementos, relaciones y medida	
Propiedades de los objetos de uso cotidiano: color, tamaño, forma, textura, peso.	Propiedades de los objetos a través de la experimentación: color, tamaño, material.
Interés por la experimentación con los elementos para producir transformaciones.	Interés por la experimentación y la indagación.
Manipulación y representación gráfica de conjuntos de objetos y experimentación con materiales discontinuos (agua, arena...).	Manipulación de objetos y experimentación con materiales discontinuos (agua, aceite, arroz...)
Bloque 2: acercamiento a la naturaleza	
Formulación de conjeturas sobre causas y consecuencias de algunos fenómenos naturales.	Formulación de conjeturas e hipótesis de algunos fenómenos.

Fuente: elaboración propia a partir del Decreto 122/2007.

Tabla 5.

Área III. Lenguajes: comunicación y representación

CONTENIDOS GENERALES	CONTENIDOS ESPECÍFICOS
Bloque 1: lenguaje verbal	
Expresión de planes, ideas, criterios, sugerencias, propuestas... en proyectos comunes o individuales, con una progresiva precisión en la estructura y concordancia gramatical de las frases.	Expresión de ideas y propuestas en proyectos comunes.
Bloque 3: lenguaje artístico	
Exploración y utilización creativa de técnicas, materiales y útiles para la expresión plástica. Experimentación de algunos elementos que configuran el lenguaje plástico	Exploración y utilización de técnica, materiales y útiles para la expresión plástica.

(línea, forma, color, textura, espacio) para descubrir nuevas posibilidades plásticas.	
Percepción de los colores primarios y complementarios. Gama de colores. Experimentación y curiosidad por la mezcla de colores para realizar producciones creativas.	Percepción y experimentación de los colores primarios y la mezcla de estos.

Fuente: elaboración propia a partir del Decreto 122/2007.

5.5. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos y valores a trabajar se tienen en cuenta varias metodologías didácticas. La principal es aquella basada en el Aprendizaje por Proyectos, en la que a través del proyecto centrado en un tema que interesa al alumnado, los experimentos y los colores en esta ocasión, este adquiera conocimientos sobre los contenidos de una forma significativa a través de la experiencia, además de crear saberes compartidos por medio de la interacción entre la docente y todos los niños y niñas.

Además, algunas de las estrategias metodológicas que se han seguido para llevar a cabo este proceso ha sido el aprendizaje experiencial, donde el alumnado va desarrollando sus conocimientos a través de su propia experiencia. Y unida a esta estrategia, encontramos otra que está presente siempre en el día a día para fomentar la adquisición de conocimientos, conocida como el aprendizaje dialógico, puesto que a medida que se colocan los materiales o se realizan los experimentos, surgen reflexiones donde se comentan las ideas y conjeturas del alumnado, que encaminándolas a través de preguntas y otros comentarios llegan a la conclusión final de los procesos que surgen y, de esta manera van formando todos los contenidos que se quieren trabajar. Esto facilita el aprendizaje puesto que la mayor parte del diálogo se da entre los propios niños y niñas. Por lo tanto, el aprendizaje dialógico se refiere según se ha comentado en el marco teórico anteriormente, a las variables que la autora Sanmartí (1997) expone, donde el lenguaje y las interacciones sociales son muy importantes para el proceso de aprendizaje dentro del trabajo científico con el alumnado, puesto que se fomenta la verbalización y relación de diferentes puntos de vista y esto facilita el logro de los conocimientos.

Por último, comentar el aprendizaje globalizado que prima en esta etapa, pues a través de un proyecto o un tema, se trabajan otros muchos contenidos que amplían la información que van adquiriendo los alumnos. En este caso también ha sido así ya que, a través de la realización de experimentos se han trabajado las propiedades de diferentes materiales, algunos procesos presentes en la naturaleza, como la lluvia, las nubes, la absorción de agua y nutrientes de las plantas y se ha fomentado la educación plástica generando en el alumnado una sensación de satisfacción al producir arte con los experimentos y con sus propias manos. Además, ha estado presente la educación en valores puesto que, para trabajar en el aula, ha sido necesario el respeto de normas, el respeto hacia los compañeros y los turnos de palabras, así como la paciencia y el trabajo en equipo. Y estos valores son muy importantes para el desarrollo íntegro del alumnado en cualquier ámbito.

Dentro de este apartado, encontramos otros recursos para mejorar dicha propuesta, entre ellos algunos relacionados con la técnica de gamificación que se utilizan para que esta resulte más llamativa e interesante al alumnado. En este caso, se ha utilizado una narrativa, un componente principal de la ambientación metodológica (Ezquerro, 2020) que se utiliza para aumentar la motivación de los niños y niñas. En otro apartado, especificaré en qué consiste esta narrativa exactamente, pero se puede decir que, es una historia en la que basamos el proyecto para que el alumnado sea protagonista y participe de este, provocando así un mayor estímulo en ellos para realizar las sesiones y los experimentos, con un objetivo final. Todo esto incluye dos características que también hacen promover estos sentimientos en los alumnos y que propician un mayor atractivo, como son primero, que la maestra también forme parte de la historia como un personaje que guía de todo el proceso y, además, que ese proceso sea sorpresa para el alumnado, descubriendo poco a poco todo lo que deben realizar.

Por otro lado, comentar las pequeñas paradas de reflexión-acción y el *feedback* que se ha ido realizando durante las sesiones, ya que según nos cuentan Barrientos, López y Pérez-Brunicardi (2018), este recurso ayuda al alumnado a avanzar en sus aprendizajes, pudiendo ofrecerse en gran grupo, en pequeños grupos o individuales. Considero que es un medio importante y necesario para relacionarse con el alumnado y fomentar su proceso de aprendizaje. En este caso, el *feedback* se dirige a todo el grupo, ya que se considera que los comentarios pueden ser útiles también para el resto de niños y niñas.

5.6. RECURSOS

- Recursos materiales convencionales

Figura 2.

Clips, folios, pegamento, sacapuntas, sujetapapeles y témperas



- Recursos materiales no convencionales
 - Materiales de casa (ver Anexo 1): bastoncillos de los oídos, bicarbonato, bolsas de basura (batas de científico), botes de cristal reutilizados, clips, cuentagotas o jeringuilla, espuma de afeitar, envases de yogur opacos reutilizados, jabón líquido, papel de cocina, pastillas efervescentes, tornillos, tuercas, sujetapapeles y vasos transparentes.
 - Alimentos (ver Anexo 2): aceite de girasol, agua, arroz, leche, monedas de chocolate y vinagre.
 - Otros materiales (ver Anexo 3): bandejas de plástico, carta inicial (ver Anexo 4), carta final (ver Anexo 5), cartón, colorantes alimentarios, imanes, papeles de colores primarios transparentes
- Recursos espaciales

Figura 3.

Aula de 4 años



- Recursos temporales

La propuesta didáctica está compuesta por ocho sesiones y cada sesión se realiza con diferentes tiempos y en función del desarrollo de cada sesión. Todas duran entre 40 y 50 minutos. Dentro de ese tiempo, los momentos de cada sesión, como se muestra en la tabla 5, están divididos en un inicio durante 5 minutos, el desarrollo de unos 30 minutos y un cierre de unos 10 minutos.

Tabla 6.

Modelo de sesión

Inicio	Ponerse las “batas” mientras suena música y moverse libremente unos minutos.
	Explicación breve de la sesión.
Desarrollo	Explicación ampliada del experimento.
	Realización del experimento.
Cierre	Asamblea final explicando ideas, dudas, conclusiones, resultados, etc.
	Recogida del material.

Fuente: Elaboración propia.

5.7. AMBIENTACIÓN

Al igual que se ha comentado anteriormente, el proyecto está basado en una ambientación metodológica a través de una narrativa y alguna sorpresa dentro de los experimentos. Para comenzar, algunos días anteriores al inicio del proyecto, se comentarán en el aula algunos conceptos sobre varios de los temas que se tratarían después, como por ejemplo la lluvia, las plantas, los colores, los materiales, etc. Todo ello a modo de lluvia de ideas para conocer los conocimientos previos del alumnado al respecto e introducir un poco los contenidos que se trabajarían. El día de empezar las sesiones, la maestra llegará con una carta dirigida a los alumnos y alumnas de la clase y con una caja con diferentes materiales. La historia de la carta se basa en unos científicos que necesitan ayuda para salvar la ciencia del mundo, dónde el alumnado tendrá que realizar diversos experimentos para continuar con el trabajo de estos científicos. Ya que poco a poco los niños y niñas realizarán los retos, el último llevará una sorpresa por haber conseguido lo que se les proponía y ayudado a los científicos, así como una carta de agradecimiento a su esfuerzo y dedicación. También se les obsequiará con unas “batas de científicos” hechas con bolsas de basura blancas, para dar mayor realismo a la ambientación del proyecto. Esto asimismo ayudará a que el alumnado sepa cuándo comienza y acaba la parte dedicada al proyecto y a los experimentos, ya que además sonará música mientras se las pongan dando así unos minutos de movimiento libre antes de comenzar todo. De esta forma entenderán esta parte como un momento de juego y diferente a las rutinas diarias.

Esta historia ha sido realizada para ambientar el proyecto y crear en el alumnado intriga y motivación, por lo que trabajarán con más ganas de descubrir lo que tendrán que ir realizando cada vez, y por ayudar a los científicos que les habrán escrito.

5.8. SESIONES

Tabla 7.

Sesión 1

Sesión 1: “Comienza la ciencia”	Edad: 4 años
Objetivos: <ul style="list-style-type: none">- Expresar ideas.- Conocer los colores y sus mezclas.	Metodología: ABP, aprendizaje experiencial y aprendizaje dialógico.

- Participar en la experimentación.	
Material: carta, bolsas de basura blancas (batas científicos), cartón, papeles de colores primarios transparentes y pegamento.	
Organización: individual.	
Inicio: 10 minutos	
<ul style="list-style-type: none"> - Ambientación y lectura carta. - Repartir y ponerse batas de científicos personalizadas con música. - Moverse por el espacio hasta que acabe la música. 	
Desarrollo: 25 minutos	
<ul style="list-style-type: none"> - Explicación experimento 1: “Ojos de colores”. - Comentar ideas sobre las propiedades de los materiales. - Realización del experimento y minutos de exploración libre con él. - Conversación entre niños, niñas y maestra durante y sobre el proceso. - Quitarse y colgar las batas. 	
Cierre: 10 minutos	
<ul style="list-style-type: none"> - Asamblea final. - Exposición y explicación de ideas, dudas, conclusiones, resultados, etc. - Recogida de material. 	

Fuente: Elaboración propia a partir de Montiel, Ruiz y Sánchez (2007)

Tabla 8.

Sesión 2

Sesión 2: “Un paso más en la experiencia”	Edad: 4 años
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Conocer el proceso de absorción de las plantas. - Exponer hipótesis. - Respetar los turnos de palabra. 	Metodología: ABP, aprendizaje experiencial y aprendizaje dialógico.
Material: bandejas de plástico, leche, colorantes, folios, jabón y bastoncillos para los oídos.	
Organización: grupal.	
Inicio: 5 minutos	
<ul style="list-style-type: none"> - Ponerse las batas con música. 	

<ul style="list-style-type: none"> - Moverse por el espacio hasta que acabe la música.
<p>Desarrollo: 25 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicación experimento 2: “Puentes coloridos” (ver Anexo 6). - Ideas sobre las propiedades de los materiales. - Realización del experimento. - Conversación entre niños, niñas y maestra durante y sobre el proceso. - Quitarse y colgar las batas.
<p>Cierre: 10 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asamblea final. - Exposición y explicación de ideas, dudas, conclusiones, resultados, etc. - Recogida de material.

Fuente: Elaboración propia a partir de Montiel, Ruiz y Sánchez (2007)

Tabla 9.

Sesión 3

Sesión 3: “Continuamos aprendiendo ciencia”	Edad: 4 años
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participar en el experimento. - Respetar a los compañeros y compañeras. - Comentar sus ideas durante el proceso. 	<p>Metodología: ABP, aprendizaje experiencial y aprendizaje dialógico.</p>
<p>Material: vasos de plástico transparentes, agua, colorantes alimentarios y papel de cocina.</p> <p>Organización: grupos de cuatro o cinco (distribución de las mesas) o individual.</p>	
<p>Inicio: 5 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ponerse las batas con música. - Moverse por el espacio hasta que acabe la música. 	
<p>Desarrollo: 20 minutos (3 horas para el resultado final)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicación experimento 3: “Leche mágica” (ver Anexo 7). - Ideas sobre las propiedades de los materiales. - Realización del experimento. - Conversación entre niños, niñas y maestra durante y sobre el proceso. - Quitarse y colgar las batas. - Observar el experimento pasadas unas 3 horas. 	

<p>Cierre: 10 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asamblea final. - Exposición y explicación de ideas, dudas, conclusiones, resultados, etc. - Recogida de material.

Fuente: Elaboración propia a partir de Montiel, Ruiz y Sánchez (2007)

Tabla 10.

Sesión 4

Sesión 4: “Científicos expertos”	Edad: 4 años
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender el proceso de la lava. - Expresar las conjeturas que se les ocurre. - Trabajar en equipo. 	<p>Metodología: ABP, aprendizaje experiencial y aprendizaje dialógico.</p>
<p>Material: botes de cristal transparentes reutilizados, aceite de girasol, agua, colorante y pastillas efervescentes.</p> <p>Organización: grupos de cuatro o cinco (distribución de las mesas).</p>	
<p>Inicio: 5 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ponerse las batas con música. - Moverse por el espacio hasta que acabe la música. 	
<p>Desarrollo: 35 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicación experimento 4: “Los colores se mueven” (ver Anexo 8). - Ideas sobre las propiedades de los materiales. - Realización del experimento. - Conversación entre niños, niñas y maestra durante y sobre el proceso. - Quitarse y colgar las batas. 	
<p>Cierre: 10 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asamblea final. - Exposición y explicación de ideas, dudas, conclusiones, resultados, etc. - Recogida de material. 	

Fuente: Elaboración propia a partir de Montiel, Ruiz y Sánchez (2007)

Tabla 11.*Sesión 5*

Sesión 5: “Experimentamos juntos”	Edad: 4 años
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Colaborar en el experimento. - Mostrar interés por el proceso de experimentación. - Respetar los turnos de cada niño o niña. 	Metodología: ABP, aprendizaje experiencial y aprendizaje dialógico.
Material: botes de cristal transparentes reutilizados, agua, arroz, bicarbonato, vinagre y colorante.	
Organización: grupos de cuatro o cinco (distribución de las mesas).	
Inicio: 5 minutos <ul style="list-style-type: none"> - Ponerse las batas con música. - Moverse por el espacio hasta que acabe la música. 	
Desarrollo: 25 minutos <ul style="list-style-type: none"> - Explicación experimento 5: “Arroz bailarín”. - Ideas sobre las propiedades de los materiales. - Realización del experimento. - Conversación entre niños, niñas y maestra durante y sobre el proceso. - Quitarse y colgar las batas. 	
Cierre: 10 minutos <ul style="list-style-type: none"> - Asamblea final. - Exposición y explicación de ideas, dudas, conclusiones, resultados, etc. - Recogida de material. 	

Fuente: Elaboración propia a partir de Montiel, Ruiz y Sánchez (2007)

Tabla 12.*Sesión 6*

Sesión 6: “Ciencia artística”	Edad: 4 años
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar la educación artística para aprender. 	Metodología: ABP, aprendizaje experiencial, aprendizaje dialógico y rincones.

<ul style="list-style-type: none"> - Explicar las ideas que les surgen del proceso. - Respetar las normas del juego. 	
<p>Material: caja de cartón, folios, témperas, tornillos, tuercas, clips, sujetapapeles e imanes.</p> <p>Organización: grupos de cuatro o cinco (distribución de las mesas).</p>	
<p>Inicio: 5 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ponerse las batas con música. - Moverse por el espacio hasta que acabe la música. 	
<p>Desarrollo: 20 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicación experimento 6: “Arte magnético” (ver Anexo 9). - Ideas sobre las propiedades de los materiales. - Realización del experimento. - Conversación entre niños, niñas y maestra durante y sobre el proceso. - Quitarse y colgar las batas. 	
<p>Cierre: 10 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asamblea final. - Exposición y explicación de ideas, dudas, conclusiones, resultados, etc. - Recogida de material. 	

Fuente: Elaboración propia a partir de Montiel, Ruiz y Sánchez (2007)

Tabla 13.

Sesión 7

Sesión 7: “Jugamos con la ciencia”	Edad: 4 años
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entender el proceso de la lluvia. - Participar durante el proceso del experimento. - Conocer diferentes propiedades de los materiales. 	<p>Metodología: ABP, aprendizaje experiencial y aprendizaje dialógico.</p>
<p>Material: botes de cristal transparentes reutilizados, agua, espuma de afeitarse, colorante y jeringuilla.</p>	

Organización: grupos de cuatro o cinco (distribución de las mesas) o individual.
Inicio: 5 minutos <ul style="list-style-type: none"> - Ponerse las batas con música. - Moverse por el espacio hasta que acabe la música.
Desarrollo: 25 minutos <ul style="list-style-type: none"> - Explicación experimento 7: “Colores y colores”. - Ideas sobre las propiedades de los materiales. - Realización del experimento. - Conversación entre niños, niñas y maestra durante y sobre el proceso. - Quitarse y colgar las batas.
Cierre: 10 minutos <ul style="list-style-type: none"> - Asamblea final. - Exposición y explicación de ideas, dudas, conclusiones, resultados, etc. - Recogida de material.

Fuente: Elaboración propia a partir de Montiel, Ruiz y Sánchez (2007)

Tabla 14.

Sesión 8

Sesión 8: “Experimentación final”	Edad: 4 años
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Presentar interés por la experimentación. - Conocer el proceso de los volcanes. - Disfrutar con la ciencia. 	Metodología: ABP, aprendizaje experiencial y aprendizaje dialógico.
Material: botes o vasos opacos reutilizados (yogures), bicarbonato, vinagre, colorantes y sacapuntas y monedas de chocolate (sorpresa).	
Organización: individual.	
Inicio: 5 minutos <ul style="list-style-type: none"> - Ponerse las batas con música. - Moverse por el espacio hasta que acabe la música. 	
Desarrollo: 20 minutos <ul style="list-style-type: none"> - Explicación experimento 8: “Sorpresas científicas”. - Ideas sobre las propiedades de los materiales. - Realización del experimento. 	

- Conversación entre niños, niñas y maestra durante y sobre el proceso.
- Quitarse y colgar las batas.

Cierre: 15 minutos

- Asamblea final.
- Exposición y explicación de ideas, dudas, conclusiones, resultados, etc.
- Lectura carta final.
- Recogida de material.

Fuente: Elaboración propia a partir de Montiel, Ruiz y Sánchez (2007)

5.9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

En cuanto a la atención a la diversidad, no ha sido necesario llevar a cabo ninguna adaptación de la propuesta de intervención, puesto que solo hay un niño con necesidades de apoyo educativo que precisa una pequeña ayuda de la especialista de Audición y Lenguaje, para mejorar su lenguaje, enseñándole la construcción de frases, vocabulario, pronunciación, etc., pero que comprende a la perfección todas las indicaciones o explicaciones que se aportan durante las sesiones.

5.10. EVALUACIÓN

Respecto a la evaluación del alumnado, se han tenido en cuenta los objetivos didácticos mostrados en apartados anteriores (Pérez-Pueyo y López-Pastor, 2010). Durante todo el proceso que ha durado el proyecto el modelo de evaluación ha sido formativo y continuo, ya que el objetivo principal no es que realizaran todos los experimentos perfectamente, sino que progresaran en el proceso de la investigación y experimentación y que aprendieran de sus experiencias propias. Además se buscaba que fomentaran la autonomía para su desarrollo, teniendo en cuenta los progresos que iban realizando. La técnica principal utilizada para todo ello ha sido la observación, dado que mientras el alumnado llevaba a cabo las actividades, se recogían los comentarios, acciones e ideas que realizaban, haciendo uso de preguntas para comprobar sus conocimientos y aprendizajes. Por otro lado, se ha empleado como instrumento de evaluación un cuaderno de campo, donde se han apuntado notas respecto a lo observado cuando se ha creído necesario para destacar algún suceso, realizando también algunas fotografías y vídeos con el mismo objetivo. Por último, para completar la evaluación final se ha realizado una ficha de seguimiento grupal con escala numérica (ver Anexo 10) con

diferentes criterios, que se ha rellenado con los datos recogidos de los niños y niñas reflejando así los resultados finales de todo el proceso.

6. CONCLUSIONES

En cuanto a las conclusiones finales se puede exponer que, los objetivos propuestos del trabajo se han cumplido positivamente.

Tanto la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos como las estrategias metodológicas, aprendizaje experiencial y dialógico, han sido empleadas correctamente a través del proyecto para el proceso de enseñanza-aprendizaje en un aula de Educación Infantil. Basándonos en la bibliografía consultada, se ha podido crear una propuesta didáctica que incorpore todos estos aspectos dirigidos a la educación integral de los niños y las niñas y a promover estas metodologías en el aula de Educación Infantil.

De esta misma forma, se ha fomentado la educación en valores en el alumnado, a través de la realización de los experimentos, ya que han tenido que respetar las normas o indicaciones que diera la maestra, al igual que han respetado al resto de sus compañeros y compañeras cuando había turnos de palabra o de participación y, finalmente, han colaborado entre todos para completar los experimentos que se proponían de forma adecuada y primando el diálogo si surgía algún conflicto para poder resolverlo.

Por último, destacar el aprendizaje significativo de los diferentes procesos de la naturaleza que se han mostrado a través de los experimentos, puesto que han podido asociar las ideas previas que tenían con los conocimientos nuevos que iban formando durante todo el proceso. No se pretende que el alumnado aprenda los conceptos o fenómenos específicamente, sino que, se aproximen a conocer su entorno y comprendan las situaciones que existen y perciben en su vida diaria, como ha podido ser por ejemplo, la formación de las nubes y la lluvia, la absorción de agua de las plantas o el magnetismo entre diferentes elementos.

Como aspectos positivos de todo el trabajo realizado destaca la motivación que ha surgido en el alumnado tanto por el tema principal a trabajar, como por la historia de ambientación creada para integrarle en el proyecto. La música también ha ofrecido una parte beneficiosa para ellos, ya que les recompensaba su trabajo y les facilitaba la

expresión de movimientos libres durante unos minutos antes de comenzar cada sesión y aportar toda su atención en ello.

Por otra parte, al contrario de lo que se piensa muchas veces sobre el uso de materiales para la realización de actividades experimentales, no es necesario que sean específicas, de laboratorio o similares. Con materiales cotidianos y cercanos al alumnado, que la mayoría se pueden encontrar en casa, se pueden realizar experimentos y juegos muy interesantes. Además, esto promueve el reciclaje, pues gran parte de los materiales utilizados han sido reciclados de usos anteriores, mostrando así una forma de reutilizar lo que podemos considerar basura una vez hemos terminado con su uso principal. El único pequeño inconveniente de esto, puede ser el número tan alto de materiales utilizados para los experimentos, pero siempre pueden ser adaptados a las necesidades o finalidades de cada uno.

En definitiva, el presente trabajo muestra la necesidad e importancia de integrar en Educación Infantil las actividades experimentales debido a los beneficios que aporta en la formación integral del alumnado puesto que, se han ofrecido muchas posibilidades, tanto a nivel cognitivo, como psicomotor, afectivo y social.

7. REFERENCIAS

- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa*. D.F: Trillas.
- Barrientos, E., López, V., y Pérez-Brunicardi, D. (2018). ¿Por qué hago evaluación formativa y compartida y/o evaluación para el aprendizaje en EF? La influencia de la formación inicial y permanente del profesorado (Why do I do Formative and Share Assessment and/or Assessment For Learning in Physical Education?). *Retos*, 36, 37–43. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.66478>
- Basora, A. & Izquierdo, M. (2012). *Química en infantil y primaria*. Barcelona: Graó.
- Bonastre, M. & Fusté, S. (2007). *Psicomotricidad y vida cotidiana (0-3 años)*. Barcelona: Grao
- Cañal, P. (2009). *Acerca de la enseñanza sobre la evolución biológica en la escuela infantil y primaria*. *Alambique*, 62, 75-91
- Coll, C. (1987). *Psicología y Currículum*. Barcelona: Laila.
- Decreto 122/2007, de 27 de diciembre, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial del Estado*. 02 de enero de 2008.
- Ezquerro, R. & Gutiérrez, J. (2020). *Propuestas de gamificación en Educación Física* (Tesis de pregrado). Universidad de Cantabria, Cantabria.
- Feu, M^a. T. (2009). Experimentar con materiales en el 0- 6. *Aula de Infantil*. 52, 7-10.
- Harlen, W. (2013). *Assessment & Inquiry-Based Science Education: Issues in Policy and Practice*. IAP.
- Jiménez, M^a. P., Caamaño, A., Oñorbe, A. y de Pro, A. (2003). *Enseñar ciencias*. Barcelona: Grao.
- Kamii, C. y Devries, R.(1978). *Physical knowledge in preschool education. Implications of Piaget 's theory*. Englewoods Cliffs, N. f., Prentice Hall. (Traducción castellana de J. Navascués Howard, *El conocimiento, físico en la educación preescolar. Implicaciones de la teoría de Piaget*, Madrid, Siglo XXI, 1983)

- Kamii, C. y Devries, R.(1978). Physical knowledge in preschool education. Implications of Piaget 's theory. Englewoods Cliffs, N. f., Prentice Hall. (Traducción castellana de J. Navascués Howard, El conocimiento, físico en la educación preescolar. Implicaciones de la teoría de Piaget, Madrid, Siglo XXI, 1983)
- Kuppers, Harald. 2002. Fundamentos de los colores, GG. Barcelona (España)
- Ministerio de Ciencia e Innovación. (2011).Informe ENCIENDE. Recuperado de http://www.cosce.org/pdf/Informe_ENCIENDE.pdf
- Montiel, J.L, Ruiz, A. y Sánchez, J. (2007). El modelo o esquema actual de sesión de Educación Física escolar. En En E.F.Deportes.com. Año 12 nº 113. Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd113/esquema-actual-de-sesion-de-educacion-fisica-escolar.htm>. Acceso el 28 de octubre de 2022
- Ortiz, G. 2004. *El significado de los colores*. Trillas. D.F., (México)
- Pinilla, S. (2014-2015). *Actividades experimentales en Educación Infantil. Proyecto educativo “Descubriendo el agua”*. [Trabajo de Fin de Grado, Campus M^a Zambrano (Segovia)].
- Pueyo, Á. P., & Pastor, V. M. L. (2010). La evaluación en las unidades didácticas de educación física: base legal, análisis de tópicos y ejemplificación. *Tándem Didáctica de la Educación Física*, (33), 109-120.
- Pujol, R. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Editorial Síntesis
- Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la Educación Primaria*. Madrid: Síntesis Educación
- Ramiro, E. (2010). La maleta de la ciencia. *60 experimentos de aire y agua y centenares de recursos para todos*. Barcelona: Grao
- Real Decreto 122/2017, de 27 de diciembre, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León. <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/decreto-122-2007-27-12-establececurriculo-segundo-ciclo-ed.ficheros/110049-curriculo%20infantil.pdf>

- Repetto, E. y Mato, M. (1998). *El Agua, una sustancia diferente e indispensable*. Las Palmas de Gran Canaria: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Sanmartí, N. (2001). Un reto: mejorar la enseñanza de las ciencias. *Guix. Elements d'Acció Educativa*. 275, 11-21.
- Sanmartí, N. (1997). Enseñar y aprender ciencias: algunas reflexiones. Recuperado de: <http://www.guiasenseanzasmedias.es/verpdf.asp?area=natura&archivo=GR104.pdf>
- Torres, E. y Aranda, R. (2001). *La Experimentación en la enseñanza de las ciencias*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte
- Vega, S. (2012). *Ciencia 3-6. Laboratorios de ciencias en la escuela infantil*. Barcelona: Grao.

8. ANEXOS

Anexo 1: materiales de casa



Anexo 2: alimentos



Anexo 3: Otros materiales



Hola niños y niñas de 4 años A:



Somos los científicos Héctor y Alejandra, del Laboratorio Arco Iris. Necesitamos vuestra ayuda para salvar la ciencia del mundo, ¿queréis ayudarnos?

Ha habido un problema en nuestro laboratorio y ya no podemos trabajar allí hasta que no nos lo arreglen. Para ello, nos han pedido que realicemos algunos experimentos, pero nosotros solos no podemos y hemos pensado que vosotros podéis llevarlos a cabo en el aula con la ayuda de vuestra profe Andrea como guía, y así ayudarnos a conseguirlo.

Os hemos dejado unas batas de científicos profesionales y mucho material para que podáis realizarlos. Andrea tiene otra hoja con todos los experimentos que hay que hacer.

Como estamos seguros de que lo conseguiréis, hemos añadido una sorpresa para vosotros al último experimento. Mucho ánimo y gracias por ayudarnos en esta aventura.

Un abrazo,

Héctor y Alejandra.



Anexo 5: carta final

Hola de nuevo niños y niñas de 4 años A:



Somos los científicos, vuestra profe Andrea nos ha estado contando todo y sabemos que lo habéis hecho genial.

Por eso queremos agradeceros vuestro trabajo, vuestro esfuerzo y lo bien que han salido todos los experimentos. ¡Por fin volvemos a tener nuestro laboratorio! Ha sido gracias a vosotros.

Esperamos que hayáis aprendido mucho y que os haya gustado vuestra sorpresa final de recompensa.

Nos vemos muy pronto.

Un abrazo,

Héctor y Alejandra.



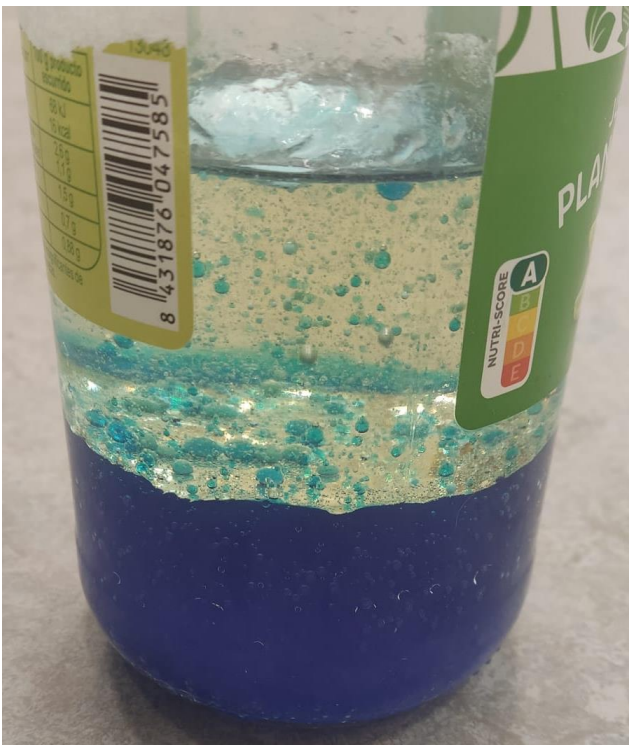
Anexo 6: experimento 2 “Puentes de colores”



Anexo 7: experimento 3 “Leche mágica”



Anexo 8: experimento 4 “Los colores se mueven”



Anexo 9: experimento 6 “Arte magnético”



Anexo 10: Ficha de seguimiento grupal

Criterios	Participa de forma activa en todos los experimentos propuestos.	Muestra interés por la experimentación	Conoce las diversas propiedades de diferentes materiales cotidianos.	Reconoce diferentes procesos de la naturaleza y cómo surgen.	Identifica los colores primarios y sus mezclas.	Hace uso de la educación artística para su aprendizaje.	Respeto las normas de las actividades	Respeto a sus compañeros y compañeras.	Colabora con sus compañeros para realizar los experimentos.	Observaciones
Alumno 1										
Alumno 2										
Alumno 3										

