



UNIVERSIDAD DE BURGOS

FACULTAD DE EDUCACIÓN

GRADO EN MAESTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL

EL APRENDIZAJE POR INDAGACIÓN COMO VEHÍCULO
DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EDUCACIÓN
INFANTIL

CASO SECRETO: EL MISTERIO DE LAS SEMILLAS

AUTORA: GÓMEZ GARCÍA, MARINA

DIRECTORA: GONZÁLEZ MATEO, SUSANA
DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

“La vocación es la espina dorsal de la vida” Nietzsche

Gracias a todas las personas que dan sentido a mi vida y que han apoyado cada paso que doy para mejorar mi formación y mi vocación. Gracias familia. Gracias Fran. Gracias a toda la institución educativa y a los profesores que he podido conocer y han hecho posible este momento.

Resumen:

En el presente Trabajo Final de Grado se elabora un proyecto práctico de innovación educativa aplicada que resalta el valor del aprendizaje por indagación como método científico en las aulas de Educación Infantil. Esto es realizado a través de la implementación y desarrollo del proyecto “*Caso secreto: el misterio de las semillas*” para tratar la temática de las semillas, su anatomía y necesidades de germinación en un aula de 2º. Todo ello con la ayuda de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y el aprendizaje colaborativo. Los resultados y conclusiones convergen en una misma dirección que pretende la implementación y promoción del aprendizaje científico por indagación en las aulas de Educación Infantil como herramienta de aprendizaje del entorno. Ya que se ha demostrado que el alumnado ha desarrollado destrezas en el manejo de cuidado de instrumental científico, está motivado a la realización de este tipo de actividades y es ordenado durante las mismas. Al igual que una mejora en la comunicación y puesta en común de ideas con el resto de los compañeros de aula. Aunque es verdad que ha habido una serie de dificultades tales como el correcto trabajo en grupo, la recogida de datos y su análisis. Ya que, aunque estos se han logrado en su mayoría satisfactoriamente, existe un porcentaje de alumnos en el aula que aún no están del todo familiarizados con estas técnicas de trabajo.

Palabras clave: Aprendizaje por indagación, método científico, ciencias, Educación Infantil, aprendizaje colaborativo.

Abstract:

In the present dissertation, a practical project of applied educational innovation is elaborated that highlights the value of learning by inquiry as a scientific method in the classrooms of Early Childhood Education. This is done through the implementation and development of the project "Secret case: the mystery of the seeds" to deal with the subject of seeds, their anatomy and germination needs in a 2nd classroom. All this with the help of Information and Communication Technologies (ICT) and collaborative learning. The results and conclusions converge in the same direction that aims to implement and promote scientific learning by inquiry in the classrooms of Early Childhood Education as a learning tool for the environment. Since it has been shown that students have

developed skills in the care of scientific instruments, is motivated to carry out this type of activities and is ordered during them. As well as an improvement in the communication and sharing of ideas with the rest of the classmates. Although it is true that there have been a series of difficulties such as correct group work, data collection and analysis. Since, although these have been mostly successful, there is a percentage of students in the classroom who are not yet completely familiar with these work techniques.

Keywords: *Scientific inquiry, scientific method, science, Early Childhood Education, ICT, collaborative learning.*

ÍNDICE

1. Introducción.....	6
1.1 Propósito del TFG.....	6
1.2 Justificación.....	6
1.3 Objetivos.....	7
2. Fundamentación teórica.....	7
2.1 La enseñanza de ciencias en Educación Infantil.....	7
2.2 La evolución de la enseñanza de las Ciencias en la escuela.....	9
2.3 Cómo aprenden los niños en Educación Infantil. Constructivismo y padres del método.....	10
2.4 La importancia del aprendizaje por indagación.....	14
3. Proyecto: El aprendizaje por indagación como vehículo de enseñanza de las ciencias en Educación Infantil: Caso secreto: El misterio de las semillas.....	16
3.1 Introducción.....	16
3.2 Contexto educativo.....	17
3.3 Objetivo final a lograr.....	17
3.4 Aspectos metodológicos.....	17
3.5 Enfoque competencial vinculado al proyecto.....	19
3.5.1 Objetivos.....	19
3.5.2 Competencias.....	20
3.6 Agrupamientos del alumnado y organización del aula.....	20
3.7 Recursos y materiales.....	21
3.8 Temporalización.....	22
3.9 Desarrollo de la secuencia didáctica.....	29
3.10 Evaluación.....	29
4. Resultados del proyecto.....	29
5. Conclusiones del proyecto.....	35
6. Referencias bibliográficas.....	37
7. Anexos.....	40

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Propósito del TFG

El principal propósito de este trabajo es la elaboración y puesta en práctica de un proyecto de innovación educativa sobre la temática de las semillas, su anatomía, función y necesidades de germinación a través de la metodología científica del aprendizaje por indagación para un alumnado del segundo ciclo de Educación Infantil; concretamente el segundo curso de la etapa educativa. Todo ello a través de la ayuda de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y el trabajo colaborativo para lograr un verdadero aprendizaje significativo para con el alumnado. Con ello se resalta la importancia de las Ciencias en esta temprana etapa educativa, sentando las bases del funcionamiento de la ciencia para inspirar a los alumnos y alumnas a preguntarse sobre los fenómenos de su entorno y ser personas críticas de cara al futuro.

1.2 Justificación

Gracias a los avances científicos y tecnológicos actuales, es preciso que la educación prosiga su evolución del mismo modo, conjugando las metodologías innovadoras con el imprescindible proceso de enseñanza-aprendizaje de las aulas, en este caso concreto, en la etapa educativa de Educación Infantil.

Esto se debe a dos motivos principales, uno en relación con el intento de introducción y fomento real de las Ciencias en las aulas de esta temprana edad, ya que se suelen encontrar relegadas a un segundo plano tras la lingüística. Mientras que por otro lado se pretende desarrollar el gusto por el método científico en las aulas para brindar las herramientas, destrezas y habilidades necesarias al alumnado, con el fin de crear personas críticas con el mundo en el que vivimos. Así, potenciando la curiosidad y puesta en acción de la indagación y experimentación para lograr un conocimiento y aprendizaje significativo de los fenómenos de nuestro mundo.

1.3 Objetivos

Objetivo general:

- Fomentar la familiarización del aprendizaje por indagación científica en Educación Infantil.

Objetivos específicos:

- Diseñar un proyecto de innovación educativa a través del aprendizaje por indagación.
- Desarrollar el gusto por el método científico en el alumnado perteneciente a esta etapa educativa.
- Evaluar la aplicación del proyecto y la metodología empleada con la etapa descrita.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 La enseñanza de ciencias en Educación Infantil

“El aprendizaje científico nace de la curiosidad que todos tenemos por conocer y comprender los fenómenos que nos rodean. Por el interés natural de descubrir los objetos y las cosas, relacionarse con ellas y poner en juego sus propias capacidades. Las dudas y explicaciones que los niños/as realizan de forma ingenua irán conduciendo a la conquista de preguntas y respuestas más rigurosas.” (Salguero, 2011)

Como se puede observar en el pensamiento de Salguero, el aprendizaje científico es algo innato en el ser humano, siendo los niños uno de los exponentes más puros del profundo deseo de las personas por entender nuestro entorno. En este sentido, se debe aprovechar la curiosidad del alumnado para implementar en el aula experiencias educativas que promuevan en el alumnado un pensamiento crítico hacia el mundo en el que viven, de cara a conseguir en el futuro una sociedad más justa.

Así pues, se puede afirmar que la etapa de Educación Infantil es vital para desarrollar en el alumnado unas nociones críticas del mundo que lo rodea, por lo que la escuela es, en consecuencia, un lugar privilegiado para potenciar en ellos el conocimiento

científico necesario. Para ello, desde edades tempranas, tal y como afirma Sanmartí (2002) enseñar ciencias desde las primeras etapas educativas es esencial; puesto que es una manera de mirar el mundo y de pensar en él de manera crítica y consciente, que nos brinda la capacidad de comprenderlo.

Uno de los objetivos prioritarios de la enseñanza de ciencias en la escuela y especialmente en las aulas de Educación Infantil, de acuerdo con Fensham (2004) es promover una actitud positiva hacia la ciencia escolar del alumnado, de cara a mantenerlo motivado y lleno de curiosidad, con la finalidad de desarrollar un vínculo permanente en el tiempo marcado por el apego entre el mismo y la educación científica, de forma que dure toda la vida y no solo a lo largo del periodo escolar.

En esta misma línea; y centrando la mirada en el propio **currículo español de Educación Infantil perteneciente a la Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOE), de 3 de mayo**, se puede comprobar tras la revisión de la bibliografía referente a documentos presentes a su vez en el Boletín Oficial del Estado tales como el **Real Decreto 1630/2006 de 29 de diciembre por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil** y la **ORDEN ECI/3960/2007 de 19 de diciembre por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Infantil**, que la enseñanza de ciencias a pesar de estar relacionada con los contenidos encontrados, no aparecen referencias directas encontrándonos ante un panorama desolador, ya que quedan relegadas tras otras áreas de trabajo tal como afirma Harlen (1998). Lo que a su vez repercute en la falta de experiencias educativas científicas en el campo de la Educación Infantil. (Fernández, Harris, y Aguirre, 2014).

Tal como resaltan Domenech, de Pro Bueno y Solbes (2016) excepcionalmente se pueden encontrar artículos que versen sobre la importancia de esta temática o experiencias educativas reales llevadas a la práctica ya que suelen difundirse aquellas sobre meros experimentos científicos en las aulas sin base pedagógica ni contextualización. Por ello, hoy en día nos encontramos ante una necesidad educativa que ayude tanto al alumnado como a los maestros/as en su formación y aplicación de las ciencias.

2.2 La evolución de la enseñanza de las Ciencias en la escuela

De acuerdo con Linder (1993) sobre la evolución de la enseñanza de ciencias, se puede afirmar en edades tempranas han sufrido un cambio de prisma significativo en las últimas décadas. De esta forma, se ha pasado de una concepción epistemológica acerca del conocimiento científico que se basaba principalmente en la memorización y fundamentada en la denominada “*Ciencia para las élites*” a una concepción de enseñanza-aprendizaje en la que prima más la comprensión y la experimentación que la mera memorización de conceptos por parte del alumnado, basándose en la vertiente conocida como “*Ciencia para todos*”.

En este sentido, la anteriormente mencionada “*Ciencia para las élites*” pretende la formación de las habilidades científicas tradicionales que buscan seleccionar los alumnos más aventajados cognitivamente para desarrollar las ciencias. Sin embargo, la “*Ciencia para todos*” tiene como objetivo principal dar a todos los alumnos, independientemente de sus capacidades cognitivas, una educación científica que deja de lado los contenidos para los alumnos de enseñanzas superiores, como el bachillerato, la universidad, etc. (Fensham, 1985)

Prosiguiendo con la investigación acerca de la evolución en la enseñanza de ciencias y de forma complementaria a lo anteriormente descrito por Duschl (1997) reconoce que, en efecto, históricamente la enseñanza de ciencias ha puesto especial énfasis en un currículo centrado para futuros científicos. La base de este enfoque reside en una filosofía de la ciencia que resalta la justificación del conocimiento. De esta forma, dos estrategias dominantes en lo referente a la enseñanza de ciencias han surgido de este enfoque:

- Un enfoque de procesos, caracterizado por dar especial importancia tanto a las destrezas genéricas como a las técnicas de las que hace uso la ciencia para recoger, manipular e interpretar los datos. (Más próximo a la anteriormente denominada como “*Ciencia para las élites*”)
- Un enfoque de indagación, caracterizado por la relevancia que cobran las actividades manipulativas y de investigación, así como el papel activo que el alumnado toma en el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Más próximo a la anteriormente denominada como “*Ciencia para todos*”)

Sin embargo, a pesar de que estos dos enfoques en la enseñanza de ciencias no son los únicos existentes, a grandes rasgos sí que se puede afirmar que son los dos cuyo uso predomina en la actualidad.

En relación con lo anteriormente analizado y con una mirada prospectiva al futuro académico del alumnado de Educación Infantil, se cree conveniente tener en cuenta el fomento de la creatividad y la capacidad de iniciativa de cada persona (Linder, 1993)

Finalmente, se puede extrapolar de toda la información expuesta con anterioridad, que en la actualidad, existe una conciencia real de la necesidad de implementar metodologías de enseñanza-aprendizaje de ciencias de carácter activo y lúdico que despierte en el alumnado su gusto por la ciencia, reduciendo la enseñanza puramente memorística y poco experiencial propia de la enseñanza científica de hace años para conseguir lo que anteriormente se denominaba como una “*Ciencia para todos*”

2.3 Cómo aprenden los niños en Educación Infantil. Constructivismo y padres del método científico

“La mejor y, de hecho, la única preparación necesaria para el aprendizaje es abrirse a la percepción de que algo necesita ser explicado, algo inesperado, misterioso, peculiar... es el sentido de un problema el que fuerza la mente a revisar y recordar el pasado para descubrir qué es lo que significa la pregunta que nos hacemos y cómo podemos resolverla” (Dewey, 1910a, p. 207)

Esta cita resalta la importancia de la apertura de las personas de cara a lograr un aprendizaje significativo, observando, reflexionando e investigando aquella cuestión que preocupa al hombre. Se puede tomar como una definición de lo que brindan las ciencias en nuestra vida ya que son el vehículo que logra que podamos aprender de nosotros mismos y nuestro entorno. Por ello, es importante el aprendizaje de los métodos científicos desde edades tempranas para lograr un asentamiento y una relación cercana entre ciencia y alumnado que perdure a lo largo de los años logrando personas formadas y con una visión crítica fundamenta (Harlen, 2012).

Por ello, de cara a la fundamentación teórica del presente Trabajo Final de Grado, se tratarán y analizarán principalmente las teorías del constructivismo de mano de la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, el Aprendizaje sociocultural de Vygotsky respecto al

conductismo y la zona de desarrollo próximo (ZDP), el aprendizaje significativo de Ausubel y, por último, la teoría cognitiva de Bruner.

En primer lugar, con el fin de identificar la importancia del modo en el cual el alumnado aprende y en relación con la teoría y a los principales autores constructivistas, se toma como referencia el estudio de Coll (1996). Dicho autor afirma que el constructivismo educativo está caracterizado por tener aportaciones de diversas corrientes psicológicas, siendo las más importantes: el enfoque psicogenético (Piaget), la teoría de la asimilación y el aprendizaje significativo (Ausubel) y la psicología sociocultural (Vygotsky) junto a su zona de desarrollo próximo.

Asimismo, el constructivismo tiene como seña de identidad el principio de actividad del alumno en el proceso de construcción del conocimiento, es decir, que el alumno sea el protagonista activo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, el origen tanto del comportamiento como del aprendizaje puede abordarse haciendo hincapié o bien en los mecanismos de influencia sociocultural y exógenos de Vygotsky o intelectuales y endógenos de Piaget.

De la misma manera, según Carretero (2000) un alumno aprende realmente algo cuando él mismo atribuye a ese aprendizaje un significado que realmente comprende; construyendo en consecuencia una representación mental de dicho conocimiento. Lo que implica cambios en sus esquemas de conocimiento previos, ya que al introducir en ellos nuevos elementos, se produce un establecimiento de nuevas relaciones entre los mismos.

En definitiva, se concluye que la construcción del conocimiento por parte del alumnado es un proceso de elaboración en el cual el alumno escoge, organiza y transforma la información recibida, logrando como resultado el establecimiento de relaciones entre la información anteriormente mencionada y sus ideas y/o conocimientos previos, lo que conlleva en consecuencia una alteración de su estructura mental; implicando una evolución del cerebro del alumnado de forma escalonada, posibilitando esto así una construcción de conocimientos y el logro de unos aprendizajes más complejos cada vez. (Coll, 1996)

☞ PIAGET: TEORÍA DEL DESARROLLO COGNITIVO

Tal como expone el reconocido psicólogo Piaget (1981) la inteligencia es dinámica y depende directamente de las experiencias vividas a las que las personas somos expuestas creando la reorganización de los procesos mentales. Para su explicación, propuso la creación de los esquemas de bloques constructivos de conocimiento, los procesos adaptativos que permiten la transición ascendente de las etapas; y las propias 4 etapas del desarrollo cognitivo analíticas por las que todos los humanos pasábamos a lo largo de nuestro crecimiento; siendo estas las siguientes:

- **Etapa sensorio-motora:** abarca desde el nacimiento hasta los dos años de edad. Los infantes comienzan a ver y comprender el mundo que los rodea a través de experiencias sensoriales directas.
- **Etapa preoperacional:** abarca desde los dos años hasta los siete. Los niños comienzan a preguntarse sobre los fenómenos de su entorno. Es una etapa marcada por la curiosidad humana, el comienzo del uso del lenguaje y el egocentrismo que caracteriza esos años.
- **Etapa de operaciones concretas:** abarca desde los siete hasta los once años. Los niños comienzan a despegarse del egocentrismo de la etapa anterior mientras van ampliando y haciendo un mayor uso de su lógica, aunque aún no son capaces de crear pensamientos abstractos.
- **Etapa de operaciones formales:** abarca desde la adolescencia extendiéndose hasta la edad adulta. A partir de este momento, los niños tienen la capacidad del uso de las habilidades cognitivas avanzadas de los adultos permitiendo del mismo modo el pensamiento metacognitivo y abstracto del ser humano.

☞ VYGOTSKY: TEORÍA SOCIOCULTURAL Y ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO (ZDP)

Tal como se puede encontrar en la teoría de Vygotsky (1988) y como remarcan los estudios de Vielma y Salas (2000) el desarrollo cognitivo de los humanos de encuentra ligado a las interacciones y contribuciones que la sociedad -cultural- implica en el desarrollo individual de las personas; sugiriendo que este aprendizaje es un proceso social y comunicativo de uno mismo con el entorno en el que crecemos.

Por otro lado, Vygotsky también propuso su Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) que explica en forma de tres círculos concéntricos (Figura 1. Esquema circular Zona de Desarrollo Próximo) de menor a mayor tamaño referenciando nuestro propio conocimiento hacia el que podemos llegar a través del aprendizaje; es decir, cómo aprendemos. El círculo más pequeño pertenece a la zona de desarrollo real -lo que el niño ya conoce-; el segundo círculo pertenece a la zona de desarrollo potencial que es aquello que el niño logra aprender a través de una guía lo que provoca cambios cognitivos; y, por último, nos encontramos con el círculo que pertenece a aquel conocimiento que el alumno aún no es capaz de comprender o realizar. (Carrera y Mazzarella, 2001).



Figura 1. Esquema circular Zona de Desarrollo Próximo de Vygotsky

✎ AUSUBEL: TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Ausubel (1983) afirma que el aprendizaje real solo se puede llevar a cabo cuando los nuevos contenidos a aprender tienen significado a partir de los conocimientos previos del niño; es decir, ambos están interconectados y encajan entre ellos, no siendo lo mismo, pero sí permitiendo la reconfiguración del segundo al primero. Uno no elimina al otro, sino que permite un asentamiento y asimilación para posibilitar al niño un aprendizaje más completo y estable a través de la evolución de sus estructuras mentales.

☞ BRUNER: TEORÍA COGNITIVA

Bruner (1988) resalta que, para lograr un aprendizaje, el sujeto debe permanecer activo. No sirve que este absorba la información del exterior de manera pasiva, sino que debe procesarla, dotarla de sentido y trabajarla para lograr que esta se transforme en el conocimiento. Para ello los humanos tendemos a realizar categorizaciones de los elementos de nuestro entorno que permiten que creamos conceptos a través de la discriminación de estímulos. Este fenómeno corresponde a la categorización que tal como señalan Panadero y Alonso-Tapia (2014) permite la comprensión de la realidad de nuestro entorno, haciendo predicciones y permitiendo la toma de decisiones que condicionan nuestra vida y aprendizaje.

2.4 La importancia del aprendizaje por indagación

“La indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados. La indagación requiere la identificación de suposiciones, el empleo del razonamiento crítico y lógico y la consideración de explicaciones alternativas.” (National Research Council, 1996, p. 23)

Garriz (2006) resalta la importancia del aprendizaje por indagación en el aula de Educación Infantil recalcando que la comprensión de las ciencias se realiza directamente a través de sus procesos y métodos, como es el presente caso que conforma la unidad didáctica desarrollada. Para una correcta implementación de la indagación, el alumnado debe ser quien maneje directamente las herramientas a través de la observación de un fenómeno, creación de hipótesis que conlleva la indagación, experimentación, análisis de los resultados obtenidos y análisis de los datos hallados para que sepan responder a cuestiones científicas de nuestro entorno de la manera adecuada.

Para lograr que el alumnado llegue adecuadamente a adquirir estas competencias, es necesario que tal como destaca Dewey (1910b), se sigan las siguientes directrices:

- Tomar las experiencias del alumnado como punto inicial de la indagación; es decir, desde sus ideas previas.
- A partir de estas ideas previas, se formará una cuestión o problema realista para el alumnado que este vea como alcanzable y que propicie el instinto de investigación.
- Se formulará diferentes hipótesis para la resolución de la cuestión planteada.
- A través de la experimentación con diferentes técnicas y/o materiales se logra la comprobación de las hipótesis planteadas.
- Se registran los resultados.
- Y se obtienen las conclusiones a las cuestiones o problemas planteados con el fin de la comunicación de los hallazgos obtenidos.

Aunque hay que resaltar que, en estas etapas iniciales, el alumnado perteneciente a la etapa de Educación Infantil realizará indagaciones guiadas que le permita llegar del mismo modo a la obtención del conocimiento de acuerdo con el desarrollo y la etapa educativa en la que se encuentra. Este hecho viene secundado gracias a los estudios de Longhi, Lía, Ferreyra, Peme, Bermudez, Quse, Martínez, Iturralde y Campaner, (2012) y Furman (2008) los cuales a su vez disciernen, de mayor a menor libertad de decisión por parte de los alumnos y alumnas, entre los siguientes tipos de indagaciones científicas a llevar a cabo con el alumnado del segundo ciclo de Educación Infantil:

- Indagación abierta: A partir de la cuestión planteada, el alumnado es quien se encarga de la investigación, desde la creación de hipótesis, su experimentación, el análisis de resultados y la comunicación de los datos y conclusiones obtenidas. Todo ello en con los materiales y formatos que considere apropiados.
- Indagación acoplada: en este tipo de indagación es el alumnado quien toma el rumbo para la resolución de la cuestión planteada para su investigación, pero siendo esta propuesta por el maestro.
- Indagación guiada: es este tipo de indagación, la figura del maestro es quien dirige el rumbo de la investigación planteada, seleccionando los

materiales y procedimientos a tratar y ayudando en todo momento al alumnado, quien a su vez será quien cree el aprendizaje significativo.

- Indagación: estructurada: es aquel tipo de investigación que viene dada completamente por parte del maestro relegando a un segundo plano las decisiones del alumnado; aunque es cierto que ellos pueden tomar ciertas decisiones a lo largo del proceso.

Es por ello por lo que se intenta resaltar la importancia de la investigación científica en educación con el fin de lograr un aprecio por el mundo natural por parte del alumnado potenciando la comprensión del entorno y situándolos en el contexto real en el cual vivimos enfatizando la curiosidad y el misterio por el mundo tal como recalca Furman (2008). Esto a su vez deriva en el respeto, cuidado y apreciación del entorno y el desarrollo de una indagación de los fenómenos de nuestro alrededor desde una perspectiva crítica.

Todo ello con la necesidad de la formación de los maestros/as en la correcta sucesión de las fases de la indagación, promoviendo las estrategias y prácticas científicas en el aula a través de conocimientos, habilidades y actitudes que transformen la visión de las ciencias y su propia construcción de cara a la mejora educativa del proceso de enseñanza-aprendizaje en las etapas tempranas correspondientes a Educación Infantil. (Hernández, Figueroa, Carulla, Patiño y Duque, 2004)

3. PROYECTO: “CASO SECRETO: EL MISTERIO DE LAS SEMILLAS”

3.1 Introducción

El antecedente principal a esta secuencia didáctica viene dado porque nos encontramos ante la necesidad de promover las Ciencias con la metodología de la indagación para con el alumnado más joven de todas las etapas educativas: Educación Infantil, por su función motivadora de búsqueda de respuestas e información de aquellos fenómenos que desconocemos, por la recopilación y análisis de los interrogantes que nos preguntamos y por ser la forma de trabajo que impulsa al ser humano a ir más allá, a conocer su entorno; a través de la observación, indagación y experimentación para su

posterior comprensión y manejo, conformando esta ciencia en sí misma un eje motivador y ejecutor del propio aprendizaje del alumnado.

3.2 Contexto educativo

La propuesta del presente proyecto que conforma el cuerpo del Trabajo de Fin de Grado se llevó a cabo en el centro escolar de Burgos, España. Concretamente en un aula de 2º de Educación Infantil de las dos líneas ofertadas.

El aula en el cual se lleva a cabo el proyecto científico está conformada por 11 niños y 14 niñas con edades comprendidas entre los 4 y 5 años.

En relación con la metodología de enseñanza aplicada para el presente proyecto en esta etapa educativa, se realizó una asamblea antes de la realización de las sesiones que ayudaba al alumnado a saber dónde nos encontrábamos para posteriormente hacer o bien la focalización o las partes que conforman propiamente la indagación desarrollada. Todo ello apoyándome en gran medida en materiales digitales como la pizarra digital interactiva (PDI), PowerPoint y materiales varios recopilados para la secuencia con el alumnado.

3.3 Objetivo final a lograr

El objetivo de este proyecto es la iniciación de los alumnos en la metodología científica y la indagación, a través del descubrimiento de las necesidades, partes y funcionamiento de las semillas englobadas en su unidad de aula “Kenia”. Para ello se les dará un eje motivador a través de una carta dirigida desde el Museo arqueológico de Burgos a la clase, en la cual les requieren su ayuda para descifrar todas estas incógnitas; y a la cual deberán responder con las conclusiones que hayan obtenido; siendo dicha carta de vuelta la que conforme el producto final. Por ello, de forma resumida, los alumnos tendrán que observar, crear sus hipótesis y experimentar para llegar a los resultados y conclusiones. Todo ello de manera pautada y guiada debido a la edad del alumnado.

3.4 Aspectos metodológicos

Teniendo en cuenta las características del alumnado y el tiempo disponible para el proyecto, se han escogido metodologías activas, realistas y adaptadas para involucrar

a los estudiantes en toda su complejidad a través del método de indagación científica a través del cual se realiza la mayor parte de la secuencia didáctica creada y para la cual el alumnado sigue un proceso de observación de un fenómeno a través de un evento motivador de su curiosidad respecto al tema a conseguir que en este caso concreto será la comprensión de las semillas. Todo ello irá guiado de la mano de los vitales cuadernos científicos de aula creados específicamente para ser el lugar donde los alumnos apunten y anoten sus ideas previas, sus descubrimientos, los datos recopilados y las conclusiones; además de ser la vía de contacto de trabajo cooperativo entre las familias y el centro para este proyecto en concreto ya que se contará con su ayuda para la consecución del mismo.

Por otro lado, los alumnos trabajarán en pequeños equipos de 5 niños cada uno de ellos, logrando iniciarlos en la cooperación entre iguales ya que aún no están familiarizados en la comunicación de ideas. Este punto será muy importante para la recopilación de ideas previas que hablarán entre ellos, ~~como~~ la puesta en común de las hipótesis de trabajo que se les vayan ocurriendo a lo largo del proyecto para descubrir las necesidades y funcionamiento de las semillas, así como las conclusiones finales que plasmarán entre todos en la carta que conforma el producto final como la aplicación didáctica que se llevará a cabo con ellos.

Debido a la temprana edad de los alumnos y el tema a tratar, resulta muy conveniente el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para ilustrar, apoyar y guiar al alumnado en cada paso que se vaya dando. Por lo que, aunque ellos no lleguen a un completo manejo de las mismas a través de la PDI de aula, si conseguiremos iniciarlos en que lo vean como una herramienta de ayuda a través de pequeñas actividades en las cuales tendrán que dar uso de este tipo de tecnologías.

Con todo ello, siguiendo la forma de trabajo mencionada, el alumnado comenzó su experiencia a través de la exposición de sus ideas previas para que seguidamente se les presentase el elemento motivador de aprendizaje sobre las semillas a través de una carta especial que los invita a participar en un proyecto secreto para averiguar todas las incógnitas que se les presenta y que conformarán a su vez los objetivos de aprendizaje. A continuación, expresarán en grupo, poco a poco se vaya requiriendo, sus hipótesis en cuanto a las cuestiones planteadas que posteriormente trabajarán a través de la indagación y experimentación para comprobar si estaban en lo cierto o no. Con ello, se da voz y voto al alumnado en cuanto a la velocidad de su aprendizaje y en su experimentación de ideas,

a pesar de ser guiados y pautados para que conforme un trabajo verdaderamente significativo y no se pierdan en este proceso y forma de trabajo nueva para ellos. Una vez recopiladas, analizadas y resueltas las incógnitas en las conclusiones de trabajo, se realizará la carta de los alumnos que conforma el producto final del proyecto y posteriormente la aplicación didáctica.

Cabe decir que se realizaron unos posters científicos para colocar en el rincón de aula dedicado a este proyecto que ilustran tanto las ideas previas, como sus hipótesis durante el proceso y la conclusión final, sirviendo como ilustración directa en la cual ellos vieron el cambio de sus ideas.

Con ello se consigue la autonomía del alumnado realizando una investigación de aula en la que ellos mismos conseguirán obtener las competencias del siglo XXI; trabajar las habilidades, destacando la colaboración, la comunicación, el pensamiento crítico y uso de nuevas tecnologías; siempre bajo la atenta mirada del maestro de aula que ayudará en el proceso de aprendizaje del alumnado guiándolo en todo momento durante el proyecto.

Por último, el alumnado tuvo una rúbrica de autoevaluación para comprobar el cambio de sus ideas; la cual se realizará a través de una pequeña tabla diseñada por el maestro en la que se les pregunte por las cuestiones trabajadas a las que ellos responderán colocando una pegatina en los iconos adecuados; todo ello a través del video que conformará la aplicación didáctica de la secuencia.

3.5 Enfoque competencial vinculado al proyecto

3.5.1 Objetivos:

- Entender la importancia de las ciencias en la vida de las personas a través del método científico por indagación.
- Conocer las necesidades de las semillas para su germinación.
- Identificar las partes de las semillas.
- Diferenciar que cada tipo de semilla da una planta diferente.
- Fomentar el trabajo en grupo y respeto entre iguales.
- Saber expresarse adecuadamente aumentando el vocabulario específico científico y comunicar las ideas de forma oral y escrita (dibujos, posters, ...)
- Cuidar el material asignado durante todo el proyecto.

- Recopilar información y datos para su posterior análisis adecuados al nivel de etapa.

3.5.2 Competencias (ORDEN ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la educación infantil):

1.º Comunicación lingüística. Competencia básica y fundamental a lo largo de todo el proyecto tanto para el trabajo grupal de los alumnos como la expresión de sus ideas, como para la comunicación bidireccional del maestro con el alumnado como entre los propios alumnos.

2.º Competencia digital. Se desarrolla en una fase inicial para el alumnado ya que, aunque no lo lleguen a manejarlas TIC en su totalidad, se les introduce en su uso como herramienta digital de apoyo durante la realización del proyecto.

3.º Aprender a aprender. Se desarrolla a lo largo de todo el proyecto, ya que, al realizarse un trabajo con metodología científica de indagación el propio alumnado se vuelve autónomo en el trabajo a realizar, se da cuenta del cambio de sus ideas a través de sus propias hipótesis de experimentación y comprende el alcance del sentido de trabajar de esta forma.

4.º Competencias sociales y cívicas. Se trabajan a lo largo de todo el proyecto ya que se les inicia en el trabajo grupal y la cooperación entre iguales para lo que tendrán que saber expresar sus ideas mientras escuchan a sus compañeros para llegar a un punto común. De esta forma se trabaja en el desarrollo de personas democráticas, activas y críticas con sus actos.

5.º Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. Se desarrolla sobre todo cuando el alumnado debe crear sus hipótesis de trabajo para descubrir posteriormente a través de la experimentación con los elementos que hayan escogido, el aprendizaje que se quiere que obtengan acerca de las semillas.

3.6 Agrupamientos del alumnado y organización de aula

Las actividades que se realizaron a lo largo de todo el presente proyecto estuvieron destinadas a realizarse en agrupaciones de 5 equipos de cinco personas cada uno de ellos

ya que se intenta que los alumnos comiencen con esta forma de trabajo y se familiaricen con la toma de decisiones en grupo, consenso y comunicación de ideas.

El proyecto se realizará íntegramente en el aula bajo la mirada de la maestra para asegurarnos de una evaluación continua o formativa y observacional directa lo más objetiva posible del presente trabajo. Todo ello con el fin de que el alumnado adquiriera las destrezas y conocimientos que queremos que posean y así poder seguir y evaluar su aprendizaje de manera observacional directa.

3.7 Recursos y materiales

Los recursos y materiales que han sido necesarios para realizar el presente proyecto en relación con la temática de las semillas en una clase de 2º de Educación Infantil han sido:

- Presentación PowerPoint. Creada por el maestro y que fue ilustrando y guiando el proceso de enseñanza del tema “Semillas” a medida que avanzaban las sesiones. De esta forma los alumnos vieron otro formato de presentación de un tema distinto al que utilizan en sus clases y el cual nos permitió a su vez añadir diapositivas que se fueron realizando con la ayuda del alumnado.

- Posters científicos. Se realizaron de dos maneras distintas: físico y digital -posteriormente se imprimió- de tal forma que se adecuasen al momento concreto del proyecto que se realizaba, dando tiempo a los alumnos si necesitaban realizarlo en físico o si por el contrario se precisó realizarlo de una manera más ágil en formato digital con ayuda de la PDI.

- PDI. La propia pizarra digital interactiva permitirá tanto al profesor como al alumnado llegar de un modo más cercano a la profundización del tema trabajado ya que permite una interacción física directa con las actividades que se vayan realizando en ella.

- Internet. Aunque los alumnos no lo lleguen a manejar directamente y de una manera profunda, lo comenzaron a usar para ayudar a conformar los posters científicos, ilustrar con videos el proyecto, dar ejemplos, trabajar apoyando las ideas en la asamblea... De esta forma sirvió como una fuente y un gran recurso digital de acceso a la información y apoyo.

- Cuadernos científicos de aula. Estos cuadernos conformaron una parte esencial del conocimiento que vaya adquiriendo el alumnado ya que en ellos vieron el cambio de sus ideas, los aspectos trabajados, los datos y resultados obtenidos, su evolución, las conclusiones a las que llegan y todos los elementos incluidos que se evalúan en el propio curso de 2º de Educación Infantil que se fueron intercalando con el propio tema de las semillas. Además, fue un elemento que pudieron llevarse a casa posteriormente.

- Semillas de varios tipos. Entre ellas encontramos, sobre todo: alubias blancas, alubias pintas, alubias rojas, alubias gigantes, garbanzos, lentejas, judías verdes...

- Materiales varios para trabajar con las semillas y las indagaciones a realizar con los alumnos: lupas, punzones, lápices, rotuladores, pinturas, tijeras, pegamento, tierra, agua, algodón, trozos de tela, hojas, anillas...

Cabe mencionar que todos los elementos son aportados por el centro escolar y por la maestra a excepción de las lupas y unas semillas en concreto que serán las familias las encargadas de colaborar con sus hijos para traerlas al aula según lo que dispongan en su casa. En caso de que alguna familia contase con menos recursos, yo misma llevé los elementos necesarios que necesitase el alumno/a para trabajar igual que el resto del alumnado.

3.8 Temporalización

Se realizaron 10 sesiones de alrededor de 45 minutos cada una de ellas; haciendo pequeñas variaciones según el día y adaptándolo a las demandas del centro. Por ello, la duración fue de dos semanas y media, alternando días en los cuales realizaron partes del proyecto y otros días en los que no, ya sea por motivos escolares o motivos de esperar a los resultados de una de las indagaciones a realizar con el alumnado.

Sesión 1º	Sesión 2º	Sesión 3º	Sesión 4º	Sesión 5º
02/05/19	03/05/19	06/05/19	07/05/19	08/05/19
45 min				
Sesión 6º	Sesión 7º	Sesión 8º	Sesión 9º	Sesión 10º

09/05/19	15/05/19	16/05/19	17/05/19	20/05/19
45 min				

A continuación, se realiza una tabla a modo esquema que resume los puntos clave que se abordan en cada sesión:

Sesión + fase	Contenido teórico	Actividades aplicación y reflexión
1º Focalización	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación de temática para que el alumnado comprenda qué se hará y qué se espera de ellos. - Elaboración póster ideas previas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción de la temática de las semillas a través de la carta “misión secreta” (situación problema). - Creación póster online en asamblea entre maestra y alumnado para conocer sus ideas previas.
2º Focalización + experimentación	<ul style="list-style-type: none"> - Qué son las semillas. - Qué hay dentro. (I) - Partes de las semillas. (I) 	<ul style="list-style-type: none"> - Se da al alumnado su cuaderno científico y se explica el funcionamiento. - Se crean grupos de trabajo por cada mesa. - Lámina 1 del cuaderno científico. (anexo) El alumnado debe dibujar en el lado izquierdo de la lámina su idea (hipótesis) sobre qué hay dentro de una alubia. (Realización individual) - Poster en el aula en el rincón del proyecto sobre sus hipótesis creadas de manera grupal

<p>3º</p> <p>Experimentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Qué hay dentro. (II) - Partes de las semillas. (II) 	<ul style="list-style-type: none"> - Disección alubia por parte del alumnado en los grupos de trabajo a través del punzón y la lupa como herramientas para ver sus partes. - Asamblea para hablar sobre qué se ha podido ver y discusión. - Conclusión partes de la planta y función. - Videos para ilustrar la temática una vez vista la primera indagación. - Lámina 1 del cuaderno científico. El alumnado dibuja en la parte derecha de la ficha qué hay realmente dentro de la semilla de la alubia comprobando la diferencia entre su creencia previa y lo visto.
<p>4º</p> <p>Experimentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Existe diferencia interna entre diferentes tipos de alubias? 	<ul style="list-style-type: none"> - Lámina 2 y 3 del cuaderno científico (anexo). El alumnado escoge sus ideas (hipótesis) sobre si creen que hay o no diferencia entre tipos de alubias. - Se diseccionan en grupo. - Asamblea para discutir. - Se anota el resultado en el cuaderno científico.

<p>5° Experimentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Existe diferencia interna entre diferentes tipos de legumbres? 	<ul style="list-style-type: none"> - Lámina 4 cuaderno científico (anexo). El alumnado rellena una tabla con sus ideas (hipótesis) sobre si entre distintas semillas tienen misma anatomía. - Se diseccionan en grupo. - Asamblea para discutir. - Se anota el resultado en el cuaderno científico.
<p>6° Experimentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción término ‘germinar’. - Qué necesita la semilla para germinar. - Colocación de las semillas con los elementos a comprobar que necesita para germinar en el huerto del rincón del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - A cada grupo de trabajo se le da una lámina en la cual deben dibujar en grupo qué piensan que necesita la semilla para germinar y se colocan dichas láminas en el rincón del proyecto. - En asamblea se deciden las hipótesis grupales a investigar. - Se explica que cada grupo se encargará de dar a cada semilla (colocada en un vaso de plástico transparente en el huerto creado dentro del rincón del proyecto) aquello necesario que, según lo acordado, creen que necesita.
<p>7° Toma de datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Registro resultados ‘necesidades de la semilla para germinar’. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lámina 5. Pasados unos días, los alumnos irán anotando en la tabla de registro creada para ellos en el cuaderno científico,

		<p>cuales de aquellos vasos con las correspondientes semillas y elementos incluidos en ellas han posibilitado que la semilla germine.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En asamblea se trata el tema para que se den cuenta del elemento necesario. - Lamina 6 del cuaderno científico. El alumnado dibuja el elemento necesario para hacer germinar una semilla.
8° Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> - Diferenciar que cada tipo de semilla da una planta distinta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración con las familias y realización del juego para que el alumnado sepa que cada tipo de semilla da una planta.
9° Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> - Creación carta respuesta a la “misión secreta” 	<ul style="list-style-type: none"> - Realización en asamblea entre la maestra y el alumnado la carta que servirá como respuesta a aquella que sirvió como situación problema y motivación del proyecto.
10° Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación práctica y evaluación del alumnado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lámina 7 del cuaderno científico donde el alumnado expondrá los aciertos y fallos encontrados en el video escogido protagonizado por el dibujo animado Pocoyó en relación con las semillas y que conformará a su vez su

		evaluación final.
--	--	-------------------

3.9 Desarrollo de la secuencia didáctica

El presente proyecto se ha diseñado realizando pequeñas indagaciones con el alumnado con el propósito de que alcancen de manera adecuada los objetivos propuestos por lo que se irá especificando en cada sesión cada pequeña actividad.

☞ Fase de focalización (sesión 1ª y 2ª)

En esta primera fase de la indagación, el maestro se centra en la presentación del tema al alumnado. En este caso se realizó una “carta secreta de las semillas” que iba dirigida al alumnado; pidiéndolos ayuda para la resolución del misterio de parte del museo arqueológico de la ciudad.

Por ello, las preguntas halladas en la carta fueron las siguientes: -primero- *¿Qué semillas son estas?, ¿las conocéis?, ¿qué habrá dentro?*, -segundo- *¿Estas semillas serán iguales a otras que conocemos? ¿Tendrán las mismas partes?* y -tercero- *¿Qué necesitamos para que germinen?* (Anexo 1)

Además de ello se realizó un póster entre toda la clase para conocer las ideas previas del alumnado respecto al tema que se trabajaría. Se explicaron los agrupamientos de las mesas de trabajo y se explicó cómo se iría trabajando a lo largo de los días siguientes y el funcionamiento del cuaderno científico de aula (anexo 2) que se iba a seguir.

☞ Fase de experimentación (sesión 2ª hasta sesión 6ª)

En esta fase, la problemática estaba dada y se pasó a la indagación en sí misma; estando esta dividida en pequeñas sub-indagaciones o actividades para lograr que el alumnado adquiriera las destrezas que se esperaba de ellos.

La primera de ellas estaba en relación con la primera cuestión y los niños debían averiguar qué semillas eran aquellas presentadas y qué había dentro de las mismas partiendo de la semilla de la alubia blanca (anexos 3 y 4). Posteriormente tuvieron que hacer otra actividad para comprobar si era todo igual independientemente de la semilla

que cogiéramos, dentro de otras dos alubias: alubia roja y alubia pinta (anexo 5). Por último, compararon semillas de diferente tipo: garbanzo, alubia gigante blanca, lenteja y judía verde (anexo 6). Con todo ello y las pequeñas indagaciones que fueron realizando terminaron con la conclusión de que una semilla independientemente del tipo que sea, color y aspecto tiene misma anatomía que el resto, pudiendo diferenciar correctamente sus partes: embrión (hojas, tallo y raíz) y alimento.

Una vez comprendido esto, se pasó a la explicación del término “germinar” y comenzó la gran indagación del proyecto en la cual los alumnos a través de la manipulación y experimentación tuvieron que crear hipótesis -adecuadas a su edad- para averiguar las necesidades de la semilla para que esta germinase. Todo ello realizando una puesta en común de las ideas que tenían (anexo 7) y colocando en vasitos transparentes de plástico aquellos elementos que creían que la planta necesitaría junto con las semillas que habíamos trabajado previamente. Para ver en cuales de ellos encontrábamos una semilla germinando, dejamos pasar varios días (anexo 8).

Todo este proceso de la fase de experimentación fue acompañado de las láminas de trabajo del cuaderno científico que creé para ellos con el fin de trabajar tanto lo que el centro requiere para la etapa educativa de 2º de Educación Infantil como lo que pretendía con el presente proyecto. Al igual que se fue colocando todo el material recopilado y los instrumentos en el rincón de aula destinado para tal fin.

✂ **Fase de toma de datos (sesión 7ª)**

En esta fase el alumnado tuvo una tabla de registro sencilla en su cuaderno científico para poder anotar qué vasos nos encontramos con semillas germinadas (anexo 9); anotando los resultados en la misma y rodeando aquel elemento común que permitía la germinación de la planta. A lo que ellos se dieron cuenta que correspondía: el agua. (Anexo 10)

✂ **Fase de aplicación (sesión 8ª hasta sesión 10ª)**

Esta última fase sirve para poner en práctica las destrezas y conocimientos adquiridos hasta día de hoy. En la octava sesión hicieron un juego para discernir qué semillas daba qué planta y su fruto y diferenciar de otra manera que cada semilla da un tipo de planta concreto (anexo 11).

En la novena sesión el alumnado del aula estaba capacitado para responder a las preguntas de la carta de la misión secreta de las semillas recibida al comienzo del proyecto.

Por último, en la decima sesión se realizó un visionado de un video aprovechando un capítulo de la serie infantil “Pocoyo” con relación al tema de las semillas. Con ello se realizó una última actividad en la que ellos tuvieron que plasmar los aciertos y fallos encontrados en el video a través de tachar las imágenes incorrectas y rodear las correctas.

3.10 Evaluación

Llegados a este punto, he de mencionar que la evaluación realizada al alumnado de 2º de Educación Infantil que tomó parte en el presente proyecto es acorde con la etapa educativa, al igual que es una evaluación formativa o continua ya que no se valora únicamente el producto final de los alumnos o la aplicación práctica realizada, sino el trabajo a lo largo de todo el proyecto, teniendo en cuenta aspectos procedimentales, actitudinales y conceptuales.

Por ello realicé la siguiente tabla de ítems de evaluación (anexo 12). a través de los indicadores de logro de la etapa educativa del propio centro escolar en el cual me encontraba añadiendo otros nuevos por mi parte que lo adecuaban al presente proyecto realizado. Con ello se puede comprobar el grado de adquisición de competencias, conocimientos y destrezas del alumnado.

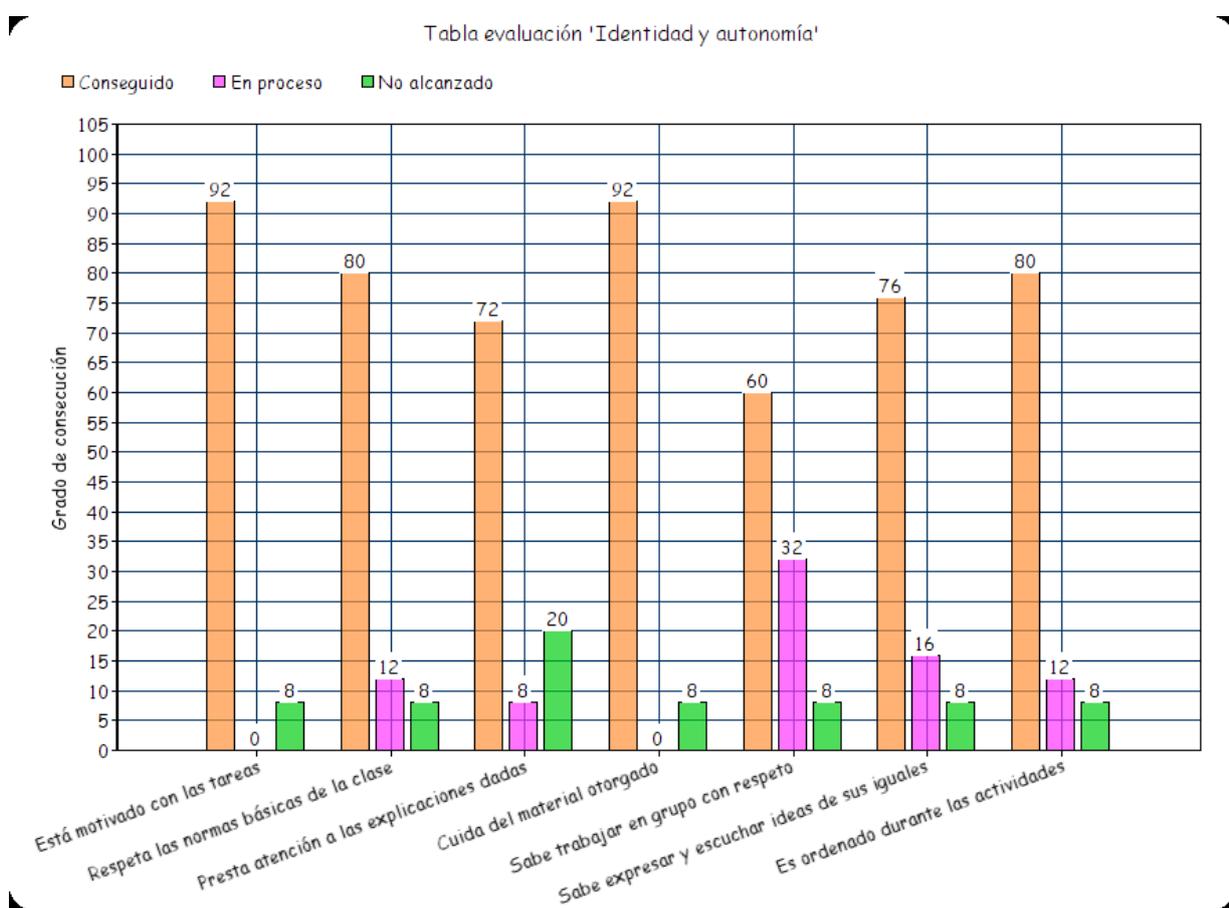
4. RESULTADOS DEL PROYECTO

Para la correcta evaluación del alumnado se ha analizado cada ítem evaluativo escogido dentro del área al que pertenece, diferenciando entre: **‘Identidad y autonomía’**, **‘Medio físico y social’** y **‘Comunicación y representación’**. Al igual que las medias de los grupos mencionados para ver tanto de manera individual como grupal el grado de adquisición de las destrezas por parte del alumnado en el presente proyecto. Por ello a continuación se pueden observar las gráficas que describen los datos hallados en los resultados.

En primer lugar, se analizan los ítems de la tabla de evaluación del grupo **‘Identidad y autonomía’** como se observa en la gráfica 1. En ella se puede apreciar que

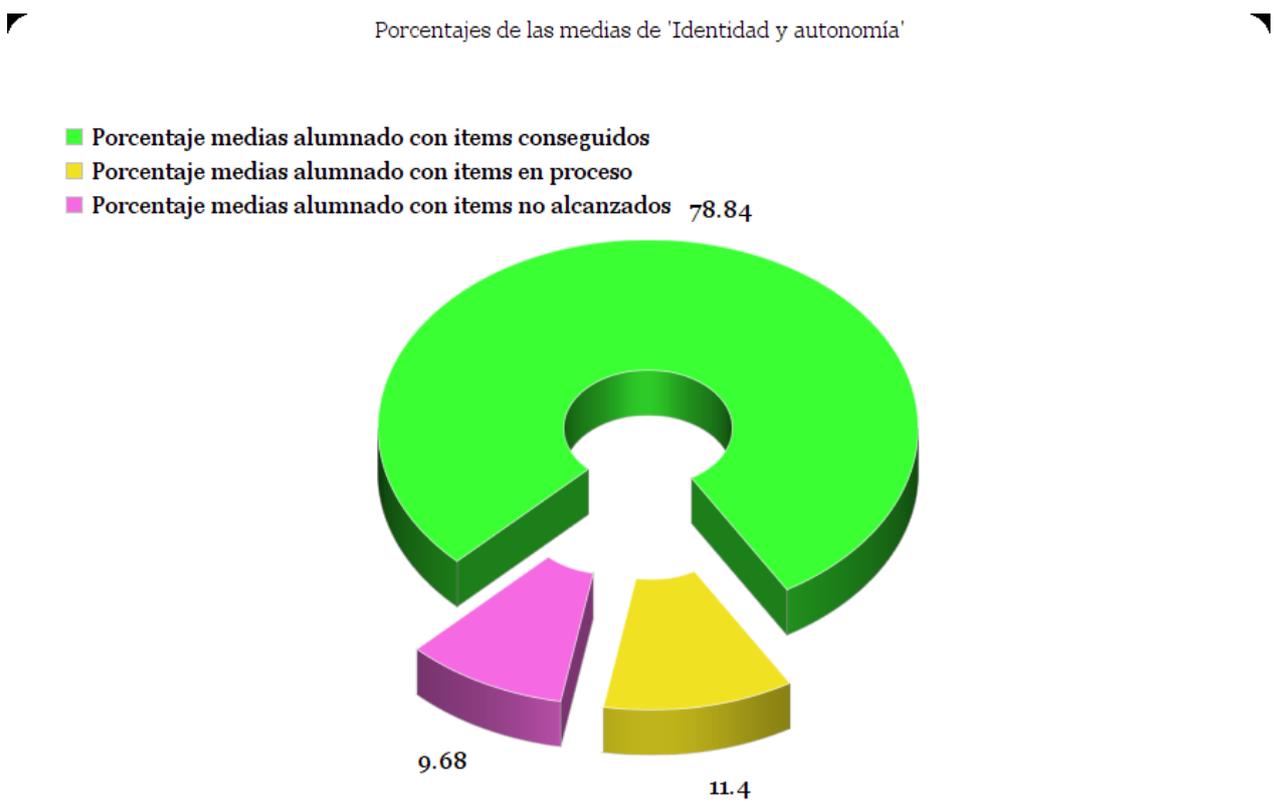
la mayor parte del alumnado de aula consigue los ítems propuestos; a excepción del de *Presta atención a las explicaciones dadas* con un 72% de alumnado que lo alcanza y el de *Sabe trabajar en grupo con respeto* con un 60% de alumnos que lo consiguen en comparación con el resto de ellos. Ambos dos superan la mitad de alumnado de aula, pero destacan en comparación con los ítems de evaluación de este grupo ya que el resto ronda entre un 80 y un 90 % de grado de adquisición.

Debido a la observación de campo se puede decir que estos resultados han sido más bajos que el resto, probablemente debido a la novedad del trabajo por indagación científica en el aula. Aunado ello con la característica principal del egocentrismo de la etapa preoperacional de Piaget en la cual se encuentra el alumnado que le dificulta la tarea de trabajar con y para alcanzar un fin común con el resto de los compañeros. Por otro lado, se puede apreciar que los alumnos han conseguido de una manera muy satisfactoria el *Estar motivado en la realización de las tareas* y *Cuidar del material otorgado* durante las sesiones para trabajar el presente proyecto, presentando un 92 % de logro en ambas puntuaciones.



Gráfica 1 Frecuencia de consecución de los ítems. Identidad y autonomía

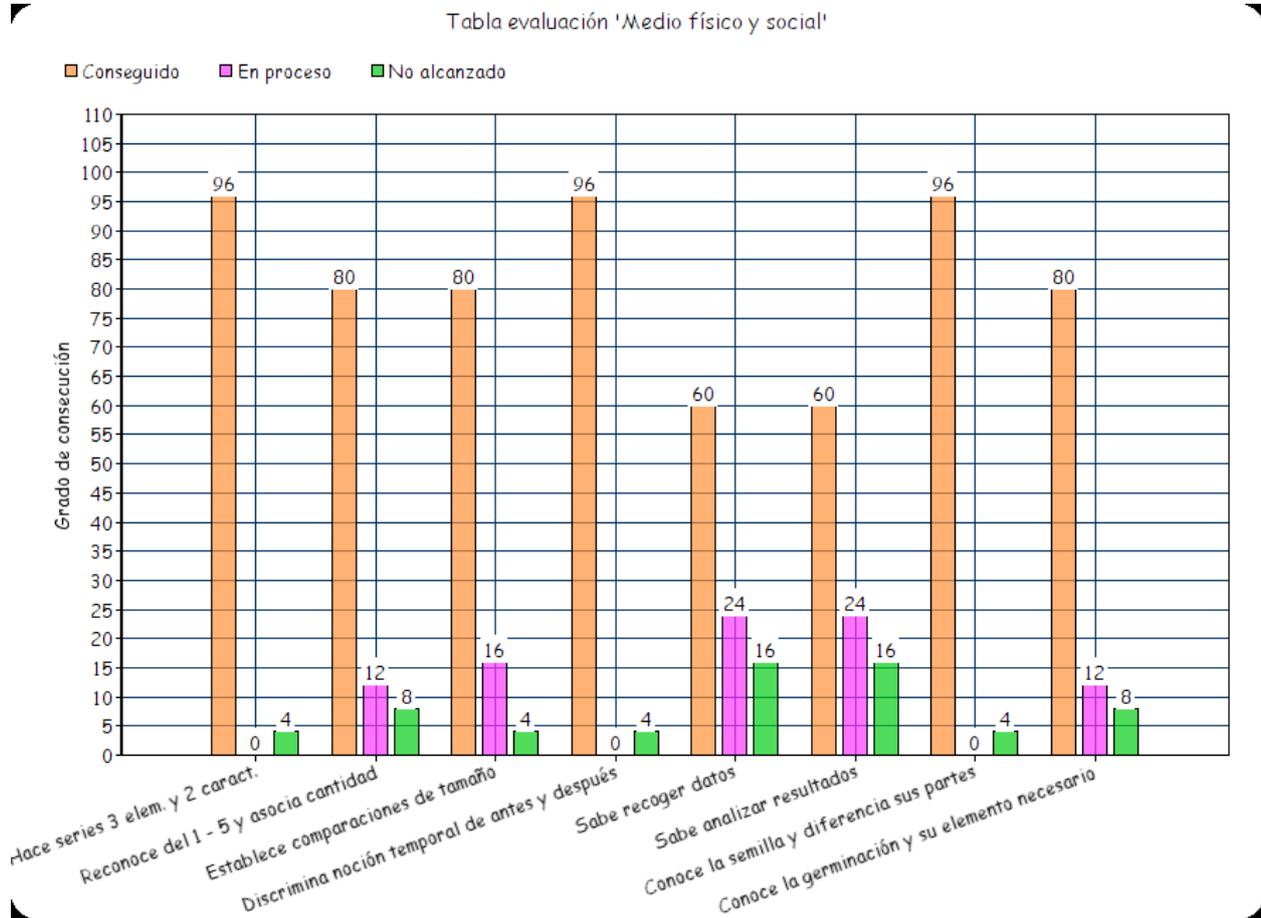
A continuación, tal como se observa en la gráfica 2 se puede observar la media de los ítems evaluados en relación con su grado de adquisición en ‘Conseguidos’, ‘En proceso’ y ‘No alcanzados’ de la clase en formato de porcentajes. Básicamente el 80 % de la clase ha superado los ítems de evaluación propuesto para ellos, un 11,4 % se encuentra en proceso de su adquisición, mientras que el 9,68 % restante se encuentra aún sin haberlos conseguido.



Gráfica 2. Porcentajes de las medias de Identidad y autonomía

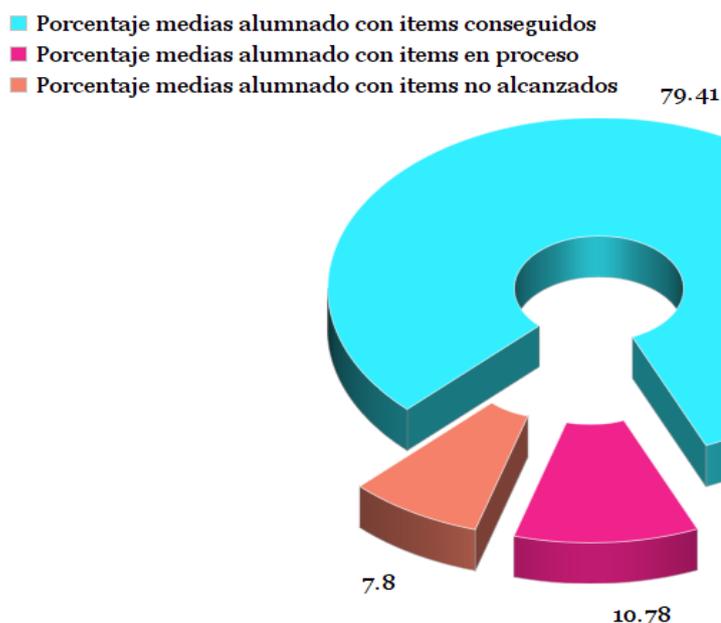
En segundo lugar, se analizan los ítems de la tabla de evaluación del grupo ‘**Medio físico y social**’ en el gráfico 3, en el cual se encuentra el grueso de aquellos ítems seleccionados en concreto para el presente proyecto. Los resultados nos dejan ver que la mayoría de los ítems de evaluación se alcanzaron de manera satisfactoria, a excepción de dos de ellos: *Saber recoger datos* y *Saber analizar resultados*. Ambos dos, con un 60% del alumnado que lo ha alcanzado, resultaron más complicados debido a que les costaba diferenciar sobre el papel el proceso de anotar lo que veían delante de ellos en los vasos colocados con las semillas y elementos escogidos. Es decir, el propio hecho de observar

y buscar en la tabla el vaso correspondiente les causaba complejidad para tachar o rodear los elementos requeridos. Respecto al resto de los ítems seleccionados se ve una aceptación considerable de las fases de la presente indagación y el trabajo realizado de manera grupal e individual en el cuaderno científico de aula ya que todos los valores se encuentran entre los 80 y 96 % de grado de adquisición por parte del alumnado.



Gráfica 3 Frecuencia de consecución de los ítems. Medio físico y social

Al igual que en el gráfico anterior, la media de la clase de ítems de evaluación conseguidos de encuentra en el casi 80 %, dejando un 10,78 % de alumnado en proceso de la adquisición de las destrezas y el otro 7,8 % restante sin haberlas podido alcanzar correctamente tal como muestra el gráfico 4.

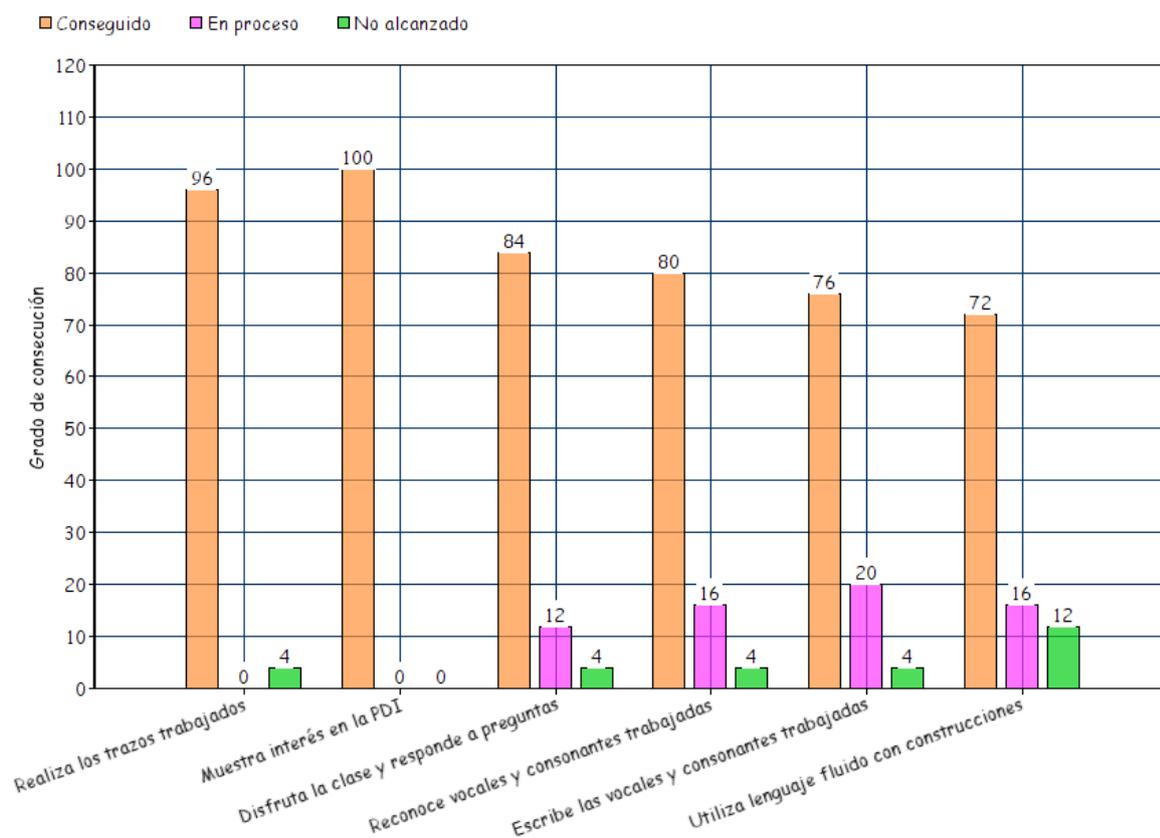


Gráfica 4 Porcentajes de las medias de Medio físico y social

Por último, se analizan los ítems evaluados con relación a **“Comunicación y representación”** en el gráfico 5. En ellos se puede ver una vez más el grado de asimilación correcta de las fases que forman la indagación científica del proyecto ya que la mayoría de ellos disfrutaban de la clase pudiendo responder a preguntas sencillas de la misma y muestran interés en la pizarra electrónica digital como elemento motivador llegando a un 100% del grado de adquisición por parte del alumnado.

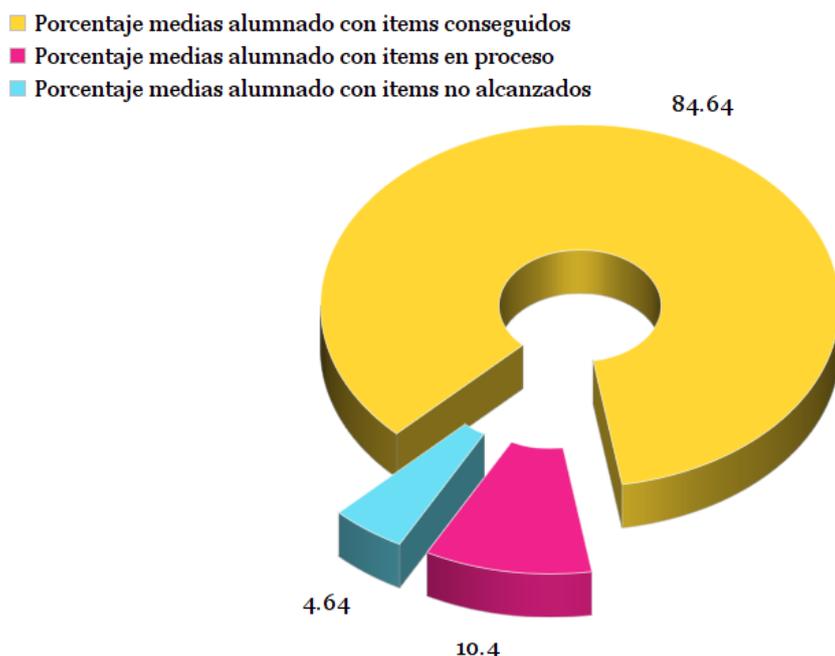
Del mismo modo, se observa que han realizado adecuadamente los trazos trabajados, escriben y reconocen las vocales y consonantes trabajadas en el aula. Todo ello intercalado en las láminas del cuaderno científico con las actividades diseñadas para ellos. Únicamente tiene un valor menor el ítem de evaluación de *Utiliza un lenguaje fluido con construcciones gramaticales adecuadas a su edad* con un 72%. Estos datos también reflejan a aquellos alumnos de aula que tenían alguna dificultad del habla conformando el porcentaje de niños que no han alcanzado el objetivo propuesto con un 16%. Mientras que el 12 % restante, que se encuentra en proceso de adquisición, se debe a que no realizan construcciones completas y se limitan a una respuesta monosilábica o muy breve y escasa en cuanto a recursos lingüísticos de la edad que en cambio el resto de los compañeros sí han logrado.

Tabla evaluación 'Comunicación y representación'



Gráfica 5 Frecuencia de consecución de los ítems. Comunicación y representación

En el gráfico 6, se encuentra representada la media de los ítems de evaluación propuestos para la clase en formato de porcentaje como los dos anteriores; pudiendo comprobar la gran aceptación y adquisición de los ítems seleccionados. Este apartado incluso llega a superar las medias de los dos anteriores campos analizados, ya que la media de alumnado con ítems conseguidos llega básicamente a un 85% habiendo aumentado en un 5 % y a su vez reduciendo la media de aquellos que aún están en proceso de adquisición 4,64 %. Aunque el porcentaje de aquellos que aún no los alcanzaron, sigue una trayectoria similar, con el 10,4 %.



Gráfica 6 Porcentaje de las medias de Comunicación y Representación

Con relación a todos los ítems de evaluación seleccionados, se puede comprobar de manera global que han sido conseguidos de manera satisfactoria con una media entre todos ellos del 80,84 %. Dejando al 19,16 % restante dividido a partes casi iguales entre aquellos que aún están en proceso de adquisición y los que aún no han sido alcanzados.

5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

A lo largo de las semanas de trabajo que me llevó la confección del proyecto con la programación de las sesiones, materiales, grupos, láminas e instrumental de cara a la implementación de un trabajo de índole metodológica científica, he querido mostrar la puesta en práctica real del uso del aprendizaje por indagación junto con las tecnologías de la información y la comunicación y el trabajo colaborativo en un aula de 2º de Educación Infantil.

Mi objetivo principal era la implementación de este modo de trabajo a través de la temática del proyecto de las semillas para comprobar el grado de adecuación y aceptación de este tipo de metodología científica en el aula. Por ello con relación a mis objetivos planteados de cara a este trabajo y habiendo analizado los resultados obtenidos gracias a los ítems de evaluación del proyecto, puedo afirmar que he logrado tanto

fomentar la familiarización del aprendizaje por indagación científica en un aula de Educación Infantil como diseñar de un proyecto de innovación educativa a través del aprendizaje por indagación. Por ello me gustaría resaltar que tanto la maestra de aula como el alumnado ha respondido de manera satisfactoria a las demandas que se pusieron sobre ellos, demostrando su capacidad y gran aceptación a este tipo de metodología de trabajo.

Respecto al objetivo de *desarrollar el gusto por el método científico en el alumnado perteneciente a esta etapa educativa*, puedo afirmar que ha sido conseguido del mismo modo de manera muy satisfactoria. El alumnado a través del cuestionario de satisfacción del proyecto ha dejado patente que les gustaría poder seguir recibiendo este tipo de clases en las cuales pueden participar de manera directa y decidir cómo realizar ciertas indagaciones a la par que manejar adecuadamente tanto el instrumental como las herramientas de recogida y análisis de datos adecuadas a su edad.

Por otro lado, el objetivo propuesto del proyecto con relación a: *Evaluar la aplicación y adecuación del proyecto y la metodología empleada a la etapa descrita*, se puede afirmar por todo lo desarrollado anteriormente que así ha sido; demostrando que el alumnado de esta etapa está capacitado para la realización de indagaciones científicas en el aula, aunque estas aún sean de tipo guiado por la temprana edad de los mismos.

Por ello puedo decir que este tipo de proyectos son transferibles a otras áreas de trabajo; tanto de la misma etapa de Educación Infantil en la que se ha llevado a cabo como en las siguientes. Por ello, animo al resto de personas que conforman esta gran comunidad educativa, que se animen a implantar este tipo de metodologías innovadoras y activas en su aula para promover el aprendizaje significativo del alumnado.

Por último, como un inciso de una conclusión personal, he de dar las gracias a la Universidad de Burgos, al centro educativo de la misma ciudad que me dejó realizar el presente proyecto en su aula, al alumnado que ha compartido conmigo todas estas semanas de trabajo y su gran aceptación y participación en las actividades del proyecto; y a ambas tutoras, tanto la maestra de aula de la institución escolar, como mi tutora de prácticas de la universidad, que me ha ido guiando a lo largo de este arduo proceso de compaginación de la vida estudiantil con la vida laboral. De esta forma he podido conocer otra realidad de la etapa educativa de Educación Infantil de la cual me lleva un gran recuerdo por haber podido tomar parte en él. Gracias.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1-10.
- Bruner, J. (1988). *Realidad mental y mundos posibles* (Vol. 19962001). Barcelona: Gedisa.
- Carrera, B., & Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, 5(13).
- Carretero, M. (2000). *Constructivismo y educación*. Moscú, Rusia: Editorial Progreso.
- Coll, C. (1996). Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de los mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica. *Anuario de psicología/The UB Journal of psychology*, (69), 153-178.
- Dewey, J. (1910a). Science as Subject-Matter and as a Method. American Association for the Advancement of Science. 31 (787), pp. 121-127.
- Dewey, J. (1910b). How we think. En Boydston, J. (ED.), John Dewey: The middle Works (p. 207). Carbondale: Southern Illinois University Press.
- Doménech, J. C., de Pro Bueno, A., & Solbes, J. (2016). ¿Qué ciencias se enseñan y cómo se hace en las aulas de educación infantil? La visión de los maestros en formación inicial. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 34(3), 25-50.
- Duschl, R. A. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias: importancia de las teorías y su desarrollo* (Vol. 139). Madrid: Narcea Ediciones.
- Fensham, P. J. (1985). Science for all: A reflective essay. *Journal of curriculum Studies*, 17(4), 415-435.
- Fensham, P. J. (2004). Beyond knowledge: Other scientific questions as outcomes for school science education. *En XIth symposium programme of the International Organization for Science and Technology Education, Lublin, Poland*
- Fernández, R., Harris, C., & Aguirre, C. (2014). Propuestas para el tratamiento de la Competencia Matemática y de Ciencias a través de la literatura infantil en

Educación Infantil y Primaria. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 85, 25-39.

Furman, M. (2008). Ciencias Naturales en la escuela primaria: Colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico. *IV Foro Latinoamericano de Educación, Aprender y Enseñar Ciencias: desafíos, estrategias y oportunidades*.

Garriz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista iberoamericana de educación*, 42(1), 127-152.

Harlen, W. (1998). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias* (Vol. 9). Ediciones Morata.

Harlen, W. (Ed.). (2012). *Principios y grandes ideas para la educación en ciencias*. Santiago de Chile: Academia Chilena de Ciencias.

Hernández, J. T., Figueroa, M., Carulla, C., Patiño, M., & Duque, M. T. M. (2004). Pequeños Científicos, una aproximación sistémica al aprendizaje de las ciencias en la escuela. *Revista de Estudios Sociales*, (19), 51-56.

Linder, C. J. (1993). A challenge to conceptual change. *Science Education*, 77(3), 293-300.

Longhi, D., Lía, A., Ferreyra, A., Peme, C., Bermudez, G., Quse, L., ... & Campaner, G. (2012). La interacción comunicativa en clases de ciencias naturales. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 9(2).

National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington DC: National Academies Press.

Panadero, E., & Alonso-Tapia, J. (2014). Teorías de autorregulación educativa: una comparación y reflexión teórica. *Psicología educativa*, 20(1), 11-22.

Piaget, J. (1981). La teoría de Piaget. *Infancia y aprendizaje*, 4(sup2), 13-54.

Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del Segundo ciclo de Educación Infantil. Boletín Oficial del Estado, núm.

4, de 4 de enero de 2007, pp. 474-482.
<https://www.boe.es/boe/dias/2007/01/04/pdfs/A00474-00482.pdf>

Salguero, M. J. C. (2011). Ciencia en educación infantil: La importancia de un " rincón de observación y experimentación" o " de los experimentos" en nuestras aulas. *Pedagogía magna*, (10), 58-63.

Sanmartí, N. (2002). Un reto: mejorar la enseñanza de las ciencias. En *Las ciencias en la escuela: Teorías y prácticas* (pp. 14-16). Barcelona: Graó.

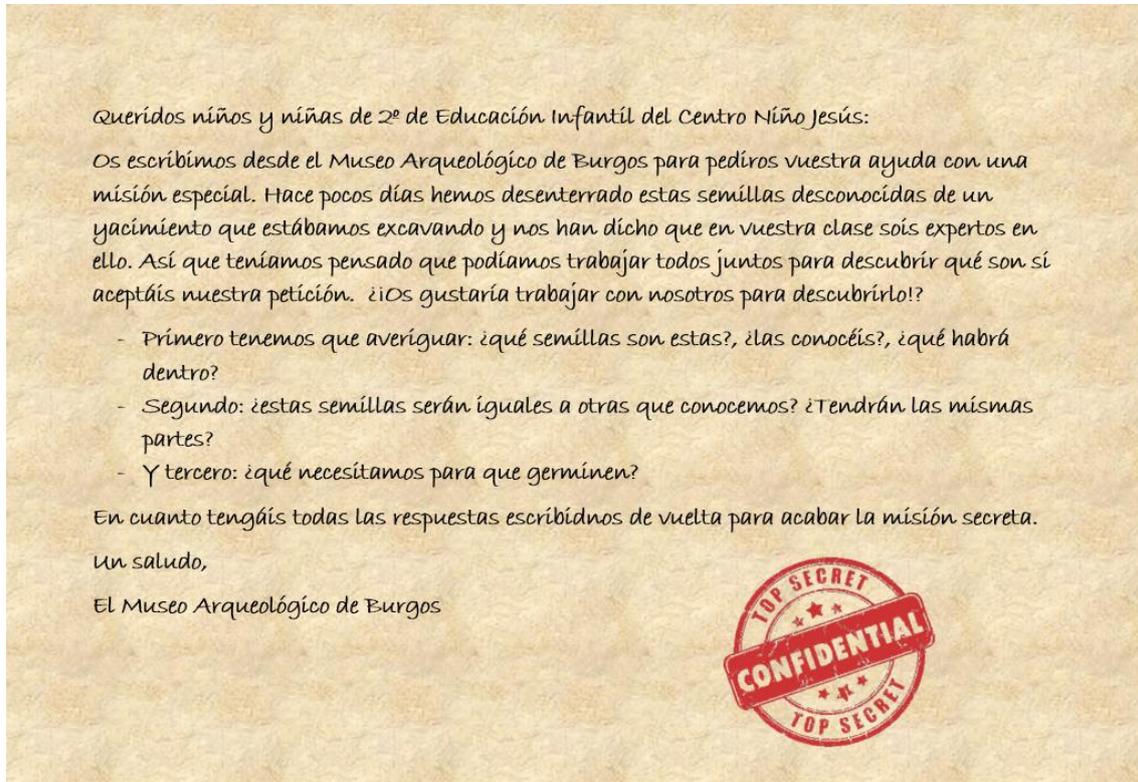
ORDEN ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la educación infantil. Boletín Oficial del Estado, núm. 5, de 5 de enero de 2008, pp. 1016-1036.
<https://www.boe.es/boe/dias/2008/01/05/pdfs/A01016-01036.pdf>

Vielma Vielma, E., & Salas, M. L. (2000). Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. *Educere*, 3(9).

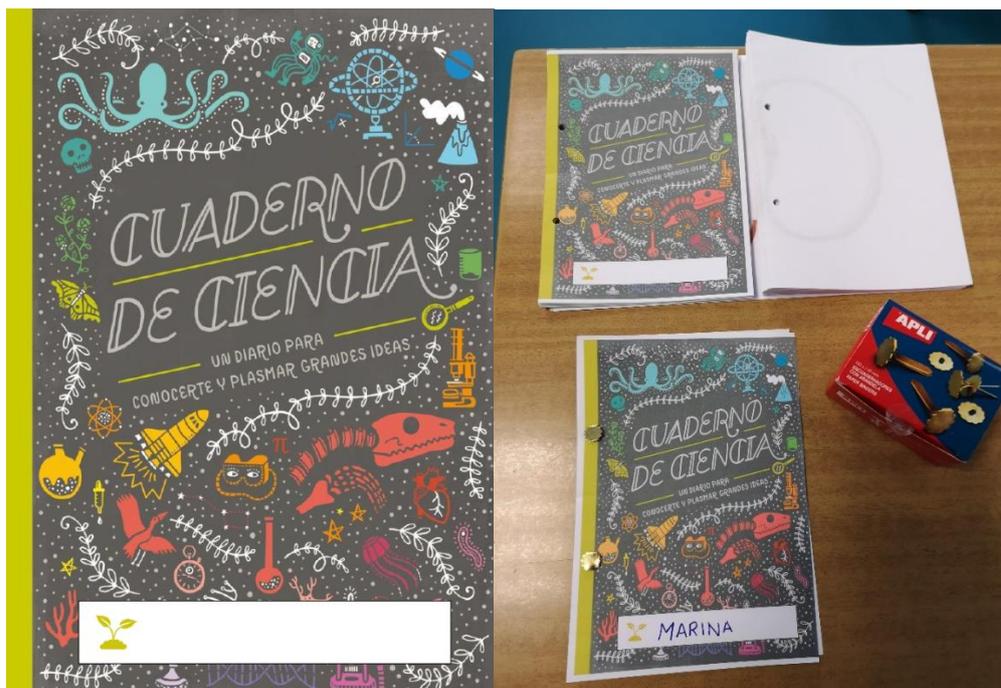
Vigotsky, L. S. (1988). Interacción entre enseñanza y desarrollo. *Selección de Lecturas de Psicología de las Edades I*, 3.

7. ANEXOS

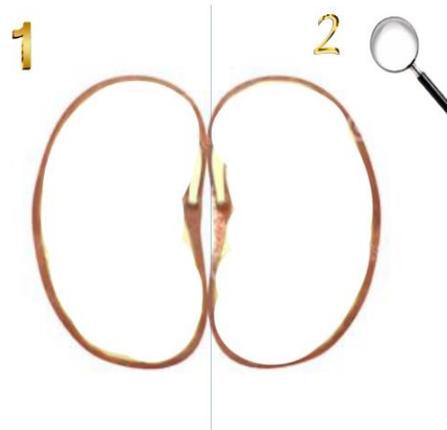
Anexo 1 Carta “El misterio de las semillas” como eje motivador del proyecto



Anexo 2 Cuaderno científico de aula

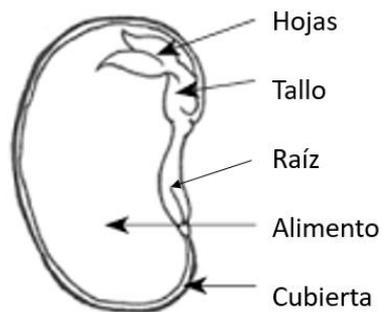


Anexo 3 Lámina 1 del cuaderno científico



Anexo 4 Diseccionando las semillas (alubias blancas)

Estructuras de una semilla



Anexo 5 Láminas 2 y 3 del cuaderno científico

alubia
blanca
roja
pinta



1		1	
2		2	
3		3	
<hr/>			
4		4	

¿Y EN OTROS TIPOS de SEMILLAS?

	 → 	SEMILLA			
1.					
2.					
3.					
4.					

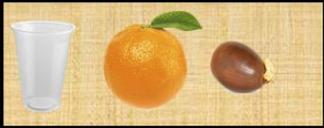
Anexo 7 Trabajo en grupo sobre ideas para que una semilla germine

Anexo 8 Rincón del proyecto realizado



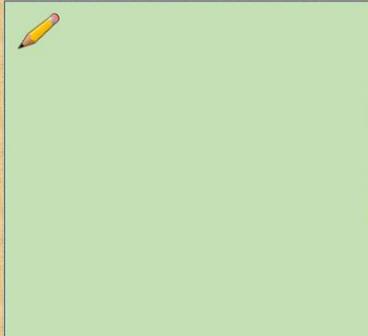
Anexo 9 Lámina 5 del cuaderno científico (tabla vasitos recoger datos)

TABLA 1 RECOGIDA DE DATOS RODEAR LA SEMILLA GERMINADA SI NACE O LA TACHADA SI NO

Anexo 10 Lámina 6 del cuaderno científico + las semillas que germinaron

Resultado:





Anexo 11 Ejemplo tarjetas del juego de las semillas realizado en el aula



Anexo 12 Tabla de evaluación del alumnado de 2º de Educación Infantil en relación con el proyecto.

Indicadores/ ítems de evaluación	Conseguido	En proceso	No alcanzado
IDENTIDAD Y AUTONOMÍA			
Está motivado en la realización de las tareas			
Respeto las normas básicas de clase			
Presta atención a las explicaciones dadas			
Cuida del material otorgado para el proyecto			
Sabe trabajar en grupo con respeto			
Sabe exponer y escuchar ideas de sus iguales			
Es ordenado durante las actividades			
MEDIO FÍSICO Y SOCIAL			
Realiza series de tres elementos y dos caracteres			
Reconoce los nº del 1 al 5 y asocia la cantidad			
Establece comparaciones: más grande que, más pequeño que, más largo que, más corto que, es igual que, es distinto a			
Discrimina la noción temporal de antes y después			
Sabe recoger datos			
Sabe analizar resultados			
Conoce qué es una semilla e identifica sus partes*			
Sabe qué es el concepto “germinar” y el elemento necesario para su proceso: agua*			

COMUNICACION Y REPRESENTACION			
Realiza correctamente trazos trabajados			
Muestra interés en la pizarra digital electrónica			
Disfruta la clase y responde a preguntas sencillas			
Reconoce vocales y consonantes trabajadas			
Escribe las vocales y consonantes			
Utiliza un lenguaje fluido y construcciones gramaticales adecuadas a la edad			