



UNIVERSIDAD  
DE BURGOS

GRADO EN MAESTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN

**TRABAJO FIN DE GRADO**

EL USO DE LA METODOLOGÍA DE INDAGACIÓN PARA  
FOMENTAR LA COMPRENSIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN  
EDUCACIÓN INFANTIL

CURSO 2018-2019

AUTOR: CUESTA PEÑAYOS, FRANCISCO JAVIER

DIRECTOR: TOMA, RADU BOGDAN

TRABAJO TIPO C

DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

***“Una máquina puede hacer el trabajo de cincuenta hombres ordinarios. Ninguna máquina puede hacer el trabajo de un hombre extraordinario”- Elbert Hubbard.***

## RESUMEN

El presente documento es un trabajo de investigación aplicada a una intervención educativa real; el cual trata de analizar la capacidad de los alumnos de Educación Infantil (E.I.) de entre 3 y 4 años de comprender la tecnología. Para ello, se ha implementado la Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología” para trabajar la tecnología en un aula de 1º de E.I.; la cual cuenta con un total de 25 alumnos (14 niños y 11 niñas).

El método de estudio se basa en la realización de una prueba de evaluación inicial (pretest) previa a la implementación de la U.D. anteriormente mencionada y una realización de otra prueba de evaluación final (post test) al acabar la misma, todo ello en la clase de 1ºA, conformando éste el grupo experimental; de cara a analizar la evolución experimentada por el alumnado respecto de su comprensión y correcta conceptualización de la tecnología. Adicionalmente, otra prueba de control se realizó en la clase de 1ºB (sin implementación de la U.D.) para poder comparar los resultados con respecto al grupo experimental.

Los resultados han sido positivos, demostrando que el trabajo de la tecnología mediante la metodología de indagación escolar ha mejorado la capacidad de los alumnos de 3 y 4 años de edad de identificar objetos tecnológicos. De ello se deduce como principal implicación educativa la necesidad de implementación de este tipo de metodologías para la enseñanza de las ciencias desde etapas infantiles del sistema educativo español.

**Palabras clave:** tecnología; intervención educativa; investigación educativa; Educación Infantil; aprendizaje por indagación.

## **ABSTRACT**

This document is a research work applied to a real educational intervention; which tries to analyse the ability of students of Preschool Education (P.E.) between 3 and 4, to understand technology not only as electronic or technological devices, but as applied science to solve specific problems. For that purpose, the Didactic Unit "Discovering technology" has been implemented to work the technology in a 1º classroom of P.E.; which has a total of 25 students (14 boys and 11 girls).

The study method is based on the performance of an initial evaluation test (pretest) prior to the implementation of the U.D. previously mentioned and an accomplishment of another test of final evaluation (post test) when finishing the same, all this in the class of 1ºA, conforming this the experimental group; in order to analyse the evolution experienced by students regarding their understanding and correct conceptualization of technology. Additionally, another control test was carried out in the 1ºB class (without D.U.) to use it to contrast the evolution of the results obtained in the 1st A class.

The results have been positive, demonstrating that the work of technology through the methodology of school inquiry has improved the ability of students of 3 and 4 years old to identify technological objects. From this, the main implication of education is the need to implement this type of methodologies for the teaching of science from the infantile stages of the Spanish educational system.

**Key words:** technology; educational intervention; educational research; early childhood education; inquiry-based learning.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	7
1.1. JUSTIFICACIÓN .....	7
1.2. PROPÓSITO DEL TFG .....	10
1.3. OBJETIVOS .....	11
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	11
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	13
3.1. DEFINICIÓN DE TECNOLOGÍA .....	13
3.2. CONSTRUCTIVISMO .....	14
3.3. APRENDIZAJE POR INDAGACIÓN .....	20
4. UNIDAD DIDÁCTICA “DESCUBRIENDO LA TECNOLOGÍA”.....	23
5. MÉTODO.....	25
5.1. TIPO DE ESTUDIO .....	25
5.2. PARTICIPANTES .....	26
5.3. INSTRUMENTO.....	26
5.4. PROCEDIMIENTO.....	27
6. RESULTADOS.....	28
6.1. RESULTADOS GENERALES .....	28
6.2. RESULTADOS POR GÉNERO .....	32
7. DISCUSIÓN.....	34
7.1. FORTALEZAS Y LIMITACIONES.....	34
7.2. IMPLICACIONES.....	36
8. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN CRÍTICA DEL TRABAJO .....	37
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	38
10. ANEXOS .....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estudio pretest-post test-test de control .....	25
Figura 2. Resultados totales pretest grupo experimental.....	28
Figura 3. Resultados totales post test grupo control.....	28
Figura 4. Comparativa evolución grupo experimental- grupo control .....	28
Figura 5. Comparativa aciertos en tecnología y no tecnología.....	30
Figura 6. Evolución particular alumnado grupo experimental .....	31
Figura 7. Comparativa resultados generales por género.....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Imágenes más y menos complicadas para el alumnado .....	32
--	----

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. JUSTIFICACIÓN

Para llegar a la sociedad actual de la información y la comunicación, se han dado una serie de cambios tanto sociales como tecnológicos ante los que el sistema educativo ha tenido que adaptarse para poder ofrecer una respuesta efectiva, de cara a garantizar una educación integral y apropiada para el alumnado. De esta manera, en la actualidad se da especial relevancia, especialmente en la etapa de Educación Infantil, al desarrollo de capacidades relacionadas con la innovación y la creatividad, siempre en consonancia con la adquisición de competencias científico-técnicas, que promuevan un pensamiento crítico y una actitud proactiva hacia la resolución de problemas (Gil, 1998).

En este sentido y de acuerdo con el estudio llevado a cabo por Bybee (2000), actualmente vivimos en una época en la que la tecnología es protagonista y parte fundamental de la realidad que nos rodea. Dada esta importancia de la tecnología en nuestra sociedad, actualmente se demanda desde diferentes ámbitos educativos un área independiente dentro del currículo escolar para su enseñanza, de cara a que alumnado sepa desenvolverse y comprender los fenómenos y asuntos cotidianos del mundo y la sociedad que los rodea (Gilbert, 1995).

Asimismo, con relación a lo analizado por Jarvis y Rennie (1996) en su estudio acerca del entendimiento que los niños tienen de la tecnología, los alumnos de entre 6 y 10 años ya poseen una errónea conceptualización de reconocer como tecnología únicamente a los aparatos digitales o electrónicos que se pueden enchufar a una corriente eléctrica.

Esta errónea conceptualización puede deberse a varios factores y razones interrelacionadas y complementarias. En este sentido, según las investigaciones de Balkan (2018) el hecho de que una gran parte de los adultos e incluso algunos maestros reduzcan la tecnología únicamente a productos tecnológicos vanguardistas es una de las causas de que los niños hereden esta concepción equivocada. En consecuencia, Balkan resalta los beneficios que tiene trabajar tecnologías más analógicas y mecánicas en el aula, para mostrar a los alumnos lo complejo y amplio que resulta el término tecnología.

Asimismo, Sunny (2019) también concluye en su estudio que la sociedad en la que han nacido y se han criado los alumnos que ahora se encuentran en las etapas tanto de Educación Infantil como Educación Primaria no facilita la comprensión de los niños acerca de la tecnología; ya que estos han estado siempre rodeados por un entorno y una sociedad altamente digitalizada, llegando a pasar más tiempo con juguetes y aparatos electrónicos que con juguetes analógicos y mecánicos, todo ello acompañado además de una alta velocidad en avances y cambios tecnológicos de todo tipo; convirtiéndose éstas también en otras relevantes razones por las que a los niños en edades tempranas les resulta tan complicado comprender adecuadamente aquello que es la tecnología.

De esta forma, una vez explicitada la importancia que tiene trabajar la tecnología en el aula, también se ha de resaltar la necesidad de hacerlo desde un enfoque de enseñanza de la ciencia a través de la metodología de indagación científica, puesto que, en primer lugar y de acuerdo con Hill (1998), la enseñanza de ciencias está íntima e indisolublemente ligado a la tecnología, debido a que ciencia y tecnología están estrechamente vinculados, mientras que, en segundo lugar y de acuerdo con Salguero (2011), la enseñanza desde un enfoque científico impulsa el interés y potencial innato de los alumnos a edades tempranas respecto del aprendizaje científico, por su interés natural a interactuar con el mundo que les rodea para conocerlo.

Por todo lo mencionado anteriormente, se considera que el presente trabajo es de significativa relevancia en el campo de la investigación de la enseñanza de las ciencias en Educación Infantil, debido principalmente a la relación que guarda su temática con las necesidades educativas que plantean los alumnos nacidos en esta sociedad de la información y la comunicación. De esta manera, dicho proceso de investigación se llevará a cabo a través del estudio de sus progresos, facilidades y dificultades; analizando paralelamente la idoneidad de trabajar este término con alumnos que aún se encuentran al inicio de la etapa preoperacional.

En este sentido, con relación a la necesidad de un enfoque científico en la enseñanza en E.I., encontramos que *The National Research Council* (1996) señala lo siguiente en los *National Science Education Standards*:

En un mundo repleto de productos de la indagación científica, la alfabetización científica se ha convertido en una necesidad para todos: todos necesitamos utilizar la información científica para realizar opciones que se plantean cada día;



todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importantes que se relacionan con la ciencia y la tecnología; y todos merecemos compartir la emoción y la realización personal que puede producir la comprensión del mundo natural. (p.1)

Asimismo, *The American Association for the Advancement of Science* (1998) considera que la enseñanza de la ciencia debe comenzar en preescolar con grupos que comiencen a trabajar en equipo más que individualmente, así como elaborar y contestar preguntas sobre lo que los rodea y a compartir sus hallazgos con sus compañeros.

Por supuesto, todo lo anteriormente descrito en relación a la relevancia del presente trabajo, está también en concordancia con lo estipulado por el currículo establecido, tanto a nivel nacional como autonómico, para la etapa de E.I., especialmente en relación a la enseñanza y aprendizaje de ciencias, como se procede a describir a continuación.

Así pues, el Trabajo Fin de Grado está principalmente fundamentado en la **Ley Orgánica 8/2013 para la Mejora de Calidad Educativa (LOMCE), de 9 de diciembre**, la cual no modifica el currículo de Educación Infantil establecido en la **Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOE), de 3 de mayo**. Asimismo, el currículum se encuentra establecido en el **Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre**, en el cual se estipulan las enseñanzas mínimas para el segundo ciclo de Educación Infantil.

En este sentido, tras la realización de una detenida consulta y análisis tanto del **Decreto 122/2007, de 27 de diciembre**, que establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León, como de 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, se puede afirmar que en ninguna de ellas se hace referencia explícita a la enseñanza de la ciencia. No obstante, son varias las áreas y contenidos del currículo que están ligados a la enseñanza de ciencias, especialmente en lo referente a los contenidos de las áreas de “Conocimiento de sí mismo y autonomía personal” y “Conocimiento del entorno” estipulados en los mismos. En este sentido, en el área de “Conocimiento del entorno”, se menciona explícitamente la gran importancia que tiene trabajar con el alumnado de E.I. la tecnología y el papel de esta en sus vidas; promoviendo su interés por conocerla y que se inicien en su uso.

De esta manera, con relación a la metodología a implementar en el presente trabajo, se fundamenta la intervención pedagógica en el artículo 4.2 del anteriormente mencionado Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, el cual establece lo siguiente: *“los métodos de trabajo en ambos ciclos se basarán en las experiencias, las actividades y el juego y se aplicarán en un ambiente afectivo y de confianza, para potenciar su autoestima e integración social”*

De esta forma, se puede apreciar como el currículo de E.I. justifica tanto la relevancia de la temática del presente estudio como la implementación de las metodologías activas de base constructivista, como por ejemplo lo es la metodología de indagación escolar en ciencias, conforme lo señalado por Cañal (2006) y Gil (1993) en sus respectivos estudios, puesta en práctica en la U.D. desarrollada e implementada en el presente TFG

## **1.2. PROPÓSITO DEL TFG**

El presente TFG tiene como propósito principal investigar la percepción que los alumnos de Educación Infantil tienen sobre el concepto de tecnología, debido a que, actualmente, de acuerdo con el estudio de Jarvis y Rennie (1996) mencionado anteriormente, el alumnado al comienzo de la etapa de Educación Primaria ya posee una concepción simplista de la tecnología, lo que da muestras de la necesidad de estudiar la concepción y comprensión que tiene el alumnado de Educación Infantil de la tecnología; siendo este el propósito principal del presente TFG.

En este sentido, el presente trabajo analiza y estudia los resultados de la implementación de una Unidad Didáctica ideada para trabajar la tecnología como ciencia que se aplica a resolución de problemas, más allá de su mera conceptualización como aparatos digitales o electrónicos. De esta forma, la implementación de dicha U.D. y el posterior estudio de la diferencia entre sus conocimientos previos y finales nos permitirá conocer la capacidad de evolución conceptual de los alumnos sobre la tecnología; todo ello enmarcado en la enseñanza y aprendizaje de ciencias y enfocado a trabajar de manera central el concepto de tecnología, relacionado tanto de manera implícita como explícita con el mundo de la ciencia y de la ingeniería.

Así pues, el presente documento cumple su propósito a través de un trabajo de investigación basado en el análisis de una intervención educativa y su efecto en la

comprensión y conceptualización que el alumnado tiene de la tecnología. Así pues, esta investigación pretende arrojar luz sobre una temática que no se ha investigado en Educación Infantil: la capacidad del alumnado para conceptualizar la tecnología.

### **1.3. OBJETIVOS**

De esta manera, una vez se ha explicitado y fundamentado la importancia y el propósito del presente Trabajo Fin de Grado, se procede a establecer sus objetivos, dividiéndolos en un objetivo general y varios objetivos específicos, como se expone a continuación:

Objetivo general:

- Analizar el impacto de una Unidad Didáctica basada en la metodología de indagación escolar en la concepción de los estudiantes de E.I. sobre la tecnología.

Objetivos específicos:

- 1) Diseñar e implementar una U.D. fundamentada en la metodología de indagación escolar para entender qué es la tecnología.
- 2) Sintetizar la literatura que estudie y analice las concepciones de los estudiantes sobre la tecnología y relacionarla con el presente TFG.
- 3) Adaptar a la edad y características del alumnado un instrumento estandarizado para evaluar la concepción de tecnología.
- 4) Evaluar la idoneidad de trabajar la tecnología en Educación Infantil.
- 5) Reflexionar sobre las implicaciones del presente TFG tanto en el campo de la investigación como de la educación.

## **2. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

Varios autores han investigado las concepciones de los estudiantes sobre la tecnología a lo largo del tiempo y en las diferentes etapas educativas. En este sentido, se debe poner de relieve la escasa cantidad de trabajos de investigación científica que se dan del mismo en la etapa de Educación Infantil. Así, Mawson (2010), en su estudio acerca del desarrollo de los niños respecto del entendimiento de lo qué es la tecnología y sus implicaciones, afirma que la mayor parte de trabajos que abordan el estudio del

entendimiento de la tecnología por parte del alumnado se da en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, habiendo una cantidad muy reducida de estudios de esta temática en la etapa de Educación Primaria y nula en la etapa de Educación Infantil.

Por ello, debido a la nula cantidad de literatura existente que aborde la temática que se analiza en el presente estudio para la etapa de Educación Infantil, se procede a revisar la literatura más relacionada con la misma, pese a no ser estudios centrados en alumnos de Educación Infantil.

Así, Mawson (2010), en su estudio con alumnos de entre 5 y 10 años, empleando un instrumento de evaluación de Rennie y Jarvis (1996) concluye que, con el tiempo, la concepción del alumnado sobre la tecnología evoluciona de manera significativa; desde una percepción simplista e interesada de la misma centrada en la tecnología digital hacia una perspectiva más social, diversificada e incluso analógica.

Por otro lado, Waight y Abd-El-Khalick (2012) llegan a la conclusión de que es tanto necesario como beneficioso trabajar la tecnología en el aula desde un enfoque global en relación al progreso social y humano, teniendo implicaciones para el diseño, desarrollo, implementación y adopción de herramientas tecnológicas para uso en la educación científica, destacando en todo este proceso la tecnología tanto como artefacto como proceso.

Otros estudios, como el de Sherman, Sanders, Kwon y Pembridge (2009), hacen una revisión de la extensa literatura que existe acerca del tratamiento de la tecnología en el ámbito educativo, concluyendo a través de una investigación teórica que la razón por la que existe más cantidad de esta en etapas superiores, como la E.S.O., se debe a la madurez intelectual del alumnado y a la especialización del currículum en una asignatura concreta.

En esta misma línea, mediante un análisis del trabajo del concepto de tecnología en las aulas, en varias investigaciones más se llega a la conclusión de que al trabajar un término abstracto como lo es la tecnología, más allá de las capacidades cognitivas del alumnado, pese a ser estar relevantes, se deben utilizar materiales y modelos visuales y que se puedan manipular para facilitar su comprensión (Ketelhut, Nelson, Clarke y Dede, 2010; Chang, Quintana y Krajcik, 2010)

En relación a cómo afecta el género a la concepción de la tecnología, Weber y Custer (2005), mediante el uso de encuestas, observaciones y entrevistas, deducen a partir de su estudio que, pese a que no se descubrieron diferencias notables entre hombres y mujeres en cuanto a la concepción de tecnología, parecería que las mujeres preferían diseñar tecnología, mientras que los hombres mostraron más interés por su uso.

## **3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **3.1. DEFINICIÓN DE TECNOLOGÍA**

Según Osorio (2002), autor de un artículo sobre la variedad de enfoques desde los que se puede dar definición a la tecnología, “Definir la palabra “tecnología” se ha vuelto algo complejo y sujeto a un conjunto de relaciones y de puntos de vista diversos. No presenta el mismo significado en el presente que en pasado, y no son las mismas respuestas que se dan sobre la tecnología en el uso corriente”. Por ello, se procede a proporcionar diferentes definiciones de tecnología, de cara a obtener un marco conceptual completo entre todas.

Conforme a la definición de la UNESCO (1983) para la tecnología, esta implica el saber hacer y el proceso creativo que puede utilizar herramientas, recursos y sistemas para la resolución de problemas, de cara a aumentar el control tanto sobre el medio natural como sobre el creado por los seres humanos, con el propósito de mejorar la condición humana. Asimismo, para M. Bunge (1985) la tecnología es “el vastísimo campo de investigación, diseño y planeación que utiliza conocimientos científicos con el fin de controlar cosas o procesos naturales, de diseñar artefactos o procesos, o de concebir operaciones de manera racional”. De esta forma, se concibe la tecnología como la ciencia de lo artificial ideada para actuar en la realidad que nos rodea y modificarla según nuestras necesidades e intereses (p.33).

Así, con relación a las definiciones provistas anteriormente, González García et.al. (1996) y Acevedo (2006) entienden que la tecnología está intrínsecamente ligada a las necesidades de las personas, razón por la que ésta posee una naturaleza social, lo que implica que la misma guarda relación con la sociedad, influyéndose ambas recíprocamente, estando vinculadas y siendo interdependientes entre sí. Así pues, el avance de la tecnología ha afectado a la sociedad desde que el ser humano comenzó a

crearla, influyendo en sectores de la sociedad como la economía, la sanidad, la educación, etc.; es decir, en su bienestar.

Por todo ello, en este trabajo, se adoptó la conceptualización de tecnología como todo aquello que el ser humano ha creado, ideado o modificado para dar solución a un problema o satisfacer una necesidad, es decir, que resulte útil al ser humano y mejore su calidad de vida, pudiendo en consecuencia el alumnado relacionar este término con su entorno más cercano, de una manera más directa, concreta y cercana, de acuerdo con lo estipulado por Piaget (1987) para que los alumnos que se encuentran en la etapa preoperacional puedan tener un acercamiento y comenzar a comprender el término tecnología, al ser una concepción más práctica y cercana a su entorno y capacidad cognitiva en dicha etapa.

### **3.2. CONSTRUCTIVISMO**

En el presente apartado se resumen las principales teorías de aprendizaje sobre las que se fundamenta la U.D. expuesta en este trabajo. De esta manera, contamos con la teoría del constructivismo genético de Piaget, la teoría Sociocultural de Vygotsky, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y la teoría cognitiva de Bruner.

Así pues, Salvador (1990) estipula que el constructivismo se organiza alrededor de 3 ideas básicas:

- A) El alumnado es el principal responsable de su propio proceso de aprendizaje, ya que es él quien construye o reconstruye el conocimiento como sujeto activo del proceso de enseñanza-aprendizaje (e-a).
- B) La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen un grado considerable de elaboración, debido a que estos son el resultado de continuas reconstrucciones sociales.
- C) La labor del maestro en este proceso es la de lubricar los procesos de construcción de conocimiento del alumnado con el saber colectivo que ha sido socialmente originado, de cara a que se potencie la actividad mental constructiva de los niños.

A continuación, una vez han sido identificadas las principales teorías de aprendizaje que constituyen conjuntamente los pilares en los que se fundamenta el constructivismo, que es la teoría que explica los procesos de aprendizaje que se dan a

partir de conocimientos ya adquiridos y debido a la longitud limitada del presente trabajo, se procede a realizar, a modo de resumen, una síntesis sobre las ideas fundamentales y las principales implicaciones educativas de las diferentes teorías de aprendizaje que fundamentan el constructivismo y como estas guardan relación con la U.D. “Descubriendo la tecnología”:

## ❖ **TEORÍA DEL DESARROLLO COGNITIVO (Piaget, 1987)**

### ➤ **Ideas fundamentales**

Entiende la inteligencia como algo dinámico, de manera que los procesos mentales son reorganizados de acuerdo con las experiencias del sujeto. Asimismo, se centra especialmente en las capacidades cognitivas del alumnado. Para comprender este proceso, esta teoría propone un método analítico de diferentes “etapas del desarrollo”, las cuáles son:

- Etapa sensomotora (de 0 a 2 años): Niños comienzan a comprender el mundo mediante experiencias sensoriales directas.
- Etapa preoperacional (de 2 a 7 años): Niños comienzan a expresarse mediante el lenguaje. Marcado egocentrismo. Mucha curiosidad por todo lo que les rodea.
- Etapa de las operaciones concretas (de 7 a 11 años): Niños hacen un uso correcto de la lógica, se va eliminando el egocentrismo. Aún no dominan ni el pensamiento hipotético ni la abstracción.
- Etapa de las operaciones formales (de 11 años en adelante): Niños hacen uso de pensamiento hipotético, abstracto y metacognitivo. En resumen, habilidades cognitivas más avanzadas y sofisticadas.

### ➤ **Implicaciones educativas**

En lo referente a la etapa preoperacional, que es en la que se encuentra el alumnado objeto de estudio de este TFG, una implicación educativa importante es la de ofrecer experiencias de enseñanza-aprendizaje en las que el infante pueda relacionarse de forma directa con el concepto objeto de estudio; como las brindadas en la U.D. mediante las tres indagaciones llevadas a cabo y el mural realizado como producto final, siendo el alumno en todo ese proceso un sujeto activo en la construcción del conocimiento, de acuerdo con lo estipulado por Piaget en su teoría.

Especialmente relacionada con la etapa preoperacional, que es en la que se encuentra el alumnado que protagoniza el estudio, su implicación educativa consiste en fomentar experiencias de aprendizaje a través de las cuales los alumnos deseen expresarse haciendo uso del lenguaje, debido a la motivación que las mismas hacen surgir en el alumnado para conocer el entorno que les rodea; viéndose esto reflejado en todas las partes de la U.D., donde los alumnos formulan hipótesis sobre lo que sucederá, dan explicaciones, hacen preguntas para satisfacer su curiosidad, describen sus experiencias personales en relación con lo trabajado en el aula, etc.

## ❖ **TEORÍA SOCIOCULTURAL** (Vygotsky, 1979)

### ➤ **Ideas fundamentales**

Esta teoría determina que el desarrollo de las personas está estrechamente ligado con su interacción con el entorno sociohistórico y cultural que lo rodea. De acuerdo con Moll (1993), la teoría sociocultural se centra en el desarrollo potencial del alumno a través del contacto con la cultura que lo rodea y que provoca, estimula y permite su crecimiento. De esta forma, para Vygotsky (1979) el sujeto experimenta un desarrollo psíquico tras experimentar una apropiación de la cultura que lo rodea a través de la comunicación y las actividades colectivas.

Asimismo, Vygotsky define la ZDP como la distancia entre el nivel de desarrollo efectivo del alumno (lo que es capaz de hacer por sí mismo) y el nivel de desarrollo potencial (aquello que sería capaz de hacer con la ayuda de un adulto o un compañero más capaz). De esta manera, el concepto de ZDP se refiere, en esencia, a aquella zona en la que el estudiante no puede hacer algo de forma autónoma, pero sí con ayuda de alguien.

### ➤ **Implicaciones educativas**

Concepción del alumno como un ente social, activo y protagonista de su proceso de e-a; que debe ser expuesto a situaciones desafiantes para que se den aprendizajes útiles en el alumnado, lo que implica orientar el proceso educativo hacia aquello que el alumnado desconoce, más que hacia lo que sí que conoce. La Zona de Desarrollo Próximo permite establecer un escalonamiento en la construcción del conocimiento a través de actividades de complejidad progresiva.



Ofrecimiento de una educación más humana, promoviendo el diálogo y el pensamiento crítico, a través del principio de actividad del alumno; permitiendo así que el alumno construya conocimientos de manera colaborativa a través de la interacción social, todo ello desde el respeto a la diversidad cultural y una enseñanza rica en valores (Chaves Salas 2001).

En este sentido, la U.D. “Descubriendo la tecnología”, a través de las indagaciones llevadas a cabo, junto con la enseñanza del mundo de la ciencia e ingeniería en relación con la tecnología, ofrece situaciones de aprendizaje desafiantes para el alumnado con un escalonamiento en la dificultad de las mismas, teniendo en cuenta siempre la relación entre los contenidos trabajados y la ZDP del alumnado, conocida inicialmente a través del pretest; fomentándose a partir de ahí un proceso de aprendizaje adaptado al alumnado, promoviendo asambleas y trabajo colaborativo en grupos para que construyan conocimiento conjunto mediante la interacción social.

#### ❖ **TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO** (Ausubel, 1976)

##### ➤ **Ideas fundamentales**

El proceso de construcción de significados es el elemento central en torno al cual gira el proceso de e-a. En este sentido, para que se dé un aprendizaje es imprescindible que haya una comprensión previa por parte del alumno del objeto de estudio; de esta forma, la presente teoría fundamenta el aprendizaje en los procesos mentales internos del alumno. Por ello, la asociación entre los saberes previos del alumnado y los nuevos ocupa un lugar nuclear a la hora de que se lleve a cabo una correcta asimilación de los saberes, asimismo, estos deben estar relacionados entre sí.

En resumen, todo lo anteriormente descrito conforma lo que Ausubel denomina como aprendizaje significativo; siendo el mismo un proceso dinámico y complejo que altera y permite evolucionar las estructuras mentales y en consecuencia da lugar al aprendizaje.

##### ➤ **Implicaciones educativas**

El concepto de aprendizaje significativo tiene como principal implicación que el proceso de e-a no se base en la mera memorización de contenidos, sino en la atribución a los mismos de un significado. Importancia de un proceso de andamiaje de los

aprendizajes para que el alumno construya su propio aprendizaje y sea cada vez más autónomo.

Según Ausubel, el maestro tiene que saber primero aquello que el alumno conoce, para, a partir de ahí, poder diseñar una intervención educativa adecuada. Asimismo, este debe saber primero aquello que el alumno conoce, para, a partir de ahí, poder diseñar una intervención educativa adecuada. En este sentido, el docente ha de ser un sujeto activo que promueva situaciones de aprendizaje significativas, experienciales y desafiantes a los infantes, cediéndolos el protagonismo en el proceso de e-a.

Estas implicaciones educativas se ven reflejadas en la U.D. “Descubriendo la tecnología” en cuanto a que el alumnado no aprende simplemente el concepto tecnología, sino que lo atribuye un significado, siendo capaz de inferir y extrapolar su significado a otros objetos, todo ello en consonancia con el andamiaje proporcionando mediante un marco previo general de la relación entre ciencia, ingeniería y tecnología; habiéndose ofrecido un andamiaje acorde a sus conocimientos previos, lo que, junto con las diferentes indagaciones, ha posibilitado realizar un aprendizaje significativo.

## ❖ **TEORÍA COGNITIVA** (Bruner, 2001)

### ➤ **Ideas fundamentales**

Según Bruner (2001) el individuo no asimila la información que le viene del exterior mediante proceso pasivo, sino todo lo contrario, puesto que de cara a que esta sea transformada en conocimiento ha de ser procesada previamente. Asimismo, Bruner establece el concepto de categorización, el cual se refiere a que el ser humano codifica y clasifica la información que recibe de su entorno para favorecer una mejor comprensión del mundo en el que vive.

De esta manera, Bruner explica la generación y creación de conocimiento a través de la categorización anteriormente descrita, lo que se puede explicar a través de la estructura cognitiva del individuo que tiene su base en la asociación y adquisición de los conocimientos nuevos con sus conocimientos previos. El andamiaje y el aprendizaje por descubrimiento son conceptos fundamentales ligados a la teoría de Bruner, ya que para el mismo el alumno es un sujeto activo en la construcción del conocimiento.

### ➤ **Implicaciones educativas**

Concepción del alumnado como un sujeto activo que es protagonista en la construcción de su conocimiento, debiéndose trabajar con un currículo en espiral que posibilite la evolución de las estructuras mentales a través de la profundización continua y progresiva de los contenidos.

En este sentido, la U.D. “Descubriendo la tecnología” da especial relevancia al aprendizaje por indagación en relación a la categorización, aprovechando la curiosidad e interés del alumnado para conocer su entorno para desarrollar en ellos una motivación intrínseca hacia el aprendizaje de la tecnología, con un proceso de andamiaje en todo el proceso, comenzando por la base de la tecnología e incrementando la dificultad progresivamente, así como realizando indagaciones estructuradas con menor guía a medida que avanzan los alumnos. Asimismo, la U.D. trabaja desde un enfoque de enseñanza de ciencias para que los alumnos experimenten, razonen y se planteen preguntas nuevas que les hagan evolucionar en su proceso de descubrimiento y comprensión del mundo que los rodea; siendo estos los protagonistas activos de dicho proceso de aprendizaje.

A continuación, una vez realizada la síntesis de las teorías que conforman el constructivismo, se procede a extraer las principales implicaciones educativas que han guiado el diseño de la Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología”:

1. La potenciación de un aprendizaje significativo del alumnado, más que la mera memorización de conocimientos sin atribuirles un significado.
2. El alumnado como ente activo y protagonista del proceso de e-a.
3. Necesidad de proporcionar situaciones de aprendizaje contextualizadas, desafiantes y motivadoras relacionadas con las ideas previas y motivaciones de los infantes.
4. Importancia de la ZDP y el papel del maestro en el proceso de guía y andamiaje.
5. Relevancia del papel que juega en el desarrollo del alumno la interacción social de los mismos con sus iguales y su cultura.
6. Idoneidad de un aprendizaje por indagación; aprovechando el interés de los niños para conocer su entorno y permitiéndolos relacionarse de manera directa con el objeto de estudio.

7. Promoción del diálogo y pensamiento crítico entre el alumnado, utilizando el trabajo colaborativo para la construcción conjunta de conocimiento.
8. Conveniencia de un enfoque de enseñanza de ciencias para conseguir en relación con el principio de actividad del alumno y todas las anteriormente citadas implicaciones educativas.

Asimismo, Méndez (2002) consideraba que el constructivismo es en primer lugar y ante todo una epistemología, es decir, una teoría cuyo fin es el de explicar cuál es la naturaleza del conocimiento humano. De esta forma, dicha teoría asume que nada viene de nada, esto es, que el conocimiento previo da nacimiento a conocimiento nuevo. Así pues, para que el conocimiento se produzca de manera adecuada, debe existir un escalonamiento de los aprendizajes organizados y planificados por el maestro de acuerdo con las Zonas de Desarrollo Próximo (ZDP) del alumnado.

Además, de acuerdo con el análisis de Moll, Sinnot y Wald (1993), para Vygotsky la escuela es una fuente de crecimiento del ser humano, de tal forma que deben introducirse los contenidos apropiados no al nivel actual de desarrollo del párvulo, sino a las ZDP, realizando un escalonamiento del conocimiento, labor en la que el maestro tiene una labor esencial.

De esta forma, a modo de resumen de esta teoría de aprendizaje, se puede afirmar que, en la misma, el aprendizaje se sitúa en un contexto educativo donde se da la interacción social necesaria para que el mismo se pueda producir. Este enfoque, además, requiere de la creación de las anteriormente mencionadas ZDP, de cara a proporcionar un andamiaje adecuado para el alumnado a través de la ayuda pedagógica del docente. Por último, se considera que se debe hacer hincapié tanto en el énfasis que el constructivismo social pone en el aprendizaje guiado y cooperativo (enseñanza recíproca), como en el origen social que en el mismo se determina que tienen los procesos psicológicos superiores.

### **3.3. APRENDIZAJE POR INDAGACIÓN**

En base a las beneficiosas implicaciones educativas de las teorías socio constructivistas anteriormente analizadas, se decidió emplear la metodología de indagación escolar como la piedra angular de la Unidad Didáctica que se implementa en el presente estudio para estudiar la concepción de los alumnos de la tecnología.

Así pues, el National Researach Council (1996) define la indagación como una actividad que requiere la identificación de suposiciones, el empleo del razonamiento crítico y lógico, la observación y finalmente la consideración de explicaciones alternativas, siendo una actividad multifacéticamente con un gran potencial didáctico.

De esta forma, cuando se enfoca el trabajo del alumnado hacia la indagación, se incrementa de manera directa la comprensión tanto de los demás en sí como de los procedimientos que estos requieren llevar a cabo de cara a contribuir en el desarrollo de aquello para lo que el alumno está investigando, tomando así parte activa en una comunidad concreta (clase), favoreciendo la inclusión y la socialización. De esta manera, el trabajo por indagación no ha de ser un fin en sí mismo o un objetivo a alcanzar, sino un medio para alcanzar no solo la construcción de conocimiento y la realización de aprendizajes, sino la educación integral del alumnado.

En lo que se refiere a la indagación, la resolución de problemas es un aspecto central que posee especial relevancia a la hora de enseñar ciencias en el aula. Así, De Bono (1972), considera que los problemas deben ser conceptualizados como maneras de superar obstáculos y/o abordar situaciones relevantes que les resulte interesante.

Respecto de la metodología de aprendizaje por indagación, Martin Hansen (2002) discrimina y define las bases que determinan los diferentes tipos de indagación que se pueden llevar a cabo en el aula:

- **Indagación abierta:** El estudiante es quien debe diseñar todo el protocolo de investigación, partiendo de su pregunta de investigación y seguido del procedimiento para alcanzar la respuesta. Está incluido aquí tanto el planteamiento de hipótesis, como el análisis y comunicación de resultados.
- **Indagación guiada:** El profesor apoya al estudiante de cara a resolver la pregunta de investigación previamente formulada. Se suelen seleccionar los materiales con antelación y se suele guiar su investigación a través de cuestionarios.
- **Indagación acoplada:** Es una combinación entre la indagación abierta y la guiada; ya que es el maestro el que selecciona la pregunta a investigar, pero permitiendo al estudiante tomar decisiones para hallar la solución o respuesta.

- **Indagación estructurada:** Dirigida completamente por el maestro, apenas se diferencia de una lección tradicional. Los alumnos tienen un papel pasivo y únicamente siguen las indicaciones del profesor. Sin embargo, el estudiante debe tener libertad para expresar sus ideas y tomar decisiones con relación a la investigación, ya que, de lo contrario, no se podría considerar como una indagación.

Esto, en la etapa del 2º ciclo de E.I. tiene el claro beneficio de que el alumnado está deseoso de conocer su entorno y todo lo que le rodea, factor del cual el docente ha de aprovecharse de cara a potenciar metodologías activas que permitan al alumno aprender por indagación.

En este sentido, Martí (2012), estableciendo una relación entre lo que posibilita el aprendizaje por indagación con las características psicogenéticas del alumnado de E.I.; afirma que, durante la etapa preoperacional, entre los cuatro y los siete años, los niños aprenden mejor a través de métodos físicos, como por ejemplo excursiones, proyectos o manipulación de objetos que les conducirá hacia el uso del razonamiento, a través de una variedad de métodos y actividades que promueven su pensamiento crítico a parte del razonamiento deductivo e hipotético, adoptando el principio de actividad del alumno.

Asimismo, en relación con todo lo anteriormente expuesto acerca de la relevancia de la indagación en el aula de Educación Infantil para enseñar y aprender ciencias, Piaget (1987) también afirma que “la acción es constructiva de todo conocimiento. El conocimiento es dependiente de la acción y la acción es productora de conocimiento” (p. 15).

Por todo ello, la U.D. que se analiza en el presente TFG tiene como eje fundamental el aprendizaje por indagación, debido tanto a sus claros beneficios como a la estrecha relación y complementariedad que guarda con las demás teorías de aprendizaje descritas con anterioridad. Más específicamente, en el presente trabajo se estudia un aprendizaje por indagación estructurada, en el cual, pese al papel protagonista del alumnado en la indagación que llevan a cabo, el maestro debe actuar como un guía facilitador del proceso de e-a, puesto que, de acuerdo con Vygotsky, debido a su edad, esto es necesario al no poder hacerlo ellos autónomamente.

En última instancia, para clarificar la trasposición didáctica llevada a cabo en el presente TFG, cabe destacar que, debido a que los estudiantes de Educación Infantil se encuentran en el estadio preoperacional (Piaget, 1987), en la U.D. se han ofrecido experiencias motivadoras de aprendizaje directo con el objeto de estudio (tecnología) y se ha planificado e implementado una profundización continua y progresiva de los contenidos para posibilitar la evolución de las estructuras mentales del alumnado (Bruner, 2001). Para ello, se trabajó al comienzo de la U.D. sobre los científicos y los ingenieros a modo de andamiaje conceptual junto con las experiencias directas en el aula creando una ZDP, siempre teniendo en cuenta que el desarrollo cognitivo de los infantes se produce mediante la interacción social (Vygotsky, 1979), por lo que se promovió el trabajo colaborativo durante las indagaciones para que existiera una construcción conjunta del conocimiento, a través del cual el estudiante adquiere un aprendizaje significativo, modificando sus ideas previas (Ausubel, 1976)

## **4. UNIDAD DIDÁCTICA “DESCUBRIENDO LA TECNOLOGÍA”**

A continuación, se realiza un resumen de la Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología” en la que se fundamenta el presente TFG, describiéndose únicamente sus elementos más esenciales, pudiéndose analizar en profundidad esta si se deseara en el ANEXO I.

Así pues, la presente U.D. tiene la tecnología como el eje vertebrador de los contenidos que se trabajan en la misma, puesto que el resto de contenidos son complementarios a esta; como es el caso de la ciencia, la ingeniería y los materiales y sus propiedades; que son contenidos que complementan y guardan relación con ese contenido central que es la tecnología. De esta forma, se trabajó lo que eran los científicos y los ingenieros mediante experiencias visuales y cercanas a la ZDP del alumno, ejemplificando en lo que consistía su trabajo y la diferencia entre ellos, utilizando el método de Predicción, Observación y Explicación (POE) y el método científico, todo ello como andamiaje para trabajar la tecnología.

En este sentido, en concordancia con los contenidos trabajados a través de esta Unidad Didáctica, se plantea como objetivo principal de la misma que los alumnos

tengan un acercamiento a qué es la tecnología, pudiendo diferenciar e identificar algunos ejemplos, teniéndose como objetivos secundarios la resolución de problemas a través de la indagación científica. Además de perseguir estos objetivos, también se pretende que los alumnos entiendan la relación del mundo de la ciencia y la ingeniería con la tecnología y que adquieran un gusto por el mundo de la ciencia y la ingeniería mediante experiencias lúdicas, manipulativas y experimentales, en síntesis: motivadoras.

En lo referente a la organización del espacio y tiempo en la presente U.D.; esta se implementó en el 3º trimestre del curso académico 2018-2019, contando la misma con un total de 7 sesiones. En este sentido, la duración total de la U.D. en total, contabilizando la duración de las 7 sesiones, ha sido de unas 9 horas.

Asimismo, complementariamente a la implementación de dicha U.D., se realizaron tanto de manera previa (pretest en 1ºA y test de control en 1ºB), como posteriormente (post test en 1ºA) las pruebas de evaluación que han permitido desarrollar esta investigación con el uso del instrumento de evaluación de tecnología.

Con relación al agrupamiento, cabe destacar que se procura utilizar un agrupamiento grupal en todas las actividades y experiencias posibles, de cara a promover un aprendizaje colaborativo entre el alumnado; como sucede en las diferentes indagaciones que se llevan a cabo en la presente Unidad. Sin embargo, la metodología de agrupamiento utilizada es flexible, variándose al agrupamiento entre individual, grupal y asamblea cuando se considere necesario; posibilitado por la alta movilidad de los elementos de aula.

En cuanto a los materiales didácticos empleados en esta U.D., se considera necesario resaltar la gran y variada cantidad de materiales creados y utilizados para ofrecer un proceso de enseñanza-aprendizaje adaptado y motivador para el alumnado. En este sentido, se creó un cuento digital de unos 30 minutos de duración que sirve como columna vertebradora de las diferentes sesiones y los contenidos trabajados en las mismas.

Complementariamente a ese cuento se creó un mapa del tesoro con 3 problemáticas a resolver a través de indagaciones, un PowerPoint, un cofre, diferentes fichas que acabarían formando parte de un diario científico individual conmemorativo



para los alumnos y sus familias junto con un certificado de participación, un mural científico creado entre todos como producto final de la U.D. y la traducción y adaptación de un instrumento estandarizado y validado de evaluación ya existente, para la relación de la evaluación inicial y final de los alumnos, para lo que fue necesario la creación de dos cartulinas junto con los logos de “tecnología” y “no tecnología”.

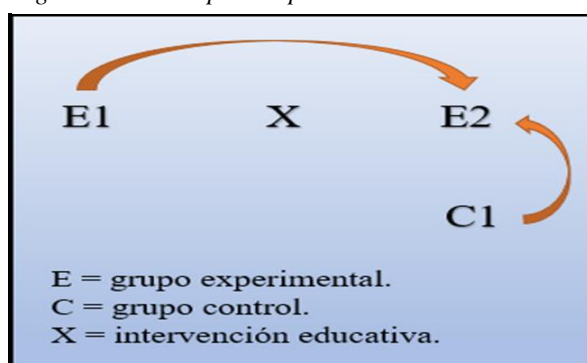
Por último, debido a la limitada extensión del presente TFG, se añade una tabla resumen de las sesiones realizadas en la U.D. “Descubriendo la tecnología” (ANEXO II) en los anexos: donde se podrá observar la estructura de ésta.

## 5. MÉTODO

### 5.1. TIPO DE ESTUDIO

El presente TFG es un estudio cuasiexperimental y correlacional destinado a comprobar los efectos de la Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología” en el aprendizaje y conceptualización de la tecnología del grupo experimental; todo ello mediante una investigación de campo de métodos mixtos. En este sentido, al evaluar su concepción inicial y final de la tecnología, se ha examinado en consecuencia tanto la efectividad de la U.D. como la capacidad de aprendizaje de los alumnos de la tecnología, estudiando la relación entre las variables del trabajo. En este sentido, se añade a continuación la figura 1, que muestra el estudio correlacional descrito:

Figura 1. Estudio pretest-post test-test de control



En este sentido, la variable independiente del presente estudio es la implementación de la U.D. “Descubriendo la tecnología”, siendo en consecuencia la variable dependiente objeto de estudio la concepción y comprensión por parte de los alumnos de 1ºA de la tecnología y la variable de control la utilización del mismo procedimiento de evaluación en todos los test, esto incluye: instrumento de evaluación,

cantidad y orden de imágenes, preguntas al alumnado y aislamiento para evitar que se copien entre sí para que no haya contaminación en los datos obtenidos.

## **5.2. PARTICIPANTES**

Mediante un muestreo de conveniencia, se ha conformado la siguiente muestra objeto de estudio a partir de un colegio concertado situado en la ciudad de Burgos, habiendo formado parte de la investigación dos clases del mismo nivel (1º E.I.), de esta forma, el grupo experimental (1ºA), estuvo compuesto por 25 alumnos, de los cuales 11 eran niñas y 14 eran niños. En el caso del grupo de control (1ºB), la clase también estaba formada por 25 alumnos, de los cuales 11 eran niñas y 14 niños. En cuanto a la edad, el alumnado de ambas clases oscila entre los 3 y los 4 años. Asimismo, con relación al contexto socioeconómico de este centro, cabe destacar que este es un colegio concertado que se encuentra a las afueras de la ciudad, siendo esta una zona eminentemente obrera y de limitados recursos económicos.

## **5.3. INSTRUMENTO**

Como principal instrumento de recogida de datos se ha empleado el instrumento adaptado y traducido del ya existente estandarizado de Lachapelle, Cunningham y Oh (2018) (ANEXO III). De esta forma, para adaptar el instrumento, se modificaron algunas imágenes que no eran cercanas al entorno del alumnado por otras que sí que lo eran, así como se optó por el uso de imágenes reales a color y no de dibujos en blanco y negro como en el original. Así pues, el instrumento adaptado (ANEXO IV) está compuesto por 20 ítems de tipo dicotómico (sí-no). Los ítems consisten en una imagen del objeto a identificar como tecnología o no tecnología, acompañados de la palabra de dicho objeto escrita, resultando muy visuales y fáciles de reconocer; siendo 16 de esos 20 ítems tecnología y 4 no tecnología, estando intercaladas entre sí y numeradas para seguir siempre el mismo orden, utilizándose éste siempre de la misma manera en todos los test. Paralelamente a este instrumento cuantitativo, se han empleado instrumentos de naturaleza cualitativa, como una observación directa-estructurada con la elaboración de notas de campo, conformándose así un estudio de métodos mixtos.

Asimismo, cabe destacar tanto la fiabilidad, como la calidad y validez de los instrumentos utilizados, ya que el instrumento de evaluación de tecnología utilizado en los diferentes test se adaptó para los niños de E.I. de una prueba ya existente

específicamente diseñada, contrastada y validada para conocer la concepción y entendimiento del alumnado de la tecnología (Lachapelle, Cunningham y Oh, 2018).

#### 5.4. PROCEDIMIENTO

Para el grupo experimental, que compone la muestra de estudio para medir la evolución de su concepción de la tecnología, se ha empleado un diseño pretest-post test, mediante la realización individual y aislada del instrumento de evaluación anteriormente descrito, llamándose a los alumnos fuera del aula para que no se contaminaran los datos copiándose entre sí. Sin embargo, el grupo de control únicamente ha realizado el test una vez previamente a la implementación de la U.D. en el grupo experimental, ya que es un test de control para contrastar su concepción de tecnología con la evolución de la concepción experimentada por el grupo experimental tras haber realizado la U.D. Para ello, el pretest y post test del grupo experimental se realizaron antes y después de ejecución de la U.D., respectivamente.

De esta forma, el instrumento de evaluación validado descrito en el apartado anterior ha sido el elemento principal utilizado para comprobar el aprendizaje de los alumnos, junto con la complementariedad de los datos cualitativos anotados durante la observación participante en las notas de campo, tanto durante la U.D. como los test. En este sentido, se evalúa el aprendizaje del alumnado cuantitativa y cualitativamente, pese a darse mayor relevancia en la evaluación a los primeros que a los segundos; siendo los datos cualitativos los que se utilizan para agregar información relevante a los cuantitativos, llevándose a cabo en consecuencia una evaluación mixta.

Así pues, las anteriores pruebas se realizaron de manera manipulativa y visual, con pictogramas que debían colocar o bien en el póster de “tecnología” o de “no tecnología” (ANEXO V), ambas con sus logotipos representativos respectivos para ser más visuales para los alumnos. La recolección de datos se llevo a través de una tabla de recogida de datos de doble entrada (ANEXO VI), situando a los alumnos en la columna izquierda y los pictogramas de tecnología en la fila superior; marcando con un *tick* azul las respuestas correctas de cada alumno y con una cruz roja los errores. Asimismo, en lo referente al análisis de estos datos, se utilizó Microsoft Excel (ANEXO VII) para realizar el análisis descriptivo necesarios para extraer los números de aciertos y errores del alumnado, calculando porcentajes, obteniendo medias, realizando gráficos, etc.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. RESULTADOS GENERALES

En primer lugar, se procede a analizar los resultados obtenidos en las diferentes pruebas de evaluación de ambas clases, con referencia al porcentaje de aciertos y errores del alumnado en los mismos, para comprobar la eficacia que la U.D. “Descubriendo la tecnología” ha tenido respecto del aprendizaje de los alumnos de la tecnología:

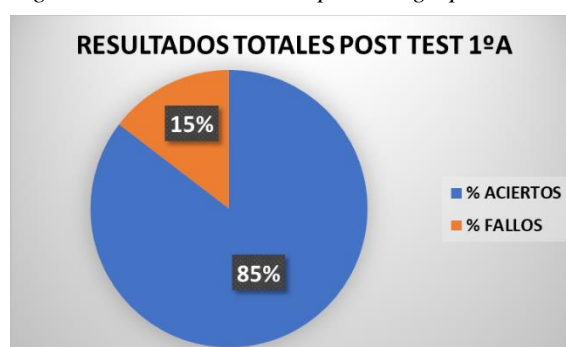
Figura 2. Resultados totales pretest grupo experimental



Intervención  
educativa

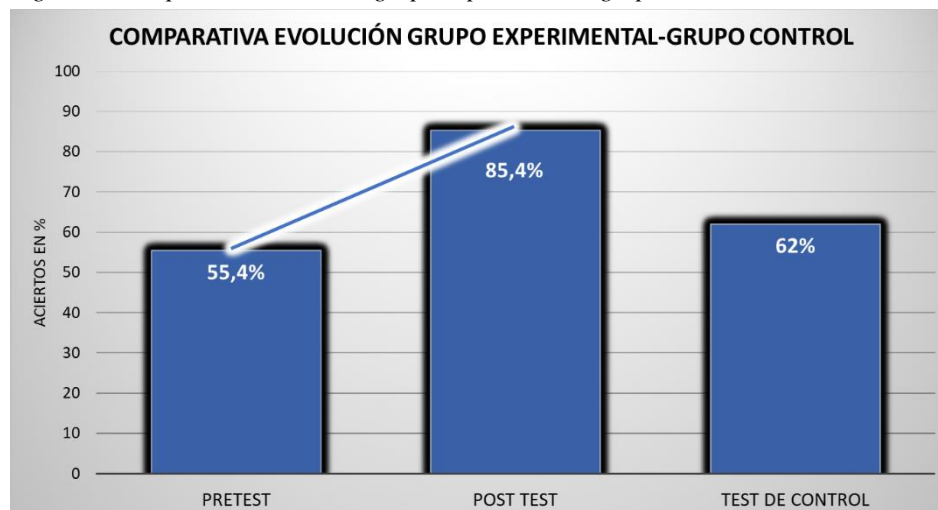


Figura 3. Resultados totales post test grupo control



Comparando las figuras 2 y 3, correspondiente al pretest y post test del grupo experimental, se puede observar que los alumnos de este grupo han experimentado una mejora notable en los resultados obtenidos en el post test en relación con el pretest, habiéndose reducido el porcentaje de errores de un 45% a un 15%, pasando también consecuentemente de un 45% de aciertos en el pretest a un 85% en el post test, pudiéndose deducir de estos resultados que la U.D. “Descubriendo la tecnología” ha sido efectiva de cara a que el alumno sepa diferenciar entre tecnología y no tecnología, lo que implica su conceptualización del término y mejor entendimiento de este.

Figura 4. Comparativa evolución grupo experimental- grupo control



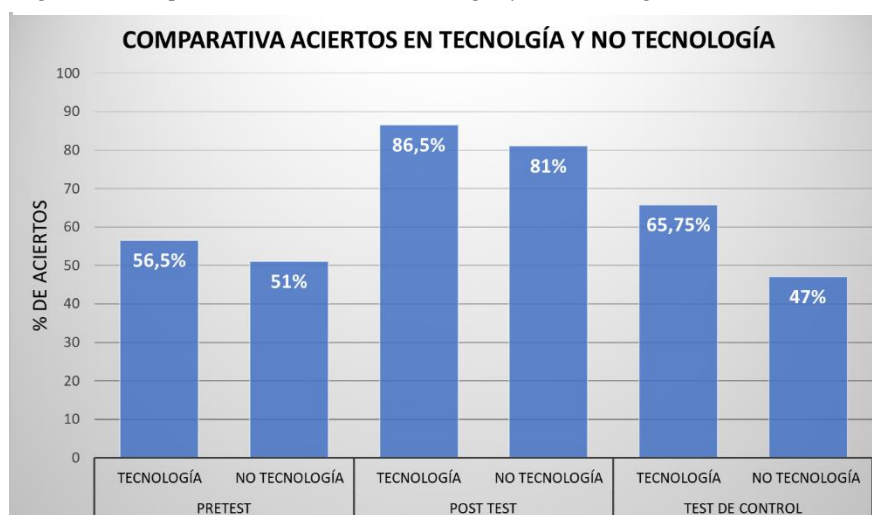
Asimismo, para determinar si la diferencia de resultados entre el pretest del grupo experimental y los resultados del post test es fruto de la intervención, se ha comparado los resultados del post test del grupo experimental con los resultados del test realizado al grupo control (figura 4). Así, se ha concluido que, comparando la significativa diferencia de aciertos entre el post test, donde ha habido un 85% de aciertos, y el test del grupo control, donde este porcentaje solo es del 62%, la U.D. ha cumplido su objetivo de mejorar el entendimiento del alumnado de la tecnología, confirmándose los resultados anteriormente analizados u quedando comprobada en consecuencia la correlación entre las variables dependiente (concepción de tecnología) e independiente (aplicación U.D.).

Asimismo, en relación con los datos cualitativos anotados durante la observación participante, cabe destacar que se percibió una gran diferencia entre su conocimiento de la tecnología en el pretest y en el post test, debido a que, en la evaluación inicial, ningún alumno fue capaz de explicar lo que era la tecnología, puesto que no lo sabían, recurriendo al azar para discernir entre tecnología y no tecnología, al no obtener ayuda del maestro para identificarlas, lo que explica los “malos” resultados de ambas clases en sus test sin haberse trabajado previamente la tecnología, como se puede ver en la figura 4, con resultados bastante similares entre ambas clases, al recurrir al azar.

En este sentido, de acuerdo con las observaciones de campo anotadas durante la realización del post test del grupo experimental, los alumnos iban colocando las imágenes mientras explicaban en voz alta por ellos mismos la razón por la que era o no tecnología, habiendo varios alumnos que incluso explicaban la finalidad con la que el ser humano había creado esa tecnología. Por ello, cabe destacar que, desde un punto de vista cualitativo, de forma complementaria a lo observado a través del estudio de los datos cuantitativos, se ha observado una mejora realmente significativa en su concepción y entendimiento de la tecnología.

A continuación, se procede a analizar los datos obtenidos en lo referente a la cantidad de aciertos y errores que los alumnos han tenido entre “*tecnología*” y “*no tecnología*”, de cara a averiguar si los alumnos tienen más dificultad parar identificar una u otra.

Figura 5. Comparativa aciertos en tecnología y no tecnología



Como se puede apreciar en la figura 5, si bien es cierto que no existe una diferencia muy grande en cuanto a la cantidad de aciertos que los alumnos de ambas clases han tenido respecto de los pictogramas que mostraban tecnología y aquellos que no, sí que es cierto que en todos los test de tecnología de ambas clases, ha habido siempre una mayor cantidad de fallos a la hora de reconocer los pictogramas de “no tecnología”.

En este sentido, cabe resaltar que la cantidad de pictogramas de “no tecnología” eran 4, frente a 16 de “tecnología”; lo que se creía que haría más visuales y reconocibles esas 4 imágenes, pero finalmente no ha resultado ser el caso. En la misma línea, se puede apreciar que el grupo control el que mayor diferencia presentó entre sus aciertos entre “tecnología” y “no tecnología”; 65,75% y 47% respectivamente.

Asimismo, con relación a la evolución de grupo experimental, una vez se aprecia la gran diferencia entre los resultados obtenidos en el post test y los del pretest, así como los de la clase que no ha experimentado la U.D. “Descubriendo la tecnología”. En este sentido, se debe destacar la manera tan equivalente en la que los alumnos de 1ªA han reducido su nivel de fallos entre los pictogramas de “tecnología” y “no tecnología”; bajando de manera proporcional en ambos casos, lo que indica que ha existido un aprendizaje balanceado para discernir aquello que es tecnología de aquello que no.

Una vez se ha estudiado la posible relación existente entre género y capacidad de aprender qué es la tecnología y saber identificarla; habiéndose decidido finalmente que los datos de los que se disponen no permiten afirmar tal relación, se procede a exponer aquellos casos particulares que mayor evolución han experimentado, así como aquellos

que no han mejorado en absoluto o incluso han empeorado, tanto desde un punto de vista cuantitativo como cualitativo.

Figura 6. Evolución particular alumnado grupo experimental



Como se puede apreciar en la figura 6, el 92% del alumnado del grupo experimental ha mejorado sus resultados del pretest al post test, sin embargo, ha habido un 8% de alumnos que no lo han hecho. Tal es el caso del alumno 16, que mantiene la misma cantidad de errores, 10, siendo 7 de ellos los mismos en ambos test, lo que resulta llamativo y es indicador de que este estudiante no tiene claro el concepto de tecnología. Asimismo, el alumno 20, que es un Alumno con Necesidades Educativas Especiales (ACNEE), ha sido el único en empeorar en el post test los resultados del pretest, pasando de cometer 7 fallos en el pretest a 10 en el post test, lo que induce a pensar que no ha comprendido en absoluto lo que es la tecnología y no sabe reconocerla.

En este sentido, cabe destacar que ha habido un total de 5 alumnos que han acertado todas las preguntas y solamente 3 alumnos de toda la clase han obtenido más de 5 fallos en el post test; lo que prueba el éxito de la U.D. “Descubriendo la tecnología” y da muestra de la capacidad de los alumnos de 1º de Educación Infantil para conceptualizar y entender correctamente la tecnología.

Asimismo, cabe destacar que, desde un punto de vista cualitativo, a través lo anotado en el cuaderno de campo mediante la observación participante, se percibió una gran evolución en la decisión de los alumnos del grupo experimental en el post test a la hora de identificar y etiquetar las imágenes, incluso aunque fallaran, por lo que se considera que a diferencia de en el pretest, en el post test, el azar no tuvo tanto impacto.

Por último, centrándose a continuación en aquellas imágenes concretas que han resultado más complicadas o sencillas para los alumnos de reconocer como “tecnología” y “no tecnología”, se procede a identificar cuáles son las imágenes que más errores y aciertos han obtenido en los diferentes test:

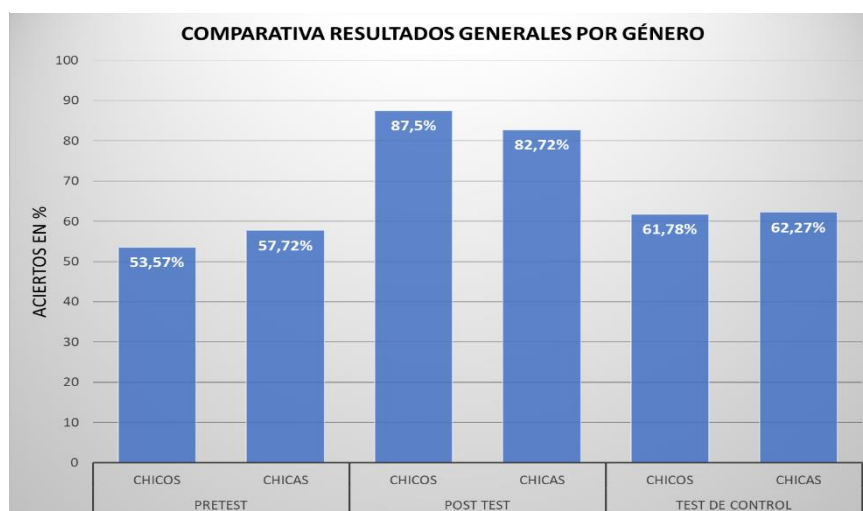
Tabla 1. Imágenes más y menos complicadas para el alumnado

	Pretest (1ºA)	Post test (1ºA)	Test de control (1ºB)
N.º imagen con más aciertos	- N.º 19: 18 aciertos.	- N.º 7 y N.º 11: 0 fallos.	- N.º 5 y N.º 20: 21 aciertos.
N.º imagen con más errores	- N.º 2: 16 fallos.	- N.º 3: 8 fallos.	- N.º 4 y N.º 17: 16 fallos.

## 6.2. RESULTADOS POR GÉNERO

Una vez estudiada la diferencia de dificultad de los alumnos respecto de la identificación entre “tecnología” y “no tecnología” con carácter general, se procede a analizar las similitudes y diferencias entre la capacidad de identificación de la tecnología en relación con el género del alumnado.

Figura 7. Comparativa resultados generales por género



Como se puede apreciar en la figura 7, tanto los niños como las niñas de ambas clases han obtenido unos resultados similares respecto de su capacidad de comprensión e identificación de la tecnología, ya que, analizando los datos actuales, no se puede



considerar que exista una diferencia significativa entre géneros a la hora de diferenciar entre “tecnología” y “no tecnología”.

En la misma línea, sin embargo, de los resultados obtenidos en la clase de 1ºA, a través del pretest y post test, se puede comprobar que ha existido una mejora mayor en los chicos que en las chicas a la hora de entender e identificar la tecnología, puesto que la media de aciertos de estas en el pretest era de 11,54 frente a una media de 10,74 de los chicos, mientras que en la evaluación final o post test, los chicos ascendieron hasta una media de 17,5 aciertos frente a los 16,54 de las chicas. A pesar de ello, no se considera que la diferencia sea lo suficientemente significativa como para inferir de los datos que los alumnos tienen mayor capacidad para aprender sobre la tecnología.

De cara a completar estos datos con datos cualitativos recogidos a través de la observación directa en el cuaderno de campo, se ha de especificar que no hubo una diferencia notable en cuanto a la actitud frente a la prueba y la seguridad entre niños y niñas, si bien esa diferencia sí era más evidente en sujetos concretos, sin importar el género, dependiendo definitivamente de su personalidad, pues todos creían entender la tecnología tras la Unidad Didáctica. De hecho, en el post test, ante la pregunta ¿Sabes que es la tecnología?, el 100% del alumnado respondió afirmativamente, siendo el 70% de ellos capaces de explicar la conceptualización de tecnología trabajada en el aula, mientras que, en el pretest y el test de control, apenas el 10% afirmaba saberlo, siendo aún así incapaces de explicar lo que era y fallando de la misma manera que aquellos que negaban su conocimiento.

Por todo ello, gracias a la recogida cualitativa de datos, se puede afirmar que, especialmente en las pruebas del pretest y el test de control, el azar jugó un papel importante en los resultados obtenidos, ya que el alumnado, al no saber lo que era la tecnología, no podía identificar en general por sus conocimientos donde colocar las imágenes. Esto, sin embargo, contrasta con la decisión y razonamiento que ponían en práctica los alumnos del grupo experimental en el post test, donde razonaban sus elecciones. De hecho, donde más dudas tenían los alumnos, en general, era en identificar el origen natural o artificial de algunos elementos, no en el hecho de comprender que criterios debía cumplir esa imagen para ser o no tecnología; teniendo dichos criterios claros tras la experimentación de la U.D.

# 7. DISCUSIÓN

## 7.1. FORTALEZAS Y LIMITACIONES

En relación con el objetivo general de investigación planteado para este Trabajo Fin de Grado, los resultados obtenidos demuestran claramente como el grupo experimental ha conseguido, gracias a la realización de la U.D. “Descubriendo la tecnología” tener un acercamiento adecuado a la concepción de tecnología, siendo capaces de discernir en gran medida aquello que es tecnología de aquello que no. Consecuentemente, el objetivo secundario referente a la evaluación de la eficacia de la U.D. también ha sido completado, puesto que se ha demostrado como los alumnos del grupo experimental que han participado de la U.D. han mejorado su concepción de la tecnología, a diferencia del grupo control que no lo ha hecho, habiéndose apreciado la diferencia de resultados en el apartado de resultados.

Así pues, otra fortaleza del presente TFG reside en la metodología activa implementada en la U.D. “Descubriendo la tecnología”, fundamentada en el aprendizaje por indagación y en el constructivismo; lo que ha dado, como se ha podido analizar a través de los datos obtenidos en la investigación, muy buenos resultados, habiendo mejorado 23 de los 25 alumnos sus resultados (mejor identificación de tecnología y no tecnología) en el post test en relación con los resultados iniciales obtenidos del pretest, lo que se considera un éxito desde el punto de vista didáctico y educativo.

Asimismo, para la realización de los diferentes test, se ha conseguido adaptar al nivel del alumnado el instrumento de evaluación estandarizado de Lachapelle, Cunningham y Oh (2018); obteniéndose los datos necesarios para poder relacionar los resultados del presente trabajo con la literatura existente descrita en el presente TFG.

En este sentido, pese a existir ausencia de literatura para E.I. que investigue la concepción de tecnología en Educación Infantil, el presente trabajo ha sido capaz de identificar una metodología adecuada para trabajar la tecnología de manera exitosa desde el primer curso de Educación Infantil, lo que quizás podría evitar la futura errónea concepción del alumnado de la tecnología en el futuro, tal y como concluye la literatura existente para etapas superiores. Asimismo, no se ha apreciado una diferencia significativa entre los dos géneros a la hora de indagar sobre la tecnología, aspecto que sí era resaltado en la literatura existente, donde se decía que los hombres mostraban

preferencia a hacer uso de la tecnología, mientras que las mujeres mostraban mayor interés por el diseño de esta.

Como otra fortaleza del presente Trabajo Fin de Grado, cabe destacar la minuciosa y fundamentada labor que ha sido llevada a cabo; basando la presente investigación en otras investigaciones de gran fiabilidad, tanto a la hora de elaborar los materiales e instrumentos de recogida de datos, como a la hora de llevar a cabo la fundamentación didáctica de la Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología”.

Por supuesto, este TFG también presenta algunas limitaciones, como por ejemplo la falta de tiempo para realizar una investigación más profunda y que ahonde más en la temática de estudio, o la dependencia de factores externos ajenos al control o la voluntad del autor de este trabajo para conseguir una muestra más amplia y representativa para llevar a cabo una investigación más completa.

Asimismo, el no ser el maestro tutor de las clases objeto de estudio, ha dificultado el conocimiento total de sus ideas previas acerca de todo lo que les rodea más allá de la tecnología, lo que ha podido afectar los resultados de la presente investigación, puesto que algunos alumnos, por ejemplo, pese a entender que para que algo fuera tecnología debía haber sido creado, modificado o construido por el ser humano para un fin, les fallaba la base conceptual para diferencia entre objetos o cosas de origen natural y artificial, por lo que de haberlo sabido previamente, se habría trabajado con anterioridad dicha base conceptual para solventar ese problema.

Por último, se considera necesario analizar otra limitación del presente TFG, que ha consistido en la imposibilidad de realizar al grupo de control un pretest, que era lo que se había diseñado inicialmente, pero que, debido a la gran cantidad de tiempo necesario para realizar las evaluaciones (4 horas por cada test, al ser individual), no se pudo llevar a cabo, que hubiera sido lo idóneo para poder comparar la evolución en ambas clases, permitiendo ello un análisis más profundo de la temática de estudio. Esto no fue posible debido a que la maestra de la otra clase, por cuestiones de su propia programación didáctica de aula, no pudo ceder más tiempo del que facilitó. En esta misma línea, se considera que de haberse podido ampliar esta investigación a otros colegios, con más clases de E.I. pertenecientes a diferentes cursos y muestras más variadas de alumnos, la muestra sería aún más representativa, aumentando en consecuencia su validez.

## 7.2. IMPLICACIONES

Desde el punto de vista educativo, parecería que la tecnología puede empezar a ser trabajada desde infantil, al menos en cuanto a identificar qué objetos son y cuales no son tecnología. Asimismo, se ha podido comprobar lo altamente motivadora que ha resultado la Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología” para el alumnado, debido principalmente al aprendizaje por indagación empleado en la misma, así como una enseñanza de ciencias aplicada y de corte claramente competencial basada en la manipulación y experimentación directa del alumnado respecto de la tecnología. Por todo ello, se infiere que esta metodología es claramente beneficiosa para trabajar la enseñanza de ciencias en Educación Infantil.

Con relación a las implicaciones que el presente Trabajo Fin de Grado tiene en el mundo de la investigación educativa, se pone de relieve la adecuación, validez y fiabilidad del instrumento estandarizado y adaptado de recogida de datos utilizado en el presente expuesto en el presente TFG.

Asimismo, se considera que, pese a que la muestra no sea muy amplia, sí es lo suficientemente representativa de la realidad de un aula de 1º de Educación Infantil como para poder inferir conclusiones a partir de las mismas; por lo que tanto los datos obtenidos y expuestos en el presente documento, como las conclusiones extraídas de los mismos, pueden ser utilizados por la comunidad científica y educativa para fines de investigación en lo referente a la mejora de nuestro sistema educativo, la cual se basa en la puesta en común de los datos y hallazgos realizados en ambos campos.

Por último, cabe destacar que el presente trabajo de investigación puede servir como base a otras investigaciones más avanzadas sobre la concepción y comprensión del alumnado de Educación Infantil de su entorno, ya que, como se ha visto en el presente trabajo, ciertas limitaciones han impedido poder haber llevado esta investigación más allá de la capacidad de concepción y comprensión del alumnado de la tecnología. En este sentido, a raíz del presente estudio, surgen ciertas preguntas a las que no se puede dar una respuesta certera, como, por ejemplo; ¿A raíz de que edad los alumnos conciben erróneamente la tecnología?, ¿Cómo afecta su falta de conocimiento del entorno al reconocimiento de la tecnología?, etc. Por ello, para dar solución a estas y otras preguntas similares, es necesario seguir investigando sobre esto para entender mejor al alumnado y en consecuencia mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

## 8. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN CRÍTICA DEL TRABAJO

En este trabajo, se ha propuesto un modelo de U.D. basada en la indagación para trabajar la tecnología en Educación Infantil. Los resultados de este estudio revelan que tanto la temática trabajada, es decir, la tecnología, como la metodología activa de base constructivista empleada parecerían ser idóneas para el segundo ciclo de E.I., puesto que tanto el alumnado como la maestra del aula manifestaron su gusto por la U.D. “Descubriendo la tecnología” y la forma en la que se llevó a cabo, recibiendo incluso felicitación por parte de las familias del alumnado por la labor realizada.

En este sentido, como conclusión principal de este trabajo de investigación, cabe destacar, en primer lugar, la relevancia de los resultados obtenidos en el mismo, ya que respaldan la inclusión y el trabajo de lo que es la tecnología desde el primer curso de Educación Infantil; para prevenir al alumnado de la insuficiente y errónea concepción que gran parte de los adultos tienen de la misma como únicamente aparatos electrónicos o digitales (Alta tecnología).

En este sentido, se ha podido observar cómo al usar en la U.D. “Descubriendo la tecnología” una metodología didáctica de base constructivista; apoyada en el aprendizaje por indagación y la gamificación del aprendizaje, el alumnado ha llevado a cabo un aprendizaje significativo y permanente, siendo capaces de extrapolar y aplicar sus conocimientos a la resolución de problemas y al trabajo colaborativo.

Así pues, resulta relevante mencionar la gran cantidad de datos que se han conseguido recolectar de manera precisa y objetiva; pudiendo arrojar en consecuencia los datos necesarios para llevar a cabo de forma propicia el presente trabajo de investigación, con una muestra reducida, pero real y diversa, contando con un grupo de control para comparar los resultados obtenidos en la clase objeto de estudio.

Asimismo, pese a existir ausencia de literatura sobre esta temática para la etapa de Educación Infantil, en otros estudios relativos a etapas superiores (E.P. y E.S.O.) se ponía de relieve la concepción simplista del alumnado de la tecnología, mientras que los resultados obtenidos en la presente investigación muestran como los alumnos de entre 3 y 4 años inicialmente todavía no comprenden lo que es la tecnología, lo que demuestra

la necesidad de trabajar qué es la tecnología desde el comienzo de E.I. para prevenir la incorrecta y simplista concepción de la misma.

En última instancia, se debe poner de relieve la esencial colaboración que ha existido entre el tutor del TFG, la tutora de prácticas y el autor del presente documento para haber podido implementar un proyecto de estas características durante el Prácticum II; ya que ha requerido de mucho tiempo de trabajo, tanto dentro del aula para su implementación como fuera del aula para su planificación y elaboración. En este sentido, se debe hacer mención a los claros beneficios de haber implementado un aprendizaje por indagación en la U.D. trabajada, viéndose la eficacia de la misma impulsada también por su enfoque competencial y el uso de metodologías activas de base constructivista y carácter experiencial y manipulador; habiendo permitido todo ello el aprendizaje significativo que han experimentado los alumnos de la tecnología.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo Díaz, J. A. (2006). Modelos de relaciones entre ciencia y tecnología: un análisis social e histórico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3 (2).
- American Association for the Advancement of Science, & Project 2061 (American Association for the Advancement of Science). (1998). *Blueprints for reform: Science, mathematics, and technology education*. Oxford University Press.
- Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México, Editorial Trillas. Traducción al español de Roberto Helier D., de la primera edición de *Educational psychology: a cognitive view*.
- Balkan Kiyici, F. (2018). Primary School Students' Perceptions of Technology. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(4), 53-66.
- Bruner, J. S. (2001). *El proceso mental en el aprendizaje* (Vol. 88). Madrid: Narcea Ediciones.
- Bunge, M. A. (1985). *Seudociencia e ideología*. México: Alianza Editorial.
- Bybee, R. W. (2000). Achieving Technological Literacy: A National Imperative. *Technology Teacher*, 60(1), 23-28.

- Cañal, P. (2006). La alfabetización científica en la infancia. *Aula de infantil*, 33, 5-9.
- Chang, H. Y., Quintana, C., & Krajcik, J. S. (2010). The impact of designing and evaluating molecular animations on how well middle school students understand the particulate nature of matter. *Science education*, 94(1), 73-94.
- Chaves Salas, A. L. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *Educación*, 25(2).
- De Bono, E. (1976). *Los niños resuelven problemas*. Editorial Extemporáneos.
- 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 de Castilla y León, núm. 1, de 2 de enero de 2008, pp. 6-16.  
<http://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/decreto-122-2007-27-12-establece-curriculo-segundo-ciclo-ed.ficheros/110049-curriculo%20infantil.pdf>
- Gil, D. (1993). Psicología Educativa y Didáctica de las Ciencias: los procesos de enseñanza/aprendizaje de las ciencias como lugar de encuentro, *Infancia y Aprendizaje*, 62-63.
- Gil, D. (1998). El papel de la educación ante las transformaciones científico-tecnológicas. *Revista Iberoamericana De Educación*, 18, 69-90. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/1092>
- Gilbert, J. K. (1995). Educación tecnológica: una nueva asignatura en todo el mundo. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 13(1), 15-24.
- González García, M. I., López, L., Luis, J., & López Cerezo, J. A. (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Tecnos.
- Hill, A. M. (1998). Problem solving in real-life contexts: An alternative for design in technology education. *International journal of technology and design education*, 8(3), 203-220.
- Jarvis, T., & Rennie, L. J. (1996). Understanding technology: The development of a concept. *International Journal of Science Education*, 18(8), 977-992.

- Ketelhut, D. J., Nelson, B. C., Clarke, J., & Dede, C. (2010). A multi-user virtual environment for building and assessing higher order inquiry skills in science. *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 56-68.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, núm. 106, de 4 de mayo de 2006, pp. 1-110.  
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-7899-consolidado.pdf>
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013, pp. 97858-97921.  
<https://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>
- Martí, J. (2012). *Aprender Ciencias en la Educación Primaria*. Barcelona: Graó.
- Martin Hansen, L. (2002). Defining inquiry. *The Science Teacher*, 69 (2), 34-37.
- Mawson, B. (2010). Children's developing understanding of technology. *International Journal of Technology and Design Education*, 20(1), 1.
- Méndez, H. (2002). *La visión moderna del aprendizaje encarnada en el constructivismo*.
- Moll, L. C., Sinnot, E., & Wald, M. (1993). *Vygotsky y la educación: connotaciones y aplicaciones de la psicología sociohistórica en la educación*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington DC: National Academies Press.
- 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>
- Osorio, C. (2002). Enfoques sobre la tecnología. *CTS+ I: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, (2), 7.
- Piaget, J. (1987). *Introducción a la epistemología genética, I: El pensamiento matemático*. Buenos Aires: Paidós.



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.

Salvador, C. C. (1990). Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. En *Desarrollo psicológico y educación* (pp. 435-454).

Sherman, T. M., Sanders, M., Kwon, H., & Pembridge, J. (2009). Middle School Children's Thinking in Technology Education: A Review of Literature. *Journal of Technology Education*, 21(1), 60-71.

Sunny, S., Patrick, L., & Rob, L. (2019). Impact of cultural values on technology acceptance and technology readiness. *International Journal of Hospitality Management*, (77), 89-96.

UNESCO. (1983). Technology Education as Part of General Education.

Vygotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica.

Waight, N., & Abd-El-Khalick, F. (2012). Nature of Technology: Implications for design, development, and enactment of technological tools in school science classrooms. *International Journal of Science Education*, 34(18), 2875-2905.

Weber, K., & Custer, R. (2005). Gender-based preferences toward technology education content, activities, and instructional methods. *Journal of technology education*, 16(2), 55-71.

## 10. ANEXOS

**ANEXO I:** Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología”, para poder profundizar en la misma si se desea, ya que guarda relación con el presente trabajo de investigación. Cabe destacar que la numeración del índice de esta U.D. sigue la numeración propia del presente TFG. En este sentido la U.D. ocupa mucho espacio, por lo que si se quiere seguir viendo el resto de los anexos, pasar a la página 70.



UNIVERSIDAD  
DE BURGOS

GRADO EN MAESTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN

**UNIDAD DIDÁCTICA: “DESCUBRIENDO LA  
TECNOLOGÍA”**



AUTOR: CUESTA PEÑAYOS, FRANCISCO JAVIER

## INDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN .....	44
2. JUSTIFICACIÓN .....	44
3. CONTEXTO EDUCATIVO .....	45
3.1. CENTRO .....	45
3.2. CLASE .....	45
3.3. ALUMNOS .....	46
4. PROCESO DE CREACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO .....	47
5. TEMPORALIZACIÓN .....	49
6. CONTENIDOS DE APRENDIZAJE .....	50
7. OBJETIVOS DIDÁCTICOS .....	52
8. METODOLOGÍA .....	53
9. AGRUPAMIENTO DE LOS ALUMNOS Y ORGANIZACIÓN DEL AULA ...	54
10. RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS .....	54
11. DESARROLLO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA .....	56
12. EVALUACIÓN .....	68
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	68
14. ANEXOS .....	69

## **1. INTRODUCCIÓN**

Aprovechando el periodo de prácticas perteneciente a la asignatura Prácticum II del Grado en Maestro de Educación Infantil, se ha implementado una Unidad Didáctica que trabaja el concepto de tecnología en una clase de 1º de Educación Infantil, con alumnos de entre 3 y 4 años.

En este sentido, dicha Unidad Didáctica está dirigida a comprobar el entendimiento, si es que lo hubiera, de los alumnos de esta edad respecto del término tecnología, así como lo que este abarca. Para ello, se ha ideado e implementado una Unidad Didáctica en la que se ha realizado un cuestionario para conocer y anotar los conocimientos previos del alumnado antes de su participación de la U.D., para evaluar de nuevo mediante el mismo cuestionario al finalizar la Unidad didáctica la evolución de todos los estudiantes acerca de su comprensión de la tecnología.

Para ello, se tomó como grupo de control a la otra clase de 1º de Educación Infantil del centro, pudiéndose visualizar así no solo la evolución de un mismo grupo en un punto inicial y final, sino también la comparación de esa evolución con un grupo con el que no se ha trabajado la U.D., siendo capaces en consecuencia de evaluar la eficacia tanto de la intervención, como de las capacidades de los alumnos de esta etapa educativa para tratar un tema tan abstracto como lo es la tecnología.

Para ello, en la Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología” se ha empleado una metodología activa de base constructivista e indagatoria basada en el principio de actividad del alumno.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

De acuerdo con Sherman, Sanders, Kwon y Pembridge (2009), en lo referente al tratamiento de la tecnología en la etapa de Educación Infantil, a diferencia de en otras etapas educativas superiores como la Educación Primaria o la Educación Secundaria, apenas hay literatura que documente el trabajo de esta temática con alumnos de 3 a 6 años.

Es por ello que, de cara a investigar acerca de la conceptualización que los estudiantes de esta edad tienen de la tecnología, se ha impulsado una Unidad Didáctica que permita evaluar la capacidad de los alumnos en esta etapa educativa, específicamente en un curso de 1º de Educación Infantil, para llegar a comprender un término relativamente abstracto y complejo como lo es el de la tecnología.

En este sentido, además, el currículo de Educación Infantil, en el **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, en su área de “Conocimiento del entorno”, estipula la necesidad de trabajar la tecnología con el alumnado de esta etapa, puesto que jugará un papel fundamental a lo largo de su vida, por lo que es esencial promover su interés por conocerla, entenderla y finalmente aprender a usarla.

Asimismo, la presente U.D., en concordancia con lo estipulado en el artículo 4.2. del **Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre**, promueve un aprendizaje basado en la experimentación directa por parte del alumnado de la temática de estudio, mediante las indagaciones y las demás actividades manipulativas y de trabajar colaborativo, en un ambiente de confianza que potencia su autoestima e integración social, con el juego de encontrar el tesoro superando los diferentes problemas para aprender a crear tecnología por ellos mismos; quedando en consecuencia justificada la presente Unidad Didáctica tanto a nivel temático y metodológico, como de importancia para la comunidad educativa.

### **3. CONTEXTO EDUCATIVO**

#### **3.1. CENTRO**

La presente Unidad Didáctica se ha llevado a cabo en el colegio Sagrado Corazón de Jesús, situado en Burgos, España; siendo el mismo un centro concertado católico que oferta varias etapas educativas, desde Educación Infantil hasta la Educación Secundaria Obligatoria.

#### **3.2. CLASE**

La clase en la que se ha implementado la Unidad didáctica ha sido la de 1º de Educación Infantil A, la cual tiene una maestra como tutora del grupo. Esta clase cuenta con un total de 25 alumnos; siendo 11 niñas y 14 niños.

En lo referentes al comportamiento y clima de la clase, se puede decir sobre la misma que presenta un clima muy positivo y acogedor, de forma que, pese a ser cierto que todavía están aprendiendo a cómo comportarse en sociedad y en consecuencia en el aula, esta es un aula que permite trabajar perfectamente la presente Unidad Didáctica.

Asimismo, la clase de 1º B de E.I. también ha participado de la presente U.D.; siendo su papel el de grupo control para poder realizar un análisis de la eficacia de la intervención educativa en el Trabajo Fin de Grado; razón por la que ellos solo han

realizado una vez la prueba (test de control) que el alumnado de la clase 1ºA ha realizado dos veces (pretest y post test).

### **3.3. ALUMNOS**

En la clase de 1º A de Educación Infantil hay 1 alumno que actualmente ya está diagnosticado como Alumno con Necesidades Educativas Especiales (ACNEE), además de otro alumno que también está siendo evaluado por el departamento de Orientación y Pedagogía Terapéutica del centro. Por ello, la Unidad Didáctica se ha planteado y adaptada de tal forma que estos alumnos también pudieran llevarla a cabo, utilizándose una gran cantidad de pictogramas, actividades manipulativas y recursos didácticos motivadores y visuales (cuento, búsqueda del tesoro, indagaciones, experimentos, etc.) de cara proporcionar una U.D. lo más adaptada posible.

#### **4. PROCESO DE CREACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO**

De cara a poder implementar la Unidad didáctica que se describe y analiza en el presente documento, ha sido necesario planificar no solo tanto a nivel didáctico como pedagógico una adecuada intervención educativa lo más motivadora, innovadora y eficaz posible, sino que también se ha requerido poner en práctica la competencia tanto intrapersonal como interpersonal de cara a poderla organizar y coordinar de acuerdo con los intereses, necesidades, horarios y formas de trabajo tanto de la maestra de aula como del tutor de la asignatura del Prácticum y TFG.

De esta manera, a continuación, se expone un sencillo organigrama mediante el cual se resumirá los momentos claves para la implementación de la Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología”:

##### **ORGANIGRAMA DE LA U.D. “DESCUBRIENDO LA TECNOLOGÍA”**

###### **1. Planificación de la Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología”**

La presente Unidad Didáctica tuvo su origen en una conversación con el tutor del Prácticum II y TFG, a comienzos de febrero, donde se hizo una lluvia de ideas acerca de la posibilidad de explotar una temática interesante e innovadora en la etapa de Educación Infantil como lo es la tecnología, pudiendo realizar una intervención educativa basada en el aprendizaje por indagación y de base constructivista, para posteriormente poder realizar una investigación educativa acerca del proceso y capacidad de aprendizaje de los alumnos respecto de un término relativamente complejo y abstracto como lo es la tecnología con alumnos de 1º de Educación Infantil, de cara a contribuir a la comunidad educativa en lo referente al campo de la enseñanza de ciencias.

###### **2. Propuesta de la U.D. a la maestra del centro**

Teniendo clara la Unidad Didáctica que se quería implementar, se propuso la idea a la maestra, la cual accedió a incluir la misma en su programación de aula, mostrando la misma siempre una gran predisposición a mi participación en el aula, por lo que no hubo problemas para llevar a cabo las 9 sesiones de las que consta la presente U.D.

###### **3. Llegada al colegio y comienzo del Prácticum**

Al llegar al centro, se inició un periodo de observación del grupo de alumnos con los que se acabaría implementando más adelante la U.D.; de cara a adaptarse a su forma de trabajo, su organización y conocer sus peculiaridades, para poder realizar una intervención lo más adecuada posible.

#### **4. Reparto de las horas para implementar la U.D.**

Conversación para concretar los días y las horas en las que implementar la U.D.; para que la práctica docente fuera lo más coordinada y consensuada posible.

#### **5. Aprobación final del tutor de prácticas de la universidad para la implementación de la U.D.**

Tras varios ajustes a la U.D. previos a su puesta definitiva en marcha, finalmente se obtuvo el aval del tutor universitario para la puesta en marcha de la presente U.D.

#### **6. Conversación con la maestra de la otra clase de 1º de Educación Infantil para su participación en la U.D. como grupo de control**

Se mantuvo una conversación con la maestra de la clase de la otra línea de 1º de E.I. para explicarla en lo que consistía la U.D. “Descubriendo la tecnología” y pedirla su colaboración y participación de esta, ante lo que accedió de buen grado.

#### **7. Puesta en contacto con las familias de los alumnos**

Más allá del contacto personal que se tuvo durante las prácticas con las familias de alumnos, se les escribió usando la plataforma del colegio para explicarles brevemente la U.D. que se estaba implementando en el aula y pedirles que participasen de la misma.

#### **8. Elaboración de materiales didácticos**

La U.D. “Descubriendo la tecnología” ha requerido de un gran esfuerzo e imaginación en lo referente a la elaboración de materiales, puesto que se han creado una variada cantidad de materiales tanto digitales (Cuento en video, PowerPoint, etc) como analógicos (tarjetas, instrumentos de evaluación, plastificaciones, fichas, pósteres, mural, materiales para las indagaciones, etc).

#### **9. Comienzo de la secuencia de actividades**

Con la Unidad Didáctica ya planificada y los materiales realizados, se procedió a implementar la Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología”, con el pretest como inicio de la misma.



#### **10. Seguimiento continuo durante toda la U.D.**

**Durante toda la U.D., se ha llevado a cabo un proceso de seguimiento, observación y anotación de los avances de los alumnos a lo largo de la misma, de cara no solo a poder guiar su aprendizaje de la mejor manera posible, sino también para poder analizar su capacidad a la hora de tratar de comprender la tecnología.**

#### **11. Adaptación de la U.D. a la realidad del aula**

**Al comienzo, la U.D. didáctica original que se tenía prevista, pese a ser en esencia la misma que se exhibe en el presente documento, tenía actividades diferentes a las que tiene ahora, ya que inicialmente se habían planeado algunas experiencias que posteriormente serían adaptadas o incluso cambiadas por otras. Tal es el caso, por ejemplo, de la experiencia de mostrar a los alumnos como los materiales influyen en la creación de una casa para mostrar a los alumnos el trabajo de los ingenieros (sesión 3); ya que, al comienzo, se pretendía llevar diferentes materiales para hacerlos relacionarlos con sus diferentes resistencias al fuego (ignifugidad), sin embargo, tras hablarlo con la maestra del aula, se creyó conveniente no llevar fuego al aula por si los niños malinterpretaban su uso de alguna manera.**

#### **12. Comunicación fluida y continua entre el tutor universitario y el artífice de la U.D.**

**Tanto para la correcta elaboración de esta U.D. como para su adecuada implementación, una buena comunicación entre ambas partes ha resultado esencial.**

#### **13. Fin de la U.D.**

**Una vez la U.D. finalizó, tras la búsqueda del tesoro, la elaboración del “mural tecnológico” y el reparto de certificados, se procedió a realizar el post test para comprobar tanto su efectividad como la capacidad de los alumnos para poder entender este concepto.**

## **5. TEMPORALIZACIÓN**

Así pues, la Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología” ha sido implementada en el tercer trimestre del curso académico 2018-2019, iniciándose la misma el 24 de abril y finalizando el 15 de mayo, durante el periodo de prácticas de la asignatura del Prácticum II perteneciente al Grado en Maestro de Educación Infantil.

## 6. CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

En lo referente a los contenidos trabajados en la presente Unidad Didáctica, tanto de manera explícita como implícita en las diferentes experiencias de esta, se procede a describir, por áreas, los contenidos abordados a través de esta, de acuerdo con el **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:

ÁREA	BLOQUE	SUBBLOQUE
<b>CONOCIMIENTO DE SI MISMO Y AUTONOMÍA PERSONAL</b>	<b>2. Movimiento y juego</b>	<b>2.2. Coordinación motriz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinación y control de las habilidades motrices de carácter fino, adecuación del tono muscular y la postura a las características del objeto, de la acción y de la situación.</li> <li>- Destrezas manipulativas y disfrute en las tareas que requieren dichas habilidades.</li> <li>- Iniciativa para aprender habilidades nuevas, sin miedo al fracaso y con ganas de superación.</li> </ul>
	<b>3. La actividad y la vida cotidiana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición y hábitos elementales de organización, constancia, atención, iniciativa y esfuerzo.</li> <li>- Planificación secuenciada de la acción para resolver pequeñas tareas cotidianas.</li> <li>- Actitud positiva y respeto de las normas que regulan la vida cotidiana, con especial atención a la igualdad entre mujeres y hombres.</li> </ul>
<b>CONOCIMIENTO DEL ENTORNO</b>	<b>1. Medio físico: elementos, relaciones y medida</b>	<b>1.1. Elementos y relaciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetos y materiales presentes en el entorno: exploración e identificación de sus funciones.</li> <li>- Propiedades de los objetos de uso cotidiano: color, tamaño, forma, textura, peso.</li> <li>- Relaciones que se pueden establecer entre los objetos en función de sus características: comparación, clasificación, gradación.</li> <li>- Interés por la experimentación con los elementos para producir transformaciones.</li> </ul>
	<b>2. Acercamiento a la naturaleza</b>	<b>2.1. Los seres vivos: animales y plantas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de seres vivos y materia inerte.</li> </ul>

		<p><b>2.2. Los elementos de la naturaleza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de algunas de sus propiedades y utilidad para los seres vivos. Interés por la indagación y la experimentación.</li> </ul> <p><b>2.3. El paisaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de algunos elementos y características del paisaje.</li> </ul>
	<b>3. La cultura y la vida en sociedad</b>	<p><b>3.2. La localidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La actividad humana en el medio próximo: funciones, y oficios habituales.</li> </ul>
<b>LENGUAJES: COMUNICACIÓN Y REPRESENTACIÓN</b>	<b>1. Lenguaje verbal</b>	<p><b>1.1. Escuchar, hablar, conversar</b></p> <p><b>1.1.1. Iniciativa e interés por participar en la comunicación oral</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización del lenguaje oral para manifestar sentimientos, necesidades e intereses, comunicar experiencias propias y transmitir información.</li> <li>- Corrección al hablar en las diferentes situaciones, con repertorio de palabras adecuadas.</li> <li>- 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.</li> </ul> <p><b>1.1.2. Las formas socialmente establecidas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto a las normas sociales que regulan el intercambio lingüístico (iniciar y finalizar una conversación, respetar turno de palabra, escuchar, preguntar, afirmar, negar, dar y pedir explicaciones).</li> <li>- Ejercitación de la escucha a los demás, reflexión sobre los mensajes de los otros, respeto por las opiniones de sus compañeros y formulación de respuestas e intervenciones orales oportunas utilizando un tono adecuado.</li> </ul> <p><b>1.2. Aproximación a la lengua escrita</b></p> <p><b>1.2.1. Desarrollo del aprendizaje de la escritura y la lectura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La lengua escrita como medio de comunicación, información y disfrute. Interpretar y etiquetar con sus símbolos y nombres</li> </ul>

		<p>fotos, imágenes, etc. Percibiendo diferencias y semejanzas. Interés por adquirir nuevos códigos, recoger datos, analizarlos, organizarlos y utilizarlos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciación a la lectura y la escritura a través de sus nombres, objetos, palabras y frases usuales y significativas.</li> </ul> <p><b>1.2.2. Los recursos de la lengua escrita</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso gradualmente autónomo de diferentes soportes para el aprendizaje de la escritura comprensiva (juegos manipulativos, mensajes visuales, fotos, carteles, ilustraciones acompañadas de un texto escrito que los identifique, rótulos, etiquetas, láminas, etc.).</li> </ul> <p><b>1.3. Acercamiento a la literatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escucha y comprensión de cuentos, relatos, poesías, rimas o adivinanzas tradicionales y contemporáneas, como fuente de placer y de aprendizaje en su lengua materna y en lengua extranjera.</li> </ul>
	<p><b>2. Lenguaje audiovisual y Tecnologías de la Información y la Comunicación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciación en la utilización de medios tecnológicos como elementos de aprendizaje, comunicación y disfrute.</li> </ul>

Como se puede apreciar en la tabla, no aparece en el currículo de Castilla y León para el 2º ciclo de E.I. la tecnología como un contenido dentro de los bloques, sin embargo, sí que aparece como parte del prólogo, donde se estipula la importancia que tiene que los alumnos comprendan la importancia de esta en sus vidas y se inicien en su uso; por lo que el eje temático en torno al cual gira toda la U.D. y en consecuencia, todos los contenidos curriculares anteriormente citados, es la tecnología.

## 7. OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Comprender que la tecnología no solo se reduce a invenciones digitales del ser humano, sino que es todo aquello que hemos elaborado, creado o modificado con el propósito de solucionar un problema y/o cubrir una necesidad.
- Saber distinguir aquello que es tecnología de aquello que no lo es.

- Entender la finalidad principal del trabajo de los científicos y los ingenieros y su relación con la tecnología.
- Promover el interés por la ciencia mediante experiencias manipulativas y motivadoras de base científica.
- Aprender a trabajar de manera colaborativa para dar solución a un problema; a través del método de indagación científica.

## **8. METODOLOGÍA**

La Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología” está fundamentada en el uso de metodologías activas de carácter constructivista, teniéndose en todo momento como prioridad el principio del alumno como centro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

De esta manera, la presente U.D. proporciona una serie de situaciones de aprendizaje altamente motivadoras con un componente lúdico y manipulativo para los alumnos, a través de la propuesta de una búsqueda del tesoro que sirva como motivación para la resolución de diferentes problemas que deberán ser resueltos a través de indagaciones en las cuales los alumnos deberán trabajar en grupos de manera colaborativa para dar solución a un problema mediante la creación de una maqueta a través del método ingenieril, todo ello adaptado claro a las capacidades del alumnado.

Así pues, se puede considerar que la metodología principal es la del Aprendizaje por indagación, puesto que es la que abarca la parte más relevante de la U.D., correspondiente a las indagaciones.

De esta forma, teniéndose en cuenta las metodologías en las que se fundamente esta Unidad Didáctica, se puede afirmar que su puesta en práctica se basa en la eficacia de las mismas a la hora de posibilitar que el alumnado realice un aprendizaje significativo, basado en la construcción tanto individual como social de conocimientos, todo ellos mediante un enfoque competencial que posibilite la resolución de problemas de una manera lo más autónoma posible; reforzándose en consecuencia la capacidad de relación interpersonal y la realización de tareas vinculadas a auténticas situaciones de aprendizaje.

## 9. AGRUPAMIENTO DE LOS ALUMNOS Y ORGANIZACIÓN DEL AULA

En primer lugar, cabe destacar que se utilizará un agrupamiento flexible en función de la actividad a realizar y de las características individuales de los diferentes alumnos, de cara a ofrecer una educación lo más personalizada, adaptada y beneficiosa posible en cada momento.

De esta manera, a lo largo de esta U.D. se variará entre 3 tipos fundamentales de agrupamiento: asamblea, grupal e individual. Así pues, el agrupamiento individual se llevará a cabo, por ejemplo, en aquellos momentos en los que el alumnado complete las fichas y tenga que escribir las diferentes palabras con la guía del maestro, para lo que se les colocará de forma individual con el pupitre mirando de frente a la pizarra, para que no tengan tantos problemas con la lateralidad al escribir. Este agrupamiento también es el usado para realizar tanto el test de control, como el pretest y el post test.

Asimismo, el agrupamiento a modo de asamblea se utilizará tanto para visualizar el cuento, como para poner en común las diferentes ideas e hipótesis que se requieran y atender las explicaciones que el maestro de, al igual que las puestas a prueba de las diferentes maquetas realizadas en las diversas indagaciones.

El aprendizaje por indagación se trabaja mediante un aprendizaje colaborativo, en el que todos los integrantes del grupo deben trabajar para dar solución a los problemas e indagaciones planteadas a lo largo del cuento, por lo que las indagaciones se llevarán a cabo en 6 grupos de alumnos: 5 grupos de 4 alumnos y 1 grupo de 5. En este sentido, el agrupamiento se mantiene igual que en el aula ordinaria, de cara a aprovecharse del reparto ya equilibrado de los grupos y su compenetración para trabajar juntos; razones por las cuales no fue necesario planificar grupos diferentes.

## 10. RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

La presente Unidad didáctica ha requerido de la creación y utilización de una gran cantidad de **materiales didácticos** por parte del maestro, por lo que a continuación se procede únicamente a precisarlos, puesto que más adelante se especificará el papel de cada uno en las diferentes sesiones que confirman esta U.D.:

- **Cuento de Nuba:** Mediante el que se ha trabajado la tecnología, los científicos y los ingenieros.

- **3 indagaciones:** Junto con todos los materiales necesarios para poder llevar los mismos a cabo, como, por ejemplo: casas de diferentes materiales, simulación de puentes mediante recortes de botellas de leche, etc.
  - **Mapa del tesoro:** Elaboración de diferentes mapas del tesoro para acompañar el avance del cuento y de las indagaciones, así como un cofre del tesoro que ha servido como recompensa al superar todas las indagaciones.
  - **Test de control, pretest y post test:** Elaboración del cuestionario, los pósteres y las imágenes plastificadas de los diferentes ítems para su realización.
  - **Fichas en relación con las diferentes actividades:** Las diferentes fichas que finalmente formarán parte de lo denominado como el “diario científico” de los alumnos.
  - **Diario científico:** Elaboración de 1 diario científico personalizado para cada alumno, con una portada, sus respectivas elaboraciones a lo largo de la Unidad Didáctica (fichas), mural tecnológico y un cierre a modo de despedida de la U.D.
  - **Mural tecnológico:** Realización de un gran mural con papel craft entre todos los alumnos con la colaboración de las familias mediante recortes de tecnología.
  - **Mensaje a las familias:** Mensaje de presentación de las U.D. a las familias con instrucciones para su colaboración en la misma en el mural tecnológico descrito con anterioridad.
  - **Actividad PowerPoint de la tecnología:** PowerPoint con diversas imágenes que se corresponden tanto con elementos tanto tecnológicos como no tecnológicos.
  - **Certificado para los alumnos:** Elaboración de un certificado individual para todos los alumnos por su exitosa y satisfactoria participación de la presente U.D.
- Asimismo, han sido necesarios una serie de **recursos didácticos** sin los cuales no habría sido posible implementar esta intervención educativa de la manera en la que se ha llevado a cabo. Estos recursos educativos han sido:

- **Pizarra Digital Interactiva (PDI).**
- **Ordenador** (PowerPoint, Windows Movie Maker, etc ).
- **Materiales de aula** que han sido compartidos por la maestra y los alumnos (lapiceros, rotuladores, tijeras, etc.).

## 11. DESARROLLO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

### ❖ PRIMERA SESIÓN: “Nuba y la tecnología: los científicos”

- Fecha de realización: 29/04/2019.
- Tiempo: 60 minutos
- Tipo de agrupamiento: Asamblea.
- Materiales:
  - Cuento “Nuba y la tecnología”.

SESIÓN NÚMERO	INICIO CUENTO	FIN CUENTO
1	0:00	10:04

- Impresión de un fuego para simular el experimento del fuego (la maestra no veía adecuado llevar fuego real al aula, por lo que hubo que adaptar la experiencia).
- Ordenador y pizarra digital.

#### ➤ Desarrollo:

Se ha comenzado la sesión explicando el significado del pretest realizado en la primera sesión, para situar a los alumnos respecto del sentido de la presente Unidad Didáctica, por lo que, aprovechando la asamblea, se les ha explicado que se iba a trabajar lo que es la tecnología. En este sentido, se ha relacionado la misma con el mundo de la ciencia y la ingeniería, a través de lo que son y lo que hacen tanto los científicos como los ingenieros.

Una vez se ha situado a los alumnos respecto de la presente U.D., se les ha colocado en frente de la pizarra digital para visualizar el video, proyectándose desde su inicio hasta el minuto 10:04; siendo ese intervalo del cuento el dedicado a trabajar lo que son y hacen los científicos. En ese intervalo de tiempo, el video se ha ido parando para introducir aclaraciones y resolver dudas cuando se ha considera necesario, de cara a complementar y enriquecer la experiencia didáctica.

Al finalizar el video, tras haber repasado con los alumnos en voz alta lo que se ha visto en el mismo y habiéndoles hecho preguntas para comprobar su grado de entendimiento, se ha procedido a realizar el experimento descrito en el cuento sobre el fuego, para comprobar si quema o no; habiéndose enseñado en consecuencia el método



científico a través de una experiencia experimental. En este sentido, se ha simulado el fuego con una impresión de un fuego y se ha seguido los **3 pasos** descritos en el cuento:

**1º- Se hace una hipótesis sobre lo que va a pasar tras estudiar el problema.**

*¿Qué va a pasar?: Sentiremos frío, no sentiremos nada, nos quemaremos.*

**2º- Se comprueba/observa lo que sucede mediante un experimento.**

*¡Ais, quema!*

**3º- Se comprende y se explica el fenómeno, compartiéndolo con el mundo.**

*Ante la alta temperatura del fuego, sentimos demasiado calor y nos quemamos.*

❖ **SEGUNDA SESIÓN: “Nuba y la tecnología: los ingenieros”**

- Fecha de realización: 30/04/2019.
- Tiempo: 60 minutos
- Tipo de agrupamiento: Asamblea para ver el video.
- Materiales:
  - Cuento “Nuba y la tecnología”.

SESIÓN NÚMERO	INICIO CUENTO	FIN CUENTO
2	10:04	13:32

- Materiales de la experiencia de las casas y los materiales: papel, plastilina y madera.
- Ordenador y pizarra digital.
- Fichas para colorear sobre lo que prefieren ser de mayor; si científicos o ingenieros.
- Desarrollo:

En primer lugar, los alumnos se han sentado en el suelo a modo asamblea frente a la pizarra digital, de cara a hacer memoria sobre lo que se estudió en la sesión anterior, correspondiente a los científicos. Una vez se ha recordado entre todos de lo que iba la sesión anterior, se ha hecho una breve introducción de lo que se iba a ver en el video, para seguidamente visualizarlo.

Durante la visualización del video, este se parará en el minuto 10:56 para que los niños hagan sus preguntas acerca de lo que están viendo, acorde a lo que dice el propio cuento en ese momento.

Una vez la parte del cuento para esta sesión llega a su fin (minuto 13:32), se ha procedido a explicar a los alumnos mediante el ejemplo de un ingeniero civil el trabajo de los ingenieros, centrándose en su parte más práctica, al tener que dar solución a los problemas que narra el cuento de una manera similar a como lo haría un ingeniero.

A modo de aclaración, se ha de explicitar que en lo referente a la explicación que se ha dado del ingeniero respecto de la construcción de una casa, esta se ha centrado en como un ingeniero es el principal encargado de analizar los materiales que se emplearán para la construcción de esta, sin ahondar en más detalles.

Así pues, el maestro ha ejemplificado con diversos materiales la construcción de una casa; con su consecuente resistencia ante fenómenos externos (viento, agua, granizo, etc.). Para ello, el maestro ha construido 3 casa con diferentes materiales; papel, plastilina y madera (palitos de helado). De esta forma, se mostró a los alumnos las casa para que identificasen los materiales e hicieran suposiciones sobre qué casa sería la “mejor” para resistir los fenómenos meteorológicos, por ejemplo.

Por ello, tras haber explicitado todos los niños sus hipótesis, se procedió a experimentar las propiedades de cada casa conforme su material de construcción, para que los niños vieran la importancia del trabajo de los ingenieros al elegir los materiales de las casas. Para ello, se simulo tanto la lluvia, como el granizo y el viento con ayuda de la maestra, para comprobar la resistencia de las diferentes casas dependiendo del material con el que estaban construidas.

Tras contar con la ayuda de la maestra, se fue pidiendo la colaboración de los alumnos de manera supervisada para que ellos mismos pudieran experimentar y comprobar qué materiales serían los más adecuados para construir una casa, para hacer la experiencia más motivadora y el aprendizaje en consecuencia más significativo.

Antes de finalizar la sesión, se ha hablado de todo lo observado y se ha pedido la opinión del alumnado sobre qué casa creían ellos que sería la mejor de las 3 para vivir, a lo que aproximadamente el 95% de ellos respondieron que la madera, porque, en palabras del propio alumnado: “tenía el mejor material de las 3 para aguantar todo”.

Por último, se ha preguntado en voz alta las diferencias que encontraban los niños entonces entre los científicos y los ingenieros, así como cual les gustaba más de las dos profesiones, utilizando esa breve asamblea como preparación para realizar la ficha de “Yo de mayor quiero ser...”.

De esta forma, para finalizar esta segunda sesión, se ha repartido a los alumnos una ficha en la que aparecen 1 ingeniero y 1 científico en el caso de los chicos; y 1 ingeniera y 1 científica en el caso de las chicas. De esta manera, se ha explicado a los estudiantes que debían colorear, utilizando pinturas de cera, únicamente aquello que quisieran ser de mayores; de forma que si optaran por ser científicos, deberían escribir “CIENTÍFICO/A” o “INGENIERO/A” en la parte superior de la ficha, con ayuda y guía del maestro en la pizarra, el cual actuó como referencia de los niños para escribirlo, debiendo posteriormente colorear solo aquella figura que representase lo que querían ser de mayores. De esta forma se pudo comprobar si los alumnos identificaban a los científicos e ingenieros con la imagen correspondiente, cosa que prácticamente todos hacían a la perfección.

❖ **TERCERA SESIÓN: “Nuba y la tecnología: la tecnología”**

- Fecha de realización: 02/05/2019.
- Tiempo: 60 minutos.
- Tipo de agrupamiento: Asamblea para ver el video y realizar la actividad del PowerPoint e individual para la clasificación de ítems en “*Si tecnología*” y “*No tecnología*”.
- Materiales:
  - Cuento “Nuba y la tecnología”.

SESIÓN NÚMERO	INICIO CUENTO	FIN CUENTO
3	13:32	19:31

- PowerPoint para trabajar la tecnología.
- Ordenador y pizarra digital.
- Tarjetas de “*Si tecnología*” y “*No tecnología*”.
- Ficha para clasificar tecnología y no tecnología.
- Imágenes para recortar y pegar en la ficha.

➤ Desarrollo:

Al igual que en las sesiones anteriores, se ha comenzado haciendo una breve asamblea para recordar todo lo que se hizo en la sesión anterior, recordando lo más relevante de la misma, para relacionarlo con la actual. De esta forma, se ha relacionado el quehacer de los científicos y los ingenieros con la tecnología, principalmente en lo referente a su creación y uso.

Una vez se ha explicado que se iba a trabajar más a fondo la tecnología, se han alegrado mucho, pues parece ser una cosa que les causa curiosidad. De esta manera, aprovechando su interés, se ha proyectado el cuento que está centrada en la tecnología (13:32-19:31). Asimismo, se ha de especificar que el cuento se ha parado en el minuto 18:03 para que los alumnos respondieran a la pregunta que hacía el cuento sobre si un tirachinas es o no tecnología.

Una vez ha finalizado la parte del cuento de la presente sesión, se ha presentado al alumnado las tarjetas de “*Si tecnología*” y “*No tecnología*”, cosa que los alumnos han parecido agradecer bastante, puesto que para ellos a estas edades resulta más sencillo asociar un concepto a una imagen que, por ejemplo, tener que verbalizar una respuesta compleja. De esta forma, los alumnos cuando sabían la respuesta, pero no sabían dar una explicación lógica, se solían apoyar de las tarjetas, reafirmando su decisión pese a no saber explicitar correctamente sus pensamientos.

Tras explicar las tarjetas a los alumnos, se ha explicado la actividad consistente en identificar aquello que es tecnología de aquello que no; lo que se ha hecho mediante un PowerPoint y una ronda individual de preguntas en voz alta y con ayuda de las tarjetas, de cara a que todos pudieran escuchar las razones por las que lo que mostraban aquellas imágenes eran o no tecnología.

En lo referente a este PowerPoint, es importante mencionar que en ningún momento se han puesto ejemplos que aparezcan el cuestionario, ya que de lo contrario se estaría sesgando la respuesta de los estudiantes. Asimismo, cabe destacar que en ningún momento a lo largo de las diferentes actividades que guardan relación con el estudio de la tecnología, se ha ejemplificado con las imágenes que aparecen en el cuestionario.

Una vez finalizada dicha actividad, se ha procedido a hacer otra diferente, pero esta vez individual, para reforzar los conocimientos adquiridos hasta el momento sobre

la tecnología. De esta manera, se ha entregado a los alumnos una ficha dividida en 2 columnas: “*Si tecnología*” y “*No tecnología*”, debiendo recortar 6 imágenes para clasificarlas en las anteriormente mencionadas columnas (3 eran tecnología y las otras 3 no), para posteriormente, con el visto bueno previo del maestro, pegarlas de manera definitiva.

En líneas generales, esta actividad se ha llevado a cabo de manera bastante satisfactoria, puesto que apenas han sido 4 los alumnos han tenido dificultades para entender lo que significa que algo sea tecnología y lo que ello implica, ya que, el resto de los compañeros, hablaban con bastante fluidez sobre si estaba hecho o no por el ser humano y para que era útil, como principales herramientas para discernir entre si era tecnología o no, lo cual ya es algo significativo acerca del proceso de aprendizaje que están llevando a cabo.

❖ **CUARTA SESIÓN: “*Nuba y la tecnología: 1º indagación*”**

- Fecha de realización: 06/05/2019.
- Tiempo: 90 minutos
- Tipo de agrupamiento: Asamblea para ver el video y posteriormente 6 grupos para realizar la indagación: 5 grupos de 4 personas y 1 grupo de 5 personas.
- Materiales:
  - Cuento “Nuba y la tecnología”.

SESIÓN NÚMERO	INICIO CUENTO	FIN CUENTO
4	19:31	24:54

- Mapa del tesoro.
  - Ordenador y pizarra digital.
  - Materiales necesarios para la indagación: papel (folios), madera (palitos), plastilina, hojas de árbol, cartón y tela. Botellas de cartón cortadas para simular las casas a las que construir el tejado.
  - Ficha sobre la 1º indagación para trabajar el trazo y la escritura (motricidad fina).
- Desarrollo:

La presente sesión ha comenzado con una asamblea inicial similar a la de las anteriores sesiones, haciendo memoria de lo que se trabajó para relacionarlo con la

presente sesión, en la que se comienzan las indagaciones. En este sentido, puesto que el tutor de TFG y del Prácticum acudió al aula a ver la intervención, se hizo memoria de todo lo que se había visto hasta al momento.

Una vez hecha esta asamblea inicial de repaso, se ha recordado a los alumnos el juego que propusieron Tesla y Franklin a Nuba para enseñarla a crear tecnología, poniendo a los alumnos la parte del cuento correspondiente a la 1º indagación. De esta manera, por primera vez en la U.D., el alumnado verá el mapa del tesoro, que guiará, junto con la narración del propio cuento, las 3 problemáticas que ayudarán a los alumnos a comprender lo que es la tecnología, a través de una metodología de indagación.

Resulta necesario mencionar que el video se ha de parar en el minuto 22:34, ya que los alumnos deben, de manera guiada por el maestro, llegar a la conclusión de cuál es la mejor solución para resolver la primera problemática descrita en el cuento de Nuba. Así pues, se guiará al alumnado hacia la idea de que la construcción de un tejado es la mejor opción para que Nuba pase la noche sin mojarse en la casa del bosque que está en malas condiciones. Todo ese proceso de selección de la mejor solución se llevará a cabo de manera grupal entre toda la clase, con todos los alumnos dando sus opiniones acerca de la idoneidad de la solución o, por el contrario, de la inconveniencia y desventajas de esta. Una vez se ha llegado al acuerdo de que el tejado es la mejor solución, se continúa visualizando el video hasta el final de este.

Una vez la parte del cuento preparada para esta sesión ha llegado a su fin, se ha pedido a los alumnos que se sienten en las islas de grupos en la que trabajan de forma normal (6 islas de grupos: 5 de 4 alumnos y 1 de 5). De esta manera, el profesor, una vez ha colocado a los alumnos en los grupos descritos en la información general de la actividad, ha comenzado a explicar cómo se llevaría a cabo la indagación, resaltando la importancia de ayudarse los unos a los otros y trabajar cooperativamente, para crear la mejor tecnología posible.

Así pues, en lo referente a la indagación, se han repartido los materiales necesarios para la misma en las diferentes mesas de islas, por lo que, en cada isla de mesas se ha situado un material concreto y, de esta forma, cada grupo de alumnos ha ido rotando para experimentar al menos 1 vez todos y cada uno de los diferentes materiales. Así, se ha dado aproximadamente 5 minutos para que cada grupo indague cada material

respecto de la construcción del tejado, de forma que se ha tardado aproximadamente 30 minutos en llevar a cabo la indagación en sí misma.

Una vez todos los alumnos han pasado por todas las islas, lo que significa que han construido 6 tejados diferentes, se ha procedido a, cogiendo 1 ejemplo de cada uno de los tejados realizados por los alumnos, ponerlos a prueba delante de todos ellos para comprobar, mediante el método experimental, cuál era el mejor de ellos, centrándonos en resguardarnos de la lluvia. Aprovechando la emoción que ha supuesto para ellos ese momento, se les ha pedido que expresen cual creen que será el mejor de todos, utilizando su experiencia previa al construirlos, aprovechando el momento de la realización del experimento para relacionar sus opiniones con la realidad.

De esta manera, cabe destacar la forma en la que los alumnos han utilizado los conocimientos adquiridos en la sesión 3 en la que se trabaja las 3 casas construidas con 3 materiales diferentes para relacionarlos a la hora de formular hipótesis de que tejados serían más o menos resistentes, lo cual ha sido muy llamativo puesto que es un indicador de que la Unidad Didáctica está provocando, en efecto, un proceso de aprendizaje significativo en el alumnado, puesto que, de no ser así, no serían capaces de identificar y extrapolar esta información a una edad tan temprana.

Asimismo, al mismo tiempo que se ha ido seleccionando el mejor material para la construcción del tejado (madera), se ha hecho hincapié no solo en por qué el tejado que hemos creado es tecnología, sino también en como diferentes materiales que son de origen natural, como la madera, es decir, que no son tecnología, pasan a convertirse en este tras ser modificados y empleados por el ser humano para dar solución a un problema.

Por último, tras haber acabado la 1º indagación, se ha procedido a repartir a los alumnos la ficha de trazo y escritura acerca la misma; para que la realizasen de manera individual.

#### ❖ **QUINTA SESIÓN: “Nuba y la tecnología: 2º indagación”**

- Fecha de realización: 07/05/2019.
- Tiempo: 90 minutos.
- Tipo de agrupamiento: Asamblea para ver el video y posteriormente 6 grupos para realizar la indagación: 5 grupos de 4 personas y 1 grupo de 5 personas.

➤ Materiales:

- Cuento “Nuba y la tecnología”.

SESIÓN NÚMERO	INICIO CUENTO	FIN CUENTO
5	24:54	27:36

- Mapa del tesoro.
- Ordenador y pizarra digital.
- Materiales necesarios para la indagación: papel (folios), madera (palitos), plastilina, hojas de árbol, cartón y tela. Huevos cocidos para simular las cabezas a las que poner el casco.
- Ficha sobre la 2º indagación para trabajar la asociación de colores con objetos y la escritura (motricidad fina).

➤ Desarrollo:

Para la actual sesión se ha seguido la estructura de la sesión anterior, puesto que ambas siguen el mismo patrón, al corresponderse la misma con otra indagación similar. Así pues, se ha comenzado recordando a través de una asamblea grupal y de forma oral lo realizado en la anterior sesión, para posteriormente visualizar la parte del video que describe la segunda problemática a resolver.

De esta manera, al acabar el cuento para esta sesión el minuto 27:36, los alumnos deberán llegar entre todos a la conclusión de cual de entre todas las soluciones posibles para pasar el desfiladero de forma segura, es la mejor, todo ello con la medicación y guía del maestro por supuesto; debiendo llegar a la conclusión de que un casco sería la opción más idónea para dar solución a este problema.

Una vez se ha conseguido que el alumnado llegue a esa solución como la mejor, se procederá a repartirlos en los mismos grupos que la sesión anterior, con la misma disposición: 6 islas diferentes en las que dejar cada uno de los 6 materiales para llevar a cabo la indagación, de forma que los alumnos deban ir rotando cada 5 minutos para experimentar todos y cada uno de ellos.

Sin embargo, a diferencia de en la indagación anterior, en esta no han contado con un huevo para cada alumno, ya que se creyó que sería un malgasto más que evitable de un alimento, por lo que se optó por dar a los alumnos huevos de plastilina que



simularan un huevo real, ya que es muy probable que ellos mismos rompieran el huevo al manipularlo durante la indagación. De esta forma, los alumnos han realizado la indagación completa con los huevos de plastilina, para, ser el maestro, en última instancia, quien use 6 huevos reales, utilizando 1 huevo para poner a prueba cada material.

Así pues, tal y como se ha descrito brevemente en el párrafo anterior, una vez se ha finalizado la rotación de todos los grupos por las diferentes mesas, se ha procedido a poner a prueba los diferentes cascos de acuerdo con el material con el que han sido realizados, lo que se ha realizado a través de la simulación de golpe de tierra o piedras por “golpes” del propio maestro. Previamente a ello, por supuesto, se ha pedido que dijeran que material creían que sería el mejor, para comprobarlo con la experimentación. Asimismo, al igual que en la indagación anterior, se ha insistido en como el casco creado es tecnología, al haber sido creado por nosotros, los humanos, para dar solución a un problema.

Finalmente, se ha procedido a repartir la ficha correspondiente a esta segunda indagación, en la cual los alumnos debían colorear el casco del huevo que aparece en la misma del color que se corresponda con el material que mejor resultado ha dado en el experimento. De esta forma, se ha seleccionado el cartón como el mejor de ellos, por lo que debían colorear el casco de color marrón. Por último, al igual que en la ficha anterior, se escribirá la tecnología que se ha construido para dar solución al problema y el nombre del mejor material para hacerlo.

❖ **SEXTA SESIÓN: “Nuba y la tecnología: 3ª indagación”**

- Fecha de realización: 07/05/2019.
- Tiempo: 90 minutos.
- Tipo de agrupamiento: Asamblea para ver el video y posteriormente 6 grupos para realizar la indagación: 5 grupos de 4 personas y 1 grupo de 5 personas.
- Materiales:
  - Cuento “Nuba y la tecnología”.

SESIÓN NÚMERO	INICIO CUENTO	FIN CUENTO
6	27:36	32:20

- Mapa del tesoro.

- Ordenador y pizarra digital.
- Materiales necesarios para la indagación: papel (folios), madera (palitos), plastilina, hojas de árbol, cartón y tela. Huevos cocidos para simular las cabezas a las que poner el casco.
- Ficha sobre la 3º indagación para trabajar la escritura y el dibujo guiado (motricidad fina).

➤ Desarrollo:

Al igual que en las 2 sesiones anteriores, se ha comenzado haciendo un repaso de lo visto hasta el momento y donde se quedó el cuento de Nuba, para que salga de ellos asociar que les queda una única problemática para llegar al tesoro.

Una vez se ha situado a los alumnos de lo que se iba a trabajar en la sesión actual, se ha visualizado la parte restante del cuento de Nuba en la que se describe la 3º indagación y se encuentra el tesoro escondido en el bosque como recompensa para los niños por haber superado los 3 problemas tecnológicos del cuento de Nuba. De esta manera, en esta sesión se finaliza el cuento, el cual ha servido de hilo conductor de la Unidad Didáctica.

Para la indagación, al igual que en las otras 2 sesiones anteriores, se trabajará con la misma distribución de aula, trabajando en 6 islas de grupos (1 material en cada isla). De esta forma, se irá rotando los materiales de isla en el sentido de las agujas del reloj cada 5 minutos para que todos los alumnos experimenten los diversos materiales.

En este caso, tras ver el video y estar los alumnos preparados en las islas de mesas, se ha procedido a repartir los materiales para que los alumnos construyan los puentes que den solución al problema de como atravesar el barranco, para lo que se les ha dado 2 botellas simulando los dos lados de tierra que deben unir mediante el puente, que es en lo que deben centrarse ellos. Tras ello, se ha colocado a los alumnos en forma de asamblea en la alfombra del aula para examinar los puentes construidos con los diferentes materiales y poner a prueba su resistencia para contrastar su idoneidad y/o fiabilidad. En todo el proceso se ha pedido a los alumnos que explicitaran sus hipótesis siguiendo los pasos del método científico y se ha relacionado todo lo que se ha hecho con la tecnología.

Antes de finalizar la sesión con la búsqueda del tesoro, se ha repartido a los alumnos la ficha en la que deben tanto dibujar un puente en la imagen que aparece en la misma como escribir con la guía del maestro en la pizarra las palabras “puente” como tecnología construida para dar solución al problema y la palabra “madera” para describir dicho material como el mejor para construir el puente.

Por último, tras realizar la ficha, se ha hecho una pequeña búsqueda del tesoro en clase, habiendo escondido el maestro previamente un cofre del tesoro lleno de monedas de chocolate y certificados en el aula. Para que lo encontraran, el maestro ha ido dando pistas a los alumnos, de forma que, cuando lo han encontrado, se ha abierto el cofre y se ha mostrado a los alumnos lo que había en el interior, felicitándolos por el trabajo realizado y compartiendo su contenido con todos.

#### ❖ SÉPTIMA SESIÓN: “*El Mural tecnológico*”

- Fecha de realización: 08/05/2019.
- Tiempo: 90 minutos.
- Tipo de agrupamiento: Asamblea al comienzo y grupos de 5 posteriormente para la realización del mural, con la supervisión y ayuda del maestro.
- Materiales:
  - Papel craft para el “Mural tecnológico”.
  - Materiales proporcionados por la familia: recortes/imágenes de tecnología.
  - Recursos: tijeras, pegamento, etc.

#### ➤ Desarrollo:

Se ha comenzado la clase hablando con los alumnos sobre los recortes que han traído de casa que hicieron con sus familias, preguntándolos por qué hablaron con sus padres sobre la tecnología al hacerlo, dejando a los alumnos libertad para explicarse y aprovechando para dar más ejemplos de lo que es la tecnología en el aula.

Una vez se ha realizado esa asamblea, se ha extendido el mural en el suelo y se ha distribuido a los alumnos en grupos de 5 alumnos para pegar los recortes, aprovechando la realización de otra actividad de aula para ir llamando a grupos de 5 personas, ya que de haberlo hecho los 25 a la vez habría sido imposible controlar el resultado final.

Durante el proceso de elaboración del mural, se ha aprovechado para preguntar a los alumnos por las imágenes que han traído; pidiéndoles explicaciones sobre por qué consideraban que eso era tecnología.

Finalmente, se ha mostrado el producto final a los alumnos y se ha colgado en el aula, como parte de la decoración de la clase, para que lo tengan como recuerdo de esta Unidad Didáctica y puedan mirarlo cuando quieran.

## **12. EVALUACIÓN**

Para poder evaluar la evolución del alumnado en lo que respecta a la tecnología se ha realizado un pretest antes de la implementación de la Unidad Didáctica “Descubriendo la tecnología“ y un post test al final de la misma, con la clase de la otra línea como grupo control para poder visualizar y analizar de manera más contrastada el impacto de la U.D. en la concepción del alumnado del grupo de estudio respecto de la tecnología.

Para llevarse a cabo dicha evaluación, se han utilizado materiales adaptados al nivel del alumnado, centrandó ambas evaluaciones (inicial y final), en unos materiales coloridos, manipulativos y fáciles de reconocer e interpretar; plastificando por ejemplo las diferentes imágenes para que los alumnos no las rompieran al manipularlas, basados en el instrumento de evaluación estandarizado ya descrito en el TFG.

Así pues, se ha presentado a los alumnos de manera individual un total de 20 imágenes, de las cuales 16 se corresponden a algún tipo de tecnología y otras 4 que muestran diferentes imágenes que no son tecnología. De esta manera, las tarjetas están conformadas por las imágenes de los objetos que representan, junto con sus respectivos nombres. Mediante su uso, los niños tendrán que discriminar que tarjeta muestra algo tecnológico y cual no, debiendo colocar aquellas tarjetas que muestren algo tecnológico en un póster con el título de “Tecnología” y debiendo colocar aquellas que muestren objetos no tecnológicos en otro póster titulado “No tecnología”.

Aprovechando este reparto individual de imágenes, el maestro llevará a cabo una objetiva y precisa recogida de datos que posibilite un posterior análisis de los resultados obtenidos en ambas evaluaciones. Para realizar dicha recogida de datos, se ha diseñado una tabla en la que aparecen los 25 alumnos de cada clase en la primera columna y las 20 imágenes en la primera fila, de forma que la tabla permita marcar tanto las respuestas correctas e incorrectas de todos los alumnos para cada imagen en las diferentes casillas

en las que se enlaza cada alumno con las diferentes imágenes. Así pues, dicho instrumento permite realizar en consecuencia comparaciones tanto a nivel individual como grupal que permitan un estudio exhaustivo de la capacidad de aprendizaje y entendimiento del alumnado respecto de la tecnología, así como de la eficacia de la intervención educativa.

Cabe destacar que, en la tabla anteriormente mencionada, pese a no poder apreciarse en la misma, los alumnos han sido ordenados alfabéticamente. De la misma manera, las “T” que aparecen en las diferentes celdas de la fila que encabeza la tabla, acompañadas en cada una por un número diferente hasta el 20, representan la palabra “Tecnología” más el número de la imagen asignado. De esta forma, se guarda siempre una estricta rigurosidad mediante el mantenimiento de la misma relación entre los alumnos, las imágenes y su número.

### **13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Sherman, T. M., Sanders, M., Kwon, H., & Pembridge, J. (2009). Middle School Children's Thinking in Technology Education: A Review of Literature. *Journal of Technology Education*, 21(1), 60-71.

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 de Castilla y León, núm. 1, de 2 de enero de 2008, pp. 6-16.  
<http://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/decreto-122-2007-27-12-establece-curriculo-segundo-ciclo-ed.ficheros/110049-curriculo%20infantil.pdf>

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>

### **14. ANEXOS**

Los anexos, por cuestiones de formato y organizativas, han sido numerados y expuestos todos en el propio TFM, centrándose aquellos anexos propios a esta U.D. en la tabla resumen de las sesiones realizadas de dicho documento.

**ANEXO II.** Tabla resumen de las sesiones realizadas

<b>TABLA RESUMEN DE LAS SESIONES REALIZADAS</b>	
<b>Sesión 1</b> Duración: 60 minutos	Inicio de la proyección del cuento “Nuba y la tecnología” (ANEXO VIII) de elaboración propia; sirviendo el mismo como eje vertebrador de los contenidos y competencias a trabajar a través de la U.D. “Descubriendo la tecnología”. Con la primera parte del video dedicada a los científicos, se trabaja el método de Predicción, Observación y Explicación (POE); realizando una experiencia de simulación del fuego y como quema para explicarlo (ANEXO IX).
<b>Sesión 2</b> Duración: 60 minutos	Reanudación del cuento para trabajar la temática de los ingenieros. Tras esto; se hace lluvia de ideas sobre el trabajo de los ingenieros, centrándonos en la labor de los ingenieros civiles y su labor (selección de materiales para la construcción). Alumnos se convierten en ingenieros y se lleva a cabo el experimento en que el que se ponen a prueba 3 casas similares construidas de materiales diferentes (papel, plastilina y madera), para comprobar y comparar su resistencia (ANEXO X); todo ello relacionado con la creación de tecnología. Por último, se realiza una ficha en la que deben elegir si prefieren ser ingenieros/as o científicos/as (ANEXO XI); debiendo colorear la figura correspondiente y posteriormente escribirlo con guía del maestro.
<b>Sesión 3</b> Duración: 60 minutos	Visualización de la parte del cuento que trabaja de manera explícita la temática de la tecnología. Al terminar con esto se presenta a los alumnos las tarjetas de “tecnología” y “no tecnología” (ANEXO XII) para utilizarlas en el PowerPoint (ANEXO XIII) en el que se basa la actividad de discernir a modo asamblea, pero con participación individual entre aquello que es tecnología y aquello que no. Por último, se realiza una ficha en la que hay 2 columnas, una de “tecnología” y “no tecnología”; debiendo distinguir 6 fotos en las que la mitad lo son y la mitad no lo son para pegarlas adecuadamente (ANEXO XIV).
<b>Sesión 4</b> Duración: 90 minutos	Comienzo de la parte del cuento que plantea la búsqueda del tesoro y muestra el mapa del tesoro (ANEXO XV) y en consecuencia los 3 problemas a resolver mediante diferentes indagaciones. Comienzo de la 1º indagación (ANEXO XVI), cuya base es la construcción de un tejado con 6 materiales diferentes: papel, madera, plastilina, cartón, hojas de árbol y tela. Consecuentemente, se trabaja mediante un trabajo colaborativo con 6 grupos en el aula: 5 grupos de 4 alumnos y 1 grupos de 5, turnándose los grupos los diferentes materiales cada aproximadamente 5 minutos. Utilización del método POE

	<p>durante la indagación, relacionando lo que van observando durante su indagación con la comprobación final de que tejido, dependiendo del material de construcción, es el mejor; para lo que se realizan diversas simulaciones de lluvia y de granizo usando la agrupación de asamblea. Realización final de la ficha de trazo y de escritura sobre el tejido y el mejor material (ANEXO XVII).</p>
<p><b>Sesión 5</b> Duración: 90 minutos</p>	<p>Reanudación del cuento con el segundo problema, en esta ocasión la indagación se lleva a cabo de manera menos guiada que en la sesión anterior. La indagación se basa en la construcción de cascos para poder atravesar un desfiladero de manera segura. Uso de los mismos materiales y agrupaciones que en la indagación anterior. Los alumnos construirán un casco para los huevos de plastilina hechos previamente por el maestro. Tras la indagación, para examinar cual es el mejor casco, en relación con su material de construcción, el maestro usa huevos cocidos para poner a prueba la efectividad de los diferentes cascos mediante su golpeo con una piedra (siempre con la misma fuerza). Por último, se realiza una ficha (ANEXO XVIII) que trabaja la escritura (motricidad fina),</p>
<p><b>Sesión 6</b> Duración: 90 minutos</p>	<p>Continuación del cuento para visualizar la tercera y última problemática e indagación del cuento; que se basa en la creación de un puente usando los mismos materiales que en las indagaciones anteriores. Una vez finalizada la indagación, el maestro pone a prueba una maqueta de cada material, comprobando cual es el material más idóneo de los que se han utilizado para construir un puente. Realización de la ficha del puente (ANEXO XIX). Finalmente, al haber superado las tres pruebas y siguiendo el mapa del tesoro, los alumnos encuentran el cofre del tesoro, habiendo monedas dentro del mismo.</p>
<p><b>Sesión 7</b> Duración: 90 minutos</p>	<p>Realización del “Mural tecnológico” (ANEXO XX) entre todos los alumnos como producto final de la presente U.D.; tras haberse enviado el mensaje (ANEXO XXI) pidiendo a las familias que participaran del proyecto mediante la provisión de recortes de tecnología. Entrega de los diarios científicos (ANEXO XXII) y certificados (ANEXO XXIII) al finalizar al alumnado.</p>







**ANEXO IV:** Instrumento de evaluación adaptado del original para el alumnado de 1º de Educación Infantil, las imágenes fueron impresas, recortadas y plastificadas.

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN ADAPTADO

Orden tecnología: T= Tecnología  
Ej. T1= Tecnología 1

T1



**ZAPATILLAS**

T12



**SANDALIAS**

T18



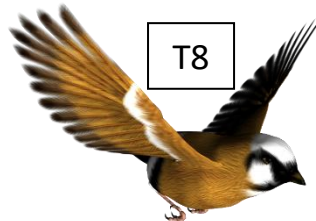
**ESCOBA**

T11



**REPRODUCTOR MP3**

T8



**PÁJARO**

T7



**PIANO**

T15



T9



T2



**MOLINO DE VIENTO**



T5

**GORRA**

**TECLADO DIGITAL**



T16

**PATINES**

**BICICLETA**



T6

**CESTA**



T19

**MÓVIL**

T10



**ABANICO**

T3



**ÁRBOL**

T14



**MANDO DE VIDEOJUEGOS**

T20



**ARCO**

T13



**DIENTE DE LEÓN**

T 17



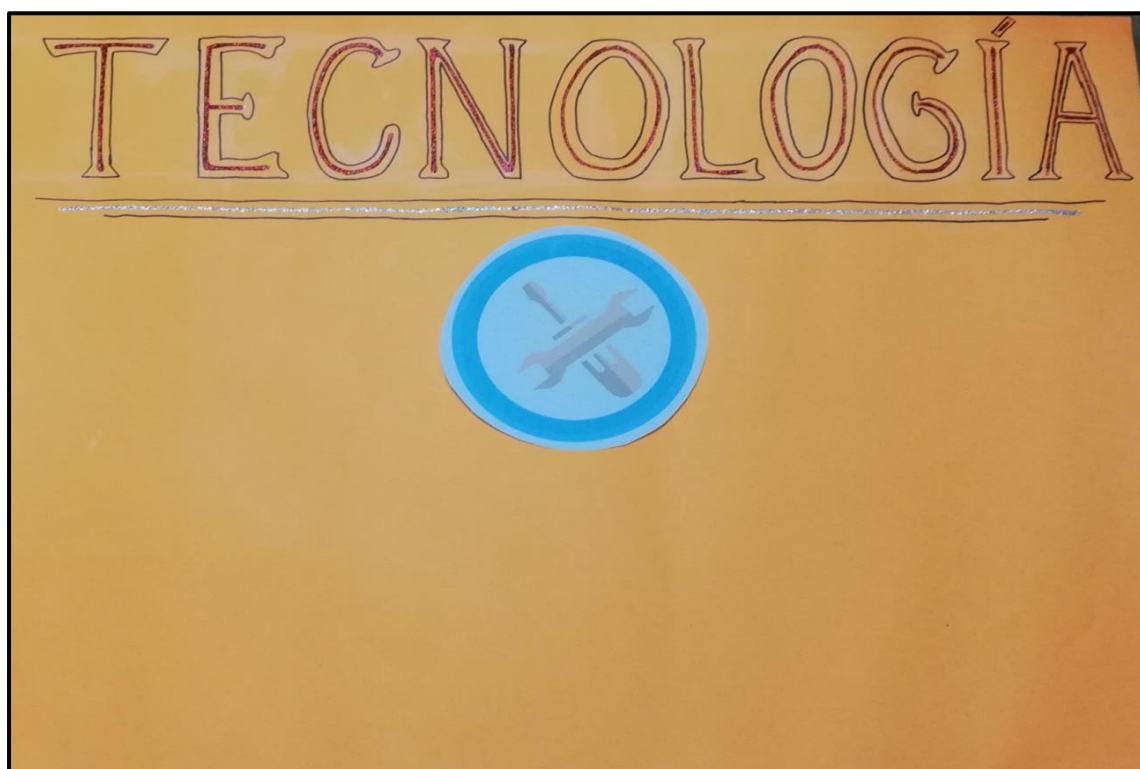
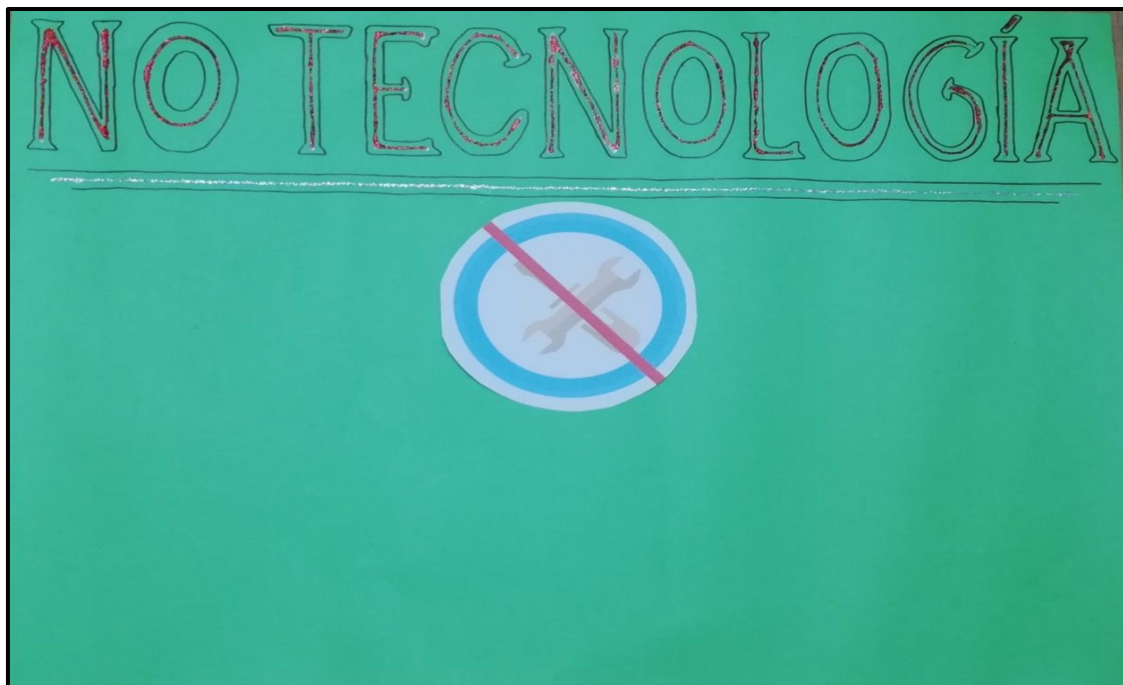
**VOLCÁN**

T4



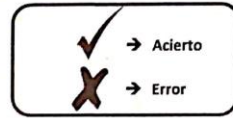
**ORDENADOR PORTÁTIL**

ANEXO V: Pósteres para la realización de los test de evaluación, material complementario.





1<sup>o</sup>B

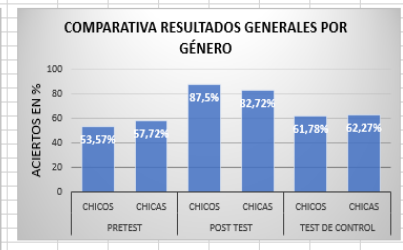
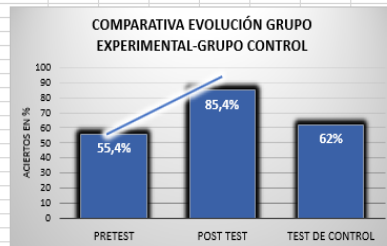
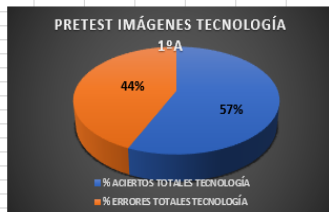


orden alfabético Excel

TABLA DE RECOGIDA DE DATOS U.D. (PRETEST)

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Alumno 1	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓
Alumno 2	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Alumno 3	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓
Alumno 4	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Alumno 5	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 6	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 7	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 8	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Alumno 9	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓
Alumno 10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Alumno 11	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 13	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Alumno 14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 15	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 18	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 19	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 20	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Alumno 21	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 22	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 23	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alumno 25	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓





	NO TECNOLOGIAS		
ACIERTOS CHICOS NO TECN 45	FALLOS CHICOS NO TECN 11	% ACIERTOS NO TECN CHICOS 80,35714286	
ACIERTOS CHICAS NO TECN 36	FALLOS CHICAS NO TECN 8	% ACIERTOS NO TECN CHICAS 81,81818182	
ACIERTOS TOT NO TECN 81	FALLOS TOT NO TECN 19	% ACIERTOS TOTALES NO TECNOLOGÍA 81	% ERRORES TOTALES NO TECNOLOGÍA 19
MEDIA TOTAL FALLOS TECN 2,16		MEDIA TOTAL ACIERTOS NO TECN (4) 3,24	MEDIA TOTAL FALLOS NO TECN (4) 0,76
MEDIA TECN CHICOS (16) 13,27272727		MEDIA CHICOS ACIERTOS NO TECN (4) 3,214285714	MEDIA CHICAS ACIERTOS NO TECN (4) 3,272727273

TOTALES			
Nº TOTALES ACIERTOS	Nº TOTALES DE FALLOS	% ACIERTOS	% FALLOS
427	73	85,4	14,6
Nº TOTALES ACIERTOS CHICAS	Nº TOTALES FALLOS CHICAS	% ACIERTOS CHICAS	% FALLOS CHICAS
182	38	82,72727273	17,27272727
Nº TOTALES ACIERTOS CHICOS	Nº TOTALES FALLOS CHICOS	% ACIERTOS CHICOS	% FALLOS CHICAS
245	35	87,5	12,5



**ANEXO VIII:** Cuento de “Nuba y la tecnología”. El video ha sido subido a YouTube, está oculto, por lo que solo se puede visualizar a través del siguiente enlace: [https://youtu.be/3xiG69\\_BB1o](https://youtu.be/3xiG69_BB1o)



**ANEXO IX:** Simulación del fuego. Solo se adjunta la imagen usada para simular la experiencia.




**ANEXO X:** Comprobación de la resistencia de las casas construidas con diferentes materiales.




ANEXO XI: Ficha sobre ingenieros y científicos y que quieren ser los niños de mayores.

YO DE MAYOR QUIERO SER: \_\_\_\_\_




INGENIERO




CIENTÍFICO

YO DE MAYOR QUIERO SER: \_\_\_\_\_



INGENIERO



CIENTÍFICO

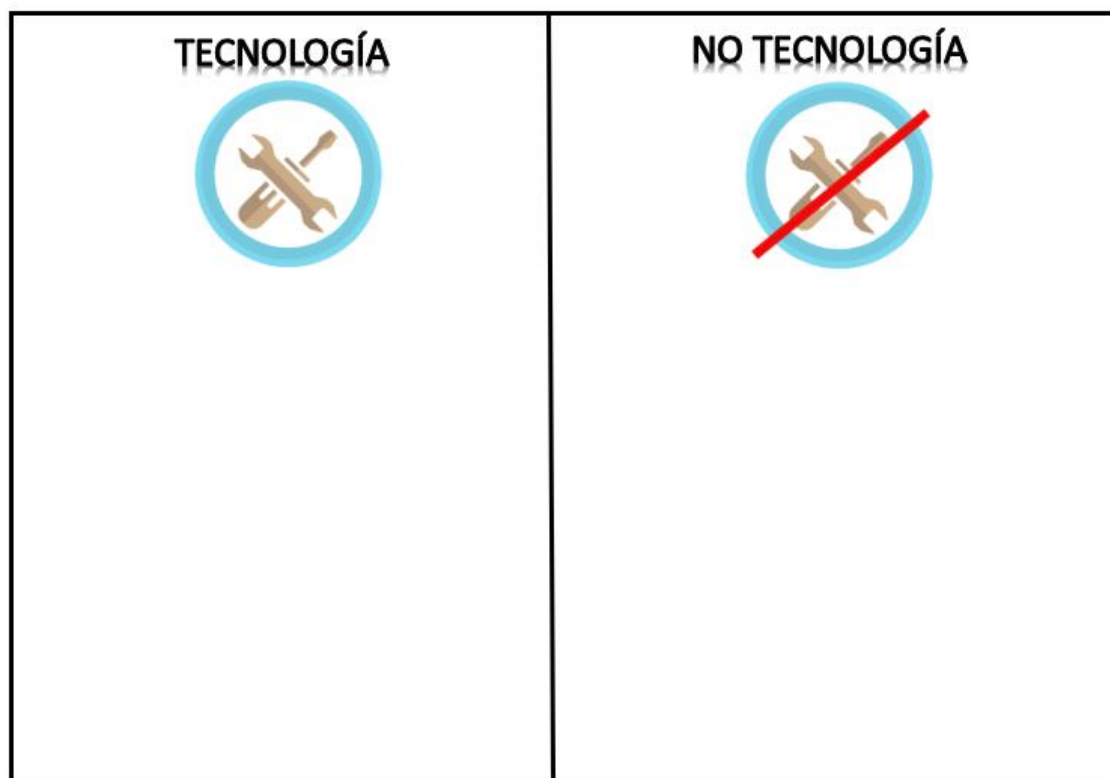
**ANEXO XII:** Tarjetas de “tecnología” y “no tecnología”.



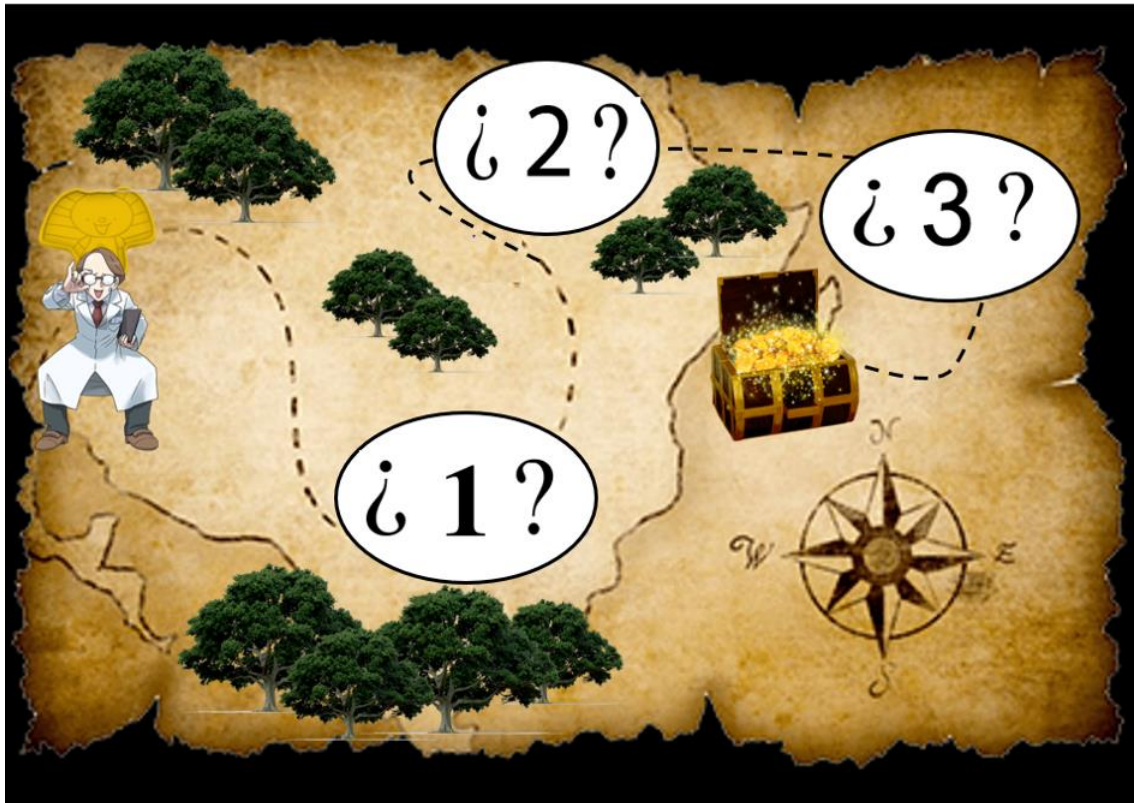
**ANEXO XIII:** Capturas del PowerPoint de la actividad para trabajar el reconocimiento de tecnología con los alumnos.



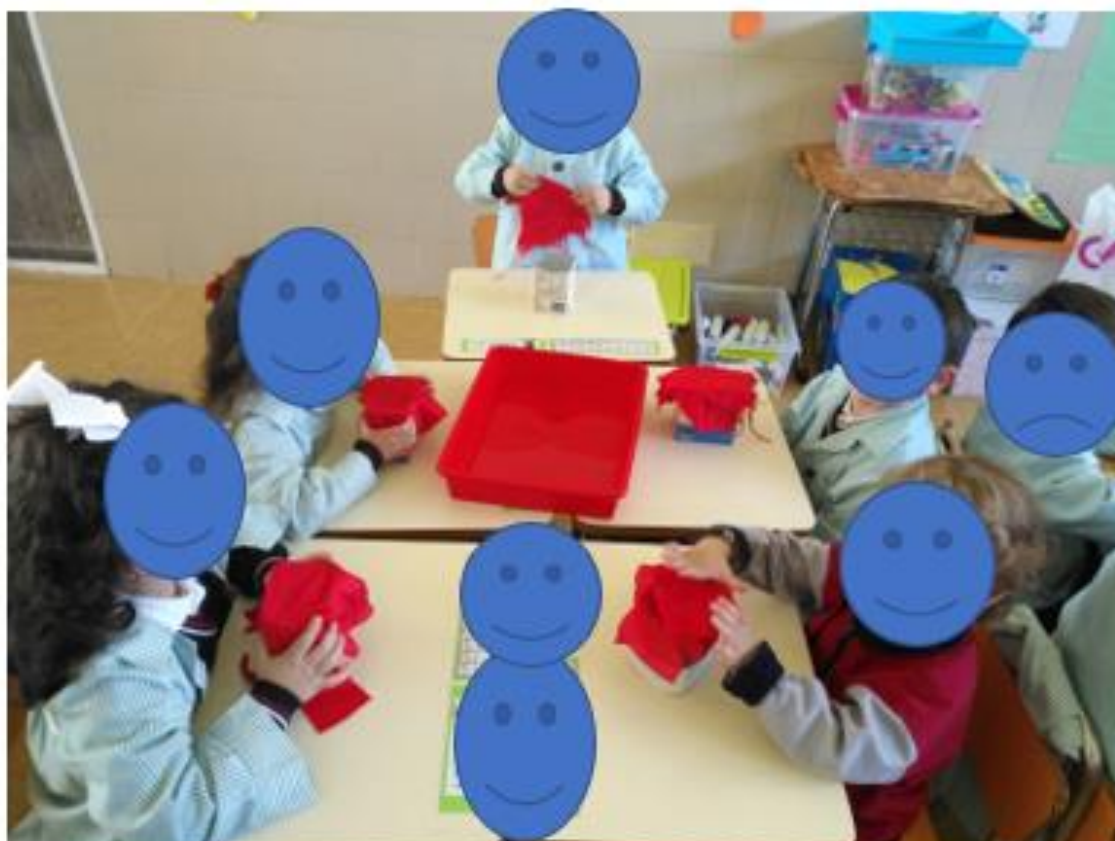
**ANEXO XIV:** Ficha para distinguir entre tecnología y no tecnología. Junto con esta ficha se les daba 6 ítems diferentes: debiendo identificarlos y pegarlos en la columna correspondiente.



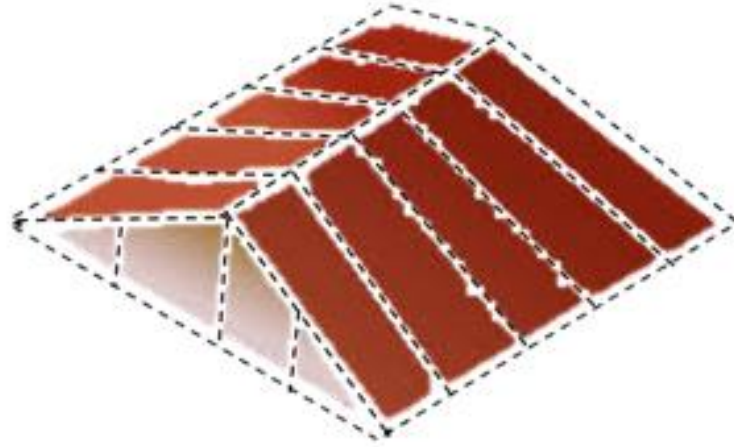
ANEXO XV: Mapa del tesoro. A medida que se avanzaba se iban destapando las imágenes que guardan relación con la tecnología construida.



ANEXO XVI: Ejemplo de realización de las indagaciones con fotos censuradas del alumnado durante las mismas. En este caso están en la 1º indagación, construyendo



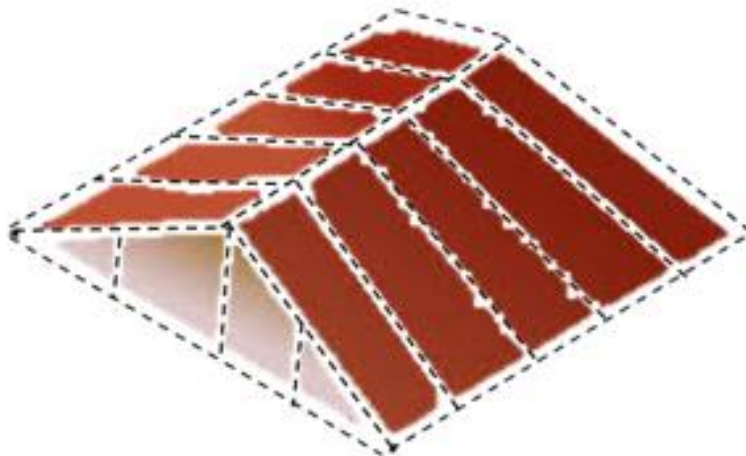
## Nuestra primera indagación...



Para resolver nuestro problema hemos construido un: \_\_\_\_\_

El mejor material para hacerlo ha sido: \_\_\_\_\_

## Nuestra primera indagación...





Para resolver nuestro problema hemos construido un: \_\_\_\_\_


El mejor material para hacerlo ha sido: \_\_\_\_\_





## Nuestra segunda indagación...












➔




Tecnología construida para dar solución al problema: \_\_\_\_\_

El mejor material para hacerlo ha sido: \_\_\_\_\_

## Nuestra segunda indagación...











➔



Tecnología construida para dar solución al problema: \_\_\_\_\_

El mejor material para hacerlo ha sido: \_\_\_\_\_

## Nuestra tercera indagación...



Tecnología construida para dar solución al problema: \_\_\_\_\_

El mejor material para hacerlo ha sido: \_\_\_\_\_

## Nuestra tercera indagación...



Tecnología construida para dar solución al problema: \_\_\_\_\_

El mejor material para hacerlo ha sido: \_\_\_\_\_



**ANEXO XXI:** Mensaje a las familias para pedir su participación en la U.D. “Descubriendo la tecnología”.

### **COLABORACIÓN FAMILIAR PARA LA UNIDAD DIDÁCTICA**

Estimadas familias de los alumnos de la clase de 1º A de Educación Infantil, mi nombre es Francisco Cuesta Peñayos, el maestro en prácticas que lleva desde febrero en clase con vuestros hijos. Es un placer presentarme y dirigirme a todos vosotros a través de este mensaje para pedir vuestra participación en la Unidad que estamos implementando para mi Trabajo Fin de Grado en clase.

La finalidad de este mensaje es la de pedir vuestra colaboración para traer al aula ciertos recortes de revista o impresiones sobre la siguiente temática: **tecnología**, siendo esta la temática central de la Unidad Didáctica que estamos trabajando en el aula mencionada anteriormente.

**Importante:** Estamos trabajando la tecnología como todo aquello que el ser humano, incluso desde tiempos primitivos, ha creado para solucionar un problema o para facilitarnos la vida, como, por ejemplo: un arco, una lanza, una silla, la ropa, etc. Buscamos que los niños comprendan que el termino tecnología es muy amplio y que no solo se reduce a las invenciones tecnológicas digitales recientes como ordenadores, móviles, tabletas, etc.

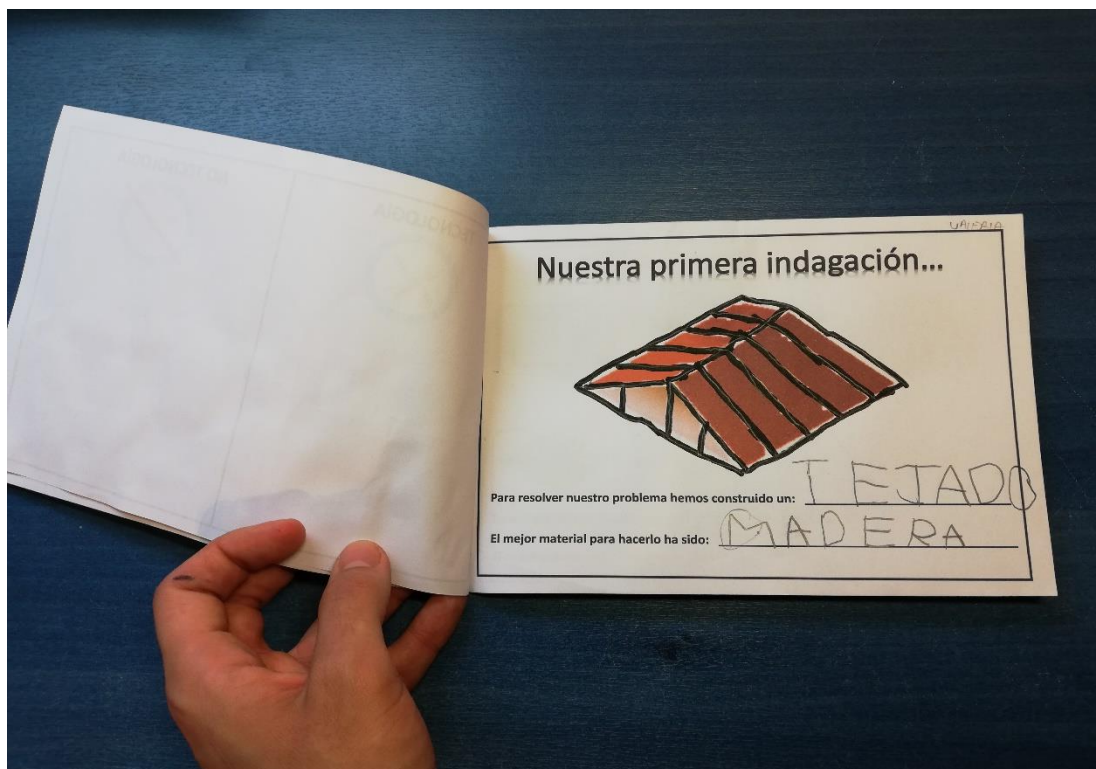
En resumen, entendemos tecnología como todo aquello que el ser humano ha elaborado/creado/modificado para cubrir una necesidad que tenemos los seres humanos, dar solución a un problema o mejorar otra tecnología ya existente.

Esto no significa que no podáis traer algún recorte de tecnología digital, sino que lo idóneo sería que la tecnología traída al aula fuera diversa, para no tener solo imágenes de tecnología digital. Con todos los recortes, haremos como producto final de nuestra Unidad Didáctica un gran mural denominado “Mural Tecnológico”. Si hubiera alguna duda, ruego no dudéis en transmitírnosla a Yésica o a mí para resolverla.

Un cordial saludo y muchas gracias de antemano por vuestra atención y colaboración.

Francisco Javier Cuesta Peñayos

**ANEXO XXII:** Diarios científicos. Se muestran algunas partes a modo de ejemplo, pues tiene muchas páginas.



ANEXO XXIII: Certificados.

