



# GRADO EN MAGISTERIO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

CURSO 2022/2023

Facultad de Educación. Universidad de Cantabria

## **Implicaciones del Diseño Universal para el Aprendizaje en el segundo curso de Educación Primaria en el área de Ciencias Sociales**

Implications of Universal Design for Learning in the  
second year of Primary Education in Social Sciences

Autora: María Serna Vázquez

Directora: Verónica Marina Guillén Martín

Fecha: Junio de 2023

V.ºB.º Director /a

V.ºB.º Autor/a

## **AGRADECIMIENTOS**

Tras cuatro años de mucho trabajo y esfuerzo, quisiera agradecer en primer lugar a mi familia, y en especial a mis padres y abuelos, por todo el apoyo y confianza brindados no sólo en este último proyecto, sino a lo largo de toda la carrera. También quisiera hacer una mención especial a Brayan y a mis amigos, Hugo y Miriam, por haberme acompañado a lo largo de los momentos más difíciles del grado tanto a nivel académico como personal, sin ellos no habría sido posible llegar hasta aquí.

Además, me gustaría agradecer a los profesores del Colegio Mercedes de Santander no sólo por la agradable acogida durante las prácticas, sino por haberme permitido realizar este estudio con total libertad y confianza en mí. En especial a Inma, por haberme inculcado las primeras ideas de inclusión y amor por la educación desde años antes a haber comenzado las prácticas en el centro.

Haciendo referencia a los profesores, no quisiera olvidar mi más sincero agradecimiento a mi tutora, Verónica Marina Guillén Martín, por haber sido un gran apoyo en la elaboración de este TFG y por haberme ayudado en todas las adversidades que éste ha conllevado por su complejidad.

Por último, me gustaría dejar reflejado en este trabajo todo mi amor y agradecimiento a la persona que ha sido mi inspiración a lo largo de este TFG, a lo largo de la carrera y lo será el resto de mi vida; mi hermano Javier.

## **CONSIDERACIONES DE FORMATO Y USO DEL LENGUAJE**

El presente trabajo de investigación ha sido redactado desde el masculino genérico con el fin de mantener el mismo formato y uso de lenguaje a lo largo de todo el texto. Por ello, este escrito pretende clarificar la presencia del género femenino a lo largo de toda la investigación y facilitar al lector la comprensión de su contenido.

Por otra parte, el sistema de referencias bibliográficas utilizado se ajusta a la normativa APA 7<sup>a</sup>, habiendo sido creada a través de distintas bases de datos como *Dialnet*, *Scielo*, *Redined*, *Ribierdis* y *Ucrea*.

# ÍNDICE

RESUMEN .....	6
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
ESTADO DE LA CUESTIÓN Y RELEVANCIA DEL TEMA .....	9
Diversidad en educación.....	9
Legislación .....	12
Definiciones.....	14
<i>Diseño Universal para el Aprendizaje</i> .....	15
<i>Accesibilidad</i> .....	17
<i>Adaptabilidad</i> .....	19
Experiencias.....	20
<i>Primera experiencia</i> .....	20
<i>Segunda experiencia</i> .....	21
<i>Tercera experiencia</i> .....	24
MÉTODO.....	27
Participantes .....	27
Instrumentos de recogida de datos.....	27
Procedimiento .....	27
Análisis de datos.....	33
RESULTADOS.....	35
Primer objetivo específico .....	35
Segundo objetivo específico .....	36
Tercer objetivo específico.....	38

<b>DISCUSIÓN Y/O CONCLUSIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>Interpretación de los resultados.....</b>	<b>39</b>
<b><i>Primer objetivo específico .....</i></b>	<b>39</b>
<b><i>Segundo objetivo específico .....</i></b>	<b>41</b>
<b><i>Tercer objetivo específico.....</i></b>	<b>42</b>
<b>Limitaciones, puntos fuertes y futuras líneas de investigación .....</b>	<b>43</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>51</b>
<b>Anexo 1: Unidad didáctica .....</b>	<b>51</b>
<b>Anexo 2: Fotografías del material de la unidad didáctica .....</b>	<b>77</b>

## **RESUMEN**

Con el presente trabajo de investigación se pretende evidenciar los beneficios que supone el uso de los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje en las aulas de Educación Primaria. Para ello, se ha realizado un análisis del rendimiento académico y motivacional de un total de 31 niños comprendidos entre las edades de 7 y 9 años de un colegio concertado de Santander (Cantabria) de dos líneas. A través de la implementación de una unidad didáctica del área de Ciencias Sociales con metodología distinta para cada línea, en el grupo experimental según los principios del DUA y en el grupo de control según la metodología tradicional del centro, se ha realizado un estudio que ha demostrado los beneficios de la accesibilidad universal educativa tanto para niños que presentan necesidades de apoyo educativo como para el resto del alumnado. De esta forma, el grupo experimental demostró no sólo un aumento de su rendimiento académico sino también del factor motivacional.

**Palabras clave:** Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), accesibilidad, inclusión, necesidades de apoyo, diversidad.

## **ABSTRACT**

This research work aims to demonstrate the benefits of using the principles of Universal Design for Learning in primary school classrooms. To this end, an analysis of the academic and motivational performance of a total of 31 children between the ages of 7 and 9 years of a concerted school in Santander (Cantabria) of two lines has been carried out. Through the implementation of a didactic unit of the area of Social Sciences with different methodology for each line, in the experimental group according to the principles of the UDL and in the control group according to the traditional methodology of the center, a study has been carried out that has demonstrated the benefits of universal educational accessibility both for children who have educational support needs and for the rest of the students. In this way, the experimental group demonstrated not only an increase in their academic performance but also in the motivational factor.

**Keywords:** Universal Design for Learning (UDL), accessibility, inclusion, support needs, diversity.

## INTRODUCCIÓN

La amplia diversidad de la sociedad, y por tanto de las personas que forman la comunidad educativa, provoca en las escuelas una alta demanda de acciones y recursos que cubran las distintas necesidades del alumnado. De esta forma, la atención a la diversidad es una cuestión ineludible si se desea ofrecer una educación de calidad en igualdad de oportunidades para cada estudiante.

Sin embargo, la problemática actual sobre cómo abordar correctamente esta diversidad preocupa a los profesionales de la educación. A lo largo de los últimos años, la globalización, avances sociales, tecnológicos y otros agentes han provocado que la diversidad educativa aumente considerablemente. Este hecho no sólo es detectado por el aumento de las distintas culturas y etnias que conforman el sistema educativo español actual, sino también por aquellos colectivos que años atrás han sido excluidos de la escuela a causa de distintas condiciones (Jiménez, Sancho y Sánchez, 2019).

Este aumento de la presencia de diversidad social dentro de las aulas ha supuesto para los docentes un nuevo reto: atender a la diversidad educativa de manera que todos los alumnos consigan una educación inclusiva y de calidad. Durante muchos años, las aulas se constituían por alumnos capaces de seguir o adaptarse al sistema educativo, mientras que los que no tenían esta capacidad quedaban excluidos de la escuela. Sin embargo, a día de hoy la inclusión educativa va calando en el imaginario colectivo y teniendo mayor auge en las comunidades educativas y reformas legislativas. Esto supone un gran avance social para las escuelas, pero también un gran reto para los maestros, ya que deben saber cómo manejar un sistema educativo que actualmente es inflexible para poder atender y llegar a toda la diversidad del alumnado independientemente de su condición. Por ello, este trabajo de investigación se centrará en una de las metodologías diseñadas específicamente para la atención a la diversidad a través de la accesibilidad universal de los contenidos que fomenta la igualdad de oportunidades educativas y la participación: el Diseño Universal para el Aprendizaje.

Las revisiones bibliográficas y estudios que se exponen a continuación pretenden contextualizar la importancia de la investigación educativa en relación con la atención a la diversidad a través de métodos y actuaciones inclusivas. Son muchos los estudios neurocientíficos y experimentales que demuestran que los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje mejoran la calidad de vida y el transcurso escolar de los estudiantes y del resto de la comunidad educativa. Por ello, entre los objetivos generales y finalidad principal de la investigación, se encuentra el de demostrar la necesidad imperante de investigación y formación docente en atención a la diversidad para poder dirigir a los centros educativos hacia la inclusión. La escuela debe responsabilizarse del cumplimiento de la Convención sobre los Derechos del Niño de Unicef (2006), donde aparece reflejado el derecho a una educación en igualdad de oportunidades a través de una enseñanza gratuita que fomente su desarrollo íntegro y de forma accesible y orientada a cada niño.

## **ESTADO DE LA CUESTIÓN Y RELEVANCIA DEL TEMA**

### **Diversidad en educación**

La comunidad educativa española ha ido interiorizando en los últimos años el discurso de la educación inclusiva, de manera que se entiende que la diversidad en cualquier grupo humano es la norma y no la excepción. Esto se ha convertido en un gran foco de interés para los profesionales de la educación y para toda la comunidad educativa, puesto que dicha diversidad social se ve reflejada en la forma en la que cada alumno aprende (Pastor et al., 2014).

Ciñéndose a las estructuras y funcionamientos cerebrales, los últimos avances neurocientíficos demuestran que no existen dos cerebros que aprendan de la misma forma, atendiendo así a una gran diversidad en el aprendizaje. Existen similitudes estructurales respecto a las regiones cerebrales relacionadas con tareas específicas, pero nos diferenciamos en la cantidad de espacio que dichas regiones ocupan y en sus formas y zonas de activación. Esta diversidad cerebral representa los distintos modos de aprendizaje de cada alumno, reflejándose en la manera en la que ellos acceden al aprendizaje, la manera en la que lo expresan y la manera en la que se motivan e implican. Por tanto, en el ámbito educativo la atención a la diversidad queda retratada como una cuestión ineludible si se pretende garantizar una verdadera equidad educativa (Pastor et al. 2014).

Como respuesta a dicha diversidad, según explican Espada et al. (2019), surge como medio eficaz para educar a todo el alumnado, el denominado Diseño Universal para el Aprendizaje. Dicho diseño aparece como una respuesta a la viabilidad de los principios de la educación inclusiva, aplicando así los principios del diseño universal al currículo, de tal manera que el aprendizaje llegue a todos de manera equitativa.

Este diseño fue desarrollado por el Centro de Tecnología Especial Aplicada (CAST), donde se criticaba la incapacidad de muchos currículos de atender a todos los estudiantes por estar diseñados para la “mayoría” y no para la totalidad del alumnado (Pastor et al., 2014).

En cuanto al Diseño Universal, en España se han producido importantes avances de accesibilidad de los entornos, productos y servicios acompañado de medidas legislativas. En el artículo 2 de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, aparecen reflejados los principios de accesibilidad universal y diseño para todos. Una década más tarde, aparece en el Real Decreto Legislativo 1/2013, del 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, se introduce por primera vez el concepto de Diseño Universal en la legislación española (Pastor et al., 2014).

El CAST (Centro de Tecnología Especial Aplicada) desarrolla dicho Diseño Universal para el Aprendizaje desde un enfoque didáctico que aplique los principios del Diseño Universal en los currículos educativos a distintos niveles. En 1984, este centro comienza a centrarse en el diseño de libros electrónicos con determinadas funciones y características que apoyen el proceso de aprendizaje de alumnos con algún tipo de discapacidad, de manera que puedan acceder junto al resto de sus compañeros al mismo currículo. Estos libros hacían que los contenidos se convirtieran en documentos accesibles para una gran multitud de alumnado, a través de tamaños de fuente más grandes, conversores texto-audio, actividades interactivas, etc. Para sorpresa de los investigadores, y de igual modo que en el ámbito arquitectónico, el CAST descubrió que las tecnologías diseñadas también eran utilizadas por aquellos alumnos que no presentaban necesidades aparentes. Comprobaron que el alumnado con dificultades de aprendizaje obtenía mejores resultados utilizando estos medios tecnológicos que los materiales tradicionales y comenzaron a reafirmarse en la hipótesis de que las dificultades del aprendizaje no residían en sí en las capacidades o habilidades del alumnado, sino en la propia naturaleza de los materiales, medios y métodos de aprendizaje (Pastor et al., 2014).

El origen del DUA tiene lugar en las investigaciones de 1990 de David H. Rose y Anne Meyer que, junto a su equipo de investigación, diseñaron un marco de implementación del DUA en el aula a partir del marco teórico de los últimos avances en neurociencia aplicada al aprendizaje, investigación educativa y

tecnologías y medios digitales. A partir de la aplicación de este diseño y la expansión de sus principios en el ámbito educativo, comenzaron a verse pronto sus implicaciones. De esta manera, según Pastor et al. (2014), cuando el currículo es diseñado sin pensar en la diversidad del alumnado, las adaptaciones posteriores necesarias resultan en muchos casos poco funcionales, poco atractivas y altamente costosas para los profesores. En cuanto a funcionalidad, las adaptaciones curriculares no siempre sirven para alcanzar los objetivos planteados, sino que en muchos casos se limitan a simplificar las tareas y objetivos, en vez de proporcionar al alumnado apoyos para acceder al mismo aprendizaje que el resto de sus compañeros. Además, dichas adaptaciones son en su mayoría actividades que desplazan y desmotivan al alumnado, puesto que trabajan separados del resto de los compañeros, por lo que son poco atractivas y motivadoras. Por último, dichas adaptaciones tienen una mala relación entre el esfuerzo y tiempo dedicado con los resultados finales que se obtienen. Son muy costosas puesto que es muy complejo diseñar las adaptaciones a partir de un currículo rígido cuya planificación está diseñada sin haber tenido en cuenta las necesidades individuales de los alumnos. Por todo esto, el CAST defiende la elaboración de los diseños curriculares de forma universal desde un principio, diferenciando y separando los conceptos de accesibilidad y adaptabilidad.

Otro de los descubrimientos del CAST sobre las implicaciones de la implementación del DUA en las aulas fueron las aportaciones de dicho diseño para la atención a la diversidad. El CAST descubrió que la aplicación de estos principios rompe con la dicotomía entre el alumnado con discapacidad y sin discapacidad a través de la atención de todas las necesidades individuales: mediante los principios del DUA no sólo se ven reflejadas las mejoras de los estudiantes con discapacidad, sino que también los estudiantes que no presentaban dificultades aparentes se veían beneficiados de los servicios de este diseño. El DUA comienza a aportar la visión de un “currículo discapacitante”, eliminando el concepto de “alumnado con discapacidad”, pasando el foco de la discapacidad de la figura del estudiante a los materiales y medios educativos. De esta forma no se habla de las dificultades del alumnado para encajar en el

currículo, sino en los fallos del diseño curricular que no permiten acoger a toda la diversidad educativa (Pastor et al., 2014).

A pesar de que la necesidad de la existencia del DUA es apoyada por el decreto 78/2019, del 24 de mayo, de ordenación de la atención a la diversidad en los centros públicos y privados de Cantabria, según Obregón (2021), actualmente el currículo diseñado sigue siendo rígido y, aunque los menciona, no cumple con los principios del Diseño Universal. En dicho decreto, aparecen principios que apuestan por la personalización de la enseñanza a través de adaptaciones, intervenciones y profesorado especializado y medidas educativas para responder a las distintas necesidades tales como la segregación del alumnado o creación de unidades de educación especial en centros ordinarios, lo cual se aleja del verdadero significado de una educación inclusiva (BOC, 2019).

### **Legislación**

Según el Decreto 66/2022, de 7 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Infantil y de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Cantabria, la Educación Primaria se trata de una etapa educativa de carácter obligatorio y gratuito que tiene como finalidad garantizar la formación integral del alumnado, contribuir al pleno desarrollo de su personalidad y prepararlo para cursar con éxito la Educación Secundaria Obligatoria. Sin embargo, las numerosas contradicciones que se encuentran a lo largo del currículo dificultan el alcance de sus objetivos y finalidad, causando así la exclusión escolar y situaciones injustas y capacitistas (BOC, 2022).

En la primera sección del apartado de Educación Primaria del BOC (2022), *Fines y objetivos*, encontramos numerosos artículos que tratan la igualdad de derechos y oportunidades independientemente de las condiciones del alumnado. A su vez, se habla de medidas y metodologías basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y se garantiza la inclusión educativa y la atención personalizada para cada estudiante. Sin embargo, y de forma contradictoria, en estos mismos artículos se encuentran otra serie de apartados que aseguran adaptaciones curriculares, otro tipo de metodologías alternativas,

instrumentos y estrategias accesibles y adaptadas (lo cual ya es una incongruencia en sí) y distintas modalidades de escolarización.

Unicef (2014) defiende que un currículo que implementa los principios del DUA tiene que tener en cuenta todas las discapacidades y distintos estilos de aprendizaje que los estudiantes necesitan, de manera que se haga uso de estrategias pedagógicas que posibiliten el acceso al currículum. De esta forma, las adaptaciones curriculares, modalidades de escolarización, recursos y estrategias adaptados... son innecesarios, puesto que la ley educativa estaría diseñada para la totalidad de los perfiles del alumnado, eliminando así la necesidad de realizar adaptaciones o sesgos.

El DUA persigue la accesibilidad del aprendizaje para todos y brinda oportunidades sobre todo para aquellos que no han tenido éxito a causa de la rigidez del sistema educativo. El DUA puede lograr que los estudiantes se sientan competentes, seguros y exitosos en sus esfuerzos educativos a través de entornos de aprendizaje que les dé la oportunidad de logro y avances académicos (Unicef, 2014).

Según Obregón (2021), para promover la educación inclusiva y de calidad se deben ofrecer oportunidades de aprendizaje continuo para todo individuo a través de la accesibilidad del currículo. Sin embargo, el currículo actual no es accesible para todos los perfiles, complicando la adecuada atención a la diversidad. Educar en diversidad significa ejercer los principios de equidad e igualdad a los que todo alumno tiene derecho. Por ello, no basta con integrar al alumnado en el centro y aula ordinario, sino hacerlo sentir también incluido en la vida de aula, centro y comunidad a la que pertenece (Vivar et al., 2011).

Además, según el preámbulo del decreto 78/2019 de 24 de mayo (BOC, 2019), entre los principios en los que se inspira el sistema educativo de España se encuentra la garantía de igualdad de oportunidades para el pleno desarrollo de la personalidad a través de la educación. Estos principios apuestan por un sistema educativo inclusivo que supere la discriminación y compense las desigualdades de los alumnos a través de la accesibilidad universal de la educación. Las pautas y normas de este decreto pretenden garantizar que los

menores alcancen el máximo nivel de desarrollo personal, intelectual, social y emocional asumiendo los principios de la Convención sobre los Derechos del Niño de 1989 y lo indicado en la Convención de Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad de 2006. La atención a la diversidad se entiende así como el conjunto de actuaciones que pretenden dar respuesta a las necesidades educativas, intereses y motivaciones de todo el alumnado por parte del profesorado del centro y las acciones organizativas, curriculares y de coordinación que atienden a las necesidades educativas (temporales o permanentes) del alumnado.

Analizando los dos decretos comentados anteriormente, se observa cómo en el Decreto de 2022 se apuesta por una educación inclusiva e incluso se llega a mencionar en el propio currículo la importancia de la accesibilidad del aprendizaje mediante los principios del DUA. Sin embargo, tras analizar el Decreto de 2019, específico en atención a la diversidad, se observan las constantes referencias a las adaptaciones curriculares e incluso a la segregación educativa del alumnado según sus necesidades, lo cual supone una incongruencia del currículo y una propuesta incompatible.

Para comprender estas incongruencias y situaciones complejas de un sistema educativo que persigue la inclusión, se deben entender las definiciones de “Diseño Universal para el Aprendizaje”, “Accesibilidad” y “Adaptabilidad”.

### **Definiciones**

Existe una tendencia errónea de referirnos a la inclusión como un acto dirigido únicamente para alumnos con necesidades educativas especiales (NEE). La diversidad no sólo hace referencia a quienes cuentan con un informe psicopedagógico, sino a las necesidades educativas que presenten todos los discentes. La inclusión atiende a las barreras de aprendizaje de todas las personas de manera que ofrezca igualdad de oportunidades en la escuela y facilite los complejos contextos de cada alumno. Sin embargo, el término de inclusión muchas veces se asocia erróneamente con el etiquetado de los niños, creando así una segregación de quienes “necesitan ayuda” y de quienes “encajan en el sistema”, lo cual se encuentra bastante lejos del significado de la

educación inclusiva. A través del etiquetado se comienza a enfocar las medidas y estrategias desde el problema y excluyendo al alumnado con dificultades de entre sus iguales. De esta manera se presupone que el problema es la dificultad del niño en vez de un sistema educativo, que no es capaz de acoger a todos los perfiles, y que el resto del alumnado no tiene barreras de aprendizaje ni necesita atención personalizada si termina promocionando (O'Brien, 2020).

Villaescusa (2022) comenta como las cuestiones de accesibilidad a la educación se relacionan directamente con el entorno de la discapacidad. Sin embargo, esta idea es mucho más amplia, abordando la necesidad de crear entornos accesibles que favorezcan a todos. Villaescusa (2022), haciendo referencia al observatorio de accesibilidad y vida independiente de COCEMFE, justifica esta necesidad a través de los datos estudiados acerca del porcentaje de la población sobre la necesidad de entornos accesibles. Los resultados reflejaban que para 1 de cada 10 personas la accesibilidad es imprescindible, para 4 de cada 10 necesaria y, para el 100% de la población, comfortable.

### ***Diseño Universal para el Aprendizaje***

Según Unicef (2014), el Diseño Universal para el Aprendizaje es un conjunto de principios dirigidos al desarrollo curricular de manera que ofrezca a todas las personas la igualdad de oportunidades en el aprendizaje creando objetivos de enseñanza, métodos, recursos, materiales y evaluaciones que funcionen para todo el alumnado desde enfoques flexibles y personalizables.

En un inicio, el DUA se centró en el campo de la arquitectura. Ron Mace, un arquitecto que utilizaba silla de ruedas, usó por primera vez el término de Diseño Universal para describir un conjunto de principios que mejoraría el acceso a las estructuras arquitectónicas. Mace defendía que estos principios no sólo ayudarían a la vida de las personas con movilidad reducida, sino que también facilitarían la vida del resto de la sociedad. Años después, este modelo fue trasladado a la dimensión educativa, buscando dar respuesta a las necesidades de las aulas. En un entorno de aprendizaje diseñado de manera universal, los docentes permiten a sus estudiantes escoger entre múltiples opciones para

entender los contenidos, expresar conocimiento y participar durante todo su proceso de aprendizaje (Unicef, 2014).

Este modelo se estructura en tres principios para orientar la práctica educativa: proporcionar múltiples medios para la implicación, proporcionar múltiples medios de representación y proporcionar múltiples medios para la acción y la expresión. Además, para cada uno de estos principios se identifican tres pautas (Pastor, 2018).

Carmen Alba Pastor (2018) explica el (1) principio de proporcionar múltiples medios para la implicación como uno de los grandes retos docentes: lograr la motivación y la implicación de los estudiantes en su aprendizaje. Este principio se divide a su vez en tres pautas: proporcionar opciones para captar el interés, ofreciendo la posibilidad de elegir y fomento de la autonomía; proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia, resaltando la importancia de los objetivos y apoyo y proporcionar opciones para la autorregulación, desarrollando estrategias de resolución de conflictos y problemas cotidianos, así como la capacidad de reflexión y autoevaluación.

En cuanto al (2) principio de proporcionar múltiples formas de representación, la autora hace referencia a las acciones y recursos que se utilizan para garantizar que cada estudiante tenga acceso a la información y contenidos de aprendizaje. Este principio está relacionado con el procesamiento de la información y con la manera en la que la información es presentada de tal forma que llegue a todo el alumnado. Este principio cuenta con las pautas: proporcionar opciones para la percepción, procurando representar la información en más de un formato; proporcionar opciones para el lenguaje y símbolos, con el objetivo de que se comprenda tanto el vocabulario como estructuras, conceptos, notaciones... y proporcionar opciones para la comprensión, para lograr que los estudiantes transformen la información en conocimiento significativo (Pastor, 2018).

Por último, el principio de (3) proporcionar múltiples medios para la acción y la expresión, trata la manera en la que los alumnos interactúan con la información. Las formas de aprender son tan diversas como lo son las formas de

interaccionar, comprender y expresar la información. No existe una sola forma de evaluación que sea óptima para todos, por lo que este principio defiende la oportunidad de elección en la forma de expresar el conocimiento. Este principio cuenta con las pautas: proporcionar opciones para interactuar con la información, incluyendo el uso de las TIC; proporcionar opciones para la expresión y la comunicación, mediante distintos recursos y apoyos graduados, y proporcionar opciones para ejercitar las funciones ejecutivas mediante estrategias de planificación, gestión y seguimiento (Pastor, 2018).

En síntesis, el DUA proporciona a los profesores un amplio margen para flexibilizar el currículum y reducir las posibles barreras de aprendizaje existentes en las aulas ante un sistema educativo rígido y único. Implementando este modelo se considera la diversidad desde el comienzo de la planificación didáctica y trata desde el principio de dar las mismas oportunidades de aprendizaje a todos los discentes (Pastor, 2018).

### ***Accesibilidad***

Según la Real Academia Española (2023), entre muchas de sus acepciones, se denomina a la palabra “acceder” y a todas sus derivaciones como la oportunidad de tener acceso a algo, especialmente a una situación, condición o grado, o a la oportunidad de alcanzarlos. Sin embargo, y a pesar de que a lo largo del currículo la palabra “accesibilidad” aparece nombrada en numerosas ocasiones, no aparece reflejada y desarrollada como tal.

Según Villaescusa (2022), a la accesibilidad en educación se le denomina la condición de cualquier espacio, actividad o instrumento que permite la comprensión, utilización y práctica de todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad fomentando la autonomía y motivación. Para conseguir este fenómeno en educación es necesario seguir los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, de tal forma que se consideren que las capacidades para habitar un espacio, realizar una actividad o utilizar un objeto no son iguales para todas las personas. Por ello, debemos diseñar el currículo teniendo en mente esa diversidad, de manera que todos puedan acceder a él sin necesidad de adaptaciones.

La accesibilidad se trata de una cuestión fundamental para garantizar el cumplimiento del principio de igualdad de oportunidades que no debe confundirse como una supresión de barreras para aquellos que las presentan, sino como una dimensión preventiva y de amplio beneficio para la sociedad en su totalidad. Tiene tres formas básicas de manifestación que, cuando no existe en ellas accesibilidad, se considera que existen barreras que limitan a las personas. Estas tres formas básicas son: movilidad, comunicación y comprensión (Villaescusa, 2022).

En educación, las interacciones más importantes son la presencia, la participación y el aprendizaje. Estas tres dimensiones pueden ayudarnos a saber dónde empezar a buscar las barreras existentes para comenzar a eliminarlas o paliarlas. La accesibilidad, en este sentido, responde a las condiciones motrices, sensoriales, cognitivas y emocionales. Respecto a las condiciones motrices, dentro del aula deberán atenderse a los aspectos de movilidad y a todos aquellos que tengan que ver con la utilidad de los instrumentos, materiales del aula y la temporalización de las actividades respecto a las distintas velocidades de procesamiento de respuesta o control motor fino (Villaescusa, 2022).

Para las condiciones auditivas y visuales deberá considerarse cualquier dificultad de visión o audición ya sea temporal o permanente. En cuanto a las condiciones cognitivas, las cuales son más complejas y pasan más desapercibidas, deberán atenderse a los aspectos relacionados con las dificultades de comunicación, lectura, escritura o comprensión. Además, en este sentido también deben atenderse a los aspectos de distracción, problemas de memoria... E incluso los talentos, puesto que si no son identificados y no tienen respuesta educativa adecuada pueden originar barreras de aprendizaje. Por último, los aspectos emocionales. Los aspectos emocionales condicionan la interacción con el contexto escolar y son el núcleo de muchas de las barreras de aprendizaje en las escuelas. Para responder a estos aspectos se debe tener en cuenta la historia personal y escolar de cada alumno, las expectativas que tiene sobre sí mismo, sobre su familia y sobre el profesorado, cuál es su cultura, si se siente incluido y parte del aula, cómo son sus relaciones interpersonales, si sufre fracaso escolar o hay factores de riesgo que puedan llevarlo a ello, etc. Es muy

importante atender a este último aspecto puesto que puede llegar a ser en muchos casos poco perceptible. La accesibilidad emocional viene dada por la interacción entre el alumnado y su entorno (profesores, familia, contexto...) y es el resultado de esta interacción la que puede limitar, creando barreras de aprendizaje emocionales, o, por el contrario, facilitar el aprendizaje y la participación de los discentes (Villaescusa, 2022).

### ***Adaptabilidad***

Según la Real Academia Española (2023), entre muchas de sus acepciones, se denomina a la palabra “adaptar” y a todas sus derivaciones como el hecho de hacer que un objeto o mecanismo desempeñe funciones distintas de aquellas para las que fue diseñado. En este sentido, las adaptaciones curriculares no pueden justificarse con principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, puesto que, si existen adaptaciones curriculares, existe un previo diseño educativo que no ha tenido en cuenta la diversidad del alumnado.

A diferencia con la accesibilidad, las adaptaciones sí aparecen reflejadas y desarrolladas a lo largo del currículo educativo. Las adaptaciones curriculares son medidas que suponen la modificación organizativa que afecta a los elementos prescriptivos y de acceso al currículo educativo, buscando el máximo desarrollo de las capacidades personales del alumnado y el cumplimiento de los objetivos y competencias de cada etapa. Estas adaptaciones varían en función de los elementos del currículo que se modifican y el grado de la modificación, clasificándose así en adaptaciones curriculares no significativas (modificación no esencial de los elementos del currículo) y adaptaciones curriculares significativas (modificación esencial de elementos del currículo, temporalización y aspectos organizativos). Además, puesto que no es parte del diseño del sistema educativo sino una modificación que da respuesta a aquellos alumnos que no encajan en el currículo, en los documentos oficiales de evaluación aparece un asterisco (\*) al lado de las áreas o materias que han tenido que ser adaptadas (BOC, 2019).

## **Experiencias**

A continuación, se expondrá una serie de experiencias y situaciones reales donde el Diseño Universal para el Aprendizaje deja reflejado sus beneficios y resultados en aulas de Educación Primaria. Las dos primeras experiencias han sido extraídas del libro *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): algunas experiencias en Colombia*, de Moreno (2022) y la última del artículo de Cáceres y Cáceres (2015).

### ***Primera experiencia***

Esta primera situación real tuvo lugar en un liceo de Bogotá (Colombia) con niños de entre los 9 y 11 años, incluyendo a aquellos que presentaban necesidades específicas de apoyo. Tuvo como objetivos específicos la elaboración de una propuesta pedagógica docente a través de los principios DUA con el fin de promover diferentes formas de aprendizaje, motivación y expresión. Para ello, se realizó durante varias sesiones distintas propuestas de estaciones de aprendizaje internivelares que estimulasen las distintas habilidades cognitivas y comunicativas de los alumnos. Para ello, a través de distintos materiales, formas de representación y recursos, los niños debían pasar cada 5 minutos por una estación distinta: rompecabeza, juegos de memoria y atención, tangram, compresión y actividades de ilusión óptica.

Según los autores, a través de actividades internivelares de trabajo cooperativo, estímulo audiovisual y uso de diferentes formas de expresión a través de la oferta de distintos materiales según las necesidades de cada estudiante, se fortalecieron las habilidades de los procesos de lectura y escritura, se evidenció una alta participación por parte de todo el alumnado y se estimuló la comunicación e interacción a partir de distintas formas de expresión, como el lenguaje oral o escrito. Según los autores, el programa logró facilitar el aprendizaje de los niños de la institución educativa a través de estrategias mediante los principios del DUA.

## ***Segunda experiencia***

A continuación, se expondrá un estudio exploratorio llevado a cabo mediante tres fases: (1) identificación y compilación de tecnologías de asistencia basadas en el modelo CAST, (2) clasificación y revisión de estas tecnologías basadas en cada etapa educativa y (3) diseño de un repositorio virtual de dichas tecnologías para trabajar la educación inclusiva en Educación Primaria. Este estudio realizó una compilación contrastada con diferentes escuelas de Colombia acerca de cuáles eran los programas y recursos TIC que seguían los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Tras el uso de las herramientas que se expondrán a continuación, los profesionales observaron una mayor implicación y motivación por parte del alumnado y una mejoría tanto de aquellos que presentaban dificultades de aprendizaje como de aquellos que, a través de una mayor motivación, aumentaron su participación y rendimiento.

En cuanto al primer principio DUA, proporcionar múltiples formas de implicación, los autores realizaron un listado de aquellas herramientas tecnológicas que habían dado resultados positivos en las escuelas de Colombia respecto a los objetivos de este principio: captar el interés, mantener el esfuerzo y persistencia y proporcionar opciones de autorregulación. Para proporcionar opciones que centrasen su atención e interés se utilizaron diversas alternativas para incrementar las preferencias individuales y la autonomía. Entre las plataformas que demostraron mejores resultados se encuentra; (1) *RSS Feeds*, una plataforma que presenta múltiples áreas de contenido y que alentó a los estudiantes en la exploración de un tema de libre elección que aumentó su compromiso y motivación para aprender sobre aquello que les inquietaba y (2) *Sensory Integration Dysfunction*, un programa que redujo las barreras y distracciones mediante el proceso de aprendizaje a través de la posibilidad de variación del nivel de estimulación sensorial. Este programa permitía reducir las distracciones de las herramientas tradicionales o tecnológicas que podían existir en los materiales utilizados por el alumnado y proporcionaba recomendaciones para familias y docentes acerca de cómo gestionar o diseñar los distintos materiales y espacios que suponen una gran carga de estimulación, y por ende de distracción.

Además, para proporcionar alternativas que fomentasen la relevancia, validez e importancia de las actividades y que fomentasen la persistencia y el esfuerzo se utilizaron varios programas que proporcionasen una motivación por el cumplimiento de los objetivos y apoyo para lograrlos. Entre los programas que se emplearon, *RubiStar* destacó por sus resultados exitosos. Este programa permite suministrar distintas opciones para crear rúbricas en las que los propios estudiantes establecen los criterios, expectativas y objetivos de las actividades que han de realizar. La creación de los estudiantes de sus propios objetivos iniciales y metas a alcanzar fomentó un esfuerzo estable a lo largo de los meses que se utilizó dicha herramienta y facilitó la introducción y el éxito de los siguientes principios basados en el Diseño Universal para el Aprendizaje: proporcionar múltiples formas de representación y proporcionar múltiples formas de acción y expresión. Una vez que los niños se encontraron implicados, motivados y capaces de alcanzar las distintas metas, el resto de principios les sirvió para facilitarles el camino.

En cuanto al segundo principio DUA, proporcionar múltiples formas de representación, se realizó un listado de herramientas tecnológicas que facilitaron el diseño universal, la accesibilidad y la personalización de los contenidos. Para proporcionar alternativas para la visualización de la información se seleccionó la herramienta *Effective Color Contrast* de la plataforma *Lighthouse Guild*, la cual permitía modificar el tamaño del texto, imágenes, gráficos y tablas, cambiar los contrastes de color, volumen, velocidad y calidad de los sonidos.

Por otra parte, para proporcionar alternativas para la información auditiva, se seleccionaron tecnologías de asistencia que utilizaban representaciones de texto como subtítulos, reconocimiento de voz y diagramas visuales. La herramienta que implementada en dichas escuelas y que obtuvo los resultados esperados fue *Described and Captioned Media Program*, un programa que proporciona alternativas para la información auditiva mediante el uso de subtítulos y la modificación del formato de estos.

Además, para proporcionar alternativas que resalten aspectos relevantes, ideas y relaciones, tanto en el lenguaje escrito como oral, se seleccionaron dos herramientas que tuvieron gran éxito: (1) *Visuwords*, un diccionario gráfico que busca significados y asociaciones entre las palabras para facilitar la comprensión y que permite el cambio de color y contraste y (2) *Windows to the Universe*, un glosario que proporciona opciones que definen el vocabulario.

En cuanto al tercer principio DUA, proporcionar múltiples formas de acción y expresión, a través de las herramientas que se exponen a continuación los autores afirman haber brindado formas para que los estudiantes se expresasen y participasen a través de la interacción física, expresión y comunicación y opciones para las funciones ejecutivas. A continuación, se expone una serie de herramientas que facilitaron el logro de los objetivos propuestos según este último principio.

Para proporcionar opciones de interacción física, los profesionales seleccionaron dos herramientas que respondieron con éxito a los objetivos planteados: (1) *Camera Mouse*, una aplicación que brinda opciones de respuesta física a través de los movimientos de la cabeza como control del puntero. Esta herramienta fue un gran apoyo para aquellos niños que no presentaban un control ajustado de los movimientos de su mano pero que sí podían mover la cabeza. Para personas con parálisis cerebral, atrofia muscular espinal, esclerosis múltiple, etc. este recurso supuso un gran apoyo y una fuente de motivación y accesibilidad de los contenidos. Por otra parte, (2) *WebAIM: Motor Disabilities, Assistive Technologies* es una herramienta que presenta distintas tecnologías de apoyo que detectan posibles barreras de accesibilidad de los usuarios y mediante ventanas emergentes genera una serie de recomendaciones y estrategias para la búsqueda, comprensión y expresión de información.

En cuanto a las distintas formas de proporcionar opciones para las habilidades expresión y comunicación se utilizó la herramienta *web Kerpoof Teacher's Page*. Esta herramienta brinda a los estudiantes distintas opciones para elegir el correcto medio de comunicación que deben buscar o utilizar según

qué tipo de información quieren manejar y, junto a la plataforma *GrammarCheck.net*, los estudiantes recibían explicaciones y ejemplos que les ayudaban a entender la ortografía o métodos efectivos para revisar sus redacciones a través de ventanas emergentes.

Los profesionales de este estudio aseguran que las tecnologías de asistencia son grandes aliadas de los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje e insisten en que dichos programas deben ser extendidos en las instituciones educativas y los distintos programas de formación docente hacia escuelas inclusivas por su gran efectividad.

### ***Tercera experiencia***

En la experiencia que se presenta a continuación, y con el objetivo general de mejorar las prácticas educativas por medio de un plan pedagógico inclusivo como lo es el Diseño Universal para el Aprendizaje, se realizó un estudio con un total de 67 estudiantes y 6 profesionales de manera no aleatoria de centros educativos de Chile.

A través de la formación y trabajo colaborativo de dichos docentes y la realización de 5 fases de trabajo se promovió una propuesta basada en los principios del DUA: (1) evaluación de planificaciones y prácticas pedagógicas convencionales, (2) planificación del Diseño Universal para el Aprendizaje, (3) ejecución del Diseño Universal para el Aprendizaje, (4) comparación de las experiencias pedagógicas y (5) retroalimentación. Durante 5 meses dichos docentes analizaron las planificaciones de unidades didácticas para poder detectar aquellas barreras de aprendizaje que se encontrasen los estudiantes y comenzaron a diseñar actividades y contenidos de carácter accesible que paliaran esta situación.

Las principales barreras en las que los maestros se centraron, puesto que no podían crear todos los materiales necesarios para una intervención totalmente centrada en el DUA, fueron (1) aquellas que dificultaban la percepción y representación de la información, promoviendo los apoyos visuales y las distintas formas de representación de los contenidos, (2) aquellas que

dificultaban la respuesta verbal o escrita, dando la oportunidad a sus alumnos de responder y expresar sus conocimientos de la forma más cómoda y completa posible y (3) aquellas que impedían a los alumnos sentirse motivados o comprender la importancia de los contenidos, ayudando así a estos a generar sus propias metas y objetivos, seleccionar las recompensas acorde a las metas alcanzadas y libertad para elegir aquellos contenidos en los que querían profundizar, sin dejar por ello de lado aquellas que les resultaba menos interesantes.

Después de la realización de estas prácticas y acciones, los docentes se reunieron al final del curso para compartir conclusiones y realizar las retroalimentaciones oportunas. El estudio permitió hacer un acercamiento empírico de la forma en la que se puede implementar una unidad didáctica bajo el modelo del DUA y evidenció aspectos descriptivos tales como una mejoría tanto en la motivación general del alumnado, a través de encuestas de valoración, como en el rendimiento académico, reflejado en las propias calificaciones, disposición y actitud en el aula. Además, el uso de estos recursos accesibles, la libertad de elección individual y el aprendizaje colaborativo internivelar, no sólo mejoró los resultados a nivel personal, sino que la convivencia escolar y el sentimiento de pertenencia comenzó a proliferar y se reflejó como una variable extraña que surgió a lo largo de todo el proceso y que permitió de manera gradual facilitar los objetivos del proyecto.

## FINALIDAD Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad demostrar que el Diseño Universal para el Aprendizaje aporta grandes beneficios en las aulas de Educación Primaria, en este caso en el área de Ciencias Sociales del 2º curso. Dicha investigación no se enfocará únicamente en los beneficios para el alumnado que presente necesidades específicas o especiales de apoyo educativo, sino para la totalidad del alumnado en su plena diversidad.

Esta finalidad se llevará a cabo mediante cuatro objetivos generales:

- Diseñar una unidad didáctica para el primer ciclo de Educación Primaria (2º curso) en base al *Boletín Oficial de Cantabria* (2022) sobre los saberes básicos de “*Sociedades y territorios*” y los contenidos de “*Retos del mundo actual*”, a través del Diseño Universal para el Aprendizaje.
- Implementar dicha unidad didáctica en una de las líneas de 2º curso de Educación Primaria del Colegio Mercedes (Santander).
- Analizar y comparar el rendimiento académico y la motivación de ambos grupos, tras haber finalizado la implementación de las unidades didácticas, en base a sus calificaciones y nivel de satisfacción.

En base a estos objetivos, se presentan los siguientes objetivos específicos:

- Comprobar si el grupo que utiliza el Diseño Universal para el Aprendizaje consigue mejor rendimiento académico que el grupo que utiliza una metodología tradicional.
- Analizar si el Diseño Universal para el Aprendizaje no beneficia únicamente al alumnado con necesidades específicas o especiales de apoyo educativo, sino a todo el alumnado, atendiendo a su completa diversidad.
- Comprobar si el grupo que utiliza el Diseño Universal para el Aprendizaje mejora su motivación académica.

## **MÉTODO**

### **Participantes**

La muestra de este trabajo de investigación está formada por 31 alumnos del 2º curso de Educación Primaria del Colegio Mercedes de Santander (Cantabria). Dicho curso está dividido en dos líneas: la primera formada por el 48,4% de los estudiantes (15 alumnos) y el segundo por el 51,6% (16 alumnos).

De los participantes del primer grupo el 40 % pertenecen al sexo femenino y el 60 % al sexo masculino. Sus edades comprenden desde los 7 hasta los 9 años: 7 años (73,3%), 8 años (20 %) y 9 años (6,6%). En cuanto a las dificultades de aprendizaje, el porcentaje representado de la muestra de este grupo abarca el 20% de los estudiantes.

De los participantes del segundo grupo el 43,75 % pertenecen al sexo femenino y el 56,25 % al sexo masculino. Sus edades comprenden desde los 7 hasta los 8 años: 7 años (87,5 %) y 8 años (12,5 %). En cuanto a las dificultades de aprendizaje, el porcentaje representado de la muestra de este grupo abarca, al igual que en el primero, el 20% de los estudiantes.

### **Instrumentos de recogida de datos**

Para recoger la información obtenida de la muestra de investigación se han empleado distintos instrumentos para su posterior análisis e interpretación. Por una parte, para los datos cuantitativos se ha hecho una recogida de las calificaciones obtenidas en los exámenes de ambos grupos (experimental y de control) y, por otra parte, para los datos cualitativos se han recogido los puntajes de la escala de Likert del grupo experimental y realizado distintas observaciones participantes mediante un registro anecdótico.

### **Procedimiento**

Para llevar a cabo este trabajo de investigación, un grupo de la muestra, la primera línea, ha sido escogida como grupo experimental y la segunda línea, como grupo de control. La investigación se ha realizado a través de la implementación de dos metodologías distintas para cada grupo en una de las unidades didácticas de la asignatura de Ciencias Sociales. La unidad didáctica escogida es: El Universo [[Anexo 1](#)].

El primer grupo, el grupo experimental, desarrolló la unidad didáctica a partir de los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, mientras que el grupo de control desarrolló la unidad didáctica con la metodología propia del centro: metodología tradicional.

Los principios DUA en los que se basó el grupo experimental fueron: proporcionar múltiples formas de implicación, proporcionar múltiples formas de representación y proporcionar múltiples formas de acción y expresión.

En esta metodología, la unidad didáctica comienza días antes de la introducción de los contenidos, a través de la creación de un hilo conductor (en este caso un extraterrestre de peluche) que diera lugar al primer principio DUA, “proporcionar múltiples formas de implicación”, y se caracteriza por la múltiple representación de toda la información. En este sentido, todos los materiales que los niños recibían antes, durante y después de la unidad didáctica podían ser escogidos por ellos mismos en cualquier formato, respondiendo así al siguiente principio DUA: “proporcionar múltiples formas de representación”.

A través de esta metodología, los alumnos conocen la rutina de las sesiones de aula gracias a un planificador con pictogramas que colocaron ellos mismos en la pared. Este planificador fue creado con el fin de favorecer la accesibilidad cognitiva de aula. Según Villaescusa (2022), el planificador ayuda a algunos estudiantes a comprender qué es lo que va a ocurrir, cómo hay que hacerlo y en cuánto tiempo, lo cual les puede ayudar o ser muy beneficioso para su gestión del tiempo, autonomía en el trabajo y para evitar momentos de frustración o ansiedad. Al igual que con el planificador, todos los recursos utilizados en el aula se presentan en distintos formatos: pictogramas, códigos QR con audios, vídeos, textos en mayúscula, textos en minúscula, textos subrayados, esquemas, dibujos, etc.

Todas las sesiones de la asignatura de Ciencias Sociales se dividían en 5 fases: (1) asamblea, (2) vídeo y material manipulativo, (3) investigación, (4) actividades y (5) cuaderno del investigador.

En la primera fase de las sesiones, el docente a modo de mediador comienza a preguntar a los niños qué es lo que saben sobre los contenidos que van a aprender durante esa sesión. Esto le permite al docente conocer cuáles son los puntos que más falta hace explicar o reforzar y en cuáles no hace falta insistir. Además, hablando con los niños sobre sus conocimientos previos también descubre cuáles son los intereses y potenciales de su grupo para poder fomentarlo en las próximas sesiones y/o unidades didácticas. Para esta primera fase se utilizó el medio oral, puesto que los estudiantes preferían expresar sus conocimientos de dicha manera. Sin embargo, siempre se les ofreció la posibilidad de expresarse de cualquier otra forma, por ejemplo, a través del dibujo o de forma escrita. A través de esta primera fase, los niños participan de forma activa y comienzan a construir el aprendizaje desde su propio conocimiento.

En la segunda fase los niños tienen disponible distintos materiales manipulativos y un vídeo que les introduce a los contenidos que deberán investigar y aprender en la siguiente fase. Los vídeos escogidos son vídeos que, aunque tienen imágenes atractivas y vistosas, son prescindibles para la comprensión del contenido, de manera que, si hubiese algún alumno con discapacidad visual, podría acceder a la información sin perder ningún contenido que estuviese en formato de vídeo. Además, los vídeos cuentan con subtítulos que ayudan al alumnado que lo precise a comprender la información a través del texto y no sólo de forma auditiva/visual.

En la tercera fase, los niños deben ir hacia un espacio reservado únicamente para el material de investigación, donde encuentran distintas láminas con el mismo contenido, pero en distinto formato. Los alumnos tienen como tarea recopilar por grupos aquella información que creen necesaria aprender. Para ello, cuentan con numerosos esquemas, maquetas, resúmenes, textos en mayúscula, dibujos, códigos QR, infografías, etc. que les sirve para comprender la información, retenerla y poderla después reflejar en su cuaderno del investigador. Para poder recopilar la información, cada niño puede escoger de qué manera hacerlo: esquemas, dibujos, mentalmente, copiando el texto, etc. A lo largo de esta fase, el docente debe ayudar a los estudiantes a saber

encontrar la información adecuada, sintetizarla y/o buscar el formato que mejor se adapta a cada niño. Por último, los niños ponen en común qué es lo que han aprendido que no sabían previamente y cuáles han sido los formatos con los que han entendido mejor los contenidos. Esto último ayudó a muchos estudiantes a saber en las siguientes sesiones cuáles son los formatos que funcionaban mejor con ellos mismos.

Para no malgastar papel y otros recursos, en relación con la dimensión ecoinclusiva del currículo, durante esta unidad didáctica se prescindió de utilizar documentos braille. Sin embargo, si hubiese existido dicha necesidad en el aula, la unidad didáctica hubiera sido diseñada desde el principio con este recurso, puesto que el centro educativo donde se ha realizado cuenta con este servicio.

La penúltima fase, “Actividades”, consta de la realización de ejercicios que ayuden al docente a conocer si los alumnos han comprendido los contenidos y pueden llevarlos a la práctica. Puesto que los estudiantes ya tenían un libro de actividades de Ciencias Sociales que comparten con la otra línea (grupo de control) se realizaron las respectivas actividades, pero cambiando los formatos. De este modo, los niños pueden responder a todas las actividades de la manera que ellos quieran mientras esté bien respondido y se vea reflejado que se han asentado los contenidos. Para ello, muchos pudieron realizar las actividades en el propio libro mientras que otros que, por ejemplo, escogieron realizar esquemas y dibujos, tuvieron que realizar las actividades en folios aparte. Además, esta fase permite a los niños no llevar tarea a casa, lo cual en muchos casos suele suponer una barrera de aprendizaje por distintas situaciones familiares a nivel emocional, económico o cultural.

Por último, los niños debían realizar su propio “Cuaderno del investigador” en la última fase. El cuaderno del investigador es un cuaderno que los niños van creando al terminar cada sesión. En este sentido, cada niño debe plasmar en su cuaderno qué es lo que ha aprendido de la manera en la que mejor lo entienda y la cual le facilite posteriormente el estudio. El docente a lo largo de esta fase deberá darles a los niños pautas de organización espacial y estructuración de las ideas.

Por último, a modo de repaso, se dedicó una última sesión previa al examen donde se realizaron estaciones de aprendizaje. A través de esta sesión los niños pudieron no sólo repasar, sino también descubrir en cada estación cuál es el formato con el que mejor comprenden y expresan la información de cara a la prueba final. Para ello, se diseñan cuatro estaciones: expresión oral, expresión escrita, expresión visual a través de esquemas/dibujos/infografía y expresión gestual.

Respecto a la evaluación, los estudiantes en este caso debían ser evaluados obligatoriamente con un examen que reflejase el 100% de su calificación. Aunque esta evaluación no cumple con todos los principios DUA se diseñó un examen que, teniendo las mismas 6 preguntas que el grupo de control, se pudiese responder en cualquier formato, atendiendo así al tercer principio DUA (proporcionar múltiples formas de acción y expresión). Los estudiantes pueden de esta manera escoger cómo expresar los contenidos de cada pregunta y plasmar todos sus conocimientos para sacar el máximo rendimiento.

Para finalizar la unidad didáctica, el hilo conductor debe marcar un fin. Para ello, en las cartas que los niños recibían, en este caso del extraterrestre, aparecía reflejado que después del examen recibirían un diploma. Por ello, una vez todos los alumnos finalizan la prueba reciben la compensación por su trabajo, comprendiendo así que la unidad didáctica ha finalizado y que la han superado con éxito.

En cuanto al grupo de control, la metodología empleada es la tradicional, la metodología propia de la escuela. La metodología tradicional se caracteriza por ser de carácter inflexible y centrado en el aula. En este tipo de enseñanzas, el profesor es un transmisor de conocimientos que deja a los alumnos como sujetos pasivos que escuchan una clase magistral. El docente después de transmitir los conocimientos manda una serie de actividades que deben realizarse fuera del aula (los deberes) y serán corregidos al día siguiente. Una vez los ejercicios son corregidos la rutina de aula vuelve a empezar en bucle: corrección - clase magistral - deberes. Esta metodología se caracteriza a su vez por el uso de recursos y materiales únicos y diseñados según el currículo, donde

las actividades internivelares y las distintas formas de representación de la información no tienen cabida (Pozuelo, 2020).

Cada estudiante cuenta con el libro de Aguilar, Arluce, Bustos y Camacho (2018) de *Ciencias Sociales 2* de la editorial *Anaya* de la colección didáctica *Pieza a Pieza*. Por otra parte, los docentes cuentan con el libro correspondiente en la versión de *Propuesta didáctica*. En esta versión para los docentes, la editorial facilita numerosos recursos para el aula: propuestas didácticas para guiar la temporalización y actividades de las sesiones de aula, recursos como tarjetas con preguntas de cada unidad didáctica, cuadernos de refuerzo y materiales para el aula como carteles de los contenidos.

Las sesiones comienzan con la corrección de los deberes, los cuáles son los ejercicios correspondientes a los contenidos dados el día anterior según el libro. Estas actividades son iguales para todo el alumnado y se realizan en el propio libro. Por lo general, las actividades suelen estar compuestas por dos preguntas de seleccionar la respuesta correcta y dos preguntas de completar los huecos o responder preguntas abiertas.

Posteriormente, la docente comienza a dar clases de carácter magistral, donde los niños siguen el libro mientras leen su contenido y la docente lo explica de forma oral. Los niños actúan de forma puramente pasiva, pues su tarea es escuchar y completar las actividades que la docente vaya ordenando realizar. Algunos de los recursos que se utilizan son la pizarra convencional, para explicar mediante esquemas y dibujos, y de vez en cuando vídeos explicativos en la pizarra digital.

Por último, los niños apuntan en sus agendas la tarea que la docente les manda para realizar en casa y corregir al día siguiente. Además, unos días antes del examen la profesora les indica que apunten también en sus agendas que hay que empezar a estudiar los contenidos del libro.

En relación con la evaluación, el 100% de la calificación se basa en un examen final. Esta prueba consta de 6 ejercicios en los que los alumnos deberán expresar por escrito sus conocimientos.

Por último, en relación con las faltas de asistencia, es importante destacar que, en la primera metodología, el docente debe enviar todos los recursos utilizados en el aula a las familias para que todos los alumnos tengan las mismas oportunidades de acceso a los contenidos. Sin embargo, si las faltas de asistencia se producen en la segunda metodología, como ocurrió en el grupo de control, estas se solucionan a través de la realización de los deberes que el niño deberá entregar a la vuelta.

### **Análisis de datos**

Mediante el programa estadístico SPSS v.28 (IBM, 2021), la información recogida de la investigación ha sido analizada para la posterior interpretación de los resultados.

En primer lugar, se ha realizado un análisis de los datos descriptivos que permita observar a simple vista las calificaciones del alumnado para su posterior comparación e interpretación. Por una parte, se ha realizado el análisis de los datos estadísticos descriptivos entre ambos grupos (experimental y de control), en base a las calificaciones de los dos exámenes, de manera que pueda observarse la comparación de los resultados tanto de manera previa como posterior a la implementación de los principios DUA.

Además, estos análisis descriptivos se han analizado también mediante una selección de casos que faciliten una mayor precisión a la hora de realizar las interpretaciones oportunas. Para ello, las muestras seleccionadas han sido: alumnado con necesidades del grupo experimental, alumnado sin necesidades del grupo experimental, alumnado con necesidades del grupo de control y alumnado sin necesidades del grupo de control.

En segundo lugar, con el fin de comprobar la significación de los resultados obtenidos y realizar una interpretación lo más ajustada posible a la realidad, se han realizado una serie de pruebas de muestras independientes. Por un lado, se analizaron los datos obtenidos en las calificaciones del primer examen, donde los principios DUA aun no habían sido implementados, para comprobar si la significación entre ambos grupos existía previamente o partían de una situación comparable.

Al igual que en el análisis de los datos descriptivos, las pruebas de muestras independientes se volvieron a realizar mediante la selección de casos: alumnado con necesidades del grupo experimental, alumnado sin necesidades del grupo experimental, alumnado con necesidades del grupo de control y alumnado sin necesidades del grupo de control. Posteriormente, y con el fin de garantizar una correcta interpretación de los datos obtenidos, se realizó otra prueba de muestras independientes de la misma forma, pero con las calificaciones del segundo examen y su posterior selección de casos.

En tercer lugar, para el análisis pre y post implementación de los principios DUA, se utilizó el análisis de prueba para una muestra, donde se comparó la significación de los resultados de las calificaciones antes y después de la unidad didáctica DUA. Para ello, se utilizó la selección de casos tanto para el grupo experimental como para el grupo de control, observando no sólo la significación dentro de cada línea entre los dos exámenes sino también la significación entre el alumnado con necesidades de apoyo educativo y, por otra parte, del resto del alumnado.

Por último, para registrar los datos obtenidos de la escala Likert del grupo experimental, se extrajeron los datos descriptivos que ayudasen a la interpretación de los resultados.

## RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a lo largo de la investigación que ayudarán a dar respuesta a los objetivos específicos planteados previamente.

### Primer objetivo específico

Los datos utilizados para llevar a cabo el primer objetivo específico planteado, “comprobar si el grupo que utiliza el Diseño Universal para el Aprendizaje consigue mejor rendimiento académico que el grupo que utiliza una metodología tradicional”, han sido hallados a través del análisis de datos descriptivos, pruebas de muestra independientes y pruebas para una muestra.

Por una parte, los resultados estadísticos descriptivos demuestran que el grupo experimental, quien utilizó la metodología basada en los principios DUA, aumentó la media de sus calificaciones respecto del primer examen, de metodología tradicional, hasta un total de 1,214 puntos, llegando a aumentar así la calificación mínima hasta un total de 4,6 puntos y manteniendo la máxima de diez [Tabla 1].

**Tabla 1.**

*Comparación las calificaciones del primer examen de método tradicional con el segundo examen, donde se implementó los principios DUA.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	DT
Nota examen 1	15	3,0	10,0	7,83	1,73
Nota examen 2	15	7,6	10,0	9,05	,908

En el caso del grupo de control, las calificaciones comparadas entre el primer y segundo examen, que siguieron la misma metodología, dieron como resultado un aumento de 0.588 puntos sobre la media. A su vez, al igual que en el grupo experimental la calificación máxima de diez se mantiene y se observa cómo los resultados mínimos aumentan 1,5 puntos, [Tabla 2].

**Tabla 2.**

*Datos estadísticos del grupo de control que compara las calificaciones del primer examen con el segundo, utilizando la metodología tradicional en ambos casos.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	DT
Nota examen 1	16	4,0	10,0	7,53	1,88
Nota examen 2	16	5,5	10,0	8,12	1,474

En cuanto a las pruebas de muestras independientes, el nivel de significación entre ambos grupos respecto al primer examen responde a un suceso de muestra usual ( $t_{(29)} = ,465$ ;  $p > .05$ ), mientras que el nivel de significación varía en el análisis del segundo examen ( $t_{(29)} = 2,093$ ;  $p < .05$ ).

Por otra parte, en los análisis pre-post, los valores de la prueba para una muestra del grupo experimental ( $t_{(14)} = 38,596$ ;  $p < .05$ ) y del grupo de control ( $t_{(15)} = 22,034$ ;  $p < .05$ ) responden a un suceso muestral inusual.

### **Segundo objetivo específico**

Los datos utilizados para llevar a cabo el segundo objetivo específico planteado, “analizar si el Diseño Universal para el Aprendizaje no beneficia únicamente al alumnado con necesidades específicas o especiales de apoyo educativo, sino a todo el alumnado, atendiendo a su completa diversidad”, han sido hallados a través del análisis de datos descriptivos, pruebas de muestra independientes y pruebas para una muestra.

Por una parte, los niños con necesidades de apoyo educativo del grupo experimental alcanzaron un aumento de la calificación media hasta casi cuatro puntos por encima de las del primer examen, subiendo la nota máxima 2,1 puntos y la mínima hasta 5 [Tabla 3]. Por otra parte, en cuanto al grupo de control, el alumnado con necesidades de apoyo educativo también mejoró sus calificaciones aumentando la media 1,667 puntos, la nota máxima hasta 2 y la nota mínima hasta 1,5 puntos [Tabla 4].

**Tabla 3.**

*Datos estadísticos que comparan las calificaciones de ambos exámenes del alumnado con necesidades de apoyo educativo del grupo experimental.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	DT
Nota examen 1	3	3,0	7,5	5,67	2,36
Nota examen 2	3	8,0	9,6	9,03	,896

**Tabla 4.**

*Datos estadísticos que comparan las calificaciones de ambos exámenes del alumnado con necesidades de apoyo educativo del grupo de control.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	DT
Nota examen 1	3	4,0	6,0	5,0	1,00
Nota examen 2	3	5,5	8,0	6,67	1,26

Por otra parte, se realizó el mismo estudio con el resto del alumnado, tanto del grupo experimental como del grupo de control. Por una parte, los discentes del grupo experimental aumentaron su media sobre un total de 0,675 puntos y el alumnado del grupo de control 0,339 puntos. En cuanto a las calificaciones máximas y mínima, tanto el grupo experimental como el de control mantuvieron una nota máxima de 10, sin embargo, el grupo experimental aumentó su nota mínima 1,6 puntos y el grupo de control 0,8 [Tabla 5 y 6].

**Tabla 5**

*Datos estadísticos que comparan las calificaciones de ambos exámenes del alumnado del grupo experimental sin necesidades de apoyo educativo.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	DT
Nota examen 1	12	6,0	10,0	8,37	1,09
Nota examen 2	12	7,6	10,0	9,05	,950

**Tabla 6**

*Datos estadísticos que comparan las calificaciones de ambos exámenes del alumnado del grupo control sin necesidades de apoyo educativo.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	DT
Nota examen 1	13	5,0	10,0	8,11	1,51
Nota examen 2	13	5,8	10,0	8,45	1,34

En cuanto a las pruebas de muestra independientes, que indican los niveles de significación de los grupos en las dos pruebas, los resultados fueron; suceso de muestra usual en el primer examen de alumnado con necesidades de apoyo educativo ( $t_{(4)} = ,450$ ;  $p > .05$ ), suceso de muestra usual en el primer examen de alumnado sin necesidades de apoyo educativo ( $t_{(23)} = ,490$ ;  $p > .05$ ), suceso de muestra inusual en el segundo examen de alumnado con necesidades de apoyo educativo ( $t_{(4)} = 2,65$ ;  $p < .05$ ) y suceso de muestra usual en el segundo examen de alumnado sin necesidades de apoyo educativo ( $t_{(23)} = 1,271$ ;  $p > .05$ ).

Por otra parte, en los análisis pre-post, los valores de la prueba para una muestra del alumnado con necesidades de apoyo educativo del grupo experimental ( $t_{(3)} = 22,853$ ;  $p < .05$ ) y del grupo de control ( $t_{(2)} = 9,18$ ;  $p < .05$ ) responden a un suceso muestral inusual. De la misma forma, los valores de dicha prueba reflejan la misma significación en el alumnado sin necesidades de apoyo educativo tanto grupo experimental ( $t_{(10)} = 30,80$ ;  $p < .05$ ) como del grupo de control ( $t_{(12)} = 22,70$ ;  $p < .05$ ).

### **Tercer objetivo específico**

Los datos utilizados para llevar a cabo el último objetivo específico planteado, “comprobar si el grupo que utiliza el Diseño Universal para el Aprendizaje mejora su motivación académica”, han sido hallados a través de un cuestionario de satisfacción propuesto para el grupo experimental. Los resultados de la escala Likert indican que el grado medio de satisfacción y motivación de los discentes respecto a la unidad didáctica DUA era de 9,35/10, mientras que las sesiones de metodología tradicional recibieron un 7/10.

## **DISCUSIÓN Y/O CONCLUSIONES**

### **Interpretación de los resultados**

El presente trabajo de investigación demuestra que sí es posible diseñar unidades didácticas accesibles para todo el alumnado. Esta afirmación no sólo se ve reflejada en las referencias bibliográficas que el propio trabajo de investigación presenta, sino también gracias a la observación directa de las implicaciones de esta metodología y su implementación en el centro a investigar.

Los profesionales del centro afirman que dicha unidad didáctica basada en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje es capaz de responder a todas las necesidades y situaciones diversas que presenta el alumnado y que les suponen barreras o dificultades. Las características de accesibilidad universal y flexibilización de los contenidos en base a estos principios han demostrado que el DUA es una herramienta que ayuda a las escuelas a construir igualdad de oportunidades de aprendizaje para todos los alumnos, independientemente de su condición.

En cuanto a los resultados obtenidos y analizados a lo largo de la investigación, se han realizado las interpretaciones de éstos según el cumplimiento de los objetivos específicos planteados.

#### ***Primer objetivo específico***

Según el primer objetivo específico planteado, “comprobar si el grupo que utiliza el Diseño Universal para el Aprendizaje consigue mejor rendimiento académico que el grupo que utiliza una metodología tradicional”, los resultados esperados debían indicar no sólo un aumento de las calificaciones del segundo examen en el grupo experimental, sino también un nivel de significación que demostrase que los principios DUA producían cambios inusuales respecto al grupo de control y respecto al propio grupo experimental en el primer examen, cuya metodología también era tradicional.

De esta forma, los datos obtenidos demuestran que el grupo experimental mejoró un 48,44% más que el grupo de control, aunque ambos grupos aumentasen sus calificaciones. De hecho, observando las diferencias en la

subida de las calificaciones mínimas, en las cuales de la misma manera ambos grupos mejoraron, el grupo al que fue implementado los principios DUA aumentó hasta un 32,61% más que el grupo que utilizó la metodología tradicional.

Con el fin de demostrar con evidencia científica el valor de estos resultados, se han utilizado los niveles de significación obtenidos para afirmar que este primer objetivo específico ha sido alcanzado. Como se muestra anteriormente, los resultados obtenidos en el primer examen indicaron un nivel de significación que representa un suceso muestral no inusual. Esto implica que las variaciones entre las calificaciones de los alumnos en el primer examen no son significativas y, por tanto, descarta la posibilidad de que los niños partieran de una situación que beneficiase al cumplimiento de los objetivos de la investigación desde antes de implementarse la unidad didáctica diseñada.

Sin embargo, los datos obtenidos en las pruebas de muestra independientes donde se comparan los resultados del grupo experimental y el grupo de control, respecto al segundo examen, indican un nivel de significación donde las diferencias entre las calificaciones son inusuales. De hecho, con los análisis realizados de pruebas para una muestra, se pretendió reflejar que dicha mejoría no era significativa únicamente en la comparación de ambos grupos, sino también en la comparación del propio grupo experimental antes y después de la implementación de los principios DUA. En este sentido, y a pesar de que la investigación no esperaba la mejoría del grupo de control, los análisis demuestran que aunque ambos grupos obtuviesen el suficiente nivel de significación en las pruebas para una muestra, los valores obtenidos siguen siendo, en el caso del grupo experimental, lo suficientemente dispares como para interpretar que la implementación de los principios de accesibilidad del DUA ayudó al rendimiento académico de los alumnos, obteniendo así valores por encima del 50% respecto al grupo de control. Por ello, estos análisis confirman la mejora del rendimiento académico del grupo experimental a través de los principios DUA y, con ello, el logro del primer objetivo específico planteado.

### ***Segundo objetivo específico***

Según el segundo objetivo específico planteado, “analizar si el Diseño Universal para el Aprendizaje no beneficia únicamente al alumnado con necesidades específicas o especiales de apoyo educativo, sino a todo el alumnado, atendiendo a su completa diversidad”, los resultados esperados debían indicar no sólo un aumento de las calificaciones del segundo examen en el grupo experimental de los niños que presentaban necesidades de apoyo educativo, sino también en el resto del alumnado. Además, con el fin de dar rigor científico a la investigación, al igual que en el primer objetivo específico, se debía adquirir un nivel de significación que demostrase que los principios DUA producían cambios inusuales respecto al grupo de control y respecto al propio grupo experimental en el primer examen.

Según los datos obtenidos, donde los niños con necesidades de apoyo educativo del grupo experimental alcanzaron un aumento de la calificación media hasta casi cuatro puntos por encima de las del primer examen, subiendo la nota máxima 2,1 puntos y la mínima hasta un 5, los beneficios de esta unidad didáctica se ven reflejadas en un aumento drástico del rendimiento académico respecto a las distintas metodologías empleadas. Sin embargo, en el grupo de control no fue así. El alumnado con necesidades de apoyo educativo, aunque también mejoró sus calificaciones, aumentó la media 1,67 puntos, un 20% menos que el grupo experimental, y aunque la nota máxima llegó a aumentar hasta 2 puntos y la nota mínima mejoró 1,5 puntos, sigue suponiendo un 50% y 70% menos que el grupo que interactuó con la metodología DUA.

Aunque los resultados obtenidos del grupo experimental evidencian una mejoría menos llamativa en los alumnos que no tienen necesidades de apoyo educativo que en los que sí, comparado con las calificaciones del alumnado sin necesidades de apoyo del grupo de control, las diferencias siguen existiendo y evidenciando los beneficios de los principios de accesibilidad del DUA. Como se refleja en los resultados, los discentes del grupo experimental aumentaron su media sobre un total de 0,67 puntos, un 50% más que en el caso del grupo de control, cuyo aumento fue de 0,34 puntos. Además, estos valores se siguieron

manteniendo en la comparación de calificaciones mínimas, manteniendo ambos grupos una nota máxima de 10 pero una diferencia de nuevo del 50% en la mínima, aumentando 1,6 puntos el grupo experimental y 0,8 el grupo de control.

Por otra parte, aunque los análisis demostraron que en ambos grupos los cambios fueron significativos, tanto en los alumnos con necesidades de apoyo educativo como en los que no, de nuevo los valores se representan de una manera tan dispar que la interpretación apunta a una clara influencia positiva de los principios DUA sobre el rendimiento académico de todo el grupo experimental. Así, aunque las pruebas para una muestra indican una mejoría de los dos grupos en el análisis pre-post, las pruebas de muestra independientes marcan niveles de significación que evidencian que factores externos, como lo ha sido la metodología DUA, han generado cambios significativos en las calificaciones del grupo experimental respecto al grupo de control.

Por tanto, a través de los resultados obtenidos y los análisis realizados queda demostrado que el Diseño Universal para el Aprendizaje no beneficia únicamente al alumnado con necesidades específicas o especiales de apoyo educativo, sino a todo el alumnado, atendiendo a su completa diversidad.

### ***Tercer objetivo específico***

En cuanto al último objetivo específico planteado, “comprobar si el grupo que utiliza el Diseño Universal para el Aprendizaje mejora su motivación académica”, los resultados pierden el carácter cuantitativo de los resultados de las calificaciones, realizándose un análisis empírico en base a la observación directa de los tutores del centro y de la percepción de los propios alumnos según una escala Likert.

Los profesionales del centro afirman haber notado claras diferencias en la motivación y disposición del alumnado que ha sido sujeto de investigación. De esta forma, los maestros indican que el alumnado que ha seguido la metodología tradicional en ambas unidades didácticas ha mostrado un carácter y actitud constante a lo largo de todas las sesiones de aula. Sin embargo, los docentes han detectado que la motivación, actitud y disposición del alumnado del grupo

experimental cambió radicalmente de una unidad didáctica a otra. Los alumnos no sólo se veían más motivados e implicados en las actividades de aula, sino que mostraban una gran inquietud por aprender y seguir trabajando en esta línea, preguntando a diario si podían seguir avanzando con la unidad didáctica.

Además, gracias a la escala de Likert, la cual fue propuesta para el grupo experimental ya que fue quien experimentó los dos tipos de metodología, el alumnado indicó que su grado de satisfacción y motivación respecto a la unidad didáctica DUA se correspondía con un 9,35/10. Para demostrar la validez de estos resultados el alumnado evaluó la metodología tradicional con un 7/10, indicando que, aunque el grupo se adaptaba bien a esta metodología para aprobar la asignatura a lo largo del curso, la motivación, implicación e interés por aprender tan distinta influyó positivamente en su proceso de aprendizaje.

Por ello, a través de estos datos recogidos de forma empírica y de las calificaciones que el propio alumnado asignó a la implementación de la unidad didáctica, se confirma que las aulas que utilizan el Diseño Universal para el Aprendizaje consiguen mejor rendimiento académico y aumentan la motivación.

### **Limitaciones, puntos fuertes y futuras líneas de investigación**

Como en todo trabajo de investigación, la presente propuesta ha reunido una serie de limitaciones a lo largo de su implementación y posterior análisis que han hecho su proceso complejo. Una de las principales barreras con las que la investigación se ha topado se encontraba dentro del propio centro educativo. Por normativa, los alumnos de ambos grupos debían ser evaluados de la misma manera, por lo que la unidad didáctica tuvo que diseñarse con la limitación de una evaluación rígida que permitiese de alguna manera introducir los principios del DUA. Por ello, aunque el examen pudo realizarse a través de las múltiples opciones de interacción y expresión de los contenidos, se considera que una evaluación continua, donde no un único examen representase la calificación final, hubiera beneficiado a los resultados esperados de la investigación.

De la misma forma, otra de las variables extrañas que la presente investigación no ha controlado ha sido la ausencia de uno de los alumnos del grupo experimental por motivos de salud. Esta ausencia durante la mayoría de las sesiones ha hecho que el alumno no presente mejorías respecto al examen anterior, sino que su calificación quedó estancada.

Esta calificación, aunque sea de un solo alumno, ha podido interferir también en los resultados obtenidos a lo largo de la investigación, por lo que para futuras líneas de investigación se recomienda tener en cuenta o bien un plan de intervención para los casos en los que los niños no pueden acudir a las sesiones de aula o un análisis de los datos que aparte aquellas calificaciones que no representen la realidad de la propuesta. Además, es importante no solo hablar de las limitaciones de la propia investigación, sino de las limitaciones que esta presenta una vez ha sido finalizada.

Puesto que el tamaño de la prueba de investigación es reducido, los resultados obtenidos son difícilmente generalizables. Con ello no se pretende indicar que todo este estudio no sirva para aportar nuevos datos a la investigación educativa, puesto que sí aporta información contrastada y significativa, sino que se considera que un mismo estudio realizado con una mayor cantidad de alumnos no sólo podría dar resultados más concretos y generalizables, sino que además podría demostrar que los resultados obtenidos serían mejores que los reflejados en esta investigación.

Sin embargo, los resultados del presente documento brindan esperanzas sobre esta línea de investigación, a pesar de las limitaciones comentadas anteriormente. Si bien las dificultades para generalizar, evaluar o atender a todo el alumnado han estado presentes a lo largo de esta propuesta, los puntos fuertes y resultados obtenidos han merecido la pena no sólo para cumplir los objetivos planteados, sino también para ampliar la información actual de los beneficios de la implementación del DUA en las aulas de Educación Primaria.

Los participantes de esta investigación señalan que, a pesar de lo que los resultados indican, ellos mismos han podido observar una evolución tanto a rendimiento académico como motivacional. Uno de los puntos fuertes de esta

investigación no solo propuestos por la autora, sino también por todos aquellos que han participado en ella, es el poder de la satisfacción y motivación que el alumnado ha sentido como desencadenante de todos los datos obtenidos. Los discentes y profesionales señalan a los principios DUA implementados en el aula como principal fuente de motivación que ha desencadenado consigo un aumento del rendimiento académico. Muchos alumnos expresaron durante el estudio que el poder elegir ellos mismos qué tipo de formatos usarían en cada momento y todas aquellas propuestas que tienen que ver con la captación de su interés no sólo influyeron en sus calificaciones por los beneficios intrínsecos de estas herramientas, sino porque la existencia de estas opciones en sí les situó como protagonistas de su propio aprendizaje, ayudándoles a sentirse motivados y valorados a lo largo de todo el proceso y satisfechos con sus resultados.

De igual manera, el alumnado que presentaba necesidades de apoyo educativo comenzó a descubrir estrategias y actividades que le situaban al mismo nivel de participación que el resto de sus compañeros, lo cual generó un sentimiento de capacidad y confianza en sí mismos que se vio claramente reflejado en los resultados expuestos en apartados anteriores.

Además, es importante destacar como punto fuerte de este estudio el carácter ecológico de la creación e implementación de esta unidad didáctica. La unidad didáctica planteada ha sido diseñada para poder atender a la totalidad de la diversidad del alumnado, de manera que siga así los principios de accesibilidad universal del DUA. Sin embargo, su implementación ha sido personalizada en base a las necesidades de cada alumno, de tal manera que se hiciera un uso responsable y ecológico de los materiales utilizados en las sesiones de aula.

Este aspecto es importante destacarlo ya que no podemos referirnos a una unidad didáctica DUA como una unidad didáctica que haya sido adaptada a las necesidades del alumnado, pero sí podemos referirnos a ella cuando su diseño ha sido pensado para responder cualquier necesidad, aunque no se necesiten utilizar en el aula todos los recursos. De igual forma que no puede pensarse en una unidad didáctica DUA adaptada, no puede pensarse en una

unidad didáctica basada en principios de inclusión y que a su vez descuide el aspecto ecológico y medioambiental. Según el Comité Español de Representación de Personas con Discapacidad (2022) la interconexión entre lo social y lo medioambiental es indiscutible y afecta de forma significativa a la totalidad de quienes habitamos el planeta. Un futuro inclusivo no puede ir de la mano con acciones ligadas a malos cuidados del medio ambiente que suponen de manera directa barreras y situaciones de discriminación y exclusión a colectivos vulnerables como lo son los países de bajo desarrollo. En una sociedad y escuela inclusiva no debe olvidarse el reconocimiento de toda persona como individuo único y valioso a través de la creación de espacios seguros y protegidos que persiga la garantía de los Derechos Humanos, los cuales son universales, indivisibles e interdependientes. Para su cumplimiento, todo esto precisa de un compromiso serio y constante con la sostenibilidad global que persiga los Objetivos para el Desarrollo Sostenible.

Por ello, los materiales que se han utilizado en la implementación de esta unidad didáctica han respondido a las necesidades de apoyo que había presentes en el aula, utilizando así únicamente los recursos materiales necesarios en cada intervención. Sin embargo, la implementación de esta unidad didáctica, al haber sido diseñada con carácter accesible, es capaz de responder a otros tipos de necesidades de apoyo a través de herramientas como máquinas braille o intérpretes de lenguaje de signos, dos de las herramientas con las que el colegio ya contaba, pero cuyo uso no fue necesario.

Por lo comentado anteriormente, el presente texto incita a nuevas líneas de investigación que ayuden a los futuros profesionales a encontrar herramientas y recursos que dirijan sus aulas hacia una verdadera inclusión educativa.

La investigación sobre las implicaciones del Diseño Universal para el Aprendizaje en las aulas de Educación Primaria actualmente no guarda una gran colección bibliográfica. Sin embargo, los beneficios hallados en todos los estudios existentes son motivo suficiente para seguir trabajando sobre ello y poder llegar a resultados generalizables y científicamente probados que garanticen la educación inclusiva y de calidad de todos los niños.

Por ello, como propuesta de nuevas líneas de investigación que ayuden a generar un conocimiento contrastado y fiable, se proponen estudios sobre las implicaciones del Diseño Universal para el Aprendizaje en distintos cursos de Educación Primaria y a lo largo del tiempo, de manera que puedan observarse los distintos beneficios según las necesidades de cada etapa y según las diversas barreras de aprendizaje que se encuentran actualmente en las escuelas. Por otra parte, se proponen estudios desde distintas áreas de aprendizaje tales como Lengua Castellana, Matemáticas, Ciencias Naturales, lenguas extranjeras... que aporten nueva información sobre las barreras más comunes de cada competencia educativa y estrategias de actuación y accesibilidad para cada una de ellas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, C., Araluze, A., Bustos A. y Camacho C. (2018). *Ciencias Sociales 2* (Pieza a Pieza). Anaya.
- BOC. (2019, 24 de mayo). *Decreto 78/2019, de 24 de mayo, de ordenación de la atención a la diversidad en los centros públicos y privados concertados que imparten enseñanzas no universitarias en la Comunidad Autónoma de Cantabria*. Boletín Oficial de Cantabria de 24 de mayo de 2019, 15764-15795. Recuperado de: <https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=339416>
- BOC. (2022, 13 de julio). *Decreto 66/2022, de 7 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Infantil y de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Cantabria*. Boletín Oficial de Cantabria de 13 de julio de 2022, 18027-18202. Recuperado de: <https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=374267>
- Cáceres, C., y Cáceres, R. (2015). Lecciones pedagógicas a partir de experiencias inclusivas basadas en diseño universal para el aprendizaje en Chile. *In V Congreso Internacional de Investigación de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de La Plata* (La Plata, 2015). Recuperado de: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/54290/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/54290/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Comité Español de Representación de Personas con Discapacidad. (2022). *Guía sobre eco inclusión. Las personas con discapacidad como actores de una transición inclusiva, accesible y justa*. Recuperado de: <http://riberdis.cedid.es/handle/11181/6499>
- Espada, R. M., Gallego, M. B., y González, R. H. (2019). Diseño Universal del Aprendizaje e inclusión en la Educación Básica. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 14(2), 207-218. Recuperado de: [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-86422019000200207&script=sci\\_arttext](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-86422019000200207&script=sci_arttext)
- IBM Corp. (2021). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0*. IBM Corp Released.

- Jiménez, D., Sancho, P., & Sánchez, S. (2019). Perfil del futuro docente: Nuevos retos en el marco del EEES. *Contextos educativos: revista de educación*. Recuperado de: <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/218080>
- Moreno, M. (2022). *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): algunas experiencias en Colombia*. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia.
- O'Brien, T. (2020). *Has inclusion become a barrier to inclusion?*. Support for Learning, 35(3), 298-311. Recuperado de: <https://nasenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1467-9604.12311>
- Obregón, L. (2021). *Aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje en la etapa de Primaria: la representación de la información*. Universidad de Cantabria, Grado de Magisterio en Educación Primaria. (2021). <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/23385>
- Pastor, C. A. (2018). Diseño Universal para el Aprendizaje un modelo didáctico para proporcionar oportunidades de aprender a todos los estudiantes. *Padres Y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (374), 21-27. <https://doi.org/10.14422/pym.i374.y2018.003>
- Pastor, C. A., Sánchez, J. M., y Zubillaga, A. (2014). Diseño Universal para el aprendizaje (DUA). Recuperado de: [http://www.educadua.es/doc/dua/dua\\_pautas\\_intro\\_cv.pdf](http://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv.pdf).
- Pozuelo, J. M. (2020). Educación y nuevas metodologías comunicativas: Flipped classroom. *Signa: Revista de la Asociación Española de Semiótica*, (29), 681-701. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7337683>
- Real Academia Española. (2023). *Acceder*. Diccionario de la lengua española (23.ª ed., [versión 23.6 en línea]). Recuperado en 3 de marzo de 2023, de <https://dle.rae.es/acceder?m=form>
- Real Academia Española. (2023). *Adaptar*. Diccionario de la lengua española (23.ª ed., [versión 23.6 en línea]). Recuperado en 3 de marzo de 2023, de <https://dle.rae.es/adaptar?m=form>

- Serna, M. (2023). *Portafolio; Prácticum III*. Documento interno no publicado. Universidad de Cantabria.
- Unicef. (2006). *Convención sobre los Derechos del Niño*. Recuperado de: <http://repositorio.mides.gub.uy:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1858/CONVENCION%20SOBRE%20LOS%20DERECHOS%20DEL%20NIÑO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Unicef. (2014). *El acceso al entorno de aprendizaje II: diseño universal para el aprendizaje*. Recuperado de: <https://www.unicef.org/lac/media/7436/file>
- Villaescusa, M.I. (2022). *Diseño Universal y Aprendizaje Accesible. Modelo DUA-A*. Recuperado de: <http://riberdis.cedid.es/handle/11181/6552>
- Vivar, D., Delgado, P., Corona, D., y García, M. (2011). De la exclusión a la inclusión: Una forma de entender y atender a la diversidad funcional en las instituciones escolares. *Educacion y diversidad= Education and diversity: Revista inter-universitaria de investigación sobre discapacidad e interculturalidad*, 5(1), 23-31. <https://revistas.uam.es/riejs/article/download/riejs2020.9.1.002/12026/0>

## **ANEXOS**

### **Anexo 1: Unidad didáctica**

La unidad didáctica presentada a continuación ha sido extraída del trabajo del Prácticum III de la autora, Serna (2023).

#### **1. INTRODUCCIÓN**

A continuación, se presentará una unidad didáctica del área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural destinado para alumnos del primer ciclo de Educación Primaria.

La unidad didáctica “*El sistema solar*” abarca como temas principales: la orientación en el espacio, el planeta Tierra, el Sol y los planetas, los movimientos de rotación y traslación y las fases de la Luna. Según Aguilar, Arluce, Bustos y Camacho (2018), los estudiantes comprendidos entre los 7 y 9 años presentan un notable interés y curiosidad por saber qué ocurre en el cielo y conocer fenómenos naturales tales como el día y la noche. Con alta probabilidad estos niños previamente hayan tenido primeros contactos con información sobre el espacio exterior y fenómenos naturales de nuestro planeta, por lo que dicha unidad didáctica debe partir desde los conceptos previos del alumnado. Por esto mismo, se debe ser consciente de que también pueden encontrarse ideas erróneas preconcebidas que solventar y ayudar al alumnado a interpretar esta nueva información, reorganizar sus ideas, investigar y establecer relaciones entre los aprendizajes.

A través de esta unidad didáctica los niños aprenderán a ubicarse en el espacio tomando como referencia al Sol y los puntos cardinales, ampliarán y afianzarán sus conocimientos nuevos acerca del sistema solar y el planeta donde viven y conocerán las distintas formas existentes de representación del planeta Tierra. Además, aprenderán conceptos abstractos como la diferencia entre el movimiento de rotación y traslación.

La unidad didáctica está compuesta 5 por fases: una primera fase de creación del hilo conductor, fase de desarrollo, fase de evaluación, fase de recompensa y fase de valoración.

## 2. OBJETIVOS/COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Con la llegada de la LOMLOE, aparecen en el currículo educativo nuevos conceptos que apuestan por una renovación de los criterios de evaluación de las distintas áreas de Educación Primaria.

Por ello, actualmente en el BOC (2022) la función de lo que anteriormente se denominaba “objetivos” ha sido sustituido por las “competencias específicas” y los “criterios de evaluación”, siendo así los “objetivos” y las “competencias clave” todos aquellos logros y desempeños imprescindibles de carácter general que permitan al alumnado alcanzar el final de la etapa de Educación Primaria.

En este sentido, las “competencias específicas” y los “criterios de evaluación” se ciñen más al momento educativo del alumnado, en este caso el primer ciclo de educación primaria.

A continuación, se presentarán aquellas competencias específicas correspondientes con la unidad didáctica junto a sus criterios de evaluación referentes del área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural en el primer ciclo de Educación Primaria.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Competencia específica 1: Utilizar dispositivos y recursos digitales de forma segura para buscar información, comunicarse y trabajar de manera individual, en equipo y en red para reelaborar y crear contenido digital.	1.1. Utilizar dispositivos y recursos digitales de forma segura y de acuerdo con las necesidades del contexto educativo.
Competencia específica 2: Plantear y dar respuesta a cuestiones científicas sencillas, utilizando diferentes técnicas, instrumentos y modelos propios de pensamiento científico, para interpretar y explicar hechos	2.1. Mostrar curiosidad por fenómenos cercanos, formulando preguntas y realizando predicciones. 2.2. Buscar información sencilla de diferentes fuentes seguras y

---

y fenómenos que ocurren en el medio natural, social y cultural.

fiabiles de forma guiada, utilizándola en investigaciones relacionadas con el medio natural, social y cultural.

2.3. Participar en experimentos pautados o guiados, cuando la investigación lo requiera, utilizando técnicas sencillas de indagación, empleando de forma segura los instrumentos y registrando las observaciones de forma clara.

2.4. Proponer respuestas a las preguntas planteadas, comparando la información y los resultados obtenidos con las predicciones realizadas.

2.5. Comunicar de forma oral o gráfica el resultado de las investigaciones, explicando los pasos seguidos con ayuda de un guion.

---

Competencia específica 4: Conocer y tomar conciencia del propio cuerpo, así como de las emociones y sentimientos propios y ajenos, aplicando el conocimiento científico, para desarrollar hábitos saludables y para conseguir el bienestar físico, emocional y social.

4.1. Identificar las emociones propias y las de los demás, entendiendo las relaciones familiares y escolares a las que pertenecen y reconociendo las acciones que favorezcan el bienestar emocional y social.

---

Competencia específica 5: Identificar las características de los diferentes elementos o sistemas del medio natural, social y

5.2. Reconocer conexiones sencillas y directas entre diferentes elementos del medio

---

---

cultural, analizando su organización y propiedades y estableciendo relaciones entre los mismos, para reconocer el valor del patrimonio cultural y natural, conservarlo, mejorarlo y emprender acciones para su uso responsable.

---

Competencia específica 6: Identificar las causas y consecuencias de la intervención humana en el entorno, desde los puntos de vista social, económico, cultural, tecnológico y ambiental, para mejorar la capacidad de afrontar problemas, buscar soluciones y actuar de manera individual y cooperativa en su resolución, y para poner en práctica estilos de vida sostenibles y consecuentes con el respeto, el cuidado y la protección de las personas y del planeta.

6.1. Mostrar estilos de vida sostenible y valorar la importancia del respeto, los cuidados, la corresponsabilidad y la protección de los elementos y seres del planeta, identificando la relación de la vida de las personas con sus acciones sobre los elementos y recursos del medio como el suelo y el agua.

---

Competencia específica 7: Observar, comprender e interpretar continuidades y cambios del medio social y cultural, analizando relaciones de causalidad, simultaneidad y sucesión, para explicar y valorar las relaciones entre diferentes elementos y acontecimientos.

7.1. Ordenar temporalmente hechos del entorno social y cultural cercano, empleando nociones básicas de medida y sucesión.

---

Competencia específica 8: Reconocer y valorar la diversidad y la igualdad de género, mostrando empatía y respeto por otras culturas y reflexionando sobre cuestiones éticas, para contribuir al bienestar individual y colectivo de una sociedad en continua transformación y al logro de los valores de integración europea.

---

---

Competencia específica 9: Participar en el entorno y la vida social de forma eficaz y constructiva desde el respeto a los valores democráticos, los derechos humanos y de la infancia y los principios y valores de la Constitución española y la Unión Europea, valorando la función del Estado y sus instituciones en el mantenimiento de la paz y la seguridad integral ciudadana, para generar interacciones respetuosas y equitativas y promover la resolución pacífica y dialogada de los conflictos.

9.1. Establecer acuerdos de forma dialógica y democrática como parte de grupos próximos a su entorno, identificando las responsabilidades individuales y empleando un lenguaje inclusivo y no violento.

9.3. Conocer e interiorizar normas básicas para la convivencia en el uso de los espacios públicos, especialmente como peatones o como usuarios de los medios de locomoción, tomando conciencia de la importancia de la movilidad segura, saludable y sostenible tanto para las personas como para el planeta.

---

### 3. CONTENIDOS

En las siguientes páginas se exponen los contenidos y competencias clave sobre los que ha sido diseñada la unidad didáctica. Dichos contenidos y competencias están basados en los propuestos por el libro de Aguilar, Arluce, Bustos y Camacho (2018) de *Ciencias Sociales 2* de la editorial Anaya de la Colección didáctica *Pieza a Pieza*.

CONTENIDOS	COMPETENCIAS CLAVE
<b>Orientación</b>	- CCL: Comunicación lingüística
Posiciones y movimientos	- CMCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
Puntos cardinales	
La brújula	- CD: Competencia digital

---

<b>La Tierra</b>	- CMCT: Competencia matemática y
Nuestro planeta desde el espacio	competencias básicas en ciencia y tecnología
Representación de la Tierra: mapas y globo terráqueo	- CD: Competencia digital
<b>El sistema solar</b>	- CCL: Comunicación lingüística
El Sol	- CMCT: Competencia matemática y
Los planetas	competencias básicas en ciencia y tecnología
	- SIE: Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor
	- CEC: Conciencia y expresiones culturales
<b>Días y noches</b>	- CCL: Comunicación lingüística
Movimiento de rotación	- CMCT: Competencia matemática y
Día y noche en la Tierra	competencias básicas en ciencia y tecnología
	- CEC: Conciencia y expresiones culturales
	- AA: Aprender a aprender
	- SIE: Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor
<b>Las cuatro estaciones</b>	- CCL: Competencia lingüística
Movimiento de traslación	- CMCT: Competencia matemática y
	competencias básicas en ciencia y tecnología
	- CEC: Conciencia y expresiones culturales
<b>La Luna</b>	- CCL: Competencia lingüística
Fases de la Luna	- CMCT: Competencia matemática y
	competencias básicas en ciencia y tecnología
	- CEC: Conciencia y expresiones culturales
	- AA: Aprender a aprender
	- SIE: Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor

En cuanto a los contenidos nombrados recientemente en relación con los saberes básicos del currículo según el BOC (2022), el área del Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural tiene como objetivo principal en la etapa de Educación Primaria convertir a los niños en personas activas, responsables y respetuosas con el mundo en el que viven y puedan transformarlo a través de los principios éticos y sostenibles de los valores democráticos (BOC, 2022).

Esta área engloba diferentes disciplinas y se relaciona con otras del currículo, lo cual favorece y da oportunidad a un aprendizaje holístico y competencial. Además, se divide en tres bloques: “Cultura científica”, “Tecnología y digitalización” y “Sociedades y territorios”. En este caso, la unidad didáctica se desarrolla principalmente sobre los saberes básicos y situaciones de aprendizaje correspondientes con el tercer bloque, “Sociedades y territorios”, el cual permite elaborar una interpretación personal del mundo utilizando el pensamiento histórico y las relaciones de causalidad, simultaneidad y sucesión como medio para comprender la evolución de las sociedades y del mundo a lo largo del tiempo y del espacio. Este bloque permite al alumnado conocer las interacciones entre las actividades humanas y el medio natural y social, así como el impacto ambiental (BOC, 2022).

A continuación, se reflejan los saberes básicos correspondientes a la unidad didáctica en base a los bloques referentes del área del Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural en el primer ciclo de Educación Primaria y las situaciones de aprendizaje propuestas por el currículo.

<b>BLOQUE</b>	<b>SABERES BÁSICOS</b>	<b>SITUACIONES DE APRENDIZAJE</b>
Bloque I. Cultura científica	1. Iniciación en la actividad científica	Procedimientos de indagación adecuados a las necesidades de la investigación (observación en el tiempo, identificación y clasificación, búsqueda de patrones...) <hr/> Instrumentos y dispositivos apropiados para realizar observaciones y

		mediciones de acuerdo con las necesidades de las diferentes investigaciones
		La curiosidad y la iniciativa en la realización de las diferentes investigaciones
	3. Materia, fuerzas y energía	La luz y el sonido como formas de energía. Fuentes y uso en la vida cotidiana
Bloque II. Tecnología y digitalización	1. Digitalización del entorno personal de aprendizaje	Dispositivos y recursos del entorno digital de aprendizaje de acuerdo con las necesidades del contexto educativo
Bloque III. Sociedades y territorios	1. Retos del mundo actual	La Tierra en el universo. Elementos, movimientos y dinámicas relacionados con la Tierra y el universo y sus consecuencias en la vida diaria en el entorno. Secuencias temporales y cambios estacionales
		Igualdad de género y conductas no sexistas. Acciones para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
	2. Sociedades en el tiempo	Iniciación a la investigación y a los métodos de trabajo para la realización de proyectos, que analicen hechos, asuntos y temas de relevancia actual comparándolos con formas de vida en el pasado.
	3. Alfabetización cívica	La organización de los municipios y localidades del entorno

#### **4. METODOLOGÍA**

La metodología empleada en el diseño e implantación de esta unidad didáctica sigue los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Esta metodología y principios surgen a través de la necesidad de crear espacios accesibles para la sociedad atendiendo a su amplia diversidad, teniendo origen así en la arquitectura. Ron Mace, un arquitecto que utilizaba una silla de ruedas como medio para desplazarse, observó que las edificaciones y estructuras eran diseñadas para usuarios “tipo” o usuarios “promedio”, lo cual generaba barreras y exclusión para un alto porcentaje de la población que no se ajustaban a ese modelo. Comenzó de esta manera a crear las bases y primeros principios del Diseño Universal, diseñando así los planteamientos de las edificaciones desde un modelo universal donde todo el mundo tuviese cabida independientemente de su condición (Pastor, 2018).

Desde el planteamiento de Mace se pretendía eliminar todas aquellas barreras arquitectónicas derivadas del diseño no accesible y reducir con ello la necesidad de modificar las edificaciones a posteriori con adaptaciones para hacerlos accesibles a grupos excluidos en la concepción inicial del proyecto (Pastor, 2018).

Este Diseño Universal de Mace se relaciona directamente con una de las características más complejas de los contextos educativos: la diversidad. Por ello, alrededor de los años 80, un equipo interdisciplinar del Centro para la Tecnología Especial Aplicada (CAST) comenzó a extrapolar los principios del Diseño Universal a las distintas situaciones de los colegios, creando así lo que conocemos hoy en día como el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) (Unicef, 2014).

El DUA se basa en los resultados de las investigaciones neurocientíficas que demuestran que un modelo de aprendizaje flexible que atienda a la variabilidad de los estudiantes permite enriquecer y mejorar los componentes del proyecto educativo y del currículo: objetivos, métodos, materiales y evaluación. Esta flexibilidad no se corresponde con dispersión o rebaja, sino con distintas formas de representación, acceso y expresión de la información (Pastor, 2014).

Uno de los hallazgos del CAST respecto a la implementación de los principios DUA en las aulas coincidía con otro de los beneficios que proporcionaba el DU en el ámbito arquitectónico: tanto personas con discapacidad como personas sin discapacidad se veían beneficiados de sus principios. En el ámbito arquitectónico, los ascensores, rampas, calles anchas y lisas... ayudaban a quienes precisaban del uso de silla de ruedas, pero también beneficiaban y hacían más cómodo el día a día de personas mayores, padres que llevaban a sus hijos en cochecitos, personas que cargaban con la compra hasta llegar a sus hogares, etc. De la misma manera, en los centros educativos comenzó a demostrarse que los beneficiarios de estos principios no eran únicamente los alumnos con dificultades de aprendizaje o discapacidad, sino que el resto de sus compañeros sin esta condición también se veían beneficiados de los principios del DUA, aumentando así su interés, concentración y rendimiento (Pastor, 2014).

Los principios DUA, desde los que esta unidad didáctica está diseñada, son: (1) proporcionar múltiples medios para la implicación, (2) proporcionar múltiples formas de presentar la información y (3) proporcionar múltiples medios para la acción y expresión. El primer principio hace referencia a uno de los grandes retos de todo docente: crear motivación e interés en el alumno en su proceso de aprendizaje. Para lograr alcanzar con éxito este principio, el DUA ofrece tres pautas: (1) proporcionar opciones que permitan captar el interés dando oportunidades de elección, autonomía y realización de actividades relevantes para el alumnado, (2) proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia del alumnado realzando la importancia de los objetivos, la importancia de la colaboración, el sentimiento de pertenencia al grupo, así como una buena retroalimentación de lo que los niños están haciendo y (3) proporcionar opciones para la autorregulación mediante expectativas que optimicen su motivación y les hagan desarrollar estrategias de resolución de conflictos y problemas cotidianos, así como el desarrollo del pensamiento crítico, autoevaluación y capacidad de reflexión (Pastor, 2018).

Para el segundo principio, el DUA hace referencia a todas aquellas acciones y recursos que garantizan que la información llega a cada alumno y que, por tanto, el acceso a ello es universal. Este principio es el más cercano a las

investigaciones neurocientíficas por su relación con las formas de percepción y procesamiento cerebral de la información, las cuales son distintas en cada niño. Los estudiantes difieren en la forma de percibir y comprender la información por diversas razones: preferencias perceptivas, dominio del lenguaje oral o escrito, capacidades sensoriales, capacidades cognitivas... Todos estos procesos se relacionan con las redes de reconocimiento situadas en el córtex posterior del cerebro, los cuales son responsables de identificar e interpretar la información, así como de buscar y crear patrones de reconocimiento de letras, sonidos, conceptos, patrones... Por ello, la intervención de este principio es clave, ya que toda la información a la que no se tiene acceso, no se percibe, registra o comprende no puede convertirse en conocimiento. Para lograr alcanzar con éxito este principio, el DUA ofrece tres pautas: (1) proporcionar opciones para la percepción, es decir, procurar presentar la información en más de un formato (texto, audio, imágenes, vídeo, subtítulos...) de forma que haya variedad de representación que permita a todos los estudiantes acceder a la información por una o varias vías, (2) proporcionar opciones para el lenguaje y símbolos, con el fin de que comprendan el vocabulario, nociones, conceptos, etc. y (3) proporcionar opciones para la comprensión, con el fin de lograr que los discentes transformen la información en conocimiento que puedan utilizar (Pastor, 2018).

Por último, para el tercer principio, el DUA atiende a los procesos de interacción con la información y a la forma de expresar los aprendizajes. Este principio activa las redes estratégicas cerebrales de los alumnos y pretende darles la oportunidad de escoger la opción óptima de expresión de sus conocimientos. Las redes de expresión se sitúan en el córtex frontal del cerebro y son las responsables de los mecanismos de planificación, gestión y ejecución de los procesos de aprendizaje. Se relaciona directamente con la capacidad de autorregulación de la conducta e implica una gran actividad cognitiva y emocional. Las formas de expresión del conocimiento son tan diversas como las formas en las que los niños aprenden, bien por sus preferencias, estilos de aprendizaje o distintas capacidades. Este principio pretende proporcionar una forma de evaluación más flexible con el fin de sacar el máximo potencial de las capacidades del alumnado a través de distintas formas de expresión: escrita,

oral, gráfica, gestual, etc. Para lograr alcanzar con éxito este principio, el DUA ofrece tres pautas: (1) proporcionar opciones para interactuar con la información a través de tecnologías de apoyo, (2) proporcionar opciones para la expresión y la comunicación mediante diferentes medios y herramientas y (3) proporcionar opciones para ejercitar las funciones ejecutivas, tanto en la formulación de objetivos, como apoyando el desarrollo de estrategias de planificación, gestión de la información y seguimiento (Pastor, 2018).

El Diseño Universal para el Aprendizaje proporciona a los docentes un marco de flexibilización del currículo y, con ello, una igualdad de oportunidades de acceso a la información para los alumnos, acercando un poco más a la escuela hacia contextos inclusivos. A continuación, en el desarrollo del apartado “Actividades” se podrá observar el diseño de los principios DUA a través de la creación de un hilo conductor para la motivación e implicación (principio 1), distintas formas de representación y acceso a la información (principio 2) y una evaluación flexible (principio 3).

## **5. ACTIVIDADES**

A continuación, se presentará el desarrollo de las actividades y sesiones de aula diseñadas para llevar a cabo esta unidad didáctica. Para ello, la unidad didáctica se ha implementado en un total de 5 fases: una primera fase de creación del hilo conductor, fase de desarrollo, fase de evaluación, fase de recompensa y fase de valoración.

### **Primera fase: creación del hilo conductor.**

La primera fase, la creación del hilo conductor, responde al primer principio del Diseño Universal para el Aprendizaje: proporcionar múltiples medios para la implicación. Para poder proporcionar opciones para captar el interés, opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia y opciones para la autorregulación, se emplearon un total de dos sesiones con tres actividades distintas: diseño del extraterrestre (interés), entrega de cartas y carnets (persistencia) y explicación de rutina de investigación (autorregulación).

La primera actividad, la cual se corresponde con la pauta “proporcionar opciones para captar el interés”, se realizó a través del diseño de un extraterrestre. Para llamar la atención de los niños y generar expectación ante la llegada de la siguiente unidad didáctica se les propuso si querían hacer un experimento mágico. Los niños, que a estas edades aún son muy inocentes y todo lo que tenga que ver con la fantasía les apasiona, no dudaron en querer participar en cualquier propuesta que se les plantease. Se les explicó que debían realizar entre todos un extraterrestre al que, de alguna forma desconocida, pronto le darían vida. Los niños entusiasmados se dividieron por grupos para comenzar a elaborar un extraterrestre: algunos se encargaron de la cabeza, otros de las extremidades, otros de la ropa, etc. Es importante tener en cuenta que ellos no sabían que la próxima unidad didáctica que verían sería del sistema solar, ya que si no, todas estas actividades podrían no verlas como algo divertido sino como un ejercicio más obligatorio de aula.

Posteriormente, los niños desearon cerraron los ojos y debían pensar con mucha concentración en darle vida al extraterrestre que habían creado. Cuando abrieron los ojos, apareció un huevo proyectado en la pizarra digital donde se indicaba que dicho extraterrestre, al que ellos mismos bautizaron como Luna, nacería pronto.

Después de esto, durante dos semanas los niños comenzaron a descubrir pistas acerca de Luna como, por ejemplo, la alineación de los planetas Júpiter, Mercurio, Venus, Urano y Marte el 11 de abril de 2023 o la visualización en la zona de Mogro (Cantabria) de la red de satélites de comunicaciones *Starlink*. Los niños estaban muy emocionados y preocupados por si el extraterrestre no “nacía” antes de que les diesen las vacaciones de verano, sin embargo, pronto descubrieron qué es lo que estaba pasando.

Dos semanas después del diseño del extraterrestre, los niños entraron al aula y vieron cómo esta estaba decorada con polvo mágico (purpurina) y dibujos relacionados con el espacio exterior, como planetas y estrellas. Lo más llamativo de toda la decoración fue el cohete espacial (de tela), el cual albergaba en su interior al tan esperado extraterrestre, Luna. Los niños comenzaron a coger en

brazos a Luna, quien se había convertido en un peluche y “les había dejado” unas cartas a cada uno de ellos en su mesa.

Al principio todo fue demasiado estimulante, por lo que la sesión se extendió más de lo previsto, sin embargo, todo salió según estaba previsto. Una vez el diseño del extraterrestre finalizó, consiguiendo así captar el interés de los niños, comenzó la siguiente actividad: la lectura de cartas y entrega de carnets.

Los niños recibieron una carta personalizada de Luna donde el extraterrestre les explicaba el por qué de su nacimiento y qué era lo que ellos deberían hacer a lo largo de su estancia “en la Tierra”, para ello Luna les escribió:

*“Buenos días [Nombre del niño], soy Luna, el extraterrestre que creasteis entre toda la clase hace unos días. He venido a la Tierra para entregaros un diploma como agradecimiento por haberme dado vida. Sin embargo, mis amigos alienígenas me han dicho que ese diploma es demasiado valioso, y que para merecéroslo, deberéis convertirlos en unos auténticos expertos sobre el espacio exterior.*

*He dejado a [la tutora] en su cajón unos carnés de “investigadores espaciales en prácticas”. Vuestra misión durante las próximas 2-3 semanas será investigar y convertirlos en expertos sobre el espacio exterior y todas sus curiosidades.*

*Volveré dentro de 2-3 semanas y... si lo lográis, conseguiréis el diploma de honor extraterrestre.*

*¡Mucha suerte!*

*Luna.*

*Pdd: perdonadme mi mala letra, aún no me he acostumbrado a la escritura humana.”*

Posteriormente, a cada niño se le entregó un carnet con su nombre donde ponía: “[Nombre del estudiante]; Investigador espacial en prácticas; NASA Junior Oficial”. Esta carta y los carnets sirvieron para comenzar a fijar en los niños metas y objetivos que deberían cumplir, en este caso ser expertos en el espacio

exterior, y desarrollar así persistencia y motivación para el esfuerzo y la constancia.

Por último, en esta misma sesión, los niños visualizaron un mapa temporal hecho con pictogramas en una cartulina de tamaño grande donde aparecía reflejada la organización temporal de las actividades que se llevarían a cabo a lo largo de la investigación, ayudando así a los niños a gestionar su autorregulación y anticipando los acontecimientos para aquellos que precisen conocer cómo serán las actividades y cuánto tiempo tendrán para poder terminarlas, lo cual favorece en muchos casos a perfiles de alumnado con TEA o TDA, pero también a quienes no presentan ninguna necesidad educativa, sino que simplemente les facilita su proceso de planificación.

### **Segunda fase: desarrollo de la unidad didáctica.**

Una vez terminada esta primera fase donde el hilo conductor (Luna) ya estaba creado y la totalidad de los niños presentaban mucho interés por saber cómo se realizaban las investigaciones, comenzaron las sesiones de aula y las actividades más didácticas y de contenido curricular. Esta fase precisó de un total de 5 sesiones de 70 minutos y todas fueron implementadas siguiendo el mapa temporal propuesto en la primera fase de la unidad didáctica. Es importante destacar que los niños comenzaban las sesiones de aula llamándolas “misiones”, sabiendo así que, cada día que debían investigar aquello que Luna les había preparado, se trataría de una misión distinta, con contenidos diferentes que aprender.

Para comenzar las sesiones, Luna todos los días dejaba en el aula materiales manipulables y láminas con información nueva que los niños debían utilizar para su investigación. Para llevar a cabo estas sesiones se utilizaba el mapa temporal, el cual se estructuraba de la siguiente manera: asamblea, vídeo, investigación, actividades y cuaderno del investigador. Las dos primeras partes de la sesión (asamblea y vídeo) tenían una duración aproximada de 15 minutos en la que los niños expresaban cuáles eran sus conocimientos previos sobre los contenidos que iban a investigar. Esto facilitaba saber en qué contenidos había que hacer mayor hincapié y cuáles los niños ya tenían muy interiorizados.

Además, este apartado nos servía para descubrir curiosidades que los niños sabían del espacio o también para corregir información errónea que tenían preconcebida.

Es importante destacar que todos los vídeos de todas las sesiones tenían subtítulos, un volumen de voz y dicción adecuados y existía correspondencia directa entre el texto hablado y la imagen, favoreciendo así la accesibilidad a este tipo de contenido.

Posteriormente, los niños comenzaban la investigación por grupos cogiendo las distintas láminas y materiales manipulativos que Luna les había dejado. Las láminas tenían una característica peculiar que se relaciona directamente con el principio de proporcionar múltiples formas de representación a través de: proporcionar múltiples opciones para el lenguaje, expresiones y símbolos y proporcionar múltiples formas de comprensión y proporcionar diferentes opciones para la percepción. Además, este principio se veía reflejado con materiales manipulativos y códigos QR que, a través del uso de los iPads en el aula, los niños podían descodificar para poder ver vídeos en los que se ampliaba o reforzaban los contenidos.

Una vez los niños consideraban que habían terminado de encontrar toda la información necesaria de esa sesión, ponían todos los conocimientos nuevos en común, los contrastaban y revisaban que no se les hubiese quedado nada que investigar. Por lo general, esta parte de investigación duraba aproximadamente 20 minutos. A continuación, se pasaba a la realización de actividades, donde se ponían a prueba los conocimientos que habían recolectado y clasificado. Los ejercicios, puesto que la evaluación sería igual que los del grupo de control, fueron sacados del libro de texto al igual que sus otros compañeros, pero con la diferencia de que podían responder de la manera que mejor pudieran expresarse, atendiendo así al principio de proporcionar múltiples formas de acción y expresión. Además, se realizaron también actividades donde los niños podían expresarse oralmente o con su cuerpo, para una mayor accesibilidad a través de múltiples medios de expresión. Esta penúltima parte duraba aproximadamente 15 minutos.

En cuanto al último apartado de las sesiones, el “cuaderno del investigador”, era la parte más creativa, a veces frustrante y desconocida para el alumnado. El cuaderno del investigador es un cuaderno que los niños debían confeccionar ellos mismos para poder estudiar de cara a la prueba final (examen). En este sentido, los estudiantes debían escoger la manera en la que les resultase más fácil representar de forma completa la información que habían recaudado a lo largo de la investigación. Para ello, los niños utilizaron esquemas, textos, pictogramas, dibujos, textos únicamente en mayúsculas, técnicas de subrayado, etc. A medida que iban pasando las sesiones, los niños iban cambiando sus técnicas puesto que en algunos contenidos les resultaba más fácil representar la información de manera visual con un dibujo y, en contenidos más complejos, preferían hacer esquemas o redacciones.

Tanto el cuaderno del investigador como las láminas de contenido y los materiales manipulativos respondían a las pautas del tercer principio DUA (proporcionar múltiples formas de acción y expresión), a través de opciones para la interacción física, opciones para la expresión y la comunicación y opciones para las funciones ejecutivas.

En cuanto a las sesiones como tal, se distribuyeron de la siguiente manera: se realizaba un total de 3 sesiones semanales donde, cada día, se trabajaba un contenido distinto siguiendo el libro de texto (al igual que el grupo de control) pero con la nueva metodología basada en el DUA.

En la primera sesión se trabajó la orientación espacial y los puntos cardinales. Para esta sesión se utilizaron como materiales manipulativos brújulas, puntos cardinales indicados en las paredes del aula, dibujos y representaciones gráficas de las indicaciones espaciales (izquierda, derecha, arriba, abajo...). Siguiendo el esquema del mapa temporal, lo característico de esta sesión fue una de las actividades que mayor éxito tuvo y que puso a prueba los conocimientos adquiridos. Para esta actividad, un alumno debía salir del aula mientras el resto de la clase pensaba un rincón donde esconder a Luna. Posteriormente, el niño debía volver a entrar y, únicamente con las indicaciones

que habían aprendido, el resto de sus compañeros debían guiarle hasta encontrar al extraterrestre, pudiendo utilizar también las brújulas.

En la segunda sesión se introdujeron los contenidos del planeta Tierra. Para ello, “Luna” dejó los siguientes materiales manipulativos: dibujos y representaciones gráficas de la Tierra y sus partes, una maqueta de la Tierra y sus partes, mapas políticos, físicos, un mapamundi, una pelota con forma de Tierra, un globo terráqueo y libros donde aparecía información relacionada con estos contenidos. Para las actividades de esta sesión, de manera que los niños pudieran expresar sus conocimientos de maneras diversas, se utilizaron actividades interactivas de la plataforma *Liveworksheets* y la aplicación de *Google Earth*, mediante la cual los niños iban separando las distintas partes de la Tierra y relacionando aquellos contenidos que habían investigado con la representación gráfica.

Para la tercera sesión, el sistema solar, “Luna” colgó del techo todos los planetas y el Sol para que los niños pudieran identificar rápidamente el orden y tamaño de los planetas. De cada planeta colgaba a su vez un pictograma y un código QR que llevaba a un vídeo específico de ese planeta o del Sol. Una de las actividades de esta sesión consistía en, con ayuda de una maqueta más pequeña del sistema solar que realizó una de las alumnas y los iPads, ir viendo los vídeos de los códigos QR del sistema solar y buscando información en los libros que el extraterrestre les había traído para realizar posteriormente el cuaderno del investigador. Para poder clarificar cómo los planetas giran en torno al Sol, otra actividad consistió en asignar a cada alumno un planeta e imitar el movimiento que estos deben hacer alrededor del Sol, siendo así el Sol el extraterrestre Luna. Esta actividad se realizó en dos tandas para poder hacer que todos los alumnos participasen y comprendiesen los conceptos de órbita y traslación. Además, a través de la aplicación *Solar System Scope*, un modelo online gratuito del sistema solar y el cielo nocturno, los niños pudieron jugar con el sistema solar y manipularlo lo suficiente como para darse cuenta de contenidos que aún no habían visto, como el movimiento de rotación, que verían en la siguiente sesión.

De esta forma, en la cuarta sesión, los estudiantes trabajaron los conceptos del día y la noche y cómo se causaban. Para esta sesión pudieron utilizar todos los materiales del resto de sesiones, ya que estos materiales estaban disponibles la jornada escolar completa para ellos y, además se le añadieron unas peonzas que ayudasen a explicar el movimiento de rotación. Para poner a prueba si habían comprendido los contenidos de esta sesión, los niños debían utilizar la aplicación Solar System Scode y explicar de la manera que más cómodos se sintiesen (oral, escrito, dibujos...) cómo podían averiguar cuándo había pasado un día en la Tierra al observar sus movimientos y cómo podían saber cuando había pasado un año. Además, a través de esta aplicación, la cual es fiel en espacio y tiempo a la realidad, los niños podían comparar la situación de España, que en ese momento se encontraba de día, con otros países de Latinoamérica de los cuales son nativos algunos de los alumnos, que en ese momento se encontraba de noche. Con las peonzas se realizaron otras actividades para poder diferenciar el movimiento de rotación y traslación, ya que son dos conceptos que pueden confundirlos, a través de juegos de rapidez mental: cuando la tutora gritaba “rotación”, los niños debían correr a girar una de las peonzas que estaban en sus mesas y, cuando la tutora gritaba “traslación”, los niños debían correr para girar en torno a Luna, que representaba el Sol. Además, esto se pudo complementar, al igual que en el resto de sesiones, con las actividades del libro de texto y actividades interactivas de Liveworksheets.

Por último, en la última sesión se trabajaron los conceptos de las estaciones del año y las fases de la luna. Para ello, los materiales manipulativos que se utilizaron, a parte de los ya disponibles del resto de sesiones, fueron cartulinas explicativas de las estaciones con códigos QR, linternas que representasen la luz solar y una maqueta de las fases de la luna. Una de las actividades que se realizaron en el aula, a parte de las interactivas y las del libro de texto, fue a través de la maqueta de las fases de la luna. Esta maqueta, hecha a base de una caja de zapatos con cuatro agujeros, servía para representar todas las fases lunares. Dependiendo de en qué agujero colocases la linterna podrías obtener una fase lunar u otra distinta. Esta actividad les pareció muy estimulante a los niños ya que debía hacerse a oscuras, algo poco usual en las sesiones de

aula, y ellos mismos tenían que manipular los materiales reflexionando sobre la dirección de la luz para poder obtener las fases lunares que deseaban.

Por otro lado, puesto que algunos días algunos niños faltaron y el grupo de control aún no había terminado de ver todos los contenidos, se dedicaron dos sesiones más a terminar los cuadernos de investigador, ya que los niños estudiarían para el examen a través de este recurso, y a realizar estaciones de aprendizaje.

Las estaciones de aprendizaje se dividieron en 4 puestos: el primer puesto, dedicado a responder a preguntas de manera oral que había en el interior de una caja de la totalidad del temario; en el segundo puesto, la realización de un test con la aplicación *Quizizz*; en el tercer puesto, representación de preguntas a través de dibujos o esquemas y, en el cuarto puesto, representación gestual de conceptos vistos a lo largo del temario. De esta forma, los niños pudieron comenzar a practicar distintas formas de expresión de la información para poder elegir en qué modalidad explicar cada pregunta del examen.

### **Tercera fase: evaluación.**

La evaluación, respondiendo a la metodología empleada y ciñéndonos a las normas del centro, debía contener las mismas preguntas que el grupo de control, pero dando la oportunidad de distintas formas de acceso y expresión de la información. De esta manera a cada niño se le entregaron las preguntas que debían responder con la característica de poder resolver cada cuestión de la manera que más cómoda y completa pudieran hacerlo.

Muchos de los niños escogieron la modalidad oral, otros la del dibujo y muchos otros incluso la de expresión gestual. Gracias a este tipo de evaluación, no sólo el 100% del alumnado elevó sus calificaciones respecto al examen anterior, sino que la media del aula subió hasta 1,3 puntos, dando una calificación media de 9,34.

Unas de las observaciones más curiosas de este tipo de evaluación no fueron solo los sorprendentes saltos que dieron aquellos niños que presentaban necesidades de apoyo educativo, sino que, además, los niños que no

presentaban necesidades de apoyo también elevaron sus calificaciones al haber tenido la oportunidad de escoger la modalidad en la que expresas sus conocimientos. A su vez, alumnos que no tenían necesidades de apoyo pero estaban pasando momentos difíciles a nivel personal, también experimentaron un cambio significativo en las calificaciones, llegando incluso en uno de los casos a aumentar su nota desde un 3 hasta un 9,6.

El examen fue corregido de forma equitativa de manera que los criterios de evaluación pudieran extrapolarse a cualquier modalidad escogida en el grupo base y a cualquier respuesta del grupo de control. Una vez corregidos los exámenes se demostró que los niños cuya metodología había seguido los principios del DUA habían aumentado sus calificaciones hasta el doble comparado con aquellos que aumentaron su calificación en el grupo de control respecto al examen anterior. Esto hizo darse cuenta a las tutoras de que, aunque la metodología no es un recurso mágico, ayuda en el 100% de los casos a que los niños se mantengan el éxito académico o mejoren sus calificaciones a través de la accesibilidad universal para el aprendizaje.

#### **Cuarta fase: recompensa.**

Como elemento de motivación y constancia los niños tuvieron presente en todo momento que, si superaban el examen, Luna les regalaría un diploma. Como a lo largo de todas las sesiones y desde el comienzo de la primera fase de la unidad didáctica, los niños siempre han trabajado desde la imaginación y la inocencia, no llegando a creer que el extraterrestre realmente tiene vida, pero observando cosas que les hacía mantener la ilusión. Por este motivo, cuando terminaron de hacer el examen uno de los profesores que trabajan en el centro llegó a clase con unos diplomas que se le entregaron previamente y les explicó que “una nave espacial” los había dejado en la portería del centro para ellos. Los estudiantes estaban realmente exaltados y emocionados ya que para ellos esta unidad didáctica había estado llena no solo de esfuerzo a través de la investigación y la creación de su propio cuaderno de investigador, sino también de ilusión y emociones.

Los discentes recibieron un diploma con su nombre en el cual ponía: *“DIPLOMA ESPACIAL; este diploma acredita que; [nombre del estudiante]; ha concluido sus investigaciones sobre el Universo de manera exitosa. Pasando así de “investigador espacial en prácticas” a “investigador de la Nasa Junior Oficial”; 30/04/2023”*. Lo celebraron y lo enseñaron por todo el centro contentos y agradecidos de esta experiencia, diciendo así a la tutora que ojalá el resto de temas se realizasen de la misma manera.

#### **Quinta fase: valoración.**

Por último, en la fase de valoración, los niños completaron un test de satisfacción que ayudase en futuras intervenciones a mejorar ciertos aspectos o mantener los que hayan funcionado con éxito. De esta manera los niños indicaron que se sienten mucho más tranquilos, satisfechos y capaces a través de metodologías como esta, que siguen los principios DUA. El test constaba de 10 preguntas, las cuales debían valorar del 1 al 10 excepto la última, que era una pregunta abierta:

1. *DEL 1 AL 10 ¿CREES QUE HAS APRENDIDO MUCHO SOBRE EL UNIVERSO?*
2. *DEL 1 AL 10 ¿LO QUE HAS APRENDIDO ES IMPORTANTE?*
3. *¿CUÁNTO TE HAS DIVERTIDO DEL 1 AL 10 A LO LARGO DE LAS MISIONES?*
4. *DEL 1 AL 10 ¿TE HAS SENTIDO BIEN A LO LARGO DE LAS MISIONES?*
5. *DEL 1 AL 10 ¿CUÁNTO TE GUSTA UNA CLASE NORMAL?*
6. *DEL 1 AL 10 ¿CUÁNTO TE GUSTA UNA CLASE CON MISIONES?*
7. *DEL 1 AL 10 ¿CUÁNTO DE SATISFECHO TE SIENTES?*
8. *DEL 1 AL 10 ¿CUÁNTO TE HA GUSTADO ESTA FORMA DE HACER EL EXAMEN?*
9. *DEL 1 AL 10 ¿TE HAS SENTIDO MÁS RELAJADO Y FELIZ HACIENDO EL EXAMEN?*
10. *¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA GUSTADO DE LAS MISIONES? ¿Y LO QUE CREES QUE DEBERÍAMOS MEJORAR?*

## 6. RECURSOS Y MATERIALES

- Hilo conductor: peluche
  - o Folios
  - o Pinturas
- Cartas
- Carnets
- Decoración:
  - o Cohete espacial
  - o Purpurina
- Materiales digitales
  - o Vídeo de la plataforma *YouTube*: *Los PUNTOS CARDINALES. Norte, Sur, Este y Oeste. Para niños de primaria.* del canal “soy Alba”
  - o Vídeo de la plataforma *YouTube*: *EL ECUADOR Y LOS HEMISFERIOS. Vídeos Educativos para Niños* del canal “Happy Learning Español”
  - o Vídeo de la plataforma *YouTube*: *LOS MAPAS FÍSICOS Y POLÍTICOS. Vídeos Educativos para niños* del canal “Happy Learning Español”
  - o Vídeo de la plataforma *YouTube*: *El Sistema Solar. Vídeos Educativos para niños* del canal “Happy Learning Español”
  - o Vídeo de la plataforma *YouTube*: *El día y la noche. El movimiento de Rotación. Vídeos Educativos para Niños* del canal “Happy Learning Español”
  - o Vídeo de la plataforma *YouTube*: *EL AÑO Y LAS 4 ESTACIONES. EL MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN. Vídeos Educativos para Niños* del canal “Happy Learning Español”
  - o Vídeo de la plataforma *YouTube*: *La Luna. Vídeos Educativos para Niños* del canal “Happy Learning Español”
  - o Vídeo de la plataforma *YouTube*: *El Sistema Solar en 3D para niños – Vídeos educativos* del canal “Smile and Learn - Español”

- Láminas de accesibilidad universal
  - o Láminas de contenido en texto
  - o Láminas de contenido con texto en mayúscula
  - o Láminas de contenido con pictogramas
  - o Láminas de contenido con esquema
  - o Láminas de contenido con esquema y pictogramas
- Materiales manipulativos
  - o Puntos cardinales manipulables
  - o Brújulas
  - o Planos de España
  - o Mapamundi físico
  - o Mapamundi político
  - o Mapa físico de España
  - o Mapa político de España
  - o Globo terráqueo
  - o Pelota con estampado de la Tierra
  - o Maqueta de la Tierra y sus partes
  - o Maqueta de planetas del sistema solar y el Sol
  - o Linterna
  - o Apoyos visuales: dibujo de las distintas posiciones y movimientos, dibujo de la Tierra y sus partes, dibujo de las órbitas y el sistema solar, dibujo representativo del movimiento de rotación y traslación y dibujo de las fases de la Luna.
- Libros y cuentos acerca del sistema solar y el espacio exterior
- Códigos QR con representación visual-auditiva de la información
- Mapa temporal donde se represente la rutina de sesiones de aula
- Proyector
- Diplomas
- Encuesta de valoración
- Exámenes de accesibilidad universal

## 7. EVALUACIÓN

Como aparece reflejado anteriormente, la evaluación ha de llevarse a cabo acorde a la metodología y principios del DUA. Idealmente la evaluación debería ser continua y flexible, puesto que una calificación medida y observada a lo largo del tiempo es más precisa y justa para aquellos que se esfuerzan o tienen facilidad.

Sin embargo, el centro donde ha sido implementado esta unidad didáctica, por motivos de protocolo curricular, no permite realizar una evaluación distinta entre grupos del mismo nivel. Por ello, la evaluación tuvo que adaptarse.

La evaluación del grupo de control, es decir, de la clase que no ha hecho la unidad didáctica siguiendo los principios del DUA, ha sido de método tradicional. Por ello, la evaluación consta del 100% de la nota sobre un examen escrito. De esta manera, los alumnos del grupo base, la otra línea del curso, realizaron la misma evaluación a través del 100% de la nota de un examen cuyo contenido eran las mismas preguntas que las del grupo de control. Sin embargo, empleando los principios DUA, el examen a pesar de tener las mismas preguntas se llevó a cabo de manera distinta.

El examen del grupo fue diseñado a partir de los tres principios DUA: (1) proporcionar múltiples medios para la implicación, (2) proporcionar múltiples formas de presentar la información y (3) proporcionar múltiples medios para la acción y expresión.

Para el primer principio, proporcionar múltiples medios para la implicación, los alumnos contaban ya con un hilo conductor que les fue acompañando a lo largo de toda la unidad didáctica. Sin embargo, uno de los motivos que involucraron al alumnado a sacar su máximo rendimiento en esta prueba fue la entrega de diplomas. El alumnado sabía que, si terminaban el examen y todos aprobaban, ganarían un “diploma espacial” por su esfuerzo. Esto motivó a los alumnos y les ayudó a fijar metas y prestar mayor atención en las sesiones de aula. Además, el requisito de que “todos” debían aprobar, ayudó a que aquellos

que quizá no estaban tan interesados en algunos apartados de la unidad didáctica terminasen entendiéndolo e interiorizándolo.

Para el segundo principio, proporcionar múltiples formas de presentar la información, los enunciados de los ejercicios podían ser de diferentes formas: resumidos, escritos en mayúsculas, con pictogramas, orales o como venían predeterminados. Esto facilitó a muchos de los alumnos que tienden a dispersarse el poder identificar rápidamente qué es lo que tenían que hacer y llevarlo a cabo con mayor concentración.

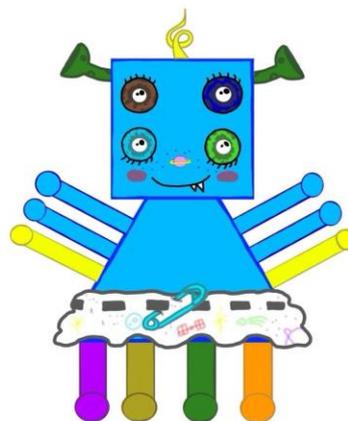
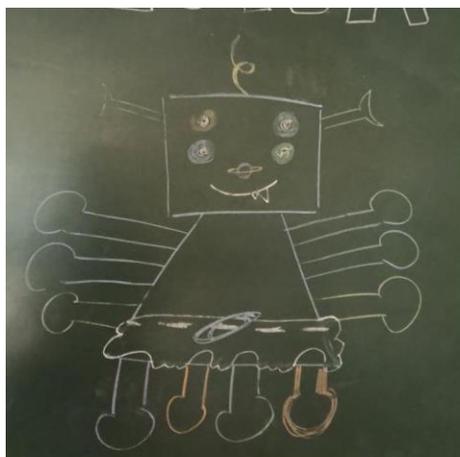
Por último, para poder proporcionar múltiples medios para la acción y expresión, los alumnos podían escoger la manera en la que responderían a las preguntas del examen: mediante dibujos, de forma escrita, mediante esquemas, de forma oral o de forma gestual. Este principio de cara a la evaluación fue uno de los mejor acogidos por los niños, puesto que ellos a pesar de ser muy pequeños eran conscientes de sus capacidades y de qué cosas se les daba mejor hacer. Para mayor ajuste a la metodología DUA, los niños no sólo podían escoger la manera en la que responder al examen, sino que podían escoger la manera en la que responder a cada una de las preguntas del examen. Esto motivó a los alumnos y les dio confianza en sí mismos para poder responder con tranquilidad y de la mejor manera posible.

Posteriormente, los ejercicios eran corregidos de forma numérica al igual que el grupo de control. Los resultados fueron favorecedores de cara a la implementación de esta metodología, notando una diferencia media entre los dos grupos de hasta 1 punto. A través de un estudio con la base de datos SPSS, se demostró no sólo que esta metodología mejoraba el rendimiento y motivación del alumnado, sino que existía esta mejoría tanto en los niños que presentaban necesidades de apoyo como aquellos que no presentaban ninguna dificultad.

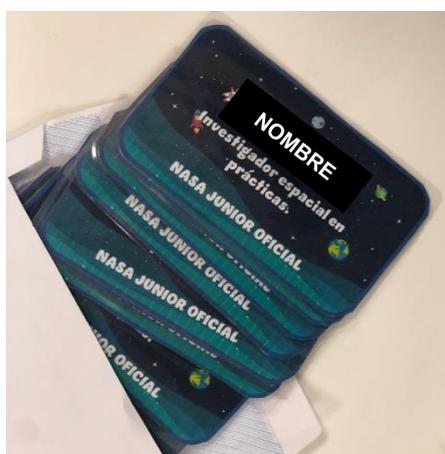
## Anexo 2: Fotografías del material de la unidad didáctica

Las imágenes presentadas a continuación han sido extraídas del trabajo del Prácticum III de la autora, Serna (2023).

### Hilo conductor



### Carnets



## Cohete espacial



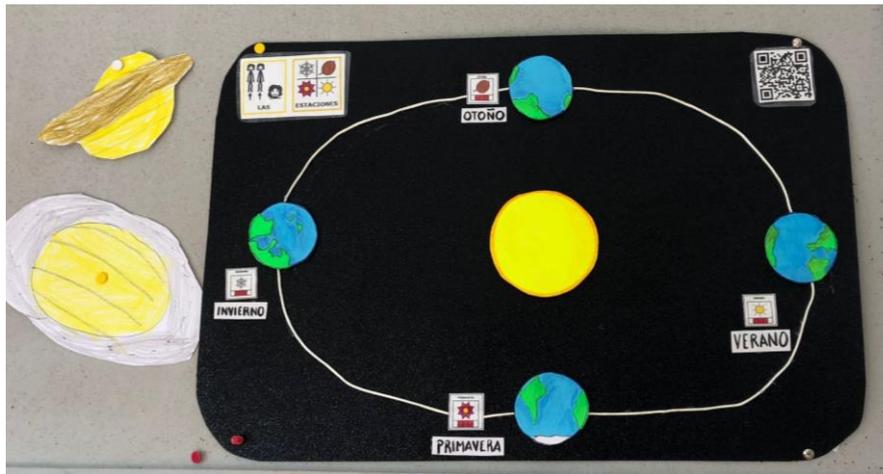
## Láminas diseñadas según los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje



## Materiales manipulativos

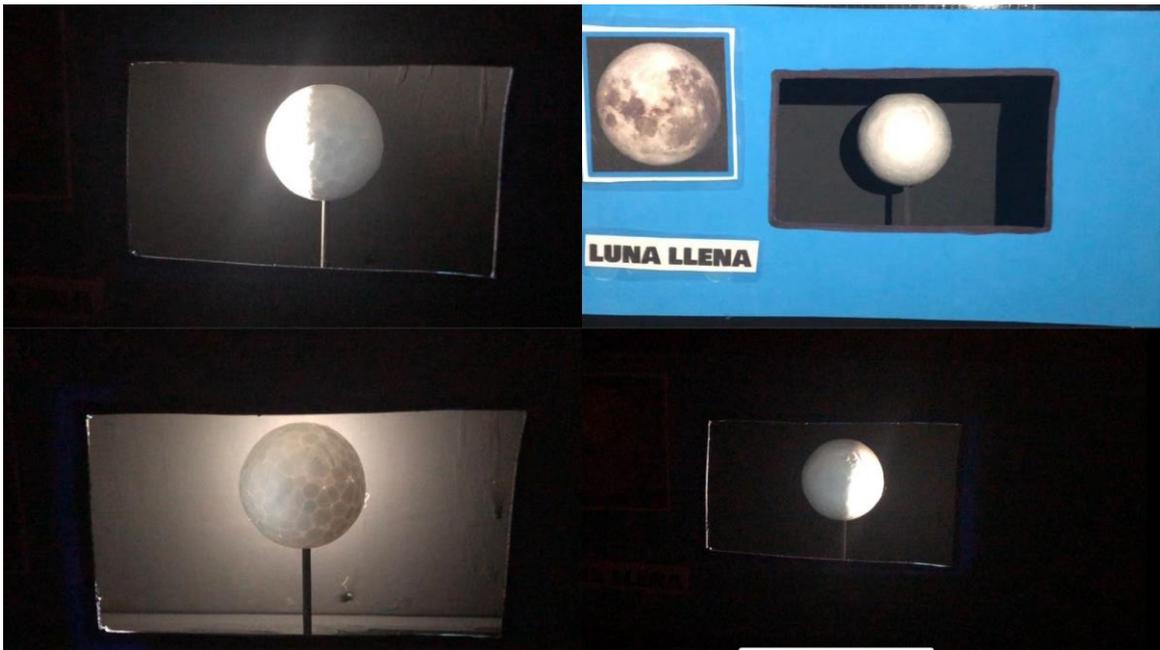
Estos materiales aportan distintas formas de representación de la información, lo cual hace accesible la comprensión de los contenidos para toda la diversidad del alumnado.

- **Movimiento de traslación:** con pictogramas y un código QR que dirige a un vídeo explicativo.

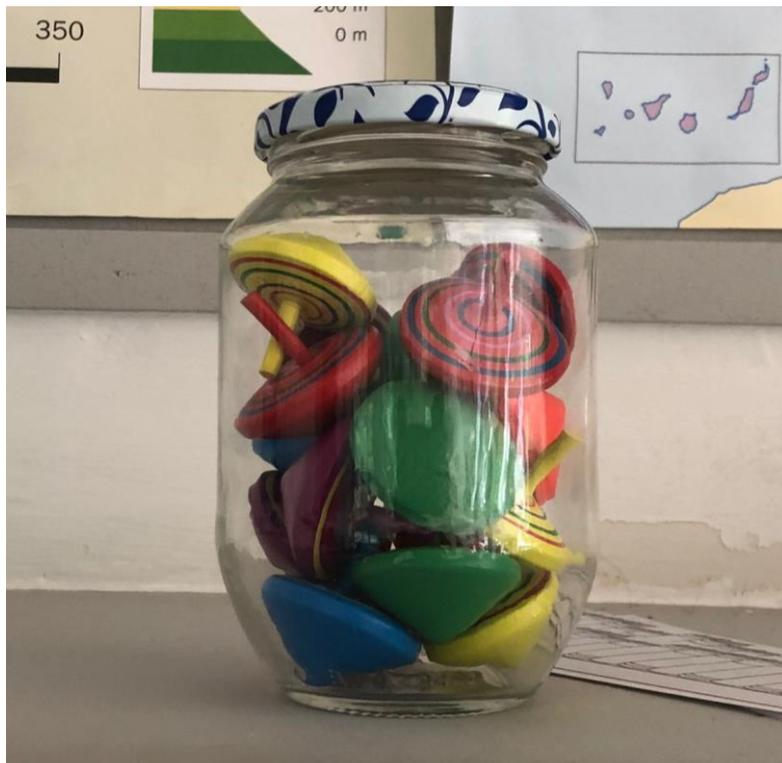


- **Las fases de la Luna:** con ayuda de una linterna se puede ver a través de los agujeros de la caja las distintas fases de la Luna. En la parte superior de la caja hay un código QR con un vídeo explicativo de este fenómeno.





- **El movimiento de rotación:** a través de peonzas se aumenta el interés del alumnado y permite la gamificación de los contenidos.



- **Las capas de la Tierra**



- **Maqueta del sistema solar (creado por el alumnado):** esta maqueta fue creada voluntariamente por una de las alumnas del aula. Llama especialmente la atención ya que dicha maqueta fue realizada por una niña cuyo nivel de interés y motivación fue aparentemente bajo durante el curso hasta el momento de la implementación de esta unidad didáctica.



- **Maqueta del sistema solar:** maqueta del sistema solar del que cada lampara cuelga un planeta con su correspondiente pictograma y código QR con información en vídeo.



### Mapa temporal



### Ejemplo de diploma

