



---

**Universidad de Valladolid**

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SORIA

Grado en Educación Primaria

TRABAJO FIN DE GRADO

# **Neuroeducación y TIC: Hacia una educación inclusiva de calidad**

Presentado por Borja Muñoz Peña

Tutelado por: Eduardo García Zamora

Soria, Junio 2023

## RESUMEN

El Trabajo de Fin de Grado que se expone a continuación trata de analizar si podremos conseguir una educación inclusiva de calidad, aplicando los conocimientos adquiridos sobre el funcionamiento del cerebro humano en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, con el apoyo de las nuevas tecnologías.

Al hilo de los objetivos fijados, se han seleccionado y organizado un conjunto de ideas, de antecedentes y de teorías relacionadas con la neuroeducación, las TIC y los Objetivos de Desarrollo Sostenible poniendo el foco en una educación inclusiva de calidad (ODS 4). Posteriormente, a través de una combinación de técnicas tanto de investigación cuantitativa, un cuestionario en el que han participado 135 alumnos de segundo y tercer ciclo de educación primaria del Colegio Sagrado Corazón de Arnedo; como de investigación cualitativa, una entrevista a profesores del mismo centro y la observación directa, durante el periodo de prácticas del que suscribe, se pretende, teniendo muy presente el análisis DAFO, profundizar y sacar conclusiones sobre el objeto de estudio.

**PALABRAS CLAVE:** neuroeducación, nuevas tecnologías, inclusión, desarrollo sostenible, enseñanza-aprendizaje, emoción.

## ABSTRACT

The Final Degree Project presented below tries to analyze whether we will achieve an inclusive quality education, applying the knowledge acquired about the functioning of the human brain to improve the teaching-learning process, with the support of new technologies.

Following the fixed objectives, a set of ideas, background and theories related to neuroeducation, ICT and the Sustainable Development Goals have been selected and organized with a focus on inclusive quality education (SDG 4). Subsequently, through a combination of both quantitative research techniques, a questionnaire in which 135 students of second and third cycle of primary education of the Colegio Sagrado Corazón de Arnedo have helped; and qualitative research, an interview with teachers of the same center and direct observation, during the internship period of the undersigned, we pretend, bearing in mind the SWOT analysis, to deepen and draw conclusions about the object of study.

**KEYWORDS:** neuroeducation, new technologies, inclusion, sustainable development, teaching and learning, emotion.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. JUSTIFICACIÓN.....	5
3. OBJETIVOS.....	7
4. MARCO TEÓRICO.....	9
4.1. NEUROCIENCIA Y EDUCACIÓN .....	9
4.1.1. Vinculación de conceptos.....	9
4.1.2. La Neuroeducación ¿Una realidad innovadora en el proceso de enseñanza- aprendizaje? .....	10
4.2. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN .....	12
4.2.1. Integración de las TIC en educación.....	13
4.2.2. Competencia Digital .....	15
4.2.3. Neurotecnología educativa .....	17
4.3. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) .....	18
4.3.1. Antecedentes.....	18
4.3.2. Educar en la Sostenibilidad .....	20
4.3.3. Objetivos de aprendizaje .....	21
4.3.4. Competencias para la sostenibilidad .....	124
4.3.5. Enfoques pedagógicos clave en la EDS .....	25
5. METODOLOGÍA .....	26
5.1. LA ENCUESTA.....	26
5.2. LA ENTREVISTA .....	28
5.3. LA OBSERVACIÓN PARTICIPANTE .....	29
6. EXPOSICIÓN DE RESULTADOS .....	32
6.1. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA .....	32
6.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ENTREVISTA .....	39
7. CONCLUSIONES .....	43
8. BIBLIOGRAFÍA.....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Factores asociados al aprendizaje (Fuente: Mirador Salud 2020).....	10
Figura 2: Recursos TIC (Fuente: <i>ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales</i> 2020).....	14
Figura 3: Competencias interrelacionadas (Fuente: Áreas y alcance del Marco DigCompEdu ©Unión Europea (2017). Elaboración propia.....	16
Figura 4: Las tres principales unidades funcionales de Luria (Fuente: NeuroBlog 2012).....	18
Figura 5: Los objetivos de desarrollo sostenible (Fuente: UNESCO) .....	19
Figura 6: Cuestionario dirigido a los alumnos de segundo y tercer ciclo de Educación Primaria. Elaboración propia.....	28
Figuras 7 y 8: Gráficos muestra las respuestas referidas a datos personales edad y sexo .....	32
Figura 9: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 3.....	32
Figura 10: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 4 .....	33
Figura 11: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 5 .....	33
Figura 12: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 6.....	34
Figura 13: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 7 .....	34
Figura 14: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 8.....	35
Figura 15: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 9.....	35
Figura 16: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 10.....	36
Figura 17: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 11.....	36
Figura 18: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 12.....	37
Figura 19: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 13.....	38
Figura 20: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 14.....	38

# 1. INTRODUCCIÓN

La neuroeducación y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son dos campos que pueden contribuir de forma significativa a una educación inclusiva de calidad.

La neuroeducación se basa en la comprensión de cómo funciona el cerebro y ofrece conocimientos sobre los distintos procesos emocionales e intelectuales involucrados en el aprendizaje. El presente trabajo de investigación pretende analizar si los avances científicos llevados a cabo a lo largo de los años sobre el funcionamiento de este órgano, aplicándolos al campo de la educación, pueden ayudar a los docentes a adaptar sus enfoques pedagógicos, diseñando estrategias educativas que despierten en el alumnado el interés, la memoria, la motivación y la emoción y, de esta forma, favorecer un ambiente propicio para conseguir el aprendizaje inclusivo.

Las TIC, por su parte, ofrecen una amplia gama de herramientas y de materiales educativos pensados para fomentar en los niños la interactividad, la colaboración y la participación activa. Asimismo, pueden emplearse para personalizar los materiales educativos acorde a las peculiaridades individuales de cada uno de los alumnos y ofrecer de forma inmediata una retroalimentación adaptando el aprendizaje a su nivel de habilidad adquirido. El hecho de que los estudiantes aprendan a su ritmo, se involucren y puedan expresar sus ideas de manera equitativa contribuye a una enseñanza inclusiva.

Teniendo siempre en mente los objetivos propuestos, se recoge la base teórica sobre la que se ha formulado la hipótesis que va a servir de guía. El método empleado en la investigación combina por un lado, una óptica cuantitativa mediante una **encuesta** dirigida a alumnos de segundo y tercer ciclo de educación primaria, cuyos datos obtenidos son analizados estadísticamente y por el otro, un enfoque **cualitativo** por medio de una **entrevista** dirigida al profesorado de diferentes niveles educativos y de la **observación participante**, con las notas recogidas en el diario de campo, durante el periodo de prácticas docente en el Colegio Sagrado Corazón de Arnedo. Para finalizar, se presentan las conclusiones que van a recoger los principales resultados que se desprenden del análisis realizado y que ayudarán a dar respuesta a la hipótesis planteada.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Todo parte a raíz de lo aprendido dentro de la asignatura “Ciencia y Actualidad” durante el último curso escolar de Magisterio. Los artículos y vídeos proyectados sobre **Neurociencia y Educación** llamaron mi atención. Trataban sobre la importancia de entender cómo aprende el cerebro y de aplicar esos conocimientos en el campo de la educación.

Tras un largo periodo de investigaciones por parte de los neurocientíficos para averiguar cómo funciona nuestro cerebro, hemos sabido que nuestra energía mental depende de las sinapsis neuronales, cuantas más destrezas ofrezcamos al alumnado más conexiones y, por tanto, más riqueza mental podrán tener.

“*Neurociencia y Educación. Demoliendo mitos para construir puentes*” es uno de los vídeos en el que Manuel Carreiras (2015), psicólogo e investigador en neurociencia cognitiva y lenguaje, entre otras muchas cosas interesantes, afirma que se podrían diagnosticar a chicos con riesgos de dislexia u otros problemas de la lectura, incluso antes de que aparezcan, antes de que empiece a bajar su autoestima y que ello desemboque en un fracaso escolar.

En otra de las conferencias proyectadas “*La neurodidáctica – Las escuelas del siglo XXI*” nos dice José Ramón Gamó (2016) que “**Para aprender hay que emocionarse**”. Desde que escuché esta frase no he dejado de repetírmela. Todos los artículos y vídeos visitados sobre esta disciplina tiene un denominador común, la importancia de **la emoción** en nuestro cerebro.

David Bueno (2018), biólogo y genetista, en uno de los vídeos sobre cómo cambia nuestro cerebro, aboga por una educación transversal y contextualizada. Afirma que el temor bloquea la capacidad de aprendizaje y que no se le debe dar demasiada importancia a las cosas que no salen bien, la idea que tiene que florecer en nuestra mente es la de que siempre se puede mejorar. Para él, el fracaso escolar del niño no existe, lo que fracasa es el sistema, que no ha sabido proporcionarle lo adecuado en el momento que precisa.

En las anotaciones de mi cuaderno (diciembre 2022), como ideas principales sobre estas proyecciones, queda reflejado lo siguiente:

- *La neurociencia nos puede ayudar a diseñar métodos de enseñanza más útiles, más divertidos, en definitiva, más eficaces.*

- *El cerebro como órgano social que es, aprende de los otros y con los otros. Es por ello que, debemos apostar por el trabajo colaborativo y promover en ellos la participación en el grupo de forma activa.*
- *Una buena manera de motivar al alumno es el aprendizaje significativo basado en proyectos y a través de experimentar con el entorno, estableciendo conexiones con problemas de la vida cotidiana.*
- *Debemos ser guías del aprendizaje, teniendo siempre muy en cuenta el factor sorpresa.*
- *Utilizar diferentes estrategias en el proceso educativo, como las nuevas tecnologías, intervenciones con anécdotas divertidas o de suspense, actividades lúdicas, etc. con el fin de despertar su curiosidad, sin llegar a la sobreestimulación.*
- *El juego es ensayo, es perfeccionamiento, es conectar con el entorno, pero también es error, es posibilidad de equivocarte sin que pase nada y esto es lo más importante. Ya tendremos tiempo después de rectificar.*

Las nuevas tecnologías pueden servir de apoyo permitiendo adaptar el proceso de enseñanza a las diferencias individuales de cada uno, especialmente importante, es el caso de los estudiantes con alguna discapacidad o dificultad de aprendizaje. Por ejemplo, los materiales educativos digitales pueden presentar información de manera visual, auditiva o táctil, según las preferencias y capacidades de cada estudiante e ir encaminados a maximizar su participación y potenciar sus logros académicos.

#### Relación del TFG con las competencias del Grado de Maestro en Educación Primaria

El presente trabajo de investigación me va a permitir poner en práctica diferentes competencias generales y específicas adquiridas a lo largo de mi formación como maestro en educación primaria por la Universidad de Valladolid, de entre las cuales destacar:

Competencias generales:

- ▶ Ser capaz de utilizar procedimientos eficaces de búsqueda de información y de interpretar datos derivados de las observaciones en contextos educativos para emitir juicios que incluyan reflexión sobre temas esenciales de índole social, científica o ética.
- ▶ Desarrollar la capacidad de actualización de contenidos en el ámbito socioeducativo y la capacidad para iniciarse en actividades de investigación.
- ▶ Desarrollar el conocimiento de medidas que garanticen y hagan efectivo el derecho a la igualdad de oportunidades de personas con discapacidad.

Competencias específicas:

- ▶ Conocer las ayudas tecnológicas que contribuyan a mejorar las condiciones de aprendizaje y la calidad de vida del alumnado con necesidades educativas especiales y específicas.
- ▶ Conocer y aplicar experiencias innovadoras en educación primaria.
- ▶ Conocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación educativa y ser capaz de diseñar proyectos de innovación identificando indicadores de evaluación.
- ▶ Diseñar, desarrollar y evaluar procesos de investigación educativa, utilizando los métodos más apropiados a la naturaleza del problema, a la finalidad de la investigación y los criterios de científicidad más adecuados, con especial dedicación a los procesos de investigación en el aula.
- ▶ Conocer los elementos normativos y legislativos aplicables a los centros de educación primaria.
- ▶ Adquirir conocimiento práctico del aula y de la gestión de la misma.
- ▶ Ser capaces de relacionar teoría y práctica con la realidad del aula y del centro.
- ▶ Participar en las propuestas de mejora en los distintos ámbitos de actuación que un centro puede ofrecer.
- ▶ Participar eficazmente en los procesos de mejora escolar dirigidos a introducir innovaciones que promuevan una mejor respuesta educativa a la diversidad del alumnado.
- ▶ Conocer las ayudas tecnológicas que contribuyan a mejorar las condiciones de aprendizaje y la calidad de vida.

### **3. OBJETIVOS**

- ▶ Reflexionar y analizar críticamente si aplicando los conocimientos de la Neuroeducación en el aula, con ayuda de las TIC, podremos conseguir una educación inclusiva de calidad, tal y como marca la Agenda 2030.

- ▶ Crear conciencia en los futuros docentes sobre la importancia del funcionamiento del cerebro humano en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ▶ Conocer si las TIC son verdaderamente una herramienta potenciadora y de generación de oportunidades en la formación integral del alumnado.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1. NEUROCIENCIA Y EDUCACIÓN

#### 4.1.1. Vinculación de conceptos

Desde la época de los griegos (460-379 aC) se ha sospechado de la importancia del cerebro como lugar donde residían los pensamientos y las emociones, pero no fue hasta la Edad Moderna cuando se estudió científicamente.

El concepto de “neurociencia” como estudio interdisciplinar de la mente (biología, sistema neuronal y psicología) data de la década de los 60. Tras el desarrollo de los escáneres pudieron conocer más en profundidad el cerebro. En la década de los 80, se centraron en los modelos de redes neuronales y de sus conexiones. Es en los años 90 y hasta la actualidad, a raíz de las enfermedades como el Alzheimer o el Parkinson, cuando los investigadores han logrado un avance notable en conocer cómo funciona nuestro sistema nervioso.

Neurociencia es el conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje (Salas, 2003).

De esta definición podemos sonsacar la importancia y la vinculación existente entre la neurociencia y la educación existiendo de por medio un nexo común, el aprendizaje.

Salas Silva, R. (2003) en su ensayo *¿La Educación necesita realmente de la neurociencia?* Al referirse a los descubrimientos de la Neurociencia sobre cómo aprende el ser humano, cita lo siguiente:

El cerebro es un órgano dinámico, moldeado en gran parte por la experiencia. La organización funcional del cerebro depende de la experiencia y se beneficia positivamente de ella (Bransford, Brown y Cocking 2000). Sylwester (1995) precisa más esto al sostener que el cerebro es moldeado por los genes, el desarrollo y la experiencia, pero él moldea sus experiencias y la cultura donde vive.

Tras años de investigación son muchos los conocimientos que han permitido a los neurocientíficos entender cómo el cerebro gestiona los nuevos aprendizajes y las diferentes habilidades cognitivas.

Los hallazgos en el campo de la neurociencia han provocado que esta disciplina haya empezado a relacionarse en los últimos años con otras ramas del conocimiento humano, como pueden ser la robótica, la psicología, la informática, el marketing o la pedagogía, entre otras (Paniagua 2013).

#### 4.1.2. La Neuroeducación ¿Una realidad innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

De la interacción y de la interrelación entre tres ámbitos de conocimiento las neurociencias, la psicología y le educación nace la Neuroeducación, cuyo principal objetivo es integrar los conocimientos sobre funcionamiento y desarrollo cerebral en el ámbito educativo para ayudar a mejorar la práctica pedagógica de maestros y docentes. (Carballo, A. 2017)

Francisco Mora, en su libro *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*, afirma lo siguiente:

La Neuroeducación trata, con la ayuda de la neurociencia, de encontrar vías a través de las cuales poder aplicar en el aula los conocimientos que ya se poseen sobre los procesos cerebrales de la emoción, la curiosidad y la atención, y cómo estos procesos se encienden y con ellos se abren esas puertas al conocimiento a través de los mecanismos de aprendizaje y memoria. (Mora, F. 2014)

Asimismo, en relación con las diferencias individuales de cada alumno y de cada alumna en pro de la inclusión y la diversidad, vas más allá y defiende que:

Neuroeducación significa no solo una nueva aproximación a la enseñanza que ayude a potenciar y mejorar habilidades y talentos, sino también, y de modo importante, a detectar déficits en los niños a pie de aula que incapacitan o reducen sus capacidades para leer, escribir, hacer números o aprender una determinada materia. Así como a prevenir, reducir o mitigar todas aquellas consecuencias de vivir en ambientes estresantes y negativos o de constante amenaza. (Mora, F. 2014)

Gamo, J.R. (2018), neuropsicólogo especializado en problemas de aprendizaje, afirma que para aprender hay que emocionarse. **“Para aprender necesito la activación de tres mecanismos: la motivación, la atención y las memorias.”** “Además, el cerebro es un órgano social, hay que trabajar de forma cooperativa y ser capaces de trabajar en proyectos reales.”

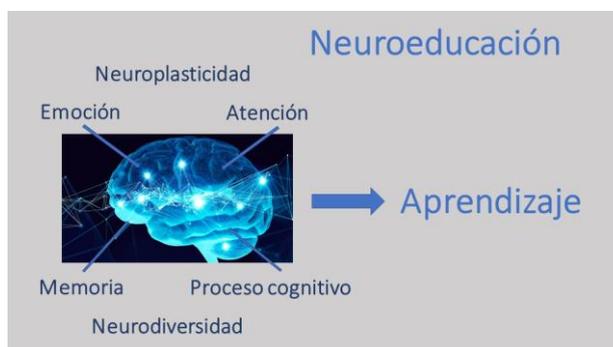


Figura 1: Factores asociados al aprendizaje (Fuente: Mirador Salud 2020)

Tras los diversos estudios realizados sabemos que nuestra vida mental depende de las sinapsis, cuantas más experiencias ofrezcamos a los estudiantes, más conexiones neuronales y, por tanto, más riqueza mental podrá tener.

Para aprender hay que emocionarse, según nos explica José Ramón Gamo, en su conferencia sobre la Neurodidáctica – *las escuelas del siglo XXI*. También en esta proyección hace referencia a que los hallazgos de la Neurociencia han demostrado que el cerebro aprende de la interacción con los demás. Es por ello necesario dar un impulso al trabajo cooperativo y promover que el alumno participe activamente. Una buena forma de motivar al alumno/a es el **aprendizaje a través de proyectos**, pero que sean ellos/as quienes lo elijan, que decidan de lo que quieren aprender. Todos nos planteamos un objetivo común y cada uno aporta algo diferente, complementándolo con la tarea de los demás, para, entre todos, conseguirlo.

Bueno, D. (2018), Biólogo, genetista e investigador, en su vídeo sobre *Neuroeducación y de cómo nuestro cerebro aprende*, coincide con otros investigadores como Carreiras, M. (2019) psicólogo e investigador en neurociencia cognitiva y lenguaje, en su vídeo sobre *Neurociencia y Educación “Demoliendo mitos para construir puentes”* en la importancia de la **emoción** en nuestro cerebro y que **sin motivación no hay aprendizaje**.

Otra forma de **aprender es a través del juego**. Una herramienta educativa muy valiosa en la que el alumno/a toma decisiones, construye su propio aprendizaje porque el juego es ensayo, es perfeccionamiento, es conectar con el entorno, pero también es error, es posibilidad de equivocarte sin que pase nada y esto es lo más importante. Ya rectificaremos después lo que no funciona.

Victoria Poenitz, psicóloga, propone algunas acciones a llevar a cabo en el aula:

- **Estimular la atención** – para ello cita lo siguiente:

Dividiendo el tiempo en bloques que no superen los quince minutos (Tokuhama, 2011).

La **diversidad de estrategias pedagógicas** estimula la atención (Jensen y Snaider, 2013).

Las **emociones positivas** facilitan los procesos de memoria, aumenta su capacidad de concentración y colabora en el mantenimiento de la atención para la consecución de las tareas hasta su fin último (Davidson, 2012).

- **Marcadores con el fin de gestionar bien el tiempo**, que estimulen la planificación y la autorregulación.
- **Los debates, juegos de cambios de rol, modificar el final de una historia** estimulan la flexibilidad cognitiva. **La construcción de grupos de trabajo** hace posible la toma de decisiones, promueve la utilización de pictogramas y el uso de la agenda. **Diseñar recetas de cocina**, potencia la capacidad de planificación.
- **Ejercicio físico.**

Aquellos estudiantes que realizan pruebas académicas relacionadas con la comprensión lectora, la ortografía o la aritmética tras una actividad aeróbica moderada de 20 minutos, obtienen mejores resultados que aquellos que han estado en una situación pasiva en ese período (Hillman et al., 2009).

En su trabajo de investigación concluye lo siguiente:

Un sistema educativo basado en los principios de las neurociencias cognitivas es, de por sí, un sistema inclusivo (Poenitz, V. 2019)

En lo referente a las TIC, Jose Ramón Gamo, en una entrevista realizada sobre la neurodidáctica, una de las preguntas planteadas fue la siguiente: *¿Qué papel puede jugar la tecnología digital en el enfoque que aporta la neurodidáctica?* A lo que él respondió:

La tecnología digital no es relevante en absoluto para la transformación en la educación ni para la neurodidáctica. No es determinante para el proceso de transformación de la educación. Pero, eso sí, es una herramienta potenciadora y de generación de oportunidades muy interesante (Gamo, J.R. 2017)

## 4.2. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

La información y el conocimiento impactan considerablemente en la sociedad. La tecnología digital puede transformar la vida de las personas.

La sociedad del conocimiento va más allá de la sociedad de la información, apunta a cambios sociales y económicos en favor del desarrollo sostenible y debe basarse en: el respeto a la diversidad, la libertad de expresión, el acceso general a la información y al conocimiento y una educación de calidad para la humanidad.

“La posición de la UNESCO es clara: Internet y las nuevas TIC deben ser plataformas de compromiso positivo, de paz, de promoción del respeto de los derechos humanos y la dignidad, que faciliten el diálogo y el entendimiento mutuo”, ha declarado su directora general (Irina Bokova, 2021).

#### 4.2.1. Integración de las TIC en educación

El centro educativo no es un ente aislado en la sociedad de la globalización, un fenómeno que ha supuesto nuevas formas de desarrollo y cambios a nivel económico, político y educacional. Por otra parte, es de sobre conocido que las Nuevas Tecnologías impactan directamente en la vida de las personas, permiten desarrollar nuevos métodos de comunicación y contribuyen al desarrollo de aprendizajes más interactivos.

Las TIC se han convertido en un recurso necesario que permite la transmisión de nuevos conocimientos, actitudes y valores, permitiendo un fácil acceso a las fuentes de información, permitiendo el desarrollo de habilidades para articular conocimientos a través de las nuevas herramientas (Novillo, Espinoza, & Ramiro, 2017).

Hernández, R.M. (2017) afirma que las TIC, a nivel profesional, están generando oportunidades de cambio, adaptándose a solucionar aquellas problemáticas que se van generando y, al mismo tiempo, tomando nuevos retos en el desarrollo del pensamiento crítico de cada persona. Para Parra (2012) repercute sobremedida en el campo de la educación, llegando a formar parte de la vida escolar y de la interacción entre profesorado y estudiantes, sin olvidar que se ha convertido en una pieza clave en los avances y en la transformación del sistema educativo.

Según, Flórez Romero, M., Aguilar Barreto, A. J., Hernández Peña, Y. K., Salazar Torres, J. P., Pinillos Villamizar, J. A., & Pérez Fuentes, C. A. (2017), La Sociedad del Conocimiento y el acceso indiscriminado a la Información plantea nuevos retos educativos, por lo cual las comunidades educativas tienen que “remar en la misma dirección” en lo relativo a los actuales modelos de enseñanza basados en el uso de las TIC y deberán disponer de un equipo de profesionales bien formados en el manejo de las nuevas tecnologías para poder capacitar a los ciudadanos del Siglo XXI.

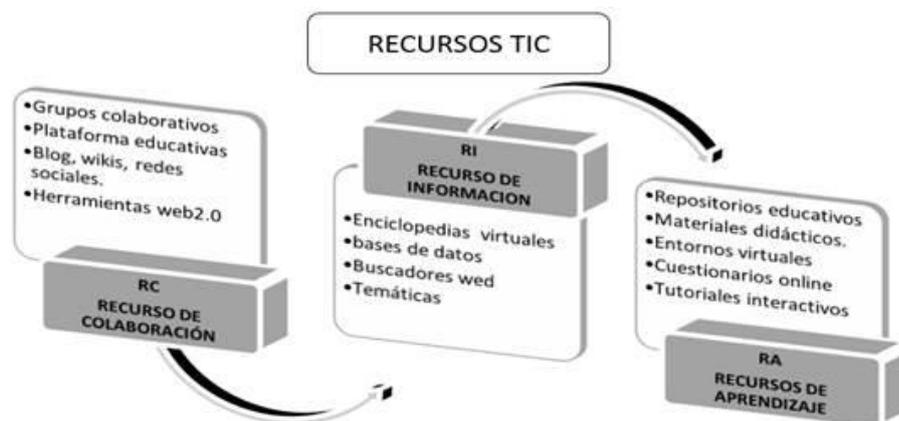


Figura 2: Recursos TIC (Fuente: *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales* 2020)

El Texto Refundido de la Ley Orgánica de Educación, en su art. 111.bis “Tecnología de la Información y la Comunicación”, en el punto 5 señala que:

*Las Administraciones educativas y los equipos directivos de los centros promoverán el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aula como medio didáctico apropiado y valioso para llevar a cabo las tareas de enseñanza y aprendizaje. Las Administraciones educativas deberán establecer las condiciones que hagan posible la eliminación en el ámbito escolar de las situaciones de riesgo derivadas de la inadecuada utilización de las TIC, con especial atención a las situaciones de violencia en la red. Se fomentará la confianza y seguridad en el uso de las tecnologías prestando especial atención a la desaparición de estereotipos de género que dificultan la adquisición de competencias digitales en condiciones de igualdad.*

Víctor S. Riveros V. y María Inés Mendoza, (2005) en su estudio sobre *Bases Teóricas para el uso de las TIC en Educación* vienen a decir que en la Sociedad del Conocimiento se requiere un facilitador del aprendizaje que actúe de guía en el proceso educativo, que sea capaz de motivar al alumno para que, de forma reflexiva y crítica, sea este constructor de su propio conocimiento y citan lo siguiente,

“Hoy se necesita de un entrenador del conocimiento, que sirva de puente entre el aprendiz y su aprender y, por sobre todo comprenda que se necesita que el aprendiz desarrolle habilidades que le permitan crear, construir, emprender, adaptarse al cambio e incorporarse activamente a este mundo incierto y complejo que nos impresiona y nos envuelve” (Sánchez, 2001).

Por otra parte, defienden que en la formación que se integra el manejo de las TIC, éstas se caracterizan por ser **adaptables**, acordes a las preferencias y posibilidades del educando; **abiertos**, tanto al currículum como a sus experiencias de aprendizaje; interactivos, que posibilitan que sea el alumno quien decida qué información seleccionar; **desarrollados en tiempo real o diferido**. Es por ello que las nuevas tecnologías con el objetivo puesto en la educación prometen abrir nuevas ventanas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Víctor s. Riveros V. y María Inés Mendoza en su publicación Bases Teóricas para el uso de las TIC en Educación (2005) vienen a decir que los actuales entornos de aprendizaje deberán posibilitar al alumnado para: Intercambiar información y interaccionar a través de diferentes formas; recopilar, analizar, organizar, sintetizar la información sacando conclusiones y utilizándola para resolver problemas, valerse de las herramientas más óptimas para ello; colaborar y cooperar con su grupo de compañeros e interactuar con ellos de forma responsable.

Robles y Zambrano (2020) aseguran que la utilización de las TIC mejora la didáctica y sus métodos de aprendizaje, creando un clima positivo dentro del aula, en el que estudiante optimiza su adquisición de conocimientos.

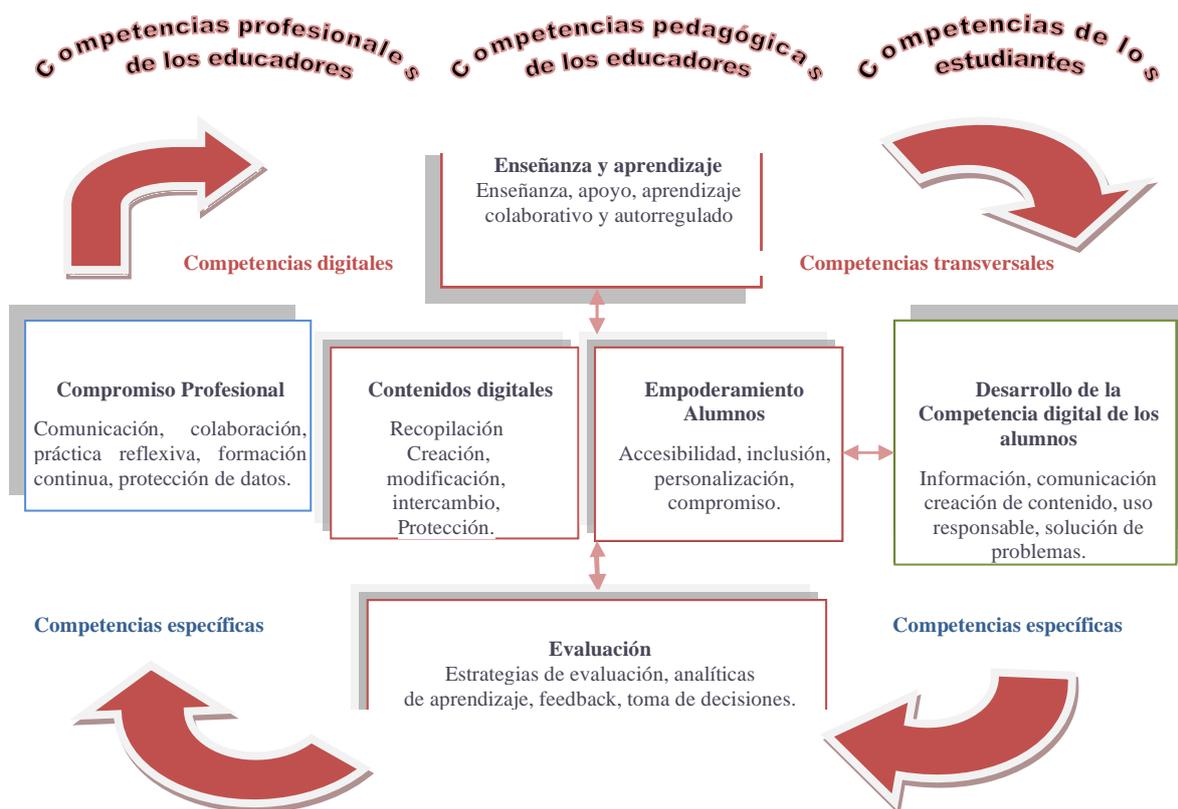
#### 4.2.2. Competencia Digital

La Resolución de 4 de mayo de 2022, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, en la actualización del Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente, afirma lo siguiente:

*“Las tecnologías digitales son actualmente indispensables en los entornos laborales, sociales, económicos, deportivos, artísticos, culturales, científicos y académicos; han pasado a formar parte de nuestras vidas y a transformarlas. En el contexto educativo, hay que contemplar su presencia desde una doble perspectiva. Por una parte, como objeto mismo de aprendizaje, en la medida en la que, junto con la lectoescritura y el cálculo, forman parte de la alfabetización básica de toda la ciudadanía en las etapas educativas obligatorias y de educación de adultos y constituyen un elemento esencial de la capacitación académica y profesional en las enseñanzas postobligatorias. Por otra, los docentes y el alumnado han de emplearlas como medios o herramientas para desarrollar cualquier otro tipo de aprendizaje”.*

La necesidad de estructurar, secuenciar y evaluar la Competencia Digital ha llevado a construir un marco de referencia europeo que tiene una versión específica para el ámbito educativo, denominado **DigCompEdu**, y recoge las habilidades y destrezas del profesorado y del alumnado.

A continuación, se muestra en este esquema la interrelación de las competencias implicadas.



**Figura 3: Competencias interrelacionadas** (Fuente:Áreas y alcance del Marco DigCompEdu ©Unión Europea (2017).  
Elaboración propia

Según el Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, la Competencia Digital se trabajará en todas las áreas y es también una de las ocho competencias clave que configura el perfil de los alumnos al finalizar la enseñanza elemental.

Alude al uso responsable de las tecnologías no solo para el aprendizaje sino también para interactuar en sociedad. Asimismo, recoge los elementos integradores de la Competencia Digital

como la creación de contenidos, la colaboración, la alfabetización, la comunicación, la la privacidad, la seguridad y el **pensamiento computacional y crítico**, entre otros.

A continuación, señalo los indicadores de logro de la Competencia Digital al finalizar la Educación Primaria.

Al finalizar la Educación Primaria, el alumno...
CD1. Extrae y organiza con sentido crítico y de forma guiada información de internet utilizando métodos sencillos.
CD2. Elabora contenidos digitales y les da forma apoyándose en distintas herramientas para expresar conocimientos y opiniones respetando los derechos de autor.
CD3. Colabora y coopera en diferentes proyectos educativos supervisados de forma activa y responsable.
CD4. Sabe discernir de los peligros que conlleva la utilización de la tecnología y, con la supervisión del educador, toma medidas en la protección de sus datos personales, de su salud y del medio en el que vive y, con actitud crítica, segura y responsable, adopta hábitos sostenibles y saludables en el uso de las mismas.
CD5. Se inicia en la resolución de problemas a través de herramientas digitales sencillas pidiendo apoyo en el caso de que fuera preciso.

Tabla 1: Indicadores de logro. (Fuente: Ministerio de Educación y Formación Profesional – Gobierno de España) Elaboración propia.

### 4.2.3. Neurotecnología educativa

Según Pradas Montilla, S. (2019) la Neurotecnología educativa es una ciencia innovadora del aprendizaje, con base en la comprensión sobre el funcionamiento del cerebro humano y en los métodos a utilizar para aplicar la tecnología en el aula.

En un intento de explicar el funcionamiento del cerebro Pradas Montilla en su trabajo cuando hace referencia a los procesos mentales cita las tres principales unidades funcionales de Luria (1984): El accionamiento de la corteza cerebral y la atención; la captación de la información a través de los sentidos, elaboración y acopio de la información en el cerebro y el de la planificación y control de la actividad.

Si nos fijamos en el segundo punto, la tecnología ejerce un papel importante, ya que la información recibida por los sentidos a través de la multimedia permite estimular ambos hemisferios.

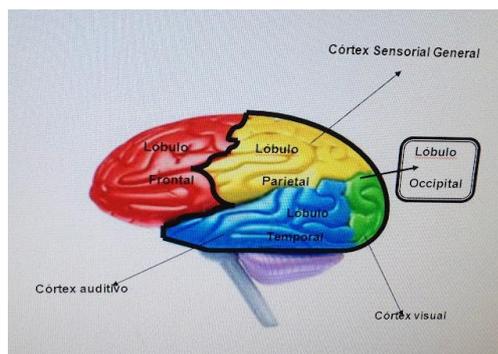


Figura 4: Las tres principales unidades funcionales de Luria (Fuente: NeuroBlog 2012)

Pradas defiende que, en el aprendizaje y mejora de la lectura deben tenerse en cuenta gran cantidad de factores como por ejemplo el funcionamiento del sistema auditivo y visual, la atención prestada, la lateralidad, la motricidad, el lenguaje, así como la autorregulación, la planificación y el control de la actividad, además de las metodologías que conlleva el proceso lector. Y lo mismo podemos pensar con respecto al desarrollo táctil.

Los recursos digitales se aplican en el aula con el fin de prevenir, de diseñar prácticas que ayuden al alumno a su formación integral y atiendan sus necesidades específicas.

Para justificar lo expuesto, afirma lo siguiente:

La tecnología bien empleada desde el conocimiento de los procesos cerebrales se convierte en una gran aliada para el apoyo de las dificultades del aprendizaje que habitualmente nos encontramos en el aula. Podemos utilizar diferentes programas para el desarrollo de la atención, de las habilidades visuales, auditivas, táctiles, de lateralidad, de la memoria, del sentido espacio-temporal, de las habilidades superiores del pensamiento, de las inteligencias múltiples, de la creatividad y de las funciones ejecutivas. O programas que apoyen nuestros proyectos de intervención para la resolución de dificultades de aprendizaje como la dislexia, discalculia o trastornos del lenguaje o el autismo (Pradas Montilla, S. 2019).

### 4.3. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

#### 4.3.1. Antecedentes

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible nacen no solo de la experiencia, sino también, para profundizar sobre el trabajo inconcluso de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), ocho objetivos y 21 metas, que fijaron los líderes de 189 países miembros de las Naciones Unidas en septiembre del año 2000, con el fin de erradicar la extrema pobreza, proteger el planeta, mejorar la educación, la vida saludable y la igualdad de género, entre otros.

Los ODM pusieron el foco en la población marginada, mujeres y niñas, minorías étnicas y pueblos indígenas, considerando el desarrollo como un derecho y desde una perspectiva más inclusiva e integral.

Un proyecto ambicioso y, a su vez, todo un hito histórico de colaboración mundial que, pese a los logros conseguidos como reducir pobreza y el hambre mundial a la mitad en 2015, nos ha demostrado que las desigualdades persisten, que debemos hacer más hincapié en alcanzar la escolarización universal y que se necesitan mayores compromisos para frenar el cambio climático, entre otros.

De la Conferencia de Río en junio de 2012, se acordó llevar a cabo un procedimiento para promover la adquisición de nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible para continuar la labor de los Objetivos del Milenio. Una nueva agenda de desarrollo, pero esta vez priorizando a las personas y, tras una consulta dirigida a la ciudadanía, en julio de 2014 el Grupo de Trabajo Abierto de la Asamblea General (GTA) propuso un nuevo proyecto para alcanzar 17 nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible y la agenda de desarrollo para el periodo 2015 – 2030.

### Los objetivos de desarrollo sostenible



Figura 5: Los objetivos de desarrollo sostenible (Fuente: UNESCO)

Desde la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo en 1972 que supuso una nueva etapa de cooperación internacional hasta la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible de 2015 han pasado algo más de cuatro décadas de debates, ideas, intensas negociaciones y desafíos económicos, sociales y medioambientales a nivel mundial.

La Agenda 2030 se sustenta en una serie de principios fundamentales: **universalidad**, da igual el nivel de renta que tenga el país; **que nadie se quede rezagado**, con el alcance de todas las personas sin excepción; **Interconexión e indivisibilidad** de sus 17 ODS; **Inclusión** con la participación de todos los segmentos de la sociedad y la **Cooperación entre múltiples partes interesadas**.

El proyecto de acción de la Agenda 2030 se basa en cinco pilares básicos en torno a los cuales se organizan los Objetivos de Desarrollo Sostenible: **personas** (ODS 1 a ODS 6), **prosperidad** (ODS 7 A ODS 10), **planeta** (ODS 11 a ODS 15), **participación colectiva** (ODS 17) y **paz** (ODS 16), conocidos también como las “5 p”.

El verdadero desarrollo sostenible constituye la esencia de estas cinco dimensiones. Es por ello que, estos Objetivos deben considerarse como un todo, no pueden abordarse de forma aislada. Cada uno de ellos influye directamente en los demás y pueden afectar al bienestar del planeta.

#### 4.3.2. Educar en la Sostenibilidad

La Declaración Universal de los Derechos Humanos en su art. 26.1 establece que todas las personas tienen derecho a la educación y que la formación elemental será obligatoria y gratuita. Asimismo, en su art. 26.2 alude como finalidad el pleno desarrollo de la personalidad y el respeto a las libertades fundamentales y a los derechos de las personas; favorecer la tolerancia y la amistad entre los países y todos los grupos étnicos o religiosos, y fomentar la paz.

El Planeta, por su parte, nos está pidiendo de forma urgente cambios que transformen nuestro estilo de vida y nos permita adquirir nuevas competencias y habilidades para construir sociedades verdaderamente sostenibles.

En este sentido, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) defiende, desde 1992, el concepto de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), pero es en la actualidad cuando está cobrando más fuerza en todos los aspectos: económico, social, político, cultural y, por supuesto, educativo.

"Se necesita un cambio fundamental en la forma en que pensamos sobre el rol de la educación en el desarrollo mundial, porque tiene un efecto catalizador en el bienestar de los individuos y el futuro de nuestro planeta. ...Ahora más que nunca, la educación tiene la responsabilidad de estar a la par de los desafíos y las aspiraciones del siglo XXI, y de promover los tipos correctos de valores y

habilidades que llevarán al crecimiento sostenible e inclusivo y a una vida pacífica juntos". **Irina Bokova, directora general de UNESCO.**

La Educación para la sostenibilidad exige una respuesta educativa durante el proceso formativo orientada hacia el cambio social y en el que los estudiantes adquieran habilidades no solo cognitivas, sino también socioemocionales y conductuales. Todo ello, a través de dinámicas de participación, colaboración y cooperación, interdisciplinariedad, diseño de proyectos, resolución de problemas, etc., alentado en todo momento su capacidad crítica. De esta forma crearemos una sociedad más justa, tolerante y respetuosa, libre, democrática y plural.

La Ley de Cooperación para el Desarrollo de 1998 en su art. 13 definió la Educación para el Desarrollo como una herramienta de conciencia social.

El proceso educativo (formal, no formal e informal) constante encaminado a promover una ciudadanía global a través de conocimientos, actitudes y valores capaces de generar una cultura de la solidaridad comprometida en la lucha contra la pobreza y la exclusión, así como con la promoción del desarrollo humano y sostenible (Ortega, 2007).

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre que modifica la LOE (LOMLOE), establece que,

*La **competencia ciudadana** contribuye a que alumnos y alumnas puedan ejercer una **ciudadanía responsable** y participar plenamente en la vida social y cívica, basándose en la comprensión de los conceptos y las estructuras sociales, económicas, jurídicas y políticas, así como en el conocimiento de los acontecimientos mundiales y el compromiso activo con la sostenibilidad y el logro de una **ciudadanía mundial**. Incluye la **alfabetización cívica**, la adopción consciente de los valores propios de una cultura democrática fundada en el **respeto a los derechos humanos**, la reflexión crítica acerca de los grandes problemas éticos de nuestro tiempo y el desarrollo de **un estilo de vida sostenible** acorde con los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados en la Agenda 2030.*

#### 4.3.3. Objetivos de aprendizaje

La UNESCO, define la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) como:

*“Una visión educativa que busca formar ciudadanos con los conocimientos, habilidades, valores y actitudes que los empoderen para promover sociedades justas, sostenibles y resilientes” (UNESCO, 2017), a través del fortalecimiento de las competencias transversales.*

De acuerdo con la meta 4.7 del Objetivo 4,

Para 2030 se debe garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, a través de la EDS y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios (ONU citado en UNESCO 2017).

Sabemos que el cumplimiento de cada uno de los 17 ODS es clave para el éxito del resto. No obstante, se considera que una educación para la diversidad, igualitaria, justa y de calidad (ODS 4) es el motor impulsor de la Agenda 2030.

“La aprobación de la Agenda 2030 (ONU, 2015) supone no solo un hito extraordinario en la historia de las relaciones internacionales, sino también un claro impulso y nuevo reconocimiento al papel de la educación”.  
(Murga-Menoyo, 2020)

Según la UNESCO, Este objetivo cuenta con siete metas para 2030 como: Conseguir que el alumnado finalice una enseñanza de calidad, igualitaria y de carácter gratuito tanto en educación primaria como en secundaria; que puedan acceder a los servicios del cuidado a la infancia y a una buena educación preescolar; que los adultos, tanto hombres como mujeres, puedan acceder a una educación de calidad y a un trabajo digno; que en todos los niveles educativos, incluida la formación profesional, se garantice el acceso en condiciones de igualdad a personas vulnerables, con discapacidad y/o de raza o condición sexual diferente; que todos los jóvenes tengan una buena preparación en lo referente a la lectura, a la escritura y a la matemática; que todos los alumnos adquieran la formación necesaria para adoptar estilos de vida sostenible, pacífica, igualitaria, respetuosa, valorando la diversidad cultural.

Y para ello, velar para que las instalaciones escolares estén adaptadas a las necesidades individuales de cada niño en ambientes seguros, eficaces e inclusivos; Aumentar tanto el número de becas como la oferta de maestros cualificados, especialmente en los países emergentes.

Cuando hablamos de poner en marcha los ODS en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no solo nos referimos a relacionarlos con los contenidos curriculares, sino también a tenerlos en cuenta en los distintos hábitos y rutinas del entorno escolar y tomarlos como referencia en la elaboración del Proyecto Educativo de Centro.

Dentro del ámbito escolar, señalo especialmente aquellos otros objetivos relacionados con las actividades e intervenciones a llevar a cabo:

**(ODS 3) Salud y bienestar.-** implica aquellas iniciativas que promuevan la adquisición de hábitos saludables en toda la comunidad educativa.

**(ODS 5) Igualdad de género.-** Conlleva prácticas como la utilización del lenguaje inclusivo, el rechazo de la violencia o de la discriminación por razón de género, el conocimiento de referentes femeninos, el ser capaces de cuestionar los estereotipos de género,...

Coeducar significa que todas las personas sean educadas por igual en un sistema de valores, de comportamientos, de normas y de expectativas que no esté jerarquizado por el género social, lo que significa que cuando coeducamos queremos eliminar el predominio de un género sobre otro (Cremades, 1995).

**(ODS 10) Reducción de las desigualdades.-** Poniendo el foco en los materiales y en los medios y no en la discapacidad del alumno e intentar que, a través de ellos, todos puedan acceder por igual al currículo. La diversidad en el aula enriquece y cada cual aprende de forma diferente a la del resto.

Debido al gran cambio social y a las nuevas necesidades educativas que se nos presentan, en su libro *Convivencia escolar y prevención de la violencia*, en atención a la diversidad, M. <sup>a</sup> José Díaz-Aguado apuesta por una serie de cambios cualitativos y destaca acciones como,

Adaptar el estilo de enseñanza-aprendizaje y el modelo de la interacción educativa a la diversidad de los alumnos, superando los obstáculos que de lo contrario conducen a la discriminación y al comportamiento disruptivo, y garantizando que todos logren un nivel suficiente de éxito y protagonismo a través de conductas y proyectos académicos constructivos (Díaz-Aguado 2005).

**(ODS 11) Ciudades y comunidades sostenibles.-** promoviendo mejoras del entorno, participando en diversas iniciativas de sostenibilidad, con el compromiso del cuidado del planeta y del bienestar de la comunidad,...

Dentro de este objetivo, por su relación con el contexto cultural, (Gil Jaurena, 2008) en su tesis doctoral sobre *el enfoque intercultural en la educación primaria: una mirada a la práctica escolar* cita lo siguiente,

El enfoque intercultural concibe la escuela como un espacio privilegiado para el desarrollo integral de las personas, el aprendizaje de la convivencia y la libertad solidaria y la transformación social según principios de justicia social (Gorski, 2000a; Nieto, 1992).

**(ODS 12) Producción y consumo responsables.-** Concienciando sobre el significado del reciclaje y del consumo responsable, de impulsar la compra en la localidad o evitando cadenas

productoras que no sean respetuosas con el medio ambiente, fomentar la utilización el transporte público, bicicleta o, simplemente el desplazamiento a pie...

**(ODS 13) Acción por el clima.**- Este objetivo está estrechamente ligado a los dos anteriores. Implica el cuidado del medio ambiente, ahorro de agua y energía, gestión de residuos, ...

**(ODS 16) Paz, justicia e instituciones sólidas.**- Aprovechando todas las oportunidades de convivencia que se nos presenten día a día en el centro educativo; Proponiendo actividades sobre la Democracia, la construcción de los derechos humanos, el racismo o la xenofobia, el sexismo, la violencia,... basadas en la discusión o el trabajo cooperativo en equipos heterogéneos, formados previamente en atención a sus características de género, étnica, nivel de abstracción, rendimiento en la materia o su actitud hacia la diversidad y la violencia; Trabajando la resolución de conflictos, etc.

Al hilo de este objetivo, Xesús R. Xares en su ensayo sobre *Los sustratos teóricos de la educación para la paz* resalta lo siguiente,

“El ambiente de la escuela debe ser el de la comunidad en que se trata por igual a todos los individuos. Los principios de los derechos humanos deben reflejarse en la organización y administración de la vida escolar, en los métodos pedagógicos, en las relaciones entre maestros y alumnos y entre los propios maestros entre sí, como también en la contribución de escolares y profesores al bienestar de la comunidad” (Unesco, 1969).

#### 4.3.4. Competencias para la sostenibilidad

Dentro del ámbito competencial, la UNESCO plantea una serie competencias clave para que la ciudadanía global asuma la **sostenibilidad** de forma responsable:

- **Competencia de pensamiento sistémico.**- habilidades sociales e identificar sistemas de organización de la sociedad.
- **Competencia de anticipación.**- habilidades para evaluar posibles escenarios futuros (el posible, el probable y el deseable), evaluar las consecuencias de las acciones propias, asumir contextos de cambio e incertidumbre y anticipar riesgos.
- **Competencia normativa.**- habilidades para pensar sobre las normas y los valores que impulsan nuestras acciones y saber negociar a través del diálogo en caso de conflicto, empatizando, etc.
- **Competencia estratégica.**- habilidades para desarrollar de acciones con una perspectiva diferente capaz de promover la sostenibilidad.

- **Competencia de colaboración.**- habilidades para aprender de los demás, aceptar y atender las necesidades y acciones del prójimo y cooperar en la resolución de conflictos.
- **Competencia de pensamiento crítico.**- habilidades para reflexionar sobre la necesidad de las normas y velar por su cumplimiento, meditar sobre los valores y principios que mueven nuestras acciones, verificar la información antes de usarla para tomar decisiones y alcanzar una postura fundamentada sobre sostenibilidad.
- **Competencia de autoconciencia.**- habilidades para pensar sobre el propio rol, autoevaluar nuestras acciones y su repercusión en el entorno, autogestionar los sentimientos y emociones.
- **Competencia integrada en la resolución de problemas.**- habilidades para aplicar estrategias adecuadas a la resolución de problemas, proponer soluciones y mejoras poniendo en práctica todas las destrezas y competencias.

#### 4.3.5. Enfoques pedagógicos clave en la EDS

La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) se enfoca en empoderar y motivar a los alumnos a volverse ciudadanos sostenibles y activos, capaces de pensar críticamente y de participar en la formación de un futuro sostenible. Los enfoques pedagógicos adecuados para este enfoque se centran en los alumnos, se orientan hacia la acción y son transformadores. (UNESCO, 2017).

**Un enfoque centrado en el alumno** La didáctica se centra en el alumnado. Partiendo de sus conocimientos y experiencias previas en contextos sociales, es el alumno quien, de forma autónoma, va construyendo, de forma reflexiva, su propia base del conocimiento. El docente debe ser en un facilitador del proceso de aprendizaje (Barth, 2015).

**Aprendizaje orientado a la acción** En el proceso de aprendizaje, es el alumno activo quien participa con sus acciones y reflexiona sobre ello. El aprendizaje-acción se basa en la Teoría de Kolb del ciclo de aprendizaje empírico con las siguientes etapas: 1. Tener una experiencia concreta. 2. Observar y reflexionar. 3. Formar conceptos abstractos para generalizaciones y; 4. Aplicarlos a nuevas situaciones (Kolb, 1984). El docente debe ser capaz de estimular al alumno a través de la creación de un entorno apto para ello.

**Aprendizaje transformador.**- El docente actúa como facilitador del aprendizaje, hace posible que el alumno se cuestione y tenga su propia visión del mundo. (Lotz-Sisitka et al., 2015) va más allá argumentando que el aprendizaje en la EDS debe preparar al alumno para el pensamiento disruptivo y la cocreación de un nuevo conocimiento y crear contextos de aprendizajes diversos y multidisciplinares.

## 5. METODOLOGÍA

Tras finalizar el fundamento teórico de este proyecto en el que se han seleccionado y organizado un conjunto de ideas, de antecedentes y de teorías relacionadas con la neuroeducación, las TIC y los Objetivos de Desarrollo Sostenible enfocado hacia una educación inclusiva de calidad (ODS 4), se va a proceder a definir el método de recogida de información llevado a cabo en este trabajo.

A través de una combinación de técnicas tanto de investigación cuantitativa (**la encuesta**) como de investigación cualitativa (**la entrevista** y **la observación** directa, participante y, en ocasiones, estructurada y sistemática), se pretende profundizar sobre el objeto de estudio que, en este caso en concreto, consiste en analizar críticamente si aplicando los conocimientos de la Neuroeducación en el aula, con ayuda de las TIC, podremos conseguir una educación inclusiva de calidad.

Según World Bank (2003) La investigación cualitativa se puede usar para mejorar la calidad de las evaluaciones cuantitativas basadas en las encuestas, ya que ayudan a generar hipótesis de evaluación, refuerza el diseño de cuestionarios y amplían las conclusiones de la evaluación cuantitativa.

### 5.1. LA ENCUESTA

Pensando principalmente en cuáles pueden ser las preferencias educativas de los alumnos, así como sus emociones durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, se utiliza como instrumento de recogida de información “la encuesta” no solo por la comodidad y la rapidez en la obtención de resultados, sino también para conseguir una mayor muestra para la fiabilidad del estudio.

Siguiendo los criterios de clasificación de Grawitz (Tomo I) sobre los diferentes tipos de encuesta, en el caso que nos ocupa, según su dimensión, se trata de un *estudio de caso* cuyo objetivo es recopilar la máxima cantidad de datos cuantificables y, según el grado de precisión, es una *encuesta de análisis o de diagnóstico* que intenta buscar una respuesta a la cuestión principal planteada.

Un sencillo cuestionario de 14 preguntas cerradas, de carácter totalmente voluntario y confidencial, dirigido a un total de 140 niños que, actualmente, están cursando segundo y tercer ciclo de educación primaria en el Colegio Sagrado Corazón de Arnedo.

En un primer momento, se confeccionan más de treinta preguntas dirigidas a conocer el estado emocional de los alumnos, sus intereses con respecto a las nuevas tecnologías y el nivel de competencia digital adquirido. No obstante, teniendo en cuenta que su tiempo de atención pueda ser corto, de ellas, son seleccionadas cuidadosamente un total de doce preguntas y dos relativas a datos personales, edad y sexo.

Para la formulación de las cuestiones planteadas se opta por un lenguaje sencillo, sin ambigüedades, con vocabulario fácil de entender y frases cortas, resaltando al inicio de la encuesta que no hay respuestas correctas o incorrectas.

A través de la App Google Forms, se crea el formulario y se envía previamente por correo electrónico al director Pedagógico y a la jefa de Estudios del Colegio para su revisión. Una vez obtenido el visto bueno, se les pasa a las tutoras de los cursos de 4.º a 6.º de primaria para que lo suban a la plataforma Classroom y, de esta forma, los alumnos poder responder desde su Chromebook.

<p><b>ENCUESTA SOBRE EDUCACIÓN</b></p> <p>Es una encuesta voluntaria y anónima. Se trata de un sencillo cuestionario de 12 preguntas sobre tus preferencias en educación y en el que debes señalar sólo una de las opciones.</p> <p><b>No hay respuestas correctas o incorrectas.</b></p> <p>¡Gracias por participar!</p> <p><b>1. Edad</b></p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> De 9 a 10</p> <p><input type="radio"/> De 10 a 11</p> <p><input type="radio"/> De 11 a 13</p> <p><b>2. Sexo</b></p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Chico</p> <p><input type="radio"/> Chica</p> <p><b>3. Me acepto como soy, con mis cualidades, limitaciones o defectos.</b></p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Siempre</p> <p><input type="radio"/> Casi siempre</p> <p><input type="radio"/> Pocas veces</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p>	<p><b>4. ¿Cómo te sientes cuando tienes que responder en voz alta?</b></p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Me da vergüenza.</p> <p><input type="radio"/> Tengo miedo a equivocarme y prefiero no responder.</p> <p><input type="radio"/> Me gusta que digan mi nombre cuando sé la respuesta.</p> <p><b>5. Cuando el profesor/a reconoce mi esfuerzo me siento bien e intento trabajar todavía más y mejor.</b></p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p><input type="radio"/> Es indiferente</p> <p><b>6. Cuando estoy de buen humor memorizo más y mejor.</b></p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p><input type="radio"/> No lo sé</p> <p><b>7. Si me gusta la asignatura, estoy más atento en clase.</b></p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p>
---	---

<p>8. Sé reconocer si mi compañero/a está triste, enfadado/a, alegre, preocupado/a, etc.</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p>9. Acepto a todos mis compañeros/as por igual, aunque sean diferentes o no piensen lo mismo que yo.</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p>10. Cuando me equivoco, siento que:</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> He fracasado y me bloqueo.</p> <p><input type="radio"/> Si lo intento de nuevo podré aprender o mejorar mis conocimientos.</p> <p>11. ¿Utilizas las Nuevas Tecnologías en clase (Classroom, ordenador, videos didácticos, presentaciones en PowerPoint...)?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Mucho</p> <p><input type="radio"/> Bastante</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p><input type="radio"/> Poco</p>	<p>12. Visualizo videos (Youtube u otros) para buscar información de lo que me interesa.</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Siempre</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p> <p>13. ¿Cómo prefieres realizar los trabajos de clase?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> En grupo, colaborando con mis compañeros/as.</p> <p><input type="radio"/> En parejas.</p> <p><input type="radio"/> Solo</p> <p>14. Me gusta aprender los contenidos de la asignatura a través de:</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Los libros de texto.</p> <p><input type="radio"/> Internet (videos, juegos interactivos como Kahoot, Escape Room...).</p> <p><input type="radio"/> Experimentando con el entorno que me rodea.</p>
---	---

Figura 6: Cuestionario dirigido a los alumnos de segundo y tercer ciclo de Educación Primaria. Elaboración propia

## 5.2.LA ENTREVISTA

Con el fin de obtener una información más profunda sobre el tema planteado, se utiliza como instrumento de investigación la entrevista semiestructurada.

En una primera fase se diseñan preguntas relacionadas con la base de nuestro objeto de estudio: el concepto de Neuroeducación, su puesta en práctica en el aula como elemento inclusivo y la utilización de herramientas TIC para trabajar las emociones. Son puntos de referencia pensados para dar pie a que los profesores cuenten sus propias experiencias en el aula, dejándoles libertad para que expongan cualquier otro asunto que tenga relación con el tema que nos ocupa.

En consenso con alguno de los docentes, se propone lugar, día y hora (de tarde) para realizar un foro de discusión, invitando a participar en la entrevista a profesionales de dos centros de Arnedo, y que abarque todos los niveles educativos, desde educación infantil hasta bachiller, poniéndoles en antecedentes para que sean conscientes del proyecto de investigación llevado a cabo, en qué consiste y cuál es su finalidad. Asimismo, se hace saber que es de carácter voluntario y confidencial, es por ello que en el análisis de las intervenciones utilizaremos pseudónimos para proteger su anonimato.

En las entrevistas, el foco de la investigación se basa en la experiencia individual del entrevistado que será útil para comprender la experiencia de otras personas en situaciones similares, ya que en ellas trabajamos con las personas como casos desde una perspectiva comparativa. (Flick, 2015)

Aceptan acudir a la reunión cinco personas del mismo Centro, una de ellas de infantil, tres de educación primaria y otra de la ESO (ningún profesor de bachiller). Otros muchos, excusan su asistencia.

En una segunda fase, llegado el día y en horario de tarde, tras la ronda de presentaciones, se solicita su consentimiento para utilizar la grabadora del móvil como método de recogida de información y se estima entre todos un periodo de duración.

En una tercera fase, el entrevistador recuerda cuáles son los propósitos del encuentro y da comienzo el foro de discusión.

Tras una breve introducción relacionada con la Neuroeducación, se plantea la primera pregunta *¿Qué sabes sobre el concepto de Neuroeducación?*, dejándoles espacio para que utilicen el tiempo que cada uno necesite en su exposición y para que intercambien información.

Antes de comenzar con la segunda pregunta *¿Trabajas la Neuroeducación como elemento inclusivo en el aula? Explica tu respuesta*, el entrevistador previamente expone la importancia de conseguir entre todos una educación inclusiva y de calidad en nuestro alumnado, refiriéndose al educando no sólo como individuo sino también como ser social. Su intervención es argumentada y poniendo sobre la mesa lo que establece la normativa de nuestro sistema educativo la LOMLOE y el cumplimiento de las metas fijadas dentro del ODS N.º 4 para el 2030.

Una tercera cuestión que se plantea sobre las TIC como apoyo dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, es la siguiente: *Las nuevas tecnologías, ¿pueden trabajar las emociones en el aula? ¿Qué herramientas utilizarías?*

En la cuarta y última fase, antes de poner fin a la entrevista, se les da la oportunidad a los entrevistados de que cierren su intervención expresando aquellas ideas que no hayan sido mencionadas anteriormente u otras reflexiones o pensamientos que quieran reforzar sobre el tema que nos ocupa, se hace un pequeño resumen de las conversaciones mantenidas y se agradece su participación en la reunión grupal.

### **5.3.LA OBSERVACIÓN PARTICIPANTE**

Coll y Onrubia (2009) definen el hecho de observar como un proceso intencional que tiene como objetivo buscar información del entorno, utilizando una serie de procedimientos acordes con unos objetivos y un programa de trabajo. (Citado por Fuertes Camacho 2011)

De acuerdo con Cuadros (2009), La observación participante es una estrategia de investigación cualitativa que permite obtener información y realizar una investigación en el contexto natural. (Citado por Fuertes Camacho 2011)

Durante la práctica docente en el Colegio Sagrado Corazón de Arnedo he sido destinado al curso de 4.ºA; no obstante, también he trabajado este cuatrimestre con niños de 1.º a 3.º de Educación Primaria como apoyo.

Asimismo, me ha tocado impartir la Unidad Didáctica n.º 5 “Materia y energía” dentro de la asignatura de Ciencias Naturales durante los meses de abril y mayo. Han sido un total de 12 sesiones de 60’ cada una, 9 de ellas destinadas a afianzar contenidos de etapas anteriores y a adquirir nuevos conocimientos, 2 de repaso y la última consistente en una prueba final.

La experiencia tanto dentro como fuera del aula a través de la interacción con el alumno, me ha permitido ir recogiendo notas que servirán de apoyo en las conclusiones finales de este trabajo de investigación.

De cada actividad parte un proyecto interno del propio docente en prácticas que le va a llevar al alumno a explorar su propio pensamiento, a contrastarlo con los otros y a buscar preguntas y respuestas inteligentes.

Con la mirada puesta en el Trabajo Fin de Grado (TFG) se ha redireccionado la práctica docente hacia la neurodidáctica. Una combinación de metodologías activas en las que el estudiante participe, experimente, toma decisiones y reflexione sobre los resultados. Se ha tenido muy en cuenta: el crear un ambiente positivo e inclusivo en clase respetando las diferencias individuales de cada uno, su motivación, sus periodos de descanso, dividiendo el tiempo en sesiones de corta duración para no distraer su atención, y apostando por una educación transversal y contextualizada. Se describen, a continuación, algunas de las actividades llevadas a cabo:

- Trabajar las emociones a través de la lectura de cuentos, de juegos de rol, de la pintura, de la música, de la mímica, de la memorización de imágenes, etc.
- Puesta en común sobre hábitos de vida saludable.
- Ejercicio físico y, antes de subir a clase, técnicas de relajación.
- Un Proyecto anual de Centro “*la vuelta al mundo en mi cole*” en 4.º de Primaria las actividades, en su mayoría grupales, giran en torno al país de Ecuador. En él trabajan su cultura, la flora y la fauna, el turismo, la población, la división territorial, etc. Las familias y amigos han colaborado ofreciendo conferencias, mostrando las recetas de sus postres típicos. Se han proyectado en el aula vídeos interactivos. Incluso el baile final de curso, será el tradicional de Ecuador. Como repaso de contenidos, gracias a las nuevas tecnologías, se prepara un Kahoot cuya principal motivación para el alumno es el llegar a conseguir su diploma e imprimirlo para el recuerdo.
- Experimentación con métodos de separación de mezclas en el laboratorio del “cole”.
- Juegos de imitación con el niño autista.

- La unidad n.º 5 “La materia y la energía” a través de juegos interactivos como Genially, cuyo hilo conductor es una araña, en la que, en cada una de sus patas, se abre una ventana con diferentes contenidos. Su diseño incluye texto, actividades lúdicas, vídeos interactivos y gran variedad de imágenes. Y, lo más importante, permite realizar flashback en determinados momentos.
- Lluvia de ideas sobre la utilización responsable de la energía y un pequeño trabajo de investigación sobre el cambio climático.
- Repaso de los diferentes contenidos la Unidad Didáctica, desde su Chromebook, a través de recursos digitales tales como Kahhot, escape room u otros.
- Prueba de evaluación final con adaptaciones en el formato de examen para el niño con déficit de atención (reparto de tantos trozos de papel como preguntas a responder, siendo éstas del mismo contenido que las del resto de sus compañeros).
- Con los más pequeños, lectura de cuentos, en los que, de forma voluntaria, deben inventar un final para su historia.
- Utilización de diferentes recursos TIC adaptados a la demanda del alumno con trastorno específico del aprendizaje (todavía en estudio).

En el registro de anotaciones queda constancia de las distintas tonalidades emocionales, los sentimientos, los matices socioafectivos, las normas implícitas, la comunicación verbal y no verbal, el liderazgo social, la participación tanto de alumnos como de profesores, los avances y las dificultades, las preocupaciones, reflexiones, etc.

### La observación participante en el juego

“La observación participante, como su nombre indica, consiste en observar al mismo tiempo que se participa en las actividades propias del grupo que se está investigando” (Bisquerra, 2004) (citado por Fuertes Camacho 2011)

Destacar que, la participación del docente en el juego supone para éste entrar en un escenario en el cual la conciencia de “estar jugando” es imprescindible. Si no podemos o no sabemos jugar, no debemos intentarlo irreflexivamente, ya que, sin querer seremos normativos, exigentes, incomprensivos o torpes y este tipo de actitudes destruye el juego y la confianza depositada por el niño en la capacidad lúdica del profesor.

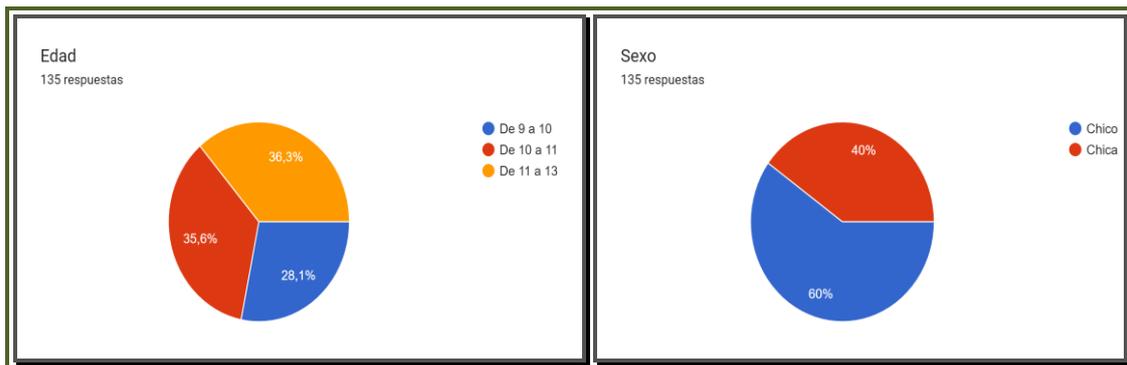
Por tanto, cuando se trate de su incorporación al juego, para poder realizar la observación participante, siempre debe hacerlo con el consentimiento de los niños que van a realizar esa actividad lúdica, así como de abstenerse de dirigirla, asumiendo honestamente tanto el rol como las funciones que le han tocado experimentar.

No hay nada que guste más a los niños que jugar con un adulto que sabe hacerlo.

## 6. EXPOSICIÓN DE RESULTADOS

### 6.1. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA

Como podemos observar en las gráficas, la participación fue muy alta. De los 140 alumnos propuestos para el estudio, respondieron un total de 135 (el 96,43%), de ellos, el 60% fueron niños y el 40% niñas.



Figuras 7 y 8: Gráficos muestra las respuestas referidas a datos personales edad y sexo

La siguiente pregunta está planteada para saber el grado de aceptación individual de cada uno de los alumnos. La gráfica nos muestra que una gran mayoría de ellos se aceptan siempre o casi siempre tal y como son, con sus virtudes, sus limitaciones y sus defectos. Este dato es muy importante y nos indica que estamos ante un colectivo que se siente socialmente integrado y que es feliz.

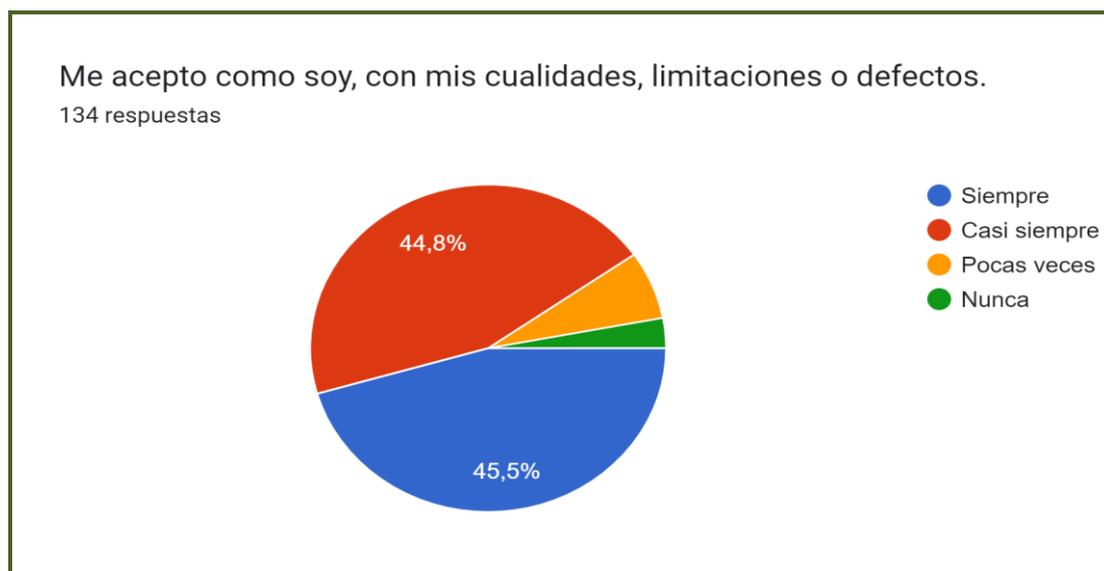


Figura 9: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 3

La siguiente pregunta se hizo con la intención de averiguar algunas de las emociones del niño en el aula, ya que pueden afectar a su aprendizaje. En la gráfica nos fijamos que al 25,2% de los niños les da vergüenza responder en voz alta y el 20,7% tienen miedo a equivocarse y prefieren no responder. La neuroeducación nos enseña que el miedo afecta negativamente al rendimiento escolar del alumno, le bloquea y hace que se desmotive para seguir aprendiendo.



Figura 10: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 4

Esta gráfica muestra las respuestas a otra de las preguntas relacionadas con las emociones del alumno. Tras varios años de investigación sobre el funcionamiento de nuestro cerebro los neurocientíficos concluyen que “sin motivación no hay aprendizaje”. Como vemos a continuación el resultado es arrollador. Un 91,9% reconoce sentirse bien y motivado cuando el profesor reconoce su esfuerzo, lo que le invita a trabajar más y mejor.

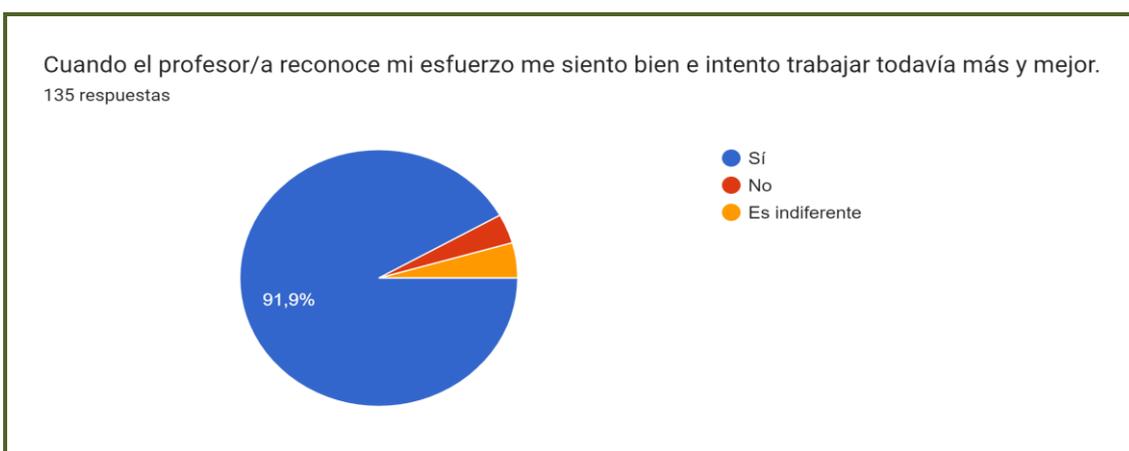


Figura 11: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 5

Esta pregunta pretende demostrar que, a través del humor, se puede captar la atención y el interés del alumno, hecho que va favorecer su proceso de memorización. En la gráfica siguiente se observa que el 66,7% de los encuestados reconoce memorizar más y mejor estando de buen humor. Otra parte importante el 27,4% afirma no saber la causa-efecto del mismo.



Figura 12: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 6

Esta es otra de las cuestiones planteadas que está relacionada con la neuroeducación y las emociones. La figura siguiente nos muestra que el estado de ánimo del estudiante es muy importante para atraer su atención. Vemos como El 82% de los encuestados asegura estar más atento en clase si la asignatura es de su agrado. De ellos se deduce que, si el alumno disfruta con los contenidos que se le están transmitiendo estará más receptivo y, por tanto, afectará positivamente a su cerebro y despertará su interés y motivación.



Figura 13: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 7

Esta pregunta está relacionada con la educación emocional. El resultado que muestra la gráfica es muy positivo, ya que el 61,5% sabe reconocer el estado de ánimo de su compañero y el 37% a veces. Sólo el 1,5% ha negado su respuesta. Tan importante es que sepan reconocer sus propias emociones como las de los demás. Ello les va a permitir empatizar con su semejante, prestarle ayuda en los momentos difíciles, facilitar la comunicación y la interacción social. Desarrollar sus habilidades sociales es muy importante en la vida cotidiana.

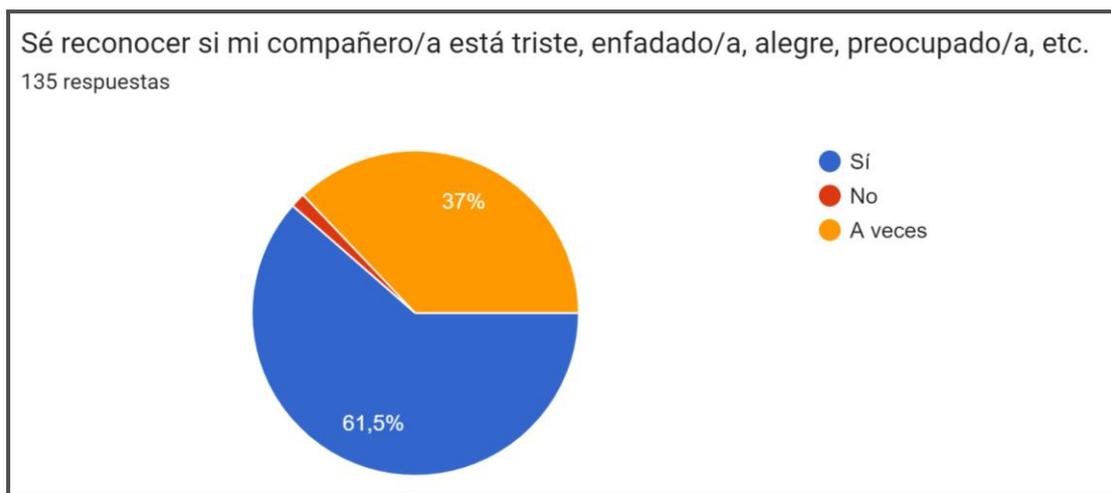


Figura 14: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 8

La cuestión planteada a continuación está relacionada directamente con la inclusión. Nos indica que debemos seguir trabajando con ahínco para que, tanto el colectivo que ha contestado que no acepta al compañero por ser diferente o no pensar igual que él (el 13,8%), como el que ha respondido que sólo lo aceptan a veces (el 28,1%), tome conciencia de que todos somos diferentes, de la importancia de ser tolerantes y de respetar al otro para que el otro nos respete.

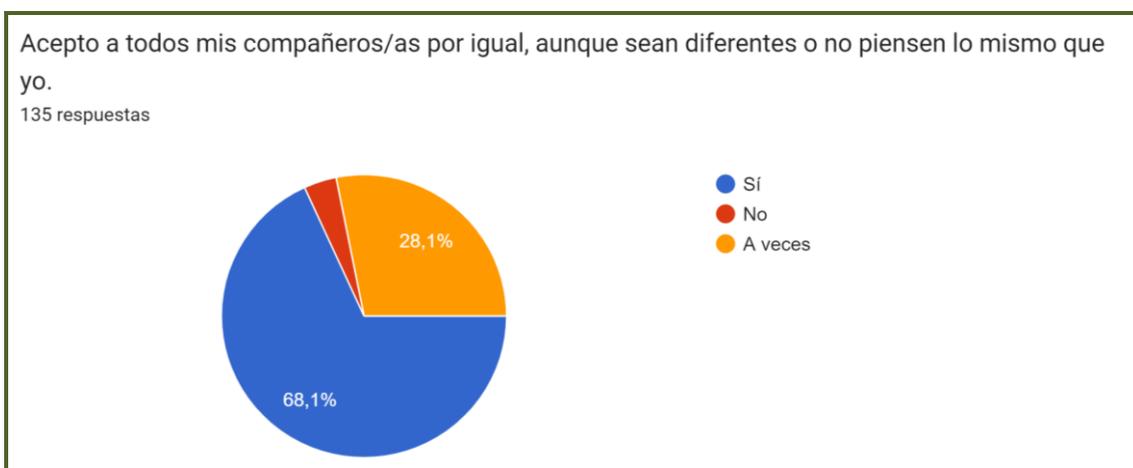


Figura 15: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 9

Esta pregunta está directamente relacionada con la pregunta número 4 pero planteada de diferente forma para confirmar el miedo al fracaso. El 31,9% de los encuestados se bloquea cuando comete errores. Los investigadores neurocientíficos afirman que sin error no hay verdadero aprendizaje y que no pasa nada si las cosas que no salen bien, todo es susceptible de mejora.

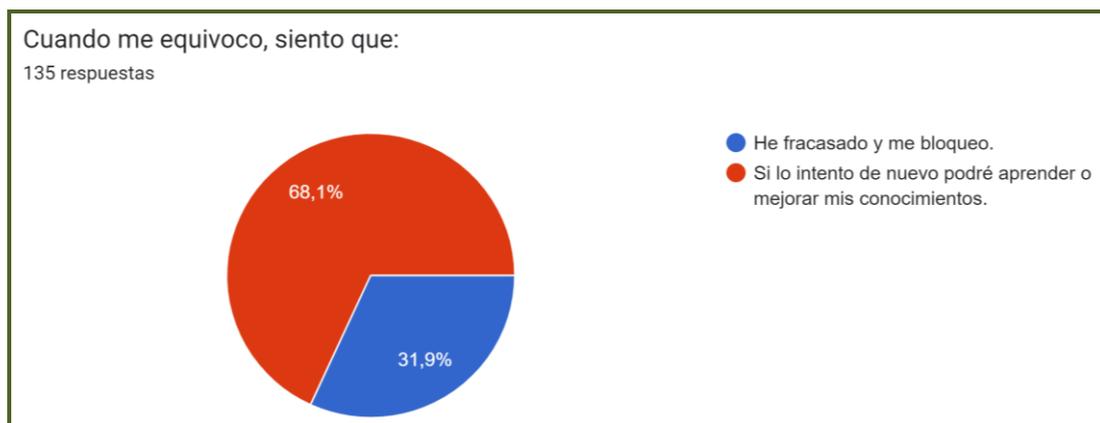


Figura 16: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 10

Con este planteamiento iniciamos la tanda de preguntas relacionadas con las TIC. Se trata de confirmar qué porcentaje de alumnos utiliza las nuevas tecnologías en el aula. Como se observa en la siguiente figura, el 68,9% han contestado mucho o bastante. El 25,9% ha respondido que sólo a veces y un 5,2% poco. De esto se desprende que su uso en el aula está bastante extendido.

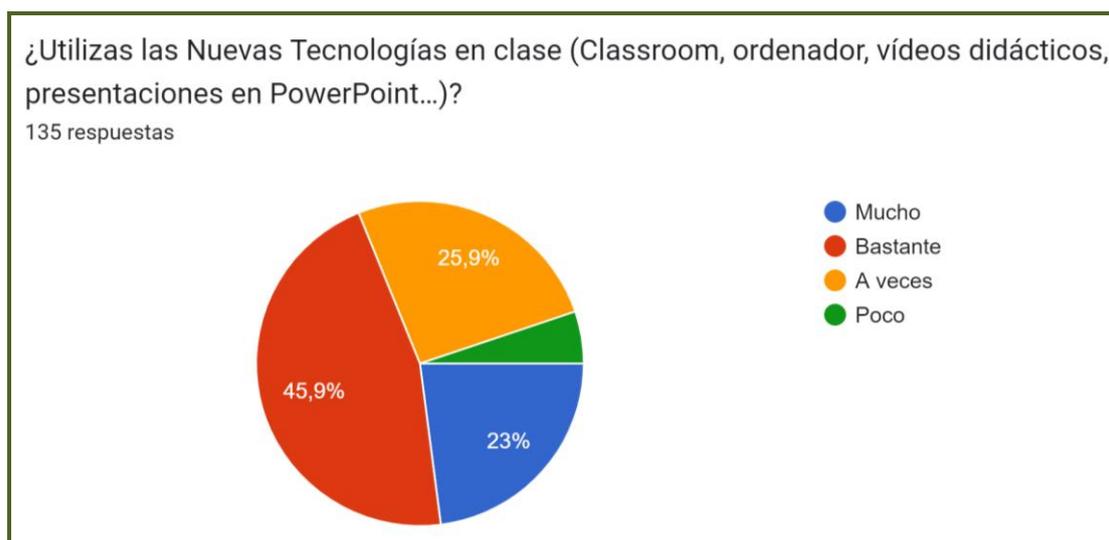


Figura 17: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 11

Esta pregunta fue pensada para saber qué porcentaje de alumnos decide, apoyándose en estas herramientas, indagar para encontrar datos de aquello que más le interesa. La gráfica nos muestra que un alto porcentaje (el 70,9%) de los alumnos visualizan vídeos, aunque sea a veces, para obtener la información, un 18,7% lo hace siempre y un 10,4% prefieren utilizar otras vías para ampliar sus conocimientos.

Por tanto, se considera que el uso de estas herramientas puede hacer que el alumnado esté más receptivo para poder captar su interés en el proceso de aprendizaje.



Figura 18: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 12

Este interrogante busca conocer más en profundidad las preferencias del alumnado en el quehacer diario dentro del aula. Cabe destacar que sólo un 8,9% del total de los estudiantes quiere realizar las tareas de forma individualizada. Un 30,4% en parejas y una gran mayoría (el 60,7%) elige la opción del trabajo colaborativo.

Si ponemos en práctica el trabajo grupal (como prefieren nuestros alumnos) nos va a dar la oportunidad de llevar a cabo una formación educativa basada en la diversidad, con grupos heterogéneos, en la que los alumnos interaccionen entre ellos, favoreciendo de este modo la inclusión. La Neurodidáctica dice que nuestro cerebro es un órgano social y que estamos programados para interactuar con los demás. Solo por el mero hecho de estar cooperando, se activan diferentes regiones cerebrales que provocan mayor motivación en los participantes. Las herramientas TIC pueden ser útiles para ampliar la comunicación en el grupo y su forma de colaborar.



Figura 19: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 13

Este es otro de los interrogantes que ayudarán a averiguar cómo les gusta aprender la asignatura a los estudiantes encuestados. El resultado se observa en la gráfica siguiente.

En esta pregunta algunos niños tuvieron dificultades a la hora de saber a qué se refería la afirmación “*Experimentando con el entorno que me rodea*”, se les explicó que estaba relacionado con aprender fuera del aula, en contacto con la naturaleza, visitando la ciudad, a través de viajes culturales, en el patio del recreo, en las salidas grupales al cine o al teatro, etc.

Observamos un resultado parecido en el interés que muestran los alumnos por el aprendizaje experimentando con el entorno que les rodea (el 43,7%) y el 42,2% que plasma el nivel de preferencia de la adquisición de conocimientos a través de las TIC, siendo éste ligeramente inferior. Sólo al 14,1% del total le gustaría aprender a través de los libros de texto.



Figura 20: Gráfico que muestra las respuestas a la pregunta n.º 14

## 6.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

En este apartado se procede al análisis de las intervenciones realizadas en la entrevista, las cuales serán escondidas tras los siguientes pseudónimos (T2I - T4P - 5Ap - T6P - T3S).

Partimos de los conocimientos previos de los docentes sobre el concepto de neuroeducación. Los informantes hablan de lo útiles que pueden resultar las investigaciones realizadas sobre el funcionamiento de nuestro cerebro para, posteriormente, aplicarlo al campo de la educación con el fin de conseguir un mayor rendimiento.

*Diría que la neuroeducación trata de saber cómo funciona el cerebro, cómo adquiere aprendizajes, qué aspectos lo favorecen para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, para prevenir problemas e individualizar la enseñanza. Creo que puede estar relacionado con la DUA para crear una escuela más inclusiva. Es un término que está muy de actualidad: libros de educación, cursos de formación permanente del profesorado, ... (T4P)*

*Estudiar el cerebro para aprovechar su potencial en el campo de la educación y obtener el mayor rendimiento. (T2I)*

*La neuroeducación intenta aprovechar los conocimientos sobre el sistema nervioso para mejorar las metodologías de aprendizaje ajustando éstas al funcionamiento de aquel. (T6P)*

Se observa en las respuestas que para algunos de los entrevistados, sin embargo, se trata de un término relativamente nuevo.

*No estoy muy informada. Intuitivamente creo que el aspecto afectivo y la relación entre las personas es fundamental para que la educación tenga éxito. (5Ap)*

Se habla también de la importancia de las emociones en el proceso educativo, refiriéndose no sólo al estudiante sino también al propio docente. La actitud del profesor frente al aprendizaje es fundamental. Si éste disfruta y se entusiasma al enseñar, contagiará fácilmente motivación en sus alumnos.

*Trabajar la inteligencia emocional en el aula. Son importantes todas las inteligencias, pero la emocional es la principal para conseguir el resto. (TS3)*

Posteriormente, lo que interesa saber es si trabajan la neuroeducación como elemento inclusivo en el aula.

Observo que todos ellos utilizan metodologías y recursos diversos, intentan crear un clima positivo en el aula, persiguen aumentar la curiosidad del alumno por adquirir nuevos conocimientos a través de la gamificación, atienden las necesidades individuales del educando, realizan proyectos fomentando el trabajo colaborativo y cooperativo, le dan importancia a los tiempos de descanso e impulsan un aprendizaje con sentido en el que los chicos participan activamente experimentando con el entorno.

*En el aula intento dar la información mediante diferentes vías (libro, explicación oral, vídeos, juegos, ...), hacer actividades variadas, ofrecer material a las familias para seguir trabajando en casa de acuerdo a las dificultades del alumno, ... También creo que los momentos de descanso, las tutorías, el poder hablar con los alumnos, nos permite conocerlos mejor y crear un mejor ambiente en el aula (alegre, seguro, ...), ya que considero que es fundamental para propiciar el aprendizaje. (T4P)*

*Tengo en cuenta las características individuales y las características propias de una franja de edad a la hora de diseñar actividades. Por ejemplo, utilizo material manipulativo para que puedan entender conceptos abstractos. Además, dialogamos mucho en clase y los alumnos expresan como se sienten. (5Ap)*

*Si. Suelo utilizar el aprendizaje con el juego: considero que es una manera de adentrarlo a la curiosidad de nuevos conceptos, así como el aprendizaje significativo, relacionándolo con la experiencia de la vida. Todo ello con una evaluación de feedback, indicando en un primer momento las fortalezas del trabajo y, después las debilidades o problemas. (T6P)*

En alguna de las intervenciones se desprende que, de manera implícita y sin ser conscientes de ello, trabajan la neurodidáctica en clase. De hecho, una de las anotaciones recogidas en el cuaderno de notas dice:

- “El sentir general es que siempre lo han llevado a la práctica, pero sin ponerle nombre”.

Asimismo, en el discurso que se muestra a continuación, el informante, sin saberlo, está afirmando lo que los investigadores neurocientíficos defienden “**sin motivación no hay aprendizaje**” y declara estar pendiente del estado emocional de sus alumnos.

*Directamente no, porque en secundaria es más complicado; pero sí que me preocupo por el bienestar emocional del alumno. Si el alumno no está bien emocionalmente es difícil superar bien las distintas asignaturas. (TS3)*

Por otra parte, cabe destacar en este trabajo que alguno de los entrevistados alude a la falta de formación sobre cómo aprende el cerebro y sobre qué propuestas de acción pueden llevar a cabo en el aula.

*A veces, porque alternamos diferentes metodologías y recursos, pero nos falta formación en el campo. (T2I)*

*Me encantaría un banco de actividades para trabajar, según la neuroeducación, las emociones. (5Ap)*

Finalmente, en lo que a las TIC se refiere, el entrevistador plantea las siguientes cuestiones: Las nuevas tecnologías, ¿pueden trabajar las emociones en el aula? ¿Qué herramientas utilizarías?

Analizando las declaraciones de los docentes, acordes a sus experiencias vividas en el aula, se desprende un pensamiento unánime referente a la utilización de las herramientas TIC. Afirman que despiertan el interés, la curiosidad, la motivación en el alumnado. Favorece tanto su autonomía como el trabajo en equipo, no cabe duda de que el individuo tiene una responsabilidad y un compromiso que cumplir para con el grupo.

*Considero que sí, ya que podemos fomentar su responsabilidad, autonomía, constancia, compromiso, cooperación, identificar fortalezas y todo ello repercute directamente en las emociones (seguridad, autoconcepto, estrés, motivación, ...)*

*El entorno Google Education. (T4P)*

Asimismo, se deduce que, gracias a las nuevas tecnologías, los contenidos se pueden ir adaptando a las necesidades específicas de cada niño. Todo ello favorece la diversidad y la integración y va encaminado a que las TIC sean capaces de propiciar ambientes de formación en los que las personas interactúen, dialoguen, cooperen y se respeten y, de esta forma, conseguir aulas inclusivas y una verdadera educación de calidad.

*Sí, porque se despierta la motivación en los alumnos.*

*Alguna herramienta y/o aplicación que nos permita a nosotros y a los alumnos manejar vídeos, crear mapas mentales, hacer juegos interactivos, ... Siempre dependiendo de las necesidades de cada alumno y del contenido a trabajar. (T6P)*

*Sí, permiten que el alumno trabaje con mayor motivación, adaptando el conocimiento al momento evolutivo del alumno, sus capacidades reales, su estado anímico, etc.*

*El utilizar dispositivos tecnológicos individuales permite una educación individualizada, adaptada y óptima. (Chromebooks, tablets, aplicaciones Google, vídeos, juegos educativos, edpuzzle, canva, ...) (5Ap)*

En general, al contrario de lo que ocurre con el concepto de neuroeducación (con el que están menos familiarizados), se observa que los informantes en sus intervenciones están relajados y distendidos hablando de aquello que conocen bien y que está más en boga en la actualidad, las herramientas TIC, las cuales están a la orden del día en el aula.

*Me viene a la cabeza la película “Inside out” y, a partir de ahí, un proyecto muy bonito de las emociones. Pero, en otro orden de cosas, las tecnologías, en cuanto al poder de la imagen, de las presentaciones, e incluso con videojuegos, las considero herramientas muy potentes para trabajar las emociones. Sin olvidar la música y la danza. (T2I)*

*Utilizamos el visionado de vídeos en casa para adquirir conocimientos teóricos, los alumnos realizan videotutoriales explicando problemas, además usamos herramientas gráficas para la resolución de problemas (Geogebra, Desmos) y la realización del cuaderno se hace con herramientas como Genially. Se trata de introducir al alumno en el uso de las TIC. (TS3)*

## ANÁLISIS DAFO

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ALUMNOS	
<b>FORTALEZAS:</b>	<b>OPORTUNIDADES:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alta autoestima.</li> <li>✓ Motivación personal.</li> <li>✓ El buen humor favorece su memorización.</li> <li>✓ Sus preferencias en el aprendizaje estimulan la atención.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconocimiento del esfuerzo.</li> <li>✓ Motivación a través del uso de las TIC.</li> <li>✓ Crear un clima positivo en clase.</li> <li>✓ Potenciar el trabajo colaborativo y cooperativo.</li> </ul>
<b>DEBILIDADES:</b>	<b>AMENAZAS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sentimiento de vergüenza.</li> <li>✓ Miedo a equivocarse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bloqueo por el miedo a equivocarse.</li> <li>✓ No todos los alumnos aceptan al otro por ser diferente o no pensar de la misma forma.</li> </ul>
ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS DOCENTES	
<b>FORTALEZAS:</b>	<b>OPORTUNIDADES:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actitud positiva.</li> <li>✓ Motivación personal y profesional.</li> <li>✓ Interés por el bienestar emocional del alumno.</li> <li>✓ Experiencia en el uso de las TIC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realidad innovadora.</li> <li>✓ Acceso a las herramientas TIC en el aula.</li> </ul>
<b>DEBILIDADES:</b>	<b>AMENAZAS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Falta formación en el campo de la neuroeducación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No todos los docentes se quieren implicar.</li> </ul>

Tabla 2: Análisis DAFO. Elaboración propia

## 7. CONCLUSIONES

Partiendo de la hipótesis formulada dirigida a analizar si aplicando los conocimientos de la neurociencia sobre cómo funciona el cerebro humano en el campo de la educación, con ayuda de las herramientas TIC, se puede conseguir una educación inclusiva de calidad.

Se tiene en cuenta a la hora de concluir este trabajo tanto las teorías que, tras largos años de estudio aportan los diferentes profesionales de estas disciplinas, como la metodología desde un enfoque cuantitativo y cualitativo, triangulando toda la información recopilada a través de los diferentes instrumentos de la investigación, teniendo muy en cuenta el análisis DAFO.

De la información recogida en el cuestionario cumplimentado por los alumnos se desprende como **fortalezas** que, si les gusta la asignatura, ponen más interés y prestan mayor atención a los conocimientos que se les transmite. Muestran preferencia por el trabajo en equipo. Coinciden en que cuando su esfuerzo es reconocido, se sienten muy motivados para seguir trabajando todavía más y mejor. El humor influye beneficiosamente en su memoria, aunque parte de ellos no sepan discernir el resultado que esas emociones positivas provocan en su cerebro. Otros de sus sentimientos a tener en cuenta tienen que ver con su motivación para aprender a través del uso de las TIC o experimentando con el entorno que les rodea.

Al hilo de lo anterior, teniendo en cuenta el buen estado emocional del alumno y sus preferencias, en manos del docente está el aprovechar estas **oportunidades** y crear un ambiente positivo y motivador en el aula, apostando por una combinación de metodologías activas en las que el alumno sea partícipe, reflexione y tome decisiones, colabore con sus compañeros, aprenda a través de la experimentación para que encuentre el sentido útil de ese aprendizaje y de esta forma, pueda permanecer anclado a su memoria.

En una de mis anotaciones del diario de campo queda reflejado lo siguiente: *“Un profesor que disfruta con su tarea, que se entusiasma al enseñar y que usa sus medios con placer, comunica fácilmente motivación a sus alumnos. La actitud del profesor frente al aprendizaje, es fundamental”*.

Teniendo en cuenta uno de los objetivos de este trabajo de investigación sobre si las TIC son verdaderamente una herramienta potenciadora y de generación de oportunidades en la formación integral del educando, el estudio llevado a cabo nos demuestra que, además, de que los estudiantes priorizan la transmisión de contenidos a través de esta vía, puede ayudar a

superar barreras de acceso y participación para estudiantes con discapacidades o dificultades de aprendizaje. Así como, las herramientas de lectura y escritura asistidas por ordenador, los programas de reconocimiento de voz y las aplicaciones de comunicación aumentativa y alternativa son recursos tecnológicos que permiten facilitar su participación plena en el proceso de aprendizaje sean cuales sean sus necesidades educativas.

Otros de los recursos que el docente debe tener en cuenta es la importancia del juego en el proceso educativo. Adquirir nuevos conocimientos jugando es divertido, mejora las habilidades sociales del niño, despierta su interés, es inclusivo, conlleva el respetar las normas y, como dice el Dr. Gamo, *El juego es ensayo, es perfeccionamiento, es conectar con el entorno, pero también es error, es posibilidad de equivocarte sin que pase nada y esto es lo más importante. Ya tendremos tiempo después de rectificar.*

Como **debilidades**, destacar el sentimiento de vergüenza o el miedo al fracaso del alumno. Este último, puede suponer una gran **amenaza**, porque como dice el Dr. Bueno, *debemos tener muy en cuenta que el temor bloquea la capacidad de aprendizaje y, es por ello, que tenemos que quitar importancia a aquellas cosas que no salen bien y quedarnos con la idea de que todo se puede mejorar.*

A lo largo de la investigación saltan las alarmas cuando se comprueba que hay un colectivo considerable de alumnos que no aceptan, o solo a veces, al compañero por ser diferente o no pensar igual que él. En este sentido, el profesor debe hacer hincapié para que todos los estudiantes tomen conciencia de la riqueza de la diversidad, tienen que saber que cada individuo es diferente y que aprendemos de los otros y con los otros. Es preciso crear un ambiente de formación inclusivo en el aula.

Antes de pasar con los resultados de las entrevistas realizadas a los docentes, destacar que una de las **limitaciones** a la hora de utilizar este instrumento de investigación fue la falta de disponibilidad de parte del profesorado. En este campo de estudio se perseguía poder recoger experiencias en todos los niveles educativos desde infantil hasta bachiller; no obstante, no fue posible, ya que, no hubo participación por parte de aquellos que impartían clases en este último.

El sentir general de los entrevistados era que estaban trabajando la neurodidáctica en el aula sin ser conscientes de ello, sin ponerle nombre.

Del estudio se desprende una actitud positiva de los miembros participantes hacia la neuroeducación. Se puede respirar en el ambiente una gran motivación tanto personal como profesional en su quehacer diario. A estas **fortalezas**, hay que añadir también su preocupación por el bienestar emocional del alumno durante el proceso educativo.

Como **debilidades** cabe destacar la falta de formación del profesorado sobre esta disciplina, alguno de ellos confiesa haber obtenido información por internet antes de iniciar la entrevista.

El mero hecho de sacar a la luz este tema, ya de por sí “mueve corazones”, uno de los objetivos cumplidos es crear conciencia en los futuros docentes sobre la importancia del funcionamiento del cerebro humano en el proceso de enseñanza-aprendizaje. No da lugar a dudas que la neuroeducación ha abierto una gran ventana a la importancia de las emociones durante dicho proceso.

En este trabajo de investigación, se ha puesto de manifiesto que las TIC son verdaderamente una herramienta potenciadora y de generación de **oportunidades** en la formación integral del alumnado y que tenemos ante nosotros una realidad innovadora que debemos aprovechar, ya que, comprender cómo funciona el cerebro puede ayudar a los docentes a adaptar sus enfoques pedagógicos, diseñando estrategias educativas que despierten en los estudiantes la atención, la motivación, la memoria y la emoción.

En conclusión, la unificación de la neuroeducación y las TIC puede impulsar una educación inclusiva de calidad al proporcionar estrategias pedagógicas basadas en la comprensión del cerebro y al aprovechar las herramientas y recursos tecnológicos para personalizar y adaptar el aprendizaje. Esto puede favorecer la igualdad de oportunidades educativas y el desarrollo pleno de cada estudiante, atendiendo a sus necesidades individuales y promoviendo su participación activa en el proceso educativo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

A. Carballo Márquez (2001). *Neuroeducación, de la neurociencia al aula* DIALNET (2001)  
Consultado en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6030956>

*Accesibilidad, sostenibilidad y relaciones con el entorno. Tecnologías de la Información y la Comunicación*. ANPE. (2020).

Consultado en: [https://documentos.anpe.es/ANPE\\_LOMLOE/132/](https://documentos.anpe.es/ANPE_LOMLOE/132/)

*Agenda 2030 - Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030*. (s. f.). Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030.

Consultado en: <https://www.mdsocialesa2030.gob.es/agenda2030/index.htm>

Arango Ruiz, S. A. (2021). *Educación para la Sostenibilidad: Una Propuesta Didáctica para el Fortalecimiento de Competencias*. *Revista Arista-Crítica*, 1(1), 192–209.

Consultado en: <https://doi.org/10.18041/2745-1453/rac.2021.v1n1.7542>

Blanco Pérez, Carlos. *Historia de la neurociencia: el conocimiento del cerebro y la mente desde una perspectiva interdisciplinar*. – Madrid: Biblioteca Nueva, 2014. Consultado en: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/8041/Libroneurocienciaresumen.pdf?sequence=1>

Bolaño García, M., Cárdenas García, ET, & Uribe Miranda, C. (2021) *Desarrollo de competencias digitales a partir del uso de vídeos didácticos*. *Espacios*, 42(13), 29-44. Consultado en: <https://www.revistaespacios.com/a21v42n13/a21v42n13p03.pdf>

Bueno, D. (2018). *Cómo cambia nuestro cerebro al aprender* [Video]. *Aprendemos juntos*. Consultado en: <https://www.youtube.com/watch?v=nXQe7I5WBXs>

Cadena-Iñiguez, P. (2017). *Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: Un acercamiento a las ciencias sociales*.

*Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas*, 8(7), 1603-1617. Consultado en:

<https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v8n7/2007-0934-remexca-8-07-1603.pdf>

Carreiras, M. (2015). *Neurociencia y educación. Demoliendo mitos para construir puentes*. [Video]. YouTube. Consultado en: <https://youtu.be/Er7VmkpPPjY>

*Competencia Digital Docente. Innovación y Formación del Profesorado*.

Consultado en: <https://innovacionyformacion.educa.madrid.org/competencia-digital>

*Consejo Estatal de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. (s. f.). Agenda 2030.

Consultado en: <https://agenda2030.edomex.gob.mx/antecedentes>

*Currículos básicos por enseñanzas - / Ministerio de Educación y Formación Profesional* (s. f.). Educagob. Consultado en: <https://educagob.educacionyfp.gob.es/eu/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos.html>

*De los ODM a los ODS / Sustainable Development Goals Fund*. (s. f.). SDGF. Consultado en: <https://www.sdgfund.org/es/de-los-odm-los-ods>

Díaz Aguado, MT. *Convivencia escolar y prevención de la violencia*. Recursos educativos.

Consultado en: [http://www.deciencias.net/convivir/1.documentacion/D.violencia/Diaz-aguado/1\\_1.htm](http://www.deciencias.net/convivir/1.documentacion/D.violencia/Diaz-aguado/1_1.htm)

Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. V.-R. (2013). *La entrevista, recurso flexible y dinámico*. En scielo (Vol. 2, Números 7). Consultado en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-50572013000300009](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009)

Dzul, E., & Uscanga Uscanga, I. de J. *El cerebro en el tiempo (Recorrido de la Neurociencia)* Universidad Veracruzana.

Consultado en: <https://www.uv.mx/cienciauv/blog/cerebroeneltiemponeurociencia/>

El Tal Ruleiro (2012) *Las tres principales unidades funcionales de Luria*. Neuroblog+

Consultado en: <http://neuroblogymas.blogspot.com/2012/08/las-tres-principales-unidades.html>

*El trabajo cooperativo en las aulas: ¿Qué dice la Neurodidáctica?* (s. f.). Niuco. Consultado en: <https://niuco.es/el-trabajo-cooperativo-en-las-aulas-que-dice-la-neurodidactica/>

Flórez Romero, M., Aguilar Barreto, AJ, Hernández Peña, YK, Salazar Torres, JP, Pinillos Villamizar, JA, & Pérez Fuentes, CA (2017). *Sociedad del conocimiento, las TIC y su influencia en la educación*. Espacios, 38 (35), 39. Consultado en:

<https://www.revistaespacios.com/a17v38n35/a17v38n35p39.pdf>

Fuertes Camacho, MT (2011). *La observación de las prácticas educativas como elemento de evaluación y de mejora de la calidad en la formación inicial y continua del profesorado*.

Universitat Internacional de Catalunya, España. Consultado en:

[https://repositori.uic.es/bitstream/handle/20.500.12328/1297/Fuertes%20Camacho%2c%20Maria%20Teresa\\_Observacion%20practicas\\_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=](https://repositori.uic.es/bitstream/handle/20.500.12328/1297/Fuertes%20Camacho%2c%20Maria%20Teresa_Observacion%20practicas_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=)

Gamo, JR (2016). *Neurodidáctica - Las escuelas del siglo XXI* [Vídeo]. YouTube. Consultado en: <https://youtu.be/ZBhUfVVktYw>

Gamo, JR (2017). “*La neurodidáctica nos ayuda a tomar decisiones*”. tiching del blog. Consultado en: <http://blog.ticching.com/jose-ramon-gamo-la-neurodidactica-nos-ayuda-tomar-decisiones/>

Gamo, JR (2018). *Formación en neurodidáctica*. Lanbarri Fundazioa. Consultado en: <https://fundazioa.osotu.org/formacion-en-neurodidactica-con-jose-ramon-gamo/>

Gil Jaurena, I. (2008). *Innovación Educativa en la sociedad digital*. Dykinson. Consultado en: <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Igil/Documento.pdf>

Hernández, R., Rodríguez-Fuentes, A. & Roselli, N., (2019). Editorial. *Integración de las TIC a la educación: Una mirada desde el aula universitaria*. Hamut´ay, 6(3), 9-11.

Consultado en: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/58279>

*La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. (s. f.). Unssc. Consultado en: [https://www.unssc.org/sites/default/files/2030\\_agenda\\_for\\_sustainable\\_development\\_-\\_kcsd\\_primer-spanish.pdf](https://www.unssc.org/sites/default/files/2030_agenda_for_sustainable_development_-_kcsd_primer-spanish.pdf)

*La Declaración Universal de Derechos Humanos / Naciones Unidas.* (s. f.). Naciones Unidas. Consultado en: <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

*La neuroeducación: ¿nos permitirá redescubrirnos?* MiradorSalud. (2022, 28 de junio). Consultado en: <https://miradorsalud.com/la-neuroeducacion-nos-permitira-redescubrirnos/>

*La UNESCO y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.* (s. f.). UNESCO. Consultado en: <https://es.unesco.org/sdgs>

*Las Encuestas y la Investigación Cuantitativa.* Biblioteca digital CEDEAL. Consultado en: <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/documents/3/Encuestas-Investigacion-Cuantitativa.pdf>

Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente publicado en marzo de 2022 y aprobado por el Grupo de Trabajo de Tecnologías del Aprendizaje (GTTA) en la reunión celebrada el 19 de enero de 2022

*Metodología de intervención para trabajar ODS.* Educación a través (s. f.). Mobiroderic. Consultado en: [https://mobiroderic.uv.es/bitstream/handle/10550/81764/TESISfeb\\_Maria%20Botella%20Martinez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://mobiroderic.uv.es/bitstream/handle/10550/81764/TESISfeb_Maria%20Botella%20Martinez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Murga-Menoyo, M. Ángeles (2020). *El camino hacia los ODS: Conformer una ciudadanía planetaria mediante la educación.* Revistas Comillas. Consultado en: <https://revistas.comillas.edu/index.php/internationalrelations/article/view/13379/13574>

Qian Tang (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje* (s. f.). UNESCO. Consultado en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>

R. Jares, X. (s. f.). *Los-sustratos-teóricos-de-la-Educación-para-la-Paz.pdf.* Bakeaz. Consultado en: <http://www.aebarbiana.org/wp-content/uploads/2010/03/Los-sustratos-te%C3%B3ricos-de-la-Educaci%C3%B3n-para-la-Paz.pdf>

*Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se sustenta la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.* BOE (2022). Consultado en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-3296>

*Resolución de 4 de mayo de 2022, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación, sobre la actualización del Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente.* Consultado en: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-8042](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-8042)

Román, F., & Poenitz, V. (2019). *La neurociencia aplicada a la educación: Aportes, desafíos y oportunidades en América Latina.* Orlando Bermúdez. Consultado en: [https://wccopro.s3.amazonaws.com/Ruta\\_Maestra\\_25\\_Cruz\\_.pdf](https://wccopro.s3.amazonaws.com/Ruta_Maestra_25_Cruz_.pdf)

Salas Silva, R., (2003). *¿La educación necesita realmente de la neurociencia?* Estudios Pedagógicos, (29), 155-171. Consultado en: <https://www.redalyc.org/pdf/1735/173514130011.pdf>

*Tema 23. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030.* (2022) Insst.

Consultado en:

<https://www.insst.es/documents/94886/3978182/Tema+23.+Los+Objetivos+de+Desarrollo+Sostenible+y+la+Agenda+2030.pdf/cbd60b63-fe0f-78c9-c71b-febf5f64c4e7?t=1663571198457>

*UNESCO - ODS4: Educación / Global Education Monitoring Report* (2020) (s. f.)

Consultado en: <https://es.unesco.org/gem-report/node/1346>

UNESCO (2021) *Sociedades del conocimiento: El camino para construir un mundo mejor.*

Consultado en: <https://es.unesco.org/node/251182>

Víctor S. Riveros V. y María Inés Mendoza (2005). *Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación.*

Consultado en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/encuentro/article/view/879/881>