



**TRABAJO FIN DE GRADO**  
**GRADO EN DISEÑO INTEGRAL Y GESTIÓN DE LA IMAGEN**  
**CURSO ACADÉMICO 23/24**  
**CONVOCATORIA OCTUBRE/NOVIEMBRE**

**TÍTULO:**  
**ESTUDIO DEL DISEÑO GRÁFICO EN LOS MATERIALES DIDÁCTICOS DE**  
**LECTOESCRITURA PARA NIÑOS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL:**  
**Propuesta de adaptación de Material.io al método global**

AUTORA: Rodríguez Gallego, Clara

DNI: 04857676F

TUTOR: López Iniesta, Juan Alonso

En Madrid, a 4 de noviembre de 2023

**“La discapacidad no debería ser un obstáculo para el éxito”**

Profesor Stephen W. Hawking

**RESUMEN:** La lectoescritura es fundamental en el proceso de aprendizaje de todos los estudiantes, y es especialmente importante para aquellos con discapacidad intelectual, ya que les proporciona una forma de interactuar con su entorno social y desempeñar actividades cotidianas. En este estudio se investigará la relevancia del diseño gráfico en la elaboración de recursos educativos que sean accesibles, eficaces y significativos para todos los estudiantes y se comprenderá la importancia de utilizar elementos visuales de manera adecuada. Además, se estudiará la transformación que han supuesto las TIC en el proceso de aprendizaje, y se hará una propuesta de adaptación del sistema de diseño de código abierto de Google, Material.io, al método global.

**PALABRAS CLAVE:** Diseño gráfico, Lectoescritura, Discapacidad Intelectual, Diseño Universal para el Aprendizaje, Tecnologías de la Información y la Comunicación

**ABSTRACT:** Literacy is fundamental in the learning process of all students, and is especially important for those with intellectual disabilities, as it provides them with a way to interact with their social environment and perform everyday activities. This study will investigate the importance of graphic design in the development of educational resources that are accessible, effective, and meaningful for all students and will understand the importance of using visual elements appropriately. In addition, the transformation that ICT has brought to the learning process will be studied, and a proposal will be made to adapt Google's open-source design system, Material.io, to the global method.

**KEYWORDS:** Graphic Design, Literacy, Intellectual Disability, Universal Design for Learning, Information and Communication Technologies

# ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN .....	5
1.1. Justificación.....	5
1.2. Objetivos de la investigación .....	6
1.3. Metodología.....	6
2. MARCO TEÓRICO .....	8
2.1. DISCAPACIDAD INTELECTUAL Y LECTOESCRITURA .....	8
2.1.1. Discapacidad intelectual en la educación.....	8
2.1.2. Importancia y desafíos del aprendizaje de lectoescritura.....	10
2.1.3. Métodos de aprendizaje de lectoescritura para alumnos con discapacidad intelectual: el Método Global .....	12
2.2. DISEÑO GRÁFICO ACCESIBLE Y MATERIALES DIDÁCTICOS .....	15
2.2.1. DUA y principios del diseño universal .....	15
2.2.2. Relevancia del diseño gráfico en la educación inclusiva .....	19
2.2.3. Papel del diseño gráfico en los materiales de lectoescritura.....	22
2.3. BENEFICIOS DEL USO DE LAS TIC Y MATERIAL.IO .....	28
2.3.1. Las TIC como herramienta en personas con DI .....	28
2.3.2. Lectoescritura digital .....	30
2.3.3. Presentación de Material.io y sus principios de diseño.....	32
3. PROPUESTA DE ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE DISEÑO DE CÓDIGO ABIERTO DE GOOGLE, MATERIAL.IO, AL MÉTODO LECTODOWN .....	36
3.1. METODOLOGÍA.....	36
3.1.1. Selección del material didáctico a estudiar .....	36
3.2. ANÁLISIS DE MATERIAL DIDÁCTICO: LECTODOWN .....	37
3.3. GUÍA DE ADAPTACIÓN DE MATERIAL.IO AL MÉTODO LECTODOWN .....	40
4. CONCLUSIONES .....	46
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47
6. ANEXOS.....	51

# 1. INTRODUCCIÓN

---

## 1.1. Justificación

---

La lectoescritura es esencial en el proceso de aprendizaje de todos los estudiantes. Juega un papel crucial en el desarrollo intelectual, la comunicación, la participación en la sociedad y el éxito tanto en la educación como en la vida cotidiana. Además de una herramienta práctica, también enriquece la vida de las personas al brindarles la posibilidad de explorar diferentes mundos a través de la lectura, expresar sus pensamientos y emociones, y participar en conversaciones significativas.

Por lo tanto, es muy importante asegurar que los niños y adolescentes con discapacidad intelectual tengan acceso en su educación a programas de lectura y escritura que sean efectivos.

De ahí surgen tanto la relevancia como la motivación de hacer un estudio sobre la importancia del diseño gráfico en la educación inclusiva y su papel en la elaboración de materiales didácticos de lectoescritura accesibles y eficaces, respaldando la idea de que el diseño gráfico va más allá de combinar imagen y texto de una manera atractiva visualmente, pues se trata de un medio de comunicación visual que transmite un mensaje mediante diversos elementos concretos y abstractos. Además, esto no solo beneficia a los estudiantes con discapacidad intelectual, sino que también enriquece el proceso educativo en su conjunto. Los métodos y enfoques de diseño adecuados pueden hacer que el aprendizaje sea más efectivo, aumentar la participación y motivación de los estudiantes, y fomentar un entorno educativo más inclusivo.

Asimismo, se ha apreciado la transformación del aprendizaje debido a la incorporación y el uso de las TIC en el entorno educativo, y se quería investigar su potencial en la enseñanza de lectoescritura, ya que puede abrir nuevas posibilidades para la creación de materiales didácticos innovadores y accesibles.

Todo ello con la finalidad de generar una propuesta de cómo se podría adaptar uno de los sistemas de diseño de código abierto más conocidos como es el de Google, Material.io, haciendo más accesibles todas las aplicaciones y webs que se nutren de este sistema, y a su vez, poder utilizarlo para el aprendizaje de la lectura y la escritura de las personas con discapacidad intelectual, mediante el método global.

## **1.2. Objetivos de la investigación**

---

Establecidas anteriormente la motivación y las principales líneas de investigación del trabajo, se podrían definir los objetivos que se pretenden alcanzar, que a su vez procuran delimitar y desenredar los capítulos de desarrollo, de la siguiente manera:

- I. **Estudiar la importancia de la educación y la enseñanza de lectoescritura en las personas con discapacidad intelectual, generando una base de información de la cual partir para poder ofrecer una mejor propuesta.**
- II. **Comprender el Diseño Universal para el Aprendizaje y el papel que tiene el diseño gráfico en la producción de materiales didácticos para personas con discapacidad intelectual, con el fin de seguir unos principios y establecer una guía a la hora de analizar materiales ya existentes.**
- III. **Desarrollar pautas de diseño específicas y recomendaciones prácticas, para diseñadores y educadores que trabajan con materiales didácticos de lectoescritura destinados a niños con discapacidad intelectual.**
- IV. **Advertir la importancia de las TIC en el ámbito educativo de personas con discapacidad intelectual y sus necesidades específicas, para así poder crear un programa adaptado y eficaz.**
- V. **Entender Material.io e investigar cómo podría mejorar el aprendizaje de estas personas, creando una guía de empleo para saber cómo utilizarlo con el fin de crear material didáctico digital adaptado.**

## **1.3. Metodología**

---

La presente investigación se llevará a cabo utilizando un enfoque cualitativo que permite una comprensión profunda de las experiencias, perspectivas y prácticas relacionadas con la importancia del diseño gráfico en los materiales didácticos de lectoescritura para niños con discapacidad intelectual.

Se llevará a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva de la literatura relacionada con el diseño gráfico en la educación inclusiva, específicamente en lo que respecta a los materiales de lectoescritura para niños con discapacidad intelectual, y el uso de las TIC para el aprendizaje de esta población. Se recopilarán y analizarán estudios previos, informes, investigaciones académicas, guías de diseño y recursos relacionados.

Para la revisión bibliográfica se han utilizado como motores de búsqueda PubMed, Google Scholar y, por último, Elicit, una nueva herramienta que usa inteligencia artificial para transformar la búsqueda semántica, en comandos de búsqueda y palabras clave.

Se leerán los títulos y el resumen de cada artículo y se seleccionarán varios artículos que incluyan en ellos palabras clave como “lectoescritura”, “inclusión”, “educación”, “discapacidad intelectual”, “Diseño Universal para el Aprendizaje”, “diseño gráfico”, “TIC” o “Material Design”.

Además, se realizará una entrevista semiestructurada con una educadora especializada en la enseñanza de lectoescritura a niños con discapacidad intelectual, de la asociación DOWN Talavera. Esta entrevista proporcionará una comprensión en profundidad de las prácticas actuales, desafíos y oportunidades en el diseño gráfico de materiales didácticos inclusivos. Se llevará a cabo de manera individual, en un entorno cómodo y apropiado para ello, se grabará y transcribirá para su posterior análisis.

Esta metodología permitirá una comprensión en profundidad de la importancia del diseño gráfico en los materiales de lectoescritura para niños con discapacidad intelectual y proporcionará pautas valiosas para mejorar la accesibilidad y la efectividad de estos materiales.

## 2. MARCO TEÓRICO

---

### 2.1. DISCAPACIDAD INTELECTUAL Y LECTOESCRITURA

---

#### 2.1.1. Discapacidad intelectual en la educación

---

La educación de niños y adolescentes con discapacidad intelectual es un ámbito de investigación y actividad de gran importancia en la actualidad, poniendo un énfasis continuo en la búsqueda de métodos eficaces que mejoren su aprendizaje y desarrollo ya que presenta varios desafíos e implica una variedad de factores, desde las percepciones sociales y los estereotipos hasta las estrategias pedagógicas y de apoyo conductual.

Según la Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales o del Desarrollo (AAIDD) entendemos discapacidad intelectual como “una afección caracterizada por limitaciones significativas tanto en el funcionamiento intelectual como en el comportamiento adaptativo que se origina antes de los 22 años.” (Schalock et al., 2021). Es decir, en funciones adaptativas como entender, comunicarse, identificar, aprender, prestar atención o pensar, las personas con discapacidad intelectual pueden encontrar dificultades.

Los retos más comunes en la educación de personas con discapacidad intelectual son: la necesidad de adaptar el currículo y las actividades de enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante, ya que pueden tener dificultades para aprender y comprender conceptos abstractos; la necesidad de proporcionar métodos de comunicación y aprendizaje alternativos, como imágenes o signos, pues pueden encontrar dificultades para comunicarse y expresarse; el impulso de una inclusión social, ya que se enfrentan a barreras sociales y la posibilidad de ser excluidas de la sociedad; y la necesidad de apoyo emocional adicional, proporcionando un ambiente seguro.

Es importante proporcionar una educación adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes con discapacidad intelectual. Esto implica la identificación temprana de las áreas de fortaleza y debilidad de cada estudiante, así como la implementación de estrategias pedagógicas específicas que les permitan alcanzar su máximo potencial. La educación individualizada se ha convertido en una tendencia esencial en la enseñanza de personas con discapacidad intelectual, enfatizando la importancia de no adoptar un enfoque talla única para todos (Kauffman & Hung, 2009).

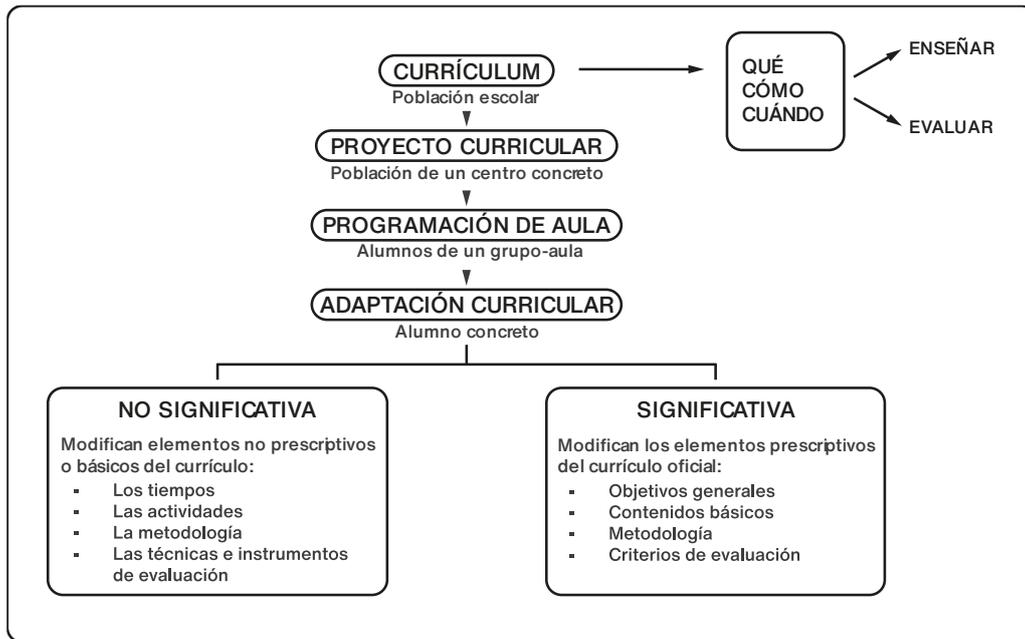


Figura 1: Proceso de adaptación curricular según Down España. Fuente: Elaboración propia

Un aspecto fundamental destacado por Kauffman y Hung es la importancia de la perspectiva interdisciplinaria en la educación de personas con discapacidad intelectual. Esta perspectiva reconoce que abordar las necesidades complejas de estos estudiantes requiere la colaboración de profesionales de diversos campos, como la educación, la psicología, la medicina y la terapia ocupacional. En este contexto, se hace hincapié en el valor de la participación activa de los padres y las familias en el desarrollo educativo. La cooperación entre padres, educadores y otros profesionales puede mejorar considerablemente la calidad de la educación y el bienestar de los estudiantes con discapacidad intelectual.

Por otro lado, McConnell y Llewellyn (2002) indican que el estigma y los estereotipos en torno a la discapacidad intelectual pueden llevar a la discriminación y al prejuicio en el ámbito educativo. Estos prejuicios pueden afectar negativamente a la autoestima y el desarrollo de los estudiantes con discapacidad intelectual, lo que destaca la importancia de abordar los factores sociales y las percepciones erróneas como parte integral de la educación inclusiva.

Beqiraj et al. (2022) se centran en el apoyo conductual positivo para niños y jóvenes con discapacidades del desarrollo en entornos de educación especial, y destacan la importancia de estrategias que puedan mejorar el comportamiento y el bienestar de los estudiantes con discapacidad intelectual.

Según su estudio, los desafíos conductuales pueden ser un impedimento importante en la educación de las personas con discapacidad intelectual. El apoyo conductual positivo se centra en comprender las causas de los comportamientos problemáticos y en desarrollar estrategias efectivas para abordarlos, lo que puede tener un impacto significativo en la calidad de vida y el éxito educativo de estos estudiantes.

La educación de personas con discapacidad intelectual es un proceso multifacético que va más allá de la mera transmisión de conocimientos. Implica, resumiendo lo que se ha mencionado, una enseñanza personalizada, una colaboración interdisciplinaria, abordar prejuicios y estereotipos, adaptar enfoques pedagógicos, y proporcionar apoyo conductual efectivo.

Para avanzar en la educación de personas con discapacidad intelectual, es fundamental promover la conciencia social, brindar capacitación a los profesionales de la educación, desarrollar programas de intervención temprana efectivos y fomentar un ambiente inclusivo en las escuelas. Esto no solo beneficia a los estudiantes con discapacidad intelectual, sino que también enriquece la diversidad y la igualdad en el sistema educativo en su conjunto. La educación inclusiva real y de calidad o especial personalizada es un derecho fundamental que debe ser garantizado para todos, independientemente de su capacidad intelectual.

### **2.1.2. Importancia y desafíos del aprendizaje de lectoescritura**

---

La lectoescritura es una de las habilidades más esenciales y poderosas que una persona puede adquirir a lo largo de su vida. Este conjunto de habilidades comprende la capacidad de leer y escribir, y es importante para el desarrollo intelectual, la comunicación, la participación en la sociedad y el éxito en la educación y la vida cotidiana. Como dice Solé (1992), la adquisición de nuevos aprendizajes se da principalmente por medio la lectura.

No se trata solo de una herramienta práctica, sino que también enriquece la vida de las personas al permitirles explorar mundos a través de la lectura, comunicar sus pensamientos y emociones, y participar en conversaciones. En la educación, la lectoescritura es el cimiento sobre el cual se construyen todas las demás disciplinas y habilidades, ya que, como explica Solé (1992), la lectura es una relación bidireccional entre aprender a leer y leer para aprender.

Por lo tanto, garantizar que los niños y adolescentes con discapacidad intelectual tengan acceso a programas de lectura y escritura efectivos es una prioridad crucial en su educación.

Los estudiantes con discapacidad intelectual a menudo enfrentan desafíos adicionales en el proceso de aprendizaje de la lectura. Estos desafíos pueden incluir dificultades en la decodificación de palabras, la comprensión lectora y la retención de información. Para abordar estos desafíos, es esencial que los educadores y profesionales de la salud trabajen en colaboración para desarrollar e implementar intervenciones efectivas y basadas en la evidencia (Reichow et al., 2019).

Uno de los aspectos clave es la importancia de las intervenciones tempranas, pues la identificación y el abordaje anticipado de las dificultades de lectoescritura son fundamentales para mejorar estas habilidades y, en última instancia, para el éxito educativo de los estudiantes con discapacidad intelectual. Es esencial adaptar las estrategias de enseñanza para abordar las fortalezas y debilidades específicas de cada niño o adolescente con discapacidad intelectual (Snowling & Henderson, 2008).

La enseñanza de la lectoescritura en niños con discapacidad intelectual presenta varios desafíos:

- Complejidad del aprendizaje: Los diferentes procesos de aprendizaje pueden ser complejos para estos alumnos, por lo que es necesario adaptarse a sus necesidades, eligiendo un método de enseñanza llamativo, sencillo y lo más manipulativo posible, dado que la motivación es un factor clave de este aprendizaje (Lorenzo, C. 2018).
- Falta de investigación: Ha sido un desafío definir lo que constituye una enseñanza efectiva de la lectura respaldada por evidencia para estudiantes con discapacidad intelectual y discapacidad del desarrollo. Esto se debe en parte a que muchas investigaciones sobre las mejores prácticas de lectura no han incluido a esta población de estudiantes en sus estudios (Munger et al., 2016).
- Necesidad de instrucción de alta calidad: Aunque la enseñanza de habilidades es importante y no se debe negar a los estudiantes con discapacidad, la lectura tampoco debe interpretarse como una habilidad que no pueden adquirir. En este sentido, el mismo tipo de instrucción de alta calidad que es efectivo para otros estudiantes con dificultades debería

ser beneficioso para cualquier estudiante, independientemente de si tienen una discapacidad o no (Munger et al., 2016).

- Dificultades en la capacidad lectora: La discapacidad intelectual moderada incide en problemas de lenguaje consecuentes al grado de la discapacidad que se afronta. El diseño del material a utilizar en el proceso educativo con los estudiantes con discapacidad intelectual moderada debe contemplar las características que identifican a esta condición. El enfoque debe ligar pensamiento y lenguaje, priorizando la aplicación de estrategias que gestionen un aprendizaje inclusivo, integral y cooperativo (Pisco-Sánchez, C. y Zambrano-Montes, L., 2023).

En resumen, la enseñanza de la lectoescritura en niños con discapacidad intelectual presenta desafíos relacionados con la complejidad del aprendizaje, la falta de investigación, la necesidad de instrucción de alta calidad y las dificultades en la capacidad lectora.

### **2.1.3. Métodos de aprendizaje de lectoescritura para alumnos con discapacidad intelectual: el Método Global**

---

Principalmente, existen dos enfoques para la enseñanza de la lectura y escritura, como indica Cantero, N. P. (2010) los métodos sintéticos y los métodos analíticos.

Los métodos sintéticos inician el proceso de aprendizaje desde las unidades más pequeñas, como sonidos, letras y sílabas, para luego avanzar hacia la construcción de palabras, frases, oraciones y textos.

Por el contrario, los métodos analíticos parten del conjunto, comenzando con unidades más grandes, como textos, oraciones, frases y palabras, descomponiéndolas en sus unidades constitutivas, sílabas, letras y sonidos.

De esta manera, los métodos mixtos surgen de la combinación de los dos anteriores, ya que en el proceso de aprendizaje de la lectoescritura hay etapas en las que los dos métodos se entrelazan. La elección entre uno u otro método implica enfoques didácticos distintos a la hora de enseñar.

A pesar de que tienen sus críticas, ninguno de los enfoques es mejor ni peor, simplemente cada uno debe responder a las necesidades de cada niño y trabajar de manera complementaria (Ramos, 2004). A continuación, se explicarán brevemente los métodos (Cantero, N.P., 2010):

- Sintético:
  - El método silábico:

Fue creado en el siglo XVIII por los pedagogos Federico Gedike y Samiel Heinicke como el primer método empleado para la enseñanza de la lectoescritura. Se caracteriza por su enfoque en enseñar a través de las vocales, seguido por la introducción de las consonantes que se combinan con las vocales para formar sílabas y luego palabras. Este método presenta tanto ventajas como desventajas: mejora el deletreo y avanza de lo específico a lo general, aunque puede ser percibido como más abstracto para el niño, lo que puede resultar en una lectura de sílabas que carece de comprensión, dado que el aprendizaje tiende a ser mecánico.

- El método fonético:

Se atribuye la paternidad del método a Blas Pasal y Juan Amos Comenio. Pasal sostenía que la clave era enseñar a pronunciar las vocales en lugar de las consonantes, minimizando así la importancia del nombre de la grafía de la letra y enfocándose en su sonido. Por lo tanto, se enseñaba a pronunciar las consonantes junto con las vocales. Amos Comenio, por su parte, asociaba cada letra con una persona o un animal que producía esos sonidos onomatopéyicos (como la oveja a la letra b).

Este método es más simple debido a la conexión directa con el sonido, evitando la necesidad de deletrear. Sin embargo, al avanzar desde lo particular a lo abstracto, va en contra de los procesos mentales naturales del niño y puede ocasionar una falta de comprensión de lo que se lee, ya que se enfoca en descifrar cada sonido por separado.

- Analítico:
  - Método global:

Este enfoque comienza desde el nivel de la frase y la palabra, para luego abordar las letras. Es decir, sigue una dirección opuesta a los métodos previos, ya que se mueve desde lo general hacia lo particular. Pero, al final del proceso, es posible completarlo con el método fonético para trabajar individualmente el sonido de cada letra. Esto correspondería a los métodos mixtos, que buscan mitigar las limitaciones de cada uno de los métodos (Cantero, N.P., 2010).

De acuerdo con la perspectiva de Decroly, psiquiatra y profesor belga y uno de los primeros en introducir el método global; este enfoque se presenta como la opción más adecuada para lograr un aprendizaje de la lectura significativo, aunque el proceso

puede ser más lento, pues los niños no captan la realidad de forma analítica, sino en su totalidad. Es decir, su percepción y conocimiento son globales.

En 1960, Glenn Doman, médico estadounidense especializado en el tratamiento de niños con lesiones cerebrales, publicó un nuevo enfoque para el tratamiento de estos niños. Sus teorías se basaban en las condiciones médicas que involucran una disfunción cerebral, y, por lo tanto, también se aplicaban a niños con síndrome de Down y autismo.

Doman argumentaba que a los niños había que clasificarlos por su potencial de desarrollo, no por la gravedad de la lesión. Sostenía que, mediante una estimulación visual efectiva, con palabras o imágenes en un entorno familiar, los niños podían aprender a reconocerlas. Esto les permitía discernir palabras escritas al mismo tiempo que comenzaban a hablar, otorgando un significado a este proceso.

Sue Buckley, psicóloga especializada en el proceso de aprendizaje de la lectura en personas con Síndrome de Down, en su libro *See and Learn: Language and Reading Program*, basándose en investigaciones y su experiencia, señala que los niños con Síndrome de Down pueden comenzar a aprender a leer palabras aisladas a partir de los tres años, para luego gradualmente combinarlas y construir oraciones. La autora argumenta que la implementación del enfoque de lectura global en estos niños ayuda al desarrollo del lenguaje oral y suscita un mayor interés por parte del niño, al expresar palabras que le son novedosas (Buckley, 1993). Además, sostiene que los niños con Síndrome de Down adquieren la capacidad de reconocer palabras a través de la vía visual, en lugar de hacerlo mediante el reconocimiento fonético.

En la entrevista a una a una educadora social especializada en la enseñanza de lectoescritura de la asociación DOWN Talavera, explicó que es un proceso largo, “porque leen ‘mesa’, pero claro porque la están viendo en el dibujo, pero llega un momento en el que ves que sí, que ya la terminan reconociendo y leyendo cuando les quitas el dibujo” (la transcripción completa de la entrevista se presenta en Anexo 1).

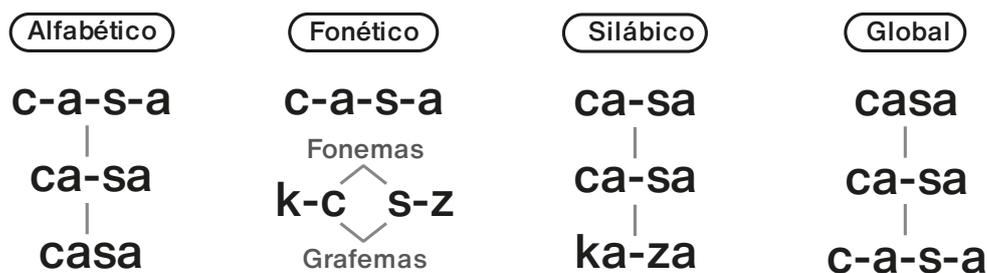


Figura 2: Ejemplo de diferentes métodos de lectoescritura. Fuente: Elaboración propia

- Mixto:

Cantero, N.P. (2010) argumenta que, en consideración de las ventajas y desventajas de ambas teorías previas, se concibió el método mixto, que se orienta hacia la explotación de las fortalezas de ambas metodologías. En otras palabras, en relación con el método sintético, se prioriza el aprendizaje del código para mejorar la articulación, y simultáneamente, se incorpora el método global debido a su alta relevancia y utilidad para el niño (Ramos, 2004).

En este contexto cabe mencionar, aunque no es un método de lectoescritura como tal sino de comunicación, la Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA), que consiste en herramientas, sistemas y tácticas que asisten a una persona en su comunicación cuando no pueden expresarse de manera eficiente a través del habla. Funciona mediante los Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC), modos de comunicación distintos al lenguaje hablado que tienen como propósito incrementar la capacidad de expresión (aumentativo) y/o compensar (alternativo) las dificultades de comunicación que muestran algunas personas en este aspecto.

Los distintos sistemas de símbolos se ajustan a las necesidades de personas con una amplia variedad de edades y habilidades motrices, cognitivas y lingüísticas. Algunas de las condiciones que pueden requerir el uso de un SAAC incluyen parálisis cerebral (PC), discapacidad intelectual, trastornos del espectro autista (TEA), enfermedades neurológicas como la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), esclerosis múltiple (EM) o el párkinson, distrofias musculares, traumatismos craneoencefálicos, afasias y pluridiscapacidades de diversas tipologías, entre muchas otras (ARASAAC, s.f.).

## **2.2. DISEÑO GRÁFICO ACCESIBLE Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

---

### **2.2.1. DUA y principios del diseño universal**

---

El Diseño Universal (DU) no tiene sus raíces en el ámbito educativo, sino que tuvo sus orígenes en la disciplina de la arquitectura en Estados Unidos en la década de 1970. Fue Ronald L. Mace, fundador del Centro para el Diseño Universal (CUD), quien lo acuñó por primera vez. Él lo definió como el diseño de productos y entornos que cualquier persona pueda usar, en la mayor medida posible, sin requerir adaptaciones posteriores específicas para un público particular (NCSU, 1997).

El movimiento del Diseño Universal (DU) promovió la creación de diseños que desde el inicio tuvieran en cuenta la diversidad de la población en su conjunto, no

limitándose únicamente a las necesidades de las personas con discapacidad. De esta manera, se buscaba integrar características de accesibilidad en el diseño general, lo que, en la mayoría de los casos, resultaba en soluciones más estéticas y económicas (Pastor, C. 2012). Además, se comprobó que muchos de los cambios destinados a atender las necesidades de las personas con discapacidad también beneficiaban a toda la población (Center for Universal Design, 2008).

Así se desarrollaron, en 1997, los siete principios del Diseño Universal, enunciados por un equipo de arquitectos, ingenieros, diseñadores de productos e investigadores de diseño ambiental encabezado por Ronald L. Mace (1998). Estos son:

- I. Uso equitativo: El diseño debe ser útil y accesible para todas las personas, con capacidades diversas.
- II. Flexibilidad en el uso: El diseño debe adaptarse a las preferencias y capacidades de cada persona.
- III. Uso simple e intuitivo: El diseño ha de ser intuitivo y accesible, de modo que cualquier usuario, independientemente de su experiencia, conocimientos, habilidades lingüísticas o nivel de concentración, pueda entenderlo y utilizarlo sin dificultad.
- IV. Información perceptible: El diseño ha de transmitir la información de manera efectiva al usuario, incluso en condiciones ambientales adversas o si el usuario tiene limitaciones en sus capacidades sensoriales.
- V. Tolerancia al error: El diseño ha de minimizar los peligros y las consecuencias adversas de acciones accidentales o involuntarias.
- VI. Poco esfuerzo físico: El diseño debe permitir un uso eficaz y cómodo con un mínimo de fatiga.
- VII. Dimensiones que permitan un uso adecuado: El diseño debe proporcionar un tamaño y un espacio adecuados para la accesibilidad, el alcance, la manipulación y el uso, independientemente del tamaño corporal, la postura o la movilidad del usuario.

La finalidad de los Principios es ofrecer una guía para integrar mejor características que satisfagan las necesidades del mayor número posible de usuarios. Según el Centro de Diseño Universal de la NCSU (North Carolina State University.), los Principios "pueden aplicarse para evaluar diseños existentes, guiar el proceso de diseño

y educar tanto a diseñadores como a consumidores sobre las características de productos y entornos más utilizables."

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) desarrollado por el Center for Applied Special Technology (Centro de Tecnología Especial Aplicada, CAST), se centra en el diseño del plan de estudios escolar para abordar las razones del por qué hay alumnos que no alcanzan los aprendizajes esperados.

Es un enfoque didáctico que busca incorporar los principios del Diseño Universal al proceso de planificación curricular de los diferentes niveles educativos, pues desde el CAST se critica que muchos planes de estudio están contruidos para atender a la «mayoría» de los estudiantes, pero no a todos (Alba, C. et al., 2014).

El DUA se origina a partir de las investigaciones llevadas a cabo por este centro en la década de 1990. Sus precursores, David H. Rose, un neuropsicólogo del desarrollo, y Anne Meyer, una experta en educación, psicología clínica y diseño gráfico, junto con el resto de los miembros del equipo de investigación, han desarrollado un marco para la aplicación del DUA en el entorno escolar, basado en un marco teórico que incorpora los últimos avances en neurociencia aplicada al aprendizaje, investigación educativa, y tecnologías y medios digitales.

De esta manera surge el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), el cual se describe como: "un marco para mejorar y optimizar la enseñanza y el aprendizaje para todas las personas, basado en conocimientos científicos sobre cómo aprenden los seres humanos" (CAST).

La incorporación del DUA en el sector educativo ha generado un considerable interés, llegando a incluirse una definición reciente en el Higher Education Opportunity Act (Acta para la Educación Superior) de los Estados Unidos como "un marco científicamente válido para guiar la práctica educativa que: (A) proporciona flexibilidad en las formas de presentar la información a los estudiantes, las formas de responder o demostrar conocimientos y habilidades, y en las formas en las que los estudiantes se pueden implicar en este proceso, y (B) reduce las barreras en la enseñanza, ofrece adaptaciones apropiadas, apoyos, retos y mantiene altas expectativas de logro para todos los estudiantes, incluyendo los estudiantes con discapacidades y estudiantes con dominio limitado del Inglés" (US Department of Education, 2008, 24).

Basándose en estudios, los investigadores del CAST lograron identificar que en la compleja red de conexiones neuronales que vinculan diversas áreas cerebrales, se

distinguen tres categorías de subredes cerebrales, a saber, afectivas, de reconocimiento y estratégicas. Estas subredes tienen un papel central en el proceso de aprendizaje y están especializadas en tareas concretas relacionadas con el procesamiento de la información o ejecución (Rose y Meyer, 2002).

En su estudio, Alba, C. et al. (2014) explican que el funcionamiento de cada una de estas subredes varía de manera individual en cada persona y alumno. Así, algunos estudiantes pueden mostrar una mayor aptitud para reconocer y procesar la información por la vía auditiva en lugar de la visual, y viceversa. Además, hay quienes pueden destacar en la creación de estrategias, pero no en su ejecución o evaluación. De manera similar, la motivación y el nivel de compromiso en el proceso de aprendizaje pueden variar entre los estudiantes, ya que no todos se involucran de la misma manera ni se motivan de forma idéntica.

La identificación de estas tres redes cerebrales, junto con la certeza de la diversidad en su funcionamiento entre individuos, proporcionó el fundamento sobre el cual se erigió el marco del DUA. A partir de esto, se estableció un principio a considerar para cada una de las redes al diseñar el plan de estudios, generando así los tres principios fundamentales del DUA:

□ Principio I. Proporcionar múltiples formas de representación de la información y los contenidos (el qué del aprendizaje), ya que los alumnos perciben y comprenden la información de formas diferentes.

□ Principio II. Proporcionar múltiples formas de expresión del aprendizaje (el cómo del aprendizaje), pues cada persona posee habilidades estratégicas y organizativas únicas para comunicar su conocimiento.

□ Principio III. Proporcionar múltiples formas de implicación (el porqué del aprendizaje), de manera que todos los estudiantes experimenten un nivel de involucramiento y motivación en el proceso de aprendizaje.

<b>Proporcionar múltiples formas de REPRESENTACIÓN</b>	<b>Proporcionar múltiples formas de ACCIÓN Y EXPRESIÓN</b>	<b>Proporcionar múltiples formas de IMPLICACIÓN</b>
Proporcionar opciones para la percepción Personalizar la visualización de la información, ofrecer alternativas para la información auditiva y para la visual.	Proporcionar opciones para la acción física Variar métodos de respuesta, navegación e interacción, optimizar el acceso a herramientas y tecnologías de asistencia.	Proporcionar opciones para captar el interés Optimizar las elecciones individuales, la relevancia, el valor y la autenticidad, minimizar las amenazas y distracciones.
Proporcionar opciones para el lenguaje y los símbolos Aclarar vocabulario, símbolos, sintaxis y estructura, apoyar la decodificación de textos y notaciones matemáticas.	Proporcionar opciones para la expresión y la comunicación Usar múltiples medios y herramientas para la construcción y composición, desarrollar fluidez con niveles de apoyo graduados.	Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia Resaltar la relevancia de metas y objetivos, promover la colaboración.
Proporcionar opciones para la comprensión Activar o proporcionar conocimientos previos, destacar ideas principales y relaciones entre ellas.	Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas Apoyar la planificación y el desarrollo de estrategias, facilitar la gestión de información y recursos.	Proporcionar opciones para la autorregulación Facilitar habilidades y estrategias para enfrentar desafíos, desarrollar la autoevaluación y la reflexión.
<b>INGENIOSOS Y CONOCEDORES</b>	<b>ESTRATÉGICOS Y DIRIGIDOS A LA META</b>	<b>DECIDIDOS Y MOTIVADOS</b>

Figura 3: Síntesis modelo DUA: principios y pautas. Fuente: Elaboración propia a partir de CAST (2011)

La aplicación del DUA en el ámbito educativo busca proporcionar a todos los estudiantes, independientemente de sus características individuales, la oportunidad de acceder al contenido y participar de manera efectiva en el proceso de aprendizaje. Esto implica la flexibilidad en la presentación de la información, la expresión de lo que se ha aprendido y las oportunidades para la participación activa de los estudiantes.

### 2.2.2. Relevancia del diseño gráfico en la educación inclusiva

Paul Rand, diseñador gráfico y profesor en la Universidad de Yale, en su libro *Design Form and Chaos* define el diseño gráfico como:

*Diseñar es mucho más que simplemente ensamblar, ordenar, incluso editar: es añadir valor y significado, iluminar, simplificar, aclarar, modificar, teatralizar, persuadir y, quizá, incluso entretener. (2007, p. 6)*

Esto respalda la idea de que el diseño gráfico va más allá de ser meramente una combinación de imágenes y texto con un enfoque en la disposición y el atractivo visual. En realidad, constituye un medio de comunicación visual que transmite un mensaje mediante diversos elementos concretos, como imágenes, formas y colores, así como elementos más abstractos, como sensaciones, percepciones y emociones.

El diseño gráfico desempeña una función fundamental en la elaboración de recursos educativos que sean accesibles, eficaces y significativos para todos los estudiantes, sin importar sus capacidades, requerimientos o características personales. La educación inclusiva se basa en el principio de proporcionar igualdad de oportunidades para todos los estudiantes, y el diseño gráfico desempeña un papel esencial en la puesta en práctica de este principio. En este capítulo, se analizará el rol del diseño gráfico en la educación inclusiva, destacando su capacidad para mejorar la accesibilidad, comprensión y compromiso de los estudiantes.

- Mejora de la Accesibilidad

Una de las contribuciones más destacadas del diseño gráfico a la educación inclusiva es la mejora de la accesibilidad, ya que permite la creación de materiales que son fáciles de leer, de entender y de navegar. La aplicación de principios de diseño como el contraste, la legibilidad de la tipografía y la organización visual puede hacer que los materiales sean más accesibles para estudiantes con discapacidades visuales o de lectura, así como para aquellos que pueden tener dificultades de procesamiento de la información.

En su libro *Universal design in higher education: Promising practices*, Burgstahler, S. (2013) define el diseño universal como "un enfoque de diseño que anticipa y elimina las barreras para el aprendizaje y la participación de todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades, limitaciones o preferencias". Esto lo consigue siguiendo los principios del diseño universal, entre los que se incluyen:

- Perceptibilidad: El contenido debe ser perceptible para todos los estudiantes, independientemente de sus limitaciones visuales, auditivas o cognitivas.
- Operabilidad: El contenido debe ser operable por todos los estudiantes, independientemente de sus limitaciones motoras.
- Comprensión: El contenido debe ser comprensible por todos los estudiantes, independientemente de sus limitaciones lingüísticas.

En última instancia, el diseño gráfico accesible se traduce en una educación superior más inclusiva, donde ningún estudiante se queda atrás debido a barreras de accesibilidad. Los materiales educativos diseñados con estos principios son más

efectivos en la comunicación de conocimientos y ofrecen a todos los estudiantes la oportunidad de aprender y participar plenamente en su educación.

- Mejora de la Comprensión

El diseño gráfico puede facilitar la comprensión del contenido educativo, ya sea mediante el uso de imágenes, diagramas, infografías, animaciones u otros elementos visuales, transmitiendo información de manera más efectiva. Esto es especialmente beneficioso para estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje y para aquellos que puedan tener dificultades para comprender conceptos abstractos a través de texto escrito solamente.

En su libro *Multimedia Learning*, Mayer, R. E. (2001), explica que el diseño gráfico puede mejorar la comprensión de conceptos al crear presentaciones multimedia efectivas para el aprendizaje, o a través de la aplicación de la teoría del cognitismo multimedia, que se centra en la combinación de medios visuales y verbales para promover una comprensión más profunda. Algunas formas por las que esta rama del diseño puede ayudar a la mejor comprensión de conceptos son:

- Comunicación visual: El diseño gráfico se enfoca en la comunicación visual, lo que lo hace una herramienta útil para transmitir información de manera clara y accesible.
- Elementos visuales en la enseñanza: El uso adecuado de elementos visuales puede mejorar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes.
- Múltiples formas de representación de la información: La teoría cognitiva del aprendizaje multimedia propone proporcionar múltiples formas de representación de la información.

En definitiva, el diseño gráfico aplicado de acuerdo con los principios de Mayer puede enriquecer la experiencia de aprendizaje al hacer que los materiales educativos sean más accesibles, atractivos y efectivos, mejorando no solo la comprensión, sino también estimulando el interés y la motivación de los estudiantes, lo que contribuye a un aprendizaje más significativo y duradero.

- Fomento del Compromiso

El diseño gráfico puede desempeñar un papel importante en el fomento del compromiso en la educación, ya que, al utilizar elementos visuales y multimedia

atractivos, los diseñadores gráficos pueden crear materiales educativos que sean más interesantes y estimulantes para los estudiantes.

Prensky, M. (2001), en su artículo *Digital Natives, Digital Immigrants*, define a los nativos digitales como "aquellos que han crecido con la tecnología digital como parte integral de su vida". Estos estudiantes están acostumbrados a interactuar con la información de forma visual y multimedia y esperan que los materiales educativos sean visualmente atractivos y dinámicos.

Mediante el uso de colores se puede llamar la atención y crear un estado de ánimo o resaltar información importante y crear un ambiente de aprendizaje más llamativo. Al crear materiales educativos de este tipo, los educadores pueden fomentar un compromiso más profundo y duradero en el proceso de aprendizaje, lo que a su vez contribuye al éxito educativo de los estudiantes.

Al mejorar la accesibilidad, la comprensión y el compromiso de los estudiantes, el diseño gráfico contribuye significativamente a la igualdad de oportunidades en el aprendizaje. La combinación de buenas prácticas de diseño gráfico con los principios de la educación inclusiva puede transformar la forma en que los estudiantes acceden y asimilan el conocimiento.

### **2.2.3. Papel del diseño gráfico en los materiales de lectoescritura**

El término accesibilidad cognitiva hace alusión a las cualidades que deben exhibir los entornos, procedimientos, productos, servicios, objetos, herramientas y dispositivos, con el fin de que resulten inteligibles o fáciles de entender (Agustí, F.J. et al., 2021). Está relacionada con las limitaciones en la capacidad de comprender, recordar y prestar atención, como pueden ser las dificultades de lectoescritura, la incapacidad para retener información, o la dificultad para concentrarse frente a gran cantidad de información.

Un entorno cognitivamente accesible se caracteriza por la capacidad de los usuarios para comprender de manera efectiva los contextos, las actividades y el uso de objetos, gracias a que se han adaptado a su nivel de comprensión y son predecibles.

Como mencionan Plengdisakul, P. et al. (2021), en su artículo *Graphic design for children with learning disabilities based on the ISAAN mural painting*, "los materiales atractivos junto con las técnicas divertidas atraerán el interés de los alumnos por aprender". Un diseño gráfico efectivo estructura los contenidos y la información, simplificándola y haciéndola más concisa y clara, lo que facilita una transmisión rápida

de información y conocimientos. Debe adecuarse a la edad de los usuarios finales, incorporando imágenes, colores y diseños que sean apreciados por el grupo específico al que se dirige.

El diseño gráfico puede ser utilizado para asegurar que los elementos visuales y verbales estén ubicados cerca uno del otro y sean coherentes, presentar la información de manera clara y accesible utilizando múltiples formas de representación de la información, presentar la información en múltiples formas utilizando elementos visuales y verbales, e incluir imágenes relevantes y significativas que ayuden a los estudiantes a comprender los conceptos (Mayer, R. E. 2001).

#### **2.2.3.1. Elementos visuales efectivos para niños con discapacidad intelectual**

---

La comprensión de cómo utilizar elementos visuales de manera adecuada es crucial para satisfacer las necesidades específicas de este grupo de estudiantes, pues como mencionó la educadora social “les ayudan mucho las pistas visuales” (anexo 1).

A continuación, se estudiarán los elementos visuales efectivos para niños con discapacidad intelectual, basados en la investigación en el campo de la pedagogía y la inclusión.

- Imágenes e iconos

Las imágenes e iconos son elementos visuales muy importantes en los materiales didácticos para niños con discapacidad intelectual. Pueden ayudar a estos niños a comprender conceptos abstractos, a retener información y a participar activamente en el aprendizaje.

Keskinen et al. (2012), recoge los resultados de un estudio de campo alrededor de la plataforma SymbolChat, la cual se desarrolló en colaboración con profesionales y posibles usuarios del ámbito de la atención de personas con necesidades especiales.

“Evaluamos la aplicación prototipo en un estudio de campo con nueve usuarios con distintos grados de discapacidad intelectual y de otro tipo. Los resultados indican claramente que los participantes fueron capaces de expresarse en una comunicación espontánea utilizando un vocabulario basado en imágenes a gran escala (alrededor de 2000 símbolos) incluso sin formación previa en el uso de símbolos.”

De la misma forma, los SAAC (Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación) utilizan pictogramas en su metodología, ya que como explican desde ARASAAC (Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa): “Los pictogramas pueden ayudar a los niños a entender los textos escritos cuando empiezan a leer o cuando tienen dificultades decodificando el significado de la palabra escrita. En general, facilita el aprendizaje de palabras a través de la lectura global. Por eso recomendamos que los pictogramas vayan acompañados de texto debajo o encima de éste”.

Al utilizar imágenes e iconos en materiales didácticos para niños con discapacidad intelectual, es importante tener en cuenta como principios básicos, la claridad, la relevancia y la consistencia, pues deben ser claros y fáciles de entender, relevantes para el contenido y utilizarse de forma consistente en todo el material.

Se ha observado que los símbolos animados facilitan la comprensión, y cuanto menor es la edad de desarrollo lingüístico, más eficaz resulta la animación de elementos visuales en el aprendizaje (Fujisawa, K. et al., 2011).

Los símbolos gráficos de este tipo abarcan desde sistemas muy simples que se basan en dibujos o imágenes hasta sistemas cada vez más complejos como los sistemas de pictogramas o la escritura tradicional (letras, palabras y frases) (ARASAAC, s. f.).

- Color y contraste

El color puede ser una herramienta poderosa para comunicar información y atraer la atención en materiales didácticos. Para niños con discapacidad intelectual, el uso adecuado del color puede ser especialmente beneficioso, Chera, P. et al. (2013) explica que la elección y aplicación cuidadosa del color y el contraste pueden tener un impacto significativo en la comprensión y el compromiso de los niños con discapacidad intelectual, especialmente aquellos con TEA.

Asociar colores a conceptos específicos puede ayudar a los niños a comprender mejor la información, por ejemplo, utilizar el color verde para indicar "sí" y el rojo para "no". El color, a su vez, puede utilizarse para resaltar elementos clave en el material, lo que puede aumentar la atención del estudiante hacia esa información, y puede ayudar a diferenciar elementos relacionados, como botones interactivos o secciones temáticas, lo que facilita la navegación. También puede transmitir emociones o estados de ánimo.

El contraste es la diferencia en luminosidad o color entre dos elementos en una página. Un contraste adecuado puede mejorar significativamente la legibilidad y la comprensión de los materiales didácticos.

Para emplear el color y el contraste adecuadamente en materiales didácticos para niños con discapacidad intelectual, es importante seguir ciertas directrices:

- Simplicidad de la paleta de colores: Limitar la paleta de colores a unos pocos tonos principales para evitar la confusión. Además, utilizar colores más suaves y contrastes adecuados, según Chera, P. et al. (2013), también ayuda a reducir la sobrecarga sensorial y visual, lo que es particularmente relevante para los niños con TEA, que pueden ser sensibles a estímulos visuales abrumadores.
- Consistencia: Asociar de manera coherente ciertos colores con conceptos específicos y mantener esa consistencia en todo el material.
- Evitar el uso de colores problemáticos: Algunos niños pueden ser sensibles a ciertos colores, por lo que es esencial evitar colores que puedan causar distracción o malestar.
- Contraste de color: Utilizar colores que sean claramente distinguibles entre sí.
- Contraste de luminosidad: Si el color es limitado, se puede lograr contraste mediante la diferencia en la luminosidad, es decir, la claridad de los colores.
- Prueba de contraste: Utilizar herramientas de prueba de contraste o aplicaciones de diseño que evalúen la legibilidad en función del contraste.

La investigación subraya que el uso efectivo del color y el contraste en materiales didácticos para personas con discapacidad intelectual, en particular aquellas con TEA, es esencial para mejorar la accesibilidad y la comprensión.

- Tipografía

La tipografía debe ser clara y legible para facilitar la comprensión de los niños. Se deben evitar fuentes complejas o difíciles de leer, el tamaño y el estilo deben adaptarse

a las necesidades del estudiante. Algunos principios de diseño gráfico que pueden ser utilizados para seleccionar la tipografía adecuada son:

La legibilidad y el tamaño, se deben evitar fuentes complejas o difíciles de leer y el tamaño debe ser adecuado para la edad y las necesidades de los niños, que no cause fatiga visual. El espaciado entre las letras y las palabras y el contraste entre la tipografía y el fondo, a ser posible evitar el uso de combinaciones de colores que dificulten la lectura. Y, por último, la coherencia, pues se debe evitar el uso de diferentes tipos de letra que puedan confundir a los niños.

En concreto, se recomienda utilizar los siguientes tipos de tipografía para materiales didácticos para niños con discapacidad intelectual: Fuentes sans serif, las fuentes sans serif son más fáciles de leer que las tipografías serif, fuentes con un contraste alto, de tamaño grande y con un peso medio.

"Los estilos de fuentes sans serif, monoespaciadas y romanas mejoraron significativamente el rendimiento de lectura en comparación con las fuentes serif, proporcionales e itálicas" (Rello & Baeza-Yates, (2013).

Adaptar la tipografía según las necesidades específicas de cada estudiante puede mejorar aún más la accesibilidad y la efectividad de los materiales didácticos (Coyne & Milsom, 2007).

- Jerarquía visual

Las personas con discapacidad intelectual a menudo enfrentan desafíos en la organización y el procesamiento de la información, y este elemento visual ofrece una solución efectiva. Proporciona una estructura visual que facilita la rápida identificación de la información más importante y la comprensión del contenido, guiando la atención del niño.

La jerarquía visual es esencial para los niños con discapacidad intelectual, ya que les ayuda a enfocarse en lo más importante, navegar con facilidad, ayudándoles a moverse a través del material de manera más eficiente y sin sentirse abrumados, y entender la estructura, para comprender cómo se organiza el contenido y cómo las ideas se relacionan entre sí.

Basándonos en el libro *Layout Essentials: 100 Design Principles for Using Grids* de Tondreau, B. (2009), podemos establecer algunas pautas esenciales para implementar una jerarquía visual en este tipo de contenidos:

- Títulos y encabezados: Utilizar títulos y encabezados claros y legibles que indiquen la estructura del contenido, deben ser visibles y destacarse para proporcionar una guía clara.
- Tamaño y peso de la fuente: Utilizar tamaños de fuente más grandes y peso de fuente más pesado para los elementos más importantes, como títulos y conceptos clave.
- Color: Emplear el color de manera efectiva para resaltar elementos críticos y atraer la atención a áreas específicas del material.
- Espaciado y alineación: Utilizar espaciado y alineación para agrupar y separar elementos relacionados, ayudando a guiar la lectura.
- Uso de listas y viñetas: Utilizar listas numeradas o viñetas para desglosar información en pasos o elementos individuales.

Al hacer que los materiales sean más claros y fáciles de seguir, se reduce la sobrecarga cognitiva y se mejora la accesibilidad de la información (Rose & Meyer, 2006).

- Simplicidad y composición

La simplicidad se refiere al uso de elementos visuales mínimos para crear un diseño claro y conciso. Es importante en los materiales didácticos para niños con discapacidad intelectual, ya que estos niños pueden tener dificultades para procesar información compleja o confusa.

La simplicidad es esencial al diseñar este tipo de materiales, ya que facilita la comprensión, pues ayuda a reducir la sobrecarga cognitiva al mismo tiempo que minimiza distracciones, eliminando elementos innecesarios, fomenta la claridad y hace que el material sea más atractivo, pues un diseño simple hace el material más atractivo y accesible, lo que los motiva a interactuar con él. Algunos principios clave para tener en cuenta incluyen el uso de lenguaje, colores y tipografías simples, que el contenido sea relevante y conciso, las ilustraciones claras y sencillas, y la estructura organizada.

La composición se refiere a la manera en que se estructuran y organizan los elementos visuales y de contenido en un material educativo. Una composición eficaz puede mejorar la claridad y la comprensión. Para lograr una composición efectiva se deben tener en cuenta la jerarquía visual, el uso viñetas y listas, la alineación y consistencia, la accesibilidad y el uso del espacio en blanco que como explican Hagen

& Golombisky (2010), ayuda a reducir la sobrecarga cognitiva y permite a los estudiantes con discapacidad intelectual concentrarse en la información presentada, facilitando la lectura y la navegación en el material.

Todos estos elementos visuales contribuyen, como Keskinen et al. (2012) explica, haciendo alusión a los resultados de su estudio de campo, que en general, a que la inclusión social de las personas con DI puede ser mejorada mediante el uso de herramientas de comunicación que pueden ser adaptadas de manera personalizada.

### **2.3. BENEFICIOS DEL USO DE LAS TIC Y MATERIAL.IO**

---

Las personas con DI se benefician de participar en la sociedad de la información contemporánea, particularmente en la World Wide Web, medios sociales y servicios de comunicación en línea. A pesar de la existencia de varios prototipos informáticos y sistemas comerciales que promueven la comunicación accesible en persona, actualmente hay escasez de aplicaciones y servicios que respalden la comunicación en tiempo real a distancia para este grupo de usuarios Keskinen et al. (2012).

#### **2.3.1. Las TIC como herramienta en personas con DI**

---

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos “el uso de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) se considera una de las prácticas pedagógicas más activas que favorece la adquisición de conocimientos claves para el futuro del alumnado” (OECD, 2015).

Según Sánchez et al. (2020) las tecnologías ofrecen enormes posibilidades para las personas con discapacidad, entre las que incluye la reducción de la brecha social y apoyo al aprendizaje accesible a lo largo de toda la vida, contribuyendo a desarrollar sus habilidades; la promoción de igualdad de oportunidades; la formación de jóvenes mediante programas de desarrollo innovadores basados en tecnologías y la colaboración con las autoridades gubernamentales para impulsar la educación inclusiva y accesible.

La incorporación de las TIC en el entorno educativo ha transformado el proceso de aprendizaje. Las TIC han brindado un enfoque educativo que permite la adaptación y la personalización, otorgando a los estudiantes la capacidad de acceder a diversos modos de presentación, acción, expresión e implicación. Las herramientas digitales que se utilicen deben responder a los tres principios del DUA (DOWN España, 2021):

- Según el primer principio, múltiples formas de entrada de la información (el QUÉ del aprendizaje), debemos ofrecer la información a los estudiantes a

través de una amplia gama de medios y en diversos formatos, considerando las diversas formas de acceso y procesamiento de la información, con el fin de estimular la activación de las redes de reconocimiento.

- Según el segundo principio, múltiples formas de expresión (el CÓMO del aprendizaje), debemos proporcionar a los estudiantes diversas alternativas para expresar sus conocimientos, para planificar y organizarse, con el propósito de activar las redes estratégicas.

- Según el tercer principio, múltiples formas de compromiso (el PORQUÉ del aprendizaje), debemos emplear una variedad de estrategias con el objetivo de estimular la motivación de los estudiantes, mantenerla a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje y fomentar su participación para activar las redes afectivas.

Del estudio de González et al. (2015) se pueden sacar conclusiones acerca de la aplicación de las TIC en la educación de con Síndrome de Down, que en muchos casos se pueden extrapolar a la mayoría de las discapacidades intelectuales. De este modo vemos que el uso de estas tecnologías estará determinado por las características que estas personas presentan, siendo necesario realizar adaptaciones tanto en los recursos tecnológicos como en la metodología utilizada, con el fin de adecuar estos medios a las necesidades del grupo, permitiendo que accedan a la información y, en consecuencia, a la educación en las mejores condiciones posibles.

El objetivo es proporcionar a estas herramientas las condiciones requeridas para asegurar su utilización de manera independiente, segura, cómoda, con un esfuerzo mínimo y de manera equitativa para todos los usuarios.

Se sobreentiende pues, la importancia de evaluar los diversos recursos según sus criterios de accesibilidad y usabilidad (perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez) con el propósito de hacer que estos medios sean más accesibles para las personas con DI.

Además, existen otras adaptaciones que se deben implementar y que están relacionadas directamente con el hardware y las dificultades cognitivas y motoras de estas personas. Algunas de las más habituales incluyen ajustes en el ratón y el teclado, como el uso de etiquetas de colores para destacar las teclas más utilizadas, o la modificación de la velocidad del cursor y el doble clic.

González et al. (2015) destaca el hecho de que las TIC no solo benefician a los estudiantes, sino que también simplifican el trabajo de los docentes. La mayoría de los recursos tecnológicos incluyen la opción de registro, lo que permite el seguimiento de las acciones de los alumnos, como sus dificultades y progreso. Estos datos son fundamentales para ajustar las intervenciones y métodos a las necesidades de los usuarios, lo que conlleva a una enseñanza más focalizada, personalizada y eficaz.

Al preguntarle a la educadora social (anexo1) por el uso de las TIC y la posibilidad de distracción que supone y cómo encontrar el equilibrio, comentó cómo afecta también a la creatividad: “claro, no se aburren jamás con una tablet porque están continuamente recibiendo estímulos visuales y auditivos. Entonces sí que hay un problema ahí que hay que saber medir, pero al final es muy complicado, y las familias también tienen que estar implicadas y comprometidas”.

Finalmente, es importante resaltar que el uso de las herramientas TIC por sí solas no genera resultados positivos a menos que vaya de la mano de una metodología adecuada y se permitan las adaptaciones necesarias.

### **2.3.2. Lectoescritura digital**

---

Siguiendo con el estudio realizado por González et al. (2015) y centrándose ahora en el área de la lectoescritura, resalta la utilización del software educativo en sus distintas variantes (enfoque tradicional, sistemas tutoriales inteligentes y realidad virtual), identificando 10 estudios que emplean estas herramientas y cuyos resultados son muy positivos en cuanto a la mejora y el aprendizaje de los estudiantes con DI en este campo. En lo que respecta a las metodologías utilizadas en lectoescritura, se destaca el uso del método global, que es mencionado en todos los estudios sobre el tema y se considera el más adecuado para la población mencionada.

Además, en esta categoría, hay investigaciones que combinan los enfoques educativos tradicionales con la integración de las TIC. Esto implica la creación de actividades personalizadas e interactivas como refuerzo a través de herramientas de autor o la utilización de recursos en línea, o capacitando a los estudiantes con DI en el uso de Internet, lo que resulta altamente motivador para los usuarios, ya que les brinda la oportunidad de practicar sus habilidades de lectoescritura al mismo tiempo que se divierten.

Otro aspecto destacado en el ámbito de la lectoescritura es el uso del sistema de bits de aprendizaje a través de programas ampliamente conocidos, como PowerPoint. Esta práctica también se ha aplicado en la categoría de desarrollo de la memoria y ha demostrado avances significativos en la adquisición de habilidades de asociación y reconocimiento de imágenes. Se ha observado que, al combinar texto, audio y elementos visuales, se logra un mayor almacenamiento de información por parte de las personas con DI, promoviendo al mismo tiempo una mejor capacitación en lectura. (Ramírez, 2003; Urquidez, et al., 2012 citado en González et al., 2015).

Down España (2012) destaca las características clave que se deben buscar en el software educativo ideal para personas con DI, estas son, el uso imágenes con color, calidad y claridad que sirvan de apoyo al aprendizaje; favorecer la navegación fácil; comunicar con mensajes claros y concisos; facilitar el aprendizaje del alumno mediante técnicas de discriminación, asociación y repetición; y posibilitar la incorporación de imágenes de la vida diaria del alumno para facilitar la generalización de sus aprendizajes.

Las personas con DI suelen enfrentar dificultades para llevar a cabo tareas que requieren destrezas de manipulación fina, lo que puede dificultar su capacidad para utilizar dispositivos estándar como ratones y teclados (Troncoso y del Cerro, 1998; Down España, 2012).

Estas dificultades pueden reducirse mediante el empleo de dispositivos móviles y pizarras digitales, los cuales ofrecen las mismas ventajas que otros recursos multimedia, pero además cuentan con una interfaz táctil que es fácil de utilizar de manera independiente.

Por un lado, la pizarra digital aporta beneficios como el desarrollo de la escritura, que simula el uso de papel y lápiz, y facilita el aprendizaje colaborativo, ya que permite la colaboración de múltiples usuarios (Down España, 2013). Por su parte, los dispositivos móviles son portátiles y facilitan la conexión entre diferentes entornos educativos (Down España, 2012).

La Asociación Down España respalda estos datos y ha implementado los proyectos "H@Z TIC" 1 y 2, que ofrecen guías de recursos para fomentar la lectoescritura y el aprendizaje colaborativo a través de los dispositivos móviles y la pizarra digital.

Por último, González et al. (2015) subraya la importancia de resaltar que, dado que no todas las personas con DI presentan las mismas características ni el mismo nivel

de afectación, se debe evaluar cada caso en concreto y aplicar adaptaciones solo cuando sea necesario, con el objetivo de retirar los apoyos progresivamente.

### **2.3.3. Presentación de Material.io y sus principios de diseño**

---

El diseño UI/UX es una metodología que se enfoca en el diseño de interfaces de usuario y en la experiencia del usuario al interactuar con ellas. Esta metodología busca que el desarrollo de software se realice pensando en las capacidades, necesidades y dificultades que tienen los usuarios con las herramientas tecnológicas. El objetivo es crear interfaces de usuario intuitivas, fáciles de usar y que brinden una experiencia satisfactoria al usuario (Macías & Loor, 2023)

Material Design, como explican en su web “es un sistema adaptable de directrices, componentes y herramientas que respaldan las mejores prácticas de diseño de interfaces de usuario. Respaldado por código abierto, Material Design agiliza la colaboración entre diseñadores y desarrolladores, y ayuda a los equipos a crear rápidamente productos atractivos”. Fue lanzado por Google en 2014 y ha evolucionado a lo largo de los años.

Material Design 1 (M1), la primera generación de Material Design, lanzada en 2014; Material Design 2 (M2), la segunda generación de Material Design, lanzada en 2018, que introdujo Material Theming y código para Material Components, y por último, Material Design 3 (M3), la tercera generación de Material, lanzada en 2021, que incluye “las características de Material You, permite experiencias personales, adaptables y expresivas, desde colores dinámicos y accesibilidad mejorada hasta bases para diseños de pantalla grande y tokens de diseño” (Glossary – Material Design 3, s. f.).

\*Material You es el nuevo estilo visual de Material y el conjunto de características que abarcan las necesidades personales y expresivas de los usuarios individuales.

Para que Material Design sea más accesible, han reunido todo el trabajo que han realizado, su filosofía, herramientas y recursos que ayudan a diseñar proyectos más productivos e inspiradores, en un solo lugar, la web Material.io. (Gràffica, 2016). Incluye orientación UX en profundidad e implementaciones de componentes UI para Android, Flutter y la Web.

Los nueve principios de Google tienen como objetivo crear una cohesión en el lenguaje visual para los usuarios, al mismo tiempo que fusionan los principios

tradicionales del buen diseño con la innovación, la tecnología y la ciencia (Paredro, 2014). Son los siguientes:

□ Material es una metáfora. Material se fundamenta en la experiencia táctil, tomando inspiración de la interacción con papel y tinta, pero sin limitarse a ello, dejando espacio para la creatividad y imaginación.

□ Las superficies son intuitivas y naturales. Las superficies y los bordes ofrecen pistas visuales que se apoyan en nuestra vivencia del mundo real. La incorporación de características táctiles que nos resultan familiares apela a las partes instintivas de nuestro cerebro y facilita una comprensión veloz.

□ La dimensionalidad permite la interacción. Dado que estamos tratando con un material similar al papel, se aplican las leyes de la física de la misma manera que lo harían en el caso de un objeto real. La luz, la textura y el movimiento son esenciales para comunicar la interacción entre objetos, revela las uniones, delimita el espacio y señala las partes en movimiento.

□ Un diseño adaptativo. Un sistema de diseño unificado subyacente ordena las interacciones y la disposición del espacio. Cada dispositivo ofrece una perspectiva única del mismo sistema subyacente, se ajusta al tamaño y las interacciones adecuadas para ese dispositivo en particular. Los colores, los íconos, la jerarquía y las relaciones espaciales se mantienen invariables.

□ El contenido es intrépido, gráfico e intencional. El diseño es audaz, establece una jerarquía, otorga significado y enfoca. Las elecciones cuidadosas en cuanto a colores, bordes de imágenes, tipografía de gran tamaño y el uso deliberado de espacios en blanco generan inmersión y claridad.

□ El color, la superficie y la iconografía enfatizan acciones. La esencia del diseño de la experiencia radica en la interacción del usuario. Las acciones principales representan momentos cruciales que cambian el diseño del conjunto. Se pone énfasis en la funcionalidad y se crean puntos de interés significativos para el usuario.

□ Los usuarios inician el cambio. Las modificaciones en la interfaz se originan en respuesta a las acciones del usuario. El movimiento se basa en la interacción táctil y es el usuario el principal impulsor de este proceso.

□ La animación es como una coreografía en un escenario. Todas las interacciones tienen lugar en un solo entorno. Los elementos se presentan al usuario de manera que

no interrumpen la continuidad de la experiencia, incluso cuando se transforman y reorganizan.

□ El movimiento proporciona significado. El movimiento tiene un propósito, contribuye a enfocar la atención y a mantener la continuidad; perceptible de manera sutil pero evidente. Las transiciones son eficientes sin dejar de ser coherentes.



Figura 5: Nueve principios de Google. Fuente: Paredro

Por otro lado, los estilos de Material Design (*Styles – Material Design 3*), se componen por los siguientes principios clave:

- **Color:** Crea significado y comunica jerarquía, estado y marca. Material Design utiliza un conjunto de colores primarios, secundarios y de acento para crear un sentido de armonía y coherencia y generar interfaces llamativas y atractivas. El sistema también admite colores dinámicos, lo que permite a las aplicaciones adaptarse a los ajustes y preferencias del sistema del usuario.
- **Elevación:** Es la distancia entre dos superficies en el eje z. Se utiliza a menudo para crear una sensación de profundidad y jerarquía en las interfaces. Material Design utiliza sombras para representar la elevación.
- **Iconos:** Son pequeñas representaciones visuales de acciones, objetos o conceptos que suelen utilizarse para comunicar información de forma rápida y concisa. Material Design diseña iconos sencillos, modernos y accesibles, disponibles en tres estilos: contorneado, redondeado y nítido.
- **Movimiento:** Hace que la interfaz de usuario sea expresiva y fácil de usar. Se utiliza para añadir profundidad y realismo a las interfaces Material Design. Las transiciones, animaciones y otros efectos de movimiento ayudan a los usuarios a entender cómo funciona la interfaz y les guían en su recorrido.
- **Forma:** Puede dirigir la atención, comunicar el estado y expresar imagen de marca. Material Design utiliza formas simples y geométricas para crear un aspecto limpio y ordenado.

- **Tipografía:** Ayuda a que la escritura sea legible y estética. Material Design utiliza un sistema tipográfico moderno y expresivo para crear textos claros, legibles y fáciles de leer. El sistema también admite una gran variedad de fuentes y pesos, lo que permite a los diseñadores crear jerarquías tipográficas.

El autor Desai (2017) destaca como beneficios de utilizar Material Design, la usabilidad, la accesibilidad y la experiencia de usuario, pues las interfaces son más atractivas, intuitivas y fáciles de usar y es un marco de diseño accesible que puede adaptarse a las necesidades de todos los usuarios.

Además de estos, también proporciona una serie de ventajas técnicas, como la codificación sencilla, la compatibilidad y la escalabilidad, ya que los componentes están diseñados para ser fáciles de usar y codificar, es compatible con una amplia gama de dispositivos y navegadores, y se adapta a diferentes tamaños de pantalla y dispositivos.

En conclusión, Google Material Design es un marco de diseño visual completo y potente que puede ayudar a los diseñadores web a crear interfaces de usuario que sean funcionales, atractivas y accesibles para todos los usuarios.

### **3. PROPUESTA DE ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE DISEÑO DE CÓDIGO ABIERTO DE GOOGLE, MATERIAL.IO, AL MÉTODO LECTODOWN**

---

#### **3.1. METODOLOGÍA**

---

Para el análisis de datos se identificarán tendencias, temas recurrentes y mejores prácticas relacionadas con el diseño gráfico en la elaboración de material didáctico, se seleccionará un material muy usado en el ámbito nacional y se analizará conforme a los elementos visuales que se hayan visto y probado efectivos para una inclusión y accesibilidad real.

En la elaboración de la propuesta colaborará un adolescente de 16 años con síndrome de Down con un progreso de lectoescritura avanzado, para probar la accesibilidad de los materiales adaptados.

Por último, teniendo en cuenta todo ello se desarrollarán unas conclusiones que recojan los hallazgos y resultados de la investigación.

##### **3.1.1. Selección del material didáctico a estudiar**

---

El material didáctico que se analizará, según los elementos visuales efectivos vistos en el apartado 2.2.3.1, será el método de lectura global diseñado por Troncoso y del Cerro (1998), llamado Lectodown, explicado detalladamente en su libro *Síndrome de Down: Lectura y escritura*.

Se trata de una herramienta de habla española que, indiscutiblemente, ha revolucionado la enseñanza de la lectura y la escritura de las personas con síndrome de Down y otras discapacidades intelectuales. Tiene una trayectoria brillante, evidenciada por las múltiples reimpressiones y ediciones de su versión impresa, además de los innumerables testimonios que respaldan la efectividad del método que proponen.

Este libro es mucho más que un simple método de lectura o escritura. En él, se detallan con precisión los pasos iniciales necesarios en la educación de un niño con síndrome de Down, adoptando una perspectiva que abarca la totalidad de la persona, explorando sus diversos entornos. El minucioso análisis del desarrollo del niño y su consideración de las múltiples situaciones que puedan surgir en su entorno, sin duda, proporcionan a educadores, ya sean familiares o profesionales, estrategias más efectivas para fomentar el avance, lento pero continuo, en el aprendizaje.

### 3.2. ANÁLISIS DE MATERIAL DIDÁCTICO: LECTODOWN

---

En su libro *Síndrome de Down: Lectura y escritura*, Troncoso y del Cerro (1998) remarcan que es preciso que el material que se le presente al niño sea el más adecuado para él. Por ello no publican materiales de trabajo estandarizados que puedan ser usados de manera indiscriminada, ya que como explican, cada estudiante es único y, por lo tanto, las estrategias y materiales deben ser flexibles y adaptarse a las necesidades individuales. Lo que proporcionan en el libro y en el archivo de materiales que acompaña al mismo, son simples ideas y sugerencias que deben ser utilizadas con flexibilidad, creatividad y mejoradas.

El material que se emplea para el desarrollo de la atención, la observación y la percepción debe ser preparado prestando una atención especial al color, la calidad y la claridad de las imágenes o dibujos, que deben ser fácilmente reconocibles, con contornos nítidos y destacarse claramente del fondo, ya sea que se trate de un solo dibujo, una escena o un paisaje. Además, es importante cuidar la calidad artística para fomentar el gusto estético.

- **Uso de imágenes y pictogramas**

Atendiendo al primero de los elementos visuales a analizar, las imágenes, dibujos y pictogramas, se puede observar en las tablas 1 y 2 (anexos 2 y 3) el uso exclusivo y combinado de este recurso para la elaboración de los materiales. De hecho, Troncoso y del Cerro en las sugerencias de preparación del material, explican el beneficio del uso de lo que denominan tarjetas-foto, elemento esencial al inicio del programa, ya que a medida que el niño avanza y comprende la relación entre la foto y el nombre escrito, es posible preparar tarjetas adicionales (tarjetas-dibujo), que pueden incluir recortes de revistas, cromos, pegatinas o dibujos obtenidos del archivo que se ofrece, de ARASAAC o de internet.

Por lo tanto, no es necesario utilizar siempre fotos reales. Es beneficioso que el niño, de manera progresiva, aprenda a reconocer objetos representados de manera esquemática.

Se observa, desde un análisis gráfico, una falta de cohesión en el estilo de los dibujos, que no establece la coherencia visual necesaria para crear un ambiente de aprendizaje consistente y predecible, que facilite la comprensión y retención de la información por parte de todos los estudiantes.

- **Color y contraste**

Como ya se ha explicado, hay que prestar especial atención a los colores utilizados, sobre todo tener en cuenta que se diferencien fácilmente del fondo. Troncoso y del Cerro explican que para el texto utilizan el color rojo porque supone una ayuda para la percepción y la memoria visual del niño. El contraste, por su parte, se consigue generando todo el contenido con colores que contrastan sobre fondo blanco.

No mencionan mayor cosa al respecto en el libro, pero en los materiales se puede observar que usan el color verde para delimitar las tarjetas y casillas de actuación (tablas 2 y 3, anexos 3 y 4). En la ficha 171 (tabla 4, anexo 5) se entiende el color como una forma de agrupación, en este caso, de términos para la formación de la misma frase.

Los dibujos empleados utilizan gran variedad de colores, lo que los hace más realistas, pero también demasiado complejos.

- **Tipografía**

Cuando Troncoso y del Cerro (1998) hablan de la tipografía, explican que los niños con discapacidad intelectual pueden aprender a leer utilizando cualquier tipo de letra, y más tarde, en la etapa de progreso, deben generalizar a todas las demás. Pero, aun así, recomiendan que la lectura, que puede comenzar antes que la escritura, se realice con una tipografía cursiva, enlazada, similar a la escritura a mano.

Aconsejan que se utilice esta tipografía por dos razones: la primera es que el niño interioriza los trazados que deberá realizar cuando esté listo para escribir y la segunda es que, en el contexto cultural español, la mayoría de los textos de iniciación a la lectura se realizan con ese tipo de letra. En cualquier caso, se aconseja el uso de un solo tipo de letra hasta que el niño adquiera soltura.

A pesar de que trazar letras mayúsculas es más sencillo, normalmente no se escribe así, a excepción de titulares de prensa y letreros. Por lo tanto, es más beneficioso enseñar a leer utilizando letras minúsculas, ya que es la forma más común de escritura. Hay que tener cuidado con que las letras u, m y n, o la l, b y d o la t, no induzcan a confusión.

En la etapa de escritura, la tipografía utilizada es la misma que en la lectura por las mismas razones. Se puede observar en la tabla 5 (anexo 6) una modalidad punteada para que el niño pueda practicar el repaso de la línea antes de enfrentarse al lienzo en blanco.

- **Jerarquía visual**

No solo los materiales deben mantener un orden de importancia, sino que toda la enseñanza debe ser estructurada, sistemática y progresiva, para que los niños desarrollen sus capacidades perceptivas y discriminativas.

Troncoso y del Cerro (1998) explican que la etapa previa a la lectura, el aprendizaje perceptivo – discriminativo, “permite al niño desarrollar su organización y orden mental, el pensamiento lógico, la observación y la comprensión del ambiente que le rodea”. Esta preparación lo habilitará para avanzar en las diversas áreas académicas que, si se lleva a cabo de manera adecuada, le facilitará la preparación para su vida social y laboral.

Gracias a las actividades, esencialmente manipulativas, desarrolladas en esta etapa, los niños aprenden a ver y entender las relaciones espaciales entre los objetos, a percibir la verticalidad y la horizontalidad en los marcos espaciales, y se familiarizan con términos como dentro, fuera, encima, debajo, al lado, primero y último. Además, aprenden a organizar, seleccionar y clasificar según determinadas cualidades.

Por su parte, los materiales físicos analizados contienen pocos elementos que ordenar jerárquicamente, además en muchos casos se trata de tarjetas y elementos recortables para manipular y cambiar de lugar. Aún así cabe mencionar que, en las primeras etapas de lectura, la imagen y el texto tienen igual importancia, pero según se va avanzando la imagen tiene menos importancia o desaparece directamente (f171, tabla 4, anexo 5), para centrar la atención en el aprendizaje de la palabra sin depender de la imagen o dibujo.

Cada palabra debe poder ser vista en su totalidad sin necesidad de mover los ojos, por lo que es recomendable que, incluso al trabajar con niños pequeños, la longitud máxima de cada palabra no sea mayor de 15 cm. El tamaño de las palabras se va reduciendo según las capacidades sensoriales y perceptivas del alumno (f174, tabla 4, anexo 5).

- **Simplicidad y composición**

Troncoso y del Cerro (1998) aconsejan presentar las actividades en folios o pantallas en posición horizontal. Esta disposición permite al alumno visualizar todo el contenido de la hoja de una sola vez y facilita el movimiento de la mano desde la parte superior hacia la inferior y de un lado al otro.

La composición de las fichas varía según su finalidad, pero en todas se aprecia la simplicidad, enfocadas esencialmente al propósito que deben cumplir, y evitando la sobrecarga cognitiva y facilitando la comprensión. No existe complejidad visual ni textual, la información clave se destaca de manera evidente.

### **3.3. GUÍA DE ADAPTACIÓN DE MATERIAL.10 AL MÉTODO LECTODOWN**

---

La propuesta de adaptación será una guía de cómo utilizar los recursos que ofrece este sistema para generar materiales didácticos, tanto digitales como físicos y manipulables, si así se desea, basándose en el libro *Síndrome de Down: Lectura y escritura* de Troncoso y del Cerro (1998) y el análisis anterior de sus materiales.

Lo ideal será utilizar estos recursos en las fases finales, sobre todo si se habla de iconos, ya que se trata de dibujos menos literales, algo más abstractos de la realidad, y que en las fases iniciales puede inducir al niño a error o fatigarle con una tarea algo más compleja, más propia del desarrollo perceptivo.

De esta forma lo que se pretende también es que el niño aprenda a identificar los iconos más utilizados en el ámbito digital, ya sean aplicaciones móviles o webs, además de dejar atrás pictogramas y dibujos, que se corresponden a edades más tempranas, cuando van creciendo y avanzando en el progreso de lectura.

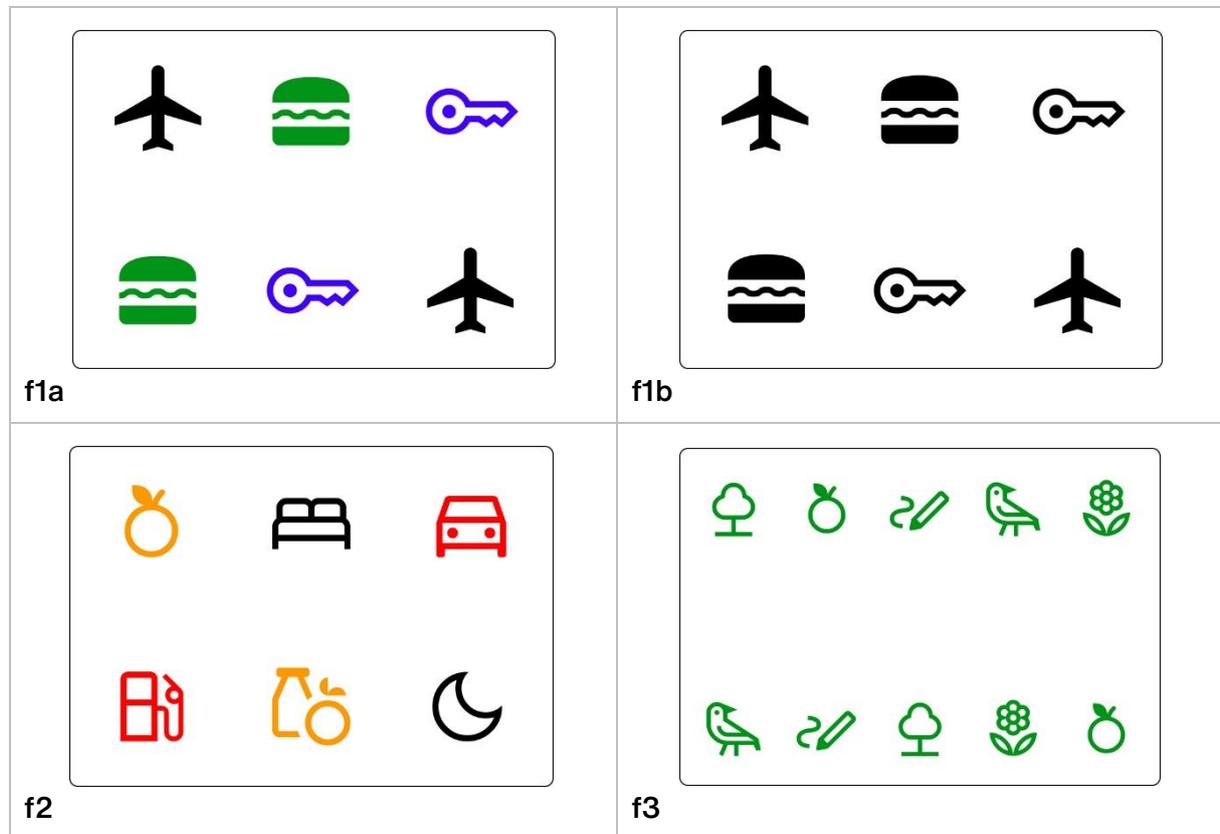
En los materiales adaptados que se han desarrollado como ejemplo, se ha centrado la atención en los iconos, ya que del análisis se concluyó que había una falta de cohesión en el estilo de los dibujos, y al mantener una estética gráfica uniforme, se reduce la distracción y se fomenta la concentración en el contenido educativo en lugar de en detalles visuales cambiantes.

Al adaptar el material del aprendizaje perceptivo – discriminativo, por el que aprenden a organizar, seleccionar y clasificar según determinadas cualidades, se han realizado fichas que relacionan objetos iguales con el mismo color (f1a, tabla 6), y otras que no hacen diferencia de color (f1b, f3; tabla 6), para aumentar la dificultad.

Los iconos de Material Symbol dan la opción de adecuar tanto el peso de la línea como si se desea relleno. No hay una forma más accesible que la otra, dependerá del icono, pues hay algunos que se entienden mejor a línea y otros rellenos. El peso se establecerá entre 200 y 400, ni menos ni más siempre que sea para materiales destinados a tamaño folio A4.

Así, por ejemplo, en la tabla 6, se aprecian objetos a línea, como la llave, y otros rellenos, porque facilitaban su comprensión, como la hamburguesa.

**Tabla 6: Materiales y actividades adaptados del aprendizaje perceptivo-discriminativo**



Fuente: Elaboración propia a partir de los materiales de elaboración propia adaptados

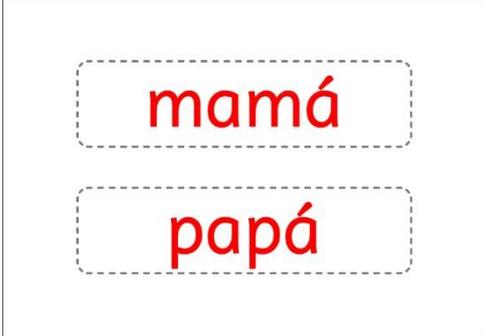
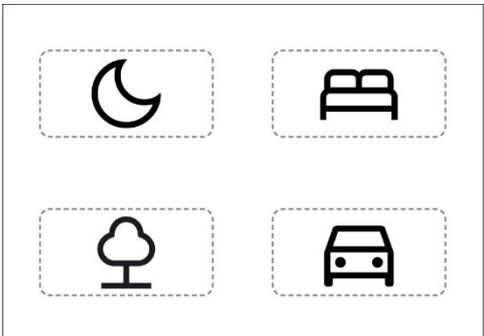
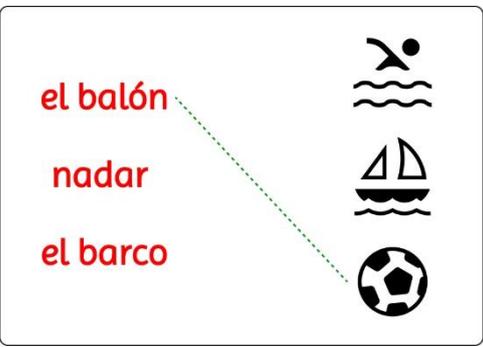
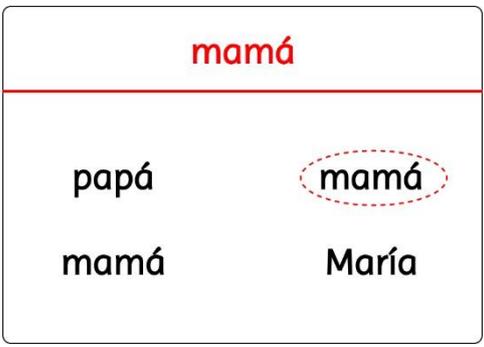
Para los materiales correspondientes a la primera etapa de lectura, derivado del análisis previo, se ha utilizado una tipografía de Google Fonts sans serif, *Imprima*. Aunque no se trata de una cursiva enlazada, esta elección tipográfica se basa en la importancia de exponer a los estudiantes a las fuentes de letra que encontrarán con mayor frecuencia en dispositivos digitales y plataformas educativas en línea, preparándolos para una transición más fluida hacia la lectura en un entorno digital. La legibilidad de *Imprima* y su apariencia moderna la hacen adecuada para esta etapa inicial de aprendizaje de la lectura.

Se ha mantenido el color rojo para el texto, aunque el verde que marcaba la línea de recorte y las casillas de actuación se ha sustituido por gris oscuro, ya que no había justificación para su uso en concreto.

Las líneas discontinuas marcan que ese material ha de ser recortado, para manipulación (f4, f5, f6b; tabla 7). En caso de que se desee adaptar al medio digital, esos elementos deberán poder moverse y colocarse en cualquier zona de la pantalla.

Aunque también señalizan, en algunos casos, el modo en que debe usarse el material (f7, f8; tabla 7).

Tabla 7: Materiales y actividades adaptados para la 1ª etapa de aprendizaje de lectura

<p>f4</p> 	<p>f5</p> 
<p>f6a</p> 	<p>f6b</p> 
<p>f7</p> 	<p>f8</p> 

Fuente: Elaboración propia a partir de los materiales de elaboración propia adaptados

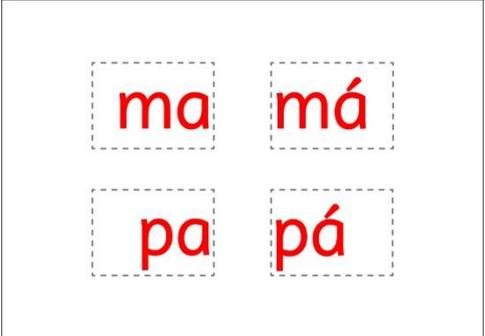
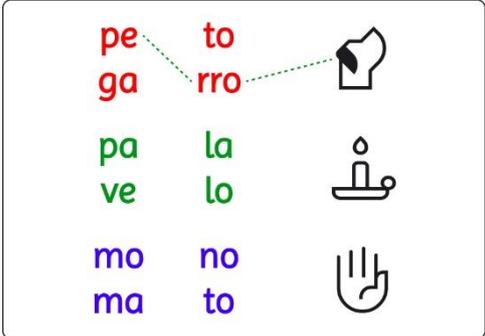
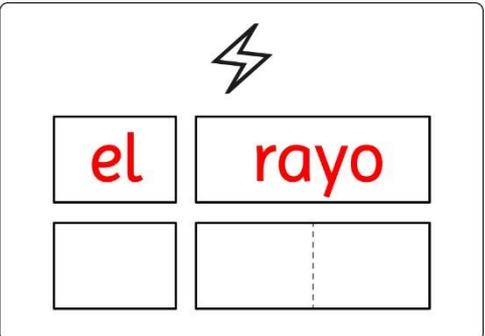
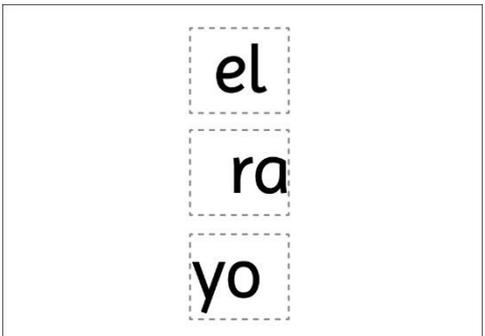
Los materiales correspondientes a la segunda etapa de lectura, similares a los de la primera en composición, se diferencian especialmente en que el niño empieza a separar las palabras por sílabas, lo que supone dividir las palabras de la etapa anterior en sílabas (f9, tabla 8).

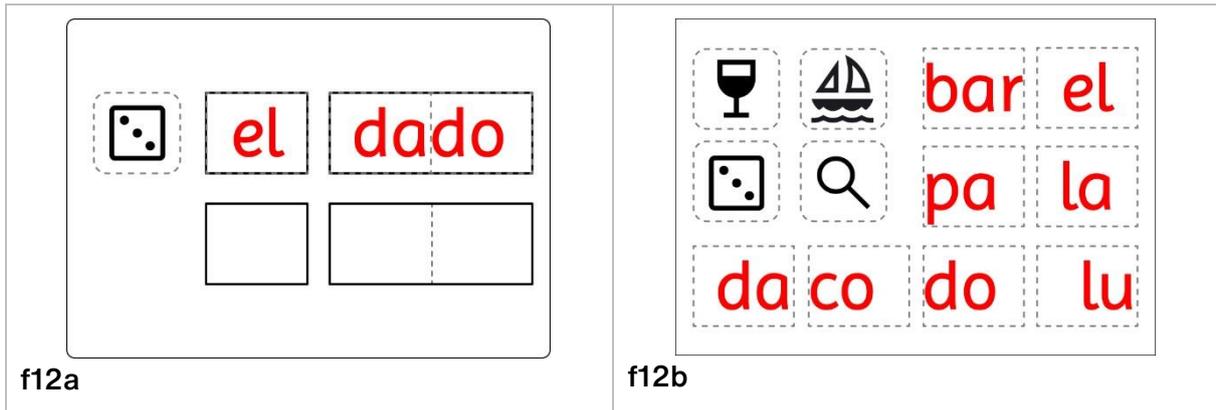
Se utilizan diferentes colores para agrupar ejercicios y facilitar que el niño no se confunda y mezcle a la hora de unir sílabas, en materiales como la ficha 10 (tabla 8). Esta estrategia de codificación de colores es especialmente valiosa en la etapa inicial de

aprendizaje de la lectura, donde la segmentación y unión de sílabas es un paso crucial. Los colores ayudan a los estudiantes a identificar y asociar patrones de sílabas de manera más clara, lo que contribuye a una comprensión más efectiva y refuerza su confianza en el proceso de lectura.

Se puede elegir si dar color o no a los iconos para favorecer la comprensión, o incluso jugar a que sea el niño el que los colorea. Por ejemplo, en la ficha 11a, se podría rellenar el rayo de amarillo, o mantenerlo como está y que sea el niño el que lo haga. Al dar a los niños la opción de agregar color a los iconos, se fomenta la interacción activa y la participación creativa en su proceso de aprendizaje, lo que puede hacer que la retención de significados sea más efectiva. En última instancia, esta adaptación busca no solo simplificar la comprensión, sino también promover la autonomía y la motivación en los estudiantes con discapacidad intelectual, brindándoles la capacidad de personalizar y participar activamente en su aprendizaje.

**Tabla 8: Materiales y actividades adaptados para la 2ª etapa de aprendizaje de lectura**

<p>f9</p> 	<p>f10</p> 
<p>f11a</p> 	<p>f11b</p> 



Fuente: Elaboración propia a partir de los materiales de elaboración propia adaptados

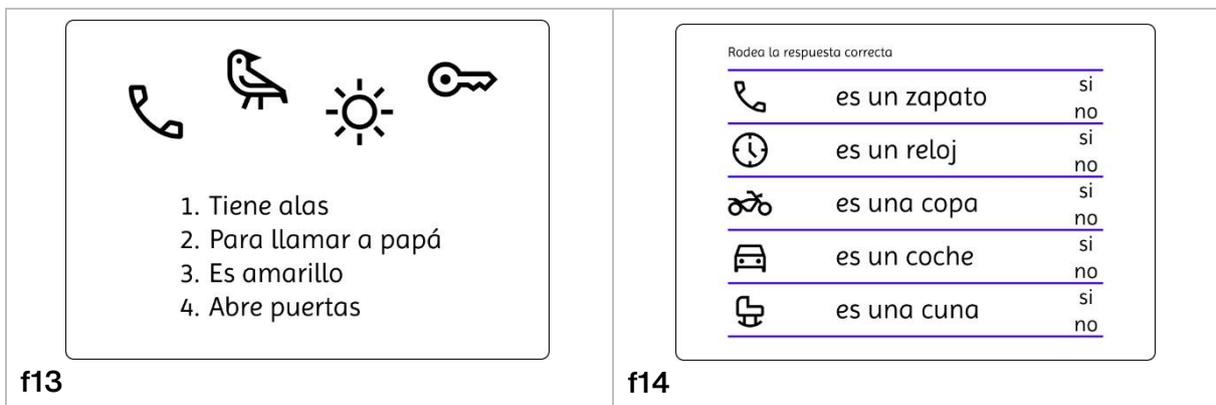
Por último, en la última etapa de aprendizaje de la lectura, se elimina el texto en rojo para ir quitando las ayudas progresivamente. Lo ideal es que el tamaño de las palabras se reduzca considerablemente, según sea el avance del niño, y todos los iconos sean en negro, sin posibilidad de añadir color.

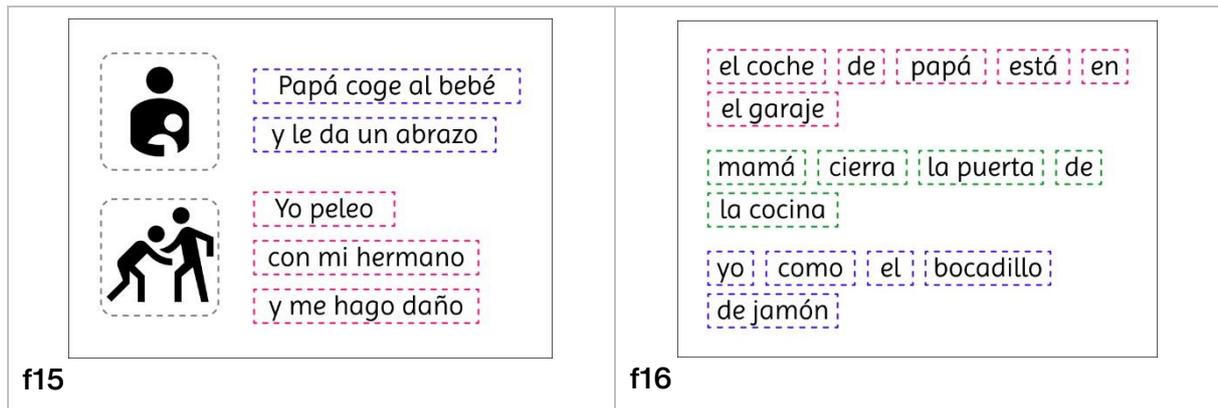
Solo se mantendrá el color en elementos compositivos, como líneas (f14, tabla 9), o en las cajas de recorte para conformar frases, que se finalmente se irán eliminando.

Esta transición hacia un formato de lectura completamente en blanco y negro se basa en la idea de que, a medida que los estudiantes avanzan en sus habilidades de lectura, deben aprender a procesar y comprender el contenido sin depender de ayudas visuales adicionales. La eliminación progresiva de elementos de color en el material de lectura refleja un enfoque pedagógico que busca fortalecer la independencia y la autonomía en la lectura.

Al desafiar a los estudiantes a interpretar el contenido sin la ayuda del color, se promueve un mayor nivel de comprensión y la capacidad de aplicar las habilidades de lectura de manera más efectiva en una variedad de contextos.

**Tabla 9: Materiales y actividades adaptados para la 3ª etapa de aprendizaje de lectura**





Fuente: Elaboración propia a partir de los materiales de elaboración propia adaptados

Con esta adaptación, principalmente, se quiere acercar una realidad del día a día a los niños y jóvenes con discapacidad intelectual que encuentran problemas a la hora de comprender ciertos aspectos del mundo digital, especialmente la iconografía de este.

La exposición temprana a la tipografía digital y la inclusión de iconos en blanco y negro y más sintéticos, les brinda una valiosa oportunidad para familiarizarse con el entorno tecnológico que los rodea, lo que les permitirá interactuar con mayor confianza en la era digital.

Además, toda esta adaptación garantiza una consistencia y una apariencia unificada en los materiales educativos que facilitará el aprendizaje a muchos. Al alinear un enfoque global de enseñanza con Material.io, se pueden crear materiales educativos que sean más accesibles para todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades cognitivas.

Esta adaptación combina la eficacia pedagógica del método global con los principios de diseño centrados en el usuario de Material.io, allanando el camino para un enfoque de enseñanza moderno y efectivo que beneficia a una audiencia diversa.

## 4. CONCLUSIONES

---

En la investigación se ha confirmado la importancia de tener en cuenta el diseño gráfico para la elaboración de materiales didácticos en general, y como, al adaptar estos para los alumnos con discapacidad intelectual, muchos otros estudiantes pueden también salir beneficiados.

Se ha estudiado y observado el alcance de lo visual en las primeras etapas de aprendizaje de niños con discapacidad intelectual, suponiendo gran parte del apoyo y la motivación que reciben, así como la importancia de la personalización.

Las fortalezas del estudio radican en el análisis de los elementos visuales efectivos para esta población, y cómo deben usarse para sacarles el máximo partido, además de la corroboración de que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) suponen una gran ayuda para el aprendizaje de las personas con discapacidad, ya sea cognitiva o de otros tipos. Cabe mencionar la solidez de la propuesta, ya que ayuda a mantener una estética gráfica uniforme en los materiales didácticos creados a partir de esta, y ofrece una primera aproximación al entorno tecnológico tan presente en esta era digital.

Se han de resaltar debilidades encontradas en la propuesta, concretamente en el uso de los iconos de Material Design, que suponen una limitación en la adaptación del método global, pues no hay la suficiente variedad y no se pueden representar todo tipo de palabras, lo cual entorpece mucho la generación de contenido.

Sería preciso fomentar el desarrollo más centrado en este proyecto de adaptación en el futuro, incrementando iconos y acciones que puedan ayudar a una mejor comprensión y aplicación, así como seguir estudiando el impacto de lo gráfico en etapas tempranas de aprendizaje en niños con discapacidad intelectual.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Agustí, F.J., Angulo, A., Martí, A., Pérez, N., Tormo, E. y Villaescusa, M. I. (2021). *Diseño Universal y Aprendizaje Accesible. Modelo DUA-A*. Generalitat Valenciana.

Alba, C., Sánchez, J. M., & Zubillaga, A. (2014). DUA: pautas para su introducción en el currículo. En *EducaMadrid*.

ARASAAC. (s. f.). *¿Qué son los SAAC?* <https://arasaac.org/aac/es>

Beqiraj, L., Denne, L. D., Hastings, R. P., & Paris, A. (2022). Positive behavioural support for children and young people with developmental disabilities in special education settings: a systematic review. *Mental Handicap Research*, 35(3), 719-735. <https://doi.org/10.1111/jar.12989>

Buckley, S. (1993). *Teaching children with Down Syndrome to read*.

Burgstahler, S. (2013). Universal design in higher education: Promising practices. *DO-IT, University of Washington*. Recuperado a partir de [www.uw.edu/doit/UDHE-promising-practices/resources.html](http://www.uw.edu/doit/UDHE-promising-practices/resources.html)

Cantero, N. P. (2010). Principales métodos de aprendizaje de la lectoescritura. *Revista de innovación y experiencias educativas*, 33, 1-8.

*Center for Universal Design*. (s. f.). College of Design. <https://design.ncsu.edu/research/center-for-universal-design/>

Chera, P., Chamberlain, B., & Khusainov, R. (2013). Color design for children with autism spectrum disorders. In *Proceedings of the 11th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*.

Coyne, P., & Milsom, A. (2007). *Teaching students with intellectual disabilities*. London, UK: Sage Publications.

Coyne, P., Pisha, B., Dalton, B., Zeph, L. A., & Smith, N. C. (2010). Literacy by design. *Remedial and Special Education*, 33(3), 162-172.

Desai, R. (2017). Google Material Design - The User Interface Development Notion. *International Journal for Scientific Research and Development*, 125-127.

DOWN ESPAÑA (2012). Proyecto H@z TIC: guía práctica de aprendizaje digital de lectoescritura mediante tablet para alumnos con Síndrome de Down. *Madrid: Down España.*

DOWN ESPAÑA (2013). Proyecto H@z TIC 2: la pizarra digital y el aprendizaje colaborativo en el aula con alumnos con Síndrome de Down. *Madrid: Down España.*

DOWN España. (2021). Guía Estrategias y Herramientas Digitales para la Educación Inclusiva. En *DOWN España.*

Fujisawa, K., Inoue, T., Yamana, Y., & Hayashi, H. (2011). The effect of animation on learning action symbols by individuals with intellectual disabilities. *Augmentative and Alternative Communication, 27(1)*, 53-60.

*Glossary – Material Design 3.* (s. f.). Material Design. <https://m3.material.io/foundations/glossary#49d47276-0230-4b2c-83bd-88fc349ff808>

Gràffica. (2016, 9 noviembre). ¿Qué es Material Design y en qué consiste Material.io? <https://graffica.info/que-es-material-design-y-material-io/>

Hagen, R., & Golombisky, K. (2010). *White space is not your enemy: A beginner's guide to communicating visually through graphic, web & multimedia design.*

Kauffman, J. M., & Hung, L. Y. (2009). Special Education for Intellectual Disability: Current trends and Perspectives. *Current Opinion in Psychiatry, 22(5)*, 452-456. <https://doi.org/10.1097/yco.0b013e32832eb5c3>

Keskinen, T., Heimonen, T., Turunen, M., Rajaniemi, J., & Kauppinen, S. (2012). SymbolChat: a flexible picture-based communication platform for users with intellectual disabilities. *Interacting with Computers, 24(5)*, 374-386.

Lorenzo, C. (2018). *Aprendizaje de la lectoescritura: Programa de intervención para alumnos con discapacidad intelectual moderada.* [Trabajo Fin de Grado]. Universidad de Valladolid.

Macías Vélez, E.M., & Loo Navia, E.A. (2023). Propuesta de diseño de una metodología de desarrollo de software basado en el enfoque UI/UX. *Código Científico Revista de Investigación.*

Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*.

McConnell, D., & Llewellyn, G. (2002). Stereotypes, parents with intellectual disability and child protection. *Journal of Social Welfare and Family Law*, 24(3), 297-317. <https://doi.org/10.1080/09649060210161294>

Munger, K., Crandall, B. R., Cullen, K. A., Duffy, M. A., Dussling, T. M., Lewis, E., McQuitty, V., Murray, M., O'Toole, J. E., Robertson, J. M., Stevens, E. Y. (2016). Steps to Success: Crossing the Bridge Between Literacy Research and Practice. *Open SUNY Textbooks at the State University of New York College at Genesee*.

OECD. (2015). Teaching in Focus Brief No. 12: Teaching with technology. En *Teaching in Focus OECD*. <https://www.oecd.org/education/talis/teachinginfocus.htm>

Paredro, R. (2014, 26 junio). *9 principios de diseño que Google te da en su material design*. Paredro. <https://www.paredro.com/9-principios-de-diseno-que-google-te-da-en-su-material-design/>

Pastor, C. (2012). *Aportaciones del Diseño Universal para el Aprendizaje y de los materiales digitales en el logro de una enseñanza accesible*. Recuperado de <http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/dea2012/docs/calba.pdf>

Pastor, C. A. (2019). Diseño universal para el aprendizaje: Un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad. *Participación educativa*, 6(9), 55-68. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7449797>

Pisco-Sánchez, C., & Montes, L. C. Z. (2023). Métodos inclusivos para la capacidad lectora: caso de estudiantes con discapacidad intelectual moderada. *Revista Cátedra*, 6(1), 136-152. <https://doi.org/10.29166/catedra.v6i1.3493>

Planillo-Alonso, S. (2015). Motivación a la lectoescritura en niños con discapacidad intelectual: Método Lectodown (*Bachelor's thesis*).

Plengdisakul, P., Phothisane, S., & Soodsang, N. (2021). Graphic design for children with learning disabilities based on the ISAAN mural painting. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(2), 149. <https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0046>

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>

Ramos Sánchez, J. L. (2004). Enseñar a leer a los alumnos con discapacidad intelectual: una reflexión sobre la práctica. *Revista Iberoamericana De Educación*, 34, 201-216. <https://doi.org/10.35362/rie340900>

Rand, Paul. (2007). *Design form and chaos*. Rockport Publishers, Inc.

Reichow, B., Lemons, C. J., Maggin, D. M., & Hill, D. R. (2019). Beginning reading interventions for children and adolescents with intellectual disability. *The Cochrane library*, 2019(12). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011359.pub2>

Rose, D. y Meyer. A. (2002) Teaching every student in the digital age: Universal Design for learning. *Association for Supervision and Curriculum Development*.

Rose, D. H., & Meyer, A. (2006). "A practical reader in universal design for learning." Harvard Education Press.

Sánchez, B., Morua, G. V., Cedeño, G. G., & García, J. C. S. (2020). Discapacidad intelectual y el uso de las tecnologías de la información y comunicación: revisión sistemática. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología*, 2(1), 177-188.

Schalock, R. L., Luckasson, R., & Tassé, M. J. (2021). Intellectual disability: Definition, Diagnosis, Classification, and Systems of Supports.

Snowling, & Henderson. (2008). The development of Literacy skills in Children with Down Syndrome: Implications for intervention. *Down Syndrome Research and Practice*. <https://doi.org/10.3104/reviews/2066>

Solé, I. (1992). *Estrategias de lectura*. Barcelona; Editorial Graó

*Styles – Material Design 3*. (s. f.). Material Design. <https://m3.material.io/styles>

Tondreau, B. (2009). *Layout Essentials: 100 design principles for using grids*.

Troncoso, M. V., & Del Cerro, M. M. (1998). *Síndrome de Down: lectura y escritura*.

## 6. ANEXOS

---

### ANEXO 1

#### **Entrevista a una educadora social especializada en la enseñanza de lectoescritura de la asociación DOWN Talavera**

##### **C: ¿Cuál es el método de aprendizaje de lectoescritura más efectivo?**

Pues hay que ir viendo, depende mucho de cada niño. Aquí (DOWN Talavera) es sobre todo este (Lectodown), y es el que más recomiendan. Aunque eso no quita que a veces no funcione, muchas veces la solución es el mixto, viendo lo que le va funcionando a cada niño.

Este por ejemplo (hablando del método global), empieza por cada letra, y se intenta que sean objetos cotidianos del niño: la M, pues lógicamente mamá. Al final, terminan asociando el dibujo con la palabra, y luego una vez que ya consiguen esto, empiezas a separar por sílabas, porque esto ya de tantas veces leer “leche”, ya saben que la primera sílaba es “le”, entonces la reconocerán si luego la ven en otra palabra como puede ser “lechuza”. La cosa está en que al final se tarda un tiempo largo, porque leen “mesa”, pero claro porque la están viendo en el dibujo, pero llega un momento en el que ves que sí, que ya la terminan reconociendo y leyendo cuando les quitas el dibujo. También muchos iconos les confunden porque son algo ambiguos.

##### **C: ¿Cómo se puede trabajar la conciencia fonológica?**

Para el tema de la conciencia fonológica es muy útil identificar las iniciales, aprender a diferenciar el sonido de la S y la Z, que es algo que suele costar mucho, el refuerzo de la R... Es importante trabajarlo para que tengan adquirido el sonido, aunque no lo pronuncien bien, porque luego también está la dificultad en la articulación, porque la R por ejemplo cuesta mucho, pero un niño puede saber que algo es con R, aunque no pueda articular la letra como tal.

En logopedia se trabaja mucho también con los articulemas, que son la posición de la boca en función de cada letra. Entonces los niños aprenden perfectamente cómo se coloca la boca para cada una de ellas, aprenden a discriminar las unas de las otras, porque al final es algo muy visual. Les ayudan mucho las pistas visuales, y las hay de muchos tipos, como el lenguaje bimodal, más intuitivo que la lengua de signos para recordar los fonemas.

**C: Antes de realizar mi propuesta, voy a hacer un análisis según los elementos visuales que he estudiado que funcionan para los niños con discapacidad intelectual: la tipografía, los iconos, etc.**

Claro porque al final es verdad que el tema de la tipografía, por ejemplo, es importante, los docentes y trabajadores no caemos de primeras en esas cosas, pero tienen un impacto directo en su aprendizaje. Normalmente las mayúsculas les ayudan mucho más.

**C: Me comentabas que algunos iconos al principio no tienen claro qué significan, por eso la parte de personalizarlo también es muy útil ¿no? Porque si pones la foto de su madre, no cabe duda de quién es.**

Si, sí que se usa también, ponerle fotos al niño que percibe y reconoce más desde su entorno. También con la personalización del material se implican más, porque trabajan con cosas que les interesan.

**C: El método Lectodown al final está muy relacionado con ARASAAC ¿no?**

Si, los pictogramas son de ARASAAC. Pero porque es un Sistema Alternativo y Aumentativo de comunicación y los propios pictogramas se utilizan para muchas cosas, es de las mayores fuentes de este tipo de recursos ahora mismo. En la lectura global que utilizamos aquí, por ejemplo, se usan de ahí, aunque los puedes usar de otros sitios.

**C: ¿Qué otras cosas afectan al aprendizaje de la lectoescritura de estos niños?**

Pues por ejemplo el tema de la hipotonía, que no a todos los niños les afecta igual, hay algunos que no aprenden a escribir, no porque no puedan a nivel cognitivo, sino porque no pueden coger el lápiz, no tienen la fuerza para cogerlo y hacer el trazo. Pero, saben todas las letras, déjales que lo pongan de otra manera, que a lo mejor a través de una pantalla sí que te escriben.

De hecho, los niños que tienen dificultades en el habla se comunican a través de signos y de un comunicador dinámico, conformado por los pictogramas de los que ya hemos hablado, que además se asocian por colores según la clave Fitzgerald, ya sean nombres propios, verbos, sustantivos, cualidades o expresiones sociales. Te permite, además, que cada uno pueda personalizarlo según sus gustos e intereses y crear carpetas según temáticas. A partir de esto, que al final es el método global, muchos niños, aunque no puedan hablar, aprenden a leer y escribir.

**C: La motivación es una cosa que también influye mucho en el aprendizaje, ¿crees que los materiales utilizados ayudan en gran medida a conseguir esa implicación?**

Claro, si, todo lo que sea visual e incluso manipulativo, porque al final la memoria verbal y la atención sostenida suelen estar más limitadas, o si por ejemplo hablamos de hacer dos cosas a la vez. En cambio, la memoria visual y manipulativa, genial, porque a través de la experiencia, del tocar, del vivirlo, se les queda mucho más.

**C: Hablando del tema de la inclusión, ¿cómo es trabajar directamente con los colegios y profesores de los niños que vienen a recibir apoyo aquí?**

Yo soy partidaria de las metodologías más activas, y eso muchos coles están por la labor y otros no, y más que los coles, los profesores. Hay profes que si intentan dar una vuelta al programa. Pero al final es lo que hablábamos, que las adaptaciones lo ideal es que se hagan de más generales a más concretas, porque al final le van a servir a más de uno, tanto al que no sabe escribir o leer, como al extranjero o al que ese día está vago y no quiere leer las señalizaciones, por poner un ejemplo.

**C: Ya para terminar, he leído que las TIC han aportado mucho como recurso para avanzar en el aprendizaje, pero también para algunas personas supone una distracción muy fácil, ¿cómo ves tú la situación y cómo encontrar el equilibrio?**

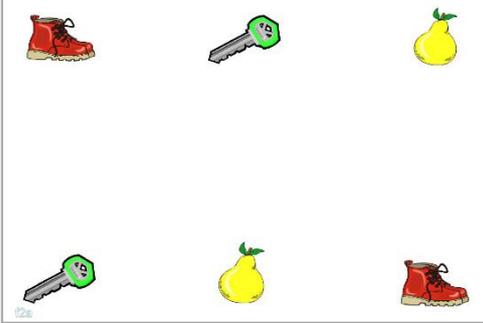
Si, de hecho, dicen que retrasa un poco la maduración cerebral, sobre todo si les expones desde bebés, y también el desarrollo del habla. Y bueno, la creatividad de un niño también se ve afectada, no se encuentran con la situación de “me aburro voy a investigar”, claro, no se aburren jamás con una tablet porque están continuamente recibiendo estímulos visuales y auditivos. Entonces sí que hay un problema ahí que hay que saber medir, pero al final es muy complicado, y las familias también tienen que estar implicadas y comprometidas.

---

### ANEXO 2

#### Material de Lectodown para el aprendizaje perceptivo – discriminativo

Tabla 1: Materiales y actividades utilizados para practicar la percepción-discriminación

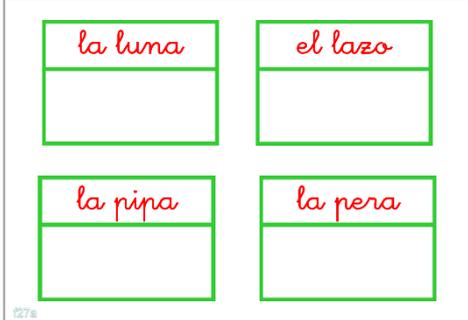
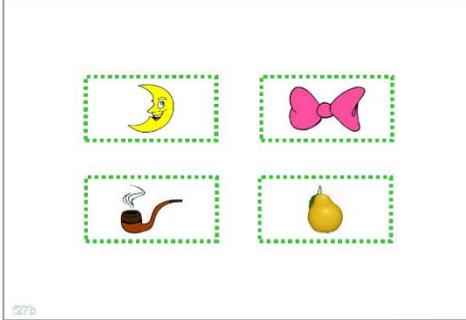
 <p>f2a</p>	 <p>f5d</p>
--	---

Fuente: Elaboración propia a partir de los materiales de Troncoso y del Cerro (1998)

### ANEXO 3

#### Material de Lectodown para la primera etapa de lectura

Tabla 2: Materiales y actividades utilizados por el método Lectodown en la fase 1

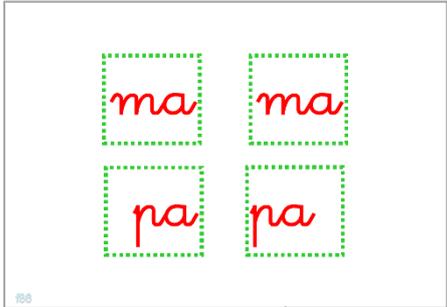
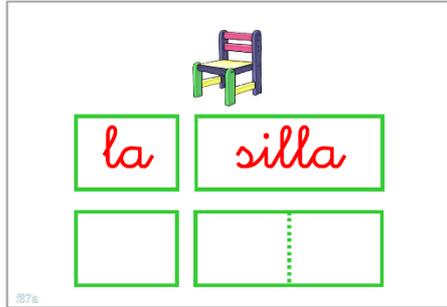
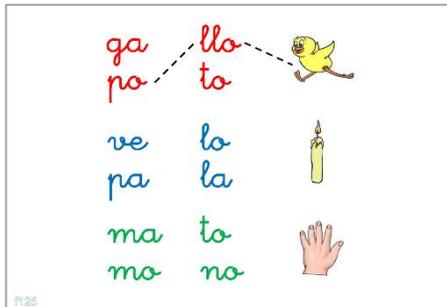
 <p>f14</p>	 <p>f18</p>
 <p>f27a</p>	 <p>f27b</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de los materiales de Troncoso y del Cerro (1998)

**ANEXO 4**

**Material de Lectodown para la segunda etapa de lectura**

Tabla 3: Materiales y actividades utilizados por el método Lectodown en la fase 2

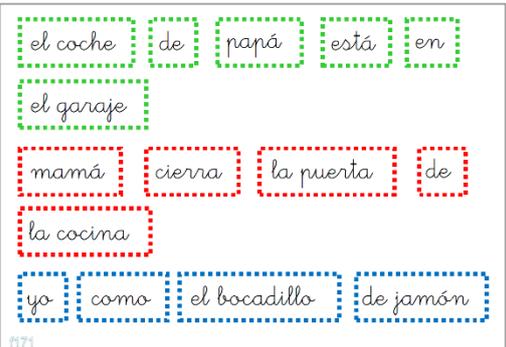
 <p>f86</p>	 <p>f87a</p>
 <p>f125</p>	 <p>f87b</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de los materiales de Troncoso y del Cerro (1998)

**ANEXO 5**

**Material de Lectodown para la tercera etapa de lectura**

Tabla 4: Materiales y actividades utilizados por el método Lectodown en la fase 3

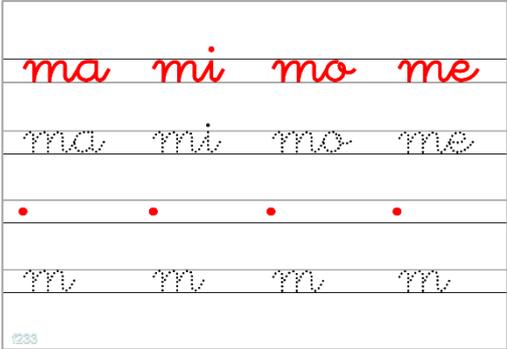
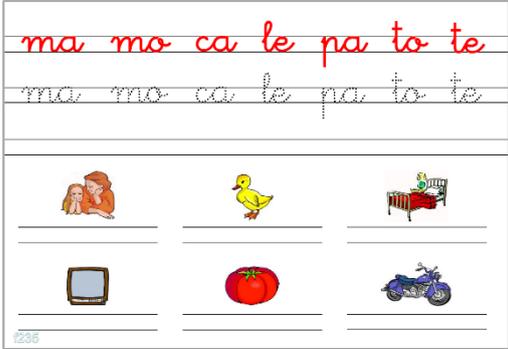
 <p>f171</p>	<p>Tacha la respuesta correcta</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Miguel come pollo y arroz</td> <td><input type="checkbox"/> si</td> <td><input type="checkbox"/> no</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Antonio se lava la cara</td> <td><input type="checkbox"/> si</td> <td><input type="checkbox"/> no</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ana habla con Sonia</td> <td><input type="checkbox"/> si</td> <td><input type="checkbox"/> no</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pablo mira el pez</td> <td><input type="checkbox"/> si</td> <td><input type="checkbox"/> no</td> </tr> </table> <p>f174</p>		Miguel come pollo y arroz	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no		Antonio se lava la cara	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no		Ana habla con Sonia	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no		Pablo mira el pez	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
	Miguel come pollo y arroz	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no														
	Antonio se lava la cara	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no														
	Ana habla con Sonia	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no														
	Pablo mira el pez	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no														

Fuente: Elaboración propia a partir de los materiales de Troncoso y del Cerro (1998)

**ANEXO 6**

**Material de Lectodown para la segunda etapa de escritura**

**Tabla 5: Materiales y actividades utilizados por el método Lectodown en la escritura**

 <p>f233</p>	 <p>f235</p>
---	--

Fuente: Elaboración propia a partir de los materiales de Troncoso y del Cerro (1998)