

DIVULGANDO EL CONOCIMIENTO Y LA CONCIENCIACIÓN DEL BRAILLE: UN ENFOQUE METODOLÓGICO COMPARATIVO

FOSTERING BRAILLE KNOWLEDGE AND AWARENESS: A COMPARATIVE METHODOLOGICAL APPROACH

Irene Casanova-Mata

profesor.icasanova@uclm.es

Universidad de Castilla-La Mancha

Recibido: 22/06/2024

Aceptado: 24/09/2024

Resumen:

La enseñanza del braille es crucial para una sociedad inclusiva, pero su desconocimiento sigue siendo generalizado. Así, este estudio evaluó dos metodologías, el aprendizaje basado en el juego y en la repetición, a través de talleres divulgativos mediante un diseño pretest-posttest a 89 estudiantes divididos en grupos experimental y de control, respectivamente, en los tres ciclos de Educación Primaria. El Cuestionario NBR-Braille diseñado fue utilizado para medir el conocimiento básico (variable 1) y la representación alfabética del braille (variable 2). A través de un diseño cuasiexperimental, se observó que ambas metodologías mejoraron el conocimiento básico del braille, pero el enfoque lúdico mostró una ventaja significativa en la representación alfabética del braille, particularmente en el tercer ciclo. Estos hallazgos subrayan la importancia de implementar metodologías educativas que no solo enseñen, sino que también motiven y sensibilicen a los estudiantes, promoviendo una mayor conciencia social sobre la importancia y conocimiento del braille.

Palabras clave: braille; aprendizaje basado en el juego; aprendizaje basado en la repetición; inclusión; concienciación; Educación Primaria.

Abstract:

Teaching Braille is crucial for fostering an inclusive society, yet it remains largely unknown to many. Thus, this study assessed two educational methodologies, game-based learning and repetition-based learning, through informative workshops. Using a pretest-posttest design, 89 students were divided into experimental and control groups, respectively, in the three cycles of Primary Education. The NBR-Braille Questionnaire was designed and employed to measure basic Braille knowledge (variable 1) and the alphabetic representation of Braille (variable 2). The quasi-experimental design used revealed that while both methodologies enhanced basic Braille knowledge, the game-based learning approach showed a significant advantage in improving alphabetic Braille representation, particularly in the third cycle. These findings highlight the

importance of implementing educational methodologies that not only impart knowledge, but also motivate and sensitise students, thereby promoting greater social awareness of Braille and its significance.

Key words: braille; game-based learning; repetition-based learning; inclusion; awareness; primary school.

1. Introducción

Durante el proceso de aprendizaje, la lectoescritura debe dominarse para lograr una adquisición próspera de la lengua (Juwita y Rudyati, 2019). Sin embargo, existen dificultades para conseguir estas habilidades lectoescritoras cuando uno de los sentidos está parcial o totalmente ausente, especialmente, el oído o la vista. Centrándonos en este último, las personas con limitaciones visuales necesitan considerar el tacto y/o el oído como sentidos vehiculares para un proceso de aprendizaje eficaz. En cuanto al sentido del tacto, el braille es el sistema más reconocido para las personas con restricciones visuales. Teniendo en cuenta la explicación de Martínez-Liévana y Polo (2004) sobre el braille,

El braille es un sistema de lectura «digital», un sistema que se lee con los dedos de ambas manos, principalmente con los dedos índices. Éstos se desplazan por la línea de izquierda a derecha reconociendo los diferentes grafemas de cada palabra [...]. El reconocimiento lector se hace así letra a letra, asociando uno a otro los diferentes grafemas de cada palabra, y éstas entre sí (p. 17).

A pesar de que los softwares de apoyo y textos electrónicos se han utilizado predominantemente entre las personas con discapacidad visual (Guerreiro et al., 2013), el sistema braille se considera de calidad avanzada para niveles superiores de educación y empleo en edad adulta (Ryles, 2000). No obstante, como afirma Luis González García, psicólogo de la ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles), solo el 10% de las personas ciegas utilizan este sistema (Gómez, 2016). Esto puede suponer una barrera masiva para la comunicación escrita, en parte provocada por la escasa motivación en su aprendizaje debido a la falta de finalidad percibida (Guerreiro et al., 2013). Además, la mayoría de la sociedad española desconoce qué es el braille y qué implicaciones tiene (Comisión Braille Española, 2015). Sumando estas consideraciones, el conocimiento del sistema braille parece estar en declive en la sociedad.

Aunque esto último es un hecho estremecedor, es relevante conocer cómo el braille potencia el pensamiento abstracto y la reflexión al escribir, y facilita la organización de la información y la comprensión de textos con su representación gráfica (Simón, 1994). Por lo tanto, es necesario ampliar este conocimiento en la sociedad, no solo para promover la sensibilización y la inclusión, sino también para facilitar el acceso a la información escrita. En otras palabras, aprender braille mejora el vínculo comunicativo entre la sociedad y las personas con discapacidad visual. Este vínculo permite a este último colectivo poder acceder a la información con mayor facilidad y eficacia: cuando todos los educandos utilizan el mismo sistema lectoescritor, se pueden desarrollar actividades en grupo, utilizar el trabajo cooperativo y un sinfín de enfoques metodológicos, sin depender únicamente de los sistemas auditivos.

A pesar de que esta necesidad es notablemente requerida, “el sistema braille aparece como algo específico, diferente e imposible de aprender o de interpretar” (Comisión Braille Española, 2015, p. 582), lo que conlleva una desventaja feroz para el alumnado con discapacidad visual a la hora de acceder a la información. Así, el aprendizaje del sistema braille debe plantearse dentro del contexto educativo para garantizar no solo la inclusión, sino para fomentar la creación de

recursos y materiales que utilicen este código, así como para obtener una competencia básica en este sistema que facilite la comunicación con las personas con discapacidad visual. Esta normalización implica aprender este código y potenciar la motivación para favorecer la comunicación escrita con los demás.

Para abordar estas dificultades, la presente investigación implementó dos tipos de talleres divulgativos bajo el lema central, *Lectura táctil: talleres de aproximación al sistema braille*, con una duración de 45 minutos cada uno para introducir a los estudiantes videntes al braille y fomentar su conocimiento básico. Estos talleres utilizan títulos reconocidos de la literatura infantil para hacer el aprendizaje del braille más accesible y atractivo. Las actividades de los talleres combinan el método de aprendizaje basado en el juego a través de la resolución de retos, los llamados talleres divulgativos orientados al juego, y el método de aprendizaje basados en la repetición, los talleres divulgativos orientados a la repetición. Esta aproximación innovadora busca mejorar los resultados del aprendizaje del braille a través de la comparación entre las metodologías empleadas y la implicación de los estudiantes con dicho sistema.

2. Estado de la cuestión

La normativa educativa actual en España establece una serie de principios y directrices que buscan promover la inclusión educativa y garantizar el acceso equitativo a la información y a la educación para todos los educandos, incluidos aquellos con discapacidad visual (Decreto 92/2022, que regula la organización de la orientación académica, educativa y profesional en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, 2022).

Para cumplir con la legislación vigente, el profesorado debe crear entornos educativos inclusivos que respondan a necesidades específicas de aprendizaje de todo el alumnado (Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria) para identificar y superar sus barreras de aprendizaje, con el objetivo de promover el progreso educativo de cada individuo (Decreto 85/2018, de 20 de noviembre, por el que se regula la inclusión educativa del alumnado en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, 2018). Esto incluye la creación de materiales didácticos adaptados, el uso de tecnologías de apoyo que complementen el aprendizaje del braille y la implementación de enfoques metodológicos atractivos y participativos (Decreto 81/2022, de 12 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Primaria en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, 2022).

A través del uso de metodologías activas, como el aprendizaje basado en el juego, se pueden mejorar los resultados de los/as estudiantes, al proporcionar una mayor motivación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (Plass et al., 2015). Así, su uso en el aprendizaje del braille a través de la propuesta desarrollada en la presente investigación nutre las ideas concebidas en el Decreto 81/2022, al facilitar el desarrollo y adquisición de las diferentes Competencias Clave, necesarias para “el desarrollo integral de conocimientos, habilidades y valores” (Nieto Moreno de Diezmas, 2023, p. 28). En este sentido, la presente propuesta busca incentivar que los/as estudiantes sean tolerantes y respetuosos con las diferencias en el acceso a la información (Dirección General de Política Educativa y Servicio de Igualdad y Calidad, 2018), convirtiendo esta investigación en una consideración transversal dentro del contexto educativo para acercarse a una educación inclusiva.

Este marco legislativo apoya las principales ideas teóricas, innovadoras, didácticas y pedagógicas del presente proyecto para justificar la investigación realizada. Estas características, junto con las consideraciones legislativas, se tienen en cuenta para asegurar el desarrollo efectivo de la

propuesta. En cuanto a estas últimas, este proyecto está respaldado por el *Convenio de colaboración entre la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y la Universidad de Castilla-La Mancha para el desarrollo de actividades de Aprendizaje-Servicio, y actividades de innovación educativa e investigación en centros educativos no universitarios financiados con fondos públicos de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha*. Por lo tanto, el presente proyecto asegura el cumplimiento de las políticas y normativas vigentes en el ámbito educativo.

2.1 Aprendizaje del sistema braille español

En el ámbito educativo, el uso del braille se ha considerado crucial, valioso y necesario para la alfabetización de personas con discapacidad visual (Ryles, 2000). En este sentido, las palabras se visualizan al percibir cada letra, proporcionando un nivel de acceso igualitario a los materiales (Schroeder, 1996). Por lo tanto, con la concienciación del braille en contextos educativos, se promueve la inclusión, ya que los/as estudiantes sin limitaciones visuales pueden entender y comprender cómo el aprendizaje del sistema braille puede lograr un mayor éxito educativo para alumnado con discapacidad visual. Para potenciar dichos resultados educativos, debe garantizarse el acceso equitativo a la educación, ya que “la instrucción en habilidades de alfabetización puede justificadamente considerarse la piedra angular de la educación” (World Braille Council, 2011, p. 3). Por lo tanto, para las personas con discapacidad visual, el valor de las habilidades de alfabetización es igualmente importante, ya que pueden usarse para participar efectivamente en la sociedad.

No obstante, la concienciación del braille en la sociedad española es escasa (Comisión Braille Española, 2015), lo que conduce a altos niveles de desempleo entre las personas con discapacidad visual (Employment Working Group, 2012). Esto se debe a que menos de una quinta parte de las personas ciegas utilizan este sistema (Gómez, 2016), ya que se considera complejo, difícil y carente de propósito (Guerreiro et al., 2013), a pesar de su calidad avanzada para niveles superiores de educación y empleo (Ryles, 2000). Además, la falta de concienciación en la sociedad puede limitar la creación de recursos, estrategias y materiales en braille, como se destaca en la investigación llevada a cabo por Niño-Rodríguez y Candia-Roa (2023) en Boyacá. Sin embargo, si se promoviera su inclusión en contextos educativos para que toda la comunidad educativa sea consciente del conocimiento básico del braille, así como su aprendizaje, uso y contextualización, esas barreras podrían paliarse.

Es necesario, por tanto, “sensibilizar a la población en general, a profesionales de la educación y a algunas personas con discapacidad visual sobre las bondades de poseer un código de lectura funcional que les facilite el acceso a la información escrita” (Comisión Braille Española, 2015, p. 28). Según dicha comisión, existen diversas propuestas y materiales para la sensibilización y concienciación del alumnado vidente sobre el sistema braille, desde la lectura de cuentos para trabajar diferentes valores hasta yincanas braille para conocer dicho sistema. No obstante, parece no haber investigaciones sobre el alcance de la concienciación y, en especial, el conocimiento del sistema braille en la sociedad en general. ¿No sería una práctica educativa ideal aquella que implementa lo que busca sensibilizar?

En este sentido, la presente propuesta lleva a cabo unos talleres de divulgación sobre el braille con el fin de posibilitar su conocimiento en la sociedad para despertar conciencia de la importancia de este sistema, sus nociones básicas y su uso, además de facilitar su aprendizaje a través de diversas metodologías. Una de las metodologías empleadas en los talleres es el aprendizaje basado en el juego, que puede permitir una enseñanza motivadora y dinámica del sistema braille. De esta manera, esta investigación representa una oportunidad innovadora en

un campo poco explorado, ya que parece no haber estudios previos que aborden el alcance cuantitativo de la enseñanza del braille a la sociedad en general.

2.2 Aprendizaje del braille basado en el juego: criterios fundamentales para el desarrollo de los talleres divulgativos

El aprendizaje basado en el juego se refiere a la adquisición de ideas, conceptos, habilidades y/o contenidos mediante el uso de juegos (Grace, 2019), estableciendo un equilibrio entre el juego y el tema a considerar (Plass et al., 2010). El uso de juegos en el compromiso de aprendizaje tiene un apoyo empírico que respalda su efectividad en términos de compromiso del jugador (Plass et al., 2015), adaptabilidad del juego (Andersen, 2012), fracaso productivo (Kapur, 2008) y motivación (Plass et al., 2015). Así, el correcto diseño de un juego es relevante para que el alumnado desarrolle una vida académica efectiva.

En este sentido, la base pedagógica de los talleres divulgativos creados en la presente investigación establece las bases de las consideraciones básicas de alfabetización (Comisión Braille Española, 2015) para asegurar la comprensión y el aprendizaje efectivo del braille. Concretamente, estos talleres se basan en la aplicación de experiencias vitales significativas, ya que se relacionan con títulos de libros de la literatura infantil, permitiendo el crecimiento personal y desarrollo de los/as estudiantes al encontrar diferentes significados dentro de las historias de los libros (Stan, 2015). Mediante la aplicación de experiencias vitales significativas a través de la literatura infantil, se desarrollan la coherencia del pensamiento y la exposición oral de ideas. Además, la propuesta actual puede facilitar el procesamiento cognitivo con la transferencia de aprendizaje (Plass et al., 2015), ya que los conocimientos adquiridos en el aprendizaje de nociones básicas del braille pueden aplicarse fuera del contexto escolar. De este modo, se promueve la extensión de la concienciación del braille para ser implementada en espacios públicos, videojuegos, centros educativos, recursos y materiales, introduciendo de manera pasiva este sistema en el mundo *mainstream* dentro de una verdadera inclusión integrada.

Por otro lado, la base innovadora de los talleres divulgativos orientados al juego utiliza los factores determinantes (Plass et al., 2015), como la motivación, compromiso del jugador, el fracaso productivo y la adaptabilidad del juego, para el diseño y la aplicación de los juegos educativos diseñados, como se detalla a continuación.

El uso del aprendizaje basado en el juego a través de la resolución de retos puede mejorar la motivación de los/as estudiantes a través de la interacción y la colaboración entre iguales (Plass et al., 2015). De este modo, se persigue un objetivo común, descifrar el código dado, al utilizar una "serie de características de juego que son de naturaleza motivacional" (Plass et al., 2015, p. 260).

A través de los talleres divulgativos orientados al juego, la creatividad se desarrolla al debatir (Zawari et al., 2018) con los compañeros de grupo sobre qué estrategia seguir para la resolución de los retos propuestos; la imaginación se considera al hablar sobre la historia del título del libro de literatura infantil en consideración; y, finalmente, la abstracción se adquiere al transcribir las letras impresas al sistema braille, logrando una organización de ideas. En este sentido, los elementos cognitivos dentro del aprendizaje basado en el juego consideran el compromiso de los/as estudiantes con el juego a través de la construcción de modelos mentales (Mayer, 2014).

El fracaso productivo se desarrolla durante el juego, ya que los errores se consideran parte del proceso de aprendizaje (Plass et al., 2015) permitiendo el aprendizaje autónomo del alumnado (Chowdhury, 2021) con un propósito colaborativo. Este proceso de colaboración conlleva a la

mejora y desarrollo de la cohesión grupal para alcanzar un objetivo común (Franzoi, 2007) haciendo que todos los miembros del grupo se adapten a los ritmos de cada estudiante. Así, se brindan expectativas positivas a los/as estudiantes sobre sus acciones y desempeños durante los talleres, evitando malentendidos, y asegurando el Efecto Pigmalión (Boser et al., 2014). Como se puede apreciar, estos factores socioculturales dentro del aprendizaje basado en el juego incluyen oportunidades para interacciones sociales que mejoran el proceso de aprendizaje (Squire, 2006). De este modo, los/as participantes utilizan el conocimiento colectivo para alcanzar objetivos específicos a través de características competitivas al implementar estrategias que mejor se adapten a sus propios logros, facilitando de este modo la adaptabilidad del juego.

Finalmente, la aplicación de talleres divulgativos de esta índole normaliza el aprendizaje y la enseñanza del sistema braille al cambiar su percepción emocional: de un sistema imposible o difícil de aprender (Comisión Braille Española, 2015) a retratarlo como un código intrigante e interesante para aprender a través de competiciones y retos, reflexionando sobre su concienciación, uso y necesidad. En este sentido, los factores afectivos y motivacionales dentro del aprendizaje basado en el juego se centran en la inducción de emociones que pueden provocar el compromiso de aprendizaje de los/as estudiantes a través del diseño emocional y motivacional del juego (Plass y Kaplan, 2015) mediante experiencias agradables (Gee, 2003). Así, las interacciones durante el juego pueden promover la motivación mientras fomentan el procesamiento cognitivo, mejorando el aprendizaje de las nociones básicas del braille (Adipat et al., 2021).

De hecho, son diversas las intervenciones que utilizan juegos digitales para enseñar braille a personas con discapacidad visual. YanFi et al. (2017) desarrollaron una aplicación interactiva destinada a estudiantes de primaria en Indonesia para aprender a escribir palabras con el teclado braille, observando una mejora en la motivación de los estudiantes por el aprendizaje. De manera similar, Milne et al. (2014) crearon *BraillePlay*, una aplicación móvil con juegos educativos que promueve la alfabetización en braille entre niños ciegos en Estados Unidos y Panamá, demostrando ser accesibles y atractivos para los participantes. Por otro lado, Ibarra et al. (2020) diseñaron un software prototipo que enseña el sistema alfabético braille mediante un enfoque de aprendizaje basado en el juego, evaluado positivamente por profesionales de la educación.

A diferencia de estos estudios, la presente investigación no emplea entornos digitales, lo que proporciona una riqueza adicional al abordar la accesibilidad, la exclusión de problemas técnicos y digitales, y el fomento de la inclusión y concienciación social del braille. Además, esta investigación se distingue por involucrar a personas videntes en el aprendizaje y conocimiento del braille, destacándose como un campo de interés novedoso debido a la escasez de estudios previos que exploren el alcance de su conocimiento y concienciación.

3. Metodología, objetivos, participantes, hipótesis de partida y preguntas de investigación

Antes de explicar detalladamente los procesos metodológicos involucrados en la presente investigación, es relevante explicar las actividades realizadas durante el taller. *Lectura táctil: los talleres de aproximación al sistema braille* es el título central que engloba los dos tipos de talleres divulgativos creados según la metodología aplicada: los talleres divulgativos orientados al juego (metodología de aprendizaje basada en el juego) y los talleres divulgativos orientados a la repetición (metodología de aprendizaje basada en la repetición). Con una duración de 45 minutos en cada taller, los/as estudiantes videntes se familiarizan con el braille y se les proporciona una comprensión básica de su función, significado y transcripción. Para ello, se

utilizan algunos de los títulos de la literatura infantil de escritores nacionales e internacionales reconocidos, como Julia Donaldson, Axel Scheffler, Eric Carle, Anna Llenas y Esther Burgueño. A través de los libros de estos autores, los educandos tienen la oportunidad de aprender braille mientras recuerdan y disfrutan de historias que ya conocen. Los talleres pretenden conseguir un alcance cuantitativo del conocimiento del braille y su representación alfabética, así como comparar diferentes metodologías educativas en su aprendizaje. En este sentido, la Tabla 1 muestra una descripción detallada de las actividades incluidas en los dos tipos de talleres.

Tabla 1

Descripción de las actividades realizadas durante los talleres de acuerdo con la metodología aplicada

Actividad	Duración	Aprendizaje basado en el juego	Aprendizaje basado en la repetición
1	10'	Durante el taller, los/as estudiantes reciben una enseñanza verbal sobre las diferentes características del braille (nociones básicas y transcripción alfabética) utilizando una presentación de <i>Canva</i> diseñada para ello	
2	15'	Los educandos compiten a través de la resolución de retos: cada grupo tiene que descifrar el título de un libro famoso escrito en la pizarra utilizando una guía de código braille. El desafío consiste en transcribir conjuntamente las letras de manera precisa y eficiente mientras encuentran la mejor estrategia de aprendizaje para ganar a los otros grupos. El primer grupo en completar la tarea tocará un timbre sonoro para indicar que ha terminado y se contabilizarán los puntos. Cada letra transcrita correctamente se premiará con un punto, y el equipo que transcriba el título con mayor precisión y rapidez será declarado el ganador	Los/as estudiantes practican repetidamente la transcripción del código braille utilizando una guía. Trabajan individualmente para transcribir los títulos de libros de un autor específico que están escritos en la pizarra. El ejercicio está diseñado para ayudar a los/as estudiantes a familiarizarse con el sistema de código braille y desarrollar su capacidad para transcribir un texto escrito de manera precisa y eficiente utilizando la guía proporcionada
3	10'	A los educandos se les asignan letras específicas del alfabeto pertenecientes al título de un libro específico y su autor para transcribirlas utilizando ojos adhesivos para crear un mural. Además, diseñan el retrato del autor y la imagen de la portada del libro utilizando diferentes materiales para crear el relieve con ellos	
4	10'	Siguiendo la misma disposición de grupos, reglas y sistema de puntos aplicados en la fase 2 de la actividad, los/as estudiantes han de competir para transcribir el título de un libro de la literatura infantil. Sin embargo, en esta actividad no tienen permitido usar la guía de código braille. Deben confiar únicamente en su memoria para completar la tarea, mientras refuerzan (o rediseñan) las estrategias que encontraron exitosas en el reto anterior	Los educandos siguen practicando la transcripción del código braille de algunos de los títulos de libros escritos en la pizarra, tratando de no mirar la guía proporcionada

Una vez detalladas las actividades realizadas durante los talleres divulgativos, se procede a explicar la metodología empleada, así como las variables de investigación, necesarias para entender el estudio.

3.1 Descripción del método y de las variables de investigación

Se llevó a cabo una investigación cuasiexperimental Empírico-Positivista con un diseño pretest-postest para ambos grupos de estudio siguiendo un método cuantitativo. El pretest se aplicó el día anterior a la realización de los talleres, mientras que el postest se aplicó dos días después de llevar a cabo los talleres. Las variables de estudio se analizaron con una recolección de datos cuantitativos a través del diseño y validación del cuestionario *ad hoc* creado, el Cuestionario NBR-Braille (Cuestionario sobre Nociones Básicas y Representación del Braille).

El cuestionario NBR-Braille es un cuestionario estructurado compuesto por 5 preguntas precodificadas (ver Anexo 1), que están relacionadas con el objetivo general de la investigación. En este sentido, las nociones básicas del braille (variable 1) se integran en 4 preguntas de opción múltiple en el cuestionario, las cuales se relacionan con su definición, un sistema de escritura y lectura para personas con discapacidad visual (Miller, 1997); su distribución espacial, celdas con 6 puntos elevados distribuidos en dos columnas y tres filas (Miller, 1997); la dirección de lectura del braille, de izquierda a derecha (Martínez-Liévana y Polo, 2004); y la entrada sensorial utilizada para leer braille, el sentido del tacto (Sadato, 2005). En este sentido, siguiendo las ideas de Feliz (2004), el aprendizaje de dichas nociones básicas del sistema braille se puede lograr en un corto período de tiempo obteniendo resultados efectivos. En otras palabras, se prevé que todos los/as estudiantes que participan en los talleres divulgativos pueden adquirir dichas nociones básicas sobre el braille, sin importar la metodología implementada.

En cuanto a la representación alfabética del sistema braille (variable 2), existen 27 letras en el sistema braille español que se pueden transcribir (Comisión Braille Española, 2015) desde el alfabeto visual al alfabeto braille, cuya puntuación total de letras correctamente transcritas se designa para el resultado final de la quinta pregunta del cuestionario. Por lo tanto, el diseño del cuestionario aborda la operacionalización de estas consideraciones, como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2

Descripción de las variables de estudio utilizadas en el Cuestionario NBR-Braille

Variables contextuales		Sexo, edad y curso	
Variables dependientes	Operacionalización	Numeración en el cuestionario	Descripción
Variable (1)	Preguntas de opción múltiple	1 – 4	Promedio de las preguntas de opción múltiple sobre el sistema braille: definición, distribución espacial, dirección de lectura del braille y entrada sensorial utilizada para leer braille (el promedio de todas las preguntas varía entre 0 y 1)
Variable (2)	Transcripción escrita	5	Número total de letras del alfabeto braille transcritas correctamente (27 puntos como máximo, cada punto corresponde a cada letra del alfabeto escrita correctamente)

Dicho cuestionario fue aplicado a una muestra específica en un contexto concreto, como se explica a continuación.

3.2 Contexto y participantes

El centro educativo seleccionado siguió un muestreo no probabilístico de conveniencia. El colegio elegido es un centro público de una línea ubicado en una localidad de Toledo (Castilla-La Mancha, España), cuyos estudiantes no presentan deficiencias visuales. Así, la muestra incluyó a estudiantes de Educación Primaria de dicho centro (N=89; 47,2% hombres; 52,8% mujeres): de los cursos de primero (n=15; 16,8%), segundo (n=17; 19,1%), tercero (n=13; 14,6%), cuarto (n=18; 20,2%), quinto (n=14; 15,8%) y sexto (n=12; 13,5%) de Educación Primaria.

En base al objetivo que se busca alcanzar, se analizaron dos grupos fundamentales siguiendo un muestreo probabilístico simple: el grupo experimental (n=45; 46,7% hombres; 53,3% mujeres), que participó en los talleres divulgativos orientados al juego utilizando el enfoque basado en el juego, y el grupo de control (n=44; 47,7% hombres; 52,3% mujeres), que participó en los talleres que implementaban el aprendizaje basado en la repetición. Para garantizar la homogeneidad entre los grupos experimentales y de control en términos de edad y evitar posibles sesgos relacionados con el desarrollo cognitivo, se establecieron tres cohortes en función de los ciclos educativos: primer ciclo (primero y segundo de Educación Primaria), segundo ciclo (tercero y cuarto de Educación Primaria), y tercer ciclo (quinto y sexto de Educación Primaria). En cada cohorte, se seleccionó un grupo experimental y un grupo de control, de modo que en total participaron en el estudio 6 grupos. De esta forma, los talleres divulgativos se realizaron 6 veces en total: 3 veces siguiendo el aprendizaje basado en el juego para los tres ciclos de Educación Primaria, los llamados talleres divulgativos orientados al juego; y otras 3 veces siguiendo el aprendizaje basado en la repetición para los 3 ciclos de Educación Primaria, los llamados talleres divulgativos orientados a la repetición.

La media de edad general de los estudiantes en el grupo experimental fue de 9,07 años (desviación estándar: 1,959), mientras que la media de edad general de los estudiantes en el grupo de control fue de 9,07 años (desviación estándar: 1,860). Esta igualdad en las medias de edad se ha logrado mediante la creación de cohortes, lo que asegura que ambos grupos (experimental y control) tuviesen una composición equitativa en términos de edad, minimizando posibles disparidades en el proceso de aprendizaje. En este sentido, la media (M) de edad por cohortes en el grupo de control y experimental, respectivamente, es la siguiente: primer ciclo (M=7,19; DT=0,911 frente a M=6,94; DT=0,929), segundo ciclo (M=9,38; DT=1,025 frente a M=9,40; DT=0,828) y tercer ciclo (M=11,17; DT=0,937 frente a M=11,14; DT=0,949). La Tabla 3 muestra los porcentajes de los participantes de la investigación inscritos en cada grupo, así como la estructura de la muestra por sexo para cada curso.

Tabla 3
Total y porcentajes de la muestra organizada por cohorte, sexo, curso y grupo

Ciclo	Muestra (ciclos)	Curso	Grupo experimental		Grupo control		Total
			Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	
1	32	Primero	5 (5,6%)	4 (4,6%)	4 (4,6%)	2 (2,2%)	15 (16,8%)
		Segundo	4 (4,6%)	3 (3,3%)	6 (6,7%)	4 (4,6%)	17 (19,1%)
2	31	Tercero	2 (2,2%)	4 (4,6%)	3 (3,3%)	4 (4,6%)	13 (14,6%)
		Cuarto	4 (4,6%)	5 (5,6%)	5 (5,6%)	4 (4,6%)	18 (20,2%)
3	26	Quinto	6 (6,7%)	1 (1,1%)	4 (4,6%)	3 (3,3%)	14 (15,8%)
		Sexto	3 (3,3%)	4 (4,6%)	1 (1,1%)	4 (4,6%)	12 (13,5%)
Total	89	Total	24 (27%)	21 (23,6%)	23 (25,8%)	21 (23,6%)	89 (100%)

3.3 Preguntas de investigación y objetivos

A la luz de los desafíos que plantea la enseñanza efectiva del sistema braille, así como el alcance que supone su enseñanza a través de los talleres divulgativos, surgen las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál es el nivel de conocimiento inicial sobre las nociones básicas y la representación alfabética del braille entre los/as estudiantes antes de participar en los talleres divulgativos?
2. ¿Cómo varía la eficiencia del aprendizaje de nociones básicas del braille entre estudiantes que participan en los talleres con metodología basada en el juego en comparación con aquellos que participan en los talleres orientados a la repetición?
3. ¿De qué manera el uso de la metodología basada en el juego frente al aprendizaje basado en la repetición influye en la habilidad de los estudiantes para reconocer y familiarizarse con las letras del alfabeto en braille tras la aplicación de los talleres divulgativos?

Basándose en la necesidad de mejorar y promover el alcance de la enseñanza y concienciación del braille a la sociedad, esta investigación tiene como objetivo principal evaluar y comparar el alcance del conocimiento del braille en la sociedad tras la realización de dos tipos de talleres divulgativos que emplean diferentes metodologías educativas (aprendizaje basado en el juego y aprendizaje basado en la repetición), con el fin de identificar la metodología más efectiva en la adquisición de nociones básicas y la representación alfabética del braille.

En términos concretos, los objetivos específicos dentro de la presente investigación son los siguientes:

1. Evaluar y comparar el nivel inicial de conocimiento sobre el braille de los/as estudiantes antes de la realización de los talleres divulgativos.
2. Comparar metodológicamente la eficiencia del aprendizaje de nociones básicas del braille entre los/as estudiantes que participan en los talleres divulgativos orientados al juego y aquellos que participan en los talleres orientados a la repetición.
3. Determinar el impacto de las metodologías educativas (aprendizaje basado en el juego y repetición) en la familiarización y reconocimiento de las letras del alfabeto en braille tras la realización de los talleres divulgativos.

Al lograr estos objetivos, esta investigación intenta contribuir al desarrollo de metodologías de enseñanza efectivas y atractivas para el sistema braille mediante el cuestionario NBR-Braille, un cuestionario elaborado, validado por expertos y pilotado, que puede explorar el conocimiento inicial y adquirido del sistema braille, así como difundir su concienciación en la comunidad educativa. De esta forma, esta investigación permitirá, por un lado, conocer inicialmente qué conocimientos básicos sobre el sistema braille poseen los/as estudiantes de la muestra, y, por otro lado, obtener una visión clara sobre qué estrategia pedagógica favorece un mayor aprendizaje y familiarización con dicho sistema, lo que puede tener implicaciones importantes para el diseño de programas y talleres educativos divulgadores e inclusivos.

3.4 Hipótesis de partida

Teniendo en cuenta la naturaleza cuantitativa del estudio y el objetivo propuesto, se plantean las siguientes hipótesis, que servirán como base para evaluar la influencia de cada método educativo en los resultados de aprendizaje del estudiantado:

- H0 (Hipótesis nula): El aprendizaje basado en el juego no mejora significativamente los resultados de los/as estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del braille.
- H1 (Hipótesis alternativa): El aprendizaje basado en el juego no mejora los resultados de los/as estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del braille.

Estas hipótesis permitirán establecer una base sólida para la evaluación cuantitativa de los resultados del estudio, facilitando la comparación entre las metodologías utilizadas. A partir de los análisis estadísticos, se podrá determinar si el aprendizaje basado en el juego ofrece una ventaja significativa en la enseñanza del braille, lo que podría orientar futuras intervenciones pedagógicas hacia métodos más dinámicos y participativos.

3.5 Aspectos éticos

Una vez seleccionado el contexto y establecida la muestra, se dispuso de los consentimientos informados pertinentes, y las consideraciones de privacidad y confidencialidad tanto por parte del centro escolar como del investigador. Los documentos descritos se enviaron a la Delegación Provincial de Toledo para su aprobación.

Así, se garantizó la privacidad y protección de datos para el análisis del cuestionario anónimo utilizando la codificación de datos. Además, se consideró la integridad académica del investigador siendo honesto en la recopilación de datos, observaciones y análisis para garantizar que el proyecto se llevase a cabo correctamente. De esta forma, el Comité de Ética en Investigación Social (CEIS) de la Universidad de Castilla-La Mancha regularizó positivamente la investigación.

4. Análisis de los datos

El análisis de datos se realizó utilizando el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Una vez que los datos fueron ingresados manualmente en el programa mencionado, se procedió a su análisis.

Se determinó la distribución de los datos de la muestra general empleando el test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, así como a nivel específico para cada una de las cohortes en los grupos a analizar (grupo experimental y grupo de control) mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para cada variable en el pretest y posttest.

Una vez se determinó que se utilizan pruebas no paramétricas debido a la no normalidad de la muestra, fue necesario conocer la mediana y el rango intercuartílico de cada cohorte para las variables (1) y (2) para medir la dispersión de los datos, dado que estas medidas son más robustas ante la presencia de valores atípicos y asimetrías en la distribución de los datos. A continuación, se realizó una comparación no paramétrica de la mediana con variables independientes utilizando la prueba U de Mann-Whitney para determinar si ambos grupos comenzaban con un nivel similar en conocimiento y representación del braille.

Para evaluar el impacto de las metodologías educativas aplicadas, se compararon las medianas de las variables en el posttest entre los dos grupos para cada cohorte. Al considerar diferencias significativas en la comparación de ambos grupos en una de las variables y en una de las

cohortes, fue necesario calcular el tamaño del efecto utilizando r de Rosenthal (R) mediante la fórmula correspondiente, $R = z/\sqrt{N}$ (Rosenthal, 1991).

Finalmente, se realizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas para determinar la significancia del pretest al posttest para cada grupo en cada cohorte, junto con su tamaño del efecto para establecer estadísticamente si existía alguna diferencia significativa del pretest al posttest, validando los datos recopilados de la mediana y el rango intercuartílico de las variables estudiadas.

5. Resultados

Una vez realizadas las pruebas de normalidad, se observó cómo los datos presentaban una distribución no normal, al haber obtenido un valor de significancia por debajo de 0,05. Por lo tanto, se necesitaron aplicar estadísticos no paramétricos.

De esta forma, se procedió con el cálculo de la mediana y los rangos intercuartílicos para cada cohorte del grupo experimental y control en cada variable, observable en la Tabla 4, lo cual evidenció las diferencias en el desempeño de los estudiantes antes y después de la aplicación de los talleres divulgativos.

Tabla 4

Mediana y rangos intercuartílicos de cada cohorte (ciclos) para la variable (1) y la variable (2)

Metodología	Ciclo	Pretest		Posttest	
		Variable (1)	Variable (2)	Variable (1)	Variable (2)
Aprendizaje basado en la repetición	1	0,00 (0,00 - 0,00)	0,00 (0,00 - 0,00)	0,50 (0,25 - 0,50)	1,00 (0,00 - 2,00)
	2	0,00 (0,00 - 0,44)	0,00 (0,00 - 0,00)	1,00 (0,50 - 1,00)	1,00 (0,25 - 3,75)
	3	0,25 (0,06 - 0,44)	0,00 (0,00 - 0,00)	0,75 (0,50 - 1,00)	2,00 (0,25 - 2,75)
Aprendizaje basado en el juego	1	0,00 (0,00 - 0,00)	0,00 (0,00 - 0,00)	0,50 (0,31 - 0,69)	2,00 (0,25 - 3,00)
	2	0,00 (0,00 - 0,25)	0,00 (0,00 - 0,00)	1,00 (0,75 - 1,00)	3,00 (1,00 - 4,00)
	3	0,13 (0,00 - 0,56)	0,00 (0,00 - 0,00)	0,88 (0,50 - 1,00)	4,50 (2,25 - 6,75)

Para evaluar si ambos grupos comenzaron con el mismo nivel de conocimiento, así como las diferencias existentes entre las metodologías utilizadas después de aplicar los talleres divulgativos, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para dos muestras independientes (grupo de control y grupo experimental) segmentadas por las cohortes definidas, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5
Resumen de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes

Cohorte (ciclo)		Pretest		Postest	
		Variable (1)	Variable (2)	Variable (1)	Variable (2)
1	U de Mann-Whitney	110,50	128,00	98,00	97,50
	Z	-1,148	0,000	-1,238	-1,185
	Sig. asintót. (bilateral)	0,251	1,000	0,216	0,236
2	U de Mann-Whitney	108,00	105,00	113,50	87,50
	Z	-0,573	-1,393	-0,284	-1,311
	Sig. asintót. (bilateral)	0,566	0,164	0,777	0,190
3	U de Mann-Whitney	75,00	84,00	80,50	38,50
	Z	-0,483	0,000	-0,191	-2,366
	Sig. asintót. (bilateral)	0,667	1,000	0,860	0,017

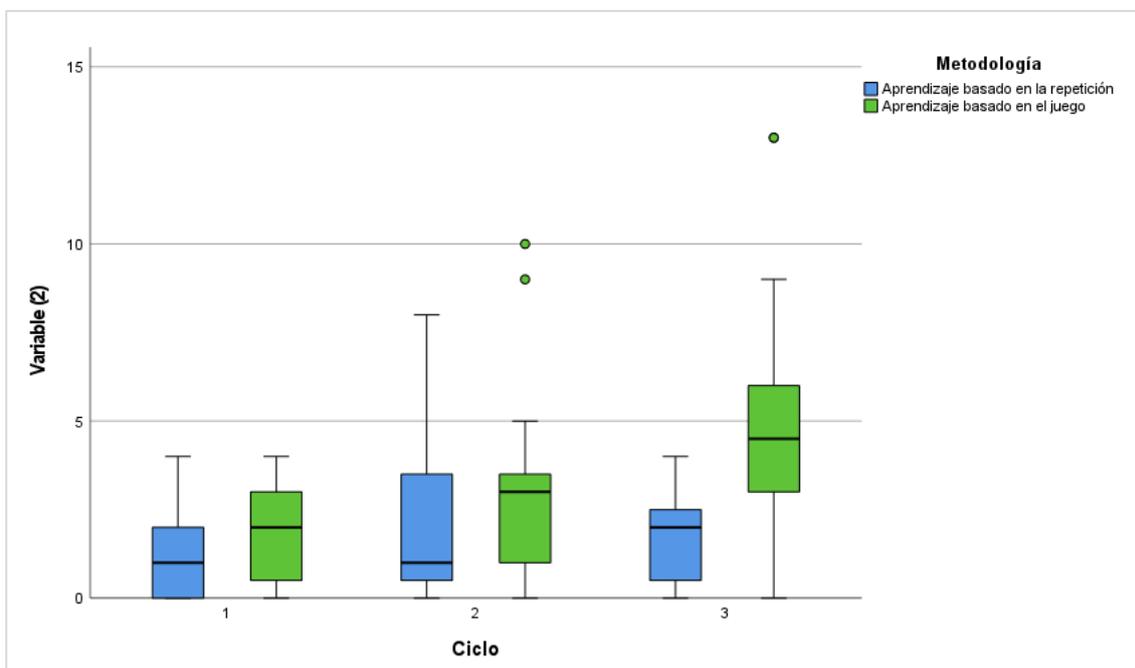
Por un lado, en el pretest para la variable (1) se determinó que ambos grupos en todas las cohortes obtuvieron puntuaciones estadísticamente similares. Por lo tanto, se puede concluir que comenzaron con un nivel equivalente de conocimiento sobre el sistema braille. Esto se respalda con $U=110,50$, $p=0,251$ para el primer ciclo; $U=108,00$, $p=0,566$ para segundo ciclo; y $U=75,00$, $p=0,667$ para el tercer ciclo, lo que indica que no hay diferencias significativas en las medianas. Lo mismo se aplica a la variable (2), donde se puede afirmar que ambos grupos en todas las cohortes comenzaron con un nivel similar, como lo demuestra $U=128$, $p=1,00$ para el primer ciclo; $U=105,00$, $p=0,164$ para el segundo ciclo; y $U=84,00$, $p=1,000$ para el tercer ciclo, indicando que no hay variaciones significativas en las medianas.

Por otro lado, en el postest para la variable (1) se observa que ambos grupos en los tres ciclos obtuvieron puntuaciones estadísticamente similares ($U=98,00$, $p=0,216$ para el primer ciclo; $U=113,50$, $p=0,777$ para el segundo ciclo; y $U=80,50$, $p=0,860$ para el tercer ciclo). En contraste, para la variable (2), $U=38,50$, $p=0,017$ para el tercer ciclo, indicando un nivel de significancia por debajo de 0,05, lo que confirma la presencia de diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental en esta cohorte. Sin embargo, en los otros dos ciclos no hay diferencias significativas entre las medianas, ya que $U=97,50$, $p=0,236$ para el primer ciclo y $U=87,50$, $p=0,190$ para el segundo ciclo.

Con esta información, se determinó la diferencia entre cada grupo del tercer ciclo para la variable (2) en el postest al comparar las medianas, como se presenta en la Tabla 4. Por lo tanto, la mediana del grupo experimental del tercer ciclo fue de 4,50 (rango intercuartílico: 2,25 – 6,75) y la mediana del grupo de control de dicho ciclo fue de 2,00 (rango intercuartílico: 0,25 – 2,75), donde se aprecia una diferencia en las puntuaciones. Para evaluar la magnitud de la mejora, fue necesario calcular el tamaño del efecto utilizando r de Rosenthal (R) para la variable (2). En este sentido, $R= (-2,366)/\sqrt{26}\approx -0,46$, lo que indica una mejora considerable en el grupo experimental con respecto al grupo de control.

Fijando la mirada en las diferencias significativas encontradas en el tercer ciclo, la Figura 1 muestra un gráfico de cajas y bigotes de la variable (2) durante el postest diferenciados por los grupos de investigación dados y divididos según las cohortes establecidas.

Figura 1
Gráfico de cajas y bigotes del posttest para la variable 2 según las cohortes establecidas



De esta forma, en el primer ciclo, se observa cómo la dispersión de los datos de la variable (2) es baja tanto para el grupo de control como el experimental, con medianas similares, lo que sugiere que ambos enfoques educativos tienen un impacto comparable en esta etapa inicial de Educación Primaria. En el segundo ciclo, se observa un incremento en la dispersión para ambas metodologías, especialmente para el aprendizaje basado en el juego, lo que indica una mayor variabilidad en los resultados; mientras que la mediana del grupo experimental disminuye ligeramente en comparación con el grupo de control. Sin embargo, en el tercer ciclo la dispersión es notablemente mayor en el grupo experimental. Aunque la mediana es más alta que en los ciclos anteriores, esto sugiere que algunos individuos en este grupo experimentaron mejoras significativas, mientras que otros no se beneficiaron en la misma medida. Hay que destacar que, tanto en el segundo ciclo como en el tercero, se identifican individuos con puntuaciones atípicas para el aprendizaje basado en el juego, indicando que hay participantes con resultados significativamente superiores al resto del grupo.

Para determinar la mejora del pretest al posttest realizado por ambos grupos en cada cohorte en ambas variables, se realizó la prueba de rango con signo de Wilcoxon para dos muestras relacionadas, como se muestra en la Tabla 6. En ambos grupos y cohortes, el valor p está por debajo de 0,05, lo que confirma que existen cambios significativos del pretest al posttest. Esto sugiere que los dos tipos de talleres divulgativos produjeron mejoras significativas en el aprendizaje del braille.

Tabla 6
Prueba de rango con signo de Wilcoxon

Metodología	Cohorte (ciclo)		Pretest-Postest: variable (1)	Pretest-Postest: variable (2)
Aprendizaje basado en la repetición	1	Z	-3,493	-2,831
		Sig. asintótica (bilateral)	<0,001	0,005
	2	Z	-3,384	-3,129
		Sig. asintótica (bilateral)	<0,001	0,002
	3	Z	-2,701	-2,694
		Sig. asintótica (bilateral)	0,007	0,007
Aprendizaje basado en el juego	1	Z	-3,151	-3,108
		Sig. asintótica (bilateral)	0,002	0,002
	2	Z	-3,337	-3,203
		Sig. asintótica (bilateral)	<0,001	0,001
	3	Z	-2,719	-2,941
		Sig. asintótica (bilateral)	0,007	0,003

Para evaluar la magnitud de mejora fue necesario calcular el tamaño del efecto utilizando *r* de Rosenthal (*R*) para ambos grupos en cada cohorte a fin de compararlos, observable en la Tabla 7.

Tabla 7
Tamaño del efecto para cada grupo en cada cohorte y variable de la investigación

Metodología	Ciclo		Pretest - Postest: variable (1)	Pretest - Postest: variable (2)
Aprendizaje basado en la repetición	1	R	-0,87	-0,71
	2	R	-0,85	-0,78
	3	R	-0,78	-0,78
Aprendizaje basado en el juego	1	R	-0,79	-0,78
	2	R	-0,86	-0,83
	3	R	-0,73	-0,79

6. Discusión y conclusiones

La presente investigación tiene como objetivo principal evaluar y comparar el alcance del conocimiento del braille en la sociedad tras la realización de dos tipos de talleres divulgativos que emplean diferentes metodologías educativas (aprendizaje basado en el juego y aprendizaje basado en la repetición), con el fin de identificar la metodología más efectiva en la adquisición de nociones básicas y la representación alfabética del braille.

Para determinar si el grupo de control y el experimental comenzaron con el mismo nivel de conocimiento, se empleó la prueba U de Mann-Whitney para las puntuaciones del pretest de las variables de estudio: (1) nociones básicas de los/as estudiantes sobre el sistema braille y (2) representación del sistema de alfabeto braille, tal como se presenta en la Tabla 5. Los resultados revelaron que no hubo diferencias significativas en las medianas entre los grupos control y experimental, indicando que comenzaron el estudio con niveles similares de conocimiento sobre

el sistema braille. Esta observación fue consistente tanto para la variable (1) como para la variable (2) en todas las cohortes establecidas, respondiendo, así, a la primera pregunta de investigación, sugiriendo que los estudiantes tienen un nivel muy bajo del conocimiento del sistema braille, observable en los datos obtenidos de la mediana y el rango intercuartílico (ver Tabla 4). Estos resultados son coherentes con los hallazgos de la Comisión de Braille Española (2015), que destacaron el desconocimiento generalizado sobre el braille en la sociedad española.

En cuanto a los resultados del postest, las puntuaciones para la variable (1) no mostraron diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo experimental para las cohortes establecidas ($U=98,00$, $p=0,216$ para el primer ciclo; $U=113,50$, $p=0,777$ para el segundo ciclo; y $U=80,50$, $p=0,860$ para el tercer ciclo). Estos resultados demuestran que ambas metodologías llevaron a niveles similares de mejora en el conocimiento básico del sistema braille. Este resultado subraya la efectividad de los talleres divulgativos aplicados para adquirir nociones básicas del braille y responde a la segunda pregunta de investigación, sugiriendo que, en términos de adquisición de nociones básicas del sistema braille, apenas hay variabilidad entre una metodología y otra, por lo que ambos enfoques son comparables en efectividad. Es necesario también considerar cómo la variabilidad en la dispersión de los resultados podría estar influida por factores no controlados, lo que podría limitar la generalización de estos hallazgos a otros contextos educativos. Esta conclusión respalda las ideas de Feliz (2004), quien considera cómo el aprendizaje de nociones básicas del braille se puede lograr a corto plazo obteniendo resultados efectivos. En este caso, se puede observar el tamaño del efecto del pretest al postest en la Tabla 7, en la cual todas las cohortes en ambos grupos de investigación tienen un tamaño del efecto grande (tamaño del efecto del grupo de control (cohortes): $R(1)=-0,87$; $R(2)=-0,85$; $R(3)=-0,78$; tamaño del efecto del grupo experimental (cohortes): $R(1)=-0,79$; $R(2)=-0,86$; $R(3)=-0,73$).

Sin embargo, para la variable (2), que mide la representación alfabética del sistema braille, se encontraron diferencias significativas entre el grupo de control y el experimental solo en el tercer ciclo ($U=38,50$, $p=0,017$). No obstante, la ausencia de diferencias significativas en los primeros dos ciclos indica que los efectos beneficiosos del enfoque basado en el juego pueden no ser uniformemente distribuidos entre todos los estudiantes o ciclos educativos. Es posible que factores como la madurez cognitiva o la complejidad del contenido tengan un papel crucial en la efectividad de la metodología implementada. Este resultado sugiere que el aprendizaje basado en el juego tuvo un impacto más favorable en la mejora de las habilidades de representación del braille en comparación con el aprendizaje basado en la repetición para el alumnado del tercer ciclo. Estas implicaciones respaldan la hipótesis de que el enfoque basado en el juego promueve un mayor nivel de aprendizaje efectivo, como se ha sugerido en investigaciones previas (Guerreiro et al., 2013). Estos hallazgos refuerzan la hipótesis alternativa (H1) especificada para el tercer ciclo y en la representación del braille. De esta manera, se responde a la tercera pregunta de investigación, concluyendo que el aprendizaje basado en el juego parece ser más efectivo que el aprendizaje basado en la repetición en la representación alfabética del sistema braille en edades más avanzadas.

El análisis más detallado muestra una mejora significativa en la mediana del grupo experimental en la representación alfabética del braille en el tercer ciclo, lo que se traduce en un tamaño del efecto medio ($R\approx 0,46$). Aunque el análisis del gráfico de cajas y bigotes representado en la Figura 1 muestra una mejora en la mediana del grupo experimental para el tercer ciclo, el gráfico sugiere que esta mejora no es uniforme entre todos los participantes. El incremento en la dispersión y la presencia de valores atípicos sugiere que el aprendizaje basado en el juego puede ser más efectivo para algunos individuos, pero no tiene un efecto consistentemente positivo en todos los casos. Este resultado pone de manifiesto la importancia de considerar la variabilidad

al interpretar el impacto de las metodologías para asegurar que todos los participantes se beneficien de manera equitativa, sugiriendo que la adaptación de estrategias a las necesidades individuales o la ampliación de la duración de los talleres podrían mejorar la efectividad del aprendizaje del braille.

Mientras que ambos métodos son efectivos para el aprendizaje de nociones básicas, el aprendizaje basado en el juego ofrece una ventaja adicional en la enseñanza de aspectos más complejos, como la representación alfabética del braille, posiblemente debido a su capacidad para involucrar a los estudiantes de manera más activa y lúdica, facilitando un aprendizaje más profundo y duradero. Sin embargo, esta efectividad parece ser más pronunciada en edades determinadas, lo que sugiere que su implementación debe ser cuidadosamente adaptada según las características del alumnado. Este hallazgo destaca la capacidad del enfoque lúdico para facilitar el reconocimiento y familiarización con las letras del alfabeto en braille, lo que tiene importantes implicaciones para el diseño de talleres educativos inclusivos y divulgadores para promover la concienciación y conocimiento básico de dicho sistema. No obstante, se debe seguir investigando para determinar cómo este enfoque puede ser optimizado y si es posible generalizar estos beneficios a otras poblaciones.

Considerando todo lo anterior, la presente investigación es de naturaleza innovadora en el campo de la educación inclusiva, particularmente en la enseñanza del braille. El aprendizaje basado en el juego, al integrar elementos de interacción, cooperación y competitividad (Plass et al., 2015), no solo mejora el aprendizaje, sino que también eleva la motivación y el interés de los estudiantes. En términos pedagógicos, estos resultados tienen implicaciones importantes para el diseño de programas y talleres educativos inclusivos y divulgadores del braille, ya que la implementación de metodologías basadas en el juego podría no solo mejorar la efectividad del aprendizaje del braille, sino también aumentar el interés y la motivación por su aprendizaje.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en la exploración de otros aspectos del aprendizaje del braille y que extiendan los enfoques metodológicos empleados a diferentes contextos educativos y poblaciones. Asimismo, sería valioso investigar el impacto a largo plazo de estas metodologías en la retención del conocimiento y la aplicación práctica del braille en situaciones cotidianas. En conclusión, este estudio abre nuevas posibilidades para la enseñanza del braille, proponiendo un cambio hacia metodologías más dinámicas y participativas que no solo mejoran el aprendizaje, sino que también promuevan una mayor conciencia social sobre la importancia del braille.

Referencias

- Adipat, S., Laksana, K., Busayanon, K., Asawasowan, A. y Adipat, B. (2021). Engaging students in the learning process with game-based learning: the fundamental concepts. *International Journal of Technology in Education*, 4(3), 542-552. <https://doi.org/10.46328/ijte.169>
- Andersen, E. (29 mayo – 1 junio 2012). *Optimizing adaptivity in educational games* [Comunicación Conferencia]. FDG '12: Proceedings of the International Conference on the Foundations of Digital Games, Raleigh, NC, United States. <https://doi.org/10.1145/2282338.2282398>
- Boser, U., Wilhelm, M. y Hanna, R. (2014). The power of the Pygmalion Effect: Teachers' Expectations Strongly Predict College Completion. *Center for American Progress*, 1-7.
- Chowdhury, T. A. (2021). Fostering learner autonomy through cooperative and collaborative learning. *Shanlax International Journal of Education*, 10(1), 89-95. <https://doi.org/10.34293/education.v10i1.4347>

- Comisión Braille Española (2015). *La didáctica del braille más allá del código. Nuevas perspectivas en la alfabetización del alumnado con discapacidad visual*. Manuales.
- Decreto 81/2022, de 12 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Primaria en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. *Diario Oficial de Castilla-La Mancha*, (134), 24354-24461.
- Decreto 85/2018, de 20 de noviembre, por el que se regula la inclusión educativa del alumnado en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. *Diario Oficial de Castilla-La Mancha*, (229), 32231-32246.
- Decreto 92/2022, de 16 de agosto, por el que se regula la organización de la orientación académica, educativa y profesional en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. *Diario Oficial de Castilla-La Mancha*, (162), 30491-30505.
- Dirección General de Política Educativa y Servicio de Igualdad y Calidad (2018). *La Educación en Valores y su relación con el currículo de Castilla-La Mancha*. Cuaderno de apoyo al currículo. Educación en valores.
- Employment Working Group (2012). *Employment*. WBU External Position Statement.
- Feliz, T. (2004). El sistema braille como recurso de enseñanza-aprendizaje en la formación inicial del profesorado. *Innovación educativa*, 14, 79-89. <http://hdl.handle.net/11162/67391>
- Franzoi, S. L. (2007). *Psicología Social*. McGrawhill.
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. Palgrave Macmillan.
- Gómez, J. (6 febrero 2016) *La población ciega está cada vez más normalizada en nuestra sociedad* [artículo de periódico]. La Voz de Galicia. https://www.lavozdegalicia.es/noticia/santiago/santiago/2016/02/06/psicologo-once-galicia-poblacion-ciega-vez-normalizada-sociedad/0003_201602S6C12991.htm
- Grace, L. (2019). *Doing things with games: social impact through play*. Routledge.
- Guerreiro, J., Gonçalves, D., Marques, D., Guerreiro, T., Nicolau, H. y Montague, K. (21-23 octubre, 2013). *The today and tomorrow of Braille learning* [Presentación Conferencia]. ASSETS '13: Proceedings of the 15th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, Bellevue, WA, United States. <https://doi.org/10.1145/2513383.2513415>
- Ibarra, M. J., Serrano, C., Valdivia, F. L. P., Sandoval Bringas, J. A., Duran, I. e Ibarra-Cabrera, E. M. (28-30 octubre 2020). *Game-based Literacy for Blind People* [Comunicación Conferencia]. 2020 3rd International Conference of Inclusive Technology and Education (CONTIE), Mexico. <https://doi.org/10.1109/CONTIE51334.2020.00031>
- Juwita, D. y Rudiwati, S. (2019). Learn writing and reading Braille for elementary student with visual impairment: a systematic review. Proceedings of the International Conference on Special and Inclusive Education (ICSIE 2018), *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 296, 176-180. <https://doi.org/10.2991/icsie-18.2019.33>
- Kapur, M. (2008). Productive failure. *Cognition and Instruction*, 26 (3), 379-424. <https://doi.org/10.1080/07370000802212669>
- Martínez-Liévana, I. y Polo, D. (2004). *Guía didáctica para la lectoescritura braille*. Organización Nacional de Ciegos Españoles.
- Mayer, R. E. (2014). *Computer games for learning. An evidence-based approach*. MIT Press.

- Miller, S. (1997). *Reading by Touch*. Routledge.
- Milne, L. R., Bennett, C. L., Azenkot, S. y Ladner, R. E. (20-22 octubre 2014). *BraillePlay: educational smartphone games for blind children* [Comunicación Conferencia]. ASSETS'14: Proceedings of the 16th International ACM SIGACCESS conference on Computers and Accessibility, Rochester, NY, United States. <http://dx.doi.org/10.1145/2661334.2661377>
- Nieto Moreno de Diezmas, E. (2023). *Ciudadanos plurilingües*. Peter Lang Verlag.
- Niño-Rodríguez, K. D. y Candia-Roa, N. A. (2023). Examining Braille material and its support in the academic process. *ENLETAWA Journal*, 16(2), 1-31. <https://doi.org/10.19053/2011835X.16040>
- Plass, J. L., Homer, B. D. y Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- Plass, J. L., Perlin, K. y Nordlinger, J. (2010). *The games for learning institute: research on design patterns for effective educational games* [Comunicación Conferencia]. Game Developers Conference, San Francisco, CA.
- Plass, J. L., y Kaplan, U. (2015). Emotional design in digital media for learning. En S. Tettegah y M. Gartmeier (Eds.). *Emotions, Technology, Design, and Learning* (pp. 131-162). Elsevier.
- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 52, 24386-24504.
- Rosenthal, R. (1991). *Meta-analytic procedures for social research*. SAGE Publications.
- Ryles, R. (2000). Braille as a predictor of success. En J. M. Dixon (Ed.). *Braille into the next millennium* (pp. 463-491). Library of Congress.
- Sadato, N. (2005). How the blind “see” Braille: lessons from functional magnetic resonance imaging. *The Neuroscientist*, 11(6), 577-582. <https://doi.org/10.1177/1073858405277314>
- Schroeder, F. K. (1996). Perceptions of Braille usage by legally blind adults. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 90 (3), 210-218. <https://doi.org/10.1177/0145482X9609000310>
- Simón, C. (1994). *El desarrollo de los procesos básicos en la lectura braille*. Organización Nacional de Ciegos Españoles.
- Squire, K. (2006). From content to context: videogames as designed experience. *Educational Researcher*, 35(8), 19-29. <https://doi.org/10.3102/0013189X035008019>
- Stan, R. V. (2015). The importance of literature in primary school pupils’ development and personal growth. *Procedia – Social and Behavioural Sciences*, 180, 454-459. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.144>
- World Braille Council (2011). *Braille Literacy*. WBU – ICEVI Joint Position Statement.
- YanFi, Udjaja, Y. y Cempaka, A. (2017). A gamification interactive typing for primary school visually impaired children in Indonesia. *Procedia Computer Science*, 116, 638-644. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.10.032>
- Zawari, A. A., Ismail, J. y Muhamad Hakimi, I. N. (2018). Creativity in Higher Education: the impact of classroom debate on the academic performance of Administrative Science students. *Journal of Administrative Science Special Edition: ICOPS, JAS*, 15(3), 1-8.

Agradecimientos

Esta investigación forma parte del proyecto de investigación “Mejora de los procesos de enseñanza de lenguas: protocolos de actuación y experimentación para la enseñanza bilingüe familiar (PLF), escolar (AICLE) y universitaria (EMI) y para la innovación didáctica” (referencia 2022-GRIN-34455), subvencionado por la UCLM y el FEDER.

Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a la profesora Esther Nieto Moreno de Diezmas por sus valiosas recomendaciones, comentarios y orientación en esta investigación. Además, también deseo extender mi sincero agradecimiento al Departamento de Filología Moderna de la UCLM.

Por último, quisiera agradecer al centro escolar considerado y a la comunidad educativa la implicación y disposición a colaborar para hacer posible esta investigación, así como al proyecto de transferencia e innovación educativa “Regeneración urbana participativa next generation en las ciudades medias españolas: aprendizaje del servicio y participación ciudadana” del grupo de investigación Multiedu. Investigación e Innovación Educativa (Ref. 2022-GRIN-34264) por su apoyo en el desarrollo de esta línea de trabajo.