

# EVALUACIÓN DE LA VERSIÓN COMPUTARIZADA DE UNA INTERVENCIÓN COGNITIVA PARA MEJORAR PROCESAMIENTO SUCESIVO Y DELETREO

---

## EVALUATION OF THE COMPUTED VERSION OF A COGNITIVE INTERVENTION TO IMPROVE SUCCESSIVE PROCESSING AND SPELLING

---

Recibido: 01 de junio de 2018 | Aceptado: 26 de octubre de 2018

Mario E. **Bermonti-Pérez** <sup>1</sup>, Giselle **Cordero-Arroyo** <sup>2</sup>, Mary A. **Moreno Torres** <sup>3</sup>

<sup>1</sup>-Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, San Juan, Puerto Rico

### RESUMEN

El impacto de las intervenciones académicas sobre la práctica psicoeducativa en Puerto Rico ha sido atenuado debido a la falta de acceso a las mismas por parte de la comunidad profesional y la población escolar. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la versión computarizada de una intervención cognitiva basada en la teoría PASS para desarrollar destrezas de deletreo. El procedimiento incluyó entrevistas semiestructuradas a expertos en intervenciones cognitivas y educativas para evaluar la misma. Se incorporaron algunas de las recomendaciones de los expertos que estuvieron dirigidas a mejorar la estética de la intervención, facilitar su uso y aumentar su potencial para impactar las destrezas de deletreo fueron incorporadas. Finalmente, la evaluación de estudiantes de tercer y cuarto grado sugiere que la misma es viable para ser utilizada con esta población. Los hallazgos sugieren que la conexión entre la intervención y su marco teórico no se vio afectada y que la misma puede ser utilizada con estudiantes de tercer y cuarto grado. Esto apoya la viabilidad de integrar la tecnología como un medio para administrar intervenciones cognitivas y mejorar la práctica psicoeducativa en Puerto Rico.

**PALABRAS CLAVE:** Intervención cognitiva, intervención computarizada, intervención en lectura.

### ABSTRACT

The impact of academic interventions on psychoeducational practice in Puerto Rico has been lessened due to their limited access by the professional community, as well as the school-aged population. The main goal of this study was to evaluate the computerized version of a cognitive intervention based on the PASS theory to improve spelling skills. Structured interviews were conducted to cognitive and educational intervention experts to assess the computerized intervention. Recommendations provided by the experts that improved aesthetics, ease of use, and the potential to improve spelling skills were incorporated. Finally, third and fourth grade students' evaluation of the intervention indicates that it is feasible to use with this population. Findings suggest that the connection between the intervention and its theoretical framework was not altered and support the possibility of integrating technology as a way to administer cognitive interventions and improve psychoeducational practice.

**KEYWORDS:** Cognitive intervention, computerized intervention, reading intervention.

---

1. Afiliado a la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras. E-mail: mario.bermonti@upr.edu

2. Afiliada a la Universidad del Este, Carolina, Puerto Rico. E-mail: gcordero588@gmail.com

3. Afiliado a la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. E-mail: mary.moreno@upr.edu

El impacto de las intervenciones psicoeducativas en la práctica psicológica para atender problemas de lectura no ha sido el esperado. Esto puede ser el resultado de una falta de acceso a dichos recursos por parte de la comunidad profesional en Puerto Rico, como también al acceso a servicios psicoeducativos. Esto es particularmente alarmante debido a que actualmente 53.2% de los estudiantes entre 6 a 11 años que reciben servicios de educación especial en Puerto Rico han sido diagnosticados con PEA (U.S. Department of Education, 2014). Entre los PEA, los problemas en lectura son los de mayor prevalencia (Sotelo-Dynega, Flanagan, & Alfonso, 2011) lo cual supone un serio problema al considerar que las destrezas de lectura son de vital importancia para la adquisición de conocimiento (Báez Reyes, En imprenta).

Ante este panorama se propone la incorporación de la tecnología como herramienta para mejorar los servicios ofrecidos a la población escolar con dificultades en el aprendizaje. Esto provee una alternativa para complementar las intervenciones psicoeducativas tradicionales en las cuales se utiliza el formato lápiz y papel. En este artículo se presentan los resultados de la evaluación de la versión computarizada de una intervención cognitiva para mejorar procesos cognitivos y destrezas de delectreo.

#### Problemas de lectura

Los problemas en lectura han sido conceptualizados tradicionalmente como un trastorno unidimensional (Sotelo-Dynega et al., 2011) que implica una incapacidad para adquirir destrezas básicas de lectura para la cual no se podía identificar una causa aparente. Sin embargo, los avances en la neuropsicología han permitido reconceptualizar los mismos como un trastorno multidimensional con base en el procesamiento de información (Pernet, Andersson, Paulesu, & Démonet, 2009; Sotelo-Dynega et al., 2011). Esto implica que

su etiología puede remitir a múltiples causas y que existen subtipos de problemas en lectura con características cognitivas diferenciables (Pernet et al., 2009; Sotelo-Dynega et al., 2011). Por ejemplo, los problemas de lectura han sido relacionados a procesos cognitivos según definidos por teorías neuropsicológicas contemporáneas, como la teoría de inteligencia Planificación, Atención, procesamiento Simultáneo y procesamiento Sucesivo (PASS; Das, Naglieri, & Kirby, 1994), la cuál será descrita más adelante. Estudios basados en esta teoría han demostrado una relación entre los problemas de lectura y planificación (Das, Georgiou, & Janzen, 2008; Keat & Hj. Ismail, 2011), procesamiento simultáneo (Das et al., 2008; Keat & Hj. Ismail, 2011) y el procesamiento sucesivo (Das et al., 2008; Keat & Hj. Ismail, 2011). Identificar déficits cognitivos específicos asociados a los problemas de lectura ha servido de base para el desarrollo de intervenciones que se apoyan en este componente cognitivo para atender los mismos (Báez Reyes, En imprenta).

#### Intervenciones cognitivas tradicionales

El desarrollo de intervenciones cognitivas tradicionales ha continuado en aumento en las últimas décadas. Algunos ejemplos de estas intervenciones son: Pay Attention! (Thomson, Kerns, Seidenstrang, Sohlberg, & Mateer, 2001), PASS Reading Enhancement Program (Das, 1999) y Planning Facilitation for Math Calculation (Naglieri & Pickering, 2010). Estas intervenciones psicoeducativas tienen como objetivo el fortalecimiento de los procesos cognitivos afectados y las destrezas básicas de lectura. Feifer, Kaufman y Kaufman (2011) plantean que este acercamiento que integra los sustratos cognitivos provee el mejor razonamiento para la selección, implementación y monitoreo de estas intervenciones. Múltiples estudios aportan evidencia al enfoque neuropsicológico a través de intervenciones cognitivas que han sido efectivas para mejorar destrezas de lectura y una amplia gama de procesos cognitivos (Báez Reyes,

En imprenta; Cordero-Arroyo, González González, Bermonti-Pérez, & Moreno Torres, 2018; Mahapatra, Das, Stack-Cutler, & Parrila, 2010; Medina Santiago, 2018). En particular, estos estudios probaron la eficacia de programas de intervención que utilizan la teoría de inteligencia PASS (Das et al., 1994) como referente.

#### Intervenciones cognitivas computarizadas

La eficacia de la tecnología para mejorar procesos cognitivos y destrezas académicas ha sido demostrada en investigaciones recientes. Alloway, Bibile y Lau (2013) demostraron la eficacia de una intervención computarizada dirigida a impactar el funcionamiento de la memoria, destrezas de lectura e índices de inteligencia verbal y no verbal en estudiantes con dificultades en el aprendizaje. Esta intervención incluyó tareas como rotación mental de letras, recuerdo secuencial de soluciones matemáticas y recuerdo de pedazos de palabras. En esta línea, Kronenberger, Pisoni, Henning, Colson, & Hazzard (2011) demostraron la eficacia de una intervención computarizada para mejorar el funcionamiento verbal y espacial de la memoria de trabajo y destrezas lingüísticas de repetición de oraciones de estudiantes con implantes cocleares. La intervención incluyó tareas verbales y espaciales de memoria a corto plazo y memoria de trabajo parecidas a un juego.

Los programas de intervención computarizados también han sido implementados exitosamente con estudiantes con discapacidades más severas. Bennett, Holmes y Buckley (2013) demostraron la eficacia de una intervención computarizada para mejorar el funcionamiento de la memoria de trabajo en estudiantes con síndrome Down. Esta intervención incluyó tareas como recordar secuencias espaciales, manipular información visual y recordar información auditiva junto con información visual. Asimismo, Harrell y colegas (2013) demostraron la eficacia de una intervención computarizada para mejorar la velocidad de

procesamiento de la información y funcionamiento cognitivo general en personas con el síndrome de DiGeorge. La intervención incluyó tareas como recordar sonidos, ubicaciones espaciales y diferenciación de estímulos, entre otros.

Los hallazgos de estos estudios sugieren la viabilidad de la incorporación de la tecnología en el ofrecimiento de servicios psicológicos. Mas aun, estas herramientas tienen el potencial para ampliar el acceso a recursos psicológicos de estudiantes con discapacidades que dificultan el aprendizaje. A partir de estos hallazgos, este estudio tuvo dos objetivos específicos: (a) evaluar los cambios sufridos por la intervención debido al cambio de formato, e (b) identificar cambios que pudiesen aumentar el potencial de la intervención computarizada.

#### Modelo de Sensibilidad Cultural

El presente estudio utilizó el Modelo de Sensibilidad Cultural (Resnicow, Soler, Braithwaite, Ahluwalia, & Butler, 2000) como marco de referencia para interpretar los hallazgos. Este provee un marco que permite conceptualizar y evaluar la adaptación de intervenciones (Ferrer-Wreder, Sundell, & Mansoor, 2012). El mismo surge a partir de tensiones entre investigadores que abogan por la importancia de la fidelidad a la versión original de una intervención e investigadores que abogan por la importancia de adaptar la intervención al contexto cultural particular con el fin de mantener la esencia, aunque no necesariamente la forma de la intervención original (Morrison et al., 2009). En este sentido, el Modelo de Sensibilidad Cultural provee una guía general para determinar qué aspectos adaptar y cómo evaluar las adaptaciones que sufre una intervención. Asimismo, sirve de guía para mantener un balance entre la fidelidad a la intervención original y hacer cambios para que la misma sea relevante para el nuevo grupo con el cual se implementará (Dumas, Arriaga, Begle, & Longoria, 2010). El Modelo de Sensibilidad Cultural fue originalmente desarrollado para

implementarse en intervenciones dirigidas a la prevención de abuso de sustancias controladas (Domenech Rodríguez & Bernal, 2012; Resnicow et al., 2000). A pesar de esto, el mismo presenta consideraciones necesarias para el proceso de adaptación de todo tipo de intervenciones (Ferrer-Wreder et al., 2012).

Resnicow y colegas (2000) plantean que el proceso de adaptación de una intervención puede resultar en cambios a su estructura superficial y estructura profunda. La estructura superficial se refiere a cambios de los materiales, mensajes de la intervención de acuerdo con las características de la población de interés, el medio a través del cual se implemente y su localización (Domenech Rodríguez & Bernal, 2012; Resnicow et al., 2000). Esta remite al lenguaje, materiales, actividades, contenido de la misma y medio de presentación, entre otros (Domenech Rodríguez & Bernal, 2012; Ferrer-Wreder et al., 2012; Resnicow et al., 2000). Los autores comparan la estructura superficial a la validez aparente en psicología. Por otro lado, la estructura profunda se refiere a la conexión entre una teoría y una intervención y contribuyen a su efecto (Ferrer-Wreder et al., 2012). También se refiere a la influencia de factores psicológicos, sociales y contextuales importantes que afectan la conducta humana (Domenech Rodríguez & Bernal, 2012; Resnicow et al., 2000). Es decir, la estructura profunda hace referencia a la estructura lógica de la intervención y por lo tanto tiene un rol clave en la validez de constructo.

Este modelo fue seleccionado luego de una extensa revisión de la literatura y a pesar de no ofrecer pasos específicos para adaptar las intervenciones o para cambiar su formato de presentación (e.g., desde el formato lápiz y papel a formato computarizado), permite evaluar el tipo de cambios realizados a la intervención original. El mismo permitirá determinar si los cambios que sufrió la intervención Ordenamiento de Letras para Deletrear impactaron la estructura superficial,

profunda o ambas. La importancia de esta distinción reside en que la estructura superficial determina la viabilidad de la intervención, mientras que la estructura profunda determina el impacto de la misma (Resnicow et al., 2000). En este estudio se favorecen los cambios que solo impacten la viabilidad de la intervención (i.e. estructura superficial) y no su estructura interna (i.e. estructura profunda).

## MÉTODO

Este estudio exploratorio utilizó un acercamiento cualitativo para su diseño, recopilación y análisis de datos. Se realizaron entrevistas semiestructuradas para recoger los datos debido a la libertad que permite al investigador para realizar preguntas adicionales con el objetivo de obtener mayor información (Hernández Sampieri, Fernández-Collazo, & Baptista Lucio, 2010).

Las entrevistas fueron transcritas y se utilizó el programado NVivo para facilitar el análisis de contenido sobre las verbalizaciones de los participantes. Para propósitos de este estudio el análisis de contenido es definido como una técnica de investigación para la descripción objetiva y sistemática de las características de un mensaje o comunicación (Neuendorf, 2017). Las entrevistas fueron analizadas utilizando un proceso deductivo, donde se establecieron una serie de categorías a priori y luego se analizaron las respuestas de los participantes con respecto a estas categorías para determinar el porcentaje de acuerdo entre estos. Esto permitió determinar si los cambios realizados a la intervención Ordenamiento de Letras para Deletrear durante su adaptación a formato computarizado implicaron cambios a la estructura superficial o profunda de la intervención. Asimismo, permitió documentar cambios sugeridos por los expertos y estudiantes a la versión computarizada de la intervención.

## Participantes

Este estudio contó con tres grupos de participantes: expertos en intervención cognitiva, expertos en la enseñanza de destrezas de lectura y estudiantes. El comité de expertos en intervención cognitiva estuvo compuesto por 3 profesionales con vasta experiencia en intervenciones psicológicas desde la teoría del PASS. El comité de

expertos en enseñanza de destrezas de lectura estuvo compuesto por 3 maestros de tercer o cuarto grado que trabajaban directamente con la enseñanza de destrezas de lectura. En la tabla 1 se presenta un resumen de las competencias de los expertos. Finalmente, participaron 5 estudiantes de tercer y cuarto grado seleccionados por conveniencia.

TABLA 1.  
Formación y competencias de los expertos.

Experto	Formación/experiencia
Participante 1	Ph.D. en psicología; investigadora sobre problemas de aprendizaje y conducta; investigadora en proyecto sobre efectividad de intervención cognitiva
Participante 2	Ph.D. en psicología; práctica privada con poblaciones escolares; profesora universitaria
Participante 3	Ph.D. en psicología; práctica privada con poblaciones escolares; profesora universitaria
Participante 4	Maestra de primer a tercer grado; corriente regular
Participante 5	Maestra de cuarto a sexto grado; corriente regular y educación especial
Participante 6	Maestra de cuarto a sexto grado; corriente regular

## Instrumentos

Ordenamiento de Letras para Deletrear. Esta intervención se encuentra en la guía de intervenciones *Helping Children Learn: Handouts for Use in School and at Home* (Naglieri & Pickering, 2010). La misma tiene el objetivo de desarrollar la destreza de deletreo al enfocar la atención del estudiante en las características sucesivas de las palabras, mejorando así el procesamiento sucesivo de estas (Naglieri & Pickering, 2010). Asimismo, Ordenamiento de Letras para Deletrear es una estrategia útil para ayudar a los estudiantes a desarrollar la habilidad de decodificar letras en sonidos, reconocer patrones visuales en las palabras y la capacidad de memorizar el orden de las letras (Naglieri & Pickering, 2010).

Esta intervención se encuentra basada en la teoría de inteligencia PASS (Das et al., 1994), la cual conceptualiza la misma como la integración de cuatro procesos

neurocognitivos. La planificación es definida como el proceso mental a través del cual las personas desarrollan un plan de acción para resolver un problema, aplican el mismo y lo evalúan para determinar su efectividad. La atención es definida como el proceso mental a través del cual las personas se enfocan en un estímulo particular, mientras ignoran otros estímulos distractores no relevantes. El procesamiento simultáneo es definido como el proceso mental a través del cual se integran estímulos en un todo interrelacionado. Finalmente, el procesamiento sucesivo es definido como el proceso mental a través de la cual los individuos integran estímulos en un orden temporal.

El procedimiento para realizar la intervención Ordenamiento de Letras para Deletrear requiere tres pasos (Naglieri & Pickering, 2010). Primero, se presenta auditivamente una palabra, se presentan las letras que componen la palabra fuera de orden y se solicita al niño que ubique las letras

en el orden correcto para formar la palabra. Segundo, se cambia el orden de las letras, se le requiere al estudiante que pronuncie la palabra lentamente y ubique las letras en el orden correcto nuevamente. Tercero, se solicita al estudiante que pronuncie nuevamente la palabra y la escriba en un pedazo de papel. Este procedimiento es repetido con diferentes palabras. Es importante resaltar que los tres pasos realizados con cada palabra constituyen un ítem.

**Ordenando Letras.** Esta intervención computarizada se encuentra basada en la intervención Ordenamiento de Letras para Deletrear, descrita anteriormente. Esta consiste en una serie de pasos repetidos utilizando diferentes palabras. Primero, la computadora presenta auditivamente una palabra, presenta las letras que la componen fuera de orden y el estudiante debe organizar las letras para formar la palabra. Luego, se presenta una nueva pantalla donde el estudiante pronuncia la palabra en voz alta y la intervención la graba. Segundo, se presentan las letras de forma desorganizada nuevamente y el estudiante las organiza para formar la palabra correcta. Luego el estudiante pronuncia la palabra en voz alta y la intervención la graba nuevamente. Finalmente, el estudiante escribe la palabra utilizando el teclado. La intervención ofrece retroalimentación continua luego de organizar o escribir las letras.

Al finalizar cada sesión, la intervención almacena el desempeño del estudiante. Este sistema de calificación contiene información sobre la cantidad de aciertos y errores a nivel de palabra (i.e., cada paso) y a nivel de sesión. Asimismo, las verbalizaciones del estudiante también son almacenadas y se encuentran accesibles para su revisión posterior.

Las palabras utilizadas son organizadas en diferentes niveles de dificultad. En cada sesión, el estudiante trabaja con palabras que corresponden a su nivel de dificultad, según

determinado por su desempeño en la sesión previa. En caso de no existir una sesión previa, el estudiante comienza en el primer nivel. Los niveles de dificultad de las palabras son determinados basado en un modelo de dificultad que fue desarrollado por los autores basado en la literatura sobre lectura y su experiencia. Los indicadores de dificultad son los siguientes: (a) cantidad de letras en la palabra, (b) presencia de letras silenciosas (e.g., H), (c) presencia de varias letras con el mismo sonido (e.g., S y Z), y (d) palabras que forman anagramas (i.e., palabras que al reordenar sus letras forman palabras nuevas). El modelo asume que la dificultad de las palabras aumenta en la medida en que presentan estas características.

#### Procedimiento

Este estudio consistió en tres fases. Primero, la intervención fue evaluada por los expertos. Segundo, las recomendaciones de los expertos fueron incorporadas. Finalmente, la intervención fue evaluada por estudiantes de tercer y cuarto grado. Este estudio fue aprobado por el Comité Institucional para la Protección de los Seres Humanos en la Investigación de la Universidad de Puerto Rico (Protocolo #1415-263).

Las entrevistas a expertos consistieron en una sola sesión de alrededor de 2 horas, grabada en audio. Durante la misma, se realizó una demostración de la versión original y computarizada de la intervención. Luego, los expertos trabajaron en la intervención y el procedimiento fue discutido en detalle. Finalmente, se realizó una sesión de preguntas dirigidas a los siguientes aspectos de las versiones de la intervención: (a) consistencia con la versión original y claridad de las instrucciones, (b) consistencia con la versión original y claridad del procedimiento, (c) aspectos visuales, (d) sistema de calificación, (e) potencial para impactar procesamiento sucesivo, y (f) potencial para impactar la destreza de deletreo. En el caso de los expertos en enseñanza, la sesión comenzó con una

discusión sobre la teoría de inteligencia PASS y durante la sesión de preguntas, también se indagó sobre el modelo de dificultad utilizado para evaluar las palabras. Los comentarios y cambios sugeridos por los participantes fueron organizados y aquellos acogidos fueron integrados para producir una versión final de la intervención computarizada.

Finalmente, se realizaron entrevistas a los estudiantes. Estas fueron completadas en aproximadamente 30 minutos y grabadas en audio. La entrevista consistió en los estudiantes trabajar en la intervención computarizada por 10 minutos y luego se comenzó la sesión de preguntas. La sesión de preguntas indagó en los siguientes aspectos de la intervención computarizada: (a) claridad de las instrucciones, (b) atractivo de la intervención, (c) actitudes hacia el uso de computadoras, y (d) aspectos a mejorarse.

## RESULTADOS

Los resultados de este estudio fueron organizados en tres partes: (a) entrevistas a expertos, (b) cambios sugeridos por los expertos y la incorporación de estos, y (c) entrevistas a estudiantes. Se presenta una versión resumida de las entrevistas a los participantes, organizadas por las dimensiones exploradas sobre las versiones de la intervención.

### Evaluación por expertos

**Instrucciones.** Los participantes indicaron que las instrucciones de la versión computarizada de la intervención son claras (83%) y consistentes (100%) con la versión original de la misma. Por ejemplo, un participante indicó: "...Yo creo que son claras... que son precisas...". Sin embargo, es importante recalcar que las mismas no habían sido incorporadas a la intervención computarizada al momento de la evaluación. Estas fueron presentadas verbalmente por el investigador y se produjeron leves variaciones en su presentación. A partir de esto uno de los participantes indicó que es necesario esquematizarlas y estructurarlas

para que todos los usuarios reciban las mismas instrucciones.

**Procedimiento.** Los participantes indicaron que el procedimiento de la versión computarizada de la intervención es sencillo (66%) y consistente (100%) con la versión original de la misma. Por ejemplo, un participante indicó: "Yo entiendo que sí. Que ambas intervenciones son consistentes... tratan básicamente lo mismo, están pidiendo lo mismo, hacen lo mismo". Asimismo, otro participante indicó: "...le encuentro fácil para los niños". Sin embargo, dos participantes compartieron su preocupación de no tener la flexibilidad de ofrecer ayuda espontánea al estudiante cuando lo entendieran necesario, cómo es típico en las intervenciones en formato lápiz y papel. Sobre esto un participante indicó: "si yo estoy como persona... yo tengo esa posibilidad de hacerte la corre [corrección]... o por ejemplo, ver que tú escribiste mal una palabra o tú la dijiste mal, yo te puedo decir... repite conmigo, se dice fue... En el programa, esa posibilidad hay que trabajarla".

**Aspectos visuales.** En términos de los aspectos visuales de la intervención, no se alcanzó un consenso. Algunos participantes indicaron que la interface debería ser más atractiva, mientras que otros participantes indicaron no estar de acuerdo. Por ejemplo, un participante indicó: "Y también deberías trabajar un poco... con la apariencia de la interface... esta pantalla está demasiado adulta", mientras que otro participante indicó: "Porque tampoco se le puede poner muy llamativo porque... se entretienen con otras cosas".

**Sistema de calificación.** Los participantes indicaron que el sistema de calificación es útil para determinar el progreso del estudiante (100%). Un participante mencionó: "Me parece que has hecho un listado bastante concienzudo de todos los indicadores que podríamos sacar de cualquier ejecución". Los participantes indicaron que la hoja de resultados que se obtiene para cada estudiante permite identificar áreas de

necesidad, debido a que detalla las puntuaciones para cada palabra (i.e., ítem) y para cada paso con cada palabra. Primero, permite identificar dificultades con palabras que poseen ciertas características. Segundo, un participante identificó que los diferentes pasos de la intervención trabajan con habilidades relativamente distintas y que permitían identificar habilidades particulares con las cuales los estudiantes tuvieran dificultades. Sobre esto, un participante indicó: “Y entonces me dice dónde está el problema. O sea, si él la escucha y la puede hacer bien, pero después no la escucha y la escribe mal. O entonces al final, él la tiene que decir, pero la dice mal; pero la escribe bien. O sea, que me da diversos aspectos donde yo puedo identificar problemas... sí me gusta que estén esos tres pasos.” Finalmente, un participante indicó que el sistema de calificación era lo más importante de la versión computarizada de la intervención debido a que existen muchas intervenciones en el internet en formato computarizado que parecen ser útiles, pero ninguna permite determinar el progreso del estudiante o sus áreas de necesidad. El participante indicó: “El hecho de que se pueda monitorear el progreso a mí me parece... lo primordial aquí...”.

Potencial para impactar procesamiento sucesivo. Los participantes indicaron que la intervención posee el potencial para impactar el procesamiento sucesivo (100%). Un participante indicó: “El programa... estimula muy bien el procesamiento sucesivo”. También indicaron que la intervención tiene el potencial para desarrollar en los estudiantes conciencia sobre la importancia del orden de los sonidos en las palabras (83%) y mejorar la habilidad de los estudiantes para memorizar el orden de las letras en las palabras (83%). Uno de los participantes indicó: “Sí, porque... ellos tienen que acomodar las letras donde van y luego lo tienen que escribir... tiene un orden lógico... ellos tienen que analizar dónde va cada uno. Y luego tienen que decirla, internalizar... cómo se dice, el sonido y cómo escribirla”.

Potencial para impactar la destreza de deletreo. Más de la mitad de los participantes (66%) indicaron que la intervención computarizada tiene el potencial para impactar la destreza de deletreo. Sin embargo, solo dos participantes (33%) indicaron que la intervención tiene potencial para impactar la habilidad de recodificar las letras en sus sonidos. Un participante indicó que la intervención tiene potencial para esto, pero “si no hay alternativas de repetir el audio, me parece que no se logra suficiente”. Por otro lado, la mayoría de los participantes (66%) indicaron que la intervención computarizada tiene potencial para mejorar el reconocimiento de los patrones visuales de las palabras. Sobre esto un participante indicó: “Pienso que es lo más que trabaja. Es donde más carga tiene...”.

Modelo de dificultad. Todos los participantes indicaron que el modelo de dificultad desarrollado para la versión computarizada es apropiado para determinar la dificultad de las palabras. Un participante indicó: “...me gusta que puedes trabajar varias... destrezas a la vez”.

Actitud hacia la tecnología. Finalmente, a través del análisis de las entrevistas de los participantes emergió una categoría identificada como Actitud hacia la tecnología. Esta incluye comentarios que reflejan las opiniones de los expertos sobre la incorporación de la tecnología al quehacer psicoeducativo. Un participante indicó: “A mí me parece excelente y por lo mismo que te mencioné anteriormente de que es más accesible, pienso que sería más llamativo para los estudiantes...”. Asimismo, otro participante indicó: “Sabes que los niños ahora son tecnológicos. Este, y encuentro que les llamaría mucho la atención el programa”. Por otro lado, algunos participantes presentaron como preocupación que la computadora, siendo un sistema predeterminado, no tiene la flexibilidad para ofrecer ayuda espontánea.



## Incorporación de recomendaciones

En la tabla 2 se presentan los cambios sugeridos y se identifican cuáles fueron incorporados.

TABLA 2.  
Cambios sugeridos por los expertos.

Cambio sugerido	Incorporado	Incorporación futura	No es recomendado incorporar
1. Cambios a los colores	X		
2. Cambios a los elementos visuales	X		
3. Utilizar una imagen de fondo		X	
4. Cambiar el color de las letras durante la sesión			X
5. Incluir sonidos y animaciones en la retroalimentación		X	
6. Presentar cajas donde se ubican las letras en forma secuencial		X	
7. Identificar parte de las instrucciones presentadas, utilizando un formato similar a los karaokes			X
8. Ofrecer instrucciones simultáneamente en forma auditiva y visual		X	
9. Párrafo introductorio con instrucciones			X
10. Repetir las instrucciones		X	
11. Ofrecer demostración		X	
12. Utilizar imágenes o símbolos para los botones	X		
13. Ofrecer ayuda inmediata al estudiante		X	
14. Aumentar intervalo de tiempo entre los pasos de la intervención		X	
15. Utilizar letras minúsculas	X		
16. Tomar medida de tiempo para propósitos de medir fluidez		X	
17. Organizar la tabla de los resultados en forma vertical		X	
18. Añadir tabla de los resultados solo para aquellas palabras con cuales se cometió un error		X	
19. Ajustar el nivel de dificultad de inicio al desempeño del estudiante		X	
20. Dividir las palabras en sílabas en niveles de alta dificultad		X	
21. Tomar en consideración las sílabas trabadas		X	
22. Permitir al estudiante repetir la presentación auditiva de la palabra		X	
23. Producir el sonido de la letra cuando la misma es ubicada en la caja		X	
24. Presentar la puntuación máxima posible en la hoja de resultados		X	
25. Ofrecer retroalimentación cuando el estudiante pronuncie la palabra		X	
26. Producir el sonido de la letra cuando la misma es agarrada con el ratón		X	

Los expertos ofrecieron ideas valiosas para mejorar el atractivo de la intervención, facilitar el proceso de completar la misma y aumentar su potencial para impactar el procesamiento sucesivo y la destreza de deletreo. Sin embargo, solo un subconjunto de estas fue incorporado para la evaluación por estudiantes debido a limitaciones de tiempo y otros recursos. Una vez incorporados estos cambios, se produjo una versión final de la intervención para ser probada y evaluada por los estudiantes.

## Evaluación por estudiantes

Los participantes indicaron que entendieron las instrucciones y que el procedimiento les

resultó sencillo. En cuanto a los aspectos visuales, indicaron que le parecieron bien los colores, tamaño y organización de los elementos en la pantalla. La mayoría de los participantes indicaron que las actividades de la intervención fueron lo suficientemente divertidas para trabajar en las mismas durante 10 minutos. Sin embargo, dos participantes discreparon. El primero de estos indicó que, a pesar de que las actividades de la intervención son lo suficientemente divertidas para trabajarlas durante 10 minutos, se podría hacer cambios para hacerlas más divertida aún. El segundo participante indicó que las actividades podrían ser más divertidas y esto facilitaría trabajar en las mismas durante 10 minutos. El participante indicó: “Bueno, se

podría cambiar así un poco más divertida en los juegos [actividades]”.

En cuanto a la actitud hacia las computadoras, los participantes indicaron que les gustó trabajar en la misma. Además, solo un participante indicó preferir la versión en formato lápiz y papel sobre la versión computarizada. Finalmente, observaciones realizadas durante el manejo de la intervención computarizada indican que los estudiantes se sintieron cómodos con las actividades de la intervención y que solo requirieron trabajar con una o dos palabras de práctica para realizar las actividades de forma fluida.

## DISCUSIÓN

La evaluación de Ordenando Letras por los expertos probó ser particularmente útil para determinar qué tipos de cambios se realizaron a la misma como parte de su adaptación. Los hallazgos sugieren que solamente hubo cambios en su estructura superficial (e.g., medio a través del cual se implementa, lenguaje, materiales). Esto es importante porque sugiere que la estructura lógica de la intervención, que permite impactar el procesamiento sucesivo de la información y la destreza de deletreo, no sufrió cambios. Asimismo, hubo consenso entre los participantes en que las instrucciones fueron sencillas y el procedimiento de la intervención fue apropiado para estudiantes de tercer y cuarto grado.

También hubo consenso entre los expertos sobre el potencial de la versión computarizada para impactar el procesamiento sucesivo de la información. Según los expertos, esto se debe principalmente a que los estudiantes tienen que analizar los sonidos y organizarlos en el orden apropiado. Parece ser esta manipulación, entonces, la principal razón del aparente potencial de la intervención. Esto hace sentido en la medida en que el estudiante tiene que analizar los sonidos en las palabras, determinar cuáles de estos ya ha organizado correctamente y determinar cuál es el sonido que corresponde al próximo

lugar en la palabra, en relación con los sonidos anteriores y los próximos.

Los participantes estuvieron de acuerdo con el potencial de la intervención computarizada para mejorar la destreza de deletreo general y el reconocimiento de los patrones visuales de las palabras. Sin embargo, no hubo consenso sobre su potencial para impactar la destreza de recodificación de letras en sus sonidos. Este limitado potencial para impactar esta destreza parece estar relacionado a dificultades intrínsecas a la intervención original en formato lápiz y papel, debido a que estos indicaron que ambas versiones son consistentes. Es importante recalcar que las sugerencias que realizaron los expertos en esta área se encuentran dirigidas a aumentar el potencial de esta para impactar la destreza de deletreo, particularmente la recodificación de las letras en sus sonidos. Por lo tanto, es posible que realizar estas modificaciones pueda ser provechoso tanto para Ordenando Letras, como para la versión lápiz y papel.

Los hallazgos sobre el potencial de Ordenando Letras para impactar procesamiento sucesivo y la destreza de deletreo son consistentes con literatura que sugiere que intervenciones basadas en la teoría PASS (Báez Reyes, En imprenta; Cordero-Arroyo et al., 2018; Mahapatra et al., 2010; Medina Santiago, 2018) e intervenciones computarizadas (Alloway et al., 2013; Kronenberger et al., 2011) tienen el potencial para mejorar el funcionamiento cognitivo y destrezas de lectura.

El sistema de calificación, por su parte, parece ser uno de los aspectos más importantes de la intervención. Este fue desarrollado para maximizar el potencial de monitorear el progreso de los estudiantes. Por tal razón, se identificaron indicadores generales de progreso (i.e., puntuaciones globales) e indicadores específicos (i.e., puntuaciones específicas para cada paso). Como señalaron algunos participantes, los indicadores específicos son especialmente útiles porque permiten identificar áreas de

necesidad de los estudiantes en la medida en que permiten identificar patrones de errores. Estas pueden estar relacionadas a las características de las palabras o a las demandas de las actividades que realizan. En este sentido, Ordenando Letras cumple una doble función. Primero, como instrumento de intervención, estimula el uso del procesamiento sucesivo de la información y la destreza de deletreo. Segundo, como instrumento de evaluación, permite monitorear el progreso del estudiante en términos de su destreza de deletreo y podría ser útil para desarrollar un plan de trabajo que impacte estas áreas, utilizando esta intervención, así como otras intervenciones de apoyo.

Otro aspecto importante de las aplicaciones tecnológicas remite a la estética de la interface. Esta provee un elemento de enganche para los usuarios. En esta línea, los expertos no estuvieron satisfechos con los aspectos visuales de la intervención e indicaron la necesidad de hacer la interface más atractiva y moderna. Interesantemente, a diferencia de los psicólogos, los maestros enfatizaron la necesidad de tener cuidado con lo atractivo de los aspectos visuales de la intervención para no convertirlos en un elemento distractor. Esto es importante porque recalca la idea de mantener una distinción entre las aplicaciones computarizadas y las intervenciones psicoeducativas. En este sentido, las intervenciones psicoeducativas computarizadas deben sacar el mayor provecho del atractivo de la tecnología, sin afectar su objetivo de mejorar cierto proceso cognitivo o destreza académica.

Finalmente, es importante considerar las verbalizaciones de los expertos sobre la incorporación de la tecnología al quehacer psicoeducativo. Debido a la flexibilidad de los sistemas computarizados, utilizarlos para ofrecer intervenciones psicoeducativas tiene vasto potencial para aumentar la accesibilidad a las mismas. Esto se debe a que las intervenciones computarizadas

requieren poco o ningún monitoreo del estudiante por parte de otras personas y añaden cierto grado de transparencia en la medida en que la información del desempeño del estudiante se almacena de forma automática y se encuentra siempre disponible. Asimismo, las mismas hacen uso del atractivo de la tecnología para mantener al estudiante motivado a trabajar, aumentando el potencial de la intervención para impactar destrezas académicas en la medida en que el estudiante tiene mayor exposición a la misma.

Sin embargo, algunos participantes mostraron preocupación ante la falta de flexibilidad de las intervenciones computarizadas para ofrecer ayuda espontánea a los estudiantes. Este es un punto importante porque el repertorio de respuestas de las intervenciones computarizadas se encuentra limitado a las respuestas pensadas previamente por el programador. Además, el análisis que realiza la computadora de las respuestas de los estudiantes y la ayuda que puede ofrecerles, se encuentran limitados por los avances tecnológicos. A pesar de esto, en la medida que los sistemas computarizados de intervención sean concebidos como un complemento a la labor realizada por los maestros y psicólogos, y se sopesen las ventajas contra las desventajas de su uso, parece muy razonable que los mismos sean incorporados al quehacer psicoeducativo. Esto es especialmente importante debido a la demanda de servicios en Puerto Rico. Además, en la medida en que los mismos sean ampliamente utilizados, la tecnología que permite proveer los mismos continuará avanzando, proveyendo cada vez formas más innovadoras de atender las necesidades de la población escolar.

Esta investigación presenta unas limitaciones importantes. Al momento de realizar el estudio, las instrucciones no habían sido incorporadas y por lo tanto el investigador ofreció las instrucciones verbalmente a los participantes. Esto implica

que la evaluación de estas no fue óptima, debido a que pudo haber variaciones en las mismas cuando fueron ofrecidas a los diferentes participantes. Además, debido a la falta de recursos no se pudieron incorporar todos los cambios importantes sugeridos por los participantes previo a la presentación de la intervención a los estudiantes.

A pesar de estas limitaciones, la evaluación de la adaptación a formato computarizado fue realizada por expertos en intervención cognitiva y expertos en enseñanza de destrezas de lectura. La inclusión de expertos en enseñanza representa una fortaleza debido a que estos profesionales son los que mayor conocimiento tienen sobre la enseñanza de destrezas de lectura. Estos continuamente trabajan con grandes cantidades de estudiantes y conocen sobre estrategias pedagógicas para enseñar dichas destrezas tanto a estudiantes típicos como a estudiantes con dificultades en esta área. Asimismo, los expertos en enseñanza de destrezas de lectura que participaron en este estudio tenían diferentes niveles de experiencia en términos de años de servicio, grados enseñados y experiencia con poblaciones de estudiantes típicos y con dificultades en adquirir destrezas de lectura. Esto implica que el conocimiento con el cual realizaron la evaluación de la intervención aplica a estudiantes con destrezas de lectura de diferentes niveles y por lo tanto representa una gama más amplia.

Estudios futuros deben probar empíricamente el modelo de dificultad para determinar cuán certeros son los gradientes de dificultad utilizados en la intervención. Asimismo, debe realizarse un estudio para probar la efectividad de la intervención con estudiantes que experimenten dificultades en lectura.

Finalmente, los hallazgos sugieren que Ordenando Letras es un buen primer paso para desarrollar una herramienta que permita atender los problemas de lectura de la población estudiantil. La misma es fácil de

utilizar y presenta potencial para impactar el procesamiento sucesivo de la información y la destreza de deletreo. Asimismo, provee una herramienta para monitorear el progreso del estudiante sin necesidad de medidas adicionales, facilitando el uso eficiente de los recursos disponibles. Sin embargo, es necesario trabajar en la misma para hacerla más atractiva y mejorar el potencial para impactar la destreza de deletreo.

Cumplimiento con Estándares de la Ética en la Investigación

Financiamiento: No se obtuvo financiación.

Conflicto de intereses: No hubo conflictos de intereses, relaciones económicas o de otra naturaleza que hayan influido en la realización de este proyecto o en la preparación del artículo para su publicación.

Aprobación de la Junta Institucional Para la Protección de Seres Humanos en la Investigación: Junta Institucional Para la Protección de Seres Humano en la Investigación de la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras [ #1415-263]

Consentimiento o Asentimiento Informado: Sí

## REFERENCIAS

- Alloway, T. P., Bibile, V., & Lau, G. (2013). Computerized working memory training: Can it lead to gains in cognitive skills in students? *Computers in Human Behavior*, 29(3), 632–638. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2012.10.023>
- Báez Reyes, M. (En imprenta). Estudio exploratorio para evaluar la posibilidad de modificación cognoscitiva en niños con dificultades en la lectura: aplicación del modelo neuropsicológico PASS. *Revista Puertorriqueña de Psicología*.
- Bennett, S. J., Holmes, J., & Buckley, S. (2013). Computerized memory training leads to sustained improvement in visuospatial short-term memory skills in

- children with down syndrome. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 118(3), 179-192. <http://doi.org/10.1352/1944-7558-118.3.179>
- Cordero-Arroyo, G., González González, M., Bermonti-Pérez, M. E., & Moreno Torres, M. A. (2018). Intervención Neuropsicológica para Estudiantes con Inatención, Hiperactividad y Dificultades en Lectura. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 29(2), 254-268.
- Das, J. P. (1999). *PASS Reading Enhancement Program*. Deal, NJ: Sarka Educational Resources.
- Das, J. P., Georgiou, G., & Janzen, T. (2008). Influence of Distal and Proximal Cognitive Processes on Word Reading. *Reading Psychology*, 29(4), 366-393. <http://doi.org/10.1080/02702710802153412>
- Das, J. P., Naglieri, J. A., & Kirby, J. (1994). *Assessment of Cognitive Processes: The PASS theory of intelligence*. Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Domenech Rodríguez, M., & Bernal, G. (2012). Frameworks, models, and guidelines for cultural adaptation. En G. Bernal & M. Domenech Rodríguez (Eds.), *Cultural adaptations 1* (pp. 23-44). Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Dumas, J. E., Arriaga, X., Begle, A. M., & Longoria, Z. (2010). "When Will Your Program Be Available in Spanish?" Adapting an Early Parenting Intervention for Latino Families. *Cognitive and Behavioral Practice*, 17(2), 176-187. <http://doi.org/10.1016/j.cbpra.2010.01.004>
- Feifer, S., Kaufman, A. S., & Kaufman, N. L. (2011). How SLD manifest in reading. En D. P. Flanagan & V. C. Alfonso (Eds.), (pp. 21-42). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Ferrer-Wreder, L., Sundell, K., & Mansoor, S. (2012). Tinkering with Perfection: Theory Development in the Intervention Cultural Adaptation Field. *Child and Youth Care Forum*, 41(2), 149-171. <http://doi.org/10.1007/s10566-011-9162-6>
- Harrell, W., Eack, S., Hooper, S. R., Keshavan, M. S., Bonner, M. S., Schoch, K., & Shashi, V. (2013). Feasibility and preliminary efficacy data from a computerized cognitive intervention in children with chromosome 22q11.2 deletion syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 34(9), 2606-2613. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.05.009>
- Hernández Sampieri, R. H., Fernández-Collazo, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación (5a ed.)*. México D.F.: McGraw Hill.
- Keat, O. B., & Hj. Ismail, K. Bin. (2011). The Relationship between Cognitive Processing and Reading. *Asian Social Science*, 7(10), 44-52. <http://doi.org/10.5539/ass.v7n10p44>
- Kronenberger, W. G., Pisoni, D. B., Henning, S. C., Colson, B. G., & Hazzard, L. M. (2011). Working memory training for children with cochlear implants: A pilot study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 54(4), 1182-1196. [http://doi.org/10.1044/1092-4388\(2010/10-0119\)](http://doi.org/10.1044/1092-4388(2010/10-0119))
- Mahapatra, S., Das, J. P., Stack-Cutler, H., & Parrila, R. (2010). Remediating reading comprehension difficulties: A cognitive processing approach. *Reading Psychology*, 31(5), 428-453. <http://doi.org/10.1080/02702710903054915>
- Medina Santiago, N. (2018). Cognitive modification in students with Reading problems and ADHD-CT. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 29(2), 302-315.
- Morrison, D. M., Hoppe, M. J., Gillmore, M. R., Kluver, C., Higa, D., & Wells, E. A. (2009). Replicating An Intervention: The Tension Between Fidelity and Adaptation. *AIDS Education and Prevention*, 21(2), 128-140. <http://doi.org/10.1521/aeap.2009.21.2.128>
- Naglieri, J. A., & Pickering, E. B. (2010).

- Helping children learn: Intervention handouts for use at school and home (2a ed.)*. Baltimore, MD: Brookes.
- Neuendorf, K. A. (2017). *Defining Content Analysis. The Content Analysis Guidebook (2a ed.)*. California: Sage Publications.
- Pernet, C., Andersson, J., Paulesu, E., & Démonet, J. F. (2009). When all hypotheses are right: A multifocal account of dyslexia. *Human Brain Mapping, 30*(7), 2278–2292. <http://doi.org/10.1002/hbm.20670>
- Resnicow, K., Soler, R., Braithwaite, R. L., Ahluwalia, J. S., & Butler, J. (2000). Cultural sensitivity in substance use prevention. *Journal of Community Psychology, 28*(3), 271–290. [http://doi.org/10.1002/\(sici\)1520-6629\(200005\)28:3<271::aid-jcop4>3.0.co;2-i](http://doi.org/10.1002/(sici)1520-6629(200005)28:3<271::aid-jcop4>3.0.co;2-i)
- Sotelo-Dynega, M., Flanagan, D. P., & Alfonso, V. C. (2011). Overview of specific learning disabilities. En D. P. Flanagan & V. C. Alfonso (Eds.), *Essentials of Specific Learning Disability identification* (pp. 1–20). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Thomson, J., Kerns, K., Seidenstrang, L., Sohlberg, M., & Mateer, C. (2001). *Pay Attention!: A children's attention process training program*. Wake Forest, NC: Lash & Associates.
- U.S. Department of Education, O. of S. E. and R. S. (2014). *36 annual report to Congress on the implementation of the Individuals with Disabilities Education Act*. Washington, D.C