

Habilidades de lectura en niños con síndrome de Irlen

R. David Tacuri-Reino 

Universidad Nacional de Educación a Distancia, España
rtacuri1@alumno.uned.es

M. Rosa Elosua 

Universidad Nacional de Educación a Distancia, España
melosua@psi.uned.es

Marcelo Bernal 

Universidad de Cuenca, Ecuador
marcelo.bernal@ucuenca.edu.ec

Recibido: 11/02/2023

Aceptado: 27/07/2023

Resumen

Las distorsiones visuales perceptivas y las molestias físicas que provocan dificultades en la lectura son algunas de las características del síndrome de Irlen. Este estudio examinó si los estudiantes con síndrome de Irlen, evaluados con diferentes tareas de lectura, presentan diferencias en las habilidades de lectura en comparación con aquellos sin la condición. Los participantes fueron 110 alumnos de cuarto y quinto grado (edad media = 8.6 años), 55 con síndrome de Irlen (grupo GSI) y 55 sin síndrome (grupo de control). Los investigadores aplicaron la Escala de Percepción de Lectura de Irlen para evaluar el Síndrome de Irlen y la prueba PROLEC-R para evaluar los procesos de lectura. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los grupos en Lectura de palabras, Lectura de pseudopalabras, Signos de puntuación, Oraciones y Comprensión de textos. La comprensión oral en la modalidad auditiva no fue significativamente diferente, lo que apoyaría la idea de que el síndrome de Irlen parece estar relacionado con procesos sensoriales visuales. En conclusión, los participantes con síndrome de Irlen presentaron procesos de lectura deteriorados que podrían afectar la comprensión visual general, pero no la comprensión lectora oral.

Palabras clave: Habilidades de lectura; dificultades de lectura; dificultades de aprendizaje; Síndrome de Irlen; Comprensión lectora.

Cómo citar: Tacuri-Reino, R. D., Elosua, M. R., & Bernal, M. (2024). Habilidades de lectura en niños con síndrome de Irlen. *Ocnos*, 23(1). https://doi.org/10.18239/ocnos_2024.23.1.387



Reading skills in children with Irlen Syndrome

R. David Tacuri-Reino 

Universidad Nacional de Educación a Distancia, España
rtacuri1@alumno.uned.es

M. Rosa Elosua 

Universidad Nacional de Educación a Distancia, España
melosua@psi.uned.es

Marcelo Bernal 

Universidad de Cuenca, Ecuador
marcelo.bernal@ucuenca.edu.ec

Received: 11/02/2023

Accepted: 27/07/2023

Abstract

Visual perceptual distortions and physical discomfort that cause difficulties in reading are some of the characteristics of Irlen syndrome. This study examined if students with Irlen syndrome, assessed with different reading tasks, present differences in reading skills when compared to those without the condition. Participants were 110 fourth and fifth graders (mean age = 8.6 years), 55 with Irlen syndrome (ISG group) and 55 without the syndrome (control group). Researchers applied the Irlen Reading Perceptual Scale to evaluate the Irlen Syndrome and the PROLEC-R Test to assess reading processes. The results showed significant group differences in Word Reading, Pseudoword Reading, Punctuation Marks, Sentence, and Text Comprehension. Oral comprehension in the auditory modality was not significantly different, which would support the idea that Irlen syndrome seems to be related to visual sensory processes. In conclusion, participants with Irlen syndrome presented impaired reading processes that might affect overall visual comprehension but not oral reading comprehension.

Keywords: Reading skills; reading difficulties; learning disabilities; Irlen Syndrome; reading comprehension.

How to cite: Tacuri-Reino, R. D., Elosua, M. R., & Bernal, M. (2024). Reading skills in children with Irlen Syndrome. *Ocnos*, 23(1). https://doi.org/10.18239/ocnos_2024.23.1.387



Introducción

El síndrome de Irlen (SI), también conocido como síndrome de sensibilidad escotópica, síndrome de Meares-Irlen o estrés visual, es un trastorno del procesamiento de la percepción visual que afecta la lectura y se caracteriza por distorsiones de la percepción visual y molestias físicas (Irlen, 2005; Wilkins et al., 1984). No se considera que cause o esté relacionado con problemas de lenguaje, es decir, el SI solo afecta las características de percepción visual en la lectura.

La mayoría de los estudios que definen al SI señala la teoría del déficit magnocelular como su causa principal (Nandakumar y Leat, 2008). Esta teoría propone que una alteración en el sistema magnocelular se caracteriza por la saturación de las células magnocelulares (CM, en adelante) e inhibición de las células parvocelulares (CP, en adelante). Galaburda y Cestnick (2003) encontraron que las células CM y CP, integradas en el núcleo geniculado lateral, son las responsables de la asimilación de la lectura. Esta superposición entre el sistema CM (encargado de la información sobre movimiento, estereopsis, ubicación y profundidad) y el sistema CP (responsable de la percepción, reconocimiento y resolución del color) permitiría organizar la información al leer (Galaburda y Livingstone, 1991). Esto explicaría que un fallo en esta superposición se traduciría en la imposibilidad de leer con fluidez. Un fallo en el sistema magnocelular podría generar desestabilización binocular, inestabilidad en la percepción de estímulos o la sensación de letras en movimiento (Stein, 2001).

La relación entre los procesos visuales y los problemas de lectura se ha convertido en un tema ampliamente debatido, especialmente con los estudios de Helen Irlen (Irlen, 1983). Irlen mencionó la existencia de una disfunción perceptiva en los procesos de lectura que no es exclusiva de la dislexia. A partir de esta apreciación, Irlen (2005) planteó que los problemas de percepción podrían ser una de las variables relacionadas con los problemas de lectura. También existe comorbilidad con otras patologías, tal y como han encontrado otros estudios posteriores (Rello y Bigham, 2017).

Según Wilkins et al. (2016), la dislexia no debe confundirse con el estrés visual (EV). Galaburda y Cestnick (2003) señalaron que el origen de la dislexia está relacionado con procesos cerebrales más complejos. Estos investigadores también indican que el concepto de estrés visual sigue siendo controvertido debido a la publicidad sobre métodos desconocidos y en parte debido a revisiones sesgadas. Además, Wilkins et al. (1984) argumentaron que aunque un texto de lectura puede parecer como líneas confusas o patrones de rayas para los pacientes de Irlen, como parte del cumplimiento de su tarea educativa, deben leer textos. Esta actividad puede ser una tarea desafiante para algunos niños o adultos que tienen síntomas de estrés visual o síndrome de Irlen.

En cuanto a la incidencia de SI, estudios realizados en Estados Unidos (Johnson et al., 2000), Australia (Robinson et al., 1995) e Inglaterra (Jeanes et al., 1997; Scott et al., 2002; Wilkins et al., 2001) afirman que la tasa de incidencia de SI moderada/grave o significativamente afectada es del 12 al 15% en la población general y del 40% en disléxicos. Sin embargo, no todos estos estudios informan sobre el instrumento utilizado para identificar el SI, su índice de confiabilidad y su validez.

Algunos estudios (Altman, 2003; Guimarães y Guimarães, 2013; Miyasaka et al., 2019; Sacoman, 2020; Wilkins et al., 2001) indicaron que existen seis alteraciones visuales principales en el SI: fotofobia (resistencia y sensibilidad a la luz o quejas de brillo /reflejos de papel blanco), distorsiones de contraste (dificultad de adaptación entre claro y oscuro), problemas en una resolución visoespacial (sensación de desenfoque y movimiento de letras), restricción del rango

focal (baja capacidad para enfocar las partes más relevantes del texto y mala recopilación de caracteres en cada fijación), dificultad para mantener el enfoque (fatiga prematura o estrés visual) y problemas con la percepción de la profundidad. De igual forma, [Guimarães \(2011\)](#) señaló que estos problemas se manifiestan como lagrimeo y sensación de ardor que, en consecuencia, produce fatiga, necesidad de frotarse los ojos y presencia de dolores de cabeza.

Estudios sobre SI como el de [Kriss y Evans \(2005\)](#) y [Seychell \(2018\)](#) demostraron que el malestar físico de un estudiante con síndrome de Irlen se caracteriza por dolores de cabeza, náuseas, cansancio y somnolencia durante la lectura, así como problemas en matemáticas, para leer notas musicales, copiar y escribir o saltarse y leer mal palabras. [Irlen \(2010\)](#) consideró que estas dificultades provocan otro tipo de conductas, como evitar leer, distraerse con facilidad, buscar espacios con poca luz para leer... Irlen también mencionó que los pacientes con SI releen los textos para comprenderlos, retrasan el cumplimiento de las tareas y crean otras estrategias de aprendizaje, como los “aprendices auditivos” que prefieren escuchar a tener que leer. Además, [Stone \(2003\)](#) afirmó que los síntomas de SI, TDAH y dislexia pueden superponerse.

Sin embargo, [Sacoman \(2020\)](#) indicó que signos como alteraciones del habla, la escritura o la percepción auditiva, la escritura invertida, la pronunciación incorrecta o la falta de comprensión de las instrucciones verbales no se asocian con SI. Por tanto, es crucial subrayar que podemos diferenciar los problemas de comprensión lectora en SI por su naturaleza perceptiva. En consecuencia, la comprensión visual podría verse afectada sin que se altere la comprensión oral.

Entre las dificultades de lectura del SI, [Guimarães y Guimarães \(2013\)](#) encontraron problemas en la adquisición de lectura entre estudiantes brasileños. Estos autores también notaron que, aunque tenían buena fluidez verbal, agilidad de razonamiento, inteligencia y fueron participativos, los estudiantes con SI tendían a fallar mucho en las tareas de lectura. Además, [Brien et al. \(2013\)](#) destacaron que los signos presentes en la lectura de las personas con SI pueden ser: lectura lenta con excesivas pausas entre palabras, dificultades con hojas de fondo blanco, dificultad para leer durante largos períodos y repetición continua para lograr la comprensión, a menudo dando como resultado poco deseo y motivación por aprender. En la misma línea, otros autores sugirieron que el uso del color a través de superposiciones espectrales o lentes de colores favorecería los procesos de lectura ([Irlen, 1983](#); [Monger et al., 2015](#)). [Wilkins \(2003\)](#) también mencionó que, a pesar de la controversia de la evidencia científica insuficiente con respecto al uso del color para mejorar el rendimiento de lectura, las superposiciones de colores pueden ser una ayuda para abordar algunos de los síntomas del estrés visual, incluso dolores de cabeza al leer, y mejorar la velocidad de lectura.

Los estudios previos sobre lectura y SI con evidencia empírica son limitados. Sin embargo, [Tacuri-Reino et al. \(2018\)](#) identificaron diferencias entre grupos Irlen y no Irlen. Para las tareas de lectura, los autores utilizaron dos historias de 100 palabras y registraron los errores en las habilidades de lectura y comprensión. Para el proceso de evaluación de la comprensión lectora se consideró el número de preguntas correctas y para la destreza lectora se consideraron las omisiones o sustituciones de palabras y signos de puntuación. Sin embargo, estos autores no especificaron si estas tareas habían sido previamente validadas.

Así, la primera aportación científica y novedad del presente estudio es examinar las características de las habilidades lectoras en estudiantes con SI (grupo síndrome de Irlen, GSI) y compararlas con el grupo no Irlen (grupo control, GC) mediante la prueba del PROLEC- R ([Cuetos et al., 2009](#)), más concretamente en las tareas de Identificación de Letras, Procesos Léxicos, Gramaticales y Semánticos.

La segunda novedad de este estudio es que los investigadores realizaron un análisis diferenciado de los procesos semánticos, especialmente entre la comprensión lectora oral y visual, para determinar si ambas se ven afectadas o si el SI afecta más a la comprensión lectora visual que a la comprensión oral.

En consecuencia, la primera hipótesis es que no se encontrarían diferencias significativas en la identificación de letras. Este proceso sería muy elemental en el aprendizaje de la lectura. Los autores asumieron que los niños de 8-9 años habrían adquirido esta habilidad por completo, ya que el aprendizaje de las letras se realiza de forma aislada. Incluso los niños podrían haberlo aprendido con material didáctico que garantizara el aprendizaje a esta edad. Por el contrario, la identificación de letras en la lectura directa podría alterarse junto con el resto del texto. Adicionalmente, dentro de los Procesos Léxicos y Gramaticales, se consideró el énfasis en las tareas de reconocimiento de palabras que pudieran afectar la comprensión lectora (Cuetos, 2010; Perfetti, 1994).

La segunda hipótesis del estudio es que habría diferencias significativas en los procesos léxicos. La ejecución del GSI sería peor comparado con el del GC. Como tercera hipótesis, se espera que el GSI tenga peor ejecución que el GC en capacidad gramatical porque las funciones perceptivas podrían alterar su eficiencia y capacidad para discriminar palabras, pseudopalabras y signos de puntuación. En cuanto a los procesos semánticos, la cuarta hipótesis plantea que el GSI se desempeñaría peor que el GC. Esta diferencia sería más notable en tareas de comprensión visual. En cuanto a la comprensión oral, no esperaríamos encontrar diferencias significativas, ya que la SI afecta únicamente a los procesos visuales.

Método

Participantes

De los 292 niños de 4° y 5° grado evaluados con la Escala Perceptual de Lectura de Irlen, IRPS (por sus siglas en inglés), una muestra conveniente de 110 participantes (50% niños y 50% niñas) participó en el estudio; 55 con SI formaron el GSI ($M = 8.60 \pm 0.63$ años) y 55 formaron el grupo control ($M = 8.62 \pm 0.56$ años). El objetivo de tener estos dos grupos fue contar con participantes de características similares en edad, grado escolar y nivel socioeconómico. Para la identificación y diferenciación del SI entre grupos se hizo discriminación en base a la puntuación general de la IRPS sección 1 y los criterios clínicos de un profesional Examinador Irlen certificado basados en la IRPS sección 3. Se consideraron dos referencias para los criterios clínicos. En primer lugar, los casos que puntuaron por encima del punto de referencia de la curva Característica Operativa del Receptor (curva ROC) coincidieron con la evaluación de síndrome de Irlen positivo (GSI). En segundo lugar, los participantes que puntuaron por debajo del punto de referencia de la curva ROC coincidieron con una evaluación del síndrome no Irlen (GC). No consideramos los casos que no cumplían ambos criterios para este estudio para la curva ROC con 0.571 grado de sensibilidad y 0.379 de especificidad. Para la identificación positiva de SI, la puntuación mínima en el apartado 1 debía ser de 63.5.

Todos los participantes eran de diferentes escuelas con un nivel socioeconómico medio o medio-bajo similar (INEC, 2011). Como criterios de exclusión no se consideraron a los estudiantes que presentaran algún diagnóstico psicológico relacionado con una discapacidad intelectual o algún problema oftalmológico no resuelto.

Instrumentos

La *Escala Perceptual de Lectura de Irlen* (IRPS; Bernal et al., 2021), una versión adaptada de la IRPS original (Irlen, 1983) es un instrumento de aplicación individual que mide distorsiones y malestar perceptivo visual. Sirve como prueba de cribaje para detectar el síndrome de Irlen. Consta de tres fases de evaluación y cuatro apartados.

1. En la primera fase, el primer apartado consta de un cuestionario de 32 ítems en el que el participante indica a través de una escala tipo Likert (del 1 al 5) el nivel de frecuencia de los eventos relacionados con la visión y el malestar físico. Consta de dos dimensiones (distorsiones visuales y malestar físico).
2. En la fase dos, la segunda sección tiene cinco tareas experimentales y de observación para analizar la capacidad perceptiva del participante. En esta sección, los investigadores presentan cuatro imágenes (Cubo A y B, y Calabaza A y B), una por una. El participante realiza las pruebas y luego comenta las sensaciones al mirar las imágenes. El niño cuenta el número de cuadrados en una fila vertical (para el Cubo A y el Cubo B) y el número de "x" o "%" entre dos cuadrados (en la calabaza). El examinador Irlen supervisa la tarea y pregunta a los niños sobre las distorsiones y molestias percibidas al realizar la tarea. Las puntuaciones altas marcan una ejecución peor y viceversa.
3. La tercera fase corresponde a la evaluación del examinador Irlen y analiza los resultados de las secciones 1 y 2 de la IRPS. Él/ella administra dos pruebas de lectura diferentes para observar el comportamiento de los niños mientras realizan las pruebas de lectura. Los niños con síndrome de Irlen suelen hacer pausas, saltarse líneas o párrafos enteros y refieren malestar, desgana y falta de atención, entre otras conductas al leer. Además, el examinador Irlen también observó signos de fatiga, frotamiento de los ojos, fruncimiento de ceño y malestar general durante la lectura (Al-Zoubi, 2021; Guimarães, et al., 2023; Hollis, y Allen, 2006; Kriss, y Evans, 2005). Con base en las observaciones de los comportamientos de los niños durante las tareas de lectura, el examinador Irlen determinó si presentaban o no sintomatología del síndrome de Irlen y recomendó acetatos de colores.

La *prueba PROLEC-R* (Cuetos et al., 2009) evalúa las habilidades lectoras en la etapa de Primaria y consta de procesos de Identificación de Letras, Léxicos, Gramaticales y Semánticos distribuidos en nueve tareas e índices. Para este estudio se recogieron las puntuaciones obtenidas de los principales índices de cada tarea.

a) Identificación de Letras:

- Nombre de Letras (NL), en el que el niño debe mencionar el nombre o el sonido de 20 letras y se registra el tiempo;
- Igual - Diferente (ID) donde el niño debe identificar si 20 pares de palabras, unas reales y otras inventadas, son iguales o diferentes y también se registra el tiempo.

b) Procesos Léxicos: Lectura de Palabras (LP, palabras reales) y Lectura de Pseudopalabras (LS, palabras inventadas), donde se lee una serie de 20 ítems por tarea en la que se calcula el tiempo y el número de aciertos.

c) Procesos gramaticales:

- Estructuras gramaticales (EG) que emparejan una oración/instrucción con una imagen de cuatro presentadas (de 16 posibles);
- Signos de puntuación (SP), en el que se comprueba el conocimiento y uso de los signos de puntuación mediante la lectura de un texto en el que se plantean las respuestas correctas (de las 11 disponibles).

d) Procesos Semánticos:

- Comprensión de Oraciones (CO), donde el niño debe leer oraciones y responder a las preguntas (de 16 posibles);
- Comprensión de textos (CT), donde el participante debe leer en voz alta cuatro textos cortos (dos narrativos y dos descriptivos) y luego responder cuatro preguntas inferenciales para cada texto. La puntuación proviene del número total de respuestas correctas (de 16 posibles).
- Otra tarea es la Comprensión Oral (CR), en la que el evaluador lee dos textos descriptivos al niño y comprueba la capacidad de comprensión oral con cuatro preguntas inferenciales por texto (de 8 posibles).

Finalmente, para calcular los principales índices en estas tareas (NL, ID, LP, LS y SP), los autores utilizaron la siguiente fórmula: Índice = (Aciertos / Tiempo) x 100. Aciertos es la puntuación directa o número de aciertos en la tarea y Tiempo son los segundos invertidos en su ejecución. La aplicación completa del instrumento duró aproximadamente una hora. El ritmo de resolución de cada participante se realizó de forma individual y en una sola sesión.

Procedimiento

Todos los participantes fueron evaluados siguiendo el mismo orden de aplicación de los instrumentos. Para completar la aplicación de todas las tareas fueron necesarias tres sesiones de aproximadamente 45 minutos cada una. En la primera sesión, la secuencia de aplicación fue la siguiente: secciones 1 y 2 de la escala IRPS. En la segunda sesión, los investigadores utilizaron la prueba PROLEC-R y finalmente, en la tercera sesión, el examinador Irlen administró la sección 3 de la IRPS.

Los representantes legales de todos los participantes recibieron y firmaron el documento de consentimiento informado según las recomendaciones del Comité de Bioética y la Declaración de Helsinki ([World Medical Association, 2008](#)). Los datos fueron recogidos después de obtener el documento de consentimiento informado firmado por cada representante legal. La investigación fue aprobada por el Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca.

Análisis de datos

Para el análisis de datos, se utilizó el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS) versión 23 y un índice de confiabilidad del 95% con un margen de error de 0.05. Todas las variables que implicaron puntuaciones en las dimensiones evaluadas son de intervalo y razón. Por ello, previo al análisis estadístico inferencial, se realizó la aplicación de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la cual mostró una distribución no normal ($p \leq 0.05$) para todas las variables. También fue posible verificar que las variables del PROLEC-R no fueron homogéneas utilizando la prueba de homogeneidad de varianzas entre grupos ($p < 0.05$). Por estas razones, para los análisis estadísticos, este estudio utilizó pruebas no paramétricas considerando su distribución

y homocedasticidad: la prueba *U de Mann-Whitney* fue utilizada para las comparaciones entre el GSI y el GC, y la prueba *d de Cohen* para analizar el tamaño del efecto.

Resultados

Para la discriminación de grupos, se utilizó el análisis de la curva ROC para determinar un punto de referencia y distinguir el grupo SI y el grupo de control en función de la puntuación total de la sección 1 y los criterios definidos en la sección 3 de la escala IRPS. La prueba *U de Mann Whitney* mostró diferencias significativas en ambas dimensiones de la sección 1 ($p < 0.05$) y todas las tareas de la sección 2 ($p < 0.05$). Estos resultados indicaron que las distorsiones, los trastornos visuales y la capacidad de percepción eran significativamente peores en los niños con SI en comparación con los que no los tenían (tabla 1).

Tabla 1. Medias (y DE) de las puntuaciones en la Escala Perceptiva de Lectura de Irlen (IRPS) en el grupo Síndrome de Irlen (GSI) y el grupo control No Irlen (GC)

Sección	Tarea	GSI	GC	<i>U</i>	<i>d</i>
1	Dificultades Visuales	46.96 (9.7)	26.49 (6.03)	.001**	2.53
	Malestares Visuales	35.27 (9.12)	22.29 (4.5)	.001**	1.81
2	Alteraciones en el Cubo A	7.29 (4.17)	2.55 (2.4)	.001**	1.39
	Alteraciones en el Cubo B	9.25 (3.81)	4.07 (2.79)	.001**	1.55
	Alteraciones en Calabaza	8.49 (4.29)	2.87 (3.04)	.001**	1.51

* $p < .05$

** $p < .001$

Según la prueba *PROLEC-R* y de acuerdo con la primera hipótesis sobre la identificación de letras, los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas entre los grupos, como se observa en la tabla 2.

En cuanto a los procesos léxicos, los datos indicaron diferencias significativas moderadas entre grupos tanto en la tarea de lectura de palabras ($p = 0.019$; $d = 0.57$) como en la tarea de lectura de pseudopalabras ($p = 0.005$; $d = 0.57$), confirmando la segunda hipótesis de este estudio. El análisis *post hoc* indicó que el GSI tuvo una ejecución peor que el GC en ambas tareas.

Tabla 2. Medias (y DE) en las puntuaciones de las nueve tareas PROLEC-R en el grupo síndrome de Irlen (GSI) y el grupo control No Irlen (GC)

Proceso	Tarea	GSI	GC	<i>U</i>	<i>d</i>
Identificación de letras	Identificación de letras	107.19 (39.54)	102.20 (35.58)	.584	.13
	Igual-Diferente	19.02 (11.49)	20.22 (11.67)	.462	.10
Léxico	Lectura de palabras	57.33 (23.38)	73.56 (32.67)	.019*	.57
	Lectura de pseudopalabras	38.38 (14.84)	47.52 (17.34)	.005**	.57
Gramatical	Estructura gramatical	11.45 (2.29)	12.13 (2.8)	.110	.26
	Signos de puntuación	8.4 (5.23)	12.5 (8.91)	.009**	.56
Semántico	Comprensión de oraciones	13.82 (1.93)	14.8 (1.45)	.002**	.57
	Comprensión de texto	9.42 (2.99)	10.55 (2.9)	.041*	.38

Proceso	Tarea	GSI	GC	<i>U</i>	<i>d</i>
	Comprensión oral	3.02 (1.58)	3.35 (1.58)	.110	.20

* $p < .05$ ** $p < .001$

En cuanto a los procesos gramaticales, los resultados indicaron que hubo diferencias significativas en la tarea de signos de puntuación ($p = 0.009$; $d = 0.56$), presentando el grupo GSI una ejecución peor que el GC. Estos datos confirmaron parcialmente la tercera hipótesis.

Con relación a los procesos semánticos, se encontraron diferencias significativas en la comprensión lectora visual. El GSI mostró puntuaciones bajas en comparación con el GC. De hecho, los resultados mostraron que el GSI tuvo resultados significativamente más bajos en comprensión de lectura visual, específicamente en la medida de Comprensión de Oraciones ($p = 0.02$; $d = 0.57$) y la medida de Comprensión de Textos ($p = 0.04$; $d = 0.38$).

Discusión

El objetivo principal de esta investigación fue distinguir las habilidades de lectura de niños con y sin síndrome de Irlen. Para el análisis diferencial, las habilidades consideradas por [Cuetos et al. \(2009\)](#) se tomaron como referentes: Capacidad de identificación de letras, Procesos léxicos, gramaticales y semánticos.

El no encontrar diferencias significativas en la capacidad de identificar letras permitió confirmar la primera hipótesis. Esta condición de que ambos grupos mantuvieran una buena ejecución en esta habilidad permitía suponer que procesos esenciales como la identificación de letras no podrían estar afectando la habilidad lectora de los niños. El procesamiento fonológico y la velocidad de denominación son precursores del aprendizaje de la lectura y la escritura ([Perfetti y Staffura, 2014](#)). De hecho, según [Perfetti \(1994\)](#), la rápida denominación es un predictor de alfabetización. Esta condición esencial para la lectura fue plenamente adquirida en ambos grupos y por tanto no fue una variable que interfiriera en la interpretación de estos últimos resultados.

Los niños con Síndrome de Irlen rindieron al mismo nivel que los que no lo tienen porque, en las pruebas de identificación de letras, el esfuerzo no es el mismo que cuando leen un texto completo. En la tarea de identificación, todos los niños debían reconocer letras aisladas sacadas de contexto sin formar parte de un párrafo. Al leer líneas enteras de un texto, para quienes padecen SI, el esfuerzo es mayor debido a la presencia de patrones de línea en la lectura de textos sobre fondos blancos que pueden desencadenar la presencia de distorsiones visuales y molestias físicas al leer, que son las características de sintomatología del Síndrome de Irlen y dislexia del desarrollo ([Stein 2018](#); [Vilhena et al, 2021](#)).

Sin embargo, a pesar de mantener una buena ejecución por parte de ambos grupos, se encontraron diferencias significativas en las habilidades más complejas como la comprensión inferencial. En cuanto a los procesos léxicos, la ejecución significativamente más baja en el GSI confirmó la hipótesis. Este fenómeno puede estar muy relacionado con la dificultad que pueden tener los niños con SI para acceder rápidamente a las palabras y la capacidad limitada para identificar la composición de palabras y pseudopalabras.

Según [Cuetos et al. \(2009\)](#), la capacidad de acceder a las palabras del texto suele ser un mecanismo rápido que dependería de la capacidad asociativa que tenga el lector con palabras previamente conocidas. Probablemente, en algunos casos, debido al uso frecuente de ciertas

palabras, tienden a identificarlas sin necesidad de analizar previamente sus partes. [Wilkins et al. \(2004\)](#) sugirieron que el procesamiento visual que ocurre al reconocer palabras podría verse afectado por el SI y llevar a la persona a utilizar una metodología global para el reconocimiento de palabras y sería la causa del error al reconocer palabras y pseudopalabras en detalle.

Con relación a los procesos gramaticales, los investigadores esperaban encontrar una ejecución peor en el GSI que en el GC. El rendimiento en la tarea de estructuras gramaticales fue similar. Hubo diferencias entre los grupos en la tarea de signos de puntuación. No se encontraron diferencias significativas en la primera tarea. Para resolverlo se utilizaron imágenes, las cuales pueden ser de gran ayuda. Adicionalmente, en la asignación de signos de puntuación, ningún tipo de ayuda interfirió en la capacidad visual para leer y podría considerarse la razón principal del bajo rendimiento de los niños con SI. Según algunos estudios ([Irlen, 2005](#); [Wilkins et al., 2004](#)), el SI se caracteriza por distorsiones visuales que afectan la identificación y omisión de los signos de puntuación, lo que produciría una mala lectura.

En cuanto a los procesos semánticos, las diferencias entre grupos fueron muy interesantes porque respaldan la hipótesis de que la diferencia más notable podría encontrarse en las tareas de comprensión visual en lugar de en las tareas de comprensión auditiva. El GSI tuvo un rendimiento más bajo en las tareas de comprensión de oraciones y textos en comparación con el GC, mientras que en la tarea de comprensión oral no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.

Los resultados de esta investigación indican que los estudiantes con síndrome de Irlen mostraron un rendimiento significativamente menor en todas las tareas de comprensión visual. Aunque la comprensión oral fue ligeramente inferior, la diferencia entre los grupos no fue significativa. Estos resultados apoyarían la hipótesis propuesta de que el síndrome de Irlen puede afectar la percepción y comprensión visual y no necesariamente la comprensión oral. En una revisión sistemática sobre el Síndrome de Irlen, [Sacoman \(2020\)](#) explicó que, si bien existen problemas en los casos de SI, la capacidad verbal no siempre se ve afectada; sin embargo, estas afirmaciones carecen de datos empíricos o análisis estadísticos que respalden esta afirmación. Dada la falta de investigación previa sobre el síndrome de Irlen y el uso de pruebas de comprensión oral, los hallazgos de nuestro estudio empírico, que proporcionan evidencia que verifica esta distinción de grupo, nos llevan a sugerir que la capacidad de comprensión oral es particularmente interesante para exploraciones adicionales.

Los resultados de nuestro estudio también apoyarían los datos encontrados previamente por [Tacuri-Reino et al. \(2018\)](#) sobre comprensión visual en participantes con SI. Estos autores utilizaron como medida un cuento que debía ser leído por el estudiante, quien luego respondía cinco preguntas; contaron aciertos, errores y tiempo de lectura. Sus resultados mostraron que la comprensión del GSI fue significativamente menor que la del GC en las tres medidas. Como se puede observar, la comprensión visual se vería afectada en los pacientes con SI al utilizar diferentes pruebas y diferentes medidas, como también mencionan [Guimarães et al. \(2020\)](#).

Aunque no es directamente comparable, este estudio proporciona nuevos datos empíricos para su consideración, ya que los investigadores utilizaron tres tareas del PROLEC-R. En este sentido, si bien existen más investigaciones que sustentan que las personas con síndrome de Irlen presentan problemas en la lectura ([Guimarães y Guimarães, 2013](#)), los análisis han sido limitados hasta la fecha en términos de procedimientos empíricos y solo algunos se han centrado únicamente en detallar la velocidad de lectura (por ejemplo, [Hollis y Allen, 2006](#)). De ahí que varios autores hayan cuestionado investigaciones previas que confirman la existencia del síndrome de Irlen, su influencia en la lectura y los tipos de evaluación e intervención utilizados ([Griffiths et al., 2016](#); [Ritchie et al., 2011; 2012](#); [Uccula et al., 2014](#)).

Por el contrario, nuestra investigación ofrece un análisis exhaustivo de las habilidades lectoras, no solo en términos de velocidad lectora, sino también de los procesos involucrados en la comprensión, que sería el fin último de la lectura.

Adicionalmente, la novedad del presente estudio en comparación con otros estudios, y en especial el de [Tacuri-Reino et al. \(2018\)](#), ha sido ofrecer más datos empíricos que los encontrados en estudios previos y en un área en la que la investigación ya es muy escasa. Esta investigación ofrece un estudio sobre las habilidades lectoras en personas con síndrome de Irlen, en el que, además del análisis de la comprensión visual (con dos medidas), se presentan datos con una medida de comprensión oral.

El uso de todas estas diferentes medidas nos permitió examinar las habilidades de lectura de manera más amplia y profunda. Se consideraron los postulados de autores como [Cuetos \(2010\)](#) y [Cuetos et al. \(2009\)](#), quienes coincidieron en que para alcanzar el objetivo final de la lectura se requieren procesos como la identificación de letras, procesos léxicos, gramaticales y semánticos.

El hecho de contar con dos medidas de comprensión visual ha contribuido a tener una perspectiva más amplia de la comprensión lectora, dependiendo del grado de dificultad en la lectura, la necesidad de retención de la memoria, así como el procesamiento de la información y el uso adecuado de los signos de puntuación para entender el mensaje. Asimismo, la medida de comprensión auditiva tiene un énfasis especial, ya que permitió describir cómo el síndrome de Irlen influye específicamente en la comprensión visual y, al mismo tiempo, se descartó que pudiera afectar significativamente la comprensión oral. La investigación futura podría considerar incluir medidas de comprensión auditiva con varias tareas, tal como se ha estudiado la comprensión visual, lo que proporcionaría un análisis más profundo de la comprensión auditiva en personas con síndrome de Irlen.

En cuanto a las limitaciones, el presente estudio no contó con una medida de inteligencia, aunque uno de los criterios de exclusión fue no incluir participantes que necesitaran alguna adaptación curricular o tuvieran un diagnóstico psicológico relacionado con alguna discapacidad intelectual.

Otra limitación fue que se consideró una sola medida para comparar con la comprensión visual, para la cual se consideraron tres variables.

Además, aunque los centros educativos eran de contextos socioculturales similares, las condiciones socioeconómicas, los problemas de comportamiento y los problemas patológicos sutiles presentados en los participantes no se consideraron con mayor detalle. Este aspecto debería ser considerado en futuros estudios, ya que los factores situacionales ([Hu et al., 2022](#)) afectan significativamente las habilidades lectoras y en esta área de investigación, sobre la habilidad lectora en personas con síndrome de Irlen, no existen muchos estudios que analicen estas variables.

Además, deben considerarse las limitaciones psicométricas del PROLEC-R, ya que pueden existir diferencias de grupo, pero no fueron identificadas con este instrumento específico. Otra limitación se refiere a la propia selección del grupo, ya que los participantes con dificultades de lectura de según la escala IRPS se concentraron en el GSI.

Conclusiones

En cuanto a la identificación de letras, se evidenció que tanto el GC como el GSI tuvieron rendimientos similares y favorables para su edad, por lo que se concluye que el aprendizaje de letras, fundamental para la lectura, no influyó en la diferenciación.

En cuanto a los procesos léxicos, la constatación de las diferencias entre grupos permitió concluir que los procesos perceptuales para la adquisición rápida de la palabra pueden verse afectados por el síndrome de Irlen y esto dificultaría la distinción efectiva de las palabras.

En cuanto a los procesos gramaticales, la diferencia parcial entre grupos, iguales en estructuras gramaticales y diferentes en signos de puntuación, llevó a concluir que la percepción influyó en los resultados. En la primera tarea, las ayudas visuales podrían haber influido en la inclinación por alguna de las formas de respuesta. En la segunda, las omisiones de los signos de puntuación podrían deberse a la capacidad perceptiva. En una nueva ocasión, se podría evaluar la tarea de estructuras gramaticales separando la oración del enunciado de las posibles respuestas basadas en imágenes.

Con los procesos semánticos en la comprensión lectora, los resultados indicaron que la comprensión visual puede verse afectada por el síndrome de Irlen. Las diferentes manifestaciones en la dificultad de la percepción visual podrían influir en el procesamiento de la información necesaria para la lectura y más concretamente para la comprensión. Sin embargo, la comprensión oral no parece verse significativamente afectada por el síndrome de Irlen. En este sentido, futuras investigaciones deberían profundizar en la comprensión oral.

Declaración de disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los hallazgos de este estudio están disponibles abiertamente en: Tacuri-Reino, R. D., Elosua, M. R., & Bernal, M. (2024). Habilidades de lectura en niños con síndrome de Irlen. *e-cienciaDatos*. <https://doi.org/10.21950/V2KBNF>

Referencias

- Al-Zoubi, S. M. (2021). Prevalence of Scotopic Sensitivity Syndrome among Arab students with and without learning disabilities. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 13(2), 299-305. <https://doi.org/10.9756/INT-JECSE/V13I2.211065>
- Altman, J. B. (2003). *Irlen Syndrome and the reading process*. California State University.
- Bernal, M., Arias-Medina, P., & Tacuri-Reino, R. (2021). Structural validity of an instrument for the evaluation of Irlen Syndrome. In *XV International Symposium of Psycholinguistics*. Virtual Symposium. Universidad Nebrija and Universidad Complutense de Madrid, Madrid, June 22-25.
- Brien, J., De-Ionno, M., & Thomas, G. (2013). *Understanding Irlen Syndrome*. https://aaic.org.au/images/books/Understanding_Irlen_Syndrome_Booklet.pdf
- Cuetos, F. (2010). *Psicología de la lectura*. (8th ed.). Wolters Kluwer.
- Cuetos, F., Rodríguez, B., Ruano, E., & Arribas, D. (2009). *PROLEC-R: Batería de evaluación de los procesos lectores*. (5th ed.). TEA.
- Galaburda, A. M., & Cestnick, L. (2003). Dislexia del desarrollo. *Revista de Neurología*, 36(1), 3-9. <https://doi.org/10.33588/rn.36s1.2003068>
- Galaburda, A. M., & Livingstone, M. S. (1991). Evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 88(18), 7943-7947. <https://doi.org/10.1073/pnas.88.18.7943>
- Griffiths, P. G., Taylor, R. H., Henderson, L. M., & Barrett, B. T. (2016). The effect of colored overlays and lenses on reading: a systematic review of the literature. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 36(5), 519-544. <https://doi.org/10.1111/opo.12316>

- Guimarães, M. R. (2011). Síndrome de Irlen. *Revista multidisciplinar de desenvolvimento humano*, 1(4), 41-47.
- Guimarães, M. R., & Guimarães, I. R. (2013). Aprendizagem e leitura-Síndrome de Irlen. *Artigos*, 1(1), 171-182. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.5028.9049>
- Guimarães, M. R., Vilhena, D. A., Loew, S. J., & Guimarães, R. Q. (2020). Spectral overlays for reading difficulties: Oculomotor function and reading efficiency among children and adolescents with visual stress. *Perceptual and Motor Skills*, 127(2), 490-509. <https://doi.org/10.1177/0031512519889772>
- Guimarães, R. Q., Vilhena, D. A., Nogueira, M. R. V., Guimarães, J. R., & Guimarães, M. R. (2023). Programa Bom Começo para saúde da criança: identificação e intervenção nas dificuldades de aprendizagem relacionadas à visão. *Tempus Psicológico*, 6, 138-161. <https://doi.org/10.30554/tempuspsi.6.1.4733.2023>
- Hollis, J., & Allen, P. M. (2006). Screening for Meares-Irlen sensitivity in adults: Can assessment methods predict changes in reading speed? *Ophthalmic and Physiological Optics*, 26(6), 566-571. <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2006.00401.x>
- Hu, J., Dong, X., & Peng, Y. (2022). Discovery of the key contextual factors relevant to the reading performance of elementary school students from 61 countries/regions: Insight from a machine learning-based approach. *Reading and Writing*, 35(1), 93-127. <https://doi.org/10.1007/s11145-021-10176-z>
- INEC (2011). *Encuesta de estratificación del nivel socioeconómico*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-estratificacion-del-nivel-socioeconomico/>
- Irlen, H. (1983). Successful treatment of learning difficulties. *91st Annual Convention of the American Psychological Association*, 26-30.
- Irlen, H. (2005). *Reading by the colors: Overcoming dyslexia and other reading disabilities through the Irlen Method*. Penguin Group.
- Irlen, H. (2010). *Irlen Revolution*. (2nd ed.). D'Altorio, Michelle.
- Jeanes, R., Busby, A., Martin, J., Lewis, E., Stevenson, N., Pointon, D., & Wilkins, A. (1997). Prolonged use of coloured overlays for classroom reading. *British Journal of Psychology*, 88(4), 541-548. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1997.tb02656.x>
- Johnson, P. J., Saba, G., Dorain, E., & Belmont, S. (2000). A study to test the effectiveness of reading with Irlen coloured overlays for students with Irlen/Scotopic sensitivity syndrome. In *6th Irlen International Conference, Australia*.
- Kriss, I., & Evans, B. J. W. (2005). The relationship between dyslexia and Meares-Irlen Syndrome. *Journal of Research in Reading*, 28(3), 350-364. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2005.00274.x>
- Miyasaka, J. D. S., Gonzaga-Vieira, R. V., Novalo-Goto, E. S., Montagna, E., & Wajnsztejn, R. (2019). Irlen syndrome: Systematic review and level of evidence analysis. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 77(3), 194-207. <https://doi.org/10.1590/0004-282x20190014>
- Monger, L., Wilkins, A. J., & Allen, P. (2015). Identifying visual stress during a routine eye examination. *Journal of Optometry*, 8(2), 140-145. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2014.10.001>
- Nandakumar, K., & Leat, S. J. (2008). Dyslexia: A review of two theories. *Clinical and Experimental Optometry*, 91(4), 333-340. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2008.00277.x>
- Perfetti, C. A. (1994). Psycholinguistics and reading ability. In M. A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of Psycholinguistics* (pp. 849-894). Academic Press.
- Perfetti, C.A., & Staffura, J. (2014). Word knowledge in a theory of reading comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 18, 22-37. <https://doi.org/10.1080/10888438.2013.827687>

- Rello, L., & Bigham, J. P. (2017). Good background colors for readers: A study of people with and without Dyslexia. In *Proceedings of the 19th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, 72-80. <https://doi.org/10.1145/3132525.3132546>
- Ritchie, S. J., Della-Sala, S. D., & McIntosh, R. D. (2011). Irlen-colored overlays do not alleviate reading difficulties. *Pediatrics*, 128(4), 932-938. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-0314>
- Ritchie, S. J., Della-Sala, S. D., & McIntosh, R. D. (2012). Irlen colored filters in the classroom: A 1-Year follow-up. *Mind, Brain, and Education*, 6(2), 74-80. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2012.01139.x>
- Robinson, G. L., Hopkins, B. R., & Davies, T. (1995). The incidence of symptoms of Scotopic Sensitivity Syndrome in secondary school populations: A preliminary study. *The Bulletin for Learning Disabilities*, 5, 36-56.
- Sacoman, M. B. (2020). Irlen Syndrome: Manifestations and the Intervention Process. *EC Neurology*, 12(2), 1-12.
- Scott, L., McWhinnie, H., Taylor, L., Stevenson, N., Irons, P., Lewis, E., & Wilkins, A. (2002). Coloured overlays in schools: orthoptic and optometric findings. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 22(2), 156-165. <https://doi.org/10.1046/j.1475-1313.2002.00009.x>
- Seychell, O. G. (2018). Understanding Irlen Syndrome in the Classroom. *Symposia Melitensia*, 14(14), 283-291.
- Stein, J. (2001). The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia*, 7, 12-36. <https://doi.org/10.1002/dys.186>
- Stein, J. (2018). What is developmental dyslexia? *Brain sciences*, 8(2), 26. <https://doi.org/10.3390/brainsci8020026>
- Stone, R. (2003). *The light barrier: Understanding the mystery of Irlen Syndrome and Light-Based reading difficulties*. Macmillan.
- Tacuri-Reino, R. D., Bernal, M., & Buñay, R. (2018). La relación del logro de la lectura con la lateralidad, el movimiento ocular sacádico y el color en los niños. *Maskana*, 9(1), 13-19. <https://doi.org/10.18537/mskn.09.01.02>
- Uccula, A., Enna, M., & Mulatti, C. (2014). Colors, colored overlays, and reading skills. *Frontiers in Psychology*, 5(1). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00833>
- Vilhena, D. A., Guimarães, M. R., Guimarães, R. Q., & Pinheiro, Â. M. V. (2021). Magnocellular visual function in developmental dyslexia: deficit in frequency-doubling perimetry and ocular motor skills. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 84, 442-448. <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20210069>
- Wilkins, A. J. (2003). *Reading through colour*. John Wiley.
- Wilkins, A. J., Allen, P. M., Monger, L. J., & Gilchrist, J. M. (2016). Visual stress and dyslexia for the practicing optometrist. *Optometry in Practice*, 17(2), 103-112.
- Wilkins, A. J., Lewis, E., Smith, F., Rowland, E., & Tweedie, W. (2001). Coloured overlays and their benefit for reading. *Journal of Research in Reading*, 24(1), 41-64. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.00132>
- Wilkins, A. J., Nimmo-Smith, I. A. N., Tait, A., Mcmanus, C., Della-Sala, S. D., Tilley, A., Arnold, K., Barrie, M., & Scott, S. (1984). A neurological basis for visual discomfort. *Brain*, 107(4), 989-1017. <https://doi.org/10.1093/brain/107.4.989>
- Wilkins, A. J., Sihra, N., & Myers, A. (2004) Increasing reading speed by using colors: Issues concerning reliability and specificity, and their theoretical and practical implications. *Perception*, 34(1), 109-120. <https://doi.org/10.1068/p5045>

World Medical Association (2008, October). *7th Revision of the Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects*. 59th World Medical Association (WMA) General Assembly, Seoul, South Korea. <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/17c.pdf>