

Estudio correlacional entre procesamiento temporal y la lectura, en niños/as escolares*

CLAUDIA VÁSQUEZ**

MERCEDES MUÑETÓN-AYALA***

Recepción: 25 de julio de 2023

Aprobación: 20 de septiembre de 2023

Forma de citar este artículo: Vásquez, C & Muñetón-Ayala, M. (2023). Estudio correlacional entre procesamiento temporal y la lectura, en niños/as escolares. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, (41), e15915

 <https://doi.org/10.19053/0121053X.n41.2023.15915>

.....
* Artículo de investigación.

** Profesora de cátedra Universidad de Antioquia, Instituto Caro y Cuervo y EAFIT. claudia.vasquez@udea.edu.co
 <https://orcid.org/0000-0001-8084-7815>

*** Profesora vinculada Universidad de Antioquia. mercedes.muneton@udea.edu.co  <https://orcid.org/0000-0003-3605-1961>

Resumen

El procesamiento temporal (PT) es una habilidad para percibir información temporal en cortos periodos de tiempo. El objetivo de este estudio es analizar la relación entre el procesamiento temporal y la lectura a nivel evolutivo, a lo largo del ciclo de 1.º a 5.º de primaria. Los participantes fueron 470 niños y niñas (5-13 años), evaluados en 4 tareas de juicio de orden temporal (JOT) –2 de procesamiento temporal auditivo lingüístico y no lingüístico y 2 de procesamiento temporal visual lingüístico y no lingüístico– y tareas de lectura. Entre los resultados se encontraron correlaciones significativas entre las tareas de procesamiento temporal general y las tareas de lectura, proporcional con el grado escolar y entre las tareas de juicio de orden temporal y la mayoría de tareas de lectura en 1.º, 4.º y 5.º. Lo anterior sugiere una correspondencia entre el desarrollo evolutivo del procesamiento temporal y el de la lectura. Por otra parte, este desarrollo podría ser más sensible al inicio y al final de la educación básica.

Palabras clave: lectura, procesamiento temporal, auditivo, visual, lingüístico, no lingüístico.

Correlational Study Between Temporal Processing and Reading in School Children

Abstract

The ability to perceive temporal information in short periods is referred to as temporal processing (TP). This study aims to analyze the relationship between temporal processing and reading at an evolutionary level, throughout the cycle of primary grades 1-5. The participants were 470 boys and girls (5-13 years old). They were evaluated in 4 temporal order judgment tasks (OJT) –2 of linguistic and non-linguistic auditory temporal processing and 2 of linguistic and non-linguistic visual temporal processing– and in reading tasks. Among the results, significant correlations were found between the general temporal processing tasks and the reading tasks, proportional to school grade, and between the temporal order judgment tasks and the majority of the reading tasks in 1st, 4th, and 5th grade. The above suggests a correspondence between the evolutionary development of temporal processing and that of reading. On the other hand, this development could be more sensitive to the beginning and end of basic education.

Keywords: reading, temporal processing, auditive, visual, linguistic, non-linguistic.

Étude corrélational entre traitement temporel et la lecture chez les enfants écoliers/écolières

Résumé

Le traitement temporel (TP) est une capacité à percevoir des informations temporelles dans de courtes périodes de temps. L'objectif de cette étude est d'analyser le rapport entre le traitement temporel et la lecture au niveau évolutif, tout au long du cycle de la première à la cinquième année de l'école primaire. Les participants étaient 470 garçons et filles (de 5 à 13 ans), évalués dans 4 tâches de jugement de l'ordre temporel (JOT) - 2 du traitement temporel auditif linguistique et non linguistique et 2 du traitement temporel visuel linguistique et non linguistique et des tâches de lecture. Parmi les résultats, des corrélations significatives ont été trouvées entre les tâches de traitement temporel général et les tâches de lecture, proportionnellement au niveau scolaire, et entre les tâches de jugement de l'ordre temporel et la plupart des tâches de lecture en 1ère, 4ème et 5ème. Ce qui suggère un rapport entre le développement évolutif et le traitement temporel et la lecture. Par ailleurs, ce développement pourrait être plus sensible au début et à la fin de l'éducation basique.

Mots clés: lecture, traitement temporel, auditif, visuel, linguistique, non linguistique.

Estudo correlacional entre processamento temporal e leitura em escolares

Resumo

O processamento temporal (PT) é uma capacidade de perceber informações temporais em curtos períodos de tempo. O objetivo deste estudo é analisar a relação entre o processamento temporal e a leitura a nível evolutivo, ao longo do ciclo do 1.º ao 5.º ano do ensino básico. Os participantes foram 470 meninos e meninas (5 a 13 anos), avaliados em 4 tarefas de julgamento de ordem temporal (JOT) - 2 de processamento temporal auditivo linguístico e não linguístico e 2 de processamento temporal visual linguístico e não linguístico - e tarefas de leitura. Entre os resultados, foram encontradas correlações significativas entre as tarefas gerais de processamento temporal e as tarefas de leitura, proporcionais à série escolar e entre as tarefas de julgamento da ordem temporal e a maioria das tarefas de leitura no 1º, 4º e 5º ano. O acima exposto sugere uma correspondência entre o desenvolvimento evolutivo do processamento temporal e o da leitura. Por outro lado, este desenvolvimento poderia ser mais sensível ao início e ao fim do ensino básico.

Palavras-chave: leitura, processamento temporal, auditivo, visual, linguístico, não linguístico.

Introducción

Leer es un reto: involucra procesos psicolingüísticos como la percepción visual, la percepción auditiva (el procesamiento fonológico, la percepción del habla), y otras funciones cognitivas y subjetivas. Todo lo anterior en breves periodos de tiempo. Hay una temporalidad asociada al descubrimiento de la palabra. Se concatenan sonidos en un tiempo. Quien lee, discrimina e identifica una imagen lingüística (grafema), observa qué sonido lingüístico le corresponde (fonema) e identifica cuál va antes y después en un periodo breve.

El procesamiento temporal (PT) permite percibir esta temporalidad (duración, frecuencia y ritmo) en cortos periodos. A continuación, se presentará la perspectiva psicolingüística de la relación entre procesamiento temporal –1) auditivo y 2) visual– y la lectura.

1) Procesamiento temporal auditivo (PTA): permite diferenciar fonemas a partir de la duración absoluta de la sílaba, el índice relativo de duración de la sílaba y el tiempo de emisión de la voz (TEV) (Marcotti & Alvear, 2019). El procesamiento temporal auditivo está relacionado con la habilidad para decodificar el habla (percepción del habla [PH]) y esta es necesaria para la correcta representación fonológica y la adquisición de la lectura (Johnson et al., 2007; Mody et al., 1997; Muñetón et al., 2017; Ronen et al., 2018; Vásquez, 2013). Otro aspecto que sugiere una relación entre el procesamiento temporal auditivo y la lectura son los resultados empíricos en lenguas no alfabéticas: Wang et al. (2016) encontraron correlación entre el procesamiento temporal general con reconocimiento y producción de la entonación. Asimismo, entre la discriminación de la frecuencia fundamental (F0) y el aprendizaje del chino. Según Wang et al. (2018), el procesamiento temporal podría ser un procesamiento global para la lectura de palabras.

2) Procesamiento temporal visual (PTV): permite percibir variaciones temporales de estímulos visuales presentados secuencialmente en un lapso corto, afecta directamente la adquisición de representaciones ortográficas y su eficiencia lectora. Además, los buenos lectores integran la información de la fovea con la parafoveal durante las sucesivas fijaciones. Este proceso facilita la lectura fluida (Farmer & Klein, 1995) and probably causal to, many cases of reading difficulty is well established. Tallal (1984).

Desde otro ángulo, el procesamiento temporal es importante en la lectura porque, además de ser uno de los procesos asociados a su adquisición y desarrollo, podría estar en la base de las dificultades lectoras. Tallal inició esta línea de estudio en 1980 when the same stimuli were presented more rapidly, the reading-impaired group made significantly more errors than the controls. The reading-impaired children's ability to use phonics skills (nonsense word reading: evaluó el procesamiento temporal con estímulos auditivos no lingüísticos y encontró que los niños con dislexia necesitaban más tiempo entre los estímulos que los normolectores. Su conclusión

fue que un déficit en el procesamiento temporal general subyace a las dificultades lectoras.

A partir de este antecedente, se ha continuado en esa línea de estudio con diferente modalidad (auditiva o visual) y con diferente tipo de estímulo (lingüísticos vs. no lingüísticos) (Benasich & Tallal, 2002; Casini et al., 2018; Johnson et al., 2007; Laasonen et al., 2002; Luque et al., 2008; Muñetón et al., 2017; Ortiz et al., 2014; Rey et al., 2002; Ronen et al., 2018; Vandermosten et al., 2011; Vásquez, 2013; Wang et al., 2018) 9-11 years of age, and in a sample of age-matched children with reading impairments, by assessing temporal-order discrimination. Five different binary temporal-order tasks were evaluated in the auditory and visual sensory modalities. Other basic discrimination abilities for single auditory stimuli were also assessed, including just noticeable differences (JNDs). Los resultados muestran un bajo rendimiento de niños disléxicos en tareas de juicio de orden temporal (JOT), en comparación con normolectores. Esto afirma la hipótesis de Tallal: las dificultades en procesamiento temporal están presentes cuando hay problemas lectores.

Por otra parte, Farmer y Klein (1995) presentan evidencia sobre el vínculo entre el déficit en el procesamiento temporal (general y en las diferentes modalidades) y la dislexia. En 1995 realizaron un metaanálisis en el que se puede observar que para esta época ya se había corroborado que las dificultades de lectura se relacionaban con el procesamiento fonológico (PF), pero la causa no era clara. Según los autores, sus resultados indican que la mayoría de estudios experimentales que estudiaron encontraron una relación entre las dificultades de lectura y el procesamiento temporal auditivo y el procesamiento temporal visual. Este argumento los llevó a sostener que la hipótesis propuesta con Tallal (1980) era cierta. En particular, sobre el procesamiento temporal auditivo refieren que hay suficiente evidencia de que el procesamiento fonológico es predictor y probablemente una causa de las dificultades lectoras y que esta se presenta por dificultades en el procesamiento temporal auditivo.

Sobre el procesamiento temporal visual presentan dos propuestas: 1) el procesamiento lento en los disléxicos produce bloqueos de la información, lleva a un proceso incompleto y a dificultades en la percepción; 2) los canales visuales transitorios (cortos) y sostenidos (largos) son necesarios para procesar la información escrita, especialmente los transitorios. Explican que leer implica conectar el texto, y el sistema transitivo visual ayudaría; si este falla, se leería muy despacio y de forma poco eficiente. De forma general, plantean que las dificultades en procesamiento temporal visual no son la única causa de la dislexia. Sin embargo, como en el caso del procesamiento temporal auditivo, contribuye de manera importante.

Para aportar en la discusión anterior, en este estudio se analiza la relación entre procesamiento temporal y lectura. La hipótesis por estudiar es que los niños y las niñas en proceso de aprendizaje de la lectura muestran un desempeño relacionado con el procesamiento temporal.

Método

Esta investigación utilizó un enfoque cuantitativo. Una vez recogidos los datos, se llevó a cabo un análisis de correlaciones, entre tareas de juicio de orden temporal y tareas de lectura, con el programa IBM SPSS v22.0.

Participantes

470 niños y niñas de educación primaria (Tabla 1), desde el grado 1.º a 5.º de primaria (92 de 1.º, 85 de 2.º, 89 de 3.º, 99 de 4.º y 105 de 5.º), entre los 5 y 13 años. Estudiantes de un colegio público y dos privados de la ciudad de Medellín, pertenecientes al estrato tres (3), sin necesidades educativas especiales. El muestreo fue por conveniencia.

Tabla 1. Frecuencia de género

	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto	Total
Femenino	35	37	39	32	30	173
Masculino	57	48	50	67	75	297
Total	92	85	89	99	105	470

Instrumentos

Tarea de procesamiento temporal (JOT)

Cuatro tareas de juicio de orden temporal de la Prueba Informatizada para la Evaluación de Procesos Perceptivos (PRAVI) (Estévez et al., 2011). Dos evaluaron el procesamiento temporal auditivo lingüístico y no lingüístico, y otras dos evaluaron el procesamiento temporal visual lingüístico y no lingüístico. Duración: entre 15 y 20 minutos cada tarea. La niña o el niño debía indicar cuál fue el estímulo que se presentó en primer lugar. Esta tarea le exigió identificar y discriminar en periodos cortos de tiempo.

Se efectuaron dos ejemplos con ocho ensayos cada uno, en los que se hizo retroalimentación. Se presentaron los pares de estímulos a través de los auriculares y la niña o niño debía señalar el estímulo que apareció en primer lugar pulsando una tecla S o L. Los estímulos fueron contrabalanceados y las letras fueron cubiertas previamente con la imagen a la que hace referencia, para facilitar la selección en el teclado. En todas las tareas se mostró un asterisco en la pantalla 950 ms antes de la presentación del par de estímulos y el tiempo máximo de respuesta será de 5 segundos. Si la niña o niño lograba el 75 % de aciertos, se iniciaba la fase de evaluación. Si no se cumplía este criterio, se continuaba la presentación de bloques de ejemplos hasta un máximo de cuatro bloques. En las tareas auditivas, en cada ensayo se presentó un sonido y se solicitó a la niña o niño que pulsara la tecla del dibujo que le correspondía. La niña o niño debía identificar los sonidos con las imágenes. En

el caso de las tareas visuales, se mostraron repetitivamente las imágenes para que automatizaran la relación que existe entre ellas.

Los estímulos auditivos lingüísticos fueron /ba/ - /pa/. Este par de sílabas se diferencian en sonoridad; ambas son bilabiales (punto de articulación), ambas son oclusivas (modo de articulación). Las características acústicas se midieron de acuerdo con el tiempo de emisión de la voz (TEV) mediante un *software* de análisis espectrográfico “Kay Elemetrics Computerized Speech Lab”. El valor del tiempo de emisión de la voz del estímulo sonoro /ba/ fue -121 ms y /pa/ de 18 ms; la duración de la sílaba individual fue de 207 ms. Estos estímulos fueron pronunciados en una frecuencia básica de 115 Hz (frecuencia de muestreo: 44 kHz, resolución: 16 bits, de modo estéreo). Los estímulos auditivos no lingüísticos fueron dos sonidos fácilmente identificables, el graznido de un pato (260 Hz) y el chillido de un ratón (470 Hz), con intervalos interestímulos cortos (50, 150 y 300 ms) entre cada par de estímulos. Diferencia de las frecuencias de sonidos: 10.24 semitonos. Los estímulos visuales lingüísticos fueron las letras A/a. Y los no lingüísticos fueron imágenes amorfas, llamadas Pototos. Estos estímulos cumplen con rasgos visuales estandarizados que permiten evaluar la percepción visual.

De acuerdo con Estévez *et al.* (2011), todos los estímulos auditivos fueron pronunciados por una experta, y grabados en el Laboratorio de Fonética Experimental de la Universidad de La Laguna en una grabadora digital. Luego, la voz natural se pasó de la grabadora al disco duro del computador. El computador registró el número de aciertos en cada ensayo. La prueba de percepción del habla (PH) tiene un alfa de Cronbach .92.

Tareas de lectura

Se utilizaron las tareas: PROLEC-R. Batería de Evaluación de los Procesos Lectores – Revisada (Cuetos *et al.*, 2007). Subpruebas: identificación de letras, lectura de palabras, pseudopalabras, comprensión lectora. Y la prueba de comprensión de lectura de la batería Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) (Matute *et al.*, 2007).

Procedimiento

Se contactó con tres instituciones educativas, una pública y dos privadas, ubicadas en zona urbana en la ciudad de Medellín, donde los niños tenían condiciones socioeconómicas medias similares. Se obtuvo la autorización de las directivas de cada institución educativa y se hizo una sensibilización a los docentes para involucrarlos con la investigación. En primer lugar, se expuso la finalidad del estudio a los padres y madres de familia, quienes estuvieron de acuerdo, firmaron el consentimiento informado aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia. El proceso de evaluación se dividió en sesiones individuales de 20 a 30 minutos; en condiciones ambientales agradables: sin ruidos, con buena iluminación y ventilación, y en un espacio privado. Una psicóloga clínica estuvo a cargo del proceso y 10 estudiantes practicantes de psicología colaboraron en la aplicación

de las pruebas. Sesión 1. a) PROLEC-R, subpruebas de lectura de letras, palabras y pseudopalabras, b) subprueba de comprensión lectora ENI, Sesión 2. Las tareas de la Prueba Informatizada para la Evaluación de Procesos Perceptivos (PRAVI).

Diseño

Se hicieron correlaciones entre los aciertos de las tareas de procesamiento temporal y los aciertos de las tareas de lectura de letras, palabras y pseudopalabras del Prolec-R y la comprensión de lectura de la prueba ENI¹. Se eligieron estas pruebas porque estudios empíricos han mostrado su sensibilidad para identificar habilidades y dificultades en la adquisición de la lectura: Prolec (García, 2004; Jiménez et al., 2004; Luque et al., 2011; Ortiz et al., 2008; Velarde et al., 2010), ENI (Azcárate & Angarita, 2016; De-los-Reyes et al., 2008; Gallegos, 2010; Matute et al., 2007; Quijano et al., 2013; Rosselli et al., 2006) primero, segundo y tercero de básica. Para el propósito de la investigación se emplearon 36 pruebas de la batería de Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).

En primer lugar, era preciso tener un panorama general del procesamiento temporal y la lectura; por tal razón, se observó la correlación entre juicio de orden temporal general (todos los aciertos de las tareas de juicio de orden temporal computados, sin diferenciar modalidad y tipo de estímulo) y las tareas de lectura de letras, palabras, pseudopalabras y comprensión de lectura, en todos los niños y por cada grado escolar (1 vs. 2 vs. 3 vs. 4 vs. 5). En segundo lugar, era fundamental observar la relación específica entre cada modalidad y tipo de estímulo de juicio de orden temporal (JOT) con las tareas de lectura. En consecuencia, se estudió la correlación entre JOT visual, JOT auditivo, JOT lingüístico y JOT no lingüístico con las tareas de lectura descritas, en todos los niños y por cada grado escolar (1 vs. 2 vs. 3 vs. 4 vs. 5).

Finalmente, para observar el peso del aspecto lingüístico en las dos modalidades (visual y auditiva), se realizó un estudio donde se correlacionó cada tarea de juicio de orden temporal en modalidad y tipo de estímulo (visual lingüístico, auditivo lingüístico, visual no lingüístico, auditivo no lingüístico) con las tareas de lectura, en todos los niños y por cada grado escolar (1 vs. 2 vs. 3 vs. 4 vs. 5).

Resultados

Antes de realizar los análisis, se llevó a cabo el test de normalidad Kolmogorov-Smirnov, dado que el tamaño de la muestra es superior a 50. El test reveló que los datos no presentan una distribución normal (ver Tabla 2); en este sentido, podemos indicar que existe un 0.0 % de riesgo de cometer error tipo 1. De esta manera, para evaluar las relaciones entre las variables debemos usar el coeficiente de correlación de Spearman. El grado de correlación oscila entre -1 hasta +1, cuanto más cerca

1 La descripción de las pruebas está en Instrumentos. Pruebas diagnósticas.

esté el valor del coeficiente de correlación de Spearman a 1, más fuerte será esta. Además, se establece un nivel de significancia alfa igual o inferior a 0.05 en todos los casos de contraste. Elegir el análisis estadístico de Spearman en lugar de Pearson para correlaciones tiene el propósito de incluir valores extremos y se justifica por la sospecha de que los datos puedan no seguir una distribución normal o cuando se desean mitigar los efectos de valores atípicos en la relación entre las variables. Spearman se basa en clasificar los datos en lugar de depender de supuestos de normalidad, lo que lo hace más robusto frente a valores extremos y datos no lineales. Esta elección ayuda a obtener resultados más confiables y representativos cuando los valores extremos pueden influir significativamente en los resultados. Aparte de lo anterior, se controló la influencia que el género puede tener sobre los datos generales usando la correlación parcial, así se identifica hasta qué punto la diferencia de sexo modula el rendimiento en las tareas de lectura y comprensión.

Tabla 2. Prueba de normalidad (K-S) de las variables

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

N		JOT 467	V 466	A 464	L 466	NL 467	VL 464	AL 449	VNL 462	ANL 462	LE.Le 469	LE.P 469	LE.PP 469	CLE 469
Parámetros		3,58	3,4	3,76	3,46	3,70	3,40	3,55	3,41	3,98	17,15	31,89	29,49	2,79
normalesa, b	Desviación estándar	,447	,511	,489	,475	,499	,592	,494	,561	,609	4,426	13,529	13,184	2,061
	Máximas diferencias extremas	Absoluta	,143	,145	,166	,159	,157	,178	,208	,180	,206	,286	,337	,260
	Positivo	,127	,125	,158	,132	,137	,157	,183	,151	,200	,260	,274	,213	,123
	Negativo	-,143	-,145	-,166	-,159	-,157	-,178	-,208	-,180	-,206	-,286	-,337	-,260	-,104
Estadístico de prueba Sig. asintótica (bilateral)		,143 ,000c	,145 ,000c	,166 ,000c	,159 ,000c	,157 ,000c	,178 ,000c	,208 ,000c	,180 ,000c	,206 ,000c	,286 ,000c	,337 ,000c	,260 ,000c	,123 ,000c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Nota: JOT = Tareas de juicio de orden temporal. V = Visual. A = Auditivo. L = Lingüístico. NL = No lingüístico. LE = Lectura. Le = Letras. P = Palabras. PP = Pseudopalabras. CLE = Comprensión de lectura.

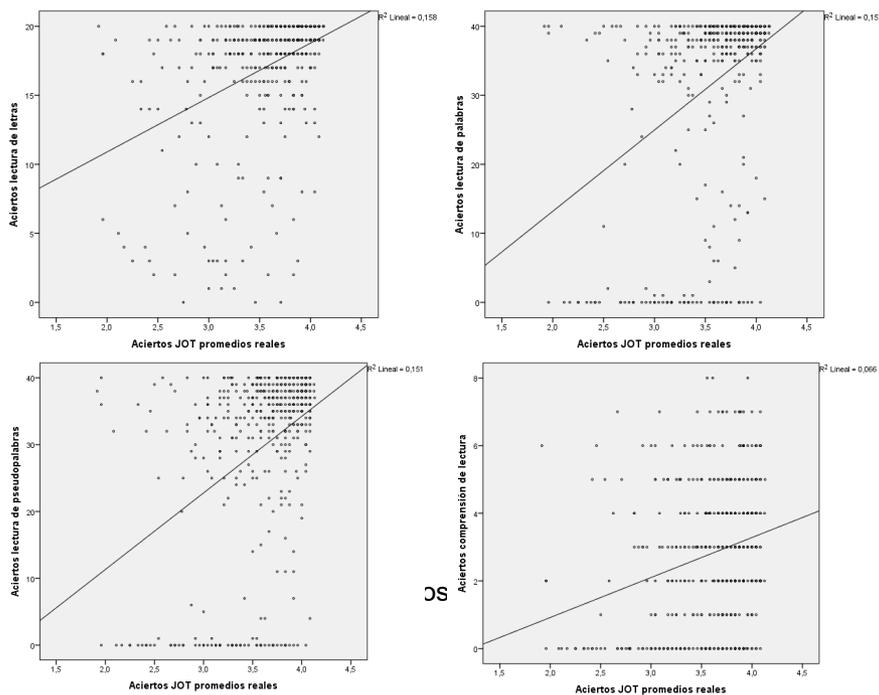
Resultados del estudio del procesamiento temporal general y las tareas de lectura

Cuando se analizó el procesamiento temporal de forma general, a través de los aciertos de todos los niños y niñas en todas las tareas de juicio de orden temporal (JOT general) —es decir, sin diferenciar modalidades y tipos de estímulos— se encontró correlación significativa entre todos los aciertos de las tareas de juicio de orden temporal general y los aciertos de las tareas de lectura de Prolec-R y con la prueba de comprensión de lectura ENI (Tabla 3).

Tabla 3. Matriz de correlaciones entre aciertos del factor general JOT y las tareas de lectura

Tarea JOT	Parámetros del análisis de Spearman	Lectura de letras	Lectura de palabras	Lectura de pseudopalabras	Comprensión de lectura
JOT General	Nivel de significación	.405***(.366***)	.362***(.379***)	.326***(.379***)	.251***(.264***)

Nota: la correlación es significativa en el nivel *p < 0.05; **.01 *** 001 (bilateral). En negrilla se señalan aquellas correlaciones que permanecen significativas o llegan a serlo (entre paréntesis) después que la variable sexo fue controlada.



Al hacer este mismo análisis de forma evolutiva, grado por grado, se encontraron correlaciones significativas en 1.º, 4.º y 5.º; sin embargo, en cada grado las correlaciones fueron con tareas diferentes: en 1.º, el juicio de orden temporal general correlacionó con todas las tareas de lectura. En 4.º, correlacionó con la lectura de letras y pseudopalabras, pero no con la tarea de palabras ni con comprensión de lectura; y en 5.º, el juicio de orden temporal general correlacionó solo con la lectura de pseudopalabras. Por otra parte, en 2.º y 3.º no se observó ninguna correlación entre el juicio de orden temporal general y las tareas de lectura (Tabla 4).

Tabla 4. correlaciones entre aciertos JOT general y las tareas de lectura por grado (1 vs. 2 vs.

3 vs. 4 vs. 5)

Grado		Lectura de letras	Lectura de palabras	Lectura de pseudopalabras	Comprensión de lectura
1.º	JOT General	.417***	.467**	.442***	.302***
2.º	JOT General	.190	.192	.156	.130
3.º	JOT General	.117	.105	.026	-.075
4.º	JOT Genera	.279**	.151	.201*	-.041
5.º	JOT Genera	.098	.124	.217*	.160

Nota: la correlación es significativa en el nivel *p < 0.05; **.01 *** 001 (bilateral).

Cuando se analizaron las medias tanto de las tareas de juicio de orden temporal general como las tareas de lectura, se observó un aumento en el número de aciertos acorde con el ascenso de los grados escolares. Este resultado se puede verificar comprobando que 5.º obtuvo más aciertos en todas las tareas que 1.º; sin embargo, cabe señalar que en las tareas de lectura entre 3.º y 4.º no siempre se observa este ascenso madurativo. Este aspecto sugiere un proceso evolutivo en procesamiento temporal y en lectura en la educación básica (Tabla 5 y Tabla 4).

Tabla 5. Medias del rendimiento en aciertos en la tarea de procesamiento temporal (JOT general) por grado (1 vs. 2 vs. 3 vs. 4 vs. 5)

Grado	M	DE	n
1º	3.32	.52	91
2º	3.48	.43	5
3º	3.49	.44	8
4º	3.74	.31	98
5º	3.84	.30	105
Total	3.59	.45	467

Tabla 6. Medias del rendimiento en aciertos en tareas de lectura por grado (1 vs. 2 vs. 3 vs. 4 vs. 5)

Grado		Lectura de letras	Lectura de palabras	Lectura de pseudopalabra	Comprensión de lectura
1.º	M	10,79	9,97	9,27	0,55
	(DE)	6,10	14,19	13,78	1,3
2.º	M	17,51	33,60	30,75	2,7

	(DE)	2,72	9,43	9,17	1,99
3.°	M	18,9	37,56	35,42	3,53
	(DE)	2,44	4,97	7,09	2,00
4.°	M	18,92	38,13	35,1	3,27
	(DE)	1,15	3,33	5,61	1,52
5.°	M	19,40	39,03	35,90	3,70
	(DE)	0,85	1,27	3,49	1,70
Tota	M	17,19	31,89	29,49	2,79
	(DE)	4,53	13,53	13,18	2,06

Resultados del estudio de tareas de procesamiento temporal específicas y las tareas de lectura

Cuando se diferenciaron las tareas de juicio de orden temporal por modalidades y tipos de estímulos (visual, auditivo, lingüístico y no lingüístico), para hacer las correlaciones con las tareas de lectura (lectura de letras, palabras, pseudopalabras y comprensión), teniendo en cuenta todos los grados, se encontró que cada tarea de juicio de orden temporal correlacionó significativamente con cada tarea de lectura (Tabla 7).

Tabla 7. Matriz de correlaciones entre aciertos de las tareas JOT (visual, auditivo, lingüístico, no lingüístico) y las tareas de lectura en todos los grados escolares

Tareas JOT	Lectura de letras	Lectura de palabras	Lectura de pseudopalabras	Comprensión de lectura
Visual	.285*** (.241***)	.274*** (.275***)	.235*** (.272***)	.201*** (.190***)
Auditivo	.453*** (.413***)	.385*** (.400***)	.361*** (.402***)	.246*** (.279***)
Lingüístico	.336*** (.337***)	.312*** (.358***)	.282*** (.354***)	.241*** (.255***)
No lingüístico	.397*** (.333***)	.353*** (.336***)	.319*** (.339***)	.222*** (.228***)

Nota: la correlación es significativa en el nivel *p < 0.05; **.01 *** 001 (bilateral). En negrilla se señalan aquellas correlaciones que permanecen significativas o llegan a serlo (entre paréntesis) después que la variable sexo fue controlada.

Al analizar las correlaciones entre cada tarea de juicio de orden temporal y cada tarea de lectura en cada grado, se observó que en los grados 1.°, 2.°, 4.° y 5.° se

presentaron correlaciones significativas entre las tareas de procesamiento temporal y las tareas de lectura; no obstante, en cada uno de estos grados se observaron particularidades: mientras que en 1.º se observó una correlación significativa en la mayoría de las tareas de juicio de orden temporal (JOT) con las de lectura, a excepción de la JOT visual y la comprensión de lectura, que no se correlacionaron significativamente; en 2.º hubo correlación entre las tareas de JOT auditivo y no lingüístico con la lectura de letras; en 4.º todas las de JOT auditivo correlacionaron con todas las tareas de lectura, y las de JOT lingüístico y no lingüístico correlacionaron con la lectura de letras; y en 5.º las tareas de JOT auditivo correlacionaron con la lectura de letras y el JOT no lingüístico con la lectura de pseudopalabras (Tabla 8).

Tabla 8. correlaciones entre aciertos de las tareas JOT (visual, auditivo, lingüístico, no lingüístico) y las tareas de lectura por grado (1 vs. 2 vs. 3 vs. 4 vs. 5)

Grado	Tareas JOT	Lectura de letras	Lectura de palabras	Lectura de pseudopalabras	Comprensión de lectura
1º	Visual	.223*	.318**	.289**	.183
	Auditivo	.512***	.525***	.504***	.381***
	Lingüístico	.341***	.397***	.379***	.261**
	No lingüístico	.428**	.480**	.439**	.309**
2º	Visual	.146	.171	.132	.129
	Auditivo	.291**	.143	.122	.082
	Lingüístico	.142	.192	.158	.119
	No lingüístico	.216*	.115	.066	.071
3º	Visual	.079	.098	.028	-.023
	Auditivo	.103	.082	.024	-.126
	Lingüístico	.084	.064	-.031	-.041
	No lingüístico	.117	.151	.122	-.084
4º	Visual	.036	.001	.045	-.047
	Auditivo	.430***	.334**	.379**	-.047
	Lingüístico	.253**	.147	.179	-.039
	No lingüístico	.199*	.134	.181	.006
5º	Visual	.023	.086	.152	.107
	Auditivo	.210**	.139	.191	.161
	Lingüístico	.055	.042	.151	.187
	No lingüístico	.139	.186	.242**	.044

Nota: ** la correlación es significativa en el nivel .01 (bilateral). *Correlación significativa en el nivel .05 (bilateral).

Finalmente, cuando se analizan las medias de rendimiento de todas las tareas, se observa nuevamente que hay una tendencia al desarrollo evolutivo, en la medida en que los aciertos en todas las tareas incrementan con el aumento del grado escolar (Tabla 9).

Tabla 9. Medias del rendimiento en aciertos JOT (visual, auditivo, lingüístico, no lingüístico) por grado (1 vs. 2 vs. 3 vs. 4 vs. 5)

Grado		JOT visual	JOT auditivo	JOT lingüístico	JOT no lingüístico
1°	M	3,18	3,48	3,20	3,45
	(DE)	0,57	0,59	0,57	0,56
2°	M	3,30	3,67	3,39	3,58
	(DE)	0,48	0,50	0,47	0,49
3°	M	3,26	3,72	3,40	3,58
	(DE)	0,57	0,46	0,47	0,53
4°	M	3,60	3,88	3,60	3,87
	(DE)	0,39	0,35	0,35	0,36
5°	M	3,67	4,02	3,71	3,97
	(DE)	0,34	0,34	0,32	0,34
Total	M	3,41	3,77	3,47	3,70
	(DE)	0,51	0,49	0,48	0,50

Resultados del estudio entre tareas de procesamiento temporal (cada modalidad con estímulos lingüísticos y no lingüísticos) y tareas de lectura

Para finalizar este estudio, se analizó cada modalidad de juicio de orden temporal con cada tipo de estímulo (visual lingüístico, auditivo lingüístico, visual no lingüístico, auditivo no lingüístico) y tareas de lectura, con todos los niños y niñas de todos los grados escolares. En este caso, se encontró que las tareas de juicio de orden temporal visual lingüístico, auditivo lingüístico, visual no lingüístico y auditivo no lingüístico presentaron correlaciones significativas con las tareas de lectura (Tabla 10).

Tabla 10. Matriz de correlaciones entre aciertos de las tareas JOT (visual lingüístico, auditivo lingüístico, visual no lingüístico, auditivo no lingüístico) y las tareas de lectura

	Lectura de letras	Lectura de palabras	Lectura de pseudopalabras	Comprensión de lectura
JOT Visual lingüístico	.222*** (.192***)	.215*** (.227***)	.192*** (.220***)	.198*** (.181***)
JOT Auditivo lingüístico	.384*** (.402***)	.336*** (.398***)	.318*** (.399***)	.220*** (.262***)
JOT Visual no lingüístico	.288*** (.235***)	.274*** (.259***)	.226*** (.261***)	.168*** (.155***)
JOT Auditivo no lingüístico	.395*** (.324***)	.324*** (.308***)	.303*** (.310***)	.214*** (.228***)

Nota: la correlación es significativa en el nivel * $p < 0.05$; ** $.01$ *** 0.001 (bilateral). En negrilla se señalan aquellas correlaciones que permanecen significativas o llegan a serlo (entre paréntesis) después que la variable sexo fue controlada.

Sin embargo, al observar en detalle grado por grado estas correlaciones se dan solo en 1.º, 4.º y 5.º.

Por otra parte, en cada tarea de juicio de orden temporal en cada modalidad y tipo de estímulo se observó que el juicio de orden temporal visual lingüístico en 1.º tuvo correlación con la lectura de palabras y pseudopalabras. El juicio de orden temporal (JOT) auditivo lingüístico en 1.º tuvo correlaciones con todas las tareas de lectura, en 4.º con la tarea de lectura de letras, palabras, pseudopalabras y no con la comprensión de lectura. El JOT visual no lingüístico en 1.º con todas las tareas de lectura y en 5.º con lectura de pseudopalabras. El JOT auditivo no lingüístico en 1.º correlacionó significativamente con todas las tareas de lectura y en 4.º con lectura de letras y pseudopalabras (Tabla 11).

Tabla 11. correlaciones entre aciertos de las tareas JOT (visual lingüístico, auditivo lingüístico, visual no lingüístico, auditivo no lingüístico) y las tareas de lectura por grado (1 vs. 2 vs. 3 vs. 4 vs. 5)

Grado		Aciertos	Aciertos lectura de palabras	Aciertos lectura de pseudopalabras	Aciertos comprensión de lectura
1°	JOT Visual lingüístico	.163	.245**	.222**	.099
	JOT Auditivo lingüístico	.438**	.453***	.449***	.394***
	JOT Visual no lingüístico	.234*	.334**	.295**	.239*
	JOT Auditivo no lingüístico	.440**	.482**	.445**	.292*
2°	JOT Visual lingüístico	.090	.170	.121	.170
	JOT Auditivo lingüístico	.200	.118	.154	.028
	JOT Visual no lingüístico	.180	.078	.061	.036
	JOT Auditivo no lingüístico	.212	.039	-.015	.029
3°	JOT Visual lingüístico	.015	.046	-.014	.002
	JOT Auditivo lingüístico	.159	.091	-.024	-.119
	JOT Visual no lingüístico	.078	.086	.010	-.050
	JOT Auditivo no lingüístico	.064	.108	.110	-.124
4°	JOT Visual lingüístico	.077	-.003	.050	.026
	JOT Auditivo lingüístico	.339***	.296**	.342***	-.075
	JOT Visual no lingüístico	-.012	.046	.013	-.046
	JOT Auditivo no lingüístico	-.334***	.197	.274**	.065

5°	JOT Visual lingüístico	-.015	.001	.126	.162
	JOT Auditivo lingüístico	.158	.077	.061	.143
	JOT Visual no lingüístico	.073	.170	.196**	.001
	JOT Auditivo no lingüístico	.145	.102	.149	.048

Nota: **La correlación es significativa en el nivel .01 (bilateral). *La correlación es significativa en el nivel .05 (bilateral).

Por último, al observar las modalidades desde la perspectiva de los tipos de estímulos, también se observa el incremento de aciertos en relación con el aumento del grado escolar (Tabla 12).

Tabla 12. medias de las tareas JOT (visual lingüístico, auditivo lingüístico, visual no lingüístico, auditivo no lingüístico y las tareas de lectura por grado (1 vs. 2 vs. 3 vs. 4 vs. 5)

Grado		JOT visual lingüístico	JOT auditivo lingüístico	JOT visual no lingüístico	JOT auditivo no lingüístico
1°	M	3,16	3,27	3,19	3,71
	(DE)	0,67	0,61	0,60	0,73
2°	M	3,32	3,46	3,27	3,89
	(DE)	0,55	0,53	0,58	0,64
3°	M	3,26	3,56	3,23	3,91
	(DE)	0,69	0,43	0,65	0,61
4°	M	3,57	3,63	3,62	4,12
	(DE)	0,47	0,41	0,41	0,47
5°	M	3,64	3,78	3,70	4,26
	(DE)	0,42	0,32	0,34	0,43
Total	M	3,40	3,55	3,42	3,99
	(DE)	0,59	0,49	0,56	0,61

Discusión

El objetivo de este estudio era identificar si hay o no relación entre el procesamiento temporal y la lectura en el nivel evolutivo, bajo la hipótesis de que los niños y las niñas en proceso de aprendizaje de la lectura muestran un desempeño

relacionado con el procesamiento temporal. De acuerdo con la evidencia analizada, esta relación es fuerte y no dependiente del sexo, dado que el análisis de correlaciones parciales en los datos generales no arrojó resultados diferentes a los ya encontrados con el índice de correlación de Spearman. Así mismo, se percibió que esta relación seguía un patrón evolutivo, con dos momentos críticos: al inicio y al final del proceso escolar.

En primer lugar, se identificó correlación significativa entre las de tareas juicio de orden temporal en general y todas las tareas de lectura, cuando se tomaron todos los aciertos de los niños y niñas sin diferenciar el grado escolar. En segundo lugar, cuando se analizó este juicio de orden temporal general y las tareas de lectura de forma evolutiva, se encontraron correlaciones significativas en 1.º, 4.º y 5.º. En tercer lugar, al analizar separadamente las tareas de procesamiento temporal (visual, auditivo, lingüístico, no lingüístico), se notó que todas las tareas se correlacionan de forma significativa con las tareas de lectura. En cuarto lugar, al analizar las correlaciones en cada grado, nuevamente, se observó que en los grados 1.º, 4.º y 5.º se presentaron correlaciones significativas entre las tareas de procesamiento temporal y las tareas de lectura.

Un aspecto para destacar es que las tareas de juicio de orden temporal visuales no lingüísticas y de juicio de orden temporal auditivas no lingüísticas correlacionaron en 1.º y 4.º con la tarea de pseudopalabras. Hay evidencia científica sobre una correlación entre el procesamiento temporal y la lectura, especialmente en la tarea de lectura de pseudopalabras y palabras irregulares (Cestnick & Jerger, 2000; Fostick & Revah, 2018) phonologic dyslexics. No obstante, debe reconocerse que es forzado hacer comparaciones con la presente investigación porque esos estudios se han enfocado en población con dificultades de lectura y apuntan especialmente a clasificar la dislexia en subtipos, de acuerdo con las dificultades lectoras que presente el grupo experimental.

La anterior es justamente una de las dificultades para plantear un debate teórico amplio: pese a la existencia de estudios sobre las habilidades lectoras en Colombia y el mundo, son pocos los que correlacionan el procesamiento temporal y la lectura en español con población con desarrollo típico (Vásquez & Muñetón, 2021), y menos aún con control de todos los parámetros de las tareas, como los tenidos en cuenta en este estudio: duración, intervalo interestímulo, diferentes modalidades perceptivas (auditiva y visual) y estímulos tanto lingüísticos como no lingüísticos. Esta falencia de estudios que correlacionen procesamiento temporal y lectura, sumada a las diferencias metodológicas, hace difícil comparar los resultados.

Por ejemplo, en el estudio de Share *et al.* (2002) se evaluaron niños cuya lengua materna era el inglés, con y sin déficit auditivo temporal, estudiantes de jardín infantil, 1.º y 2.º de primaria. Su objetivo era analizar si los déficits iniciales en el procesamiento auditivo temporal podrían causar problemas fonológicos y de lectura. Los resultados de interés para este estudio indicaron que al inicio de la escuela, los

niños y niñas con dificultades auditivas no mostraron un deterioro en la lectura de palabras ni de pseudopalabras.

Por otra parte, Au y Lovegrove (2001a) evaluaron a adultos universitarios normolectores en cuanto a su desempeño en procesamiento temporal auditivo y visual. Encontraron que las tareas de procesamiento temporal visual y auditivo estaban mejor desarrolladas en lectores por encima del promedio. Sin embargo, al considerar el coeficiente intelectual, no encontraron diferencias significativas. También, hallaron que el procesamiento auditivo temporal estaba más relacionado con la lectura que el procesamiento visual.

En otro estudio, Au y Lovegrove (2001b) investigaron si los lectores de palabras irregulares tenían un mejor desempeño en el procesamiento temporal visual, mientras que los lectores de pseudopalabras tenían un mejor desempeño en el procesamiento auditivo. Encontraron que los lectores que se centraban en la ruta fonológica, a través de la lectura de pseudopalabras, tenían un mejor procesamiento auditivo que los lectores que seguían la ruta léxica, usada para la lectura de palabras irregulares. Sin embargo, no encontraron una correlación significativa entre las medias temporales y los grupos lectores. Concluyeron que aunque la sensibilidad fonológica es importante para aprender a leer, el procesamiento temporal de estímulos auditivos o lingüísticos no siempre facilita la lectura adecuada.

Es importante destacar que estos estudios difieren en varios aspectos, como el idioma, las características de los participantes, las tareas y los tipos de estímulos, por lo que los resultados no son directamente comparables con la población infantil de primaria que participó en el estudio actual.

En síntesis, la evidencia encontrada en este estudio sobre el aumento en el rendimiento en todas las tareas de procesamiento temporal y lectura a medida que los estudiantes avanzaban en los grados escolares sugiere una correlación entre el desarrollo evolutivo del procesamiento temporal y la lectura durante la educación básica, especialmente al inicio y al final de la escolarización. Para comprobar esta relación es importante continuar el estudio de este tema, idealmente con investigaciones longitudinales, con tareas parametrizadas, en diferentes modalidades perceptivas, con estímulos lingüísticos y no lingüísticos, con población infantil con desarrollo típico y escolarizada en español.

Agradecimientos

Este estudio se realizó en el marco del proyecto Validación de una prueba de procesos perceptivos auditivos y visuales, lingüísticos y no lingüísticos en niños de escuela primaria en la ciudad de Medellín. Financiado por la Convocatoria Programática 2017 área de Salud, del Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI), de la Universidad de Antioquia. Muchas gracias. También queremos agradecer a los practicantes de psicología de la Facultad de Psicología de la Universidad de Antioquia y a los participantes en este estudio.

Referencias

- Au, A., & Lovegrove, B. (2001a). Temporal Processing Ability in Above Average and Average Readers. *Perception and Psychophysics*, *63*(1), 148-155. <https://doi.org/10.3758/BF03200509>
- Au, A., & Lovegrove, B. (2001b). The Role of Visual and Auditory Temporal Processing in Reading Irregular and Nonsense Words. *Perception*, *30*(9), 1127-1142. <https://doi.org/10.1068/p3025>
- Azcárate, J. & Angarita, B. (2016). Estudio comparativo del estado cognitivo para el aprendizaje en niños y niñas de instituciones educativas públicas del departamento del Cauca, Colombia. *Psicogente*, *19*(36), 252-265. <https://doi.org/http://doi.org/10.17081/psico.19.36.1296>
- Benasich, A., & Tallal, P. (2002). Infant Discrimination of Rapid Auditory Cues Predicts Later Language Impairment. *Behavioural Brain Research*, *136*(1), 31-49. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166432802000980>
- Casini, L., Pech-Georgel, C., & Ziegler, J. C. (2018). It's About Time: Revisiting Temporal Processing Deficits in Dyslexia. *Developmental Science*, *21*(2), e12530. <https://doi.org/10.1111/desc.12530>
- Cestnick, L., & Jerger, J. (2000). Auditory Temporal Processing and Lexical/Nonlexical Reading in Developmental Dyslexics. *J Am Acad Audiol.*, *11*. <https://pdfs.semanticscholar.org/6c63/75b3a7cccec650b827a22f089c916612ddc0.pdf>
- Cuetos, F., Rodríguez, B., Ruano, E. & Arribas, D. (2007). *PROLEC-R. Batería de evaluación de los procesos lectores, revisada*. TEA.
- De-los-Reyes, C., Lewis, S., Mendoza, C., Neira, D., León, A. & Peña, D. (2008). Estudio de prevalencia de dificultades de lectura en niños escolarizados de 7 años de Barranquilla (Colombia). *Psicología desde el Caribe*, *22*, 37-49. <https://www.redalyc.org/pdf/213/21311866004.pdf>
- Estévez, A., Ortiz, M., Muñetón, M., Antón, L., & Castro, I. (2011). *Prueba informatizada para la evaluación de procesos perceptivos (PRAVI)*. [Manuscrito inédito]
- Farmer, M., & Klein, R. (1995). The Evidence for a Temporal Processing Deficit Linked to Dyslexia: A Review. *Psychonomic Bulletin & Review*, *2*(4), 460-493. <https://doi.org/10.3758/BF03210983>
- Fostick, L., & Revah, H. (2018). Dyslexia as a Multi-deficit Disorder: Working Memory and Auditory Temporal Processing. *Acta Psychologica*, *183*, 19-28. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2017.12.010>

- Gallegos, C. (2010). *Procesamiento temporal auditivo en escolares*. Universidad de Guadalajara.
- García, E. (2004). *Evaluación de los procesos cognitivos en la dislexia mediante ayuda asistida a través de ordenador* [Tesis] Universidad de la Laguna. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=1058>
- Hautus, M. J., Setchell, G. J., Waldie, K. E., & Kirk, I. J. (2003). Age-related improvements in auditory temporal resolution in reading-impaired children. *Dyslexia*, 9(1), 37–45. <https://doi.org/10.1002/dys.234>
- Jiménez, J., Gregg, N., & Díaz, A. (2004). Evaluación de habilidades fonológicas y ortográficas en adolescentes con dislexia y adolescentes buenos lectores. *Infancia y Aprendizaje*, 27(1), 63-84. <https://doi.org/10.1174/021037004772902105>
- Johnson, K., Nicol, T., Zecker, S., & Kraus, N. (2007). Auditory Brainstem Correlates of Perceptual Timing Deficits. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(3), 376-385. <https://doi.org/10.1162/jocn.2007.19.3.376>
- Laasonen, M., Service, E., & Virsu, V. (2002). Crossmodal Temporal Order and Processing Acuity in Developmentally Dyslexic Young Adults. *Brain and Language*, 80(3), 340-354. <https://doi.org/10.1006/BRLN.2001.2593>
- Luque, J., Bordoy, S., & Rodríguez, S. (2008). Pruebas de procesamiento auditivo rápido en el diagnóstico de la dislexia en español. En *25 Años de Lingüística en España* (pp. 867-873). Universidad de Murcia. <http://www.um.es/lacell/aesla/contenido/pdf/8/luque2.pdf>
- Luque, J., Bordoy, S., Giménez, A., López, M. & Rosales, V. (2011). Severidad en las dificultades de aprendizaje de la lectura: diferencias en la percepción del habla y la conciencia fonológica. *Escritos de Psicología*, 4(2), 45-55. <https://doi.org/10.5231/psy.writ.2011.2807>
- Marcotti, A. & Alvear, B. (2019). Pruebas de fusión auditiva y de detección de gaps: evaluación de la resolución auditiva temporal. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 79(2), 248-260. <https://doi.org/10.4067/s0718-48162019000200248>
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A. & Ostrosky, F. (2007). *Evaluación neuropsicológica infantil*. Manual Moderno.
- Mody, M., Studdert, M., & Brady, S. (1997). Speech Perception Deficits in Poor Readers: Auditory Processing or Phonological Coding? *Journal of Experimental Child Psychology*, 64(2), 199-231. <https://doi.org/10.1006/jecp.1996.2343>
- Muñetón, M., Ortiz, R., Estévez, A. & Vásquez, C. (2017). Procesamiento temporal auditivo de estímulos lingüísticos y no lingüísticos en niños con dificultades en

- lectura. *Revista Española de Lingüística Aplicada*, 30(1), 395-415. <https://doi.org/10.1075/resla.30.1.16mun>
- Ortiz, R., Estévez, A. & Muñetón, M. (2014). El procesamiento temporal en la percepción del habla de los niños con dislexia. *Anales de Psicología*, 30(2), 716-724. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.2.151261>
- Ortiz, R., Jiménez, J., Muñetón, M., Rojas, E., Estévez, A., Guzmán, R., Rodríguez, C. & Naranjo, F. (2008). Desarrollo de la percepción del habla en niños con dislexia. *Psicothema*, 20(4), 678-683.
- Quijano, M., Aponte, M., Suárez, D. & Cuervo, M. (2013). Caracterización neuropsicológica en niños con diagnóstico de trastorno específico de aprendizaje en Cali, Colombia. *Psicología desde el Caribe*, 30(1), 67-90. <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/view/4015%5Cnfiles/987/4015.html>
- Rey, V., De-Martino, S., Espesser, R., & Habib, M. (2002). Temporal Processing and Phonological Impairment in Dyslexia: Effect of Phoneme Lengthening on Order Judgment of Two Consonants. *Brain and Language*, 80(3), 576-591. <https://doi.org/10.1006/brln.2001.2618>
- Ronen, M., Lifshitz, A., Taitelbaum, R., & Fostick, L. (2018). Auditory Temporal Processing, Reading, and Phonological Awareness Among Aging Adults. *Acta Psychologica*, 190, 1-10. <https://doi.org/10.1016/J.ACTPSY.2018.06.010>
- Rosselli, M., Matute, E. & Ardila, A. (2006). Predictores neuropsicológicos de la lectura en español. *Revista de Neurología* 2, 42(4), 202-210. <https://n9.cl/2ccn%0A>
- Share, D. L., Jorm, A. F., Maclean, R., & Matthews, R. (2002). Temporal Processing and Reading Disability. *Reading and Writing*, 15(1/2), 151-178. <https://doi.org/10.1023/A:1013876606178>
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal Perception, Phonics, and Reading Disabilities in Children. *Brain and Language*, 9(2), 182-198. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(80\)90139-X](https://doi.org/10.1016/0093-934X(80)90139-X)
- Vandermosten, M., Boets, B., Luts, H., Poelmans, H., Wouters, J., & Ghesquière, P. (2011). Impairments in Speech and Nonspeech Sound Categorization in Children with Dyslexia are driven by Temporal Processing Difficulties. *Research in Developmental Disabilities*, 32(2), 593-603. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.12.015>
- Vásquez, C. (2013). *Percepción del habla y procesamiento temporal en niños de 3o de primaria con y sin dificultades en la lectura, en una ortografía*

transparente [Tesis] Universidad de Antioquia. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32088.52486>

- Vásquez, C. & Muñetón, M. (2021). Estado de la cuestión sobre la investigación psicolinguística en Colombia. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, (37), 1-20. <https://doi.org/10.19053/0121053x.n37.2021.12194>
- Velarde, E., Canales, R. & Meléndez, M. (2010). Enfoque cognitivo y psicolingüístico de la lectura: diseño y validación de una prueba de habilidades prelectoras (THP) en niños y niñas de la provincia. *Rev. Investig. Psicol*, 13(1), 53-68. http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=S1609-74752010000100004&script=sci_arttext
- Wang, H.-L., Chen, I.-C., Chiang, C.-H., Lai, Y.-H., & Tsao, Y. (2016). Auditory Perception, Suprasegmental Speech Processing, and Vocabulary Development in Chinese Preschoolers. *Perceptual and Motor Skills*, 123(2), 365-382. <https://doi.org/10.1177/00315125166663164>
- Wang, L.-C., Liu, D., Chen, J.-K., & Wu, Y.-C. (2018). Processing Speed of Dyslexia: The Relationship Between Temporal Processing and Rapid Naming in Chinese. *Reading and Writing*, 31(7), 1645-1668. <https://doi.org/10.1007/s11145-018-9857-2>