


# Análisis prosódico de niñas y niños en etapa escolar con y sin diagnóstico de trastorno del espectro autista (TEA): un estudio comparativo

Miguel Sepúlveda Contardo  
María José Illanes Riquelme  
Katherine Jara Lavín  
Valentina Paredes Fuentes  
Valentina Zambrano Viedma

Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile, sede Temuco ✉ 

<https://dx.doi.org/10.5209/rlog.93778>

Recibido 18 de enero de 2024 • Primera revisión 24 de febrero de 2024 • Aceptado 3 de marzo de 2024

**Resumen:** El trastorno del espectro autista (TEA) se caracteriza por deficiencias en la comunicación e interacción social, donde se incluye la prosodia. Se mencionan alteraciones como monotonía, difícil manejo de volumen y acentos inadecuados, junto a una desconexión entre la entonación y el significado. No obstante, la literatura no es precisa sobre estas características en etapas tempranas. Así, nuestro objetivo fue comparar las diferencias prosódicas del habla entre escolares con diagnóstico de TEA y con desarrollo neurotípico. Mediante un diseño observacional, de corte transversal y alcance comparativo, con muestreo no probabilístico por conveniencia, se incluyó a 37 participantes entre 7 y 11 años (17 con diagnóstico de TEA y 20 neurotípicos), en etapa escolar básica con lectoescritura adquirida. Cada familia realizó la toma de muestra, pidiendo lectura del “Texto del Abuelo” y de la frase “Esta es mi casa”, prolongando la última /a/. Se analizaron F0, intensidad, cantidad y duración de pausas, velocidad y acentos, mediante prueba T y U de Mann Whitney. Los resultados establecen sólo una tendencia en las variables intensidad y cantidad de pausas entre ambos grupos, pero sin diferencias estadísticamente significativas. La ausencia de diferencias podría deberse a la etapa de desarrollo en la que se encuentran los participantes. Considerando las limitaciones (muestra reducida, variabilidad de resultados en individuos, toma de muestras) proponemos profundizar más esta materia realizando los cambios pertinentes para seguir contribuyendo al estudio de esta habilidad comunicativa en esta población.

**Palabras clave:** Comunicación; Infancia; Pragmática; Prosodia; Trastorno del espectro autista.

## ENG Prosodic analysis of school-age children with and without autism spectrum disorder (ASD) diagnosis: a comparative study

**Abstract:** Autism Spectrum Disorder (ASD) is characterized by deficiencies in communication and social interaction, including prosody. Alterations such as monotony, difficulty in volume control, and inappropriate accents are mentioned, along with a disconnect between intonation and meaning. However, the literature is not precise about these characteristics in early stages. Thus, our objective was to compare prosodic speech differences between schoolchildren diagnosed with ASD and those with neurotypical development. Using an observational, cross-sectional, and comparative design, with non-probabilistic convenience sampling, 37 participants aged 7 to 11 years (17 with ASD diagnosis and 20 neurotypical) were included in the elementary school stage with acquired literacy. Each family conducted the sample collection, requesting the reading of the “Grandfather’s Text” and the phrase “This is my house,” prolonging the final /a/. F0, intensity, quantity and duration of pauses, speed, and accents were analyzed using Mann-Whitney T and U tests. The results only show a trend in intensity and quantity of pauses between both groups, but without statistically significant differences. The absence of differences could be attributed to the developmental stage of the participants. Considering the limitations (small sample, variability of results in individuals, sample collection), we propose to delve deeper into this matter by making the necessary adjustments to continue contributing to the study of this communicative skill in this population.

**Keywords:** Autism spectrum disorder; Childhood; Communication; Pragmatic; Prosody.

**Sumario:** Introducción. Metodología. Instrumentos de evaluación. Procedimientos. Análisis estadístico. Resultados. Discusión. Conclusiones. Agradecimientos. Referencias.

**Cómo citar:** Sepúlveda Contardo, M., Illanes Riquelme, M. J., Jara Lavín, K., Paredes Fuentes, V. y Zambrano Viedma, V. (2024). Análisis prosódico de niñas y niños en etapa escolar con y sin diagnóstico de trastorno del espectro autista (TEA): un estudio comparativo. *Revista de Investigación en Logopedia* 14(2), e93778, <https://dx.doi.org/10.5209/rlog.93778>

## Introducción

Los Trastornos del Espectro Autista (TEA) comprenden un conjunto de alteraciones clínicas que se caracterizan por la presencia constante de deficiencias en la comunicación e interacción social en diversos contextos, así como por patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades. Estos síntomas resultan en un deterioro clínico significativo en áreas sociales, laborales y cruciales para el funcionamiento cotidiano (Celis & Ochoa, 2022).

La prevalencia de TEA ha mostrado un aumento constante y sostenido en las últimas tres décadas, estimándose que 1 de cada 100 niños a nivel global lo presentan, situándose actualmente entre el 0,5% y el 1% en todo el mundo (Celis y Ochoa, 2022; Zablotsky et al., 2014; Zeidan et al., 2022). En Chile, existe una falta de datos precisos sobre la prevalencia del TEA. Estudios en las comunas de Estación Central y Santiago Centro han revelado una prevalencia de 1 en 51 niños, con una proporción de 4 niños por cada niña (Yáñez et al., 2021).

Entre las características de comunicación más notables de las personas con TEA, destaca el déficit en la prosodia como un rasgo distintivo y que puede afectar significativamente las interacciones comunicativas (Martos-Pérez y Ayuda-Pascual, 2002; Patel et al., 2023). En términos más generales, la prosodia del habla abarca cambios en las características del habla, como la frecuencia fundamental (FO), el tiempo y la amplitud para transmitir significado gramatical, pragmático, emocional y conversacional. Las categorías prosódicas que se utilizan para transmitir significado gramatical incluyen el acento que, por ejemplo, puede alterar el sentido de sustantivo a verbo a nivel de palabra (ejemplo: diferencia entre “cante” y “canté”) y la entonación que puede ayudar, por ejemplo, a distinguir prosódicamente entre afirmaciones e interrogaciones (Lehnert-LeHouillier et al., 2020). Otros aspectos prosódicos observados y descritos desde los inicios de la clasificación del TEA incluyen: habla monótona o robótica, déficits en el uso del control del tono (frecuencia) o del volumen (intensidad), deficiencias en la calidad vocal y el uso de patrones de estrés peculiares. Estas diferencias prosódicas son persistentes y muestran pocos cambios en el tiempo, incluso cuando otros aspectos del lenguaje mejoran (Olivati et al., 2017). Estas alteraciones prosódicas del habla también se manifiestan como anomalías que afectan la ‘prominencia’, que se refiere a las características propias de la prosodia que hacen que algunas sílabas o palabras sean más notables en el habla que otras, como la figura entonativa de las sílabas, el tono, el volumen y otros parámetros acústicos suprasegmentales, lo que resulta en un habla que suele percibirse como monótona, rítmica, con falta de control en el volumen de voz y una desconexión entre la entonación y el significado (Pereiro y Marczyk, 2020). No obstante, existen inconsistencias para precisar cuáles son los mecanismos específicos de la prosodia en personas con TEA, así como una incertidumbre en cuanto a su poder para ayudar en los criterios diagnósticos, que actualmente son inciertos. Una revisión de alcance realizada por Torres y Roco (2023) buscaron publicaciones entre los años 2012 y 2022 sobre prosodia del español en personas con TEA, encontrando finalmente solo 3 textos que cumplieran con sus criterios de inclusión (estudio del acento, estudio de las pausas y validación de una prueba para evaluar pragmática), confirmando que la investigación sobre la prosodia en esta población es escasa en el ámbito del español, impidiendo caracterizar adecuadamente sus rasgos prosódicos.

El “Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales” en su 5<sup>ta</sup> versión (la última y, por tanto, la que está vigente), nombrado comúnmente con sus siglas DSM, el cual es utilizado ampliamente para guiar el diagnóstico, presenta una definición del TEA respecto a la comunicación y e interacción social con un nivel escaso de especificidad en aspectos del lenguaje como la prosodia, cuyos ejemplos son “ilustrativos pero no exhaustivos”, describiéndola como “particular” dentro de las dificultad de la pragmática, con una comunicación verbal y no verbal poco integrada, o entonación de la voz disminuida, ausente, o atípica, agrupándola junto a otras características como el contacto ocular, los gestos, la postura corporal y la expresión facial y manifestando asimismo que dependerá de factores culturales, etarios, educacionales, de género, entre otros (SOPNIA, 2017; FCAFA-TDAH, 2018). En la misma línea, la “Escala de Observación para el diagnóstico del Autismo-2” (2012), en sus siglas ADOS-2, es una evaluación estandarizada y semiestructurada de la comunicación, la interacción social, el juego y las conductas restrictivas y repetitivas dirigida a niños, jóvenes y adultos de los que se sospeche la presencia de TEA. Esta evaluación presenta 5 protocolos de observación: “Módulo T” y “Módulo 1” se usa en niños pequeños que no usan de manera consistente un lenguaje de frases, con la diferencia que el primer módulo se aplica entre 1 y 2,6 años y el segundo posterior a los 2,6 años; el “Módulo 2” se aplica en niños de cualquier edad que use lenguaje de frases, pero sin fluidez verbal; el “Módulo 3” se usa en individuos hasta los 16 años con lenguaje fluido, similar al “Módulo 4”, solo que los individuos son mayores a 16 años o adultos. De entre todos estos módulos, sólo el T incluye la “entonación” en su protocolo de tareas. A pesar de lo anterior, el manual indica, a su vez, que la información obtenida no debe utilizarse de forma

aislada para determinar diagnóstico clínico, pues éste requiere la evaluación de múltiples dominios de funcionamiento mediante varios instrumentos, fuentes, entrevistas y observaciones prolongadas.

Dentro de los componentes de la prosodia que hemos seleccionado, describiremos los siguientes:

- Frecuencia fundamental (FO): Esta medida representa la cantidad de ciclos por unidad de tiempo convencional que produce una fuente (en este caso, es en segundos). A nivel humano, esta cuantificación es en base a la oscilación de nuestros pliegues vocales cuando fonamos. La frecuencia se denomina en Herz (Hz) o hercios. Este número absoluto de Hz determinará el valor de lo que se conoce como frecuencia fundamental o FO. La percepción de los cambios de FO viene dado por el tono; cuando aumenta FO el tono se hace agudo y viceversa. La FO descrita entre los 7 y 10 años varía entre 294 y 270 HZ, respectivamente (Jiménez et al., 2010; Jerez, 2016).
- Intensidad: parámetro acústico que busca expresar la cantidad de energía que del estímulo original se irradia o la variación de presión que la perturbación genera, según como se interprete. El control de la intensidad a nivel vocal está dado por la presión de aire proveniente de los pulmones, la aducción glótica y la acción del tracto vocal ejercida sobre el estímulo sonoro. La unidad de medida utilizada en el análisis acústico para expresar esta cualidad es el decibel (dB) (Jerez et al., 2016). - Velocidad del habla: también llamado velocidad de la elocución o tiempo de elocución, es la rapidez con que una persona articula las palabras a lo largo de su discurso (CVC, s. f.) Para determinar la velocidad, se calcula la cantidad de palabras que emite en un periodo de tiempo.
- Pausas: Las pausas constituyen uno de los componentes básicos que deben considerarse en la lectura expresiva. Las que suelen utilizarse al leer en voz alta son las denominadas pausas vacías o silenciosas. Su presencia está ligada mayormente a la función lingüística que desempeñan y a factores como las restricciones de las agrupaciones entre palabras, el tipo de estructura sintáctica y, evidentemente, la presencia de signos de puntuación (Estebas-Vilaplana, 2023). En términos de esta investigación, incluimos la cantidad y la duración de ellas.
- Acentos prosódicos: categoría prosódica que se utiliza para transmitir significado gramatical; por ejemplo, diferencia el sentido entre sustantivos y verbos a nivel de palabra (diferencia entre “cante” y “canté”, respectivamente) o la distinción prosódica entre afirmaciones e interrogaciones, con su respectiva entonación descendente y ascendente, entre otros (Lehnert-LeHouillier et al., 2020).

Olivati et al. (2017) realizaron un estudio donde analizaron acústicamente el patrón de entonación de habla en individuos entre 9 y 33 años con TEA. Entregaron resultados en relación con parámetros prosódicos de frecuencia fundamental e intensidad, observando diferencias estadísticamente significativas en el grupo con TEA con relación a los valores del grupo neurotípico. Indicaron también que la prosodia en personas con TEA persiste a lo largo del tiempo, con características peculiares en el tono, ritmo y énfasis. Sin embargo, este estudio utilizó un amplio rango etario de participantes, lo que implica una limitación pues no permite generalizar los datos encontrados. Los autores mencionan que esta situación se debió a la dificultad para localizar personas diagnosticadas con TEA en la región donde se realizó el estudio. Por su parte, Recio-Pineda (2018) observó, en el contexto de personas con desarrollo neurotípico, una prosodia que se asemeja a la de adultos, con menos y más breves pausas que los niños con dificultades, como en la lectura. También se detecta un descenso del tono en las oraciones declarativas y un aumento del tono al final de las oraciones interrogativas. Finalmente, Franich et al. (2021) exploraron patrones de alineación temporal y agrupación prosódica en una tarea de repetición con metrónomo basada en el habla entre hablantes de cantonés con TEA de coeficiente intelectual no verbal normal y controles emparejados, encontrando resultados grupales similares para patrones de agrupación prosódica y diferencias significativas en el tiempo relativo y mayor duración en sílabas al final de las frases para el grupo con TEA. Los ejemplos anteriores muestran que, si bien se describe una prosodia del habla defectuosa en población TEA, la caracterización de esta prosodia particular sigue siendo imprecisa y, sus causas, poco conocidas.

La literatura destaca la monotonía o entonación interrogativa en los criterios diagnósticos. Además, la prosodia en el desarrollo neurotípico muestra similitudes con la de adultos, presentando menos pausas y descensos tonales más pronunciados. Así, nos parece claro un vacío en la claridad de la evidencia respecto al impacto comunicativo social de la prosodia en población TEA, en comparación con sus pares neurotípicos, respecto a las características explicadas anteriormente.

Teniendo en cuenta la información anterior, nos proponemos como objetivo de estudio comparar las diferencias prosódicas del habla de niñas y niños en etapa escolar con diagnóstico o sospecha de TEA y con desarrollo neurotípico.

## Metodología

El diseño del estudio realizado fue observacional, de alcance comparativo y de corte transversal. La población estuvo compuesta por 37 niños escolarizados pertenecientes a la comuna de Temuco, los

cuales fueron divididos en dos grupos muestrales, 17 con diagnóstico de TEA y 20 sin diagnóstico de TEA (neurotípicos). Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia para seleccionar a cada participante, considerando los siguientes criterios de inclusión: 1) Poseer competencia lectora adquirida; 2) Ser estudiante regular en una institución educativa; 3) Presentar diagnóstico de TEA según criterios DSM-5 o sospecha de TEA, emitidos por un profesional competente. Respecto a los criterios de exclusión, se encuentran: 1) Presentar algún problema de lenguaje asociado; 2) antecedentes médicos incompatibles con la participación requerida; 3) haber sido diagnosticado con un trastorno de voz en los últimos 6 meses.

### **Instrumentos de evaluación**

Para la recolección de las muestras necesarias, se utilizó una aplicación de grabadora en cada teléfono celular, los cuales registraron la lectura de dos textos, compartidos en documentos diferentes. Por una parte, el cuento llamado "Texto del Abuelo", el cual incorpora aspectos fonéticos representativos de la lengua, además de estar compuestos por la totalidad del inventario fonológico (Martínez-Cifuentes et al., 2020). Por otra, la frase "Esta es mi casa", cuya última /a/ debía prolongarse por, al menos, 6 sg, con límite máximo de 10 sg. Posteriormente, estas muestras fueron analizadas a través del software Praat versión 6.1.08 el cual es utilizado para el análisis fonético del habla y acústico de la voz, permitiendo procesar datos cuantitativos, manipulación de señales de audio y observación de los parámetros de emisión de la voz (Jara-Cabrera et al. 2023). Este software se instaló en un notebook HP portátil, modelo ENVY.

### **Procedimientos**

Se reclutó a las y los participantes mediante invitación por redes sociales, contacto con instituciones y contacto directo con familias conocidas. Se recibieron respuestas de posibles participantes entre agosto y noviembre de 2023. Se fue tomando contacto con padres y tutores legales de cada participante, ya fuera de manera presencial, telefónica o virtual, donde se les explicó en qué consistía el estudio y se dio espacio a resolver dudas. También se verificó la presencia o ausencia de diagnóstico de TEA por un profesional competente, o la indicación de sospecha, en caso de no estar aún confirmado. Así, de manera informada y voluntaria, cada familia accedió a consentir su participación en la investigación. Varios padres de participantes con TEA sugirieron ser ellos quienes tomaran las muestras para que se sintieran más cómodos durante la tarea, por lo que se decidió equiparar la toma de muestra directamente en sus casas y por parte de uno de los mismos padres o tutores legales mediante grabación usando aplicación de grabadora de sus propios celulares. Para esto, se instruyó a cada familia en base a las siguientes reglas necesarias: primero, iniciar la grabación dejando 2 sg. en blanco; luego, realizarle una pregunta relacionada con aceptar o rechazar su participación en este estudio (lo anterior, como parte del proceso de asentimiento en menores de edad, tal como propone Spriggs (2023) quien lo considera como una oportunidad para desarrollar su autonomía y percepción de que tienen cierto control sobre sus vidas, aumentando su sentido de autoestima y competencia, al tiempo de reducir la ansiedad, aunque éste no tenga el mismo peso moral que el consentimiento de un adulto); posteriormente, iniciar la lectura de la frase "Esta es mi casa" y, luego, lectura del "Texto del abuelo" (ambos textos ya enviados por correo electrónico a cada familia); finalmente, dejar 2 sg. en blanco antes de detener la grabación. Todo lo anterior, procurando un ambiente tranquilo, sin distracciones visuales ni auditivas que interfirieran durante la grabación. Se sugirió también que las grabaciones no fueran ensayadas previamente (dejamos este último punto como opcional, confiando en que las familias hicieran lectura previa a la grabación solo en el caso de ser necesaria para el correcto desarrollo de la tarea solicitada).

Una vez que realizada la grabación, se pidió a cada representante enviar el archivo correspondiente vía correo electrónico. En todos los casos, tanto adulto responsable como participante entregaron también sus documentos éticos firmados, los cuales fueron compartidos previamente y entregados al mismo momento de enviar cada grabación, respetando lo exigido por el Comité Ético Científico de la Carrera de Fonoaudiología de la Universidad Autónoma de Chile, sede Temuco, el cual aprobó esta investigación otorgando el código de validación FONOAU0097.

Posterior a la entrega de las muestras, cada grabación fue analizada de forma independiente en el software PRAAT, determinando el resultado de las siguientes variables, las que fueron seleccionadas para este estudio: frecuencia fundamental (F0); intensidad promedio (dB); cantidad de pausas entre palabras (CP); duración total de pausas entre palabras (DP); velocidad de lectura en segundos (VL); y acentos en la lectura, los cuales determinaron el rango frecuencial prosódico promedio (AP). En el caso de las variables F0 y dB, se obtuvieron mediante promedios en base a una selección central en la grabación de la vocal /a/ extendida, correspondiente a la frase leída. Respecto a las demás variables, CP, DP, VL y AP, se obtuvieron mediante valores absolutos desde un análisis detallado de la grabación del "Texto del abuelo".

### **Análisis estadístico**

Los datos obtenidos desde el análisis de las variables estudiadas en cada participante fueron tabulados en una planilla Excel, para luego ser analizados por el software SPSS 27. La presentación se realiza, en un principio, mediante estadística descriptiva de frecuencias y porcentajes. También se presenta estadística comparativa, por lo que se comenzó aplicando una prueba de normalidad a las variables, eligiendo

Shapiro-Wilks debido al tamaño de los grupos muestrales ( $n < 50$ ). Así, tres variables presentaron distribución normal (FO, VL, AP), aplicándose la prueba T student de variables no independientes; las otras variables (dB, CP, DP) presentaron distribución no normal, por lo que se aplicó la prueba U de Mann-Whitney. En todos los casos, el valor  $p$  deberá ser inferior a 0,05 para considerarlo como una diferencia estadísticamente significativa.

### Resultados

A continuación, se presentan las tablas de resultados, cada una con su título y una descripción narrativa correspondiente de su contenido.

Tabla 1. Caracterización de la muestra

Caracterización de las muestras de estudio			
Variables dependientes	Descriptor	Individuos (n = 37)	
		Frecuencia	Porcentaje
Diagnóstico	Normotípico	20	54%
	TEA	17	46%
Rango etario	7 a 9 años	24	70%
	10 a 11 años	13	30%
Sexo	Masculino	26	59%
	Femenino	11	41%

En la tabla 1 es posible observar una caracterización de la muestra ( $n = 37$ ), según diversidad en el espectro autista (diagnóstico o sospecha, según DSM-V), edad y sexo. Respecto al diagnóstico, 20 de los participantes no presentaron diagnóstico de TEA (54%), mientras que 17 si presentaron el diagnóstico o sospechas por un profesional competente (46%). En cuanto a la edad de los participantes, 24 se encontraron dentro del rango de 7 a 9 años (70%) y 13 dentro del rango de 10 y 11 años (30%). Finalmente, en relación con el sexo, 26 participantes fueron de sexo masculino (59%) y 11 participantes de sexo femenino (41%).

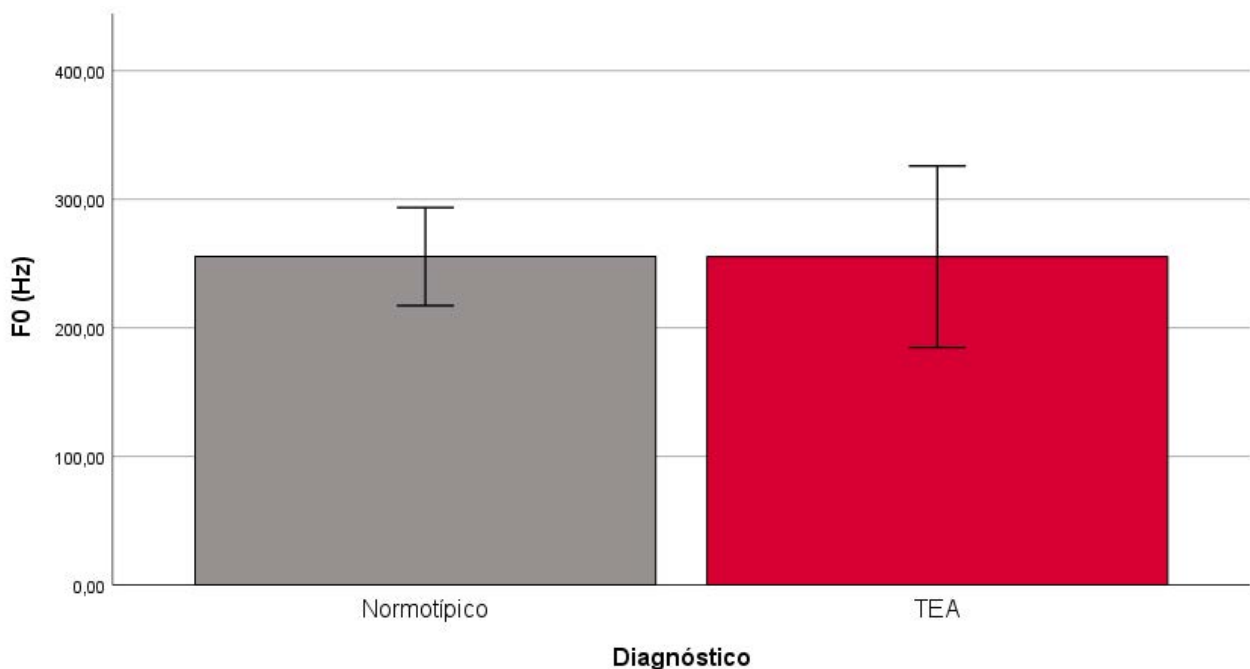


Figura 1. Caracterización de prueba T en función del diagnóstico y variable FO.

En la figura 1 se observan los resultados de la prueba T para muestras independientes en función del diagnóstico y la variable "frecuencia fundamental" (FO). No se encuentran diferencias estadísticamente significativas respecto al valor  $t$   $n$  valor  $p$  (0,006 y 0,995, respectivamente).

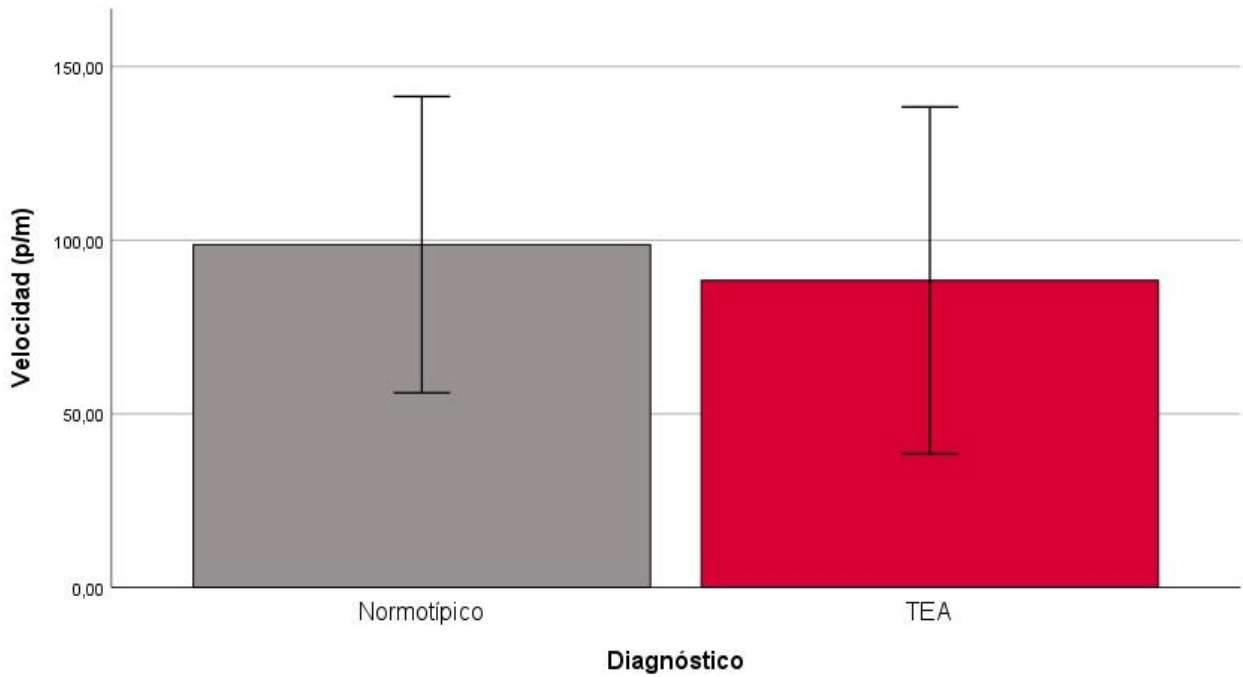


Figura 2. Caracterización de prueba T en función del diagnóstico y variable VL.

En la figura 2 se presentan los resultados de la prueba T para muestras independientes en función del diagnóstico y la variable “velocidad de lectura”. A pesar de observarse una diferencia en la figura entre ambas barras, ésta no es estadísticamente significativa respecto a los valores  $t$  ni  $p$  (0,676 y 0,503, respectivamente).

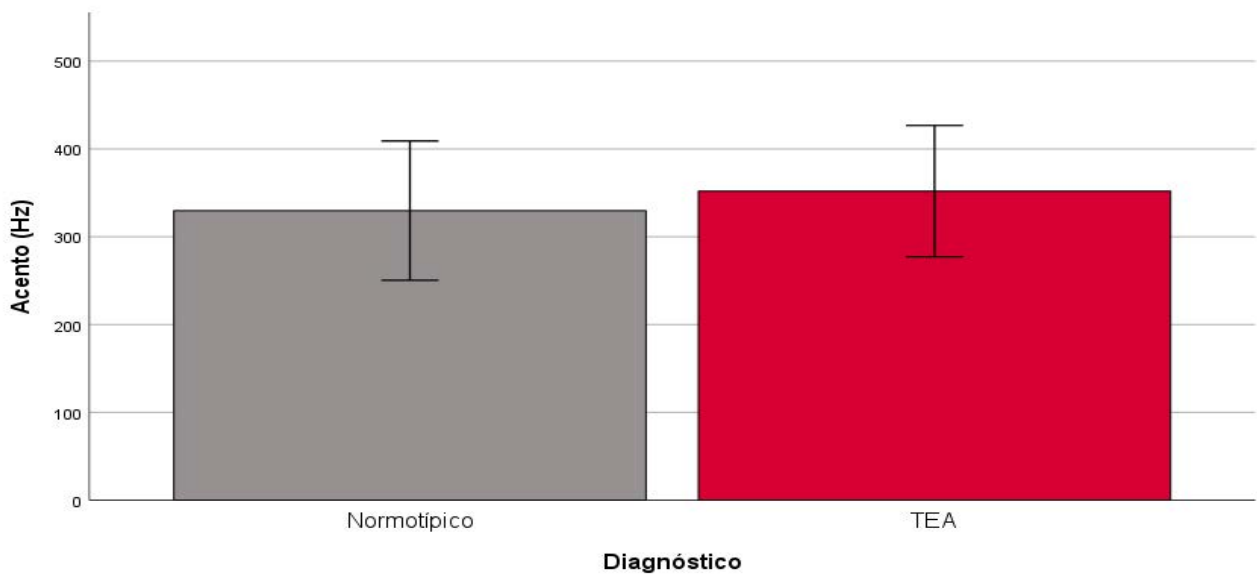


Figura 3: Resultados de prueba t según diagnóstico y variable AP.

En la figura 3 se observan los resultados de la prueba T para muestras independientes en función del diagnóstico y la variable “acentos en la lectura”. Podemos apreciar un valor  $t$  de 0,873 y un valor  $p$  de 0,389, indicando que no se encuentran diferencias estadísticamente significativas.



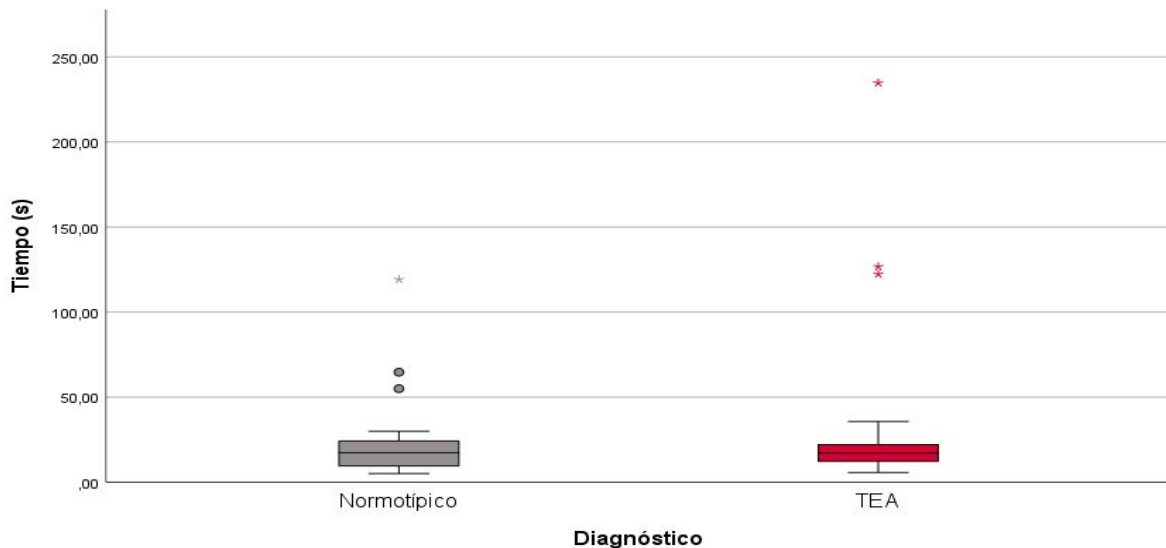


Figura 4. Resultados de prueba U de Mann-Whitney según diagnóstico y variable DP.

En la figura 4 se declaran los resultados de esta prueba no paramétrica, en función del diagnóstico y la variable “duración total de pausas entre palabras”, donde podemos observar datos simétricos en cuanto a la mediana, estableciendo un valor  $p$  entre ambos grupos de 0,879, indicando que no existe diferencia estadísticamente significativa. También podemos destacar que los resultados de dos participantes neurotípicos se distanciaron 1,5 veces de la mediana, mientras que en un caso se distanció 3 veces de la misma. En cuanto al grupo TEA, fueron 3 los resultados de participantes que se distanciaron 3 veces o más de la mediana. En todos los casos, esto representa una mayor duración total de pausas durante la lectura. Así, se revela una nula tendencia en cuanto a variabilidad entre ambos grupos muestrales respecto a la variable estudiada, aunque el grupo TEA presenta un mayor número de individuos con diferencia en sus pausas respecto al grupo de participantes neurotípicos.

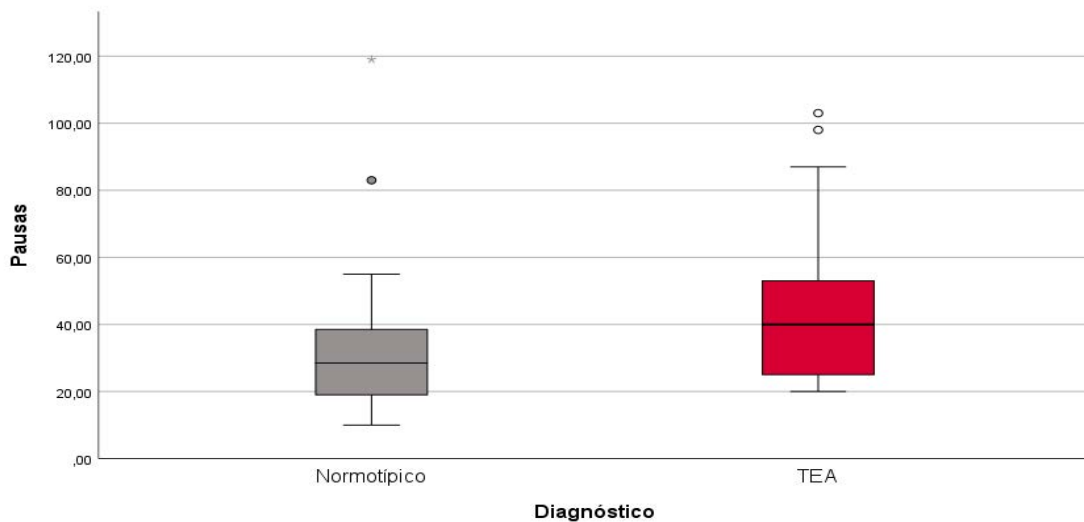


Figura 5. Resultados de prueba U de Mann-Whitney según diagnóstico y variable CP.

En la figura 5 se declaran los resultados de esta prueba no paramétrica, en función del diagnóstico y la variable “cantidad de pausas entre palabras”, donde podemos observar datos asimétricos en cuanto a la mediana, pero estableciendo un valor  $p$  de 0,417, el cual indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos muestrales. No obstante, se destaca una leve diferencia visual en cuanto a ambas medianas, los bigotes y los extremos superiores. De igual manera, encontramos resultados de dos participantes neurotípicos que se distanciaron 1,5 y 3 veces o más de la mediana, respectivamente. Respecto al grupo de participantes TEA, podemos observar resultados de dos participantes que se distancian 1,5 veces de la mediana. En todos los casos, esto representa una mayor cantidad de pausas durante la lectura. Así, se revela una leve tendencia en cuanto a variabilidad entre ambos grupos muestrales, donde el grupo TEA muestra una cantidad de pausas levemente mayor respecto al grupo neurotípico,

considerando también a algunos individuos con una mayor diferencia en la cantidad de sus pausas en ambos grupos.

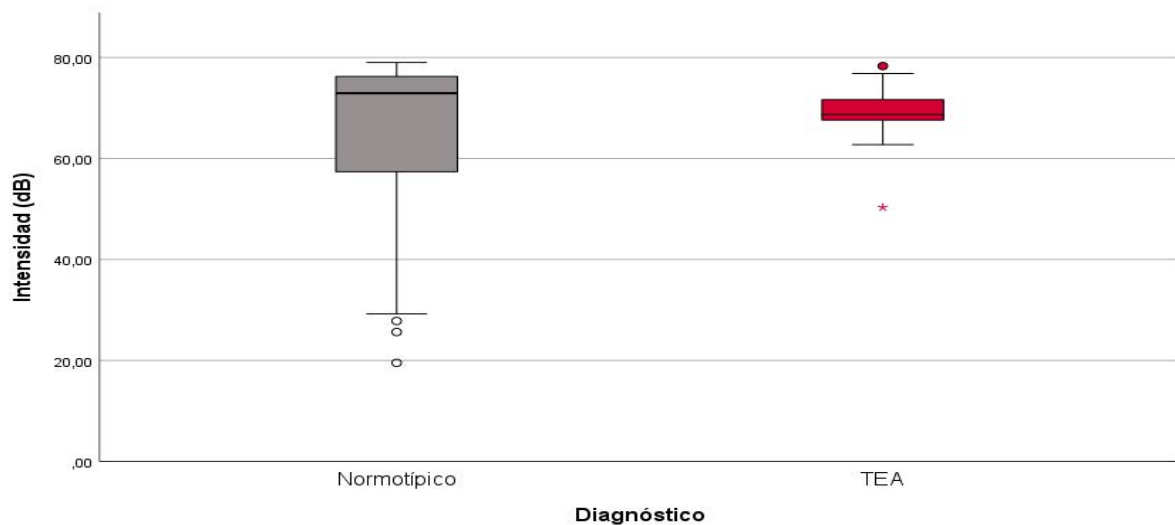


Figura 6. Resultados de prueba U de Mann-Whitney según diagnóstico y variable dB.

Por último, en la figura 6 se declaran los resultados en la prueba no paramétrica correspondiente, en función del diagnóstico y la variable “intensidad promedio”, donde es posible observar un valor  $p$  de 0,243, indicando que no existe diferencia estadísticamente significativa. Asimismo, es posible observar notorias diferencias en cuanto a las medianas, los bigotes y los extremos inferiores, junto con resultados de 3 participantes neurotípicos que se distancian 1,5 veces de la mediana (menor intensidad), mientras que en el grupo TEA se encuentra un dato distinto a los anteriores análisis: el resultado de un participante TEA se distancia 3 veces de la mediana en la misma dirección que el grupo neurotípico, mientras que la intensidad promedio de otro participante se distancia 1,5 veces en sentido opuesto (es decir, baja intensidad y mayor intensidad, respectivamente). Así, considerando esta información, se revela una diferencia en algunos individuos respecto a sus medianas grupales, encontrando también una menor variabilidad dentro del grupo con diagnóstico TEA en cuanto a la intensidad promedio, con respecto al grupo de participantes neurotípicos, quienes presentaron más variabilidad.

## Discusión

La presente investigación se propuso analizar comparativamente elementos prosódicos en niñas y niños entre 7 y 11 años que presentaron diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista (TEA) con neurotípicos.

Asgarhi et al. (2021) reconocieron en su revisión con metaanálisis que el tono medio, el rango de tono, la variabilidad del tono y la duración de la voz son características prosódicas que distinguen de manera confiable a las personas con diagnóstico de TEA de las personas con desarrollo neurotípico. Asimismo, y como ya habíamos mencionado, Olivati et al. (2017) hablan que los patrones prosódicos son persistentes en el tiempo, incluso cuando otros aspectos del lenguaje mejoran. En cuanto a nuestros resultados en las variables F0, velocidad del habla, n° de pausas, tiempo de las pausas, acento e intensidad, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos constituidos. Sin embargo, sí se pudieron observar ciertas tendencias en dos variables: intensidad y número de pausas.

Patel et al. (2020) revelaron en su análisis acústico “un mayor tamaño de excursión de frecuencia fundamental final de la expresión y una velocidad de habla más lenta en el grupo con TEA” (no se revelan las edades de los niños participantes). De manera opuesta, Olivati et al. (2017) encuentra en su estudio que no existe diferencia estadísticamente significativa en el parámetro de frecuencia fundamental. Así, encontramos literatura que contrasta y también respalda nuestros hallazgos, confirmando la poca precisión en este tipo de datos.

Respecto a la variable de intensidad, existe una tendencia hacia los niños con trastorno del espectro autista, ya que presentan menor dispersión de los datos, esto quiere decir que presentarían un habla más monótona en comparación de los niños neurotípicos. El sustento de este resultado se evidencia en el estudio de Olivati et al., (2017) quienes destacan que las personas con TEA parecen tener un control deficiente del volumen de la voz (p. ej., la voz es muy alta, a pesar de la proximidad física del interlocutor). También mencionan que los aspectos prosódicos observados y descritos desde los inicios de la clasificación del TEA incluyen: habla monótona o robótica o del volumen (intensidad).

En las variables relacionadas con las pausas, si bien la “cantidad de pausas” no presentó diferencias estadísticamente significativas, existe una tendencia en la población con diagnóstico de TEA, presentando una mayor dispersión de los datos, haciendo referencia a que este grupo muestral evidenció un



mayor número de pausas en comparación con los participantes neurotípicos, debido a la variabilidad que presentan sus datos. Para esta variable no existe literatura que respalde concretamente los datos obtenidos; este vacío en la literatura potencia la necesidad de investigaciones más amplias y actualizadas que aborden de manera exhaustiva la prosodia en niños con TEA, proporcionando así una base más sólida para futuros diagnósticos y tratamiento.

Finalmente, en cuanto a la variable del acento, Artigas (1990) dice que existen investigaciones que mencionan rasgos peculiares en la voz de niños con TEA, como tonos de voz pedantes o entonaciones agudas y peculiares.

Es relevante destacar que una de las limitaciones radica en la falta de datos precisos sobre la prevalencia de niños con diagnóstico de TEA en Chile, junto con una información disponible sobre prosodia poco precisa en este grupo. A lo anterior, se suma que la mayoría de las descripciones se refieren más al habla natural o espontánea que a la lectura de textos. También es importante mencionar que el tamaño muestral fue reducido, pudiendo incluir sólo a 37 participantes en total, fenómeno que consideramos relevante al intentar comprender la obtención de resultados estadísticamente no significativos. Consideramos como equipo investigador que esto ocurrió debido a una dificultad para localizar a familias con niños que tuvieran actualizados sus diagnósticos médicos de TEA en la comuna en donde se realizó el estudio y asegurando el uso de manuales o clasificaciones estandarizados, así como cumplir con el criterio de edad y lectoescritura logradas (asemejamos el número de participantes neurotípicos intencionalmente para no generar diferencia numérica). Respecto a la elección de realizar grabaciones en un contexto más doméstico y otorgando la posibilidad de leer previamente el texto que leerían, tal como fue explicado en la metodología, se decidió para facilitar la adhesión a las tareas solicitadas a cada participante, según recomendaciones de expertos y de las propias familias. Además, se solicitaron grabaciones a más participantes de los que finalmente se pudieron obtener; aquellas que no fueron recibidas en el tiempo determinado fue por una demora en su envío o por dificultades para realizarlas. Ambos fenómenos (precisión diagnóstica y modalidad para la toma de muestras) pueden implicar sesgos metodológicos al momento de analizar nuestros resultados. Sugerimos considerarlos con especial cuidado en futuras investigaciones que involucren características similares a ésta.

Finalmente, invitamos a otros equipos investigadores a considerar protocolos de trabajo que cumplan con los aspectos bioéticos necesarios en investigaciones que involucre a “niños con necesidades complejas de comunicación”, sin interpretar la ambigüedad, la interdependencia, la incapacidad y la vulnerabilidad como debilidades dentro del proceso (Van Goidsenhoven y De Schauwer, 2022), permitiendo el máximo beneficio y respeto de la autonomía para todas las partes involucradas. Por otra parte, en las variables estudiadas mediante pruebas no paramétricas se encontraron algunos valores distanciados de sus medianas; probablemente, correspondan a características propias de la adquisición de la lectoescritura, o bien, a dificultades en la lectoescritura aún no detectadas o no informadas previamente. Según lo mencionado por Alvarracín et al. (2021), el aprendizaje de la lectura y escritura se da de forma metódica y continua durante la primera infancia, destreza relacionada con la maduración cerebral que se da de manera progresiva, sistemática e integral, posibilitando al niño la adquisición gradual de habilidades y competencias necesarias para futuros aprendizajes. Por su parte, Vásquez-Venegas et al. (2023) compararon el desempeño prosódico en la lectura en voz alta de 25 niños, divididos en 3 grupos, típicos con buen desempeño lector, típicos con bajo desempeño lector y niños con TEA, los cuales cursaban cuarto nivel de primaria. Mediante análisis acústico-fonético de las variables prosódicas de duración, entonación y pausas, obtuvieron resultados relevantes respecto a esta limitación identificada: el desempeño prosódico entre estudiantes con TEA y estudiantes con un buen desempeño lector presentó diferencias estadísticamente significativas, a diferencia del grupo de estudiantes con bajo desempeño lector, los cuales no evidenciaron significancia al comparar sus desempeños prosódicos. Recomendamos, para futuras investigaciones, considerar el nivel de competencia lectora en la muestra al analizar resultados, o bien, modificar el rango etario en la muestra.

En una perspectiva futura, la investigación despliega un horizonte de oportunidades que se extiende para quienes se interesen en profundizar el conocimiento de este tema, como familias e investigadores en busca de comprensión y esclarecimiento de algunas situaciones que pueden resultar ser cotidianas. Asimismo, este estudio no solo constituye una fuente de nueva información, sino también actúa como una herramienta en la ruta para aquellos que desean ver esta condición neurológica de manera más integral, considerando los resultados obtenidos en cada variable (especialmente, las tendencias observadas en la intensidad y cantidad de pausas). Creemos también que podría obtenerse resultados más significativos al aumentar el tamaño muestral en base a la población de niños con el mismo rango etario estudiado, modificar este rango (pudiendo asegurarse menos variabilidad en los resultados producto de una competencia lectora más lograda) o controlando de forma más directa la toma de muestra, para que no se comporte como una limitación en los casos analizados.

## Conclusiones

El análisis obtenido en este estudio revela que no existen diferencias significativas en las características prosódicas establecidas entre ambos grupos muestrales, con y sin diagnóstico o sospecha de Trastorno del Espectro Autista (TEA). No obstante, se encuentran tendencias entre ambos grupos muestrales que pueden

generar diferencias en algunas de las variables estudiadas, a pesar de no existir claridad específica en la literatura respecto a las características prosódicas. El tamaño muestral no permite extrapolar resultados a la población general y la competencia lectora puede jugar un rol importante en los resultados obtenidos. Los hallazgos destacan la complejidad en la comunicación prosódica, en conjunto con la incertidumbre sobre su utilidad en diagnósticos, subrayando la necesidad de investigaciones adicionales y específicas para mejorar la comprensión de las características distintivas en el procesamiento prosódico en niñas y niños con TEA. En este contexto, se espera que este estudio sea una contribución para acercarse a la comprensión de las diferencias prosódicas en escolares con TEA, permitiendo así una intervención más informada y precisa.

## Agradecimientos

Al Dr. TM. Ramón Silva Pezoa, a la Dra. Flga. Carla Figueroa Saavedra, a la Dra. © Flga. Claudia Guajardo Sáez y a la Mg. Flga. Katherine Beltrán Gallardo, por su apoyo y acompañamiento tanto metodológico como técnico de la disciplina al momento de resolver dudas durante el desarrollo de esta investigación.

## Referencias

- Alvarracín Yunga, S., Oña Rodríguez, P., Yépez Herrera, E., Guerrón Varela, E. y Padilla Álvarez, G. (2021). Las neurofunciones y su implicación en la iniciación a la lectoescritura en niños de 5 y 6 años. *RECUS*, 6(3), 37-44.
- Artigas-Pallarés, J. (1999). El lenguaje en los trastornos autistas. *Revista De Neurología*, 28(S2), 118. <https://doi.org/10.33588/rn.28s2.99046>
- Asghari, S.Z., Farashi, S., Bashirian, S. y Jenabi, E. (2021). Distinctive prosodic features of people with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis study. *Scientific Reports*. 11(1), 23093. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02487-6>
- Biblioteca del congreso nacional de Chile (2023). Ley 21545, Establece la promoción de la inclusión, la atención integral, y la protección de los derechos de las personas con trastornos del espectro autista en el ámbito social, de salud y educación. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1190123>
- Torres Bustos, V. y Roco Videla, Á. (2023). Prosodia del español en personas con Trastornos del Espectro Autista. Una revisión de alcance. *Medisur*. 21(6).
- Celis Alcalá, G. y Ochoa Madrigal, M. (2022). Trastorno del espectro autista (TEA). *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 65(1), 7-20.
- Centro Virtual Cervantes (CVC) (s. f.). *Diccionario de términos clave de ELE: Velocidad de habla*. [https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/diccio\\_ele/diccionario/velocidadhabla.htm#:~:text=La%20velocidad%20de%20habla%20o,en%20un%20periodo%20de%20tiempo](https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/velocidadhabla.htm#:~:text=La%20velocidad%20de%20habla%20o,en%20un%20periodo%20de%20tiempo).
- Davidovitch, M., Hemo, B., Manning-Courtney, P. y Fombonne, E. (2013). Prevalence and incidence of autism spectrum disorder in an Israeli population. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 43(4), 785-93. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1611-z>
- Estebas-Vilaplana, E., Garrido, J.M. y Machuca, M.J. (2023). Pausas en la lectura de textos expresivos: métricas de evaluación, *Langu(e)s & Parole*, 8, 59-78,
- Federació Catalana d'Associacions de Familiars i Afectats de TDAH (2018). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM-5*. <https://www.federaciocatalanatdah.org/wp-content/uploads/2018/12/dsm5-manualdiagnosticoyestadisticodelostrastornosmentales-161006005112.pdf>
- Franich, K., Wong, H.Y., Yu, A.C.L. y To, C.K.S. (2021). Temporal coordination and prosodic structure in autism spectrum disorder: timing across speech and non-speech motor domains. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 8, 2929-2949. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04758-z>
- Fombonne, E., Marcin, C., Manero, A. C., Bruno, R., Díaz, C., Villalobos, M., Ramsay, K. y Nealy, B. (2016). Prevalence of Autism Spectrum Disorders in Guanajuato, Mexico: The Leon survey. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(5), 1669-1685. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-2696-6>
- Jara Cabrera, G., Figueroa Saavedra, C., Medina Valdebenito, D. y Cerda Sandoval F. (2023). Repercusiones vocales tras el uso ocupacional de la voz y estrés en profesoras de primaria bajo la modalidad de teletrabajo en la comuna de Temuco, un estudio piloto. *Revista Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud*, 5(1), 6-28. <http://dx.doi.org/10.46634/riics.176>
- Jerez, R. (2016). Análisis acústico de la voz. En R. Jerez, M. Portillo Mongelli, M. Sastoque Hernández, M., *Evaluación Clínica de la Voz* (pp. 57-62). Editorial Akadia.
- Jiménez, J., Díaz, J.A., Jiménez, C. y Fasanella M. (2010). Uso y aplicaciones de los métodos de cálculo de la frecuencia fundamental y de la calidad objetiva de la señal de voz. *Revista INGENIERÍA UC*, 17(1), 55-60.
- Lampert-Grassi, M.P. (2018). Trastorno del espectro autista, epidemiología, aspectos psicosociales, y políticas de apoyo en Chile, España y Reino Unido. *Biblioteca del congreso nacional de Chile (BCN)*. [https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/25819/1/BCN\\_\\_Políticas\\_de\\_apoyo\\_al\\_espectro\\_autista\\_FINAL.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/25819/1/BCN__Políticas_de_apoyo_al_espectro_autista_FINAL.pdf)
- Lehnert-LeHouillier, H., Terrazas. S. y Sandoval. S. (2020). Prosodic entrainment in conversations of verbal children and teens on the autism spectrum. *Frontiers of Psychology*. 11, 582221. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.582221>
- Martos-Pérez, J., y Ayuda-Pascual, R. (2002). Comunicación y lenguaje en el espectro autista: el autismo y la disfasia. *Revista de Neurología*, 34(S1), 58-0. <https://doi.org/10.33588/rn.34S1.2002038>

- Martínez-Cifuentes, R., Torres-Bustos, V. y Sáez, K. (2020). Textos utilizados en la evaluación de adultos chilenos con trastornos del habla de origen neurológico. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 40(2), 77-82. <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2019.11.002>
- Jordán, N., Cuetos, F. y Suárez-Coalla, P. (2019). Prosody in the reading of children with specific language impairment. *Infancia y Aprendizaje*, 42(1), 87-127, <https://doi.org/10.1080/02103702.2018.1550161>
- Olivati, A.G., Assumpção, F.B. y Misquiatti, A.R.N. (2017). Análise acústica do padrão entoacional da fala de indivíduos com transtorno do espectro autista. *CoDAS*, 29(2). <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20172016081>
- Patel, S.P., Landau, E., Martin, G.E., Rayburn, C., Elahi, S., Fragnito, G. y Losh, M. (2023). A profile of prosodic speech differences in individuals with autism spectrum disorder and first-degree relatives. *Journal of Communication Disorders*, 102, 106313. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2023.106313>
- Pereiro, A., y Marczyk, A. (2020). Errores de asignación del acento en una niña hispanohablante con TEA: ¿retraso del lenguaje o un síntoma del trastorno autista. *Pragmalingüística*, 2, 287-300. DOI: <http://doi.org/10.25267/Pragmalinguistica.2020.iextra2.17>
- Recio-Pineda, S. (2018). La Estructuración Prosódica del Discurso Leído en los neolectores y lectores jóvenes. *PHONICA*, 14, 93-108.
- Sociedad De Psiquiatría y Neurología de la Infancia y Adolescencia (SOPNIA) (2017). *Trastorno del Espectro Autista*. <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmlID=112506&prmlTIPO=DOCUMENTOCOMISION>
- Van Goidsenhoven, L., y De Schauwer, E. (2022). Relational ethics, informed consent, and informed assent in participatory research with children with complex communication needs. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 64(11), 1323-1329. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15297>
- Vásquez-Venegas, I., León-Valdés, H. y Sáez-Carrilo, K. (2023). Desempeño prosódico en lectura en voz alta con trastorno del espectro autista. *Estudios Filológicos*. 72, 91-110. <http://dx.doi.org/10.4067/S0071-17132023000200091>
- Yáñez, C., Maira, P., Elgueta, C., Brito, M., Crockett, M., Troncoso, L., López, C. y Troncoso, M. (2021). Estimación de la prevalencia de trastorno del Espectro Autista en población urbana chilena. *Andes Pediátrica*, 92(4), 519-525. <https://dx.doi.org/10.32641/andespediatr.v92i4.2503>
- Zablotsky, B., Black, L. I., Maenner, M. J., Schieve, L. A. y Blumberg, S. J. (2015). Estimated prevalence of autism and other developmental disabilities following questionnaire changes in the 2014, national health interview survey. *National Health Statistics Reports*, 13(87), 1-20.
- Zeidan, J., Fombonne, E., Scolah, J., Ibrahim, A., Durkin, M. S., Saxena, S., Yusuf, A., Shih, A. y Elsabbagh, M. (2022). Global prevalence of autism: A systematic review update. *Autism research*, 15(5), 778-790. <https://doi.org/10.1002/aur.2696>

