



## Programa de Intervención Auditivo-fonológica: estudio de elaboración

### Programa de Intervenção Auditivo-Fonológica: um estudo de elaboração

#### **Bianca Rodrigues dos Santos**

Licenciado en Patología del Habla-Lenguaje y Audiología. Miembro del Laboratorio de Investigación de Desviaciones de Aprendizaje (LIDA) del Departamento de Patología del Habla y Lenguaje y Audiología de la Facultad de Filosofía y Ciencias de la Universidad Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – FFC/UNESP – Marília, SP, Brasil. Beca de Iniciación Científica del CNPq

#### **Simone Aparecida Capellini**

Logopeda. Profesor Titular del Departamento de Patología del Habla y Lenguaje y Audiología y de los Programas de Posgrado en Patología del Habla y Lenguaje y Audiología y Educación de la Facultad de Filosofía y Ciencias de la Universidad Estatal de São Paulo "Júlio de Mesquita Filho" – FFC/UNESP – Marília, SP, Brasil Coordinadora del Laboratorio de Investigación de Desviaciones de Aprendizaje (LIDA)

### **RESUMEN**

El objetivo de este capítulo fue presentar un programa de intervención auditivo-fonológica basado en la literatura. Para la elaboración del programa de intervención auditivo-fonológica, una revisión de la literatura sistemática (SAMPAIO; MANCINI, 2007) en *las bases de datos Scielo y Pubmed*, disponibles en servicios gratuitos en línea. La búsqueda en la base de datos comenzó con la búsqueda de los descriptores en inglés, combinando los términos *dislexia, dificultades de aprendizaje, procesamiento auditivo, intervención, entrenamiento auditivo, y en portugués, dislexia, dificuldades de aprendizagem, procesamiento auditivo, intervenção, entrenamiento auditivo*. La recopilación de información comprendió el período de diez años, es decir, el período de 2011 a 2021. Los resultados revelaron que fue posible elaborar un programa de intervención auditivo-fonológica a partir de la literatura especializada en el área.

**Palabras clave:** Procesamiento auditivo, dificultades de aprendizaje, entrenamiento auditivo.

## **1 INTRODUCCIÓN**

El procesamiento auditivo es la capacidad del Sistema Nervioso Central para recibir, procesar e interpretar sonidos (TERTO; Lemos, 2011). Por lo tanto, el procesamiento auditivo es un conjunto de habilidades necesarias para la interpretación de sonidos, como la detección, la discriminación, el reconocimiento y la memoria. Estas habilidades son importantes en la expresión y comprensión de la palabra hablada, en la lectura y la escritura (ENGELMANN; FERREIRA, 2009).

Sin embargo, la capacidad de ir más allá de la percepción auditiva y lograr una capacidad de percepción fonológica es lo que comúnmente se conoce como una actividad reflexiva sobre los aspectos fonológicos de la lengua, también llamada capacidad metafonológica, extremadamente necesaria para la adquisición del principio alfabético de una lengua, especialmente la lengua portuguesa brasileña.

Específicamente en cuanto al aprendizaje inicial de la lectura y la escritura, es necesario que el niño tenga percepción de la información acústica para decodificar y codificar los fonemas. Los niños que presenten dificultades para procesar los estímulos sonoros del habla pueden encontrar obstáculos en la segmentación y manipulación de la estructura fonológica del lenguaje y, en consecuencia, estarán sujetos a alteraciones actuales en la lectura y escritura debido a dificultades para activar el mecanismo de correspondencia grafema-fonema (IDIAZÁBAL-ALETXA; SAPERAS-RODRÍGUEZ, 2008; GERMANO et al., 2009).

Así, la presencia de un déficit auditivo sería la causa directa de una alteración fonológica. Según Tallal *et al.* (1993) la alteración fonológica sería un déficit secundario a una alteración auditiva, ya que el estímulo del habla es una señal acústica y la presencia de una alteración en el procesamiento temporal auditivo puede conducir a una dificultad en el procesamiento de las consonantes, que se caracterizan por transiciones rápidas de formantes (BANAI; KRAUS, 2007).

Según Serniclaes *et al.*, (2001) la alteración en la percepción de sonidos cortos y transiciones rápidas de estímulos auditivos, conduciría a importantes dificultades en la percepción del habla, impactando negativamente en la construcción de representaciones mentales de estímulos del habla y consecuente discriminación de fonemas consonánticos.

Como el sistema auditivo es la vía sensorial que permite a los niños adquirir las representaciones fonológicas necesarias para aprender la capacidad de decodificación y codificación gráfemica requerida para leer y escribir (MORAIS, 2009), es esencial que la percepción auditiva de los niños esté intacta para garantizar la capacidad de asociar un componente auditivo fonémico con un componente visual gráfico.

La dificultad para percibir y discriminar los sonidos del habla causa dificultad en la construcción de representaciones mentales importantes para la asociación letra y sonidos, que pueden estar presentes en niños con dificultades de aprendizaje y dislexia del desarrollo (BOGLIOTTI et al., 2008; CONRADO, 2009). En la búsqueda por minimizar las dificultades de percepción auditiva encontradas en niños con problemas de aprendizaje, los autores Vatanabe et al. (2014) informaron que el entrenamiento auditivo ha demostrado ser efectivo en el tratamiento de alteraciones perceptivas acústicas y fonológicas.



El entrenamiento auditivo se refiere al conjunto de condiciones y tareas acústicas que se aplican para activar la audición de tal manera que se modifican sus bases neuronales y comportamientos auditivos, favoreciendo beneficios para el rendimiento auditivo (CHERMAK; MUSIEK, 2013).

Para los autores Hayes et al. (2003); Agnew y otros (2004); Moore; Amitay (2007); Zalcman; Schochat (2007); Pino; Capellini (2010); Vatanabe et al. (2014) las habilidades auditivas entrenadas se vuelven eficientes para la interpretación de la señal acústica y, esto es extremadamente importante para los niños que presentan dificultades para aprender a leer y escribir, ya que el entrenamiento auditivo, recupera las habilidades auditivas alteradas que son necesarias para la realización de tareas de decodificación y codificación grafofonémica y fonografémica requeridas en las actividades de lectura y escritura (SANTOS; CAPELLINI, 2022).

Sin embargo, en la literatura hay una escasez de estudios que describan el entrenamiento auditivo asociado al entrenamiento fonológico (TOSIM, 2009) y, por lo tanto, la hipótesis de este estudio es que la elaboración de un programa de intervención auditivo-fonológica basado en la literatura puede contribuir al desarrollo del mecanismo de conversión directa letra-sonido y, en consecuencia, mejorar el rendimiento de los estudiantes con dificultades de aprendizaje o dislexia del desarrollo que presentan alteraciones en el procesamiento auditivo.

## 2 GOL

Este capítulo tiene como objetivo presentar un programa de intervención auditivo-fonológica desarrollado a partir de la literatura.

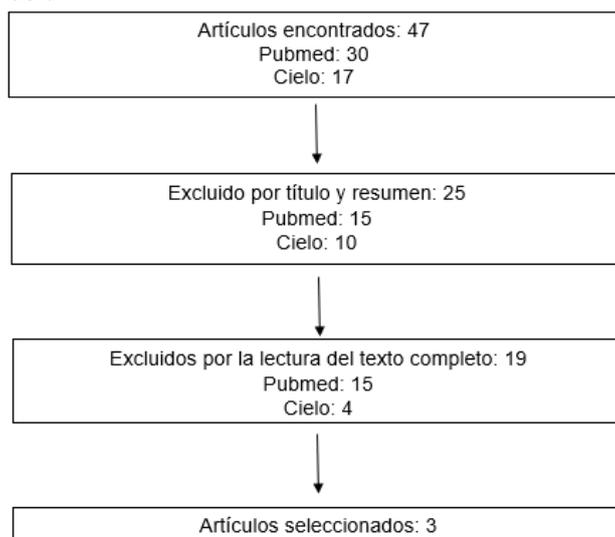
## 3 MÉTODO

Para la elaboración del programa de intervención auditivo-fonológica, una revisión de la literatura sistemática (SAMPAIO; MANCINI, 2007) en *las bases de datos Scielo y Pubmed*, disponibles en servicios gratuitos en línea. La búsqueda en la base de datos comenzó con la búsqueda de los descriptores en inglés, combinando los términos *dislexia, dificultades de aprendizaje, procesamiento auditivo, intervención, entrenamiento auditivo*, y en portugués, *dislexia, dificultades de aprendizaje, procesamiento auditivo, intervención, entrenamiento auditivo*. La recopilación de información comprendió el período de diez años, es decir, el período de 2011 a 2021.

Los resúmenes obtenidos en la base de datos fueron comparados entre sí para verificar la superposición de artículos y, posteriormente, se analizaron los resúmenes y solo se seleccionaron los artículos científicos que cumplieron con los criterios de inclusión, es decir, artículos científicos referidos al tema del entrenamiento auditivo-fonológico.

En esta fase de recolección de datos, se seleccionaron 47 resúmenes, los cuales fueron numerados secuencialmente, y una nueva etapa de búsqueda de los artículos científicos completos permitió llegar a la definición final de los textos que fueron efectivamente analizados en este estudio, es decir, un total de 3 artículos científicos, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo con artículos encontrados y seleccionados tras el análisis y aplicación de criterios de inclusión y exclusión.



Para el análisis de los artículos científicos, se elaboró un protocolo de extracción de datos sobre el autor, el año, el diseño metodológico, la muestra, la intervención y los resultados del estudio (tabla 1).

Tabla 1. Resultados de los artículos científicos seleccionados, según los aspectos analizados del texto

Estudiar	Año	Contorno	Muestra	Intervención	Resultados
VATANABE, T. Y. et al.	2014	Control de casos	20 niños en el grupo de edad de 8 años. EG: 10 estudiantes con dificultades de lectura CG: 10 alumnos sin dificultades escolares	Software Entrenamiento temporal auditivo con estímulos no verbales y verbales con habla expandida®.	El entrenamiento auditivo fue efectivo para la mejora del rendimiento en las habilidades auditivas temporales y de lectura en el GE.
HELLAND, T. et al.	2018	Control de casos	47 niños con dislexia en el grupo de edad de 8 años de edad se dividieron en grupos de entrenamiento, entrenamiento de control y grupo de control que no recibió entrenamiento.	Aplicación DLCV (iDicotic).	Los resultados revelaron que hubo lateralización inducida por el entrenamiento en memoria libre en el grupo de dislexia sometido a entrenamiento.
WANG, L; LIU, D; XU, Z.	2019	Control de casos	69 niños de 8 a 11 años divididos en grupo de entrenamiento de procesamiento temporal auditivo, grupo de entrenamiento de procesamiento temporal visual y grupo de control	Programa de capacitación ISI-TOJ.	Se encontraron interacciones significativas entre los grupos en todas las medidas, excepto en la capacidad metafonológica, confirmando los distintos efectos de diferentes procesamientos temporales en la mayoría de las medidas auditivas evaluadas en el estudio.

A partir de la revisión de la literatura, fue posible seleccionar los estímulos que componían el programa de intervención auditivo-fonológica, por lo que se definió que el programa estaría compuesto por estímulos lingüísticos (palabras), equilibrados según dos criterios: 1) modo puntual y articulatorio y, 2) apertura y cierre de vocales y, compuesto por estímulos acústicos según el patrón de duración, corto y largo. La selección de las palabras que componían el programa de intervención se realizó en el banco de palabras E- Reading I (OLIVEIRA et al., 2021).

#### 4 RESULTADOS

El programa de intervención auditivo-fonológica fue diseñado para ser aplicado en 11 sesiones. En cada sesión se deben presentar pares de palabras, que fueron seleccionadas según el punto y el modo articulatorio, apertura y cierre de vocales, y posteriormente se presentarán estímulos acústicos según el patrón de duración (corto y largo) dividido en las frecuencias de 220Hz, 440Hz, 880Hz y 1760Hz. En las actividades se le pedirá al alumno que repita lo escuchado en tres intentos sucesivos.

Las sesiones del programa de intervención auditivo-fonológica elaboradas en este estudio fueron elaboradas para ser aplicadas siguiendo el siguiente orden:

- **Sesión 1:** Rasgo sonoro distintivo que contiene 25 pares de palabras.
- **Sesión 2, 3 y 4:** Zona de articulación que contiene 68 pares de palabras, 24 pares en la segunda y tercera sesión, y 20 pares en la cuarta sesión.
- **Sesión 5,6 y 7:** Modo de Articulación conteniendo 72 pares de palabras siendo 24 pares en cada sesión.
- **Sesión 8,9, 10 y 11:** **Vocales orales** y nasales que contienen 92 pares de palabras, 24 pares en la octava, novena y décima sesiones, y 20 pares en la undécima sesión.

En todas las sesiones Las tareas de memoria auditiva deben presentarse conteniendo 16 estímulos acústicos (cortos y largos) siendo 4 estímulos por frecuencia (220Hz, 440Hz, 880Hz y 1760Hz).

Los estímulos debe presentarse en la computadora en un entorno silencioso y libre de ruido. Los estudiantes deben usar un auricular y a medida que repiten los estímulos, el aplicador marcará las respuestas en la hoja de respuestas.

El programa se estructuró con estrategias individuales para ser aplicadas a estudiantes con dificultades de aprendizaje en el grupo de edad de 9 a 11 años y 11 meses en sesiones de 50 minutos de duración.

## 5 DISCUSIÓN

En esta revisión de la literatura solo se encontró un estudio nacional en el formato de una tesis doctoral (TOSIM, 2009), aún no publicado, se menciona en la literatura internacional que las estrategias de procesamiento auditivo son un recurso utilizado en las intervenciones de patología del habla y el lenguaje, capaces de modificar el cerebro a través de la estimulación sonora fortaleciendo las redes neuronales responsables del procesamiento auditivo, permitir que los niños con discapacidades de aprendizaje apoyen el proceso de lectura, como lo describe Zhang (2018).

La escasez de estudios de intervención con base auditivo-fonológica evidencia la necesidad de inversión científica para el desarrollo de estudios que utilicen el entrenamiento auditivo con niños que presentan alteraciones fonológicas que impactan el desarrollo de la lectura y la escritura, ya que en la literatura nacional existen estudios que reportaron que los estudiantes con dislexia presentan diferentes patrones de trastorno del procesamiento auditivo, con mayor alteración en las pruebas que evalúan el procesamiento temporal que en las pruebas que evalúan otras habilidades auditivas (BARRETO, 2009; SIMONS; SCHOCHAT, 2010; OILIVEIRA; CARDOSO; Capellini,

2011; MURPHY-RUIZ; PENALOZA-LÓPEZ; GARCÍA- PEDROZA; POBLANO, 2013; CHAUBET; PERAL; PEREZ, 2014).

Además, el entrenamiento auditivo, a lo largo de los años ha sido descrito como un recurso utilizado en terapia del habla, capaz de modificar el funcionamiento cerebral a través de la estimulación sonora, fortaleciendo así las redes neuronales responsables del procesamiento auditivo, permitiendo a los niños con trastornos fonológicos, como los niños con subtipo fonológico disléxico, un apoyo en el proceso de lectura (ZHANG et al., 2018).

## **6 CONCLUSIÓN**

Fue posible elaborar un programa de intervención auditivo-fonológica a partir de la literatura especializada en el área.

Sin embargo, todavía es necesario llevar a cabo el estudio piloto para verificar la aplicabilidad del programa de intervención diseñado para verificar la necesidad de modificaciones o adaptaciones para la población de niños con alteraciones de base auditiva-fonológica, y solo más tarde, iniciar la aplicación de este programa en una muestra estratificada para el estudio de la eficacia terapéutica,

## **AGRADECIMIENTOS**

Al CNPq por la beca de iniciación científica otorgada al primer autor con la orientación del último autor.



## REFERENCIAS

AGNEW, John A.; DORN, Courtney; EDEN, Guinevere F. Effect of intensive training on auditory processing and reading skills. **Brain and language**, v. 88, n. 1, p. 21-25, 2004.

BANAI, KAREN; KRAUS, Nina. Neurobiology of (central) auditory processing disorder and language-based learning disability. **Handbook of (central) auditory processing disorders**, v. 1, p. 89-116, 2007.

BOGLIOTTI, Caroline et al. Discrimination of speech sounds by children with dyslexia: Comparisons with chronological age and reading level controls. **Journal of experimental child psychology**, v. 101, n. 2, p. 137-155, 2008.

CAPELLINI, Simone Aparecida; CONRADO, Talita Laura Braz Capano. Desempenho de escolares com e sem dificuldades de aprendizagem de ensino particular em habilidade fonológica, nomeação rápida, leitura e escrita. **Revista Cefac**, v. 11, p. 183-193, 2009.

CHERMAK, Gail D.; MUSIEK, Frank E. (Ed.). **Handbook of central auditory processing disorder, volume II: Comprehensive intervention**. Plural Publishing, 2013.

CHERMAK, Gail D.; MUSIEK, Frank E. (Ed.). **Handbook of central auditory processing disorder, volume II: Comprehensive intervention**. Plural Publishing, 2013.

ENGELMANN, Lucilene; FERREIRA, Maria Inês Dornelles da Costa. Avaliação do processamento auditivo em crianças com dificuldades de aprendizagem. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 14, p. 69-74, 2009.

GERMANO, Giseli Donadon et al. Relação entre achados em neuroimagem, habilidades auditivas e metafonológicas em escolares com dislexia do desenvolvimento. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 14, p. 315-322, 2009.

HAYES, Erin A. et al. Neural plasticity following auditory training in children with learning problems. **Clinical neurophysiology**, v. 114, n. 4, p. 673-684, 2003.

IDIAZÁBAL-ALETXA, M. A.; SAPERAS-RODRÍGUEZ, M. Procesamiento auditivo en el trastorno específico del lenguaje. **Rev Neurol**, v. 46, n. Supl 1, p. S91-5, 2008.

MORAIS, José. Representações fonológicas na aprendizagem da leitura e na leitura competente. **Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística, XXIV**, p. 7-21, 2009.

MOORE, David R.; AMITAY, Sygal. Auditory training: rules and applications. In: **Seminars in Hearing**. Copyright© 2007 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New York, NY 10001, USA., 2007. p. 099-109.

OLIVEIRA, Adriana Marques de; SANTOS, Jair Licio Ferreira; CAPELLINI, Simone Aparecida. Banco de palavras para leitura de escolares do Ensino Fundamental ciclo I, E-LEITURA I. In: **CoDAS**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2021.



PINHEIRO, Fábio Henrique; CAPELLINI, Simone Aparecida. Treinamento auditivo em escolares com distúrbio de aprendizagem. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 22, p. 49-54, 2010.

SAMPAIO, Rosana F.; MANCINI, Marisa C. Systematic review studies: a guide for careful synthesis of the scientific evidence. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SANTOS, Bianca Rodrigues; CAPELLINI, Simone Aparecida. Treinamento do processamento auditivo e dislexia do desenvolvimento: revisão de literatura. **Atena Editora**, p. 1-7, 2022.

SERNICLAES, Willy et al. Perceptual discrimination of speech sounds in developmental dyslexia. 2001.

TALLAL, Paula et al. Neurobiological basis of speech: a case for the preeminence of temporal processing. **Annals-New York Academy of Sciences**, v. 682, p. 27-27, 1993.

TERTO, Sulamita da Silva Marcelino; LEMOS, Stela Maris Aguiar. Aspectos temporais auditivos: produção de conhecimento em quatro periódicos nacionais. **Revista Cefac**, v. 13, p. 926-936, 2011.

TOSIM, Patrícia Ferrari. **Treinamento auditivo-fonológico: uma proposta de intervenção para escolares com dificuldades de aprendizagem**. 2009. Tese (Doutorado em Pós graduação em Educação) - Universidade Estadual Paulista - Campus de Marília.

VATANABE, Tatiana Yoshie et al. Desempenho de crianças com distúrbio de leitura após o treino auditivo. **Audiology-Communication Research**, v. 19, p. 7-12, 2014.

ZHANG, Manli et al. Auditory temporal perceptual learning and transfer in Chinese-speaking children with developmental dyslexia. **Research in Developmental Disabilities**, v. 74, p. 146-159, 2018.