



Descargo de responsabilidad: las opiniones expresadas en los manuscritos son responsabilidad exclusiva de los autores. No necesariamente reflejan las opiniones de la editorial ni la de sus miembros.

# Neurotecnología aplicada como herramienta de evaluación para identificar problemas del habla en niños preescolares desde la perspectiva docente

*Neurotechnology applied as an assessment tool to identify speech problems in preschool children from the teaching perspective*

**Recibido:** 15/11/2022

**Aceptado:** 27/11/2022

**Publicado:** 15/04/2023

**Karina Amarilis López Padilla**

karilulopez@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1896-5882>

**Cornelio Pérez Pérez**

pereznelito27@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3519-3749>

**Victor Hugo de León Barrios**

vhdeleonb@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5567-7797>

## Referencia

López Padilla, K. A., Pérez Perez, C. & De León Barrios, V. H. (2023). Neurotecnología aplicada como herramienta de evaluación para identificar problemas del habla en niños preescolares desde la perspectiva docente. *Revista Académica Sociedad Del Conocimiento Cunuzac*, 3(1), 207–216. DOI: <https://doi.org/10.46780/sociedadcunuzac.v3i1.81>

## Resumen

**PROBLEMA:** detección de las dificultades del habla en niños y niñas a través de la neurotecnología. **OBJETIVO:** determinar las dificultades del habla desde la perspectiva docente en niños de educación preprimaria mediante la herramienta neurotecnológica "Cuestionario general para detección de problemas del habla en niños de 4 a 6 años". **MÉTODO:** estudio descriptivo exploratorio sobre la "neurotecnología aplicada como herramienta de evaluación para identificar problemas del habla en niños preescolares desde la perspectiva docente a través de la plataforma de Google Forms como la principal herramienta neurotecnológica". **RESULTADOS:** el 38.1% de los maestros han señalado que al menos el 5% de la cantidad de niños tiene alguna dificultad del habla, mientras que el 25% por ciento de docentes indica que el 25% de los estudiantes atraviesa algún problema del habla, considerando los porcentajes más altos. En cuanto al perfil clínico de niños y niñas desde la perspectiva docente, 88% de facilitadores han indicado que la mayor parte de sus estudiantes ha presentado dificultad al momento de producir el fonema /R/. **CONCLUSIÓN:** presentar un problema del habla solamente lo puede diagnosticar un especialista del lenguaje y esta herramienta neurotecnológica los maestros pueden tomarlo como punto de partida para intervenir al referir con un terapeuta del lenguaje para un adecuado proceso terapéutico.

## Palabras clave

neurotecnología, educación preescolar, habla, docente

## Abstract

**PROBLEM:** detection of speech difficulties in boys and girls through neurotechnology. **OBJECTIVE:** to determine speech difficulties from the teaching perspective in pre-school children using the neurotechnological tool "General Questionnaire for the detection of speech problems in children from 4 to 6 years of age". **METHOD:** descriptive exploratory study on "neurotechnology applied as an assessment tool to identify speech problems in preschool children from the teaching perspective through the Google Forms platform as the main neurotechnological tool". **RESULTS:** 38.1% of teachers have indicated that at least 5% of the number of children have some speech difficulty, while 25% percent of teachers indicate that 25% of students have some speech problem, considering the highest percentages. Regarding the clinical profile of boys and girls from the teaching perspective, 88% of facilitators have indicated that most of their students have presented difficulties when producing the phoneme /R/. **CONCLUSION:** presenting a speech problem can only be diagnosed by a language specialist and this neurotechnological tool can be used by teachers as a starting point to intervene by referring to a language therapist for an adequate therapeutic process.

## Keywords

neurotechnology, preschool education, speech, teacher

## Introducción

La ciencia avanza cada día con grandes pasos, derivado de ello se reflejan muchos avances en la ciencia en busca de ayudar al ser humano para ser cada día mejor. Esto ha llevado a crear interfaces cerebro - computadora o computadora - cerebro que juegan un papel importante en el desarrollo del ser humano; que ayudan a complementar las funciones naturales perdidas a través de la tecnología. Muchos estudios realizados desde seres vivos diminutos hasta ratones han ayudado a conocer el cerebro y su funcionamiento, estimulándolo y al mismo tiempo observando como las conexiones eléctricas marcan la actividad cerebral en equipos especializados en donde el ser vivo toma decisiones de acuerdo al estímulo visual / físico generado.

La inteligencia artificial (IA) es de gran importancia para lograr la comunicación entre los interfaces externos al ser humano, que envían instrucciones interpretando señales cerebrales para que los agregados externos electromecánicos, digitales, electrónicos, entre otros puedan accionar, ante una instrucción del cerebro. A estas instrucciones se les puede llamar tecnologías cognitivas que provienen de IA (BBVA Openmind, 2019). La combinación y alianza de neurobiología e inteligencia artificial (ciencias y/o tecnologías), tienen un gran potencial, ambas están enfocadas en transformar la independencia que hoy se tiene.

La tecnología juega un papel importante en los últimos tiempos, pues muchas de las disciplinas científicas han empezado a hacer uso de ella, tal es el caso de la educación, donde los niños de ahora son denominados nativos digitales, pues han nacidos en una era donde la tecnología se encuentra en auge, como lo menciona Casanova, L. (2021) con la incorporación de la neurotecnología educativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje busca exponer

los beneficios de la Neuroeducación aplicada a las TIC, en este sentido Pradas, S. (2017) menciona que la neurotecnología educativa diseñará estrategias, catalogará software y aplicará metodologías que den respuestas al desarrollo cognitivo y la maduración cerebral, a los diferentes aprendizajes y a las dificultades y trastornos que se observan en los estudiantes en edad escolar.

En este sentido debe considerarse a la educación como un campo donde la tecnología comienza a cobrar importancia ya que no solo es útil para desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje sino también de fungir como herramienta para brindar signos de alerta clínica, por ello la educación es cuando se va hacer referencia a toda aquella formación que de una u otra manera va coadyuvar a desarrollar destrezas y habilidades en la persona. También al hablar de educación se puede incluir la adquisición de principios y valores que se supone hacen del ser humano más consciente y lo mantienen en equilibrio.

Intentar describir un solo nivel educativo es un verdadero reto, pues ya con solo definir la palabra educación conlleva mucha investigación y exploración de mucha bibliografía, sin embargo, en esta investigación se profundizará más en el nivel preprimario, este nivel tiene diversas perspectivas para ser entendido, en primera instancia la educación preprimaria particularmente en Guatemala, se comprende como el periodo educativo que se enfatiza en desarrollar las habilidades y destrezas, así como desarrollar el nivel cognitivo y cognoscitivo desde los 3 a los 6 años de edad.

La educación de la primera infancia constituye un periodo importante en el desarrollo de la vida y por ello está comprendido desde que el ser humano nace hasta alcanzar los ocho años de edad. Esta etapa es de suma importancia, pues es en esta etapa que se da un momento único, ya que el cerebro desarrolla su máxima evolución, ciertamente que sigue evolucionando, pero en comparación con la primera infancia es un momento único, ya que el cerebro de los niños recibe gran cantidad de influencia de todo su contexto y entorno social. Darle la atención debida a la educación de la primera infancia es imprescindible porque los niños se preparan y desarrollan social, emocional, cognitiva y físicamente (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO 2021).

Por ello conocer y estar conscientes de los problemas específicos de los niños y niñas en la edad preescolar es importante desde la perspectiva docente, en este sentido resulta importante conocer aquellos detalles que permiten la comunicación entre estudiantes y docentes, el lenguaje es la capacidad de transmitir información por medio de una estructura simbólica ya sea hablado, por escritura o señas o gestos. Se considera un instrumento que permite la comunicación entre humanos; para lo cual es necesario tener un emisor, un receptor y varios elementos como el código el canal que va a transmitir el mensaje con la información, así mismo es importante conocer el habla y éste se refiere a la actividad motora del lenguaje de comunicación por medio de palabras con procesamiento verbal y la articulación de palabras, frases y oraciones que expresan un mensaje o una información.

El habla incluye signos, códigos, normas según el idioma que se utilice con formas lingüísticas gramaticales. Está conformada por una serie de sonidos con orden de aparición y son

percibidos de manera lineal para tener significado; es por eso que el orden de aparición de los sonidos importa, ya que no es lo mismo decir gato, que decir otag (aunque sean los mismos sonidos). Así mismo en la edad evolutiva también existen hitos del desarrollo del habla según el orden de aparición en los infantes iniciando desde los 18 meses de edad con la aparición de las primeras palabras y de los fonemas vocálicos conforme el niño va creciendo logra claridad verbal dando como concluida esta etapa a los 7 años en Latinoamérica aproximadamente, con un amplio lenguaje de acuerdo a su entorno, expresando sus ideas sentimientos anécdotas de manera verbal con correcta articulación. De no desarrollarse de esa manera se recomienda consultar con un especialista del lenguaje para su evaluación e intervención.

Por lo anterior descrito entra en juego también la neurolingüística ya que su objetivo es identificar las estructuras cerebrales y las redes neuronales que fundamenta la producción y el funcionamiento del lenguaje, es decir que estudia la conexión entre la actividad motora verbal y el cerebro. Si se enlaza el concepto de neurolingüística con el de psicolingüística, se llega a la neuropsicolingüística. De esta forma se trata de relacionar las estructuras lingüísticas verbales y los procesos psicolingüísticos que conectan estas estructuras con las estructuras anatómicas y los procesos fisiológicos cerebrales afirma Peña-Casanova (2014).

Cuando existen alteraciones en la comunicación se debe identificar la etiología de la misma, pues se puede mencionar sintomatología con alteraciones de la voz articulación genéticos, lesiones emocionales ambientales, hablando específicamente de alteraciones del lenguaje ya sea expresivos y comprensivos se pueden determinar varios trastornos por ejemplo trastornos específicos del lenguaje, inicio tardío del lenguaje, dificultades en habilidades lingüísticas y dificultades articulatorias de lenguaje quiere decir alteraciones en la producción de sonidos del habla (fonemas) a lo cual se le determina el nombre de trastornos de los sonidos del habla (TSH). Por el contrario, la evaluación del lenguaje en un infante debe valorarse desde principios evolutivos o desde hitos del desarrollo. (Susanibar F; Dioses A; & Tordera JC. 2016).

## **Materiales y métodos**

Estudio descriptivo exploratorio sobre la neurotecnología aplicada como herramienta de evaluación para identificar problemas del habla en niños preescolares desde la perspectiva docente con la participación de 42 docentes de preprimaria del área urbana y rural, dicha población de estudio permitió establecer las siguientes variables: problemas del habla, edad, género, etnia y zona geográfica. La ejecución a través de un cuestionario digital mediante la plataforma de Google Forms denominado "Cuestionario general para detección de problemas del habla en niños de 4 a 6 años".

## Resultados

Tabla 1. Características sociodemográficas de los docentes

Característica	Cantidad (Expresada en números)	Cantidad (Expresada en porcentaje)
<b>Nivel Académico</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>
Magisterio	20	47.6%
Técnico-Profesorado	8	19%
Licenciatura	11	26.2%
Maestría	2	4.8%
Doctorado	1	2.4%
<b>Grado a cargo</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>
Párvulos 1	9	24.4%
Párvulos 2	6	14.3%
Párvulos 3	27	64.3%
<b>Zona Geográfica</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>
Zona Urbana-Ciudad	21	50%
Zona Rural -Departamental	21	50%
<b>Estudiantes a cargo</b>	<b>881</b>	<b>100%</b>
Niñas	451	51.19%
Niños	430	48.88%
<b>Observación docente en porcentaje de estudiantes que presentan alguna dificultad.</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>
0%	1	2.4%
5%	16	38.1%
10%	4	9.5%

25%	11	26.2%
50%	5	11.9%
75%	4	9.5%
<b>90%</b>	1	2.4%

Nota: esta tabla muestra las características principales de la población de estudio, se observa el nivel académico de los y las docentes de preprimaria, así como el cargo que tienen a cargo, la zona geográfica, el total de niños y niñas que tienen a cargo y el porcentaje que consideran certero sobre los problemas del habla en sus estudiantes.

El formulario digital "Cuestionario general para detección de problemas del habla en niños de 4 a 6 años" permitió identificar los grados que los maestros de preprimaria tienen a su cargo, así se indica que el 24.4% tiene a su cargo el grado de párvulos 1, mientras que el 14.3% trabaja con el grado de párvulos 2 y 64.3% labora con el grado de párvulos 3, considerando en este último que hay docentes multigrados que atienden a todos los niños de las 3 etapas especialmente en el área rural.

A nivel geográfico se determinó mediante la herramienta digital a los docentes del área urbana quienes en este estudio serán los de la ciudad de Guatemala con un 50% y los del área rural corresponden al departamento de Huehuetenango con el otro 50%, conocer la perspectiva docente a través de una herramienta digital ha permitido estudiar a 451 niñas y 430 niños haciendo un total de 881 estudiantes del nivel preprimario y con esto el 38.1% de los maestros han señalados que al menos el 5% de la cantidad de niños tiene alguna dificultad del habla, mientras que el 25% por ciento de docentes indica que el 25% de los estudiantes atraviesa algún problema del habla, considerando los porcentajes más altos.

Tabla No. 2. Características sociodemográficas y perfil clínico de niños y niñas desde la perspectiva docente

Característica	Cantidad (Expresada en números)	Cantidad (Expresada en porcentajes)
<b>Total, estudiantes de preprimaria</b>	<b>881</b>	<b>100%</b>
Niñas	451	51.19%
Niños	430	48.80%
<b>Problemas del habla</b>		

<b>Sigmatismo</b>	Si	17	40.5%
	No	18	42.9%
	Talvez	7	16.7%
<b>Letra "S"</b>			
<b>Gammacismo</b>	Si	18	42.9%
<b>Letra "G" "K" o "J"</b>	No	21	50%
	Talvez	3	7.1%
<b>Deltacismo</b>	Si	16	38.1%
	No	23	54.8%
	Talvez	3	7.1%
<b>Letra "D" o "T"</b>			
<b>Lambdacismo</b>	Si	11	26.2%
<b>Letra "L"</b>	No	27	64.3%
	Talvez	4	9.5%
<b>Rotacismo</b>	Si	37	88.%
<b>Letra "R"</b>	No	2	4.8%
	Talvez	3	7.1%

Nota: esta tabla muestra el perfil clínico de niños y niñas desde la perspectiva de los docentes. Por lo tanto, se observa la zona geográfica, el total de niños y niñas observados por docentes y el perfil clínico de los problemas del habla desde la perspectiva docente.

Niños y niñas evaluados desde la perspectiva docentes con el "cuestionario general para detección de problemas del habla en niños y niñas de 4 a 6 años" a través de un formulario de Google Forms como la principal herramienta neurotecnológica, el cual dio como resultado que al menos el 40% de docentes indica observar en sus estudiantes sigmatismo, de igual manera el 42% también indican observar gammacismo, mientras que el 54% de docentes indica que sus estudiantes no pueden presentan deltacismo esto frente a un 38% que indica alguna problemática relacionado a deltacismo. También es bueno mencionar que el 64% de la población evaluada menciona que no encuentra mayor dificultad en sus estudiantes en relación a lambdacismo, no así en relación a rotacismo porque el 88% de docentes ha indicado que la mayor parte de sus estudiantes ha presentado dificultad al momento de producir el fonema /R/.

## Discusión

Un estudio realizado en Ecuador por Gutierrez, W. y Remache W. (2022) el cual se llamó "Prevalencia de Trastornos de los sonidos del habla, pacientes de 3-5 años..." con una muestra de 126 estudiantes dando como resultado que el 48.8% de niños presentan TSH (trastornos de los sonidos del habla) en los cuales incluyen dificultad en el procesamiento fonológico y/o fonético. Comparándolo con esta investigación los docentes indican con sus respuestas que aproximadamente el 25% de estudiantes presentan problemas del habla en clase, actualmente se denomina como TSH a los problemas netamente articulatorios con alteraciones fonéticas y/o fonológicas.

En (2017) Gallego, J., y Gómez, I. realizaron una "Valoración de un programa escolar para el desarrollo de destrezas fonológicas en niños españoles" en el cual menciona un alto número de trastornos fonológicos del habla infantil, ya que esta investigación se realizó a preescolares en edades comprendidas de 3 a 5 años, dentro de los cuales se encontró las dificultades articulatorias más frecuentes de los fonemas /S/ y /R/; así mismo se menciona que porcentaje mayor asisten a proceso terapéutico del habla para intervenir tempranamente. Ahora, comparando con los resultados del presente estudio, los docentes determinan con un porcentaje de 76.2% (ante los otros fonemas) observaron dificultad en los niños al producir el fonema /R/ dentro de las palabras, en una historia o de manera aislada. Los otros fonemas que se consideran comunes en su dificultad articulatoria se encuentran: /G, J, K/ /D, T/ /C, S/ /L/ divididos así por punto de articulación, así mismo se incluyó en el formulario de respuestas información acerca de estas dificultades articulatorias del habla, por sí, los estudiantes de nuestra población podrían presentarlas y así poder enviar una referencia más específica al profesional del habla. Entre ellas, se agregaron al formulario los problemas del habla en 5 categorías siguientes: Rotacismo, Lambdacismo, Sigmatismo, Gammacismo, Deltacismo.

En cuanto a Neurotecnología, Bermudez, O. (2019) indica literalmente como conjunto de conocimientos, capacidades, destrezas y habilidades que, junto a los valores y a las actitudes, sirven para utilizar la información de manera estratégica. Por lo cual con esta investigación se hace un aporte tecnológico (por medio de google forms) para los docentes de preprimaria enfocado en los problemas del habla más comunes ayudando a detectarlos tempranamente en sus alumnos, para así estimular en clase, en casa y poder referir a un especialista del habla, en este caso, en Guatemala, se les titula por Terapistas del Lenguaje.

## Referencias

- BBVA Openmind (2019). Neurotecnología e inteligencia artificial: ¿dónde está el límite?. <https://www.bbvaopenmind.com/humanidades/pensamiento/neurotecnologia-e-inteligencia-artificial-donde-esta-el-limite/>
- Bermudez, O. (2019). Ruta Maestra, Neuroeducación. España. <https://rutamaestra.santillana.com.co/category/neuroeducacion/>

Casanova, L. (2021) Incorporación de la neurotecnología educativa en los procesos de Enseñanza Aprendizaje. Vista de Incorporación de la neurotecnología educativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje | REDIELUZ (produccioncientificaluz.org) Vol. 11 No. 1 Ene-junio 2021: 135-139

Gallego O; Gómez I; & Ayllón M. (2017). Valoración de un programa escolar para el desarrollo de destrezas fonológicas en niños españoles. Revista Brasileira de Educação. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782017227167>

Gutiérrez W. y Remache W. (2022). "prevalencia de trastornos de los sonidos del habla, pacientes 3-5 años atendidos por teleterapia. Cuenca, marzo- diciembre 2020". <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/38932/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>

Peña-Casanova, J. (2014). Manual de Logopedia (4.a ed.). Elsevier Masson. <https://booksmedicos.org/manual-de-logopedia-4a-edicion/>

Pradas, S. (2017). La Neurotecnología Educativa. Claves del uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje. ReiDoCrea, 6(2), 40-47. <https://www.ugr.es/~reidocrea/6-2-6.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2021). La atención y educación de la primera infancia. <https://es.unesco.org/themes/atencion-educacion-primera-infancia>

## Sobre los autores

### **Karina Amarilis López Padilla**

Tiene una Licenciatura en Psicología y un técnico en Terapia del Lenguaje, labora como maestra de educación preescolar y atención en clínica privada propia donde atiende pacientes con diferentes trastornos del lenguaje, habla y voz. Actualmente es maestranda en la Maestría en Neurociencias con énfasis en Neurocognición del Centro Universitario de Zacapa.

### **Cornelio Pérez Pérez**

Maestro de Educación Primaria, Profesor de Enseñanza Media en Pedagogía y Psicología, Licenciado en Psicología y Estudiante de la Maestría en Neurociencias con énfasis en Neurocognición del Centro Universitario de Zacapa-Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **Victor Hugo De León Barrios**

Tiene una licenciatura en Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, quien se dedica a dar conocimientos relacionados con la Transformación Digital, actualmente maestrando en la Maestría en Neurociencias con énfasis en Neurocognición del Centro Universitario de Zacapa.

## Financiamiento de la investigación

La investigación se realizó con recursos propios.

## Declaración de intereses

Los autores de la investigación declaran no tener conflicto de intereses que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

## Declaración de consentimiento informado

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

## Derechos de uso

Copyright© 2023 por Karina Amarilis López Padilla, Cornelio Pérez Pérez,  
Víctor Hugo De León Barrios

Este texto está protegido por una licencia Creative Commons 4.0

Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Este texto está protegido por una licencia  
[Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.