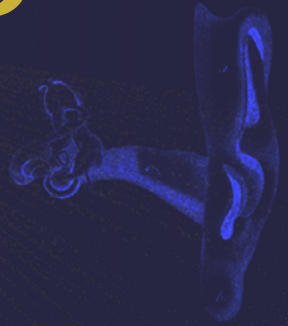


# Redes Comunicativas

ISSN 16758-1967 / ISSN digital 2806-0148 /



Apoyan:

Facultad de Medicina  
Programa Gestión de Proyectos  
División de Acompañamiento Integral  
Dirección de Bienestar Universitario  
Sede Bogotá



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE COLOMBIA





UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# REDES COMUNICATIVAS

## NÚMERO XV

ISSN 16758-1967 / ISSN digital 2806-0148 / 2022

La Revista Redes Comunicativas, apoyada por el PGP, es un espacio académico e investigativo que promueve la producción científica como medio de construcción disciplinar, diálogo de saberes y sentido de agremiación entorno a la profesión. En esta se publican artículos relevantes para las distintas áreas relacionadas a la comunicación humana y sus desórdenes, en aras de divulgar conocimiento de interés para la fonología.

### REDES COMUNICATIVAS

redescom\_bog@unal.edu.co  
facebook.com/Redes Comunicativas  
instagram.com/redescomunicativas  
youtube.com/ Redes Comunicativas

### PROGRAMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS (PGP)

proyectoug\_bog@unal.edu.co  
(601) 3165000 Ext.: 10661-10662  
facebook/gestiondeproyectosUN  
Instagram: @pgp\_un  
issuu.com/gestiondeproyectos

Contacto Facultad de Medicina  
Vicbienes\_fm bog@unal.edu.co

### RECTORA

Dolly Montoya Castaño

### VICERRECTOR

José Ismael Peña Reyes

### DIRECTOR BIENESTAR SEDE BOGOTÁ

Oscar Arturo Oliveros Garay

### JEFE DE DIVISIÓN DE ACOMPAÑAMIENTO INTEGRAL

Zulma Edith Camargo Cantor

### COORDINADOR PROGRAMA GESTIÓN DE PROYECTOS

William Gutiérrez Moreno

### DECANO FACULTAD DE MEDICINA

José Fernando Galván Villamarín

### DIRECTORA BIENESTAR FACULTAD DE MEDICINA

Silvia Cristina Duarte Torres

### EQUIPO EDITORIAL

Docente que acompaña y avala el proyecto

Martha Lucía Rincón Bustos

### COORDINACIÓN

Julieth Stefany Torres Urrea

Diana Carolina Vásquez Carreño

### PRE-EDICIÓN

- Deisy Katherine Blanco Rivera • Grethel Andrea Romero Pérez •
- Diana Carolina Vásquez Carreño • Luis Alejandro Calderón Calvo •
- Valentina Cárdenas Quintero • Yuly Andrea Jaramillo Sanza •
- Karen Sofía Rojas Calderón • Valerie Samara Castro Suaza •
- Gina Marcela Rosero Revelo • Andrés Felipe Arias López •
- Lady Johana Castro • Julieth Stefany Torres Urrea •

### EVALUADORES

- Angélica Mateus Moreno • Niyireth Gómez Ávila •
- Sandra Johanna Aguilar Cañas • Héctor Iván Guerrero Jiménez •
- Laura Marcela Uribe Calderón • Martha Janneth Peña Sánchez •
- Jhon Fredy Quintero Uribe • Jimmy Alvarado Meza •
- Rosa Belén Santiago Pardo • Leidy Johanna Rodríguez Riaño •
- Heriberto J. Rangel Navia • Fanny Teresa Almenarez Moreno •
- María Fernanda Agudelo Vizcaíno

### Ilustraciones

Daniela Chacón Bello

### Corrección de Estilo

Manuela Rondón Triana (PGP)

### Diseño y diagramación de cubierta y páginas internas

Alejandro Sepúlveda (Simbionte Proyectos)

### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Cra. 45 No 26-85 Edificio Uriel Gutiérrez

Sede Bogotá

www.unal.edu.co

El material expuesto en esta edición puede ser distribuido, copiado y expuesto por terceros si se otorgan los créditos correspondientes. Las obras derivadas del contenido del presente volumen/número deben contar con el permiso del (de los) autor(es) de la obra en cuestión. No se puede obtener ningún beneficio comercial por esta publicación.

Las ideas y opiniones presentadas en los textos de esta edición son responsabilidad exclusiva de sus respectivos autores y no reflejan necesariamente la opinión de la Universidad Nacional de Colombia.

# Redes

## Comunicativas

Conoce más de nosotros en





# REDES COMUNICATIVAS



## CONTENIDO

### **8 EDITORIAL**

LA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA: RETOS Y OPORTUNIDADES PARA LA FONOAUDIOLÓGÍA

LUIS ALEJANDRO CALDERÓN CALVO

### **12 AUDICIÓN**

TAMIZAJE AUDITIVO NEONATAL BASADO EN LA TÉCNICA UNIVERSAL EN COMPARACIÓN CON LA TÉCNICA INDIVIDUAL SEGÚN SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

LAURA STEPHANNY SOTELO SANABRIA, JULIETH ALEJANDRA ACEVEDO Y MANUELA JARAMILLO MEDINA  
LILIANA AKLI SERPA

### **30 ASUNTOS PROFESIONALES**

APLICACIONES TECNOLÓGICAS PARA LA INTERVENCIÓN FONOAUDIOLÓGICA: UNA REVISIÓN INTEGRATIVA

LAURA DANIELA LÓPEZ PENAGOS

# Editorial

## La revisión sistemática de la literatura: retos y oportunidades para la fonoaudiología

**L**a revisión sistemática de la literatura (RSL) (junto con otros tipos de revisiones, como la revisión exploratoria, la revisión de revisiones y la revisión de paraguas) es la forma con mayor validez para sintetizar la evidencia científica disponible. Esta suele implementarse para la toma de decisiones clínicas, sociales y políticas. Además, la RSL suele revelar inconsistencias, limitaciones y vacíos en relación con el conocimiento actual en un área, por lo que, para disciplinas jóvenes, como la fonoaudiología, resulta ser una herramienta fundamental para su fortalecimiento teórico y práctico (Gupta et al., 2018).

Para la fonoaudiología, campo en el que la intervención en dificultades deglutorias y comunicativas relacionadas con el habla, el lenguaje y la audición ha tenido diferentes enfoques, es necesario reunir evidencia confiable con el fin de determinar si las distintas prácticas y modelos existentes son efectivos para optimizar la funcionalidad comunicativa

**Luis Alejandro Calderón Calvo**

Magíster en Neurociencias. Universidad Nacional de Colombia

luacalderonca@unal.edu.co



de los individuos y asegurar su calidad de vida. Sin embargo, es necesario resaltar que existen limitaciones en la aplicabilidad metodológica de las RSL en problemas relacionados con la comunicación humana, un fenómeno diverso, que puede ser estudiado desde diferentes perspectivas, con relativamente escasos estudios en comparación con otras disciplinas e investigaciones que suelen tener muestras pequeñas y con variedad metodológica que disminuye la homogeneidad de sus resultados (Marshall et al., 2011).

Sin embargo, con el paso de los años, se han establecido actualizaciones que permiten a los investigadores superar estas barreras e implementar las revisiones sistemáticas como una herramienta potencial para responder preguntas de esta disciplina, como la síntesis realista de información, la evaluación e intervención de la comunicación basada en la evidencia y el establecimiento de criterios de calidad de diferentes diseños metodológicos para investigar problemáticas comunicativas, incluyendo aspectos a contemplar durante el planteamiento de una RSL en tópicos fonoaudiológicos (por ejemplo, Speech BITETM, la cual puede ser consultada en <http://www.speechbite.com>) (Marshall et al., 2011).

Por ello, la Revista Redes Comunicativas representa una oportunidad para que los estudiantes de fonoaudiología a nivel nacional identifiquen la importancia de integrar las RSL a sus prácticas investigativas; de realizar estudios de diferente índole, cumpliendo criterios de calidad científica; y de reconocer la relevancia de la evidencia científica en la toma de decisiones. Se invita a quienes lean estas páginas a disfrutar del trabajo de cuatro autoras plasmado en una revisión integrativa y una RSL desarrollada por estudiantes de programas de pregrado del país, puesto que estos textos son una pequeña muestra que evidencia los esfuerzos por construir una cultura fonoaudiológica basada en la ciencia y la investigación.

## **REFERENCIAS**

- Gupta, S., Rajiah, P., Middlebrooks, E., Baruah, D., Carter, B., Burton, K., Chatterjee, A. y Miller, M. (2018). Systematic Review of the Literature: Best Practices. *Academic radiology*, 25(11), 1481-1490. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2018.04.025>
- Marshall, J., Goldbart, J., Pickstone, C. y Roulstone, S. (2011). Application of systematic reviews in speech-and-language therapy. *International journal of language & communication disorders*, 46(3), 261-272. <https://doi.org/10.3109/13682822.2010.497530>





*AUDICIÓN*

---

Tamizaje auditivo neonatal  
basado en la técnica  
universal en comparación  
con la técnica individual  
según sensibilidad y  
especificidad:  
una revisión sistemática

**Neonatal hearing screening based on  
the universal technique compared to the  
individual technique according to sensitivity  
and specificity: A systematic review**

## **Laura Stephanny Sotelo Sanabria**

Estudiante de IX Semestre de Fonoaudiología, Universidad Nacional de Colombia, ORCID: 0000-0002-2037-3803 • [Issotelos@unal.edu.co](mailto:Issotelos@unal.edu.co)

## **Julieth Alejandra Acevedo**

Estudiante de VIII Semestre de Fonoaudiología, Universidad Nacional de Colombia, ORCID: 0000-0003-0964-7250 • [jacevedo@unal.edu.co](mailto:jacevedo@unal.edu.co)

## **Manuela Jaramillo Medina**

Estudiante de VIII Semestre de Fonoaudiología, Universidad Nacional de Colombia, ORCID: 0000-0001-9684-3413 • [majaramillome@unal.edu.co](mailto:majaramillome@unal.edu.co)

## **Liliana Akli Serpa**

Docente de Cátedra del Departamento de la Comunicación Humana en el área de Audiología, ORCID: 0000-0003-4076-004X • [laklis@unal.edu.co](mailto:laklis@unal.edu.co)

### **RESUMEN**

**E**l tamizaje auditivo neonatal es una estrategia automatizada, rápida y no invasiva, destinada a la detección precoz de alteraciones en la percepción del sonido. Se realiza mediante otoemisiones acústicas transitorias o potenciales evocados auditivos automatizados del tronco cerebral (en la técnica individual) o mediante ambos (en la técnica universal). El objetivo de este artículo es identificar la técnica más específica y sensible para la realización del tamizaje auditivo neonatal, comparando las técnicas universal e individual.

Se realizó una revisión sistemática de la literatura. A partir del análisis, se observa que, aunque hay discrepancias en la literatura consultada, el protocolo universal sería más específico y sensible ya que, al involucrar la implementación de las dos pruebas complementarias, se disminuyen los índices de falsos positivos y el tiempo de tamizaje para un diagnóstico temprano.

**PALABRAS CLAVE:** RECIÉN NACIDO, NEONATAL, TAMIZAJE, CRIBADO, POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS, OTOEMISIONES ACÚSTICAS.

### **ABSTRACT**

Neonatal hearing screening is an automated, rapid and noninvasive strategy for the early detection of alterations in sound perception. It is performed by

means of transient otoacoustic emissions or automated auditory evoked potentials of the brainstem (in the individual technique) or both (in the uni-

versal technique). The aim of this article is to identify the most specific and sensitive technique for neonatal hearing screening, comparing the universal and individual technique. A systematic review of the literature was carried out. It is established that, even though there are differences in the consulted papers, the universal protocol is more specific

and sensitive since, by involving the implementation of the two complementary tests, the false positive rates decrease and the screening time for an early diagnosis is reduced.

**KEY WORDS:** INFANT, NEONATE, SCREENING, NEWBORN, EVOKED POTENTIALS, OTOACOUSTIC EMISSIONS.

## **INTRODUCCIÓN**

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) (citada en Díaz, 2016), “la hipoacusia o pérdida de la capacidad auditiva,[sic] es una discapacidad crónica que afecta alrededor del 5 % de la población mundial” (p. 731). Aproximadamente 360 millones de personas en el mundo viven con una discapacidad auditiva y 32 millones son niños. “La hipoacusia ocupa el tercer lugar entre las patologías que involucran años de vida con discapacidad (Years lived with disability, YLDs) luego de la depresión y lesiones no intencionadas” (Díaz et al., 2016, p. 731).

Las estadísticas en Colombia tomadas por el DANE en el 2010 estimaron que, de 685.859 niños nacidos vivos, aproximadamente 4.000 podrían tener una pérdida auditiva permanente, sin contar a los demás niños que pudieran tener un grado distinto de pérdida auditiva (Aguilar et al., 2017). En cuanto a prevalencia, de 1 a 3 niños de cada 1.000 se diagnostican con

pérdida auditiva severa (de etiología genética, adquirida o desconocidas) y 3 de cada 1.000 niños presentan algún grado de pérdida auditiva, lo que significa que por cada 1.000 neonatos, aproximadamente 6 deben ser casos de pérdida auditiva detectados al nacer (Aguilar et al., 2017).

Lo anterior supone una problemática de Salud Pública, por lo que la normativa colombiana estableció en la Ley 10 de 1990 descentralizar la prestación de servicios en el primer nivel en los Municipios, incluyendo la prevención de las enfermedades. Después, en la Ley 100 y en el Decreto 1938 de 1993, se establecieron lineamientos para el Plan de Atención Básico en Salud; esto, en conjunto con la Ley 60 de 1993, en sus artículos 2, 3, 4 y la Ley 985 de 2005, cuyo art. 42 indica que “Todo niño recién nacido tiene derecho a que se estudie tempranamente su capacidad auditiva y se le brinde tratamiento en forma oportuna si lo necesitare”. Asimismo, el art. 43 establece que:

Será obligatoria la realización de los estudios que establezcan para tal efecto las normas emanadas por el Ministerio de la Protección Social conforme al avance de la ciencia y la tecnología para la detección temprana de la hipoacusia, a todo recién nacido, antes del primer año de vida.

Con base en la normativa, se autoriza la creación del Programa Nacional de Detección Temprana y Atención de la Hipoacusia y se establece que el Ministerio de Protección social regula desde distritos y municipios, las acciones de promoción y prevención (Aguilar et al., 2017).

Por otra parte, a medida que el éxito en vacunación es mayor, se reduce la mortalidad infantil por causas infecciosas y surge una transición epidemiológica que plantea la necesidad de la prevención de las anomalías congénitas (Valera et al., 2019). Por ejemplo, cada vez es más recurrente la incidencia de deterioro auditivo congénito permanente pues, como se mencionó, se presenta “en uno a tres por cada 1.000 recién nacidos vivos, situación que se incrementa de 2 a 4 por cada 100 neonatos dados de alta en unidades de cuidados intensivos” (Flores et al., 2019, p. 1) y su causa principal es el deterioro es la discapacidad congénita. Por con-

siguiente, para el 2050 la OMS estima que habrá 900 millones de personas con pérdida de audición discapacitante si no se toman las medidas adecuadas para su prevención (Flores et al., 2019).

Los programas de tamizaje auditivo neonatal son el primer paso para la prevención y detección temprana de la pérdida auditiva. Se realizan por medio del uso de dos pruebas: las otoemisiones acústicas y los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral automatizados.

Las otoemisiones acústicas transitorias (OEAt) son una prueba de detección de elección rápida, fácil de usar, no invasiva, altamente sensible y reproducible (Bidón, 2017). Las OEAt son respuestas evocadas que se pueden registrar en el conducto auditivo externo a través de una sonda, por medio de un micrófono y una bocina miniaturizados.

El estímulo utilizado es un click con duración de 80 mseg, y la intensidad es de 70 dB (HL nivel de audición) ó [sic] 45 dB supraumbral tonal audiométrico. [...] La respuesta promediada y analizada espectralmente se presenta como una serie de ondas (componentes no lineales) dentro de una ventana de 20 mseg. (Gómez, 2006, p. 205)

Las respuestas son producidas por una estimulación de la cóclea específicamente en las células ciliadas externas en frecuencias de 500 a 5000 Hz, donde se crea una contracción activa de ellas que originan las otoemisiones en forma de una onda sono-

ra que se propaga a lo largo de la membrana basilar. La onda continúa por el oído medio y posteriormente por el conducto auditivo externo donde es registrada. De esta forma se evalúa la funcionalidad e integridad coclear (Bidón, 2017, p. 21).

Esta prueba depende fundamentalmente del estado del oído durante la prueba, por lo que se puede ver afectada por condiciones del oído externo y del [oído medio] (por ejemplo, estenosis del canal, cerumen u otros residuos en el canal externo, o efusión del oído medio) y por el ruido de fondo presente durante el examen (Medina, 2017, p. 20).

Los resultados de la prueba se registran como otoemisiones “presentes” o “ausentes”. Por otra parte, los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral automatizados (PEATCa) muestran alta sensibilidad y especificidad con corto tiempo para detección de respuesta. Por ello, se recomiendan en caso de fallas en los resultados de las otoemisiones acústicas y para neonatos con indicadores de riesgo para la pérdida auditiva (Sena-Yoshinaga et al., 2014).

Siguiendo los planteamientos de Bidón (2017) y Medina (2017), los PEATCa miden la actividad del nervio auditivo y de la vía auditiva, provocada por una estimulación acústica desde la cóclea hasta su entrada en el encéfalo. Por ende, el análisis

de las ondas resultantes se limita a la identificación de un componente confiable de la onda V dentro de la región de latencia esperada para un solo nivel de intensidad de un estímulo (por ejemplo, 35 dB nHL). Por su parte, la automatización consiste en la creación de un algoritmo matemático que detecta en la curva obtenida por el test la existencia de una respuesta normal. De manera que los dispositivos de PEATCa determinan la presencia o ausencia de PEATCa empleando un método como un “equipo de puntuación”, el cual procesa la información recolectada mediante un algoritmo de verificación estadística del desenlace e indica si el recién nacido “pasa” o “falla” la prueba.

## **Protocolos empleados**

Según Baños-Álvarez y Rosairo-Lozano (2017) en una publicación del Interna-

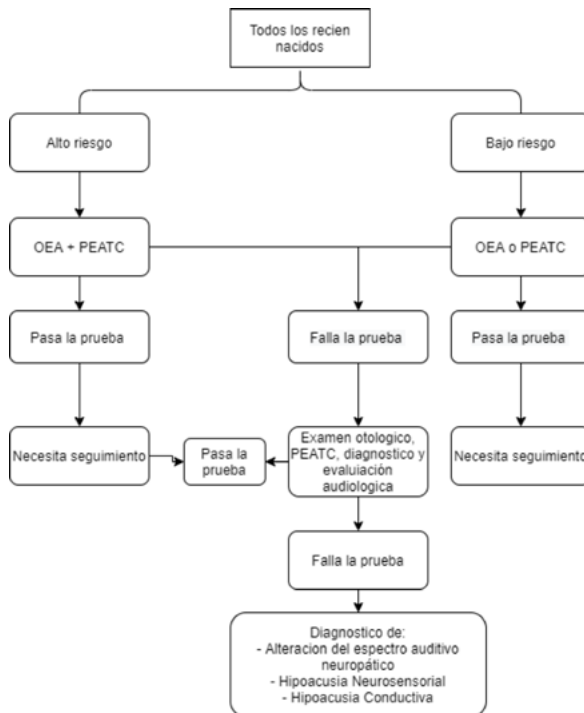
tional Pediatric Otolaryngology Group del 2016 se recoge la opinión de varios



expertos en cribado neonatal, pero no se especifica una metodología a seguir. Sin embargo, sí sugieren separar para el cribado los neonatos con bajo riesgo de hipoacusia de los de alto riesgo, con la realización de un protocolo universal o combinado (OEA + PEATCa) para los neonatos de alto riesgo de hipoacusia, y una de las dos pruebas de tamizaje para los de bajo riesgo. Los PEATCa permiten identificar alteraciones del espectro de la neuropatía auditiva no sindrómicas. Si se realizan las OEA, un resultado fallido debe acompañarse de la realización

de PEATCa antes de pasar al siguiente nivel de atención del cribado (Baños-Álvarez y Rosairo-Lozano, 2017).

Como se mencionó anteriormente, dentro de los protocolos que se han implementado a nivel mundial, encontramos protocolos individuales que se desarrollan al emplear solo una prueba, ya sea OEA o PEATCa, y los protocolos universales o combinados en los que se desarrollan ambas pruebas OEA + PEATCa. A continuación, se hará una descripción de los protocolos mencionados.



**Figura 1.** Protocolo de cribado individual por otoemisiones acústicas.

**Nota:** Adaptación de Baños-Álvarez, E. y Rosario-Lozano, M. (2017).

## Protocolo de cribado individual con otoemisiones acústicas (OEA)

Según la American Academy of Pediatrics (1999) para la implementación de OEA, se deben cumplir ciertos requisitos para que sea efectiva (citado en Sequi et al., 2012):

1. Evaluar ambos oídos, en al menos el 95% de los recién nacidos.
2. Detectar todos los casos (al menos el 80%) de déficit auditivo bilateral superior a 40 dBHL.
3. Tasa de falsos positivos =  $0 > 3\%$  y tasa de falsos negativos del 0%.
4. Tasa de remisión para estudio audiológico y confirmación de diagnóstico menor del 4%.

5. Que el diagnóstico definitivo y la intervención se realice antes de los 6 meses del neonato (p. 55).

Este protocolo está indicado para todos los recién nacidos a quienes se les realiza las OEAT bilateralmente. Si pasan, se les da de alta. De lo contrario, se les vuelve a realizar la prueba una semana después y, si sale normal, se les da de alta; si no, se los remite al otorrinolaringólogo para que este realice una prueba de potenciales auditivos automatizados. En caso de que estos resulten alterados, se realiza el diagnóstico y el tratamiento pertinente.

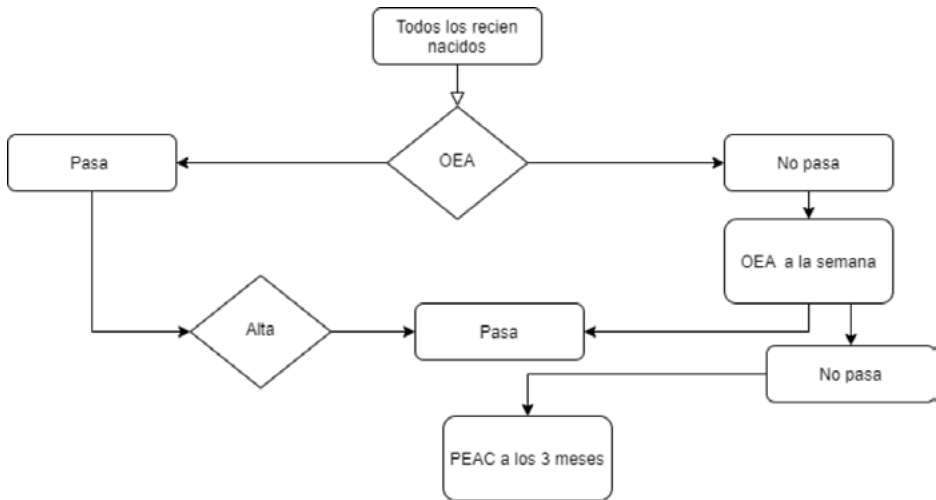


Figura 2. Protocolo individual por otoemisiones acústicas OEA.

Al repetirse la prueba se eleva la tasa de paso por lo que hacerlo se recomienda para evitar fallos, que generen remisiones al segundo nivel. Es necesario establecer un límite a la repetición de la prueba pues podría generar un resultado falso además de consumir más tiempo y aumentar los costos (Sequi et al.,

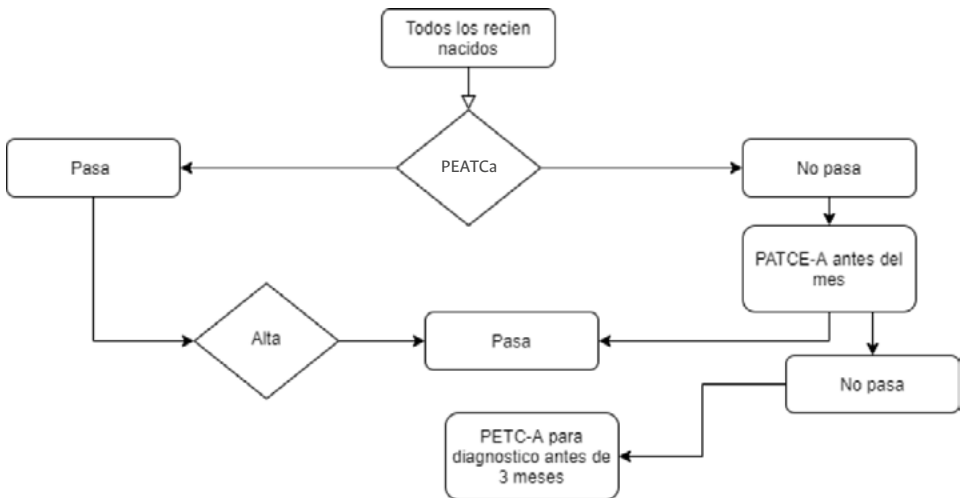
2012). Esta prueba presenta entre el 6 y el 12 % de falsos positivos, una sensibilidad del 91 % y una especificidad del 85 %. Sin embargo, se recomienda efectuar PEATCa en quienes se sospeche hipoacusia con el fin de incrementar la sensibilidad al 100 % y la especificidad al 98 % (Artavia, 2015).

### **Protocolo de cribado individual con Potenciales auditivos de tallo cerebral automatizados (PEATCa)**

Se le realiza la prueba tamiz con PEATCa a partir de las 6 horas de nacido el neonato. Si pasan ambos oídos, se le da el alta y si no pasa, se le realizará esta prueba nuevamente antes del mes. Si ambos oídos

pasan, se le da el alta; de lo contrario, es citado nuevamente a los 3 meses con el fin de realizar un diagnóstico temprano.

Con los PEATCa varios autores reportan una sensibilidad del 100% y una especi-



**Figura 3.** Protocolo individual con potenciales auditivos de tallo cerebral automatizados (PEATCa).

**Nota:** Adaptación de Benito et al. (2012).

cidad del 97-98%. Al utilizar los PEATCa, los falsos positivos oscilan entre el 1 y el 4% (Benito et al., 2012). Por otra parte, haciendo una comparación entre el coste de las otoemisiones y los potenciales auditivos se encuentra que el primero es menor ya que los potenciales suponen mayores

costes operativos de personal (requiere personal entrenado) y de tiempo completo (Santana, 2015). Sin embargo, el coste final resulta siendo más alto con las OEAt considerando la realización de las pruebas de re-cribado (Benito et al., 2012).

## **Protocolo de tamizaje auditivo neonatal combinado/ universal**

De acuerdo con Bidón (2017), los PEATCa y las OEAt han demostrado no solo una alta sensibilidad en la detección precoz de hipoacusias, sino también que son complementarias; por lo que la implementación de ambas pruebas evita la aparición de falsos negativos. No obstante, a pesar de que la aplicación secuencial de las pruebas toma poco tiempo, se recomienda limitar su uso conjunto a aquellos casos específicos en los que se presentan factores de riesgo de hipoacusia retrococlear o en los que se sospecha la existencia de una neuropatía auditiva.

Este protocolo se desarrolla de la siguiente forma (Bidón, 2017, p. 59-60):

**Fase 1:** La realización de OEAt o PEATCa irá en función de la pres-

cripción pediátrica (presencia o no de indicadores de riesgo). Los PEATCa se realizan en un lugar especialmente preparado para aislar del ruido y actividad ambiente.

**Fase 2:** Se cita al recién nacido en el caso de no pasar los PEATCa en el primer filtro para la realización de OEAt y/o PEATCa. Si no pasa la prueba en el segundo filtro, se lo cite en consulta para la realización del tercer filtro (PEATCa).

**Fase 3:** Tras acudir a la cita, se efectúa la prueba. En ocasiones es necesario realizarla en varias sesiones para un diagnóstico de confirmación.

## **METODOLOGÍA**

Teniendo en cuenta la existencia y aplicación tanto de la técnica individual como de la técnica universal de tamizaje auditivo neonatal en distintas partes del mundo y la importancia de reali-

zarlo a tiempo, se realizó la revisión bibliográfica para resolver la siguiente pregunta tipo PICO: ¿cuál es el protocolo de tamizaje neonatal más sensible y específico a la hora de identificar una

pérdida auditiva temprana si se compara la implementación de la técnica universal contra la técnica individual?

Estructura PICO: **P:** Neonatos **I:** Tamizaje auditivo neonatal: técnica universal **C:** Técnica de otoemisiones acústicas o de potenciales evocados auditivos de tallo cerebral automatizados (técnica individual) frente a las otoemisiones acústicas + potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (técnica combinada/universal) **O:** Protocolo más sensible y específico para la identificación de una pérdida auditiva temprana.

Este artículo se desarrolló como una revisión sistemática de la literatura en la cual se emplearon las siguientes bases de datos: Ovid-Medline, BVS, Cochrane y Embase, utilizando el tipo de revisión doble ciego teniendo en cuenta los términos MeSH para cada base de datos (entre ellos, “neonatal screening”, “hea-

ring loss”, “auditory evoked potential” y “spontaneous otoacoustic emissions”) con combinaciones AND y OR.

A partir de la implementación de las estrategias de búsqueda para cada una de las bases de datos, se importaron los archivos a la plataforma Rayyan, para revisarlos individualmente a fin de encontrar posibles artículos duplicados. Al culminar este proceso, se hizo una revisión doble ciego teniendo en cuenta criterios de inclusión y exclusión por lectura de título y resumen. Posteriormente, para resolver los conflictos y artículos en duda, se realizó un intercambio de duplas entre las tres integrantes del grupo para su revisión. Al final, se hizo una lectura completa de los textos resultantes que cumplieran con los lineamientos para el desarrollo de la pregunta PICO de forma individual.

**Criterios de inclusión:** dentro de la población hay únicamente neonatos, en el estudio se realiza la comparación del tamizaje universal con al menos uno de los tamizajes individuales y, por último, se comparan la especificidad y la sensibilidad de las pruebas.

**Criterios de exclusión:** población no neonata, que no se comparen las pruebas de OEAt con los PEATCa.

## **RESULTADOS**

Se hizo la búsqueda en las plataformas mencionadas anteriormente por medio de estrategias para cada una de ellas. Como resultado de la búsqueda en las bases de

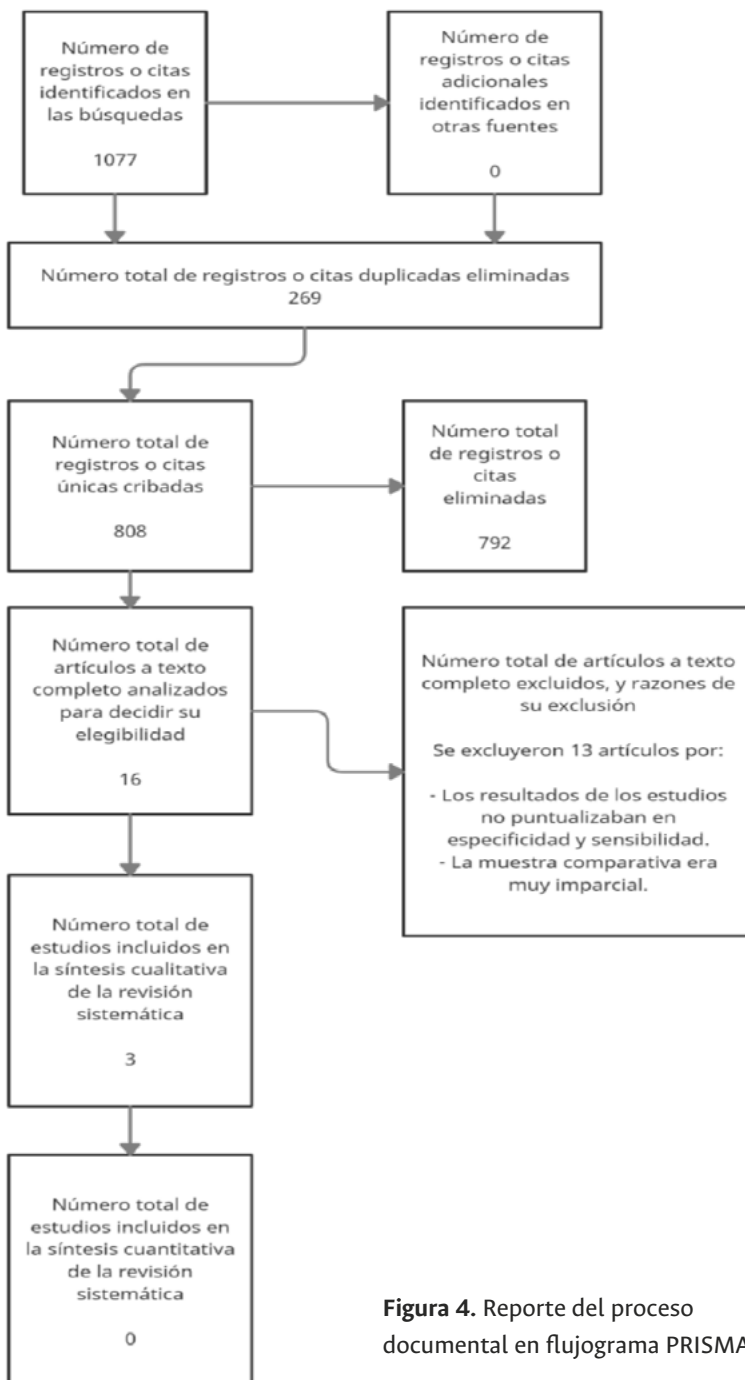
datos, se obtuvieron 1.077 artículos, de los cuales fueron eliminados 269 duplicados por medio de Rayyan. Quedaron en total 808 artículos para tamizar. Al ser revisados

en forma tamiz por lectura de título y resumen, se descartaron 792 artículos. Restaron 16 artículos listos para revisar a texto completo, de los cuales se escogerían los únicos 3 artículos acordados para responder la pregunta de investigación planteada inicialmente. Este proceso fue graficado en el diagrama de flujo PRISMA (Figura 4).

Los aportes de esta revisión incorporan tres artículos de muestreo probabilístico conglomerado en los que se evalúa la efectividad de dos o tres protocolos de tamizaje auditivo neonatal diferentes utilizando las pruebas de potenciales evocados auditivos y/o otoemisiones acústicas. En todos los estudios se evalúa la efectividad de una de estas pruebas por separado (protocolo individual) frente a la efectividad de las pruebas en conjunto (protocolo combinado/ universal) y se evalúan la sensibilidad (tasa de remisión) y la especificidad de las pruebas. Se obtuvieron los siguientes resultados. En el primer estudio, *A comparison of transient-evoked otoacoustic emissions and automated auditory brainstem responses for pre-discharge neonatal hearing screening*, de 2003, se evaluaron 162 recién nacidos (RN) sanos los cuales fueron divididos en 2 grupos, cada uno de 81 RN, con el objetivo de comparar dos protocolos de tamizaje auditivo neonatal. El primer grupo de neonatos se evalúa dentro de las 3 primeras semanas de la investigación con el protocolo 1: PEATCa en una sola fase; luego se comprueba el resultado nuevamente con

PEATCa y si el resultado fallido persiste, se remite a valoración audiológica completa. En las siguientes 3 semanas, se evalúa al segundo grupo de neonatos con el protocolo 2: Tamizaje y prueba de confirmación con OEAt en la fase 1 y re-tamizaje con PEATCa en la fase 2 para los recién nacidos que no pasaron en la primera. El resultado obtenido para el primer protocolo fue una sensibilidad tamiz de 78/81 (96.3%) y un nivel de especificidad (E) del 93.6%; para el segundo, sensibilidad de tamiz de 74/81 (91.4%) y (E) del 59.5%. Se concluye que los datos confirman una especificidad significativamente mayor en el protocolo 1 y una sensibilidad más alta para el tamizaje con el protocolo 1.

En el segundo estudio, *Análise crítica de três protocolos de triagem auditiva neonatal*, del 2009, se evaluaron 200 Recién nacidos (RN) luego de 24 horas de nacimiento, que fueron seleccionados de forma aleatoria. De estos RN, 13 presentaban factores de riesgo asociados a pérdidas auditivas (10 con antecedentes de hipoacusia en la familia, 1 de parto prematuro y 2 con infección congénita por VIH). La evaluación se hizo utilizando tres protocolos de tamizaje. El primero incluyó únicamente OEAt, el segundo PEATCa y en el tercero utilizaron las dos pruebas mencionadas anteriormente en conjunto. El procedimiento que se siguió fue el siguiente: se realizaba el tamiz con una de las pruebas, si el RN pasaba, se daba de alta y se recomendaba seguiemien-



**Figura 4.** Reporte del proceso documental en flujograma PRISMA.

to por parte de los padres; si no pasaban el tamiz, se procedía a realizar un re-tamizaje con la misma prueba (protocolo individual) o con la prueba no realizada (protocolo universal). Se reportan los siguientes resultados OEAt : FP = 2%, sensibilidad: 35% y E = 98%; PEATCa: FP= 0,5%, sensibilidad: 7.75% E= 99,5% y para OEAt + PEATCa: FP= 6%, sensibilidad 6% y E= 94%. Así, se puede notar que el OEAt envía más RN para diagnóstico que los evaluados con PEATCa. Además, en el protocolo 3 (OEAt + PEATCa) se evidenció mayor tasa de derivación ya que los procedimientos se realizaron en secuencia, es decir, en las mismas condiciones desfavorables no heredadas de la cóclea y el nervio auditivo. Se obtiene la mayor especificidad con la implementación del protocolo individual con PEATCa, seguido del protocolo individual OEAt y, por último, el protocolo combinado. Por otra parte, se obtiene mayor sensibilidad con la implementación del protocolo individual con OEAt, seguido del protocolo individual con PEATCa y, por último, nuevamente, el protocolo combinado.

El tercer estudio, An effective compromise between cost and referral rate: A sequential hearing screening protocol using

TEOAEs and AABRs for healthy newborns, del 2016, tiene una muestra de 1062 RN sanos sin antecedentes de hospitalización en unidad de cuidados intensivos, a quienes se tamizó utilizando el protocolo con OEAt. A quienes no pasaban se les aplicaba PEATCa y luego de seis semanas se les volvió a realizar OEAt sin tener en cuenta el resultado de PEATCa. En caso de fallar nuevamente, se los remitió a Otorrinolaringología. Esto quiere decir que se utilizaron dos protocolos: OEAt para tamiz y re-tamiz, y, por otro lado, OEAt para tamiz y PEATCa para re-tamiz. Se reportaron los siguientes resultados, para el protocolo 1 se obtiene una sensibilidad de tamiz del 11.1%, FP=10.5% sensibilidad de re-tamiz del 2.2% y FP del 1.6%, Para el segundo, sensibilidad de tamiz 3.8% y FP de 3% FP= 3% y una sensibilidad de re-tamiz de 0.9% y FP de 0.4%. Se puede concluir, entonces, que el uso de pruebas secuenciales de PEATCa no es efectivo, por lo cual el uso de OEAt podría reducir significativamente la sensibilidad sin aumentar la tasa de diagnósticos erróneos. Sin embargo, el protocolo conlleva más gastos cuando se implementa OEAt, pero los beneficios superan los costos.

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

El análisis de esta revisión nos permite evidenciar una disyuntiva en los resultados de algunos estudios en cuanto a sen-

sibilidad y especificidad de los protocolos (individuales combinado/universal). Esto podría deberse a los diversos factores que



intervienen a la hora de implementarlos (momento en el que se aplican, el orden de aplicación de las pruebas, factores ambientales, el personal que lo realiza, etc.). Por otra parte, se concluye que el protocolo universal sería más específico y sensible ya que, al involucrar la implementación de las dos pruebas complementarias, se estarían disminuyendo los índices de falsos positivos y el tiempo de tamizaje para un diagnóstico temprano.

Al implementar las dos pruebas en el tamizaje se estaría evaluando la funcionalidad tanto de las células ciliadas como de la vía auditiva y, en especial, la llegada del sonido al colículo inferior. Por ello, estaríamos realizando una evaluación más completa, lo que nos permitirá descartar tanto pérdidas de tipo conductivo como neurosensoriales y de esta forma iniciar con un tratamiento a tiempo. Durante el desarrollo del artículo, surgió evidencia de que el protocolo universal conlleva más gastos y un mayor tiempo de aplicación de las pruebas. Esto ocasiona que sea el protocolo menos utilizado para tamizaje auditivo neonatal, y que se tenga como obligatorio solo para recién nacidos con factores de riesgo. Sin embargo, encontramos en el tercer artículo que los beneficios superan los costos ya que se evitan falsos negativos y se detectan más verdaderos positivos, lo cual permite una intervención temprana. No obstante, en cuanto a sensibilidad y especificidad los

otros artículos de base para esta revisión demuestran lo contrario.

Lo que se ha visualizado en la práctica clínica es que al realizar cualquiera de los protocolos y necesitar un re-tamizaje muchas veces las madres no vuelven a realizar estas pruebas por diferentes factores (desplazamiento, costos, etc.), lo cual sería uno de los factores que estaría interfiriendo en la especificidad de los protocolos.

A partir de la revisión sistemática de los resultados obtenidos en los artículos seleccionados se concluye que el protocolo de tamizaje neonatal más sensible y específico a la hora de identificar una pérdida auditiva temprana es el individual, ya que se encuentra que en la técnica individual con PEATCa se obtiene mayor especificidad y en la técnica individual con OEAT mayor sensibilidad, ambos resultados muy por encima de los obtenidos por medio de la técnica combinada/universal.

Para futuras investigaciones podría plantearse la implementación de nuevas técnicas con las que se obtenga mayor especificidad y sensibilidad, pero que, además, tengan un costo menor para su ejecución. Es necesario tener en cuenta la relación costo-beneficio y el alcance de las pruebas para prevenir a mayor escala deficiencias a nivel auditivo de lenguaje y consecuentemente problemas en el aprendizaje. **Re**

## REFERENCIAS

- Aguilar, S., Llanos, A., Ayala, A., Portilla, E. y Espinal, R. (2017). Metodología: Tamiz Auditivo Neonatal. *Revista Signos Fónicos*, 2(3), 161-172. [https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/CDH/article/view/2002](https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/CDH/article/view/2002)
- Artavia, K. (2015). MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DE TAMIZAJE AUDITIVO NEONATAL UNIVERSAL (Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica). <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/3173/1/38909.pdf>
- Baños-Álvarez, E. y Rosario-Lozano, M. (2017). Cribado neonatal de hipoacusia. Informe de respuesta breve. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía (AETSA). [https://www.aetsa.org/download/publicaciones/AETSA-Respuesta-Breve-Hipoacusia\\_DEF.pdf](https://www.aetsa.org/download/publicaciones/AETSA-Respuesta-Breve-Hipoacusia_DEF.pdf)
- Benito, J., Parente, P. y García, B. (2012). Cribado con Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Cerebral Automatizados (PEATC-A). En: *Sordera infantil del diagnóstico precoz a la inclusión educativa. Guía práctica para el abordaje interdisciplinar* (pp. 69-90). <http://ahedysia.org/guias-pdf/Guia-Sordera-Infantil.pdf#page=70>
- Bidón, U. (2017). Estudio comparativo coste-eficiencia de potenciales evocados auditivos automáticos frente a otoemisiones acústicas en el screening neonatal [Tesis de doctorado, Universidad de Sevilla]. [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/75913/Tesis\\_Doctoral\\_UlisesBidon\\_Gomez.pdf?sequence=1&allowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/75913/Tesis_Doctoral_UlisesBidon_Gomez.pdf?sequence=1&allowed=y)
- Clarke, P., Iqbal, M. y Mitchell, S. (2003). A comparison of transient-evoked otoacoustic emissions and automated auditory brainstem responses for pre-discharge neonatal hearing screening. *International Journal of Audiology*, 42(8), 443-447. 10.3109/14992020309081514
- Díaz, C., Goycoolea, M. y Cardemil, F. (2016). Hipoacusia: Trascendencia, incidencia y prevalencia. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(6), 731-739. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864016301055>
- Erenberg, A., Lemons, J., Sia, C., Trunkel, D. y Ziring, P. (1999). Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. *American Academy of Pediatrics. Task Force on Newborn and Infant Hearing, 1998-1999. Pediatrics*, 103(2), 527-530. 10.1542/peds.103.2.527
- Flores, E., Espinoza, M., León, C., Anguiano, A., Lozano, M. y Rubí, M. (2019). Un acercamiento epidemiológico a la prueba de tamizaje auditivo neonatal. *Parainfo Digital*, 13(29), 1-3. <http://ciberindex.com/c/pd/e061>
- Freitas, V., Alvarenga, K., Bevilacqua, M., Nardi, M. y Alves, O. (2009). Análise crítica de três protocolos de triagem auditiva neonatal.

- Pró-Fono Revista de Atualização Científica, 21(3), 201-6. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872009000300004>
- Gómez, O. (Ed.). (2006). *Audiología básica*. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/7199>
- Medina, Y. (2017). Costo efectividad del tamizaje auditivo neonatal con otoemisiones acústicas y / o potenciales evocados auditivos automatizados comparados con potenciales evocados auditivos de tallo cerebral, para la detección de hipoacusia congénita bilateral e inicio temprano del tratamiento en recién nacidos sanos, a término sin factores de riesgo [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. [https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/62077/10223625\\_31.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/62077/10223625_31.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Santana, M. (2015). Evaluación de la calidad de programas de detección precoz de hipoacusia neonatal. Revisión bibliográfica [Tesis de pregrado, Universidad de Valladolid]. <https://core.ac.uk/download/pdf/211095609.pdf>
- Sena-Yoshinaga, T, Côrtes-Andrade, I., Almeida, M. y Lewis, D. (2014). Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico Automático a 30 dBnNA. *Distúrbios da Comunicação*, 26(2), 348-354. <https://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/view/16049/14652>
- Sequi, J., Trinidad, G. y Zubicaray, J. (2012). Sordera infantil. Del diagnóstico precoz a la inclusión educativa. Guía práctica para el abordaje interdisciplinar. Confederación española de familias de personas sordas. <http://ahedysia.org/guias-pdf/Guia-Sordera-Infantil.pdf#page=70>
- Shang, Y., Hao, W., Gao, Z., Xu, C., Ru, Y. y Ni, D. (2016). An effective compromise between cost and referral rate: A sequential hearing screening protocol using TEOAEs and AABRs for healthy newborns. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 91, 141-145. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.10.025>
- Valera, D., Montealegre, A., Bermúdez, A. y García, R. (2019). Importancia de una propuesta para la implementación de un programa de tamizaje neonatal expandido en Colombia. *Revista Med*, 27(2), 21-33. <https://doi.org/10.18359/rmed.4195>





*ASUNTOS  
PROFESIONALES*

---

# Aplicaciones tecnológicas para la intervención fonoaudiológica: una revisión integrativa

**Technological applications  
for speech and language  
therapy treatment: an  
integrative review**

## Laura Daniela López Penagos

ESTUDIANTE DE IX SEMESTRE DE FONOAUDIOLOGÍA, UNIVERSIDAD MANUELA BELTRÁN,  
ORCID: 0000-0003-3418-3047 • LAURADANIELALOPEZPENAGOS@GMAIL.COM

### RESUMEN

**F**undamentos: El uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) surge como respuesta a un mundo cambiante y el avance de la intervención fonoaudiológica mediada por estas ayudas ha aumentado considerablemente. Por tal motivo, el objetivo del presente estudio fue identificar el desarrollo y producción de conocimiento en materia de aplicaciones tecnológicas para el abordaje de población con y sin discapacidad. Se buscaba generar una actualización del conocimiento relacionada con los apoyos para la rehabilitación de las alteraciones comunicativas. Métodos: Un total de 24 proyectos de investigación fueron analizados mediante una revisión integrativa de la literatura, de enfoque cuantitativo. Se empleó un método descriptivo y retrospectivo,

por medio de la recolección de investigaciones previas. Resultados: El software y la tecnología multimedia enfocados en la intervención de población infantil fueron los productos con mayor desarrollo investigativo. Sin embargo, existe una disminución en la creación y producción de estas, lo cual afecta su uso en el campo de acción fonoaudiológico. Conclusiones: El impacto de la era digital en la fonoaudiología es indispensable para continuar brindando servicios de salud de calidad a la hora de mejorar las habilidades comunicativas de diferentes comunidades que pueden beneficiarse del uso de nuevas aplicaciones y herramientas tecnológicas.

**PALABRAS CLAVE:** TECNOLOGÍAS, SOFTWARE, HABILIDAD, COMUNICACIÓN, LINGÜÍSTICA, COGNICIÓN.

## **ABSTRACT**

**Background:** The use of information and communication technologies (ICT) arises as a response to a changing world, and the progress of speech-language intervention mediated by these aids has increased considerably. For this reason, the objective of this research was to identify the development and production of knowledge regarding technological applications to approach the population with and without disabilities, thus generating an update of knowledge related to support for the rehabilitation of communicative disorders. **Methods:** A total of 24 research projects were analyzed through an integrative review of the literature, with a quantitative approach. A descriptive and retrospective method was used, through the collection of pre-

vious research. **Results:** The software and multimedia technology focused on the intervention of the child population were the products with the greatest research development. However, there is a decrease in the creation and production of these, which affects their use in the field of speech therapy. **Conclusions:** The impact of the digital age on speech therapy is essential to continue providing quality health services, particularly improving the communication skills of different communities, who can benefit from the use of new applications and technological tools.

**KEYWORDS:** TECHNOLOGIES, SOFTWARE, SKILL, COMMUNICATION, LINGUISTICS, COGNITION.

## **INTRODUCCIÓN**

Diariamente, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) incrementan su presencia en la vida de las personas; tanto así que se han convertido en algo cotidiano, normal, necesario y, a veces, indispensable para resolver problemas concretos. El uso de las TIC es aprovechado de muchas maneras, una de ellas tiene que ver con su aporte al fortalecimiento de habilidades cognitivas, comunicativas y lingüísticas, tema que se aborda a lo largo de la presente investigación.

En la actualidad, el programa de Fonoaudiología de la Universidad Manuela Beltrán (UMB), a través del grupo de investigación Procesos de Interrelación Comunicativa en la línea de investigación Tecnologías aplicadas a la discapacidad, ha desarrollado a lo largo de sus quince años de constitución, sesenta y cuatro productos tecnológicos de bajo costo. Dentro de estos, la investigación consideró aquellos enfocados en la intervención de las habilidades comunicativas, cognitivas y



lingüísticas de personas con y sin discapacidad. Entre ellos se encuentran softwares, videojuegos, multimedia y prototipos con patente de creación (Suárez, 2020). En este contexto, los estudiantes del programa también han incursionado especialmente en las tecnologías aplicadas a la discapacidad comunicativa, desarrollando sus proyectos de investigación en comunicación aumentativa y alternativa, un campo que cuenta actualmente con cuarenta y dos productos.

De otro lado, el quehacer profesional de la Fonoaudiología incluye brindar estrategias de intervención que favorezcan el desarrollo o recuperación de diferentes habilidades comunicativas. Dentro de este contexto, el profesional en Fonoaudiología es capaz de “identificar, transferir y aplicar tecnologías con sistematicidad y rigor metodológico para el fomento de la participación social, la eliminación de barreras ambientales y el mejoramiento de las condiciones de la salud comunicativa de individuos y grupos poblacionales” (Ministerio de Salud, 2014, p. 9). Con la finalidad de abordar los procesos comunicativos y, por ende, la inclusión del individuo al mundo social, es indispensable diseñar e implementar herramientas tecnológicas que favorezcan la interacción y participación de los individuos dentro de la sociedad, así como su autonomía e independencia. Adicionalmente, es importante resaltar que estas aplicaciones facilitan “la apropiación y el fortalecimiento intelectual y productivo de las generaciones; pues a través de estas se accede a nuevos conocimientos, favoreciendo el incremento de habilidades sociales, cognitivas-lingüísticas y comunicativas” (Sánchez, s.f., p. 4). Por lo tanto, este fortalecimiento intelectual permite la adaptación previa a las aplicaciones tecnológicas por parte del fonoaudiólogo, teniendo en cuenta las necesidades, intereses y condiciones de cada sujeto con la finalidad de favorecer el abordaje comunicativo desde una perspectiva integral.

En línea con lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue identificar el alcance, los marcos teóricos, las metodologías, el tipo de conocimiento, el desarrollo e impacto que tienen las aplicaciones tecnológicas de bajo costo, software y herramientas web creadas para el abordaje de las habilidades cognitivas, comunicativas, y lingüísticas, generadas en los últimos quince años por el programa de Fonoaudiología de la Universidad Manuela Beltrán, Sede Bogotá.

## MÉTODO

La presente investigación correspondió a una revisión integrativa de la literatura que permitió reunir, incorporar y sintetizar los resultados de diversas investigaciones previas (Marote et al., 2012) y así analizarlas a la luz de la clasificación de tecnologías enfocadas en la intervención de habilidades comunicativas, lingüísticas y cognitivas. Adicionalmente, este tipo de revisiones permite integrar los resultados de investigaciones individuales con el fin de presentar el estado actual de los conocimientos sobre un fenómeno específico (Pérez, 2017), por lo que permitió generar una actualización del estado de estas herramientas dentro del compendio de tecnologías aplicadas a la rehabilitación comunicativa.

Se empleó un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y retrospectivo, con un muestreo no probabilístico por conveniencia, con el objetivo de caracterizar de manera objetiva el estado actual de los productos tecnológicos estudiados. Todo esto teniendo en cuenta que esta metodología “usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández et al., 2014, p. 5).

Adicionalmente, los diseños de investigación de tipo estadístico descriptivo permiten generar un estado de conocimiento

frente a un tema de interés, además de definir y describir un fenómeno (Hernández et al., 2014). Por lo tanto, se pudo establecer las características de cada una de las aplicaciones, software y tecnologías de acuerdo con factores como la tipología, la población objetivo a la que iba dirigida, el año de publicación, entre otros.

En cuanto a los diseños retrospectivos, Manterola et al. (2019) mencionan que son “aquellas investigaciones que ya ocurrieron cuando se dio inicio el estudio, en estas, el seguimiento es desde el pasado hasta el presente” (p. 3). De igual manera, se analizó la evolución de los conceptos y tipo de tecnologías empleadas durante la última década, a fin de reconocer los avances en materia de aplicaciones, softwares y herramientas que existían desde ese entonces y así compararlos con los actuales.

Por otra parte, la ejecución del proyecto constó de cuatro fases. En la primera se identificó el problema y se plantearon los objetivos, en la segunda se tramitaron los documentos correspondientes a las consideraciones éticas para la aprobación del proyecto, en la tercera se recolectaron los datos y en la última se analizaron.

En cuanto a la recolección de datos, se solicitaron las autorizaciones pertinentes para acceder al repositorio de la bibliote-

ca de la Universidad, particularmente a la sección donde se alojaban los proyectos de investigación del programa de Fonoaudiología. Posteriormente, se definieron las variables dependientes (años de publicación, tipos de tecnología, alcances y metodologías de investigación) e independientes (habilidad cognitiva, habilidad comunicativa y habilidad lingüística) y los criterios de inclusión (productos tecnológicos creados por el programa de Fonoaudiología de la Universidad Manuela Beltrán en los últimos quince años, herramientas diseñadas para la intervención fonoaudiológica que aborden las habilidades comunicativas, cognitivas y lingüísticas de población con y sin discapacidad) y criterios de exclusión (productos tecnológicos que no sean creados por el programa de Fonoaudiología de la Universidad Manuela Beltrán, productos que no buscan favorecer las habilidades comunicativas, cognitivas y lingüísticas de la población con y sin discapacidad).

Un total de 64 documentos fueron identificados, de los cuales se seleccionaron tan solo 24, puesto que todos debían ser proyectos en los cuales se desarrollen aplicaciones tecnológicas para el abordaje comunicativo, cognitivo y lingüístico desde una perspectiva fonoaudiológica.

A partir de esto, se desarrolló una matriz en Excel en la cual se registraron estos estudios teniendo en cuenta los

resúmenes largos y las características intrínsecas de cada uno de los productos generados en los últimos quince años por el programa de Fonoaudiología.

Finalmente, el análisis de la información se realizó mediante la estadística descriptiva, cuyo objetivo es “evaluar la frecuencia y distribución de un problema en determinado grupo demográfico, analizando los factores y eventos que influyen para que existan modificaciones en el mismo” (Hernández et al., 2014, p. 154). Se extrajeron los datos de frecuencia relativa y acumulada.

Asimismo, para la correlación de las variables, se estudiaron los siguientes factores: tipos de tecnología; población a quien se dirige, concepto de tecnología; habilidad comunicativa, lingüística y cognitiva presentados en cada estudio; tipo de investigación; enfoque; y alcance. Para la intersección de los datos, a partir del tipo de tecnología, se analizaron los años de publicación y la población a la que iba dirigida. Se trianguló la información teniendo en cuenta los datos descriptivos y cualitativos de cada estudio, así como los reportados en la literatura con respecto al planteamiento y ejecución de las tecnologías, a partir de una consideración de su relevancia y uso dentro de los procesos de intervención en el campo de la Fonoaudiología.

## RESULTADOS

En un primer momento, se diligenciaron Registros Analíticos en Educación (RAES), que permitieron condensar la información específica de cada una de las tesis a analizar. Posteriormente, se procedió a organizar la información en una matriz Excel en la que se tuvieron en cuenta catorce categorías para relacionar los datos. Adicionalmente, se diligenció el formato de confidencialidad para la recolección de la muestra, que garantizaba un uso de la información con fines académicos. Se recolectaron 64 productos de los cuales solo 24 cumplieron con los ítems establecidos en los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente.

Una vez recolectados y verificados los datos, se continuó con el análisis estadístico de las variables mencionadas. Los resultados encontrados son los siguientes. De acuerdo con la categoría años de publicación, se observa que el 41% de las herramientas tecnológicas se realizaron entre el año 2005 y 2007; posteriormente, en el período del 2008 al 2010 se identifica un 29% de publicaciones, en comparación con los años comprendidos entre el 2011 y el 2016. De igual forma, como se evidencia en la Figura 1, en el último período de tiempo (2014-2016), la cantidad de producción tecnológica aumentó con respecto a los años anteriores; no obstante, no se alcanzó una producción equiparable al período (2005-2007).

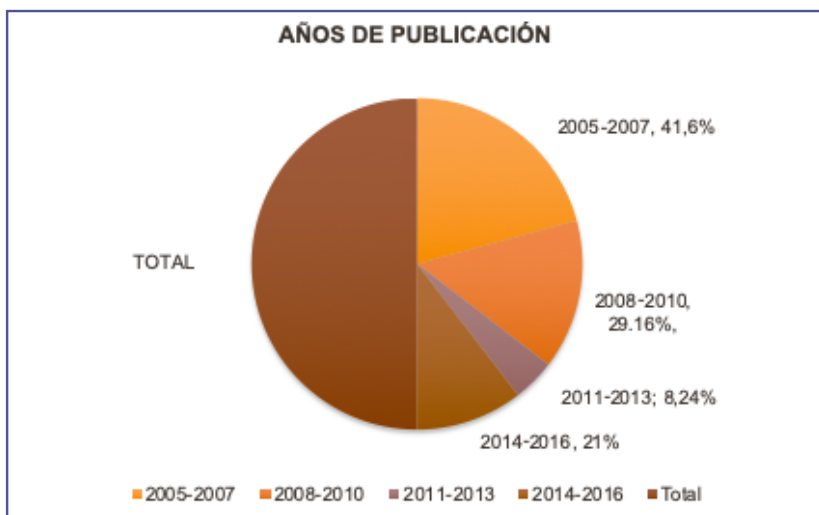
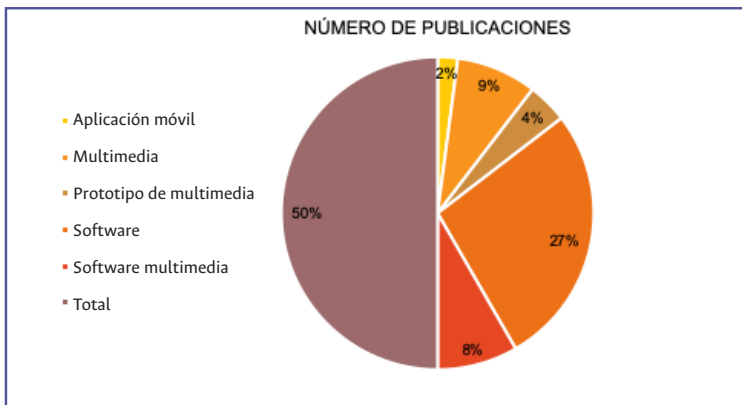
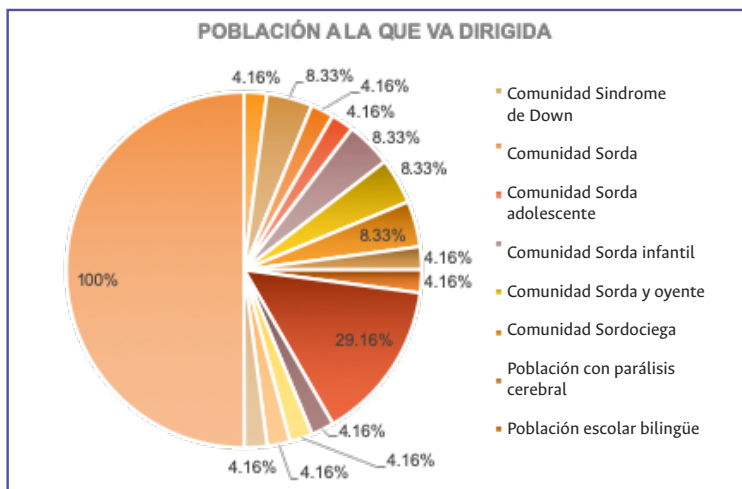


Figura 1. Intervalo años de publicación.

Por otro lado, en la Figura 2 se dan a conocer los tipos de tecnologías correspondiente a su tipología. El Software corresponde al 54,16 % del total de productos generados en los últimos quince años, seguido por la Multimedia y Software Multimedia con un valor equivalente al 16,66 %, cada uno. Finalmente, los Prototipos de Multimedia (7,69 %) y Aplicaciones Móviles (4,16 %) corresponden a la menor cantidad de las herramientas.



**Figura 2.** Tipos de tecnologías.



**Figura 3.** Población a la que va dirigida la herramienta tecnológica.

En cuanto a la Figura 3, se da a conocer el análisis de las tecnologías de acuerdo con la comunidad a la que van dirigidas. Por lo tanto, se evidencia que las tecnologías creadas para la población infantil general han tenido un mayor impacto con respecto a los productos dirigidos a otras comunidades, con un total de 29,16% en comparación con el 4,16% de tecnologías creadas para otros grupos (en su mayoría niños con discapacidad cognitiva, parálisis cerebral, retraso cognitivo moderado, entre otros).

De la misma manera, la Tabla 1 representa la distribución de los resultados correspondientes al concepto Tecnología reportado en cada una de las tesis. Por otro lado, se puede resaltar que el 50% de los trabajos consultados definen la tecnología como un concepto de ayuda técnica aumentativa y alternativa. Por otra parte, el 25% no

Concepto de Tecnología	Nro. de publicaciones	%
Concepto de ayuda técnica aumentativa y alternativa	12	50
Concepto de herramienta tecnológica desde el Ministerio de Educación	1	4,16
Tecnologías para la información y la comunicación desde la Academia Nacional de Educación	1	4,16
Concepto de aplicación móvil	2	8,36
Concepto tecnologías para la información y la comunicación a partir del Ministerio de Tecnologías para la información y comunicación.	1	4,16
No se evidencia	6	25
Soporte lógico al sistema formal de un sistema informático	1	4,16
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

**Tabla 1.** Concepto de Tecnología.

establece una definición clara; mientras que el porcentaje restante lo define como soporte lógico (4,16%), aplicación móvil (8,33%) y tecnología para la información y la comunicación (4,16%).

Asimismo, es posible analizar que no hay una claridad en el concepto de “habilidad comunicativa”, dado que los autores lo definen como una herramienta que favorece las competencias comunicativas desde los prerrequisitos básicos para el aprendizaje, reflejado en un valor equivalente al 41,66%, mientras que otro 12,5% de la población

Concepto de habilidad comunicativa	Nro. de publicaciones	%
No se evidencia un concepto de habilidades comunicativas	4	12,5
Comunicación desde la profesión de Fonoaudiología	1	4,16
Lenguaje a partir de la neurolingüística	1	4,16
Competencias comunicativas desde los prerrequisitos básicos para el aprendizaje	10	41,7
Competencias comunicativas a partir del libro de Clemencia Cuervo	2	8,33
Competencias comunicativas desde el Ministerio de Educación	3	12,5
Comunicación a partir de las etapas de desarrollo a nivel sociolingüístico	1	4,16
Componentes del lenguaje desde las escalas de desarrollo de Owen	1	8,33
Comunicación aumentativa y alternativa	1	4,16
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

**Tabla 2.** Concepto de habilidad comunicativa.

Concepto de habilidad lingüística	Nro. de publicaciones	%
No se evidencia un concepto de habilidades lingüísticas	2	8,33
La interacción comunicativa a partir del uso del lenguaje	1	4,16
Lenguaje desde la lingüística y desde la neuropsicología	1	4,16
Educación bilingüe colombiana y desde la lingüística	1	4,16
Procesos de lectura y escritura desde la lingüística y las etapas de neuro-desarrollo	1	4,16
Neurolingüística y lingüística aplicada	2	8,33
Neurolingüística con apoyo en dispositivos básicos para el aprendizaje desde la psicología	1	4,16
Lenguaje desde la sociolingüística	1	4,16
Sociolingüística y neurolingüística	1	4,16
Neurolingüística	1	4,16
Neurolingüística y sociolingüística	2	8,33
Interpretar estímulos auditivos, recordar palabras pertinentes y componer oraciones	1	4,16
Reglas socio-lingüísticas	3	12,63
Sociolingüística y las etapas de desarrollo Piaget	1	4,16
Niveles de lenguaje	4	16,62
Etapas de desarrollo Piaget	1	4,16
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

**Tabla 3.** Conceptos de habilidades lingüísticas.



lo asocia con la definición planteada por el Ministerio de Educación, el cual se respalda el uso de las TIC para el fomento de las habilidades comunicativas. Sin embargo, en un 8,33 % de las tesis las habilidades comunicativas se definen bajo la postura de Clemencia Cuervo (Tabla 2).

En cuanto al concepto “habilidad lingüística”, la mayoría de los autores lo definen desde las ramas de la sociolingüística y neurolingüística, “como un conjunto de procesos lingüísticos que se desarrollan durante la vida, con el fin de participar con eficiencia y destreza, en todas las esferas de la comunicación y la sociedad humana, [como los son] hablar, escuchar, leer y escribir” (Barriga, 2015, p. 146). No obstante, otros investigadores lo definen a partir de la interacción comunicativa y el lenguaje, con un total de 6 publicaciones para ambos casos, como se observa en la Tabla 3.

Concepto de Tecnología	Nro. de publicaciones	%
Concepto de ayuda técnica aumentativa y alternativa	12	50
Concepto de herramienta tecnológica desde el Ministerio de Educación	1	4,16
Tecnologías para la información y la comunicación desde la Academia Nacional de Educación	1	4,16
Concepto de aplicación móvil	2	8,36
Concepto tecnologías para la información y la comunicación a partir del Ministerio de Tecnologías para la información y comunicación.	1	4,16
No se evidencia	6	25
Soporte lógico al sistema formal de un sistema informático	1	4,16
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

**Tabla 4.** Concepto de Habilidad Cognitiva.

De forma similar, no hay una claridad en la definición del concepto “habilidad cognitiva”, por lo que diversos autores se remiten a relacionarlo con aspectos como el aprendizaje a partir de la experiencia, los procesos cognitivos, el razonamiento lógico, entre otros (ver Tabla 4). A partir de esto, no se evidenció una claridad en los tres conceptos mencionados, por lo que la mayoría de los autores se remiten a asociarlos con palabras o conceptos afines a los campos de la psicología, sociolingüística, neuro-lingüística, etc. No obstante, 16 investigaciones plantean un acercamiento a partir de ramas como la lingüística, el lenguaje, la sociolingüística y otros campos de estudio. Adicionalmente, dos investigaciones hacen mención del concepto de habilidad lingüística como aquella que favorece la educación bilingüe en Colombia y los procesos de lectoescritura.

Por otra parte, en cuanto a los criterios metodológicos de cada investigación (tipos de estudio, alcances, diseños y enfoques) se estimó que el 41,66 % de las metodologías estudiadas correspondieron a estudios experimentales, el 20,83 % fueron cuasiexperimentales, el 16,66 % de tipo descriptivo y el valor restante se relaciona con estudios de tipo etnográfico-experimental y no experimental, como se evidencia en la Figura 4.

Adicionalmente, se evidencia que el enfoque cualitativo que predomina en la mayoría de estudios con un 62,5 %. En segunda instancia, los estudios de carácter

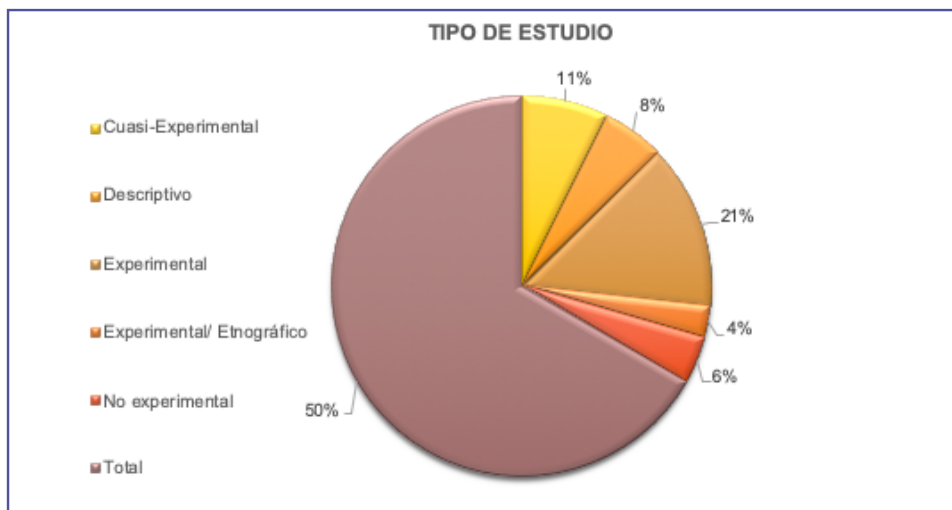


Figura 4. Tipos de estudio en tecnologías.

mixto (cuali-cuantitativo) corresponden al 33,33 % de la totalidad, mientras que tan solo un estudio (4,16%) fue de enfoque cuantitativo. De forma similar, se reconoce que el alcance identificado con mayor tendencia fue el descriptivo, con un porcentaje de 83,33 %, mientras que el 8,33 % se relaciona con el alcance exploratorio y el valor restante equivale al alcance explicativo y correlacional, con un 4,16 %. Finalmente, se determinó que el 66,66% de las investigaciones contaron con un diseño longitudinal y transversal, mientras que un 29 % corresponde a estudios de diseño transeccional. No obstante, un 4,16 % de los autores plantearon un diseño de tipo evolutivo.

En la Tabla 5 se da a conocer la relación entre los años y tipos de tecnología presentes en las publicaciones. Es evidente que el diseño de software es la herramienta más utilizada en todos los períodos analizados en el estudio (con un total de 14 productos). Adicionalmente, se identifica que la multimedia, como tipo de tecnología, fue utilizada principalmente en el período del 2005 al 2013, mientras que en el 2014 surgieron productos basados en el prototipo de multimedia. No obstante, las aplicaciones móviles y el software multimedia tienen una tendencia a ser diseñados en el período comprendido entre el 2008 y el 2010, y 2014 y 2016 con un total de 2 herramientas cada uno. Por otra parte, en la Tabla 5, se muestra la

Diseño	Aplicación móvil	Multimedia	Proto-tipo de multi-media	Software	Software multi-media	Total
2005-2007		2		7		9
2008-2010		1		4	1	6
2011-2013		1		1		2
2014-2016	1		4	2		7
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>24</b>

**Tabla 5.** Tipo de tecnología vs. Años de publicación.

relación entre las categorías años de publicación y población a la que va dirigida. Es importante resaltar que las comunidades se clasificaron en diferentes grupos etarios (comunidad infantil, adolescente, con discapacidad, entre otros) con la finalidad de establecer las características propias de cada tecnología a partir de su diseño y las necesidades de cada una de las poblaciones.

Se observa que en la población infantil es en la que más se concentran los estudios, independientemente del tipo de tecnología diseñada; no obstante, el producto que prevalece para este grupo es el software (con 7 productos tecnológicos). En línea con lo anterior, se determina que la multimedia es la segunda herramienta tecnológica más empleada, particularmente en poblaciones con Síndrome de Down o parálisis cerebral, en la población infantil y en la población infantil con retraso cognitivo moderado. Por otra parte, los productos enfocados para la atención de población sorda (juvenil, adolescente y bilingüe) en su mayoría son software (3) y multimedia (5), mientras que las aplicaciones móviles no son frecuentadas por ninguna de las comunidades, a excepción de la población infantil.

De igual forma, en la Tabla 6 se establece el análisis entre concepto de habilidad comunicativa y tipos de tecnología.

Con base en la anterior tabla, se evidenció que la tecnología que más se acerca al concepto de habilidad comunicativa es el software, que es caracterizado por medio de la comunicación aumentativa y alternativa, las escalas de desarrollo de Owens y las herramientas tecnológicas que buscan las ayudas técnicas. No obstante, aquellas tecnologías que describen con menor frecuencia el concepto abordado en esta relación son las aplicaciones móviles, por medio del concepto de competencias comunicativas como prerrequisitos básicos para el aprendizaje. A partir de lo anterior, en la Tabla 7 se establece el análisis entre concepto de habilidad comunicativa y tipos de tecnología, para determinar los antecedentes teóricos que tenía cada uno de estos productos con referencia a la definición del concepto mencionado anteriormente.

La mayoría de las investigaciones plantearon un acercamiento con respecto a la definición de habilidad comunicativa a partir de disciplinas como la lingüística, el lenguaje, la sociolingüística y otros campos de estudio. Estos dispositivos permiten facilitar el abordaje fonológico como propósito del profesional, por lo tanto, la multimedia se ha privilegiado para apoyar el desarrollo de dispositivos básicos del aprendizaje como aspecto que determina la habilidad lingüística, comunicativa y cognitiva.

Población a la que va dirigida	Aplicación móvil	Multimedia	Prototipo de Multimedia	Software	Software Multimedia	Total
Comunidad infantil con discapacidad comunicativa					1	1
Comunidad Síndrome de Down				2		2
Comunidad sorda		1				1
Comunidad sorda adolescente				1		1
Comunidad sorda infantil				2		2
Comunidad sorda y oyente			2			2
Comunidad sordociega				2		2
Población con parálisis cerebral		2				2
Población escolar bilingüe				1		1
Población infantil	1	1	1	3	1	7
Población infantil con discapacidad cognitiva leve			1			1
Población autista				1		1
Población infantil con retraso cognitivo moderado		1				1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>24</b>

**Tabla 6.** Tipos de tecnología vs. Población a la que va dirigida.

Habilidad comunicativa	Aplicación móvil	Multimedia	Prototipo de Multimedia	Software	Software Multimedia	Total
No se evidencia un concepto de habilidades comunicativas				1		1
Comunicación desde la profesión de Fonoaudiología.			1		1	2
Lenguaje a partir de la neurolingüística				1		1
Competencias comunicativas desde los prerrequisitos básicos para el aprendizaje	1				1	2
Competencias comunicativas a partir del libro de Clemencia cuervo.			1	1		2
Competencias comunicativas desde el Ministerio de Educación.		1				1
Comunicación a partir de las etapas de desarrollo a nivel sociolingüístico				1		1
No se evidencia		1	1	1		3
Componentes del lenguaje desde las Escalas de desarrollo de Owens.		3	1	6		10
Comunicación aumentativa y alternativa				1		1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>24</b>

**Tabla 7.** Concepto de habilidad comunicativa vs. Tipo de tecnología.

Continuando con lo anterior, la multimedia destaca el apoyo de los dispositivos básicos del aprendizaje para definir una habilidad lingüística, en contraste a las aplicaciones móviles, las cuales destacan la educación bilingüe colombiana en relación con este mismo concepto. Adicionalmente, el software multimedia facilita procesos como la escolarización de personas sordas en el marco del bilingüismo y respalda el uso del lenguaje en población escolar a partir de disciplinas como la lingüística y la neurolingüística.

De igual forma, Hernández, Pulido y Arias (2015) sostienen que “a través del uso de las tecnologías de la información [...] se logró desarrollar un dispositivo electrónico que facilita el aprendizaje de la lengua de señas en los niños sordos” (p. 61). Lo anterior respalda el uso de estos dispositivos para la enseñanza de esta lengua en población sorda.

Finalmente, la comparación entre el concepto de habilidad cognitiva y tipos de tecnología se muestra en la Tabla 9. En esta se observa que dicho concepto, presente en las publicaciones analizadas en el estudio, destaca el rol del aprendizaje, del razonamiento lógico y del desarrollo de conocimiento para la intervención cognitiva a partir del uso del software. Como segunda instancia, se emplea la multimedia para el fortalecimiento de procesos cognitivos y razonamiento lógico.

## **DISCUSIÓN**

Los productos tecnológicos generados por el programa de Fonoaudiología de la Universidad Manuela Beltrán en los últimos quince años presentaron diferentes características en cuanto a su metodología, diseño y aplicación. La selección de estos proyectos estuvo determinada por el objetivo con el cual se diseñaron, a saber, una intención de aportar a la intervención de las habilidades cognitivas, comunicativas y lingüísticas de diferentes tipos de población. Por esto, fue necesario realizar una conceptualización previa de aquello que los autores definían como “habilidad”. Las diferentes habilidades se definen como niveles de competencias, destrezas, que paulatinamente se van adquiriendo en el proceso de interacción con el entorno, a través de acciones que permiten desarrollar y regular la actividad comunicativa (Urbina, 2013, p. 20 citado en Barajas et al., 2015, p. 10). Así, el uso de estas habilidades consiste en expresar ideas, pensamientos, sentimientos para referirse a una persona u objeto. En Fonoaudiología las habilidades determinarán el quehacer y posteriormente el actuar del profesional en las diversas áreas de desarrollo.

Habilidad lingüística	Aplicación móvil	Multimedia	Prototipo de Multimedia	Software	Software Multimedia	Total
La interacción comunicativa a partir del uso del lenguaje			2		1	3
Lenguaje desde la lingüística y desde la neuropsicología				2		3
Educación bilingüe colombiana y desde la lingüística	1				1	1
Procesos de lectura y escritura desde la lingüística y las etapas de neuro-desarrollo			1			1
No se evidencia		1				1
Neurolingüística y la lingüística aplicada				1		1
La neurolingüística con apoyo en dispositivos básicos para el aprendizaje desde la psicología		1		1		2
Lenguaje desde la sociolingüística				1		1
Sociolingüística y neurolingüística		3	1	6		10
Neurolingüística				1		1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>24</b>

**Tabla 8.** Concepto de habilidad lingüística vs. Tipo de tecnología.



Lo anterior es fundamental dado que el entrenamiento en habilidades cognitivas y lingüísticas ha demostrado un impacto positivo, relacionado con la calidad de vida, el fomento de la salud y, en adultos mayores, contribuye a un envejecimiento sano (Lara-Díaz et al., 2019). De manera similar, el uso de este tipo de aplicaciones tecnológicas para el fomento de las habilidades comunicativas aporta “beneficios emocionales porque permiten satisfacer necesidades comunicativas reales, como mantener el contacto con familiares [de los usuarios] y reforzar vínculos sociales” (IMSERO, 2015:242, citado en Martín, 2017, p. 222). Teniendo en cuenta esto, no fue posible validar la eficacia de los productos tecnológicos analizados dado que no han sido aplicados en las poblaciones para las cuales fueron dirigidos, lo cual limita significativamente la incursión de este tipo de tecnologías para la práctica fonoaudiológica.

Inicialmente, de acuerdo con los años de publicación, se destacó que el período con mayor producción digital fue entre el 2005 y 2007. Debe tenerse en cuenta, además, que, a lo largo de estos últimos catorce años, la tecnología ha avanzado y los estudiantes no han generado nuevos acercamientos relacionados con estas temáticas desde sus proyectos de investigación. Es por esto que Lizarazo y Figue (2013) recomiendan que “los fonoaudiólogos (as) se interesen más en la realiza-

ción de investigaciones enmarcadas en un diseño experimental, con el propósito de ofrecer estudios más trascendentales acerca de la comunicación humana y sus desordenes” (p.44). Lo anterior con la finalidad de contribuir al desarrollo investigativo para aumentar el reconocimiento de la profesión y garantizar el uso de tecnologías para la rehabilitación.

En los últimos años, la implementación de herramientas para el abordaje de la comunicación por parte del profesional en Fonoaudiología se ha caracterizado por el uso de producciones tipo software, las cuales tuvieron mayor tendencia en el diseño y aplicación de nuevas tecnologías. Un claro ejemplo del uso de estas herramientas corresponde a la intervención en población con discapacidad, en la que se ha demostrado que actualmente se pueden emplear diversos recursos para mejorar el habla de niños sordos. Cortes et al. (2021) brindan un ejemplo de esto.

Ahora bien, la rápida expansión y modificación de la lectura y escritura requiere que los sectores de la salud y la educación sigan esta evolución, para comprender y actuar con las posibilidades que brindan las TIC (Droguett y Aravena, 2018). Lo anterior permite sostener que cada vez es más imprescindible transformar las prácticas sociales a entornos digitales y que la fonoaudiología no debe ser ajena.

Habilidad cognitiva	Aplicación móvil	Multimedia	Prototipo de Multimedia	Software	Software Multimedia	Total
Aprende a través del aprendizaje y la experiencia				1		1
Aprendizaje, a partir, de la teoría de Vygotsky		1			1	2
Habilidades cognitivas desde la neuropsiquiatría			2			2
Habilidades cognitivas desde la psicología	1					1
Pérdida de la audición y sordera desde la neuro psicolingüística			1	1	1	3
Procesos cognitivos y el cognitivo desde la psicología		1				1
Razonamiento lógico desde la psicología				1		1
Las habilidades cognitivas desde la fonoaudiología				1		1
Desarrollo del conocimiento				1		1
No se evidencia		3	1	6		10
Razonamiento lógico desde la psicología				1		1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>24</b>

**Tabla 9.** Concepto de habilidad cognitiva vs. Tipo de tecnología.

Por otro lado, uno de los mayores beneficios de los productos tecnológicos se relaciona con su implementación inmediata, pues son de menor costo y con mayor reconocimiento social, lo cual contribuye a ofrecer servicios de calidad, que sean pertinentes y modernos a la hora de abordar diferentes comunidades.

Ahora bien, la población con mayor predilección para el diseño y uso de estas tecnologías fue la infantil, tal vez porque los padres de familia consultan frecuentemente el servicio de Fonoaudiología cuando identifican problemas de comunicación en sus hijos, los cuales pueden ser intervenidos con la aplicación de tecnologías de la comunicación. Esto ya que “puede resultar más atractivas el uso de estas tecnologías que a cualquier otra [...] debido a las cualidades visuales que poseen y que favorecen la estimulación multisensorial, sobre todo visual” (Zapata-Rincón y Gómez-Pretel, 2021, p. 5).

Si bien no todos los usuarios tienen acceso a estas tecnologías, son de interés particular para esta población y generan mayor interacción entre el usuario y el profesional a cargo. No obstante, el abordaje de otro tipo de poblaciones debe constituir el quehacer del fonoaudiólogo, así como el diseño de herramientas tecnológicas adaptadas y creadas de acuerdo con las necesidades de los sujetos en cada etapa del ciclo vital.

En contraste con lo anterior, el soporte teórico que respalda la ejecución de estas tecnologías tuvo un referente nacional principalmente. Por esto, la obra de Clemencia Cuervo sustenta tanto el uso y la importancia de generar nuevos productos para el abordaje de diferentes poblaciones desde la fonoaudiología, así como los marcos teóricos identificados en cada una de las tesis estudiadas. Aunque la obra de Clemencia Cuervo surgió hace más de 20 años (1998), esta autora plantea postulados que en la actualidad se siguen utilizando y que no se han transformado a pesar del avance tecnológico, científico y la formación de nuevos profesionales. Este es el caso de la falta de innovación en herramientas tecnológicas para el abordaje comunicativo.

Del mismo modo, dentro de los marcos teóricos identificados se resalta la importancia de los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa. “Varios estudios han explorado la manera en que su uso proporciona un medio efectivo para la utilización de estrategias de andamiaje que fomentan la producción lingüística en niños, principalmente” (Viera y Reali, 2020, p. 241).

Estos sistemas de comunicación también funcionan como una ayuda técnica para acercar las tecnologías a las diferentes comunidades, a partir del uso de diversas estrategias que pro-

muevan el bienestar comunicativo. En línea con lo anterior, es posible analizar que no hay claridad en la definición de los tres conceptos abordados en el presente estudio; por una parte, los autores caracterizan la habilidad comunicativa como una herramienta que favorece estas competencias desde los prerrequisitos básicos para el aprendizaje, lenguaje, neurolingüística y la lingüística. En segunda instancia, al definir el concepto de habilidad lingüística, se destaca que esta favorece la educación bilingüe en Colombia, así como los procesos de lecto-escritura por medio de las herramientas tecnológicas diseñadas. De modo similar, se emplea el concepto de habilidad cognitiva a partir de su influencia dentro del razonamiento lógico, el desarrollo del conocimiento y de los procesos cognitivos.

A pesar de que la cognición no sea un área propia del abordaje fonoaudiológico, se convierte en un factor fundamental para garantizar la comunicación a lo largo del ciclo vital, como lo mencionan Bernal, Pereira y Rodríguez (2018). Ellos sostienen que las personas construyen los significados de la vida social gracias a las capacidades biológicas, cognitivas, emocionales y sociales que les permiten transformar el mundo en procesos de interacción y comunicación.

Por otra parte, se observa la tendencia a la realización de investigaciones de tipo experimental, con un enfoque cualitativo, alcance de tipo descriptivo y un diseño longitudinal y transversal. Lo anterior da cuenta del interés predominante por desarrollar estudios que planteen un fenómeno en particular para el desarrollo, en este caso, de productos tecnológicos. Sin embargo, este tipo de estudios no ejecutan la validación correspondiente para comprobar la eficacia de estos al momento de aplicarlos en las diferentes poblaciones.

Asimismo, una de las conclusiones que comparten la mayoría de los estudios se relaciona con la importancia de incorporar actividades de lectura dentro del diseño de las ayudas tecnológicas. Es fundamental destacar que el uso de estas herramientas podría llegar a ser “lo suficientemente eficientes para mejorar estructuralmente el aprendizaje de la lectoescritura, ajustándole a las necesidades de los estudiantes en etapa escolar y así mejorando las posibilidades de adquirir los conocimientos” (Pezo Delgado, 2021, p. 24).

De forma similar, a lo largo del tiempo, estas herramientas han sido de gran apoyo en el entorno educativo, debido a que se han convertido en “nuevas maneras de acceder y de producir conocimiento [...] han permitido que la interacción

entre los alumnos y el tutor, y entre los alumnos mismos se acrecienta y que el alumno sea activo en el proceso de aprendizaje” (Cooperberg, 2002, p. 3). No obstante, el uso de estas herramientas no solo favorece el proceso académico de la población escolar, sino que también contribuye a la intervención en diferentes contextos de otras comunidades como personas con discapacidad, Síndrome de Down, población sorda, entre otros.

Otra conclusión generada a partir del análisis es el papel fundamental que juegan este tipo de productos tecnológicos con respecto a la interacción entre el profesional y los usuarios intervinientes. De acuerdo con Sánchez (s.f.), “actualmente las TIC adhieren un valor importante a una pequeña parte de la población en sus procesos comunicativos al ser soluciones efectivas que brindan nuevas posibilidades de interacción social y el acceso a la información” (p. 2). Lo anterior da cuenta de las consideraciones que tienen las tecnologías de la información como el vehículo que permite la comunicación en diferentes entornos, para facilitar la interacción social entre varios actores.

De forma similar, la tercera y última conclusión a la que llegan estos autores fue generar constantemente procesos de validación de estos instrumentos para que

su uso sea confiable y eficaz. Como lo mencionan Lazcano-Ortiz et al. (2008), “La importancia de tener un instrumento validado nos permite conocer mejor el comportamiento de las personas que viven o se enfrentan a un evento” (p. 118). De esta forma, se pueden plantear procesos de abordaje más integrales y sustentados teóricamente, lo cual disminuye las falencias que presenta el diseño de este tipo de tecnologías, puesto que muchos de estos contaron con un estudio previo y tuvieron un fundamento teórico para su creación. Sin embargo, las herramientas no cumplen con los objetivos planteados inicialmente relacionados con su validación y aplicación a lo largo de las prácticas y posteriormente, en el campo profesional.

Avanzando en el tema, los autores recomiendan generar el diseño de estas herramientas a partir de un trabajo colaborativo, con la finalidad de establecer y aplicar estrategias que permitan un abordaje integral de cada sujeto. Se destaca el apoyo en conjunto con otras disciplinas, pues permite generar una intervención más amplia y así complementar el trabajo realizado desde diferentes áreas de conocimiento.

En Colombia, uno de los roles del fonoaudiólogo es la investigación, dentro del cual “Realiza revisión, adaptación, ajuste o diseño de test, pruebas, proto-

colos y estándares de evaluación-diagnóstico de las variaciones y desórdenes de la comunicación humana” (Ministerio de Salud, 2014, p.14). De acuerdo con esto, la adaptación y validación de herramientas tecnológicas debería ser una de las funciones de este profesional. No obstante, pocos estudios realizan este proceso, lo cual repercute directamente en el ejercicio del fonoaudiólogo dado que se generan conocimientos relevantes para el aporte a la disciplina, pero la aplicación de estos no se lleva a cabo por no contar con una estandarización de los productos.

Ahora bien, a nivel internacional se identifican varios estudios enfocados en la intervención de las habilidades

comunicativas, lingüísticas y cognitivas. No obstante, se reportan desde otras disciplinas, como: la Psicología, la Comunicación Social e incluso las Ciencias Humanas, que han incurrido previamente y de forma más amplia en el desarrollo de ayudas tecnológicas. Es preciso señalar que la fonoaudiología, al ser una disciplina que hace uso de estas herramientas, no ha generado prácticas académicas que les permitan a los futuros profesionales incursionar en actividades que involucren el uso constante de productos en comparación con lo analizado desde otras disciplinas que cuentan con una amplia experiencia en el uso y manejo de dichas herramientas.

## **CONCLUSIONES**

Finalmente, se concluye que una revisión integrativa permite identificar los aspectos más relevantes frente a un tema desconocido, transformar el conocimiento que ya existe para elaborar nuevas aproximaciones teóricas o conceptuales de un tema estudiado. De acuerdo con esto, la presente revisión generó una recopilación con respecto a los productos tecnológicos desarrollados en los últimos quince años por el programa de fonoaudiología de la UMB. Se identificó que los estudiantes en formación y docentes se han interesado por hacer uso de


diferentes tecnologías a lo largo de las intervenciones. No obstante, no hay un conocimiento previo sobre la existencia de estos dispositivos en el entorno universitario como recurso que puede ser empleado dentro de las prácticas profesionales y académicas.

La producción tecnológica ha presentado una variación significativa que ha tenido una tendencia a la disminución de las herramientas creadas en esta línea de estudio, caracterizada por el desarrollo de aplicaciones, en especial software, dirigidas a una población en

particular (población infantil). Lo anterior da cuenta de la necesidad que tiene la profesión frente al desarrollo y ampliación de nuevo conocimiento y productos que permitan consolidar su quehacer y generar un impacto a nivel nacional e internacional de la fonoaudiología.

Es importante mencionar que, a lo largo de la revisión, la mayoría de los autores llegan a la conclusión de que es necesario dar continuidad al proceso de validación y aplicación de dichas herramientas tecnológicas, con la finalidad de que estas sean empleadas tanto en las prácticas formativas como en el campo profesional, teniendo en cuenta que cada una de ellas fue creada bajo ciertos parámetros y fundamentos teóricos de acuerdo con sus objetivos particulares.

Por otra parte, en cuanto a la terminología empleada en los proyectos de investigación, se identificó que no existe una claridad con respecto a los términos habilidad comunicativa, lingüística y cognitiva, abordados a lo largo del presente estudio y analizados en cada una de las tesis revisadas, puesto que los autores no se enfocaron en diferenciar teóricamente cada uno de estos conceptos al momento de plantear los diseños de los productos. Además de esto, se evidencia una inclinación por el uso de los sistemas de comunicación aumentativa y alternativa, el lenguaje y el razonamiento lógico como principales estrategias a abordar, independientemente del concepto utilizado (habilidad comunicativa, cognitiva y lingüística).

Por lo tanto, se recomienda generar un acercamiento a estas tecnologías ya diseñadas, desde diferentes áreas del currículo en las formaciones de pregrados y postgrados, con la finalidad de establecer nuevas propuestas que den continuidad a la validación de estos productos. De igual manera, es importante incentivar a los estudiantes a generar nuevas propuestas tecnológicas de acuerdo con el avance de la sociedad moderna y las necesidades comunicativas de cada población. Lo anterior permitirá generar un reconocimiento a nivel nacional e internacional de la profesión. 

## REFERENCIAS

- Barajas, N., López, J., Márquez, L., y Rodríguez, M. (2015). Investigación documental sobre las habilidades y competencias comunicativas en educación básica [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomas]. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/3043/Barajasnelly2015.pdf?sequence=1>
- Barriga, M. L. (2015). Las competencias comunicativas en los currículos de estudio de la Facultad de Ciencias y Educación de la UD en Bogotá, Colombia. *El Artista*, (12), 145-158. <https://www.redalyc.org/pdf/874/87442414010.pdf>
- Bernal, S., Pereira, O. y Rodríguez, G. (2018). Comunicación humana interpersonal. Una mirada sistémica. *IberAM*.
- Cooperberg, A. (2002). Las herramientas que facilitan la comunicación y el proceso de enseñanza-aprendizaje en los entornos de educación a distancia. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, 3(1), 1-35. <https://www.redalyc.org/pdf/547/54700302.pdf>
- Cortes, M; Morón M., Padilla, D., López, D. y Lucas, F. (2021). Métodos de intervención en discapacidad auditiva. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 219-224. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832318023.pdf>
- Cuervo, C. (1998). La profesión de fonoaudiología: Colombia en perspectiva Internacional. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/70170/clemenciacuervoecheverri.1998.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Droguett, T. y Aravena, G. (2018). Tecnologías de la información y comunicación en el proceso de adquisición de la lectoescritura. *Foro educacional*, 31, 117-133. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7233003>
- Hernández, C., Pulido, J. L., y Arias, J. E. (2015). Las tecnologías de la información en el aprendizaje de la lengua de señas. *Revista de Salud Pública*, 17(1), 61-73. <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v17n1.36935>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. McGraw Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Lara-Díaz, M., Beltrán-Rojas, J. y Araque-Jaramillo, S. (2019). Resultados de un programa de estimulación lingüística y cognitiva dirigido a adultos mayores y su impacto en la calidad de vida. *Revista de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia*, 67(1), 75-81. <https://doi.org/10.15446/revfac-med.v67n1.60831>



- Lazcano-Ortiz, M., Salazar-González, B. C. y Gómez-Meza, M. V. (2008). Validación del instrumento: afrontamiento y proceso de adaptación de Roy en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Aquichan*, 8(1), 116-125.
- Lizarazo, A. y Fique, D. (2013). Tendencias de la investigación fonoaudiológica: encuentros nacionales de investigación en Fonoaudiología. *Revista Areté*, 13(1), 138-151. <https://arete.iberu.edu.co/article/view/89>
- Manterola, C., Quiroz, G., Salazar, P. y García, N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista médica clínica Las Condes*, 30(1), 36-49. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2018.11.005>
- Marote, A., Pinto, C., Da Rocha, M., Aguiar, M. y Nunes, P. M. (2012). Niños como cuidadores: revisión integrativa. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 20(6). <https://www.scielo.br/jj/rlae/a/JCNWwHcjHz3BRTftNxyjxFt/?format=pdf&lang=es>
- Martín, M. (2017). Aportaciones pedagógicas de las TIC a los estilos de aprendizaje. *Tendencias Pedagógicas*, 30, 91-104. <https://doi.org/10.15366/tp2017.30.005>
- Ministerio de Salud. (2014). Perfil y competencias profesionales del fonoaudiólogo en Colombia. Recuperado de: [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Fonoaudiologia\\_Octubre\\_2014.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Fonoaudiologia_Octubre_2014.pdf)
- Pérez, L. (2017). Condiciones de salud y trabajo de los profesionales de Enfermería en América del Sur (Revisión integrativa) [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/62362/LeidyL.Pérez-Claros.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pezo Delgado, D. (2021). Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento en el proceso de la lectoescritura para niños con discapacidad intelectual. [Tesis de maestría, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4376>
- Real Academia Española. (2014). Software. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de: <https://dle.rae.es/software>
- Rincón, M. y Velandia, N. (2016). Oralidad, lectura y escritura a través de tic: aportes e influencias [Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/56388>
- Rodríguez, W. (2015). Herramientas informáticas libres para los desórdenes de la comunicación humana. *Revista ciencias de la salud*, 13(2), 271-284. <https://doi.org/10.12804/revsalud13.02.2015.14>

- Romero, Y., y Tapia, F. (2014). Desarrollo de las habilidades cognitivas en niños de edad escolar. *Multiciencias*, 14(3), 297-303. <https://www.redalyc.org/pdf/904/90432809008.pdf>
- Sánchez, J. (s.f). Sistema Operativo. Software de Aplicación. Recuperado de: <https://proyectocirculos.files.wordpress.com/2013/11/software.pdf>
- Sánchez, N. (s.f). Una mirada a los recursos tecnológicos para la evaluación e intervención del fonoaudiólogo. Recuperado de: <http://clicking4kids.com/wp-content/uploads/2018/04/Una-mirada-a-los-recursos-tecnológicos-para-la-evaluación-e-intervención-del-Fonoaudiólogo..pdf>
- Solano, L. y Bernal, S. (1990). Habilidades comunicativas y del lenguaje. Guía para su estimulación. Universidad Nacional de Colombia.
- Tolosa, M. (2017). Relación entre alteraciones cognitivas y dificultades comunicativo-pragmáticas en pacientes con daño cerebral por traumatismo encéfalo craneano. [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/152212>
- Viera, A. y Reali, F. (2020). Comunicación aumentativa y alternativa y construcción narrativa en niños con parálisis cerebral. *Revista de Educación Inclusiva*, 4(1), 231-253. [https://www.researchgate.net/publication/338937569\\_Comunicacion\\_aumentativa\\_y\\_alternativa\\_y\\_construccion\\_narrativa\\_en\\_ninos\\_con\\_paralisis\\_cerebral](https://www.researchgate.net/publication/338937569_Comunicacion_aumentativa_y_alternativa_y_construccion_narrativa_en_ninos_con_paralisis_cerebral).
- Zapata-Rincón, M. y Gómez-Pretel, L. (2021). Intervención comunicativa en población Síndrome de Down. *Revista Científica Signos Fónicos*, 7(1), 1-24. [https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/CDH/article/view/4665](https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/CDH/article/view/4665)



Redes  
Comunicativas



El número XV de la revista **REDES COMUNICATIVAS** fue terminado de diseñar en diciembre del 2022, cincuenta años después de que la última persona conocida haya pisado la luna en la misión tripulada del Apolo 17 y de que la bomba atómica Solanum fuera detonada por Estados Unidos, esta fue la número 781 de las 1131 pruebas atómicas realizadas por este país.

En su diagramación se utilizaron las fuentes **Acumin Variable Concept**, Avenir Next, Avenir Next Condensed y Ancízar (Sans y Serif), también se usaron imágenes de Unsplash.com y del Flickr de la British Library.

