

**EVALUACIÓN EN PROCESAMIENTO AUDITIVO CENTRAL; UNA REVISIÓN DE LA
LITERATURA**



AUTORES:

DANIELA STEPHANIE BLANCO DUEÑAS

ANDRES FELIPE PARDO GALLEGO

MIGUEL ÁNGEL GARCÍA RODRIGUEZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN AUDIOLOGÍA

BOGOTA D.C.

ABRIL DE 2020

**EVALUACIÓN EN PROCESAMIENTO AUDITIVO CENTRAL; UNA REVISIÓN DE LA
LITERATURA**



AUTORES:

DANIELA STEPHANIE BLANCO DUEÑAS

ANDRES FELIPE PARDO GALLEGO

MIGUEL ÁNGEL GARCÍA RODRIGUEZ

DOCENTE ASESORA:

DIANA FIQUE ORTEGA

COORDINACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN AUDIOLOGÍA

BOGOTÁ D.C.

ABRIL DE 2020

Tabla de Contenido

Introducción.....	9
1. Descripción General del Proyecto.....	12
1.1 Problema de Investigación.....	12
1.1.1 <i>Planteamiento del Problema.</i>	12
1.1.2 Formulación del Problema.....	15
1.1.3 Sistematización del Problema.....	15
1.2 Objetivos.....	16
1.3 Justificación	16
2. Marco de referencia.	20
2.1 Marco teórico.	20
2.1.1 Rol del Audiólogo en PA y sus Alteraciones.....	20
2.1.2 La Audición y el Sistema Nervioso Auditivo Central.	21
2.1.3 Procesamiento Auditivo Central y el Desorden de Procesamiento Auditivo Central.....	23
2.1.4 Procesamiento Auditivo Central y Su Relación Con Otras Alteraciones.....	27
2.1.5 Manifestaciones Conductuales de los Pacientes con Desorden de Procesamiento Auditivo Central.....	28
2.1.6 Evaluación del Procesamiento Auditivo Central y Diagnóstico de los Desórdenes del Procesamiento Auditivo Central.	29
2.1.7 Publicaciones Científicas.....	34
2.1.8 Bibliometría.....	35
2.1.9 Indicadores Bibliométricos.....	36
2.2 Marco Conceptual.....	37
2.2.1. Audiólogo.....	37
2.2.2 Audición.....	38
2.2.3 Sistema Nervioso Auditivo Central	38
2.2.4 Procesamiento Auditivo Central.....	38
2.2.5 Desorden de Procesamiento Auditivo Central.....	39
2.2.6 Evaluación del Procesamiento Auditivo.....	39
2.2.7 Publicaciones científicas.....	40
2.2.8. Bibliometría.....	40

2.2.9 Indicadores bibliométricos	40
3. Marco Metodológico	45
3.1 Tipo de estudio	45
3.1.1 Alcance	45
3.1.2 Diseño	46
3.2 Unidades de Análisis.	47
3.2.1 Criterios de Inclusión	47
3.2.2 Criterios de Exclusión	48
3.3 Procedimientos	48
3.3.1 Fases	48
3.3.2 Cronograma.....	50
3.4 Técnicas de recolección de la información.	51
3.4.1 Tipo de Muestreo y Muestra	52
3.4.2 Descriptores de Búsqueda.....	52
3.5 Técnicas para el análisis de la información.....	53
3.6 Consideraciones éticas.....	54
4. Análisis de Resultados	55
4.1 Análisis de Variables Bibliográficas. Indicadores Bibliométricos de Actividad Científica	57
4.1.1 Número y Distribución de Publicaciones	57
4.1.3 Colaboración en las Publicaciones	67
4.2 Análisis de Variables Bibliográficas. Indicadores Bibliométricos de Impacto de las Fuentes	70
4.2.1 Factor de Impacto de las Revistas.....	70
4.2.2 Análisis de Palabras Comunes	71
4.3 Análisis de Variables Metodológicas.....	73
4.3.1 Enfoque Investigativo	73
4.3.2 Alcance investigativo	74
4.3.3 Diseño investigativo	75
4.3.4 Población o Unidades de Análisis.....	76
4.4 Caracterización de la Producción Investigativa en Evaluación en PAC.....	78
4.4.1 Tipo de Evaluación en PAC Utilizada	79
4.4.2 Objetivo de Investigación en los Artículos de la Muestra.....	81

4.4.3 Definición de PAC o Evaluación de PAC Considerada.....	83
4.4.4 Herramientas o Métodos de Evaluación Utilizados.....	85
5. Discusión y Conclusiones	88
Referencias Bibliográficas.....	98

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Diagrama de Gantt que muestra el desarrollo de las diferentes fases del proyecto investigativo.....	50
Ilustración 2. Número de artículos originales y estudios de caso resultados de la búsqueda inicial y selección final.	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 3. Resultados, Indicador de actividad científica. Distribución por autores.	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 4. Resultados, Indicador de actividad científica. Distribución por sexo de los autores.	59
Ilustración 5. Resultados, Indicador de actividad científica. Distribución por profesión de los autores.....	60
<i>Ilustración 6. Resultados, indicador de actividad científica. Distribución autores/año...</i>	61
Ilustración 7. Resultados, Indicador de actividad científica. Distribución por año.	62
Ilustración 8. Resultados, indicador de actividad científica, distribución por país.	63
Ilustración 9. Resultados, indicador de actividad científica, distribución por Revista	64
Ilustración 10. Resultados, indicador de actividad científica. Distribución de las publicaciones por idioma.....	65
Ilustración 11. Resultados, indicador de actividad científica. Distribución de los autores por institución.	66
Ilustración 12. Resultados de Indicadores de productividad de los autores. Índice de colaboración.....	68
Ilustración 13. Resultados de Indicadores de productividad de los autores. Índice de firmas/trabajos por año.....	69
Ilustración 14. Resultados, impacto de las fuentes. Análisis de palabras clave.	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 15. Resultados variables metodológicas. Enfoque investigativo.....	74
Ilustración 16. Resultados variables metodológicas. Alcance investigativo.	75
Ilustración 17. Resultados variables metodológicas. Diseño investigativo.	76
Ilustración 18. Resultados variables metodológicas. Rango de edad de la población. .	78

Índice de Anexos

Anexo 1: Referencias bibliográficas de los artículos de la muestra de estudio.....106

Lista de Siglas

American Speech and Hearing Association (ASHA)

Procesamiento auditivo Central (PAC)

Sistema Nervioso Central Auditivo (SNCA)

Desordenes del Procesamiento Auditivo Central (DPAC)

Sistema Nervioso Central (SNC)

Sistema Auditivo (SA)

Sistema Auditivo Periférico (SAP)

Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral (PEATC)

Potenciales Evocados Auditivos (PEA)

Institute for Scientific Information (ISI)

American Academy of Audiology (AAA)

Web of Science (WOS)

Factor de Impacto Medio de las Revistas donde se producen las citas (FIMRC)

Factor de Impacto Ponderado (FIP)

Introducción

Las grandes guerras, dejando miles de personas lesionadas y con alteraciones auditivas, fueron la cuna de la audiología, pues crearon la necesidad de evaluar la sensibilidad auditiva: la forma como el órgano de la audición capta los sonidos y los conduce hasta estructuras cerebrales superiores. Con el tiempo, los investigadores fueron conscientes de las diversas formas de afectación del sistema auditivo y de la audición. Muchas de esas condiciones aún hoy no están claramente delimitadas e incluso no se sabe a cabalidad como deben ser evaluadas, diagnosticadas y tratadas.

De acuerdo con la American Speech and Hearing Association (ASHA) el Procesamiento Auditivo Central (PAC), es el medio por el cual el Sistema Nervioso Auditivo Central (SNAC) usa e interpreta la información obtenida desde los oídos (ASHA,1996). Dicho proceso implica determinantes tales como: procesamiento lingüístico y temporal, indispensables en la comprensión del habla, apreciación de la música, localización de fuentes sonoras y escucha en multitudes ruidosas. Sus alteraciones conducen a falta de concordancia entre la sensibilidad auditiva y la discriminación (Eggermont, 2015). Las alteraciones en este proceso se evidencian ante situaciones cotidianas, referidas por quien las padece como: “escuchar, pero no entender” evidenciando dificultad para el seguimiento del curso de las conversaciones, memorizar, seguir instrucciones, identificar y discriminar sonidos alterando considerablemente el desempeño en su contexto familiar, social, laboral, entre otros.

La ASHA (2018), describe a los profesionales en audiología como aquellos quienes “brindan servicios de evaluación, tratamiento y rehabilitación para los trastornos de equilibrio y audición.” A esta definición se puede incluir, que el audiólogo es el encargado de habilitar o rehabilitar funciones auditivas importantes para la comunicación del ser humano, en sus dimensiones interpersonales y socioculturales, que le permitan tener una adecuada calidad de vida y bienestar comunicativo a un individuo en sus dimensiones interpersonales y socioculturales. Por lo anterior, es el especialista

encargado de la detección, evaluación, diagnóstico y tratamiento de las alteraciones del PAC.

Fue precisamente la ASHA (1996), quien hasta hace 20 años estableció la definición más aceptada sobre el concepto de PAC, las habilidades auditivas que engloba; así como, de los signos y síntomas presentes en el Desorden de Procesamiento Auditivo Central (DPCA). Teniendo en cuenta que, en las alteraciones del PAC no coincide la sensibilidad auditiva periférica, que suele ser normal, con el procesamiento de dicha información, su evaluación, diagnóstico y tratamiento suelen ser muy complejos. La falta de un consenso en cuanto a definición, límites anatómicos en sus generadores, evaluación, diagnóstico, tratamiento y la amplia gama de signos y síntomas posibles hacen que los DPAC suelen pasar desapercibidos, generando insatisfacción y frustración para quien los padece.

Es importante resaltar que nuestro país no se tienen estadísticas que permitan evidenciar cuántas personas tienen un DPAC. Por otro lado, son limitadas las herramientas que permiten hacer evaluación del PAC, pues éstas, en su mayoría, usan elementos lingüísticos propios de cada lengua lo que hace incorrecto el uso en el ámbito nacional de las pruebas desarrolladas para hablantes de la lengua inglesa, francesa, italiana etc.

Aunque no es una alteración propia de la infancia, sino que se presenta en todos los grupos etarios, es frecuente en la consulta audiológica recibir pacientes pediátricos con fracaso escolar, dificultades para mantener la atención, dificultades para seguir el dictado o instrucciones complejas cuyo PAC debería ser evaluado. Por otro lado, se ha demostrado que los DPAC pueden interferir en el desempeño auditivo de los pacientes geriátricos usuarios de audífonos, limitando el beneficio de las ayudas auditivas, generando frustración en el paciente y haciendo más frecuente el fracaso en la adaptación de prótesis auditivas.

Ante dichas repercusiones en el bienestar comunicativo y la calidad de vida de las personas con DPAC, es preciso investigar la producción científica en PAC con el fin de analizar los avances que el área ha presentado, para así poder identificar en qué estado está la literatura al respecto, esto permitirá a futuro direccionar procesos investigativos, de niveles superiores, que permitan el desarrollo de herramientas de evaluación e intervención, que dirijan a un mejor abordaje de los DPAC, aportando al bienestar auditivo-comunicativo de los colombianos.

El lector descubrirá en esta investigación el desarrollo de los conceptos de PAC y DPAC, así como los signos y síntomas de esta alteración. Además, podrá conocer la producción científica que en evaluación del PAC se ha generado durante los años 2010 a 2019 en cuatro bases de datos seleccionadas. Posteriormente, se hará análisis de esta información con el fin de resaltar los avances más importantes y relevantes para el desarrollo del área.

1. Descripción General del Proyecto

1.1 Problema de Investigación

1.1.1 Planteamiento del Problema.

En el transcurso de los años ha existido la necesidad de estudiar cómo responden las estructuras cerebrales a los estímulos que percibe desde las diferentes vías sensoriales que tiene el ser humano. En el campo de estudio de la audiolología es especialmente importante estudiar cómo viajan y se procesan los estímulos auditivos o sonoros, iniciando por la percepción del sonido en el órgano auditivo periférico hasta la decodificación de dichos estímulos en las zonas auditivas de la corteza cerebral.

Lo anterior plantea que las dificultades auditivas, no solo son el resultado de alteraciones en la sensibilidad auditiva, sino también, en el procesamiento de esta; es decir, ¿qué hace el SNAC con la información que le llega y si es capaz de decodificarla o no? Precisamente, la dificultad para analizar e integrar los sonidos, especialmente los lingüísticos, constituye las alteraciones en el PAC, una queja que cada día es más frecuente en la consulta audiológica.

De acuerdo con González (2016) algunos de los síntomas de los DPAC incluyen, por ejemplo: dificultades para seguir indicaciones u órdenes complejas; dificultades para realizar dos tareas, cuando al menos una de ellas es auditiva; dificultades para deletrear, leer o escribir; pérdida de la sensibilidad musical; problemas para localizar la fuente sonora y problemas para seguir una conversación telefónica, entre otros. Estas son dificultades muy incómodas, que todos hemos experimentado en algún momento y que al agudizarse pueden interferir de forma severa en la comunicación, siendo esta fundamental para el bienestar emocional y comunicativo de todas las personas.

Los DPAC se presentan en todos los grupos etarios. Pueden generar dificultades en la escolaridad llegando incluso al fracaso, a repetir constantemente años escolares o a diagnósticos equivocados como déficit cognitivo, déficit de atención y alteraciones conductuales. Un diagnóstico equivocado genera una cadena de error que no soluciona el problema, que genera frustración en los padres y por supuesto en el niño; así como, gastos innecesarios en el sistema de salud y en las familias. Por otra parte, en la adultez mayor y especialmente en los pacientes usuarios de ayudas auditivas, los DPAC generan insatisfacción con las prótesis auditivas, ya que la alteración no es únicamente en el órgano periférico de la audición sino también en el SNAC. Al no considerar el PAC en la adaptación de las prótesis auditivas, estas pueden acrecentar las dificultades y molestias auditivas que presentan los pacientes, lo que adicionalmente generan baja adherencia al uso del dispositivo y poca confianza en el profesional que realizó la adaptación.

Durante la recolección de información y posteriormente la revisión documental realizada para el planteamiento de la presente investigación, se evidenció que no existe un consenso en la evaluación y tratamiento de los DPAC, lo cual repercute directamente en la calidad de la atención a los pacientes, así como en la resolución de sus problemáticas en salud auditiva. De acuerdo con Carvajalino, I., Walteros, D. y Arjona, C., (2008) esta realidad se evidencia aún más durante la búsqueda de baterías para la evaluación de Habilidades Auditivas, pues las pruebas disponibles no se precisan la emisión de un diagnóstico certero ni confirmación de un desorden.

En el país contamos con escasas, pero valiosas herramientas de evaluación de los DPAC como La Batería de Evaluación del Procesamiento Auditivo Dicótico (BEPADI) desarrollada por la Audióloga Amanda Páez (2002), la cual evalúa diferentes habilidades auditivas mediante el uso de estímulos lingüísticos. Sin embargo, estas herramientas deben ser integradas a protocolos de evaluación que permitan visibilizar y diagnosticar con alta sensibilidad y especificidad los DPAC y de esta manera ofrecer soluciones reales y efectivas a los usuarios con estas alteraciones.

Lastimosamente, en nuestro ámbito y para nuestra lengua la investigación en PAC es realmente escasa, por lo que las herramientas con las que se cuenta son insuficientes. El punto de inicio para el desarrollo de esta área de conocimiento en Colombia es precisamente la recolección y análisis de la producción científica de otros países y en otros idiomas, con el propósito de generar consensos en cuanto a su evaluación para así poder continuar hacia un diagnóstico y planes de tratamiento idóneos.

De acuerdo a lo anterior, se hace indispensable categorizar el conocimiento disciplinar de evaluación diagnóstica en PAC, realizando una exploración por medio de una revisión sistemática para recopilar y sintetizar evidencia científica. Además, dar a conocer información pertinente derivada de la producción documental y el avance temático en torno a la normalidad en PAC, sus alteraciones, formas de evaluación y de intervención a nivel audiológico.

Es importante mencionar que, la ausencia en la unificación de conceptos, la poca delimitación de las alteraciones y el que no exista un consenso en la evaluación del PAC y en el diagnóstico de los DPAC ha dado cabida para que otras disciplinas y profesiones intervengan en este campo de acción de los profesionales en audiología. Siendo el audiólogo el profesional experto en la audición y sus alteraciones, será entonces el encargado de hacer su evaluación, diagnóstico y tratamiento idóneos, dando así mayor calidad en la atención a los pacientes.

Finalmente, como alternativa a la situación actual en cuanto a PAC y DPAC en Colombia, se plantea la posibilidad de iniciar investigaciones experimentales usando las herramientas de evaluación y tratamiento disponibles en el mercado local, generando resultados en cuanto a sensibilidad y efectividad de estas en la población colombiana, así como la posibilidad de establecer normativas. No obstante, se debe tener algo presente que en el ámbito colombiano las herramientas disponibles son muy reducidas. El uso de baterías de evaluación desarrolladas en otros países tiene una barrera de

idioma por lo que la investigación con estas debe incluir primero su adaptación a la lengua española y al contexto colombiano. Teniendo en cuenta la descripción de este panorama, es necesario iniciar por una revisión de la literatura respecto al tema del PAC y su evaluación, lo que permitirá realizar una aproximación al desarrollo o estado general de esta.

1.1.2 Formulación del Problema.

La formulación del problema de investigación guiara al lector sobre el cuestionamiento principal tomado como referente para el análisis de la información recolectada para esta investigación y se presenta a continuación;

¿Cuáles son las características de la producción investigativa en evaluación del Procesamiento Auditivo Central entre los años 2010 a 2019?

1.1.3 Sistematización del Problema.

La sistematización de la investigación se hará mediante el planteamiento de las sub-preguntas de investigación. Estas encaminaran a su vez el análisis de la información de manera más explícita. Son las siguientes:

¿Cuáles son los indicadores bibliométricos en la producción investigativa en evaluación en Procesamiento Auditivo Central entre los años 2010 al 2019?

¿Cuáles son las características de la producción investigativa en evaluación en Procesamiento Auditivo Central en los años 2010 a 2019?

1.2 Objetivos

Con base en las características propias de la metodología investigativa seleccionada y en las necesidades del área de conocimiento central en este trabajo, se plantearon los siguientes objetivos general y específicos:

1.2.1 Objetivo General.

Analizar la producción investigativa en la evaluación en Procesamiento Auditivo Central entre los años 2010 al 2019.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los indicadores bibliométricos en la producción investigativa en evaluación en Procesamiento Auditivo Central en los años 2010 al 2019.
- Caracterizar la producción investigativa en evaluación del Procesamiento Auditivo Central en los años 2010 al 2019.

1.3 Justificación

Zenker F. y Barajas JJ. (2003) mencionan como en la consulta audiológica es normal encontrar pacientes que no tienen problemas para percibir la presencia de un sonido, es decir, su sensibilidad auditiva periférica es normal, pero sí presentan otras dificultades auditivas, por ejemplo: dificultad para comprender conversaciones en ambientes

ruidosos, problemas para seguir ordenes complejas, dificultad para aprender nuevas palabras o idiomas. Estos impedimentos, pueden impactar a pacientes pediátricos en su desarrollo normal del lenguaje, en el desempeño académico o en su bienestar comunicativo. Por otro lado, también puede afectar a pacientes adultos con audición normal o con pérdida auditiva; población en la que se ha observado que el beneficio de las prótesis auditivas se ve a menudo limitado por esta alteración.

Es habitual que muchos de los usuarios que presentan dificultades en el PA no sean diagnosticados como usuarios con una alteración auditiva, debido a que pueden no presentar dificultades en la percepción del sonido; es decir, tienen una Sensibilidad Auditiva Periférica (SAP) normal o no tienen problemas para identificar el habla en situaciones ideales como aquellas en las que el ambiente es silencioso, tienen un único interlocutor, las instrucciones verbales son sencillas o la fuente del sonido esta frente a ellos. Entonces, estas alteraciones auditivas no identificadas y acompañadas de un diagnóstico de “audición normal” suelen atribuirse a un déficit de atención, déficit cognitivo, hiperactividad, trastorno del lenguaje, problemas emocionales, de motivación entre otros. Por lo anterior, Cañete (2006) menciona que la valoración del PAC debe ser parte de la evaluación audiológica de todas las personas en los que se sospecha algún tipo de disfunción o alteración que pueda tener un origen central.

Algunos investigadores nacionales Ruiz y Castro (2006) y Carvajalino et al. (2008). han realizado revisiones documentales de la literatura en PAC y DPAC mencionando la evolución de los conceptos centrales del área y mencionando el poco consenso internacional al respecto. Ruiz y Castro (2006) hacen una revisión documental buscando filtrar los conceptos más importantes en cuanto a definición, evaluación, diagnóstico y tratamiento de los DPAC, sin incluir referencias directas a las técnicas o herramientas usadas en el proceso. Carvajalino et al. (2008) hicieron revisión documental de la producción científica en evaluación de PAC, con el propósito de desarrollar una batería de evaluación aplicada a el uso de ayudas auditivas, encontrando que, aunque hay a

nivel internacional muchas herramientas, especialmente en evaluación comportamental de PAC, no hay unificación al respecto.

Por otra parte, el alcance del desarrollo de los países está determinado, por su capacidad de asimilar, producir y utilizar la productividad científica en utilidad de la comunidad, proceso en el cual es protagonista el talento humano científico. Considerando lo anterior, y siguiendo a Rueda, Villa-Roel y Rueda-Clausen (2005), los análisis de producción científica que constituyen un pilar importantísimo en la evolución de la ciencia y en el desarrollo de investigativo, por lo que se han transformado en un instrumento sumamente valiosa para medir la calidad de conocimiento científico generado y el efecto que este tiene en su área y en el mundo. Es entonces, que la bibliometría como una subdisciplina de la cienciometría, permite hacer saber sobre los resultados de los procesos investigativos en un área específica. Proporciona información valiosa como el volumen, evolución, visibilidad y estructura de las producciones científicas. Lo anterior permite estimar la actividad científica y en impacto que tienen las investigaciones y producciones científicas y sus fuentes (Gorbea, 2016).

En vista de lo anterior, es importante reconocer el estado de la producción científica en PAC y sus alteraciones ya que permitirá trazar las bases para establecer tanto herramientas como estrategias de valoración y tratamiento en DPAC en nuestro país. Aunque, la investigación en PAC inicio en el transcurso la década de los años 50 del siglo XX, fue hasta 1996 que la ASHA en un intento por unificar las diferentes propuestas, generó su primera definición tanto de PAC como de DPAC y lineamientos en su evaluación y tratamiento, que más adelante han sido revisados y modificados ligeramente. Aun cuando la definición más difundida, no ha logrado la aprobación de la comunidad científica en general, por lo que se hace pertinente actualizar y recopilar la información que ha surgido de acuerdo con las investigaciones científicas reciente, con el objetivo de llegar a un consenso que permita establecer un protocolo adecuado de evaluación del PAC. Lo anterior permitirá una mayor certeza en los diagnósticos, responder de forma más efectiva a las necesidades de los usuarios con estos

desordenes y devolver a los usuarios la confianza en el papel y participación del audiólogo en estas patologías.

Aunque este proyecto investigativo se limita en realizar una revisión sistemática de la literatura relacionado al tema específico de la evaluación del PAC, finalmente, este proyecto busca establecerse como el paso previo para la creación de nuevas formas de identificación, diagnóstico, evaluación y tratamiento del PAC y sus desordenes, aplicadas al ámbito colombiano y latinoamericano. El desarrollo de baterías de evaluación en PAC que permitan una detección precoz y eficaz de los DPAC, así como el desarrollo de metodologías de tratamiento, que permitirán un progreso en el bienestar auditivo-comunicativo y en la calidad de vida de muchos usuarios y pacientes de todas las edades, pudiendo también repercutir en el pronóstico del beneficio de la adaptación de ayudas auditivas, en el desarrollo científico del área en el país y en la percepción de los usuarios en cuanto al rol del audiólogo.

2. Marco de referencia.

2.1 Marco teórico.

El marco teórico permitirá contextualizar al lector sobre las temáticas centrales de esta investigación en lo que tiene que ver con el PAC, los DPAC y el rol del profesional en audiología en la evaluación del PAC. Se constituyó un apartado especial que está centrado en la bibliometría, haciendo énfasis en los indicadores bibliométricos y en su utilidad en investigación y análisis de publicaciones científicas.

2.1.1 Rol del Audiólogo en PA y sus Alteraciones

La ASHA (2019) nos dice que los profesionales en audiología son aquellos que “brindan servicios de evaluación, tratamiento y rehabilitación para los trastornos de equilibrio y audición. Además, seleccionan, ajustan y distribuyen sistemas de amplificación, como las ayudas y prótesis auditivas”. Por lo tanto, los audiólogos son los profesionales encargados de atender los DPAC, hacer su evaluación, diagnóstico y tratamiento.

Los profesionales en audiología ayudan a prevenir la pérdida de audición mediante la distribución y el ajuste de protectores auditivos, la asesoría respecto a los efectos del ruido sobre la audición y la educación al consumidor. Algunos audiólogos, además, efectúan investigaciones sobre la audición, el tinnitus, el sistema de equilibrio y por supuesto el PAC. Por lo tanto, el profesional en audiología presta servicios de suma importancia en la promoción, prevención, evaluación, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de alteraciones de los sistemas auditivo periférico y central lo que incluye la detección, evaluación, diagnóstico y tratamiento de los DPAC.

2.1.2 La Audición y el Sistema Nervioso Auditivo Central.

Chermak, Hall y Musiek (1999), nos explican que la audición es un proceso complejo, en más medida de lo que se considera regularmente. Esto se evidencia desde el conocimiento básico del órgano periférico de la audición y de la vía auditiva central cuya complejidad es innegable. De esta forma, desde que las ondas sonoras llegan al pabellón auditivo para posteriormente impactar el tímpano, una cantidad considerable de operaciones mecánicas y neurobiológicas se dan lugar, para luego transformarse en potenciales graduados que serán transmitidos y analizados por medio de las estructuras que forman parte del Sistema Nervioso Auditivo Central (SNAC).

Del mismo modo, Hernández y Polanco (2014), mencionan que la información sonora transportada viaja a través de estructuras complejas y organizadas que forman parte del Sistema Nervioso Central (SNC), lo que se designa SNAC. Dicho sistema se encarga de transportar los estímulos desde el ganglio espiral del órgano de Corti, hasta el lóbulo temporal en la corteza auditiva. En estados de alteración de este Sistema Auditivo (SA), ya sea desde la percepción del sonido o en su trayecto hasta la corteza, conseguirían afectar significativamente, situaciones diarias del desarrollo del ser humano y el bienestar comunicativo de los seres humanos.

Entonces, toda señal auditiva sea lingüística o no desde que ingresa a las estructuras que forman el SA es sometida a diferentes transformaciones que permiten en últimas, ser convertidas en señales eléctricas, lenguaje que puede entender, procesar y analizar el SNC en sus diferentes niveles. Las estructuras encargadas de realizar este transporte y posterior procesamiento son redes neuronales muy complejas cuyos cuerpos celulares se encuentran principalmente en la corteza cerebral auditiva, que colabora en el procesamiento definitivo de la información que le ha llegado (Moore, 2002). Sin embargo, no solo la corteza participa del PAC, sino que también lo hacen otras estructuras nerviosas de nivel inferior.

Katz (1994) nos dice que el SNAC es un sistema complejo con múltiples elementos y niveles, gran parte de ellos en paralelo y secuenciales, en su momento mantienen una organización interactiva. Anatómicamente el SNAC está conformado por núcleos, vías del tronco cerebral, sub-corteza, corteza auditiva primaria, corteza de asociación y cuerpo calloso. Siendo el PAC una función del SNAC que se realiza de forma inconsciente.

Según Burkard, Eggermont y Don (2007), la vía auditiva central que conduce la información desde la cóclea hasta la corteza auditiva en el lóbulo temporal y viceversa, es un sistema complejo de varias estructuras organizadas y sistemáticas que trasladan la información de manera imprescindible a través de neurotransmisores y sinapsis neuronal. Es importante tener en consideración que por simple que sea una tarea auditiva, participan en esta un conjunto de estructuras anatómicas y funcionales que se ven condicionadas por funciones cognitivas superiores como la atención, la motivación, el aprendizaje y la memoria. Las funciones cognitivas superiores influyen el PAC, pero dependen del SNAC y de la integridad del Sistema Auditivo Periférico (SAP) u órgano sensorial de la audición.

El SNAC es capaz de detectar y descomponer cambios rápidos en el espectro acústico que identifican el habla y la música. Además, cualquier desorden en este ya sea por un trauma, uso de medicamentos, masas o el deterioro por el envejecimiento pueden ocasionar alteraciones en Habilidades Auditivas (HA) como la lateralización del sonido, la localización del sonido y la determinación de la fuente sonora (Phillips, 2002).

La amplia gama de lesiones que puede sufrir el SNAC hace posible una variedad aún mayor de expresiones en el funcionamiento del individuo, lo que incluye diferentes

alteraciones en el PAC y un desempeño específico de este en diferentes ambientes comunicativos y sonoros. Ejemplo de esto son las diferencias en el rendimiento de dos individuos con similar pérdida auditiva en el uso de sistemas de amplificación o prótesis auditivas (Givens y Arnold, 1998).

2.1.3 Procesamiento Auditivo Central y el Desorden de Procesamiento Auditivo Central

Myklebust (1954) definió por inicialmente el DPAC como el trastorno de la percepción auditiva en presencia de SAP normal. Sin embargo, estos investigadores, en la década de 1970 iniciaron el desarrollo de pruebas comportamentales que evaluaban el PAC. Estas se aplicaron en individuos sin antecedentes auditivos y en otros con lesiones corticales conocidas y con base en sus resultados se establecieron valores de normalidad.

Posteriormente, Bocca, Calearo y Cassinari (1954) llevaron a cabo sus primeros trabajos investigativos y primeras publicaciones relacionadas con la evaluación del SNAC. Dichos estudios, se realizaron inicialmente en adultos con secuelas de la segunda guerra mundial y fue el punto de partida para que la comunidad audiológica posara sus ojos sobre el PAC como función del SNAC.

De acuerdo con Lenner (1993), se puede definir entonces al PAC como la capacidad del SNAC para integrar y analizar la información auditiva, así mismo, evaluar los mensajes sonoros. Las alteraciones en este proceso se evidencian ante situaciones cotidianas referidas por quien la padece como “escuchar, pero no entender” evidenciando dificultad para seguir el curso de las conversaciones, memorizar, seguir instrucciones, identificar y discriminar sonidos alterando considerablemente el desempeño en su contexto familiar, social, laboral, entre otros.

El desarrollo del estudio en PAC tuvo en uno de sus capítulos más importantes a la ASHA (1996) como protagonista. Dicha asociación después de más dos décadas de estudio de las funciones auditivas estableció la definición, procesos diagnósticos y de intervención el PAC. De esta manera definió al PAC como todos los procesos y mecanismos auditivos responsables de los fenómenos conductuales, conocidos como habilidades auditivas, estas son:

- Lateralización y localización del sonido: Se define como la capacidad para determinar oído que es estimulado y localización espacial de la fuente sonora. Esta habilidad auditiva se origina en el complejo olivar superior. Cuando esta se altera sea por una alteración anatómica o funcional el paciente presenta dificultad para determinar de donde proviene el sonido presentado.
- Discriminación auditiva: Esta es la habilidad para disponer si dos sonidos son iguales o diferentes. Se origina en el mesencéfalo y al alterarse anatómica o funcionalmente esta parte del tallo cerebral se observa en el paciente dificultad para comprender mensajes auditivos en ambientes sonoros competitivos, aprender un nuevo idioma o vocabulario, aprender a través del canal auditivo, discriminar e identificar sonidos del habla o seguir instrucciones complejas compuestas de varias órdenes.
- Reconocimiento de Patrones Auditivos: Es la habilidad que procesa señales acústicas no lingüísticas y en su momento reconocer el orden de presentación de estas. Igual que la discriminación auditiva se origina en el mesencéfalo y su alteración se caracteriza por impedimento para aprender por medio del canal auditivo como principal entrada sensorial, dificultad con habilidades organizativas, también en el seguimiento instrucciones complejas, y alteraciones en la atención relacionadas con el dirigir, sostener o dividir esta. También es frecuente observar alteración o bajo rendimiento en acciones que impliquen recordar información dada en forma oral.

- Resolución y ordenamiento temporal: Se refiere al mínimo intervalo de tiempo requerido para resolver eventos sonoros.
- Enmascaramiento Temporal: Esta es la habilidad para detectar los efectos enmascarantes u opacantes entre sonidos que no se presentan de forma simultánea.
- Desempeño o habilidad auditiva en la escucha con señales acústicas competitivas: Esta da a conocer a la habilidad para comprender una señal lingüística acompañadas de ruido de fondo o competitivo. Cuando hay alteración de esta se presenta dificultad en oír y/o comprender en ambientes auditivos adversos, lo que produce una información auditiva incompleta, impide seguir instrucciones de varios pasos, dirigir, sostener o dividir la atención y comprender señales de habla rápida, cuchicheada, etc.
- Desempeño auditivo con señales acústicas degradadas: Habilidad para comprender, aunque parte de la señal no se encuentra presente. Hay desorden en esta habilidad al presentarse dificultad para comprender la totalidad del mensaje o al encontrarse una omisión dentro del mensaje (ASHA, 2005).

Aunque la definición propuesta por la ASHA fue ampliamente difundida y aceptada, no logró generar un consenso. Posteriormente diferentes grupos de investigadores plantearon su propia definición tanto del PAC como de los DPAC. Jerger y Musiek (2000) reportaron como en la conferencia de Bruton (UJD/Callier Center Consensus Conference) en el año 2000 se definió DPAC como el déficit en el procesamiento de la información de forma auditiva y como las características propias de este déficit se ven exacerbadas en ambientes en donde las condiciones acústicas son adversas.

Respecto a las dificultades en el diagnóstico, Zenker F. y Barajas JJ. (2003) mencionan como en muchos casos los DPAC pueden estar encubiertos por SAP normal. Es decir, el paciente tiene una curva audiométrica normal, pero presenta otros déficits auditivos como por ejemplo alteración para comprender conversaciones en ambientes

ruidosos, problemas para seguir ordenes complejas, dificultad para aprender nuevas palabras o idiomas, los cuales no son evidentes en la valoración audiológica de rutina. Todas las situaciones mencionadas anteriormente se presentan en ambientes auditivos competitivos, que requieren que el usuario haga uso de sus HA y del PAC, los cuales están alterados.

Cañete (2006) menciona que cuando hay algún tipo de alteración en la ejecución de algunas o todas las habilidades auditivas centrales se le conoce como DPAC y este se define como un conjunto de déficits exclusivos del procesamiento de señales sonoras, a pesar SAP normal. Adicionalmente, está distinguido por la intensificación de los síntomas en ambientes acústicos adversos. Desde otro punto de vista, se asocia a las dificultades para el aprendizaje, el desarrollo y la comprensión del lenguaje. Sin embargo, el desorden de procesamiento auditivo puede coexistir con pérdida auditiva periférica, ésta no describe completamente el déficit en la función auditiva que presenta el paciente.

En tal sentido, otros autores han mencionado como una de las características de los DPAC es que en pacientes hipoacúsicos o con audiograma normal se puede observar falta de concordancia entre la sensibilidad auditiva y la discriminación del habla (Eggermont, 2015).

Finalmente, en un nuevo intento por llegar a una definición unificada que permita establecer protocolos de diagnóstico, evaluación y tratamiento más eficaces, en 2019 la ASHA revisa su anterior definición y sostiene que el PAC es el mecanismo como el sistema nervioso central usa e interpreta la información obtenida desde los dos oídos. Entonces este procesamiento nervioso auditivo involucra percepción lingüística y temporal para la comprensión del habla, la apreciación de la música y la comprensión sonora en general especialmente en ambientes ruidosos. Esta definición implica funciones y HA que son aplicables tanto a señales acústicas como lingüísticas. Aunque

es la definición más aceptada mundialmente, muchos autores aún plantean debates al respecto, por lo que es común que se encuentren en la literatura actualizaciones de esta.

2.1.4 Procesamiento Auditivo Central y Su Relación Con Otras Alteraciones.

Hall y Grose (1993) mencionan que muchas de las manifestaciones conductuales de los DPAC no son únicas de este, sino que pueden aparecer también en dificultades de la atención, del aprendizaje y en la misma pérdida de audición en sus diferentes grados y severidades. Lo anterior implica que, aunque muchas de estas conductas estén presentes no se puede asumir el diagnóstico de DPAC, sino que más bien serían indicativas de la necesidad de referir al paciente a una consulta de diagnóstico.

Por otra parte, aunque el DPAC es producto de alteraciones en el procesamiento de señales auditivas, en muchos casos puede estar acompañado con otro tipo de alteraciones como el déficit de atención o trastornos del lenguaje, del aprendizaje o dislexia (Chermak y Musiek, 1999), lo que dificultaría aún más su diagnóstico. Los DPAC también han sido registrados en patologías en las que existe una lesión evidente en el SN como los distintos tipos de afasias, de demencias incluyendo la enfermedad de Alzheimer, en la esclerosis múltiple, en los traumas craneoencefálicos, entre otros (ASHA, 1996; Bellis, 2003). Como ya se había mencionado, también se ha detectado prevalencia de DPAC en adultos mayores, asociado a los cambios neurológicos producto de la edad.

Uno de los hallazgos más importantes en el campo del PAC, es el evidenciado en estudios realizados por Hall y Grose (1993) y Asbjornsen (2005) los que mostraron que la privación auditiva puede generar alteraciones en la organización de las redes neurológicas del SNAC, lo que genera alteración e incluso déficit en la ejecución de las Habilidades Auditivas. Por supuesto, los efectos son condicionados por factores como la

edad de instauración, el grado de pérdida auditiva que se tiene o se tuvo y el tiempo que haya durado este episodio. En los niños son frecuentes los periodos de privación por pérdidas auditivas conductivas secundarias a otitis media. Asbjornsen (2005), evidencio como pérdidas de tan solo 30 dB HL generaron alteraciones en el PAC evidenciadas mediante evaluaciones conductuales y el incremento de la latencia de las ondas en los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral (PEATC) con respecto a los resultados registrados por los sujetos controles.

2.1.5 Manifestaciones Conductuales de los Pacientes con Desorden de Procesamiento Auditivo Central.

Cañete (2006) nos dice que es característico de pacientes con DPAC que presenten dificultades en la comprensión de mensajes hablados en medio de ambientes competitivos o ruidosos o aquellos en los que se presente reverberación, como los salones de clase. “Niños con un DPAC frecuentemente utilizan las palabras "¿qué?", "¿ah?" en muchas situaciones, demuestran una extrema dificultades para poner atención, en muchas oportunidades malinterpretan el mensaje”. Esto hace que estos niños tengan serias dificultades para hacer seguimiento de instrucciones verbales complejas. Razón por la cual es frecuente que sus padres se quejen por su inatención o desobediencia.

La tabla 1 muestra las principales manifestaciones conductuales de los DPAC acorde con el trabajo de Cañete (2006). Muestra como dichas manifestaciones conductuales de los DPAC son de carácter auditivo y se hacen evidentes en ambientes competitivos como aquellos en los que se sostiene una conversación con ruido de fondo. Por otro lado, es evidente que todos hemos presentado alguna de estas dificultades; sin embargo, el diagnóstico presuntivo se establece cuando estas alteraciones son tan evidentes y recurrentes que pueden interferir con el desarrollo normal de las actividades del paciente.

Tabla 1.

Conductas características de los pacientes con un DPAC

- Deficiencia para atender o comprender en ambientes ruidosos.
- Dificultad para continuar conversaciones extensas o mantener conversaciones telefónicas.
- Inconvenientes para estudiar un idioma o aprender palabras nuevas.
- Memoria auditiva deficiente.
- Problemas para seguir dictados o tomar apuntes.
- Alteración en habilidades organizacionales.
- Dificultad en los procesos de escritura y lectura.
- Alteración en la comprensión de señales no verbales.

2.1.6 Evaluación del Procesamiento Auditivo Central y Diagnóstico de los Desórdenes del Procesamiento Auditivo Central.

La ASHA (1996) nos dice que la evaluación del PAC busca identificar a los sujetos que tienen un DPAC, así como establecer cuál es el posible sitio en el que se generó la lesión. Incluye diferentes mediciones y fuentes de información que permiten establecer un perfil del paciente, mediante la valoración del desempeño de sus habilidades auditivas. Se debe tener presente que debido a las características individuales de las alteraciones del PAC pueden ser muy diferentes entre una persona y otra; esto respondiendo a factores como la edad, el uso de medicamentos, patologías concomitantes, nivel educativo, entre otros.

Aunque no ha sido posible unificar directrices sobre evaluación de PAC, la ASHA (1996, 2005) considera que debe incluir al menos los siguientes apartados:

- Historia clínica del usuario donde se relacionen patologías presentes, antecedentes pre, peri y posnatales, desorden en el desarrollo del lenguaje y del habla, antecedentes familiares, nivel educativo etc.

- Cuestionarios aplicados a padres o al mismo individuo según sea el caso, en los que se cuestione las dificultades auditivas presentadas. (Cuestionarios FISHER, CHAPS).
- Evaluación audiológica que incluya pruebas conductuales, electroacústicas y electrofisiológicas.
- Evaluación del habla y del lenguaje
- Evaluación médica con el propósito de descartar otros posibles orígenes de las alteraciones.

Cañete (2006) citando a la ASHA (1996) nos dice entonces que las pruebas utilizadas en la evaluación de los DPAC se dividen en dos grandes grupos; las pruebas conductuales y las electrofisiológicas.

Pruebas Conductuales. Estas corresponden a pruebas audiológicas en las que los estímulos auditivos o sonoros han sido manipulados a fin de lograr evaluar una habilidad auditiva en particular. Diferentes autores como Chermak y Musiek (1997), la ASHA (1996) y Bellis (2003) consideran que estas pruebas deberían ser aplicadas principalmente en niños mayores de 6-7 años. Su gran extensión y complejidad, hace que niños menores no logren mantener sus periodos de atención el tiempo suficiente por lo que los resultados obtenidos no serían confiables. Además, mencionan que debido a que existe una gama muy variada de estas pruebas, cada batería de evaluación que se adopte debe ser lo suficientemente completa sin llegar a ser muy extensa y tediosa especialmente a la hora de evaluar niños. A continuación, se relacionan algunos ejemplos:

Pruebas de estimulación dicótica. En estas, estímulos auditivos diferentes, que pueden ser dígitos, sílabas sin sentido o frases, se presentan de forma simultánea en ambos oídos. El individuo evaluado debe entonces hacer uso de sus habilidades auditivas para repetir todo lo que ha escuchado a través de sus dos

oídos mediante la integración binaural o repetir solo lo que escucho por un oído mediante la separación binaural, obviando o ignorando el mensaje o ruido contralateral (Masquelier, 2003). Las pruebas de estimulación dicótica más conocidas son la Staggered Spondaic Words (SSW), dígitos dicóticos, disílabos dicóticos etc.

En el ámbito colombiano se usa con cierta frecuencia la Batería de Evaluación del procesamiento Auditivo Dicótico – BEPADI. Esta es una herramienta diseñada por la Audióloga Amanda Teresa Páez Pinilla y adaptado a la población colombiana; permite la evaluación rápida, económica y con alto nivel de especificidad del Sistema Nervioso Auditivo Central (SNAC) por medio del estudio de 10 Habilidades Auditivas binaurales (siete dicóticas), las cuales corresponden a procesos funcionales de redes neuronales auditivas centrales, relacionadas pero independientes.

Pruebas de redundancia disminuida. Estas fueron desarrolladas teniendo en cuenta tanto la redundancia intrínseca del SNAC; es decir, que existen numerosas vías por las que la información sensorial llega a los centros que la procesan, como la redundancia extrínseca; es decir, la propia de los estímulos lingüísticos. Se parte del principio de que la redundancia propia del sistema no puede ser modificada, pero la que es inherente a los estímulos sí. Se tiene en cuenta que un individuo normal es capaz de completar un mensaje incluso cuando a este le faltan fragmentos, lo que se conoce como cierre auditivo. Las modificaciones en la redundancia extrínseca se logran mediante alteraciones y distorsiones electroacústicas de los estímulos lingüísticos utilizados. Bellis (2003) menciona que un número importante de individuos con DPAC son incapaces de comprender un mensaje cuando este se encuentra inmerso en ruido de fondo. Dentro de estas pruebas encontramos identificación de oraciones sintéticas con mensaje de competencia ipsilateral (Competing Sentences Test, CST), palabras filtradas y palabras u oraciones comprimidas.

Pruebas de procesamiento temporal. Evalúan todas las características temporales de las señales acústicas como por ejemplo la duración, importantes en la apreciación de la música y la percepción del habla. De este apartado la más reconocida es la Prueba de Detección del Gap. Esta fue inicialmente desarrollada por McCroskey a inicio de la década de 1980, y ha pasado por diferentes modificaciones hasta conseguir ser la prueba de detección del GAP que hoy se conoce (Keith, 2000). Su uso en la valoración del PAC no ha sido ampliamente difundido. Este déficit se debe a que el RGDT (Random Gap Detection Test) o Prueba de Detección de Brecha Aleatoria y el test GIN (Gaps in Noise) o prueba de Brechas en Ruido, variaciones de la prueba de detección del GAP, aún carecen de algunos datos normativos en personas con audición normal en diferentes grupos de edad. Esta escasez también ha sido identificada por Shinn, Chermak y Musiek (2009).

Pruebas de estimulación biaural. Evalúan la habilidad del SNAC para procesar individualmente, pero en forma complementaria, los estímulos presentados en los dos oídos. A diferencia de las pruebas dicóticas, el estímulo utilizado no es presentado en forma simultánea, pero sí en forma secuencial, o bien la información presentada en cada uno de los oídos es una porción del mensaje completo, de esta forma se necesita de la integración de esta información. Dentro de las pruebas utilizadas tenemos la prueba de fusión biaural y la de diferencia en el nivel de enmascaramiento.

2.1.6.2 Pruebas electrofisiológicas.

Dentro de esta categoría se incluyen principalmente los PEATC, así como los PEA de latencia media y tardía. Bellis (2003) menciona que estos últimos, los de latencia media y larga, en ocasiones también se denominan Potenciales Evocados Auditivos

relacionados al evento. Dentro de estos los más conocidos son el Mismatch Negativity (MMN) o Potencial de negatividad de la discordancia y el P300.

Carrasco, L., Pavez, E., Paul, H., y Délano, R. (2008) describen a la evaluación del MMN como una cadena de estímulos auditivos, con características acústicas parecidas, los cuales estarán siendo alternados de manera aleatoria con otros estímulos que difieren en frecuencia, intensidad, duración, etc. Estos estímulos, tanto el estándar como el discrepante producen un potencial evocado sensorial (P1, N1 y P2), pero es el estímulo discrepante el que ocasiona un desplazamiento negativo. Los niños con alteraciones en el MMN presentarían dificultades en la discriminación de pares mínimos. Escera (1997), nos explica que los MMN dan información sobre el estado a nivel de la corteza cerebral, permitiendo determinar la presencia de algún tipo de dificultad auditiva, asociada a alteraciones en la percepción del lenguaje.

Por otro lado, el P300 es un PEA de latencia larga que aparece alrededor de los 300mseg. De acuerdo con Cañete (2006), se han comparado los resultados obtenidos en usuarios normales de edad escolar con niños que presentan un DPA. Presentando estos últimos una prolongación evidente de las latencias sin alteración en la amplitud. Este potencial se ve alterado en grupos de pacientes que presentan alteraciones en la discriminación auditiva y en niños con dificultades de lenguaje receptivo y expresivo.

En el entorno colombiano no se evidencian con frecuencia pacientes con DPAC por lo que es habitual que estos usuarios no sean diagnosticados como pacientes con una dificultad auditiva debido a que con cierta frecuencia pueden no presentar alteraciones en la detección del sonido; es decir, tienen una sensibilidad auditiva periférica normal o no tienen problemas para reconocer el habla en situaciones ideales como aquellas en las que el ambiente es silencioso, tienen un único interlocutor, las instrucciones verbales son sencillas o la fuente sonora está frente a ellos. Por lo anterior, son diagnosticados con “audición normal” atribuyendo estas alteraciones a un déficit de atención, déficit

cognitivo, hiperactividad, trastorno del lenguaje, problemas emocionales, de motivación entre otros. Por lo anterior, Cañete (2006) menciona que: *“el estudio del procesamiento auditivo central debería formar parte de la evaluación audiológica de todos aquellos usuarios en donde se sospecha de algún tipo de disfunción o trastorno que pueda tener un origen central”*. Adicionalmente, cuando el paciente refiera síntomas asociados a fallas de las habilidades auditivas y en el análisis en general de los estímulos auditivos, con o sin presencia de una sensibilidad auditiva dentro de parámetros normales.

2.1.7 Publicaciones Científicas

Bordons (2004) menciona que las publicaciones científicas son el punto básico de cualquier investigación, estas permiten analizar el estado del conocimiento en un área específica y son el medio por el que de forma preferente para dar a conocer los resultados de una investigación ya concluida. Además, facilitan la difusión del conocimiento generado que será la base para nuevas investigaciones, haciendo que las contribuciones de investigaciones sucesivas en un tema específico hagan posible el crecimiento de la ciencia y el progreso científico.

La publicación de los resultados investigativos cumple otras funciones como: determinar la autoría de un determinado hallazgo o descubrimiento por medio de la fecha de recepción de un artículo en una revista y recompensar estos trabajos mediante la citación y la referenciación. Se debe mencionar también que las publicaciones científicas en las áreas clínicas son esenciales para actualizar el conocimiento y mejorar el desarrollo de la práctica profesional.

2.1.8 Bibliometría

La mayoría de los conocimientos científicos que sirven de base la ciencia ha avanzado en diferentes ramas, son productos de investigaciones que han sido publicadas y puestas para que la comunidad científica le de difusión. Lo anterior ha permitido cubierto las necesidades de las diferentes sociedades en cuanto a la salud, la educación y en general todas las ciencias.

Price (1963) definió la ciencia como aquello que se edita en las publicaciones científicas y al científico como la persona que ha colaborado escribiendo alguna de esas publicaciones. Lo anterior, implica que toda la producción científica que no sea publicada en revistas científicas no se considera ciencia y es en estos medios donde se completa el proceso investigativo mediante la adquisición de existencia social y difusión.

En 1969 el mismo autor y Carrizo (2006) mencionan que la bibliometría es la utilidad de las matemáticas y procedimientos estadísticos a todas las fuentes escritas que consideran en su proceso comunicativo y de difusión componentes tales como autores, título de la publicación, tipo de documento, idioma, resumen y palabras claves o descriptores.

Ávila (2004) nos menciona que la bibliometría tiene un carácter interdisciplinar ya que se nutre de disciplinas y profesiones como la estadística, la sociología y la informática. Estos campos de conocimiento y las herramientas que proveen, les permiten realizar análisis cuantitativos y categóricos de las variables que se consideren, en las que se incluyen elementos como los autores, año de publicación, tipo de publicación, palabras clave, entre otros.

Bordons (2004) afirma que los estudios bibliométricos o de producción científica son en la actualidad un instrumento esencial para el análisis y evaluación de los procesos investigativos en cada país. Muestra las áreas de mayor desarrollo científico en cada país y a su vez evidencia los países con mayor desarrollo en cada área de conocimiento. Lo anterior, puede indicar a los gobiernos y organizaciones la necesidad de realizar inversiones económicas o de recursos humanos para investigación en un área u otra.

De acuerdo con Solano, Castellanos, López, & Hernández (2009), la producción científica de las diferentes disciplinas y áreas del conocimiento ha manifestado un aumento y dinámica sin precedentes. Ha presentado la posibilidad de permitir al cuerpo de publicaciones sin importar el lugar, el momento y con ello el aumento en la necesidad de evaluar los procesos de producción y comunicación del conocimiento en el campo académico y dentro de este, evaluar el producto de la actividad científico-investigativa.

Ardanuy (2012) menciona que “si un documento es mencionado o enlazado por un autor es necesario suponer que a su parecer existe una relación entre el documento que redacta y aquel que cita o enlaza. El análisis de citas y en análisis de enlaces es la parte de la bibliometría que estudia tales relaciones” (p.6). Todas las publicaciones científicas ya sean artículos investigativos o incluso monografías hacen parte del conjunto de conocimientos de una disciplina. Esta relación es expresada mediante la citación y referenciación que de forma implícita la establece.

2.1.9 Indicadores Bibliométricos

Según Sancho (1990), los indicadores bibliométricos aportan información sobre las variables cualitativas y cuantitativas de las diversas producciones científicas. Ejemplo de ellos son: los autores, número de autores, referencias bibliográficas, el número de citas recibidas por un trabajo, entre otras.

López-Piñero y Terrada (1992) los definen como “datos numéricos sobre fenómenos sociales de la actividad científica relativos a la producción, transmisión y consumo de la información en el seno de las comunidades científicas” (p.142). Entonces, estos indicadores son estadísticos, producto de la actividad científica a la cual permiten evaluar.

La bibliometría permite, de acuerdo con Ordoñez, Hernández, Hernández y Méndez (2009), evaluar la productividad, influencia, impacto y relevancia científica de una revista mediante los Indicadores Bibliométricos.

2.2 Marco Conceptual.

Este apartado permitirá al lector, ubicarse conceptualmente en la investigación, mediante la determinación de los referentes teóricos que serán utilizados y tomados como cimiento para el desarrollo de este estudio. Esto se hace necesario teniendo en cuenta que no hay un consenso en algunos de los términos más relevantes de esta producción investigativa.

2.2.1. Audiólogo

Espinel, Fique, Ariza, Portilla y Ortiz (2017) mencionan que la Asociación Colombiana de Audiología (ASOAUDIO), ente gremial encargado de la organización académica y científica entorno a la profesión de Audiología en Colombia, reconoce al Audiólogo como el profesional que acredita estudios de postgrado en audiología a través de título expedido por una universidad reconocida por el estado colombiano y que provee servicios en el campo de la audiología. Entre las funciones descritas para el desempeño

del audiólogo se encuentran: administrativo, docente, investigativo y asistencial, diferenciados entre los procedimientos de promoción, prevención, evaluación, diagnóstico, intervención, asesoría y consejería.

2.2.2 Audición

Tomaremos para esta investigación la definición de Chermak et al. (1999), quien menciona que la audición no solo contiene la Sensibilidad Auditiva (SA) sino que es un procedimiento mucho más complejo de lo que se estima generalmente, e incluye también, el procesamiento que el SNAC da a la información que recibe.

2.2.3 Sistema Nervioso Auditivo Central

Hernández y Polanco (2014), mencionan que el Sistema Nervioso Auditivo Central (SNAC) es un sistema sumamente complejo, organizado mediante redes neuronales. Este se encarga además de transmitir la información desde el ganglio espiral del órgano de Corti, hasta el lóbulo temporal en la corteza auditiva.

2.2.4 Procesamiento Auditivo Central

La ASHA (1996), después de más dos décadas de estudio de las funciones auditivas estableció la definición, procesos diagnósticos y de intervención el PAC. De esta manera definió al PAC como todos los procesos y mecanismos auditivos responsables de los fenómenos conductuales, conocidos como habilidades auditivas, estas son:

- Lateralización y localización del sonido: Se define como la capacidad para determinar oído que es estimulado y localización espacial de la fuente sonora.
- Discriminación auditiva: Esta es la habilidad para establecer si dos sonidos son iguales o diferentes.

- Reconocimiento de Patrones Auditivos: Es la habilidad para procesar señales acústicas no lingüísticas y a su vez reconocer el orden de presentación de estas.
- Resolución y ordenamiento temporal: Se refiere al mínimo intervalo de tiempo requerido para resolver eventos sonoros.
- Enmascaramiento Temporal: Esta es la habilidad para detectar los efectos enmascarantes u opacantes entre sonidos que no se presentan de forma simultánea.
- Desempeño o habilidad auditiva en la escucha con señales acústicas competitivas: Esta se refiere a la habilidad para comprender una señal lingüística en presencia de ruido de fondo o competitivo.
- Desempeño auditivo con señales acústicas degradadas: Habilidad para comprender cuando parte de la señal no se encuentra presente.

2.2.5 Desorden de Procesamiento Auditivo Central

De acuerdo con Cañete (2006), cuando hay algún tipo de alteración en la ejecución de algunas o todas las habilidades auditivas centrales se le conoce como DPAC, y este se define como un conjunto de deficiencias exclusivas del procesamiento de señales sonoras, a pesar SAP normal. Adicionalmente, está caracterizado por la intensificación de los síntomas en ambientes acústicos desfavorables. Por otro lado, se asocia a las dificultades para el aprendizaje, el desarrollo y la comprensión del lenguaje. Aunque el desorden de procesamiento auditivo puede coexistir con pérdida auditiva periférica, ésta no explica completamente el déficit en la función auditiva que presenta el paciente.

2.2.6 Evaluación del Procesamiento Auditivo

La ASHA (1996) nos dice que la valoración del PAC busca identificar a los sujetos que tienen un DPAC, así como establecer cuál es el posible sitio anatómico en el que se

generó la lesión. Incluye diferentes mediciones y bases de información, como la historia clínica del usuario, que permiten establecer su perfil audiológico. La valoración del desempeño de las habilidades auditivas del paciente se realiza mediante la aplicación de pruebas comportamentales y electrofisiológicas.

2.2.7 Publicaciones científicas

Bordons (2004) define las publicaciones científicas como los productos comunicativos que permiten evidenciar el estado del conocimiento en un área específica y son el medio por el que de forma preferente se dan a conocer los resultados de una investigación ya concluida. Además, facilitan la difusión del conocimiento generado que será la base para nuevas investigaciones, haciendo que las contribuciones de investigaciones sucesivas en un tema específico hagan posible el crecimiento de la ciencia y el progreso científico.

2.2.8. Bibliometría

De acuerdo con Pitchard (1969) y Carrizo (2006) la bibliometría es la aplicación de las matemáticas y métodos estadísticos a todas las fuentes escritas que consideran en su proceso comunicativo y de difusión elementos tales como autores, título de la publicación, tipo de documento, idioma, resumen y palabras claves o descriptores.

2.2.9 Indicadores bibliométricos

Según Sancho (1990), los indicadores bibliométricos aportan información sobre las variables cualitativas y cuantitativas de las diversas producciones científicas. Ejemplo de ellos son los autores, número de autores, referencias bibliográficas, el número de citas recibidas por un trabajo, entre otras.

Existe un número importante de indicadores bibliométricos, así como de formas de clasificarlos. Dentro del marco teórico de esta investigación se seguirá la clasificación propuesta por Moravosik (1985), que indica que la ciencia puede ser estudiada bajo tres aspectos: actividad, productividad y progreso científico. Con base en lo anterior clasifica los indicadores bibliométricos así;

- Indicadores bibliométricos de calidad científica. Opiniones de expertos.
- Indicadores bibliométricos de actividad científica
- Indicadores bibliométricos de conexiones entre trabajos y autores científicos
- Indicadores bibliométricos de impacto de los trabajos
- Indicadores bibliométricos de impacto de las fuentes

A continuación, se describen los Indicadores bibliométricos que serán tenidos en cuenta en el desarrollo de esta investigación y que están clasificados de acuerdo con el trabajo presentado por Morasovik (1985). Esta selección se hizo de acuerdo a los datos registrados en la matriz estadística, donde se incluyen datos como título del artículo, revista, año, temática central, autor, país, ciudad y palabras clave.

Tabla 2.

Indicadores bibliométricos usados en la investigación.

Tipo de indicador bibliométrico	Indicadores Bibliométricos
Indicadores bibliométricos de actividad científica	Número y distribución de publicaciones
	Colaboración en las publicaciones. Índice de firmas/trabajos
Indicadores bibliométricos de impacto de las fuentes	Factor de impacto de las revistas (Journal Citation Report, JCR).
	Análisis de palabras comunes.

Fuente: realización propia.

La tabla 2 muestra como los indicadores bibliométricos tomados en cuenta en este trabajo investigativo miden principalmente la producción científica, mediante el número y distribución de las publicaciones, productividad de los autores y colaboración en las publicaciones; y el impacto de las fuentes bibliográficas, mediante el factor de impacto JCR (Journal Citation Report) de la revista y el análisis de palabras comunes, los cuales se describen a continuación.

2.2.9.1 Indicadores Bibliométricos de actividad científica.

Número y distribución de publicaciones. Consiste en promediación de publicaciones de determinados grupos, instituciones o países y la forma como estos se distribuyen. Frame, Narin y Carpenter (1977) mencionan que este es un elemento fundamental entre los indicadores bibliométricos. Del análisis de este se deduce la distribución y dispersión de los trabajos en las diferentes revistas, el impacto o difusión de los mismos etc.

Para los propósitos de esta investigación se incluirá el cálculo del número publicaciones, cuyo tema central será el PAC y los DPAC, en las bases de datos SciELO, PubMed, ASHA y Microsoft Academic. El análisis de la distribución se hará con base en elementos como el autor, año de publicación de los artículos, país de publicación, idioma de difusión de los artículos, profesión de los autores, sexo de los autores, instituciones a las que los autores están vinculados, revista de difusión de los trabajos y herramientas de evaluación utilizadas. Se incluirá además el número de autores por año y número de trabajos por autor y por institución.

Colaboración en las publicaciones. Índice de firmas/trabajos. Se utiliza para determinar la actividad y la cooperación entre instituciones o grupos de investigadores, teniendo en cuenta que la cantidad de artículos investigativos producidos por dichos colectivos es proporcional a su actividad investigadora y, por tanto, se puede considerar como un índice de esta.

Este computa directamente la media de autores por trabajo y teniendo presente que la frecuencia relativa del número de trabajo escritos en colaboración entre grupos es proporcional al grado de cooperación científica del grupo y proporciona un indicador de dicho grado de cooperación.

2.2.9.2 Índices bibliométricos de impacto de las fuentes.

Factor de impacto de las revistas. Introducido por Garfield (1976). Es considerado un importante indicador bibliométrico pues supone la relación entre las citas recibidas en un determinado año, por los trabajos publicados en una revista durante los dos años anteriores y el total de artículos publicados en ella durante esos dos años anteriores.

El factor de impacto es una medida de frecuencia con la cual una investigación promedio de una revista ha sido referenciado en un determinado año. El factor de impacto JCR, publicado por el Institute for Scientific Information (ISI) proporciona anualmente las listas de revistas organizadas por su correspondiente factor de impacto, cantidad de citas recibidas, índice de inmediatez etc. En función de las citas que han recibido publicaciones procedentes de las revistas fuente del SCI. En términos coloquiales el factor de impacto indica la categoría científica de la revista fuente de los trabajos científicos.

Análisis de palabras comunes. Consiste en detectar palabras clave que describen el contenido de los trabajos de un determinado tema, para producir gráficos o mapas que describen las asociaciones más significativas de las palabras clave en un conjunto dado de documentos de esa especialidad. Este indicador ofrece nuevas oportunidades para la validación de estudios cuantitativos sobre estructura y desarrollo de la ciencia (Callon, 1985).

3. Marco Metodológico

El presente proyecto se incorpora en el grupo de investigación denominado Desarrollo y Discapacidad de la Comunicación Interpersonal -estudio y abordaje- en la línea correspondiente a Estudios Audiocomunicativos, enmarcado en el programa de Especialización en Audiología de la Corporación Universitaria Iberoamericana.

3.1 Tipo de estudio

Las características metodológicas de esta investigación se basan en los conceptos de los autores Hernández, Fernández y Batista (2014), teniendo un tipo de estudio bibliométrico con enfoque cuantitativo.

3.1.1 Alcance

Este estudio tendrá un alcance descriptivo pues de acuerdo con Hernández et al. (2014) “En los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p.92). Según lo anterior este tipo de estudios pretenden medir o recoger información sobre un tema en particular, sin llegar a establecer correlaciones entre esta.

En el presente estudio recopila la producción investigativa en evaluación en PA en el lapso de 2010 a 2019. Se incluirá el cálculo del número publicaciones, en las bases de datos SciELO, PubMed, ASHA y Microsoft Academic. Se utilizarán los indicadores bibliométricos que miden principalmente la productividad científica, mediante la cantidad y distribución de las publicaciones, utilidad de los autores y colaboración en las

publicaciones; y el impacto de las fuentes bibliográficas, mediante el factor de impacto de la revista y el análisis de palabras comunes. Lo anterior nos permitirá establecer un diagnóstico sobre la producción investigativa en el área en cuatro bases de datos seleccionadas.

El análisis de variables conceptuales se realizará teniendo en cuenta las categorías, definición de PAC considerada en los artículos; tipo de evaluación de PAC utilizada, ya sea comportamental, electrofisiológica o mixta y herramientas o métodos usados en dicha evaluación.

Para finalizar esta sección citaremos a Hernández et al. (2014) quien dice que “los estudios descriptivos son valiosos para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación” (p.92). Es necesario que el investigador tenga claro qué variables o datos se medirán y sobre qué se recolectará información que pueda ser susceptible de describir.

3.1.2 Diseño

Hernández et al. (2014), dice que “Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o divisiones de una o más variables en una población” (p.155). En este tipo de diseños se busca clasificar en una o varias variables los fenómenos seleccionados y proporcionar su descripción. Es importante resaltar que la investigación desarrollada puso a prueba relaciones entre variables en una posición pasada, por lo que podría ser clasificado dentro de los estudios ex post facto (Montero & León 2007).

3.2 Unidades de Análisis.

En la presente investigación no se hablará de una población seleccionada pues el análisis y descripción no se hará sobre seres humanos. Teniendo en cuenta que los elementos que se incluirán en el estudio son publicaciones científicas, ya sean artículos investigativos, estudios de caso o revisiones sistemáticas, cuyo tema central sea la evaluación en Procesamiento Auditivo Central (PAC) en la ventana de tiempo 2010 a 2019 se hablará entonces de unidades de análisis.

3.2.1 Criterios de Inclusión

Con el propósito de hacer una mayor delimitación de las unidades de análisis de la investigación se establecieron los siguientes criterios de inclusión, que permitirán realizar una descripción más detallada de los indicadores bibliométricos de la producción científica que constituyen la muestra.

- Publicaciones científicas incluyendo artículos científicos y estudios de caso nacionales e internacionales indexadas de cualquier índole y no indexadas.
- Deben haber sido publicadas en la ventana de tiempo del 2010 a 2019.
- Los productos investigativos debieron publicarse en una o más de las próximas bases de datos; PubMed, SciELO, Microsoft Academic y ASHA.
- El tema principal de la Publicación debe ser la evaluación en Procesamiento Auditivo Central realizando la búsqueda con términos Mesh
- Debe hacer parte de la búsqueda inicial hecha en las bases de datos antes mencionadas mediante el uso de los descriptores “Evaluación de Procesamiento Auditivo Central”, “Central Auditory Processing Assessment”, “Procesamiento Auditivo Central” y Central Auditory Processing.

- El producto de investigación debe haber sido publicado en lengua inglesa, española o portuguesa.

3.2.2 Criterios de Exclusión

Estos fueron establecidos con base en los criterios de inclusión y son los siguientes:

- Publicaciones de carácter no científico.
- Publicaciones científicas que no estén clasificadas como artículos científicos y estudios de caso.
- Productos de investigación publicados por fuera de la ventana de tiempo de los años 2010 a 2019.
- Los productos investigativos publicados en bases de datos diferentes a PubMed, SciELO, Microsoft Academic y ASHA.
- El tema central de la publicación no sea la evaluación en Procesamiento Auditivo Central.
- Publicaciones que no sean resultado de la búsqueda inicial hecha en las bases de datos antes mencionadas mediante el uso de los descriptores de búsqueda seleccionados.
- Productos de investigación en lenguas diferentes al inglés, español o portugués.

3.3 Procedimientos

3.3.1 Fases

Esta investigación se desarrolló en cinco grandes fases. En la primera se hizo la búsqueda de los artículos, mediante la recuperación y migración correspondientes. Estas son descritas a continuación.

- Recuperación: Se seleccionaron las bases de datos Pubmed, SciELO, ASHA y Microsoft Academic, utilizando los descriptores de búsqueda mencionados anteriormente.
- Migración: Se decanta la información producto de la búsqueda inicial. Los investigadores determinaron mediante un muestreo no probabilístico, las investigaciones que cumplieron con los criterios de inclusión propuestos para el estudio.

En la segunda fase se construyó la base de datos con las siguientes variables de estudio:

- Variables bibliográficas: Se analizaron cuantitativamente las variables tipo de artículo, título, cantidad de autores, sexo del autor, año de publicación, país, idioma, revista, palabras clave, nombre y tipo de institución. Para esto se hizo uso de los indicadores bibliométricos de actividad científica y de impacto de las fuentes.
- Variables metodológicas: Se analizaron cuantitativamente las variables diseño, enfoque y alcance de la investigación, así como población o unidades de análisis. En caso de tratarse de una población se tuvo en cuenta edad de los sujetos de investigación, discriminando entre niños (hasta los 12 años), adolescentes (13 a 17 años), adultos (18 a 59 años) y adultos mayores (60 años o más).
- Variables conceptuales: Se analizaron de forma cuantitativa, la variable tipo de evaluación de PAC utilizada, ya sea comportamental, electrofisiológica o mixta, objetivo, definición de PAC o de evaluación de PAC considerada en los artículos y herramientas o métodos usados en dicha evaluación

En la tercera fase de la investigación se realizaron los cálculos de los indicadores bibliométricos de producción científica (cantidad y distribución de publicaciones, productividad de los autores y colaboración en las publicaciones) y los indicadores bibliométricos de impacto de las fuentes (Factor de impacto de las revistas y análisis de

palabras comunes); así como la clasificación y categorización de las variables conceptuales de los trabajos incluidos en el estudio. En la cuarta fase se hizo la visibilización de los resultados mediante la construcción de gráficos resultados del análisis. Finalmente, en la quinta fase se hizo una interpretación de los resultados obtenidos.

3.3.2 Cronograma

A continuación, se describe por medio de un diagrama de Gantt el desarrollo de cada una de las fases del proyecto investigativo relacionando con el tiempo de ejecución.

Ilustración 1.

Diagrama de Gantt: muestra las diferentes fases del proyecto investigativo.

	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
Diligenciamiento y entrega de la ficha resumen del proyecto investigativo.	█	█	█	█																
Construcción del marco teórico					█	█														
Construcción del marco metodológico							█	█												
Recuperación de la información.									█											
Migración de la información.										█										
Construcción de la base de datos											█									
Cálculo de los Indicadores Bibliométricos y análisis conceptual.												█								

3.4.1 Tipo de Muestreo y Muestra

El tipo de muestreo realizado fue seleccionado con base en el referente metodológico de la investigación, Hernández et al. (2014). Adicionalmente, dice que en los proyectos investigativos donde la muestra no se selecciona con base en probabilidades, sino que depende de la particularidad de la investigación y los propósitos de la misma, se debe usar un muestreo no probabilístico por conveniencia. Teniendo en cuenta lo anterior, la selección de las unidades de análisis fue hecho de forma subjetiva por los integrantes del equipo investigativo tomando como base el título de la publicación científica y su resumen. Esto permitió determinar la pertinencia en la selección del artículo con base en el cumplimiento de los criterios de inclusión que previamente se establecieron.

Los artículos científicos y estudios de caso recuperados de las bases de datos PubMed, SciELO, ASHA y Microsoft Academic a partir de búsquedas en idioma inglés y español se filtraron a la ventana temporal de los años 2010 a 2019. Los resultados incluidos fueron artículos originales, estudios de caso y revisiones sistemáticas publicados en revistas en español, portugués e inglés. Quedaron excluidos de la muestra final los documentos no publicados, los libros, los informes de congresos, tesis, cartas de editor y aquellos documentos que no tenían la información necesaria para aplicar los indicadores bibliométricos como el nombre de el o los autores o su referencia bibliográfica.

3.4.2 Descriptores de Búsqueda.

En el proceso de búsqueda de la bibliografía se utilizaron los términos Mesh “Evaluación de Procesamiento Auditivo Central”, “Central Auditory Processing Assessment”, “Procesamiento Auditivo Central” y “Central Auditory Processing”. No se tuvieron en cuenta variables conceptuales como el modelo de evaluación de PA realizada en el artículo, ni la o las baterías de evaluación utilizadas para hacer el filtrado inicial.

3.5 Técnicas para el análisis de la información.

Para el tratamiento y análisis de los datos recopilados mediante la matriz estadística en la que se consignaron variables conceptuales, metodológicas y bibliográficas, se utilizaron los Indicadores bibliométricos de la producción científica (cantidad y distribución de publicaciones, productividad de los autores y colaboración en las publicaciones) y los indicadores bibliométricos de impacto de las fuentes (Factor de impacto de las revistas y análisis de palabras comunes).

Por otro parte, el cálculo del factor de impacto JCR, como ya se mencionó es realizado por el ISI de Filadelfia, quien determina anualmente el impacto de las bases de datos incluidas en el Science Citation Index, publicando el resultado en su página web oficial, la cual fue consultada.

Las variables metodológicas de los artículos, diseño, enfoque, alcance de la investigación y población o unidades de análisis (edad y sexo), fueron igualmente analizadas de forma cuantitativa.

El análisis de variables conceptuales se hizo a partir de los elementos objetivo de investigación, definición de PAC y de DPAC, tipo de evaluación en PAC y las herramientas o baterías de evaluación del PAC que fueron utilizadas. Para su categorización se tuvo en cuenta la definición de PA considerada en los artículos (Autor); tipo de evaluación de PAC utilizada, ya sea comportamental, electrofisiológica o mixta y herramientas o métodos usados en dicha evaluación.

3.6 Consideraciones éticas.

De acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud (1993), por el cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, este proyecto se considera una “Investigación sin riesgo” (Art. 11), ya que emplea un método de revisión documental retrospectiva y no se realiza ninguna intervención o modificación de variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales en individuos.

Aunque no se realizará de forma directa ninguna intervención en individuos, si se hará análisis de la información presentada en producciones científicas, en su mayoría experimentales, que realizaron de forma ética el tratamiento de datos y las intervenciones hechas fueron aprobadas previamente por los comités de ética correspondientes.

Se declara también que este trabajo acata lo dispuesto por Ley 23 de 1982, expedida por el Congreso de la Republica, por la cual se regula lo que tiene que ver con derechos de autor, incluyendo publicaciones y creaciones científicas. Además, se expone que no existen dilemas éticos inherentes a la presente investigación y no hay riesgos físicos, emocionales, sociales o legales.

Aunque se consultaron diferentes fuentes teóricas en la construcción de los marcos teórico y conceptual; así como para analizar cuantitativamente la información presentada a fin de cumplir con los objetivos propuestos, esta tarea no se realizó con el fin de sustraer la información, sino que se relacionaron los autores de dichos trabajos, dándoles crédito en el documento y/o en la lista de referencias bibliográficas.

4. Análisis de Resultados

Los resultados se obtuvieron mediante la búsqueda de artículos de investigación en las bases de datos Pubmed, SciELO, ASHA y Microsoft Academic. Se utilizaron los descriptores de búsqueda “Evaluación de Procesamiento Auditivo Central”, “Central Auditory Processing Assessment”, “Procesamiento Auditivo Central” y “Central Auditory Processing”.

Tabla 3.

Resultados general y final de la búsqueda por base de datos

Base de datos	N° de artículos búsqueda inicial	N° de artículos seleccionados
Descriptor de búsqueda: Central Auditory Processing assessment		
PubMed	153	8
SciELO	29	0
ASHA	906	4
Microsoft Academic	173	7
Descriptor de búsqueda: Evaluación de Procesamiento Auditivo Central		
PubMed	0	0
SciELO	4	1
ASHA	0	0
Microsoft Academic	108	0
Descriptor de búsqueda: Central Auditory Processing		
PubMed	1639	11
SciELO	82	12
ASHA	1892	3
Microsoft Academic	118	3
Descriptor de Búsqueda: Procesamiento Auditivo Central		
PubMed	1	0
SciELO	8	0
ASHA	0	0
Microsoft Academic	72	1
Total	5185	50

Fuente: Realización propia.

La búsqueda inicial arrojó un total de 5185 resultados entre los que se encontraban todo tipo de artículos, incluyendo muchos en los que únicamente se mencionaba al PAC,

sin ser este el tema central en la investigación o se abordaba desde una perspectiva diferente a su evaluación. Para la selección final se tuvo en cuenta también el propósito de las investigaciones, excluyéndose aquellos cuya temática estaba enmarcada en la PAC, pero que su objetivo estaba principalmente relacionado con la descripción de técnicas o herramientas en intervención en DPAC o aquellos que no abordaron al PAC desde una perspectiva auditiva sino por ejemplo genética, desde la neuroimagen, o los biomarcadores. Lo anterior y teniendo en cuenta los criterios de inclusión, permitió hacer una selección final de 50 artículos.

El análisis de los resultados por cada base de datos evidencia que la ASHA fue aquella que más resultados arrojó en la búsqueda inicial con 2798 artículos. Esto obedece a que es una asociación especializada en lenguaje, habla y audición. En contra posición SciELO fue la base de datos con menor número de resultados en la búsqueda inicial con un total de 123 artículos investigativos.

Otros aspectos para mencionar observados en el filtrado inicial en la base de datos Microsoft Academic, incluyen que al buscar con el descriptor “Procesamiento Auditivo Central” se encontraron resultados únicamente en los años 2011, 2013, 2018 y 2019. Usando el descriptor “Evaluación del Procesamiento Auditivo Central” no hubo publicaciones en los años 2012 y 2013 y con el uso del descriptor “Central Auditory Processing Assessment” solo encontraron resultados de 2011 a 2016.

Con las unidades de análisis producto de la selección realizada por los investigadores, se procedió a construir la matriz de datos, en la que se incluyeron las variables bibliográficas; tipo de artículo, título, cantidad de autores, sexo del autor, año de publicación, país, idioma, revista, base de datos, palabras clave, institución de filiación del autor y profesión de los autores; las variables metodológicas; diseño, enfoque y alcance de la investigación, población o unidades de análisis (edad y sexo); finalmente, las variables conceptuales; definición de PAC considerada en los artículos; tipo de

evaluación de PAC utilizada, ya sea comportamental, electrofisiológica o mixta y herramientas o métodos usados en dicha evaluación.

El análisis fue de tipo cuantitativo y se realizó mediante la revisión de variables metodológicas, la determinación de los Indicadores bibliométricos de actividad científica, de impacto de las fuentes consignados en la tabla 2. y la categorización de la información brindada mediante las variables conceptuales antes mencionadas.

4.1 Análisis de Variables Bibliográficas. Indicadores Bibliométricos de Actividad Científica

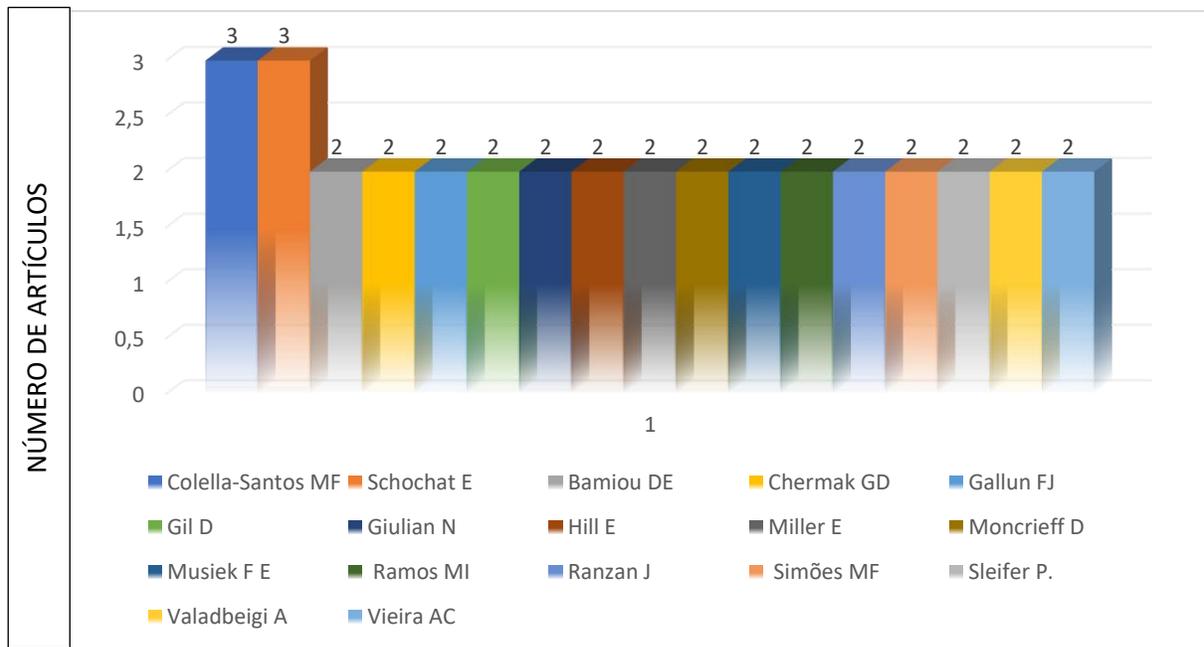
4.1.1 Número y Distribución de Publicaciones

Distribución de las publicaciones por autor. La ilustración 3, muestra como el máximo de artículos investigativos producidos por el mismo autor es tres. Los investigadores Colella-Santos, Schochat, Bamiou, y Chermak son los autores más representativos en este trabajo. Los dos primeros publicaron un total de 3 artículos y los dos últimos dos artículos investigativos sobre PAC cada uno en la ventana de tiempo 2010 a 2019. Los autores Colella-Santos y Schochat quienes realizaron tres investigaciones cada uno, publicaron sus resultados en la base de datos SciELO (4) originalmente en idiomas portugués. Por otro lado, un total 159 autores publicaron un solo artículo investigativo sobre evaluación en PAC.

Adicionalmente, es importante mencionar que los autores más representativos de este trabajo son de nacionalidad brasilera y sus trabajos fueron publicados en las revistas Journal Brasileiro de Otorrinolaringología, CoDAS publicación técnico-científica de la

Sociedad Brasileña de Fonoaudiología, en la Revista Brasileña de Investigación Médica y Biológica y en la revista de la Sociedad Brasileña de Logopedia.

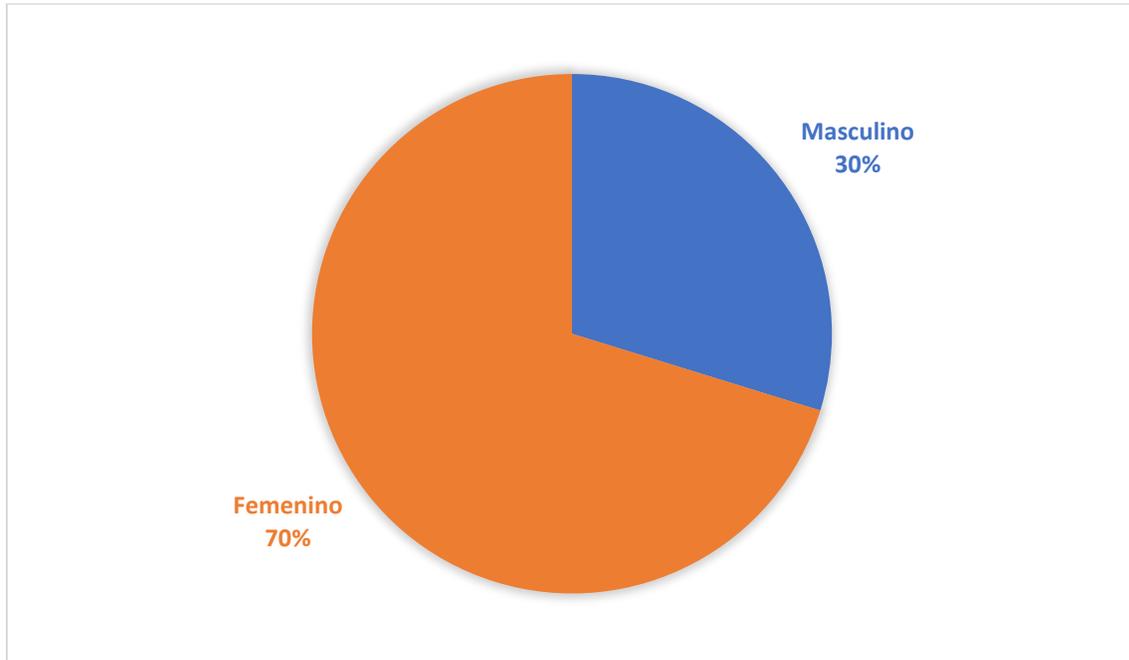
Ilustración 2: Resultados, Indicador de actividad científica. Distribución por autores.



Fuente: Realización propia.

Distribución por sexo de los autores. Otro factor importante a tener en cuenta, aunque no es de tipo bibliométrico, es el sexo de los investigadores que participaron en la realización y posterior publicación de los trabajos investigativos. La ilustración 4 muestra la distribución por sexo de los autores del conjunto de artículos seleccionados, evidenciando que del total de 178 autores el 70%, lo que corresponde a 125 son de sexo femenino y el 30% restante, correspondiente a 53 autores, es de sexo masculino.

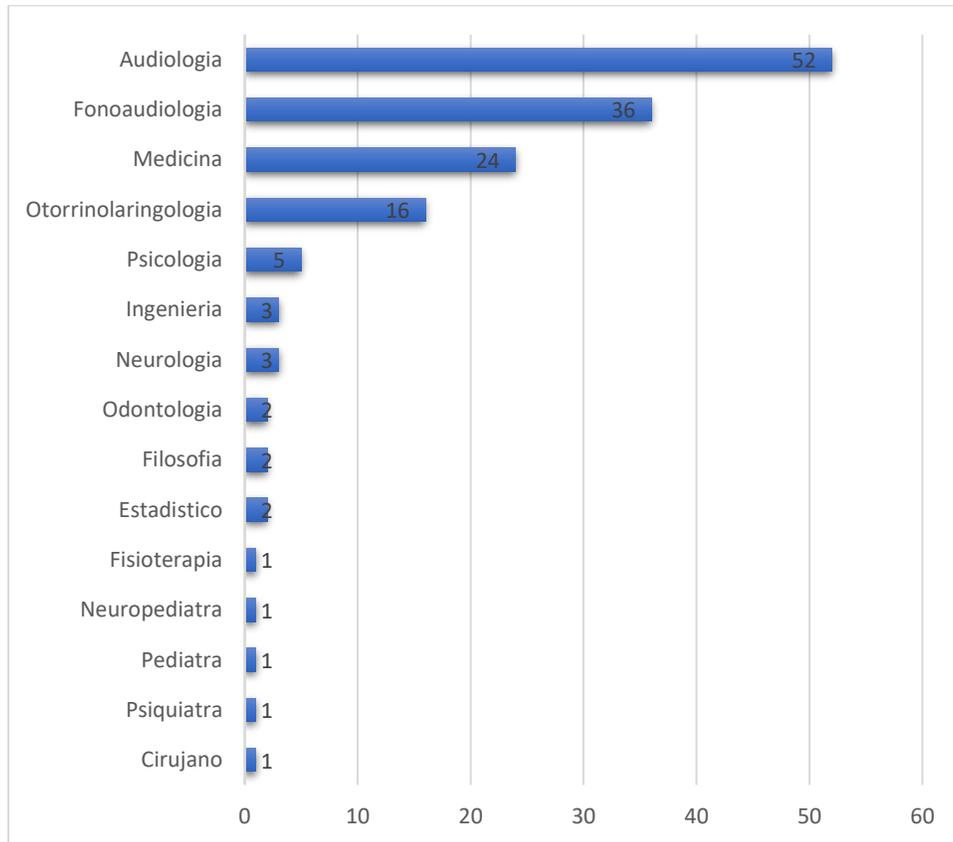
Ilustración 3. Resultados, Indicador de actividad científica. Distribución por sexo de los autores.



Fuente: realización propia.

Distribución de los autores por profesión. La ilustración 5 muestra la distribución de los autores de los artículos seleccionados en esta investigación con base en su profesión. Se puede apreciar claramente como las seis profesiones más representativas en la muestra son en orden descendente, audiología con 52 autores, fonoaudiología con 36 autores, medicina con 24 autores, otorrinolaringología con 16 autores y finalmente psicología con cinco autores. Las anteriores son profesiones cuyo objeto de estudio son la audición o las funciones cognitivas superiores.

Ilustración 4. Resultados, Indicador de actividad científica. Distribución por profesión de los autores.



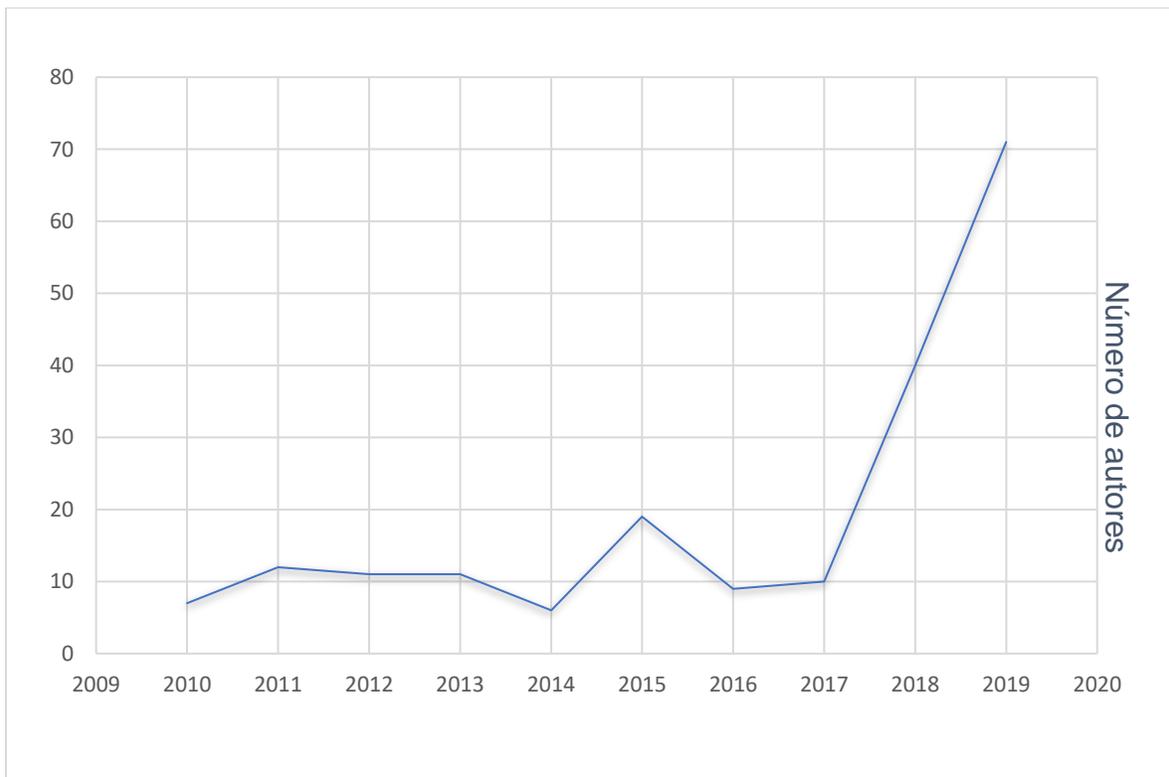
Fuente: Realización propia.

Se aprecian un número menor de autores con profesiones como ingeniería, estadística, odontología y filosofía. Programas académicos no tradicionales en el estudio de los DPAC y el PAC por no estar directamente relacionadas con el estudio de la salud y el bienestar humano.

Distribución de las publicaciones por autores/año. La ilustración 6 muestra la distribución del número de autores del conjunto de artículos por año de publicación de sus trabajos investigativos. Es esperable que siendo los años 2018 y 2019 en los que hubo un mayor número de publicaciones, sean también estos en los que un número mayor de autores tuvieron actividad científica, pues la gran mayoría de los trabajos no tienen autoría unitaria, sino en colaboración. Esto se verá con mayor detalle en el apartado correspondiente.

La ilustración 6 muestra que en los últimos años hubo mayor número de autores que publicaron sus trabajos siendo 10 durante 2017, 40 durante 2018 y el mayor número en 2019 con 71 autores.

Ilustración 5. Resultados, indicador de actividad científica. Distribución autores/año.

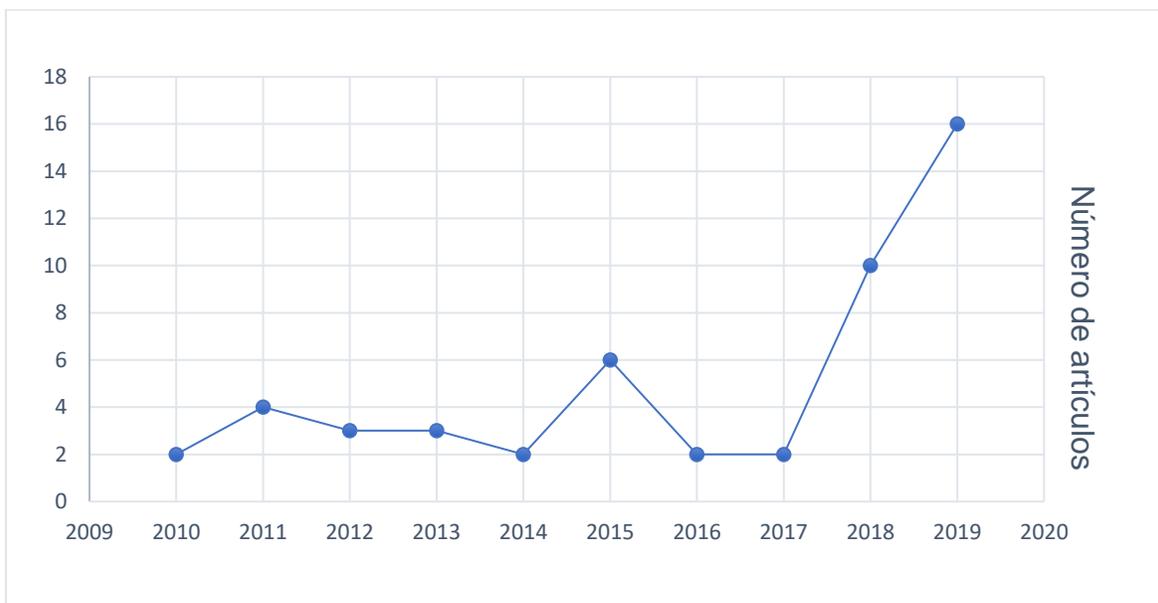


Fuente: Realización propia.

Distribución de las publicaciones por año. La ilustración 7 muestra la distribución por año de los productos de investigación que componen la selección final de este trabajo. El gráfico evidencia que hubo picos importantes de actividad científica en PAC y DPAC en los años 2011, 2015 y principalmente en el año 2019 donde hubo un total de 16 artículos. Se observa una tendencia de actividad científica similar en los años 2010 a 2017, con un promedio de 3 publicaciones por año y un aumento de más del 400% en la producción investigativa en el área en los años 2018 y 2019, con un promedio de 13 artículos por año.

Ilustración 6.

Resultados, Indicador de actividad científica. Distribución por año.

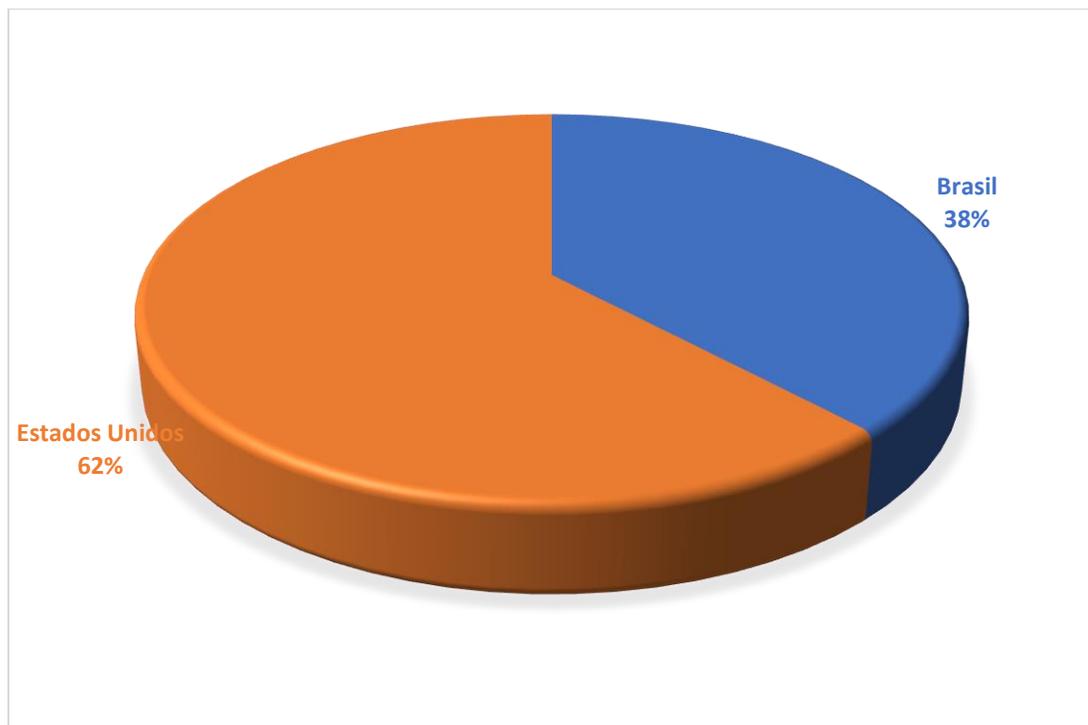


Fuente: realización propia.

Distribución de las publicaciones por país. La ilustración 8 muestra la distribución de las unidades de análisis de este trabajo de acuerdo con su país de origen. Se observa que el total de publicaciones fueron hechas en Estados Unidos y Brasil siguiendo este orden en cuanto a número de publicaciones, siendo Estados Unidos el país con mayor productividad y actividad científica en PAC y DPAC con un total de 31 artículos, seguido

por Brasil con las 19 publicaciones restantes. Se observa una diferencia marcada en cuanto a actividad científica en evaluación de PAC, siendo el número de publicaciones de Estados Unidos en el área casi el doble de la registrada por Brasil. Es llamativo también que no se hayan encontrado publicaciones que cumplieran con los criterios de inclusión de otros países de Latinoamérica como Colombia.

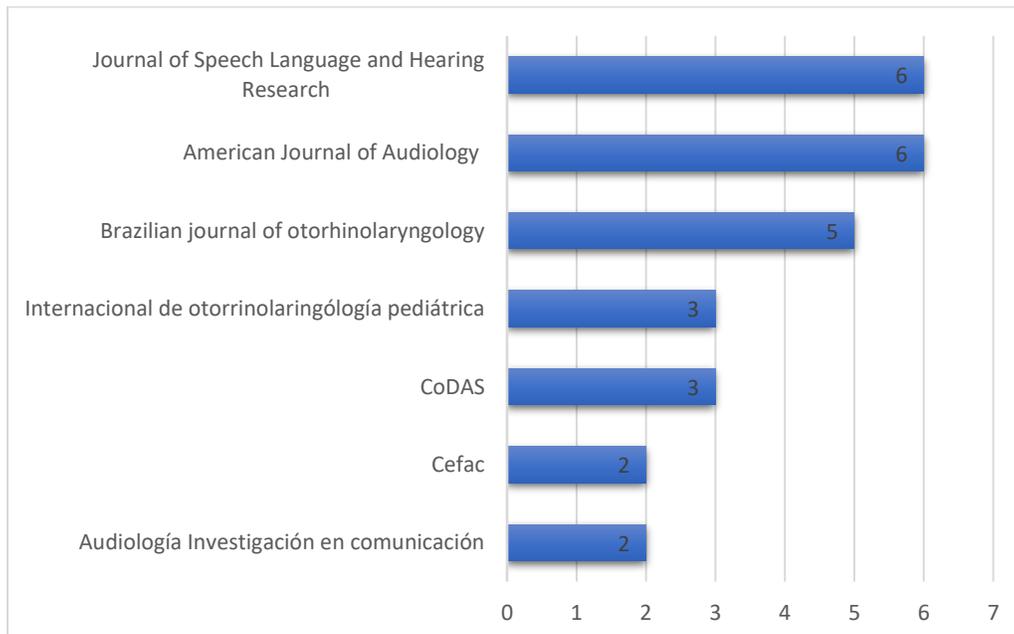
Ilustración 7. Resultados, indicador de actividad científica, distribución por país.



Fuente: Realización propia

Distribución de las publicaciones por revista. El total de artículos fueron publicados por un conjunto de 29 revistas de Brasil y Estados Unidos. La ilustración 9 muestra la distribución por revista de los artículos analizados en esta publicación. Se observa un rango entre uno y seis artículos en PA y DPAC publicados por las 29 revistas en el lapso de 2010 a 2019. Una media 1,69 y una moda de un artículo publicado por revista. Un total de 22 revistas hicieron publicación de un solo artículo en el lapso analizado; mientras que, las siete revistas más activas en el área produjeron en total de 27 artículos, con un rango entre dos y seis artículos. Es importante resaltar, que las revistas con mayor número de publicaciones científicas en la temática son el Journal of Speech Language and Hearing Research y el American Journal of Audiology con seis artículos cada una; el Brazilian Journal of Otorhinolaryngology con cinco artículos, la Revista Internacional de Otorrinolaringología Pediátrica y CoDAS publicación técnico-científica de la Sociedad Brasileña de Fonoaudiología con tres artículos cada una y finalmente, la Revista Cefac y la revista de Audiología - Investigación en Comunicación con dos publicaciones cada una.

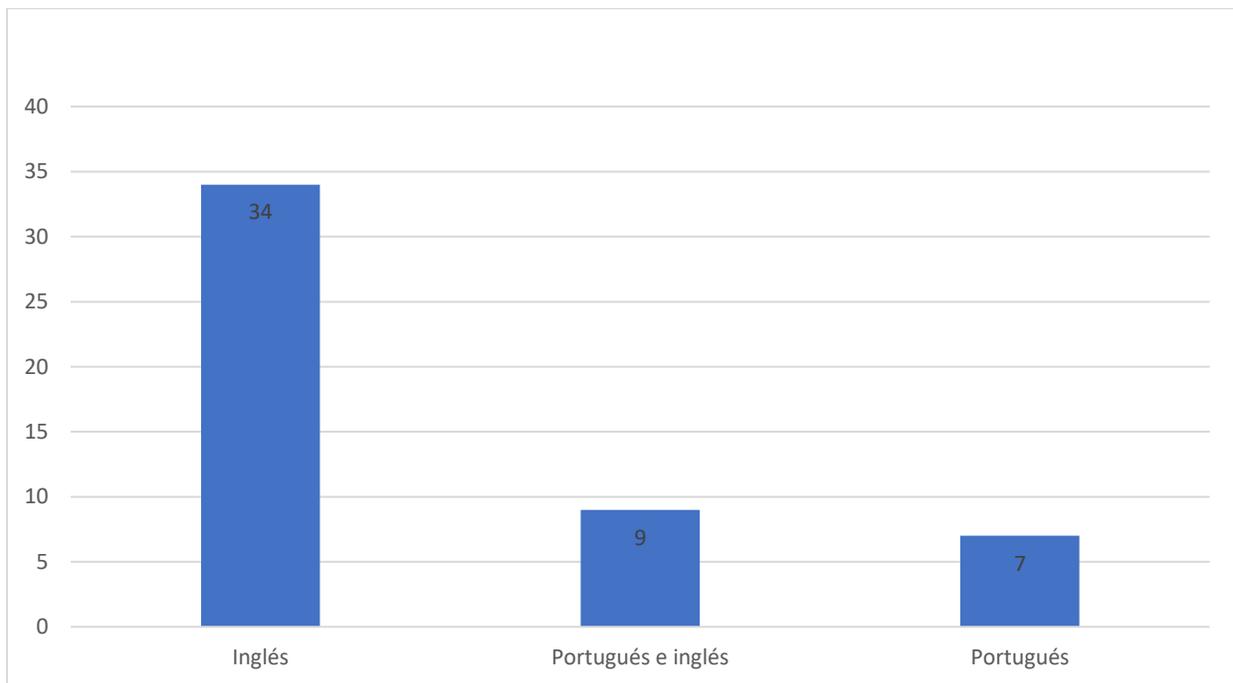
Ilustración 8. Resultados, indicador de actividad científica, distribución por Revista



Fuente: Realización propia

Distribución de las publicaciones por idioma. Los artículos que componen la muestra de estudio de este trabajo fueron publicados en los idiomas inglés y portugués. La ilustración 10 muestra la distribución de los trabajos de acuerdo con el idioma de publicación. Evidentemente, la mayoría de los productos de investigación fueron publicados en lengua inglesa con un total de 34 artículos y siete artículos publicados en portugués. Sin embargo, hubo nueve artículos publicados tanto en inglés como en portugués. Estos fueron de origen brasilero y su dualidad en el idioma de publicación corresponde a las exigencias de la revista en las que fueron difundidos.

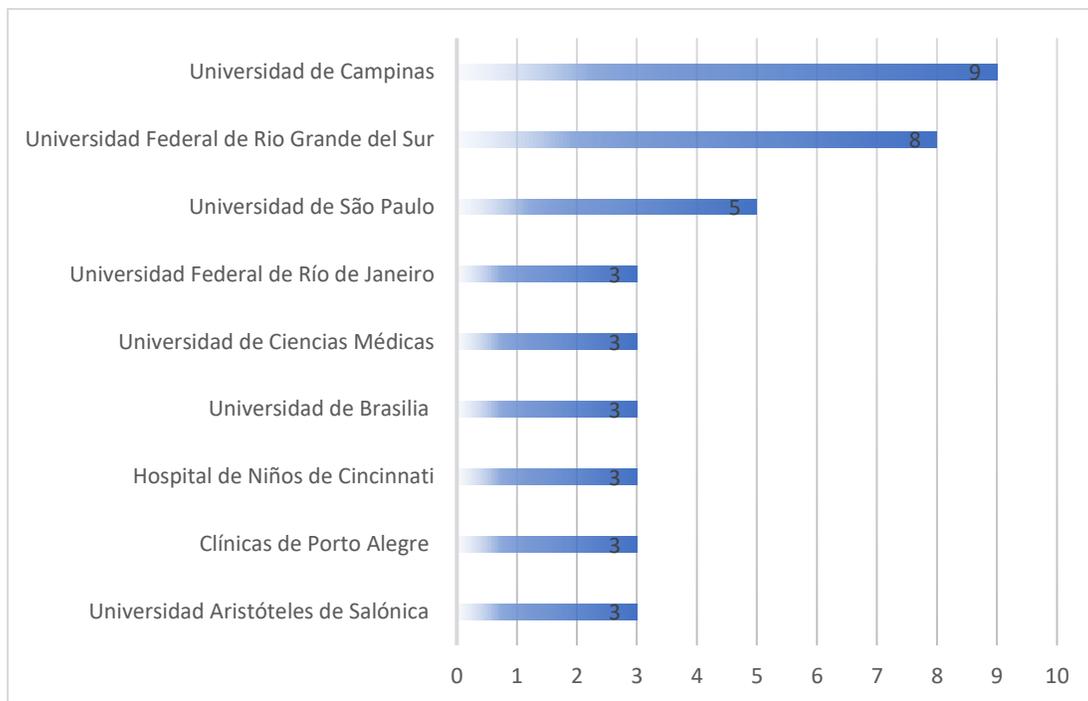
Ilustración 9. Resultados, indicador de actividad científica. Distribución de las publicaciones por idioma.



Fuente: realización propia.

Distribución de las publicaciones por institución. La ilustración 11 muestra la distribución de autores por institución. Es importante resaltar, que en los artículos o trabajos investigativos seleccionados para este trabajo no se especifica la filiación institucional de 71 autores, por lo que no se incluyeron en el análisis. Es decir que, en el análisis final se incluyeron 124 autores que corresponden al 63,6% del total de la muestra.

Ilustración 10. Resultados, indicador de actividad científica. Distribución de los autores por institución.



Fuente: Realización propia.

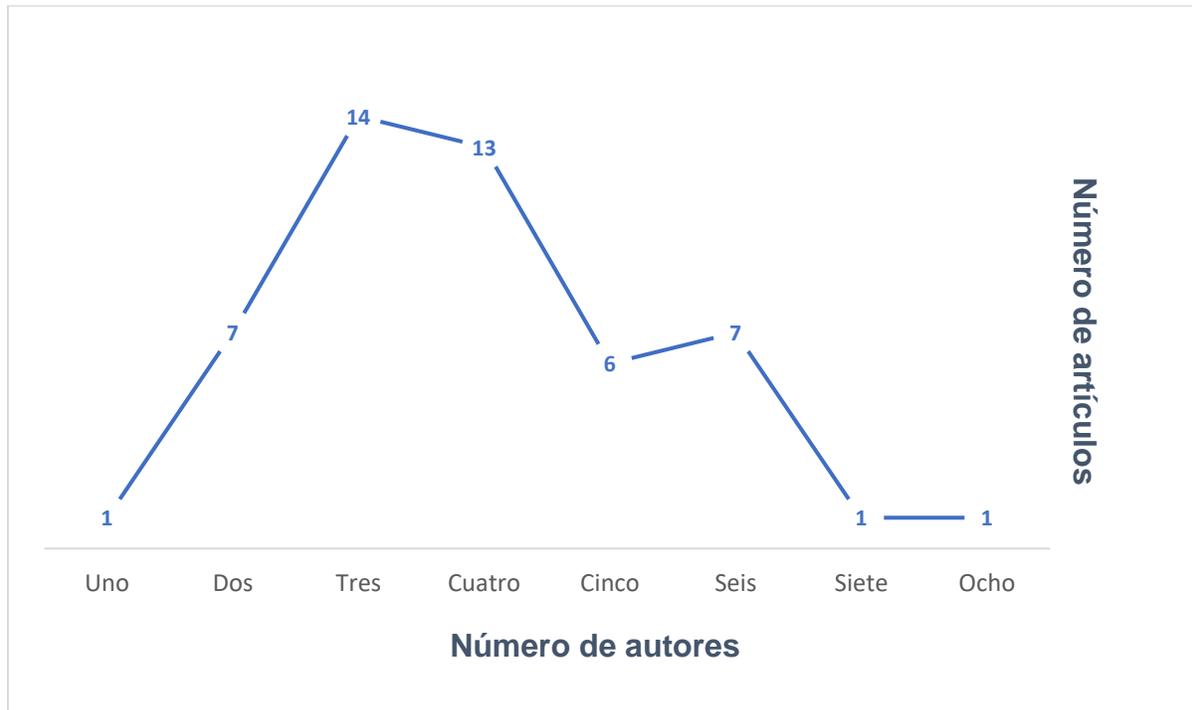
El gráfico anterior muestra las nueve instituciones más representativas para este trabajo de acuerdo con el número de autores vinculados a estas. Se evidencia que la Universidad de Campiñas es la institución con mayor representación en la muestra con un total de nueve autores vinculados, seguida por la Universidad Federal de Rio Grande del Sur con ocho autores y la Universidad de São Paulo con cinco autores. Además, se

incluyen en el análisis la Universidad Federal de Rio de Janeiro, la Universidad de Ciencias Médicas, la Universidad de Brasilia, el Hospital de Niños de Cincinnati, Clínicas de Porto Alegre y la Universidad Aristóteles de Salónica con tres autores vinculados en cada una. Se debe resaltar que, de las diez instituciones con mayor número de autores, las cuatro primeras son brasileras, las siguientes son estadounidenses y la décima institución es europea, ubicada en Grecia específicamente.

4.1.3 Colaboración en las Publicaciones

Índice de Firmas/Trabajos. La ilustración 12 muestra la relación entre el número de artículos y el número de autores por artículo, en un rango entre uno y ocho autores. El gráfico evidencia, por ejemplo, que hubo un solo artículo de autoría unitaria, catorce artículos fueron publicados por grupos de 3 autores y dos artículos fueron publicados por grupos de siete y ocho autores cada uno. La tendencia es entonces, a que los trabajos investigativos se hagan en colaboración, no de manera unitaria, y en grupos investigativos principalmente de entre 3 y 5 integrantes.

Ilustración 11. Resultados de Indicadores de productividad de los autores. Índice de colaboración.

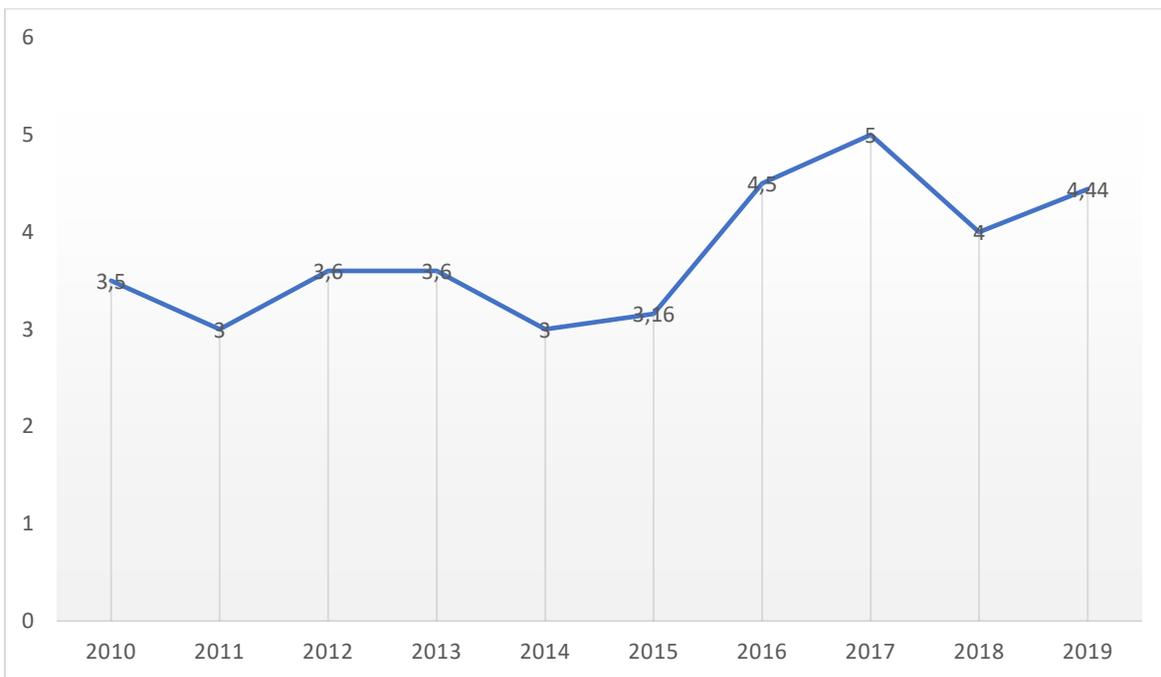


Fuente: realización propia

Los artículos analizados tuvieron entre uno y ocho autores con *un Índice de colaboración* entre de 3.9, determinado por el número total de autores en todo el registro, entre el total de publicaciones. Este índice corresponde con el hecho de que la mayoría de los trabajos tengan entre tres y cinco autores por investigación.

Índice de firmas/trabajos por año. La ilustración 13 muestra el índice de colaboración entre autores calculado por año. Es decir, se halla la relación entre el número de autores y el número de artículos publicados cada año. Por ejemplo, en 2017 se publicaron los artículos con mayor número de autores en promedio, con un índice de colaboración de 5 que corresponde al mayor registrado en el lapso de estudio. El índice varía entre 3 en los años 2011 y 2014 y 5 en el año 2017. Lo anterior implica que 2017 fue el año en que se registró un mayor índice de colaboración entre autores.

Ilustración 12. Resultados de Indicadores de productividad de los autores. Índice de firmas/trabajos por año.



Fuente: Realización propia.

4.2 Análisis de Variables Bibliográficas. Indicadores Bibliométricos de Impacto de las Fuentes

4.2.1 Factor de Impacto de las Revistas

El factor de impacto JCR publicado por el ISI proporciona anualmente las listas de revistas ordenadas por su correspondiente factor de impacto, siendo en su tipo el indicador más reconocido en la comunidad científica. En términos coloquiales el factor de impacto indica la categoría científica de la revista fuente de los trabajos científicos. Para obtenerlo se consultó en la página oficial de las siete revistas con mayor número de artículos en esta selección, su factor de impacto (JCR) correspondiente al año 2019.

Tabla 4.

Resultados, impacto de las fuentes. Factor de impacto

Revista	Factor de Impacto (JCR) 2019	País de origen
Brazilian Journal of Otorhinolaryngology	1.603	Brasil
International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology	1.225	
Journal of American Academy of Audiology	0.887	Estados Unidos
Journal of Speech, Language, and Hearing Research	0.839	Estados Unidos
CoDAS: publicación técnico-científica de la Sociedad Brasileña de Fonoaudiología	0.29	Brasil
CEFAC: Speech, Language, Hearing Sciences and Education Journal.	0.26	Brasil

Fuente: realización propia.

En este análisis se incluyeron las primeras seis revistas que están publicadas en la *Web of Science (WOS)*, pues solo estas cuentan con un factor de impacto JCR. Los resultados muestran que el *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* tiene el factor de

impacto más alto con 1.603, seguido por el *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* con un factor de impacto de 1,225, siendo estas las únicas con un factor de impacto JCR mayor a uno. Las siguen el *Journal of American Academy of Audiology* y el *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* con un factor de impacto 2019 de 0.887 y 0.839, respectivamente. Estos últimos son las revistas de la Academia Americana de Audiología (AAA) y de la Asociación Americana de Habla, Leguaje y Audición (ASHA), las dos instituciones con mayor reconocimiento en el área audiológica y de patología del lenguaje.

El Factor de Impacto JCR 2019 considera, para cada revista, el número de citas que esta recibe en este año por los artículos que publicó durante 2017 y 2018. Lo anterior implica que el *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* recibió mayor número de citas en 2019 por sus artículos publicados en 2017 y 2018 con respecto a las demás revistas de la selección.

4.2.2 Análisis de Palabras Comunes

De un total de 85 palabras o términos clave, en los 50 artículos de la muestra los autores incluyeron entre tres y cinco. Estos fueron registrados en la matriz estadística y se determinó su frecuencia de uso con el fin de mostrar cuales son los más indicados para la búsqueda de los trabajos investigativos en el área. La tabla 5 muestra las quince palabras o términos clave más utilizados en los artículos investigativos.

Tabla 5.

Resultados, impacto de las fuentes. Análisis de palabras clave.

Palabra o término clave	N° de artículos en que se empleó
Procesamiento Auditivo	25
Audición	14

Trastornos del procesamiento auditivo	13
Percepción auditiva	9
Potenciales evocados auditivos	7
Niños	6
Evaluación	5
Adolescente	4
Diagnóstico	4
Percepción del habla	4
Cognición	3
Enfermedades auditivas centrales	3
P300	3
Pruebas de audición	3
Trastornos de la Audición	3
Otros	76

Fuente: Realización propia.

La tabla 5 señala al término clave *Procesamiento Auditivo* como el usado con mayor frecuencia en los artículos investigativos sobre PAC y DPAC de este trabajo, incluido en un total de 25 de estos. Seguido por *Audición* y *Trastorno del procesamiento auditivo* incluidos en catorce y trece artículos respectivamente, *Percepción Auditiva* usado en nueve artículos, *Potenciales evocados auditivos* incluido en siete artículos, *Niños* incluido en seis artículos, *Evaluación* incluido en cinco, *Adolescente*, *Diagnóstico* y *Percepción de habla* incluidos en 4 artículos cada uno, *Cognición*, *Enfermedades auditivas centrales*, *P300*, *Pruebas de audición* y *Trastornos de Audición* usados en tres artículos cada uno.

Por otro lado, hubo otros 76 términos o palabras clave que tuvieron una frecuencia de uso menor a tres artículos por lo que no se muestran en la tabla 5; entre estos se encuentran *cuestionario*, *electrofisiología*, *epidemiología*, *plasticidad neuronal*, *trastorno de la articulación*, *trastornos del desarrollo del lenguaje*, *ventaja del oído derecho* y *atención*.

Este indicador de análisis de palabras clave usadas con mayor frecuencia permite identificar cuáles serían los descriptores de búsqueda más indicados tanto para

encontrar artículos en un área como para hacer su publicación. Además, para la validación de estudios cuantitativos sobre estructura y desarrollo de la ciencia, en este caso sobre PAC y DPAC. Por lo tanto, de acuerdo con los resultados de esta investigación, en estudios futuros deben usarse preferiblemente los términos y palabras clave consignados en la tabla 5.

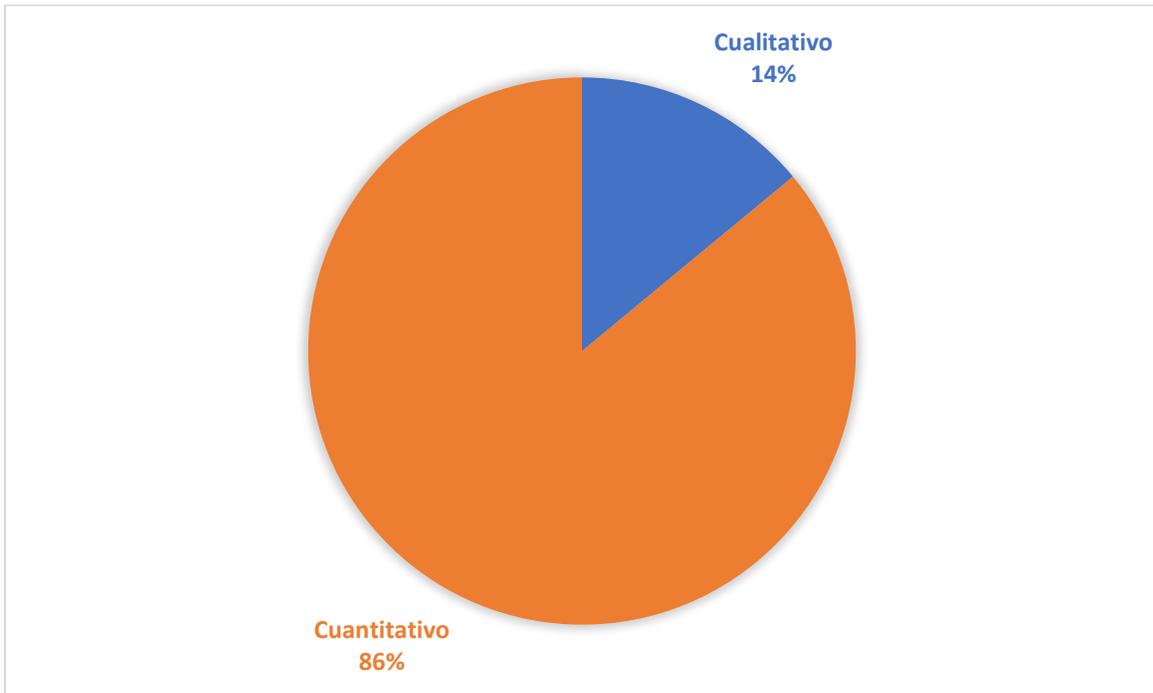
4.3 Análisis de Variables Metodológicas.

Se hizo el análisis de tipo cuantitativo de las variables metodológicas diseño, enfoque y alcance de la investigación, así como de la población o unidades de análisis que hicieron parte de la muestra de cada producto investigativo

4.3.1 Enfoque Investigativo

En este análisis se tuvo en cuenta el enfoque investigativo que los autores del trabajo escogieron para la realización de este. Se discriminó entre investigaciones con enfoque cualitativo o cuantitativo. La ilustración 15 muestra que de los 50 trabajos incluidos en esta investigación 43, correspondientes al 86 %, usaron un enfoque cuantitativo; mientras que, un total de 7 artículos, correspondiente al 14%, usaron un enfoque cualitativo.

Ilustración 13. Resultados variables metodológicas. Enfoque investigativo.

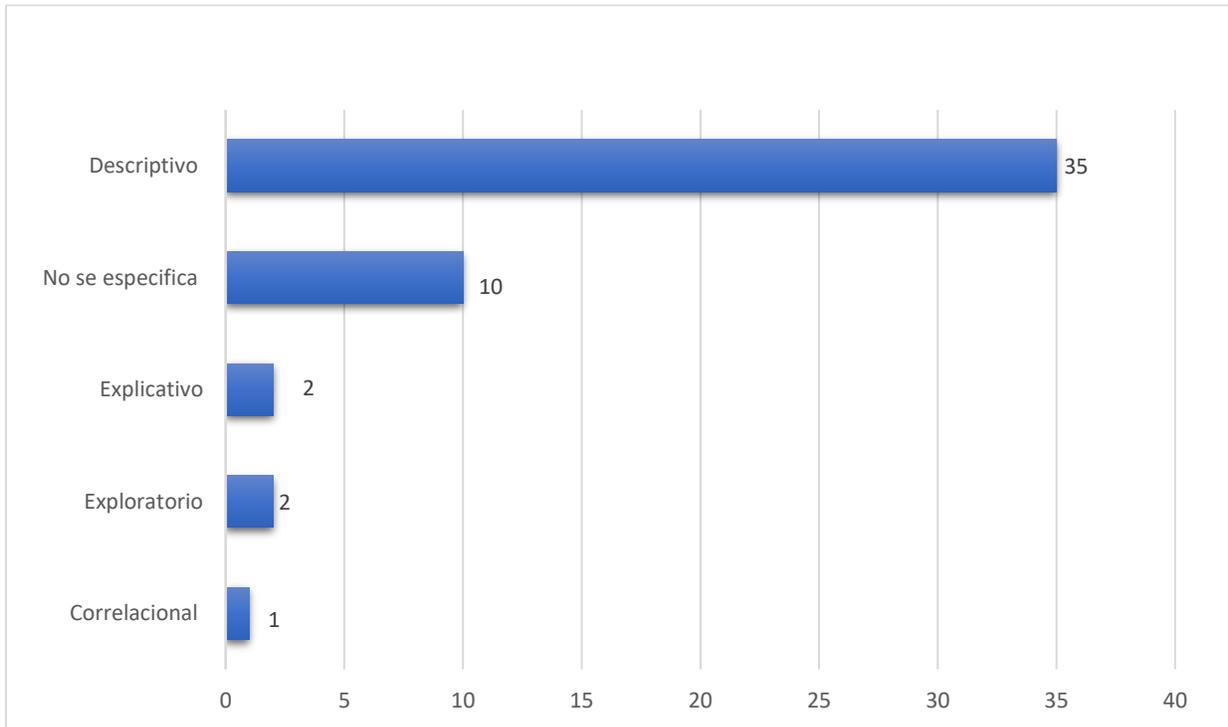


Fuente: realización propia

4.3.2 Alcance investigativo

Continuando con el análisis de variables metodológicas se consideró el alcance investigativo, pudiendo ser este exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. La ilustración 16 muestra como un total de 35 productos de investigación seleccionaron un alcance descriptivo, seguido por 10 trabajos que no especifican en su metodología su alcance. En orden descendente, continúan los alcances explicativo y exploratorio con dos trabajos cada uno y finalmente el correlacional con un solo artículo. Es evidente que, la mayoría de los trabajos en esta área de conocimiento buscan únicamente describir los hallazgos de su investigación, o los efectos que las intervenciones que realizaron produjeron en el rendimiento de los pacientes en las pruebas.

Ilustración 14. Resultados variables metodológicas. Alcance investigativo.

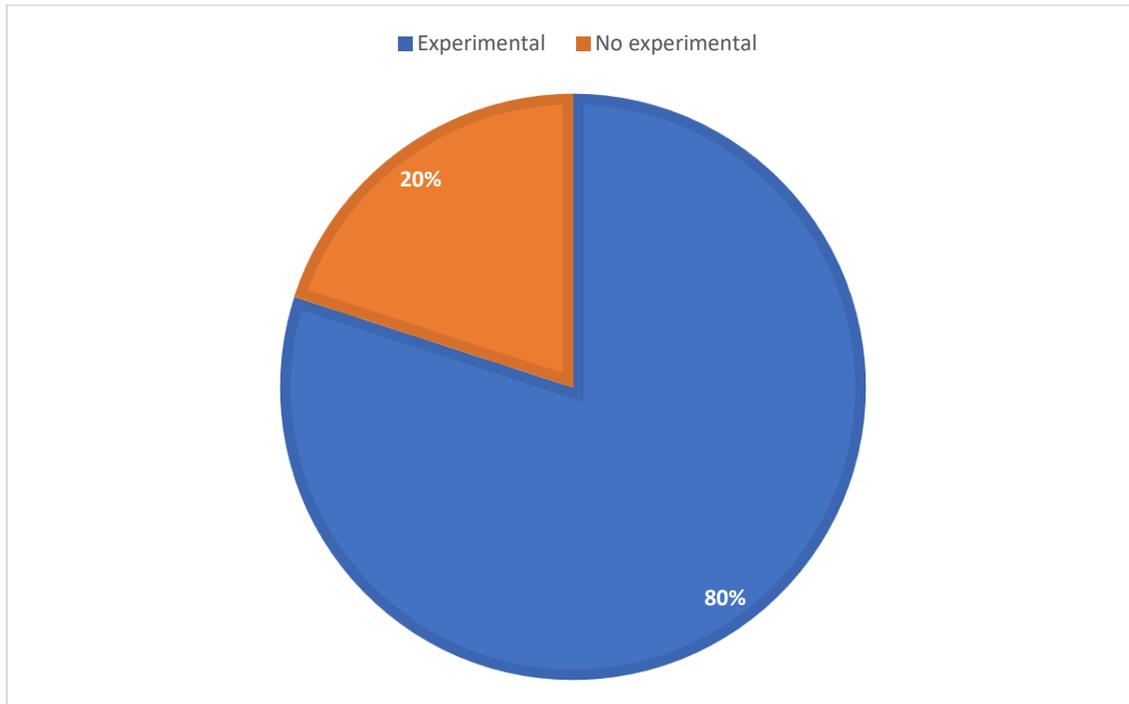


Fuente: realización propia

4.3.3 Diseño investigativo

La última variable metodológica considerada en el estudio fue el diseño investigativo de las publicaciones seleccionadas. Esta variable se categorizó pudiendo ser de tipo experimental o no experimental. La ilustración 17 muestra que, del conjunto de 50 trabajos tenidos en cuenta en esta investigación, 40 usaron un diseño experimental, correspondiente al 80 %; mientras que, un total de 10 trabajos usaron un diseño no experimental, correspondiente al 10%. Esto implica que la mayoría de los trabajos incluyeron en su metodología algún tipo de acción sobre los sujetos de investigación.

Ilustración 15. Resultados variables metodológicas. Diseño investigativo.



Fuente: realización propia

4.3.4 Población o Unidades de Análisis

En el análisis inicial de este apartado se tuvo en cuenta la muestra que se reportó en las publicaciones científicas seleccionadas para este trabajo. Del total de 50 artículos, uno analizó las respuestas de cuestionarios de auto diligenciamiento para pacientes con DPAC, tres hicieron análisis de publicaciones científicas a través de artículos de revisión de literatura y 46 tuvieron una población como tal, pues su investigación involucró a individuos de diferentes edades. Estos datos son mostrados en la tabla 6.

Tabla 6.

Resultados variables metodológicas. Unidades de análisis.

Unidades de análisis	Número de artículos
Cuestionarios de auto diligenciamiento	1
Publicaciones científicas: revisión de literatura	3
Individuos	46

Fuente: realización propia

Posteriormente se seleccionaron únicamente los artículos cuya unidad de análisis estuvo conformada por una población y se hizo la distribución de estos de acuerdo con la edad de los individuos que evaluaron; niños (hasta los 12 años), adolescentes (13 a 17 años), adultos (18 a 59 años) y adultos mayores (60 años o más). La discriminación por edades se muestra en la tabla 7.

Tabla 7.

Resultados variables metodológicas. Rango de edad de la población.

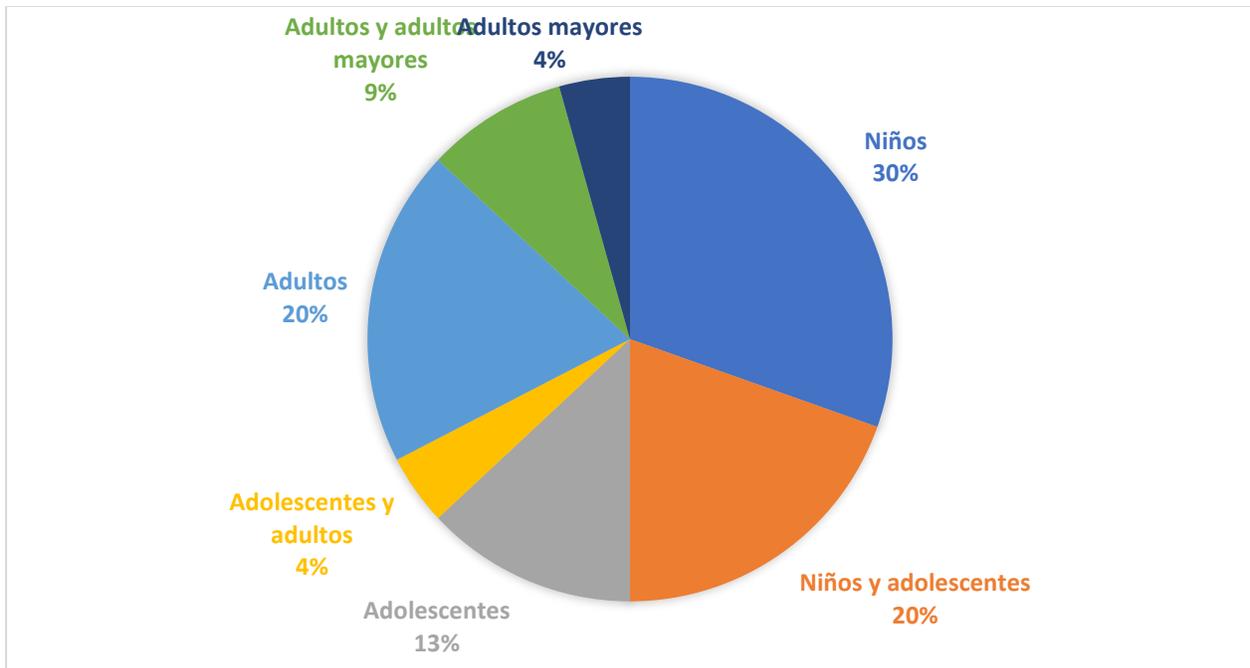
Rango de edad de la población	Número de artículos
Niños	14
Niños y adolescentes	9
Adolescentes	6
Adolescentes y adultos	2
Adultos	9
Adultos y adultos mayores	4
Adultos mayores	2

Fuente: Realización propia.

La tabla 7, muestra la distribución de las poblaciones de estudio por rango de edad. Se evidencia que los individuos incluidos son principalmente niños, con edades entre los tres y los doce años, en un total de 14 artículos. Por otro lado, el rango etario

seleccionado como población de estudio en un menor número de artículos es el de los adultos mayores, correspondiente a aquellos con 60 años o más, en un total de 4 artículos.

Ilustración 16. Resultados variables metodológicas. Rango de edad de la población.



Fuente: Realización propia.

La ilustración 18 muestra de forma gráfica la distribución por rangos etarios de las poblaciones de estudio incluidas en los artículos de la muestra. Al igual que en la tabla 7, se evidencia que el 50% de los artículos se realizan evaluaciones de PAC en niños y/o adolescentes, con edades que van desde los cuatro hasta los 17 años.

4.4 Caracterización de la Producción Investigativa en Evaluación en PAC.

El análisis se hizo partiendo de la organización de los datos recogidos de los artículos de la muestra. Ya que los artículos científicos tienen una estructura muy parecida entre

sí, la organización de la información fue un poco más sencilla. Sin embargo, fue necesario hacer lectura de los estos con el fin de extraer la información necesaria. Se consideraron segmentos de contenido que fueron analizados y comparados con el fin de generar las categorías finales, que fueron consignadas para cada variable en la matriz de análisis.

4.4.1 Tipo de Evaluación en PAC Utilizada

Se analizó cualitativamente la variable tipo de evaluación de PAC utilizada, ya sea comportamental, electrofisiológica o mixta. Para la categorización de la información proporcionada por los artículos se tomó como base las directrices en cuanto a evaluación en PAC propuesta por la ASHA (1996). Esto se muestra a continuación.

Tabla 8.

Categorización en análisis conceptual de la variable tipo de evaluación en PAC.

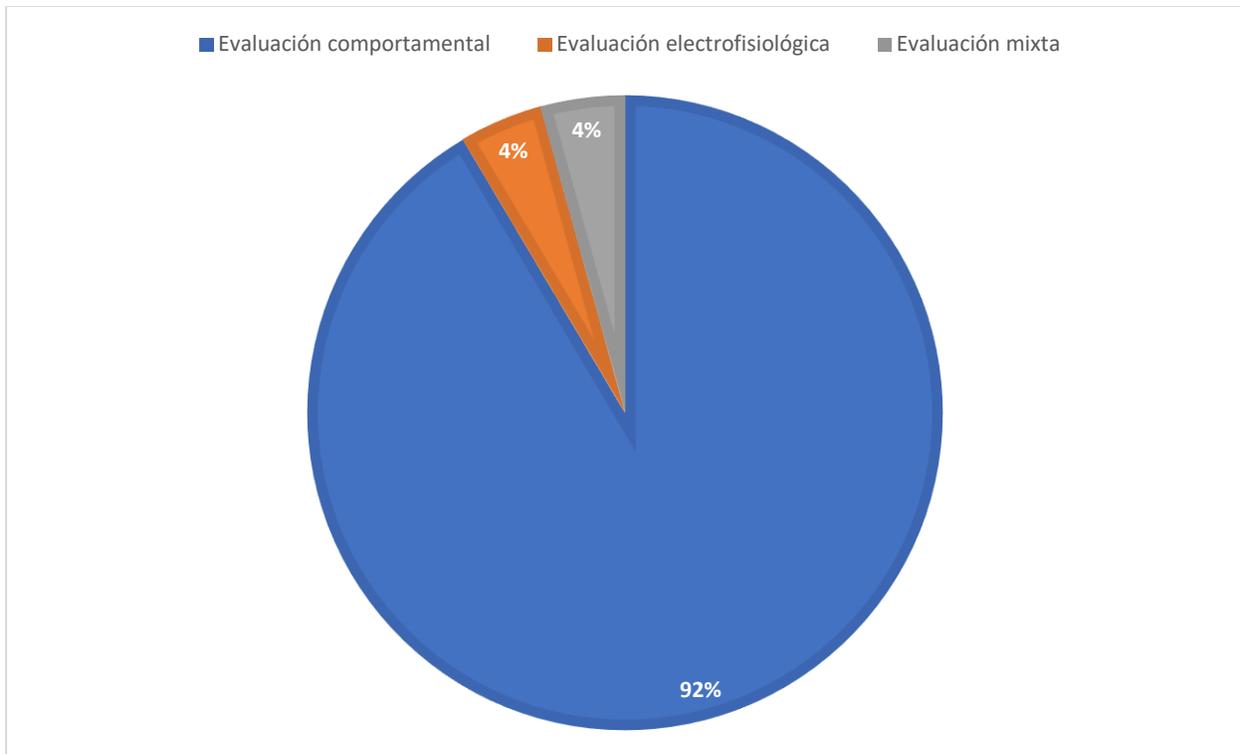
Variable analizada	Categorización	Palabras clave
Tipo de evaluación en PAC	Evaluación Electrofisiológica	- Potenciales evocados auditivos - Potencial P300 - Potencial de negatividad de la discordancia MMN
	Evaluación Conductual o comportamental	- Pruebas dicóticas - Pruebas Binaurales - Campo de sonido - Habilidades auditivas - Detección del GAP

Fuente: realización propia.

Se evidenció que en muy pocas investigaciones los autores clasificaban el tipo de evaluación en PAC que se utilizó, ya fuera comportamental, electrofisiológica o mixta, por lo que la categorización de la información fue especialmente útil en estos. Mientras que, para el procesamiento de los datos se usaron las palabras clave descritas en la

tabla 8 seleccionadas para esta variable. Del análisis se excluyeron los artículos de revisión de literatura y aquellos en los que las unidades de análisis fueron cuestionarios de auto diligenciamiento.

Ilustración 17. Análisis de variables conceptuales. Tipo de evaluación en PAC utilizada.



Fuente: Realización propia.

De esta manera, se puede concluir que el 92% de las investigaciones de la muestra usan pruebas comportamentales para hacer evaluación en PAC; mientras que, el 4% usa evaluación electrofisiológica y 4% evaluación mixta; es decir, aquella que incluye pruebas tanto comportamentales como electrofisiológicas. Las baterías utilizadas son principalmente de carácter lingüístico, aunque en contados casos se usan también pruebas temporales. Si se hace una relación con el año de publicación del artículo se evidencia que, aunque las pruebas comportamentales lingüísticas son las principalmente utilizadas, en los estudios más recientes suelen usarse pruebas tanto lingüísticas como temporales, refiriéndonos principalmente a la *Prueba de Detección del GAP*. Por el

contrario, las pruebas electrofisiológicas son las menos utilizadas. Se evidencia además que son escasas las investigaciones que usan baterías de evaluación en PAC de carácter mixto.

Es importante mencionar también que, las pruebas comportamentales son utilizadas principalmente en estudios cuya población son niños en edad escolar con dificultades en aprendizaje, habla, seguimiento de instrucciones y que por tanto son referidos por padres y maestros. Se observa también que, las baterías de evaluación en PAC de tipo comportamental, que incluyen pruebas lingüísticas y temporales fueron utilizadas para evaluación del desempeño de pacientes usuarios de audífonos, con pérdida auditiva, niños con trastornos como el déficit de atención o en adultos mayores con alteraciones en PAC debido al deterioro por la edad. Este esquema de evaluación más completo se utiliza entonces en usuarios con alteraciones evidentes como personas expuestas a explosiones, usuarios de audífonos de conducción ósea, pacientes con ataxia espinocerebelosa, niños con dislexia y en estudios de relación entre variaciones hormonales y audición en mujeres.

4.4.2 Objetivo de Investigación en los Artículos de la Muestra

Los objetivos de investigación de la muestra de artículos de este trabajo son de carácter muy diverso y guardan relación con el enfoque alcance y diseño de las investigaciones. Aspectos que fueron analizados previamente en la sección 4.3 análisis de variables metodológicas. Sin embargo, estos se tuvieron en cuenta a la hora de hacer la categorización de la variable para su posterior codificación.

Tabla 9.

Categorización variable objetivo de estudio.

Variable analizada	Categorización	Palabras clave
Objetivo de investigación	Analítico	- Analizar - Investigar - Comparar - Relacionar
	Descriptivo	- Describir - Verificar - Informar - Determinar

Fuente: Realización propia

La categorización anterior obedece a los resultados de análisis del alcance investigativo de los artículos de la muestra, que fueron principalmente descriptivos. Dentro de la categoría *Descriptivo* se agrupan objetivos tanto de carácter descriptivo como exploratorios y en la categoría *Analítico* se agrupan objetivos que buscan además de analizar también establecer relaciones entre variables o explicar sus causas.

El análisis cuantitativo del objetivo de investigación permite establecer que los estudios tienen como fin principalmente describir sus hallazgos en diferentes escenarios o patologías; mientras que, el análisis y el establecimiento de relaciones causales se hallan en menor proporción. Dentro de la categoría de descripción se buscó establecer las características de las alteraciones del PAC en diferentes poblaciones como veteranos de guerra, niños escolares con y sin alteraciones e PAC, pacientes con ataxia cerebelosa e hipoacusia. Así como evaluar los cambios en el rendimiento en PAC en adultos mayores con hipoacusia después de cierto tiempo de uso de ayudas auditivas, los efectos del entrenamiento auditivo en el desempeño de personas con alteraciones y los cambios generados en jóvenes y adultos usuarios de ayudas auditivas osteo-integradas.

Los artículos cuyo objetivo de investigación refieren analizar una situación, buscan principalmente encontrar o hallar correlaciones entre los resultados de las pruebas

comportamentales o electrofisiológicas y diferentes patologías, con el fin de generar cuadros diagnósticos. En muchos de los casos, se busca hallar relaciones entre patologías como la otitis media crónica no colesteatomatosa, trastorno específico del lenguaje, dislexia, la exposición a mercurio y el tratamiento farmacológico del déficit de atención; así como, analizar el rendimiento de poblaciones de diferentes edades en pruebas comportamentales de carácter lingüístico, aludiendo a la sensibilidad y especificidad de estas, con el fin de incluirlas en baterías de evaluación.

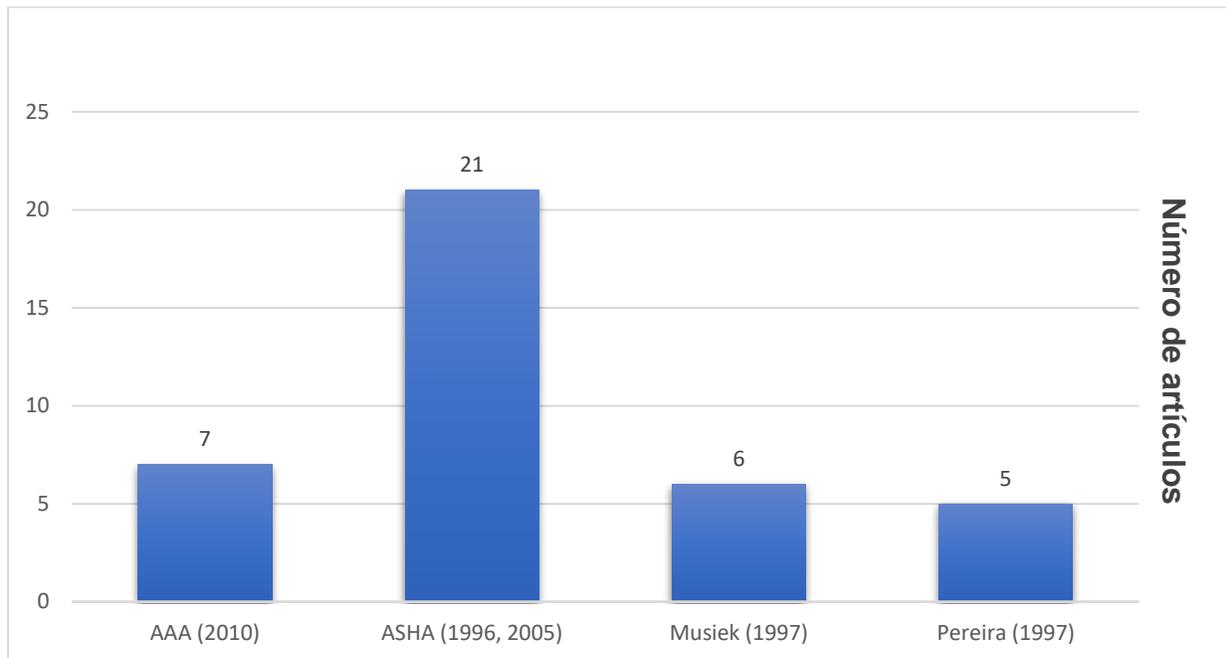
Lo anterior indica, que las descripciones están orientadas a establecer patrones en los resultados de la evaluación en PAC en individuos con diferentes patologías o en diferentes grupos etarios, y también describir los cambios en el rendimiento de los pacientes después del uso diferentes tipos de estrategias encaminadas al tratamiento de los DPAC, como el entrenamiento auditivo o uso de ayudas auditivas.

4.4.3 Definición de PAC o Evaluación de PAC Considerada

El análisis de esta variable se hizo con base en el autor al que los investigadores tomaron como referente. En términos generales, y teniendo en cuenta los derechos de autor, los investigadores deben mencionar al autor que desarrollo o configuró un concepto o teoría. Es por esto por lo que en los artículos se especifica el referente tomado como base y el año al que corresponde. Es importante mencionar que, aunque en algunos artículos se mencionan diferentes definiciones de PAC, se tuvo en cuenta la más antigua. Es decir, la fuente primaria que se utilizó en el marco conceptual de cada trabajo.

La ilustración 18 muestra las cuatro definiciones en PAC más utilizadas en los artículos de la muestra.

Ilustración 18. Definición de PAC utilizada en los artículos de la muestra



Fuente: Realización propia

El análisis de la información permite establecer que la fuente primaria utilizada en la mayoría de los artículos es la Asociación Americana de Habla Lenguaje y Audición (ASHA, 1996) incluida en un total de 21 trabajos. Como se mencionó anteriormente, la ASHA fue quien en 1996 estableció una primera definición de PAC, así como de sus formas de evaluación. Posteriormente ha hecho variaciones a esta definición con cambios no tan significativos, siendo la conceptualización más aceptada y difundida en la comunidad científica que trabaja sobre el PAC y sus desordenes. Esta definición refiere el PAC como una habilidad o función del SNAC para localizar, discriminar, reconocer patrones auditivos y discriminar aspectos temporales de los sonidos.

En 2010 la American Academy of Audiology (AAA) propone que el DPAC hace referencia a las dificultades encontradas en el procesamiento perceptivo de la información auditiva en el sistema nervioso central y a la actividad neurobiológica subyacente a este procesamiento que da lugar a los potenciales auditivos

electrofisiológicos (Goll, Crutch & Warren, 2010); siendo este el referente teórico más resiente utilizado en la muestra de artículos, incluido en un total de siete.

La definición de PAC propuesta por la ASHA en 1996 fue aceptada y acogida por Musiek, en colaboración con otros autores como Chermak o Jerger inicialmente en el año 1997 y posteriormente en el año 2000, mencionando además de lo dicho por la ASHA, que las dificultades propias de este trastorno se ven exacerbadas en ambientes acústicos desfavorables. Dicho autor es tomado como fuente primaria de información en 6 artículos.

Dentro de las manifestaciones propias de los DPAC la más mencionada en los artículos es la dificultad para comprender mensajes hablados en ruido. Pereira (1997), autor citado especialmente por estudios brasileros, menciona que se acompaña de dificultad para comprender palabras de doble sentido, atención reducida, problemas de memoria, dificultades para contar una historia, entre otros. Su propuesta inicial fue desarrollada en el año 1997 pero al igual que la ASHA o la AAA su definición ha estado sujeta a modificaciones que incluyen información sucinta pero relevante en el área. Este referente fue incluido en un total de cinco trabajos investigativos.

Los once trabajos restantes citan a otros autores como Bellis (2003) o Moncrieff (2018) cuyas propuestas son más recientes y se toman como referente teórico en menos de tres trabajos, por lo que no se incluyen en la ilustración 18.

4.4.4 Herramientas o Métodos de Evaluación Utilizados

En el análisis de esta variable se tuvo en cuenta si las pruebas utilizadas en la evaluación de los individuos fueron test o cuestionarios, pruebas comportamentales

lingüísticas, comportamentales temporales o electrofisiológicas. En algunos de los artículos no se especificaban las herramientas de evaluación utilizadas sino únicamente la habilidad auditiva que ponían a prueba por lo que esta información no se tuvo en cuenta, tampoco aquella en la que incluían o mencionaban pruebas de audiología básica pues son previas y necesarias para realizar la valoración del PAC, por lo que deben ser utilizadas en todos los casos.

Dentro de la categoría cuestionarios los utilizados son de auto-diligenciamiento o diligenciamiento por padres de niños de poca edad que no pueden ser evaluados utilizando otro tipo de pruebas. Un total de 9 artículos usaron dentro de la batería de evaluación cuestionarios sobre conductas relacionadas con el PAC, la más utilizada fue el Children's Auditory Performance Scale (CHAPPS). Es una escala diseñada por Smoski, Brunt y Tannahill (1998) para niños entre 7 y 8.11 y provee información de las variaciones en la función auditiva según las condiciones del ambiente. Se incluyeron también otros cuestionarios sobre atención y concentración, la lista de verificación de comunicación para niños-2, el cuestionario basado en el instrumento "Escala de conductas auditivas" (SAB), la escala de desempeño auditivo de los niños y la escala de calificación de Swanson Nolan y Pelham-IV.

Dentro de las pruebas comportamentales lingüísticas se incluyeron las pruebas de escucha dicótica que evalúan tanto la separación como la integración binaural. Dentro de estas están la batería SCAN (Keith, 2000), la prueba de identificación de oraciones sintéticas con mensaje competitivo ipsilateral (SSI-CCM) y contralateral (SSI-MCC) que ha sido adaptada al español (Benítez & Speaks, 1968) y las pruebas de Staggered spondaic words (SSW) (Katz, 1962). También se incluyeron pruebas de habla monoaural de baja redundancia (cierre auditivo) en las que se encuentran las pruebas de habla en ruido, mensajes competitivos, habla filtrada y habla comprimida (Chermak y Musiek, 2014). En total las pruebas de escucha dicótica como se conocen de forma genérica fueron incluidas en un total de 37 artículos, siendo estas las más utilizadas.

La principal prueba utilizada en cuanto a evaluación comportamental temporal es la prueba de “Random Gap Detection” (Keith, 2000) y la prueba de “Gaps in Noise” (Chermak y Musiek, 2014) incluida en un total de siete artículos, estos más de publicación reciente. Adicionalmente, en un total de 18 trabajos se incluyeron pruebas de ordenamiento o secuenciación temporal de estímulos, como las “Pitch Pattern Sequence” (Pinheiro, 1977) y la “Frequency Pattern Test” (Chermak y Musiek, 2014), las que en conjunto evalúan características temporales del procesamiento Auditivo.

En la evaluación electrofisiológica se incluyó el potencial P300 en un total de tres artículos. Este un potencial evocado endógeno provocado por el procesamiento cognitivo de estímulos sensoriales. La P3a, refleja procesos de atención originados en el lóbulo frontal y la P3b relacionada con la memoria de trabajo por la actividad en las regiones centrales auditivas del circuito córtico (Chermak y Musiek, 2014).

Por otro lado, se utiliza con menor frecuencia en un total de dos artículos el MMN. Este se observa cuando el sistema identifica un cambio en el sonido o habla y puede ocurrir sin que el sujeto deba responder a este cambio. El mecanismo neuronal de disparidad generador de MMN se localiza en el córtex supratemporal auditivo. (Chermak y Musiek, 2014).

5. Discusión y Conclusiones

El presente trabajo ha realizado una revisión de la literatura en lo que tiene que ver con la evaluación del PAC, con el fin de caracterizar el área mediante indicadores bibliométricos y un análisis cuantitativo de las variables metodológicas y conceptuales de los trabajos dentro de las que se incluyeron el diseño, enfoque, alcance, objetivo, definición de PAC y herramientas o baterías de evaluación del PAC, utilizadas en los artículos.

Chermak y Musiek (1997) argumentan que el DPAC es más común que la pérdida de audición y adicionalmente mencionan que afecta entre el 2% al 5% de la población escolar aproximadamente. Esta revisión ha determinado la importancia de la audiolología, la fonoaudiología, la otorrinolaringología y la psicología como las profesiones más importantes en este campo.

Como se mencionó en la introducción de este trabajo, la ASHA (2018), describe a los profesionales en audiolología como aquellos quienes “brindan servicios de evaluación, tratamiento y rehabilitación para los trastornos de equilibrio y audición.”. Por supuesto, dentro de los trastornos de audición, en este caso de origen central al estar implicado el SNAC, se enmarcan los DPAC. Por lo anterior, el audiólogo es el especialista encargado de la detección, evaluación, diagnóstico y tratamiento de estos trastornos. Es importante resaltar que, en ciertas situaciones, especialmente en aquellas en las que el paciente presenta alteraciones concomitantes al DPAC, es necesario que la intervención se haga de manera interdisciplinar, siendo en todo caso el audiólogo el profesional líder en el proceso de tratamiento. Lo cual obedece a que la audición es uno de los procesos más importantes subyacentes a la comunicación y que además participa en el desarrollo de funciones cognitivas, el desempeño social y el bienestar emocional de los seres humanos en todas las etapas de la vida.

En cuanto al análisis bibliométrico, Carvajal & Carvajal (2019) encontraron a partir del análisis de la producción científica en ciencias de la salud en la revista Scielo en el periodo 2006-2015 que, en Latinoamérica, Brasil se destaca como el principal país en producción científica en salud, con una participación del 58,55 % respecto del total, seguido de Cuba y Colombia con el 10,52 y el 8,30 %, respectivamente. Sin embargo, sigue siendo Estados Unidos la nación con mayor producción científica en América y la segunda en el mundo antecedida por China. Lo anterior corresponde con los resultados en cuanto a la distribución de las publicaciones de esta muestra, en la que Estados Unidos es el principal productor, seguido por Brasil. A pesar de los resultados de estos autores, en la muestra no se registraron artículos investigativos colombianos.

La distribución por autores muestra que en el conjunto de artículos un mismo autor hizo hasta tres publicaciones en el periodo de tiempo estudiado. No es sorprendente que estos sean precisamente de origen brasilero pues, como se mencionó antes, Brasil es el productor del 58,55% de la producción científica latinoamericana en las ciencias de la salud, en la que se incluye el PAC y los DPAC.

En cuanto a la distribución por idioma, el informe de Elsevier Conect (2019) sobre el idioma en que se deben hacer las publicaciones científicas, las estadísticas de PubMed informan que más del 52% de la producción científica mundial se hace en idioma inglés, comparado con un 2% de publicaciones en español. Si se habla en específico de las ciencias de la salud, el 92,1% de los artículos están escritos en lengua inglesa, estando el español en cuarto lugar como idioma de difusión y con un comportamiento creciente desde 1996. Lo anterior, corresponde con los resultados en cuanto a distribución de las publicaciones por idioma siendo el inglés la lengua con mayor número de publicaciones seguida por el portugués, debido al gran número de publicaciones que en Latinoamérica son producidas en Brasil. Siguiendo las directrices de las revistas de difusión internacional, los artículos investigativos suelen publicarse tanto en idioma original como

en inglés. En el caso de las producciones brasileñas estos son publicados y difundidos en portugués y posteriormente en Inglés. Es por esto, que los productos investigativos originados en este país, que se encontraban publicados principalmente en la base de datos SciELO, estaban disponibles tanto en portugués como en Inglés e incluso algunos también en español por ser el idioma predominante en la región.

De acuerdo con la caracterización de los miembros de la Asociación Colombiana de Audiología, de los autores Espinel, et al. (2017) el 3% de los asociados son hombres mientras el 97% mujeres. Estos resultados son extrapolables a la profesión en general donde se evidencia un número mayor de individuos del sexo femenino ejerciéndola. Lo anterior corresponde con los resultados obtenidos en la distribución por sexo de los autores siendo estos, principalmente mujeres. La presencia predominante del género femenino entre los profesionales en audiología también se observa en el pregrado en Fonoaudiología. Sin embargo, esta tendencia está cambiando lentamente siendo cada vez mayor el número de hombres que se inscriben tanto en el programa de pregrado como de posgrado.

El número de autores por trabajo suele tener variaciones muy importantes (Sancho, 1990). Dichas variaciones obedecen en algunos casos a las políticas de las instituciones productoras de las investigaciones, pues en ciertas comunidades suelen incluirse como autores de las publicaciones a los ayudantes de laboratorio, a los estadísticos, matemáticos, informáticos, entre otros profesionales, que hayan contribuido en el proceso. Esto explicaría la presencia de profesionales como estadísticos, odontólogos, ingenieros de sistemas y filósofos dentro de la muestra de autores de este trabajo, pues estarían implicados en pasos intermedios en la realización de la investigación. Mientras que, en otros casos se nombra únicamente al investigador o investigadores principales y a aquellos que hicieron una colaboración sustancial, por lo que las publicaciones no suelen tener más de cinco autores. Además, en muchos casos el orden en el que son incluidos los autores en los reportes de investigación obedece a jerarquías dentro del

grupo de trabajo y no a un orden alfabético; por lo anterior, el primer autor suele ser el líder o investigador principal. Lo anterior explicaría por qué en la muestra la mayoría de los trabajos tienen entre tres y seis autores incluyendo algunos de disciplinas ajenas al cuidado de la salud.

Con el aumento constante de la producción científica en el mundo, es de esperarse que el número de artículos que se publicaron en PAC y sus desórdenes haya estado más nutrido en los últimos años en especial los años 2018 y 2019. Lo anterior, implica que los últimos años tengan un mayor número de autores y por supuesto un índice mayor de colaboración en estos años. Sin embargo, como mencionó Heffner (1979) el número de autores suele aumentar de acuerdo con las contribuciones económicas que reciban para las investigaciones. Esto podría explicar por qué hay artículos con incluso siete y ocho autores, siendo algunos de estos investigadores de gran reconocimiento en el área y estando el grupo investigativo vinculado a instituciones de gran prestigio que cuentan con recursos suficientes para financiar las investigaciones.

De acuerdo con la Revista de Educación e Investigación Internacional (2020) en Latinoamérica las Universidades de Sao Paulo, de Campiñas y de rio Grande del Sur ocupan el puesto segundo, quinto y décimo noveno en el ranking de las mejores Universidades de Latinoamérica. Por lo anterior, no es sorprendente que estas sean las principales instituciones en producción científica en PAC y sus desordenes en este trabajo. En la lista se encuentran también las Universidades de Rio de Janeiro y del estado de Minas Gerais, también activas científicamente en la muestra y que ocupan los puestos, noveno y décimo séptimo del ranking. Lo anterior nos permite observar que Brasil cuenta con numerosas instituciones de educación superior con prestigio en la región, siendo el país con el mayor número de Universidades en el top 20 de este ranking, lo que le ha permitido configurarse como el mayor productor de actividad científica en Latinoamérica.

Si se considera la distribución por revistas y el impacto de estas, Buela-Casal (2003) menciona que los factores de impacto tienen varias limitaciones. Entre estas que refieren únicamente las citas que una revista recibe en los dos años anteriores y por otro lado que no consideran el prestigio de la revista que hace las citas, sino que los considera a todas por igual. Es por esto por lo que el Factor de Impacto JCR, a pesar de ser el más conocido y usado, ha recibido varias críticas y se ha propuesto el uso de otros indicadores de impacto como el Factor de Impacto Medio de las Revistas donde se producen las citas (FIMRC) y el Factor de Impacto Ponderado (FIP).

El análisis mediante indicadores bibliométricos nos ha permitido concluir que Estados Unidos y Brasil son los países con mayor producción científica en el área de PAC en las bases de datos SciELO, PubMed, ASHA y Microsoft Academic, lo cual corresponde con el hecho de que las instituciones a las cuales se encuentran vinculados los autores son principalmente brasileras y estadounidenses. Por otro lado, las profesiones más representativas en el área son la Audiología, la otorrinolaringología, la medicina y la psicología. Adicionalmente, el área es dominada por profesionales de género femenino en su mayoría.

Por otro lado, Las revistas con mayor actividad en PAC en este trabajo son la *American Journal of Audiology*, *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, *CoDAS* publicación técnico-científica de la Sociedad Brasileña de Fonoaudiología, la *Revista Internacional de Otorrinolaringóloga Pediátrica* y la *Revista Audiología - Investigación en Comunicación*. Esto evidencia y corrobora que Brasil está a la cabeza de la producción científica en América Latina en el área de procesamiento Auditivo.

Como es evidente, los indicadores bibliométricos son muy útiles con el fin de analizar la producción científica en cualquier área de conocimiento incluyendo el PAC. Permite establecer la productividad y el impacto de las investigaciones científicas, de las

instituciones vinculadas y de los autores de aquellos trabajos. Sin embargo, tienen varias limitaciones por lo que hay que saberlos usar e interpretar. Por ejemplo, mediante el uso de indicadores bibliométricos no es posible hacer análisis de la calidad de las producciones científicas de un área de conocimiento en particular, por lo que estos deben ser utilizados, como su nombre lo dice, como indicadores; es decir, como una guía, más no, como datos concluyentes sobre las producciones científicas, los autores e instituciones vinculadas. Es por esto por lo que para próximas investigaciones sugerimos dar más fuerza al análisis de la información mediante la indagación de variables de tipo conceptual y de tipo cualitativas.

Con el fin de ir un poco más allá en el análisis de la información presentada en las producciones, se consideraron variables metodológicas en las que incluyeron el diseño, enfoque y alcance de los artículos. Como se mencionó anteriormente los artículos fueron principalmente cuantitativos, es decir, sus resultados fueron presentados en forma de datos y realizaron medición de variables relacionadas con los resultados obtenidos mediante la evaluación de PAC. De igual manera, los artículos buscaron principalmente describir los hallazgos de utilización de diferentes herramientas para la evaluación del PAC mediante el alcance descriptivo. Es decir, únicamente pretendieron medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre PAC en las diferentes formas de evaluación, por lo que su objetivo no fue indicar cómo se relacionan las diferentes variables en estudio. Esto implica, que no se busca generar nuevas teorías sino únicamente mencionar los resultados de las formas o herramientas de evaluación que se utilizaron, principalmente en el escenario de una patología específica, como la dislexia, la ataxia o la hipoacusia.

Como se mencionó, en el análisis de las poblaciones de estudio, los grupos etarios cuyo rendimiento en las pruebas de PAC se estudiaron, principalmente fueron niños con edades entre los tres y doce años y adultos mayores de sesenta años. Esto se debe a que como mencionan Cacace y McFarland (1998) el PAC está involucrado en el fracaso

escolar en un gran porcentaje de casos. La evaluación del PAC en niños en edad escolar se basa en el hecho de que una alteración en la percepción de señales auditivas puede ser la base subyacente e indetectada de muchos problemas de aprendizaje, incluyendo problemas en el desarrollo de la lectura y la escritura.

En relación con lo anterior, Sharma y Purdy (2019) estiman que el 47% de las personas con DPAC también tienen un trastorno de la lectura y/o deterioro del lenguaje. Sugieren también que, si existe un déficit en la capacidad de un individuo para procesar la información auditiva, también puede haber un déficit en sus habilidades de procesamiento fonológico que es absolutamente necesario para entender y comunicar el lenguaje. Los componentes involucrados en el procesamiento auditivo necesarios para entender y comunicar el habla incluyen la discriminación auditiva, la memoria auditiva, la secuenciación y la mezcla auditivas. Por lo que alteraciones en estas últimas pueden acarrear dificultades para entender las reglas fonéticas y descifrar palabras, que es la base de los trastornos de lectura y lenguaje. Se explica entonces, porqué en varios de los artículos, los niños eran referidos de la escuela para evaluación del PAC y el particular interés de los investigadores de la muestra en poner a prueba las metodologías de evaluación disponibles o reportar los resultados de la evaluación especialmente en patologías con una implicación en el desempeño físico o funcional de los niños, principalmente en relación con el alfabetismo emergente.

En cuanto a la población adulta mayor, Cañete (2006) explicó que la privación auditiva, como el caso de la presbiacusia, también puede tener efectos perjudiciales sobre la organización de las vías auditivas, dependiendo de factores como la edad de instalación y tiempo de duración de tal fenómeno. En pérdidas auditivas de tan solo 30 dB HL se producen efectos sobre el procesamiento auditivo, observado en las pruebas comportamentales, así como en la aparición de latencias prolongadas en PEATC. Por lo que algunos artículos buscaron determinar los efectos del entrenamiento auditivo en el PAC de personas con presbiacusia, siendo esta una población de especial interés igual que los niños. Adicionalmente, se buscó caracterizar el rendimiento de los adultos

mayores en las diferentes pruebas utilizadas con el fin de trazar los lineamientos en los procesos diagnósticos, es decir, establecer criterios diagnósticos. Este panorama muestra que es necesario continuar y avanzar a niveles superiores en el tema del PAC en aspectos relacionados con evaluación e intervención de los DPAC e iniciar proyectos investigativos en otros grupos etarios que también son importantes y requieren ser explorados. Lo anterior con el objetivo de desarrollar herramientas de evaluación y tratamiento adecuadas para el usuario.

Con el fin de complementar la revisión de la literatura científica en PAC y el DPAC, teniendo en cuenta las limitaciones del alcance de los indicadores bibliométricos, se realizó el análisis de algunas de las variables conceptuales que presentan los artículos. Esto permitió establecer el tipo de evaluación en PAC que los investigadores utilizaron en el desarrollo de los trabajos. La ASHA (1996) nos dice que la evaluación del PAC busca identificar a los sujetos que tienen un DPAC y debe incluir tanto pruebas comportamentales como electrofisiológicas; es decir, debe ser de carácter mixto. Aunque el primer consenso sobre valoración del PAC se estableció hace más de 20 años la mayoría de las investigaciones incluyeron un solo tipo de evaluación en PAC, primordialmente de tipo comportamental, siendo realmente escasos los trabajos en que esta fue de carácter mixto. Teniendo en cuenta que el SNAC tiene diversas funciones, la utilización de un solo tipo de pruebas para valoración de las habilidades auditivas puede generar falsos negativos, pues las manifestaciones de los DPAC suelen ser de naturaleza diversa.

Es posible que esta tendencia se deba a que en la práctica las pruebas de evaluación de carácter electrofisiológico, como el P300 o el MMN son más costosas, requieren de equipos especializados, de un ambiente específico y de personal altamente calificado para su análisis. Mientras que, muchas de las pruebas comportamentales tienen un

menor costo, son de aplicación más sencilla y su disponibilidad es mayor en diferentes zonas geográficas incluyendo aquellas más alejadas.

Las herramientas utilizadas en los artículos muestran que están son de naturaleza diversa pudiendo ser de carácter comportamental lingüístico y temporal, siendo las primeras las más extensamente utilizadas, y electrofisiológicas. Se usaron baterías de evaluación desarrolladas entre el año 1962 como la SSW de Katz y las pruebas comportamentales temporales cuyo uso se ha popularizado en los últimos años como la prueba de detección del GAP. Son los audiólogos y psicólogos quienes más utilizan pruebas comportamentales mientras que las electrofisiológicas tienen mayor difusión en otras profesiones como la otorrinolaringología y las neurociencias.

Respecto al concepto de PAC, el análisis de la información permite establecer que la fuente primaria utilizada en la mayoría de los artículos es la Asociación Americana de Habla Lenguaje y Audición (ASHA, 1996). Como se mencionó anteriormente, la ASHA fue quien en 1996 intentó generar consenso mediante el establecimiento de su primera definición de PAC, así como de sus formas de evaluación. En los años posteriores ha realizado modificaciones o inclusiones ligeras en la información. Teniendo en cuenta el prestigio de la institución y el respaldo que otros autores como Musiek y Jerger han dado a esta definición, es pues la más aceptada no solo en Estados Unidos sino en toda América. Como menciona Cañete (2006), la definición de la ASHA es aún efecto de debate entre los expertos, aunque se considera como la más acertada y completa.

Es importante mencionar que no se conoce en el ámbito nacional producción científica que reúna la evaluación del PA temporal y lingüístico. Es decir, hasta el momento no se conoce en Colombia un protocolo de evaluación de PAC que reúna estos dos tipos de

pruebas. A pesar de que ya existen en el país equipos de evaluación audiológica que incluyen la prueba de detección del GAP. Por lo que consideramos que es necesario que próximas investigaciones tengan como objetivo el desarrollo de protocolos y baterías de evaluación en PAC que reúnan pruebas tanto comportamentales como electrofisiológicas con el fin de mejorar la sensibilidad y especificidad de la batería y brindar la posibilidad de cruzar los resultados de las pruebas con el fin de establecer un diagnóstico de forma más acertada.

En conclusión, después de hacer un análisis de las diferentes pruebas que se utilizan para la evaluación de los desórdenes de procesamiento central auditivo, es claro que la ciencia ha evolucionado en cuanto al examen anatómico y estructural de la vía auditiva como lo indican algunas pruebas comportamentales y todas las electrofisiológicas, pero en cuanto a la revisión de funcionalidad auditiva se utilizan muchas comportamentales, que aunque arrojan información valiosa no son completamente precisas a la hora de evaluar las habilidades auditivas centrales y las que más se acercan evalúan una o dos habilidades, pero no se ha diseñado una batería que evalúe todas las habilidades auditivas centrales y pueda arrojar un diagnóstico mucho más preciso a la hora de confirmar o descartar un desorden de procesamiento central auditivo.

Referencias Bibliográficas

American Academy of Audiology (2010). *Guidelines for the diagnosis, treatment, and management of children and adults with central auditory processing disorder.*

American Speech Language Hearing Association (2005). Central auditory processing disorders. [Internet]. Obtenido en abril de 2020 de URL:<http://www.asha.org/policy/TR2005-00043/> DOI: 10.1044/policy.TR2005-00043

American Speech-Language Hearing Association (1996). Central auditory processing: Current status of research and implications for clinical practice. *American Journal of Audiology*, 5 (2): 41-54.

American Speech-Language Hearing Association (2019). Comprensión de los trastornos del procesamiento auditivo en niños. Disponible en: <https://www.asha.org/public/hearing/understanding-auditory-processing-disorders-in-children/>

American Speech-Language-Hearing Association. (2018). Scope of practice in audiology. *Scope of Practice*. Available from www.asha.org/policy.

Ardanuy, J. (2012). Breve introducción a la bibliometría. Barcelona: Universitat de Barcelona.

Asbjornsen A. Obrsut J. Boliek C. Myking E. Holmefjord A. Reiserter S et cols. (2005) Impaired Auditory Attentions Skills following middle Ear Infections. *Child Neuropsychology*. 11: 121-33.

Ávila R. (2004) Notas para la Historia de la Sistematización de la Bibliografía Médica Cubana. *Acimed [Serie en Internet]*. 12(6): [aprox. 12p]. Available from: http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_6_04/aci06604.htm.

- Bellis, T., (2003) Assessment and management of Central auditory Processing Disorders in the educational setting. *From science to practice*. 2ª edición. Thomas Delmar Learning.
- Benitez, L., & Speaks, C.A. (1968). A test of speech intelligibility in the Spanish language. *International Journal of Audiology*, 7(1), 16-22. DOI: 10.3109/05384916809074301.
- Bocca, E., Calearo, C., Cassinari, V., (1954). A new method for testing hearing in temporal lobe tumors. *Acta Oto-laringologica*, 44, 219-224.
- Bordons, M. (2004) Hacia el reconocimiento internacional de las publicaciones científicas españolas, *Revista española de Cardiología, Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC) Vol.57. Núm. 9.* páginas 799-802. Madrid España.
- Buela-Casal, G. (2003). Evaluación de la calidad de los artículos y de las revistas científicas: Propuestas del factor de impacto ponderado y de un índice de calidad. *Psicothema*,15,23-35.
- Burkard, R., Eggermont, J., y Don, M. (2007). *Auditory evoked potentials: basic principles and clinical application*. New York, Estados Unidos: Lippincott Williams y Wilkins.
- Cacace, A. T., y McFarland, D. J., (1998) Central auditory processing disorder in the school age children: A critical review, *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 41, 355-373.
- Callon, M. Law, J. Rip A. (1985) *Mapping the dynamics of science and technology*. Macmillan, London.
- Cañete S, Oscar. (2006). Desorden del procesamiento auditivo central (DPAC). *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 66(3), 263-273. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162006000300014>

- Cañete S, Oscar. (2006). Tabla 1. Conductas observadas en pacientes con un DPAC. [Tabla]. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162006000300014>
- Carrasco, L., Pavez, E., Paul, H., y Délano, R. (2008) Potencial de disparidad. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 68(2), 185-92.
- Carrizo Sainero G. (2006) Hacia un concepto de bibliometría. *Journal [Serie en Internet]*. 10(4): [aprox. 22p]. Available from: <http://www.ucm.es/info/multidoc/publicaciones/journal/pdf/bibliometriaes.pdf>.
- Carvajalino, I., Walteros, D., Arjona, C., Florián, L., Mendoza, L., & Suárez, M. (2008). Diseño y construcción de una batería para evaluar el procesamiento auditivo central en adultos candidatos a la adaptación de audífonos. *Areté*, 8(1), 88-95. Recuperado a partir de <https://arete.iberro.edu.co/article/view/438>
- Carvajal-Tapia, A., & Carvajal-Rodríguez, E. (2019). Producción científica en ciencias de la salud en los países de América Latina, 2006-2015: análisis a partir de SciELO. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 42(1),
- Chermak G. Hall III J. Musiek F. (1999). Differential Diagnosis and Management of Central Auditory Processing Disorder and Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *J Am Acad Audiol*; 10: 289-303.
- Chermak G. Musiek, F. (1997) Central auditory processing disorders: New perspectives. Singular.
- Chermak, G. D., & Musiek, F. E. (2014). Handbook of central auditory processing disorder. Vol. 2. *Comprehensive intervention*. San Diego: Plural Publishing.
- Congreso de la República de Colombia (1982). *Ley 23 del 28 de enero de 1982 "Sobre derechos de autor"*. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.

- Eggermont, Jos. (2015) *Procesamiento auditivo temporal y sus desordenes*. Oxford Press, Departamento de Psicología, Universidad de Calgary, Canadá.
- Elsevier Conect (2019). ¿En qué idioma publico mi artículo?" La (incuestionable) hegemonía del inglés. Reporte institucional. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/ciencia/en-que-idioma-publico-mi-articulo-la-incuestionable-hegemonia-del-ingles>
- Escera, C. (1997). Potencial de Disparidad (Mismatch Negativity): características y aplicaciones. *Anuario de Psicología*, 72, 63-80.
- Espinel, L., Fique, D. y Rodríguez, S., (2015). Funciones del Audiólogo Colombiano en la Evaluación del Tinnitus. Corporación Universitaria Iberoamericana, Programa de especialización de audiología. Bogotá.
- Espinel, L., Fique, D., Ariza S., Portilla A., Ortiz Y., Sierra M., Vargas C. (2017). Caracterización de los miembros de la Asociación Colombiana de Audiología. Corporación Universitaria Iberoamericana, Programa de especialización de audiología. Bogotá.
- Frame, J.D. Narin F. Carpenter M. (1977) The Distribución of World Science. *Social Studies of Science*. 7(4), 501-516.
- Garfield, E. (1976) *A bibliometric analysis of references. Annual V.9*. Institute for Scientific Information. Philadelphia.
- Garfield, E. (1977). SCI Journal citation reports: A bibliometric analysis of science journals in the ISI data base. Philadelphia: Institute for Scientific Information.
- Givens G. Arnold T. (1998). Auditory processing skills and Hearing aids satisfaction in a sample of older adults. *Perceptual and Motor Skills*. 86, 795-801.
- Goll, J. C., Crutch, S. J., & Warren, J. D. (2010). Central auditory disorders: Toward a neuropsychology of auditory objects. *Current Opinion in Neurology*, 23, 617-627. doi: 10.1097/WCO.0b013e32834027f6

- González M., (2016). Trastornos de Procesamiento Auditivo. *Revista Gaceta Audio*. Recuperado de: <https://www.revistagacetaaudio.es/el-experto/trastornos-de-procesamiento-auditivo/>
- Gorbea P., S. (2016). Una nueva perspectiva teórica de la bibliometría basada en su dimensión histórica y sus referentes temporales. *Investigación bibliotecológica*, 30(70), 11-16. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.10.001>
- Hall JW, Grose JH. (1993) The effects of otitis media with effusion on the masking level difference and the auditory brainstem response. *J Speech Hear Res*; 36: 210-7.
- Heffner, A.G. (1981). Funded research, multiple authorship, and subauthorship collaboration in four disciplines. *Scientometrics* 3, 5–12 <https://doi.org/10.1007/BF02021860>
- Hernández, E., y Polanco, A. (2014). La vía Auditiva: Niveles de integración de la información y principales neurotransmisores. *Revista Gaceta Médica De México*, 150 (5), 450-60.
- Hernández, R., Fernández, C., Batista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ed. México D. F: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.
- Jerger J. Musiek F. (2000) Report of the Consensus Conference on the Diagnosis of Auditory Processing Disorders in School-Aged Children. *J Am Acad Audiol*. 11: 467-74.
- Katz, J. (1962). The use of staggered spondaic words for assessing the integrity of the Central Auditory Nervous System. *Journal of Auditory Research*, 2, 327-337.
- Katz, J. (1994) *Handbook of clinical audiology*. 4ª edición. Ed. Williams & Wilkins.
- Keith, R. (2000) Prueba de detección del GAP, *En el foro: Pregúntele a los expertos*. Disponible en: <https://www.audiologyonline.com/ask-the-experts/gap-detection-641>

- Keith, R. W. (2000). *Random Gap Detection Test*. St. Louis: Auditec.
- Kraus N, McGee TJ, Carrell TD et al. (1996) Auditory neurophysiologic responses and discrimination deficits in children with learning problems. *Science*; 273:971-3.
- Lerner, J. (1993). *Oral Language: Listening and speaking*. Learning Disabilities. Boston, M. A.: Houghton Mifflin.
- López Piñero JM, Terrada ML. (1992) Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica. *Usos y abusos de la bibliometría*. Medicina Clínica (Barcelona) (Med Clin (Barc)). Vol 98 pág 142.
- Masquelier, M. P. (2003). Management of auditory processing disorders. *Acta Oto-Rhino-Laryngologica Belgica*, 57, 301-310.
- Ministerio de Salud (1993) Resolución 8430 de 1993 “Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud”. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y protección social.
- Moncrieff, D., Miller, E., y Hill, E. (2018). Screening Tests Reveal High Risk Among Adjudicated Adolescents of Auditory Processing and Language Disorders. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 61(4), 924. doi:10.1044/2017_jslhr-h-17-0098.
- Montero, I. & León, O. (2007). A guide for naming research studies in psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.
- Moore, J. K. (2002). Maturation of Human Auditory Cortex: Implications for Speech Perception. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 111(5_suppl), 7–10. <https://doi.org/10.1177/00034894021110S502>
- Moravosik J.M., (1985). The assessment of scientific output. Work shop on science and technology indicators in the higher education sector. Paris. *OECD-DSTI/S-PR* 85,24-07.

- Myklebust, H. (1954). *Auditory disorders in children*. New York: Grune & Stratton.
- Ordoñez, G., Hernández, A., Hernández, C., Méndez, C. (2009). Análisis bibliométrico de la Revista de Economía Institucional en sus primeros diez años. *Revista de Economía Institucional*, 11(20), 309-353. Disponible en <http://www.economiainstitutional.com/pdf/No20/gordonez20.pdf>
- Páez, A (2002). Diseño y validación de la batería de evaluación del procesamiento auditivo dicótico (BEPADI), en sujetos sin antecedentes neurootológicos. Bogotá: ASOAUDIO. *Audiología Hoy*, No 1.
- Pereira L.D. Schochat E. (1997) *Procesamiento Auditivo Central: Manual de Evaluación*. Sao Paulo: Lovise; p.49-60.
- Phillips D. (2002) Central Auditory System and Central Auditory Processing Disorders. Some Conceptual issues. *Seminars in Hearing*. 23 (4): 251-61.
- Pinheiro, M. (1977). Tests of central auditory function in children with learning disabilities. En: R. Keith (Ed.), *Central auditory dysfunction* (p 223-256). New York: Grune & Stratton.
- Price, D. J. S. (1963). *Little science, big science*. New York: Columbia University Press. [Existe una traducción en español, Barcelona: Ariel, 1973].
- Pritchard A. (1969) Statistical Bibliography or Bibliometrics? *Journal of Documentation*. 25(4):348-349.
- Ranking QS 200 mejores universidades latinoamericanas 2019. (Revista de educación e investigación internacional, 2020) Recuperado de: <https://www.revistanuve.com/ranking-qs-200-mejores-universidades-latinoamericanas-2019/>

- Rueda-Clausen G., CF, Villa-Roel G. C, Rueda-Clausen P. CE. (2005) Indicadores bibliométricos: Origen. Aplicación. Contradicción y nuevas propuestas. *MedUNAB*; 8(1):29-36.
- Ruiz I. & Castro M., J. (2006). Desórdenes del procesamiento auditivo. *Iatreia*, 19(4), 368-376. Retrieved April 01, 2020, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932006000400004&lng=en&tlng=es.
- Sancho, R. (1990). Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. *Revista Española de Documentación Científica*, 13(3-4), 842-865.
- Sharma, M., Purdy, S. C., y Humburg, P. (2019). Cluster Analyses Reveals Subgroups of Children with Suspected Auditory Processing Disorders. *Frontiers in Psychology*, 10. doi:10.3389/fpsyg.2019.02481
- Shinn, J. B., Chermak, G. D., & Musiek, F. E. (2009). GIN (Gaps-In-Noise) Performance in the Pediatric Population. *Journal of the American Academy of Audiology*, 20(4), 229–238. doi:10.3766/jaaa.20.4.3
- Smoski, W. J., Brunt, M. A., & Tannahill, J. C. (1998). *Children's Auditory Performance Scale*. Tampa: Educational Audiology Association.
- Solano L., E., Castellanos Q., S., López R. M., & Hernández F., J. (2009). La bibliometría: una herramienta eficaz para evaluar la actividad científica postgraduada. *MediSur*, 7(4), 59-62. Recuperado en 28 de marzo de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727897X2009000400011&lng=es&tlng=es.
- Zenker F. Barajas JJ. (2003) Las funciones Auditivas Centrales. (en línea) *Auditio: Revista Electrónica de Audiología*. vol. 2 (2) 31-41. Disponible en: <http://www.auditio.com/docs/File/vol2/2/020203.pdf>

Anexo 1: Referencias de los Artículos de la Muestra

- Amaral, M. I. R. do, Carvalho, N. G. de, y Colella-Santos, M. F. (2019). Programa online de triagem do processamento auditivo central em escolares (audBility): investigação inicial. *CoDAS*, 31(2). doi:10.1590/2317-1782/20182018157
- Atcherson, S. R., Richburg, C. M., Zraick, R. I., y George, C. M. (2013). Readability of Questionnaires Assessing Listening Difficulties Associated With (Central) Auditory Processing Disorders. *Language Speech and Hearing Services in Schools*, 44(1), 48. doi:10.1044/0161-1461(2012/11-0055)
- Barrozo, T. F., Pagan-Neves, L. de O., Vilela, N., Carvallo, R. M. M., y Wertzner, H. F. (2016). The influence of (central) auditory processing disorder in speech sound disorders. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 82(1), 56–64. doi:10.1016/j.bjorl.2015.01.008
- Bellis, T. J., y Bellis, J. D. (2015). Central auditory processing disorders in children and adults. *Handbook of Clinical Neurology*, 537–556. doi:10.1016/b978-0-444-62630-1.00030-5
- Berticelli, A., Bueno a, C., Rocha, V., Ranzan, J., Riesgo, R., y Sleifer, p. (2019). Central auditory processing: behavioral and electrophysiological assessment of children and adolescents diagnosed with stroke. *Brazilian Journal of otorhinolaryngology*, 851, 1-9
- Berticelli, A., Bueno a, C., Rocha, V., Ranzan, J., Riesgo, R., y Sleifer, p. (2019). Central auditory processing: behavioral and electrophysiological assessment of children and adolescents diagnosed with stroke. *Brazilian Journal of otorhinolaryngology*, 851, 1-9

- Brenneman, L., Cash, E., Chermak, G. D., Guenette, L., Masters, G., Musiek, F. E., ... Weihing, J. (2017). The Relationship between Central Auditory Processing, Language, and Cognition in Children Being Evaluated for Central Auditory Processing Disorder. *Journal of the American Academy of Audiology*, 28(8), 758–769. doi:10.3766/jaaa.16119
- Camarinha, C. R., Frota, S. M. M. C., Pacheco-Ferreira, H., y Lima, M. A. de M. T. de. (2011). Avaliação do processamento auditivo temporal em trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos organofosforados. *Jornal Da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 23(2), 102–106. doi:10.1590/s2179-64912011000200004
- Carvalho, N. G. de, Ubiali, T., Amaral, M. I. R. do, y Santos, M. F. C. (2018). Procedures for central auditory processing screening in schoolchildren. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. doi: 10.1016/j.bjorl.2018.02.004
- Cruz, A. C. A., Andrade, A. N. de, y Gil, D. (2013). A eficácia do treinamento auditivo formal em adultos com distúrbio do processamento auditivo (central). *Revista CEFAC*, 15(6), 1427–1434. doi:10.1590/s1516-18462013000600004
- Cunha, P., Silva, I. M. de C., Neiva, E. R., y Tristão, R. M. (2019). Auditory processing disorder evaluations and cognitive profiles of children with specific learning disorder. *Clinical Neurophysiology Practice*, 4, 119–127. doi: 10.1016/j.cnp.2019.05.001
- DeBonis, D. A. (2015). It Is Time to Rethink Central Auditory Processing Disorder Protocols for School-Aged Children. *American Journal of Audiology*, 24(2), 124. doi:10.1044/2015_aja-14-0037
- Dos Santos, T.S., Cotta, P., Pinheiro, L., Rejane, A., Macedo, L., y Labanca, L. (2015). Achados da avaliação comportamental e electrofisiológica do processamento auditivo. *Audiología Investigación en comunicación*. doi: 10.1590/2317-6431-2015-1589
- Dutra, M. D. S., Monteiro, M. C., y Câmara, V. de M. (2010). Avaliação do processamento auditivo central em adolescentes expostos ao mercúrio metálico. *Pró-Fono*

Revista de Atualização Científica, 22(3), 339–344. doi:10.1590/s0104-56872010000300030

Emanuel, D. C., Ficca, K. N., y Korczak, P. (2011). Survey of the Diagnosis and Management of Auditory Processing Disorder. *American Journal of Audiology*, 20(1), 48. doi:10.1044/1059-0889(2011/10-0019)

Gallun, F. J., Diedesch, A. C., Kubli, L. R., Walden, T. C., Folmer, R. L., Lewis, M. S., ... Leek, M. R. (2012). Performance on tests of central auditory processing by individuals exposed to high-intensity blasts. *The Journal of Rehabilitation Research and Development*, 49(7), 1005. doi:10.1682/jrrd.2012.03.0038

Gürses, E., Türkyilmaz, M. D., y Sennaroğlu, G. (2019). Evaluation of auditory temporal processing in patients fitted with bone-anchored hearing aids. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. doi:10.1007/s00405-019-05701-4

Hoover, E., Kinney, B., Bell, K., Gallun, F y Eddins, D. (2019). A Comparison of Behavioral Methods for Indexing the Auditory Processing of Temporal Fine Structure Cues. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 62(6), 2018-2034. doi: 10.1044/2019_JSLHR-H-18-0217

Hornickel, J., y Kraus, N. (2011). Objective biological Measures for the Assessment and Management of Auditory Processing Disorder. *Current Pediatric Reviews*, 7(3), 252–261. doi:10.2174/157339611796548438

Iliadou, V., Valadbeigi, A., Panahi, R., Nahrani, M.H., Arefi, H.N., Zia, M., y Ranjbar, N. (2019). Central auditory processing tests as diagnostic tools for the early identification of elderly people with mild cognitive impairment. *Audiologia y otología*. doi: 10.7874/jao.2018.00283

Iliadou, V., y Bamiou, D. E. (2012). Psychometric Evaluation of Children with Auditory Processing Disorder (APD): Comparison with Normal-Hearing and Clinical Non-APD Groups. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 55(3), 791. doi:10.1044/1092-4388(2011/11-0035)

- Koch, T., Bergmann, C., y Ptok M. (2019). Auditory processing disorder: Our experience with questionnaires. *Laryngo- Rhino- Otologie*. 98(6), 413-420. doi: 10.1055/a-0881-2937
- Loffi, Y., Moossavi, A., Afshari, P. J., Bakhshi, E., y Sadjedi, H. (2020). Spectro-temporal modulation detection and its relation to speech perception in children with auditory processing disorder. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 131, 109860. doi: 10.1016/j.ijporl.2020.109860
- Ma, X., McPherson, B., y Ma, L. (2015). Behavioral assessment of auditory processing disorder in children with non-syndromic cleft lip and/or palate. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 79(3), 349–355. doi: 10.1016/j.ijporl.2014.12.021
- Machado, M. S., Teixeira, A. R., y Costa, S. S. da. (2019). Central auditory processing in teenagers with non-cholesteatomatous chronic otitis media. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. doi: 10.1016/j.bjorl.2019.02.006
- Magimairaj, B. M., y Nagaraj, N. K. (2018). *Working Memory and Auditory Processing in School-Age Children. Language Speech and Hearing Services in Schools*, 49(3), 409. doi:10.1044/2018_lshss-17-0099
- Medalia, A., Saperstein, A. M., Qian, M., y Javitt, D. C. (2019). Impact of baseline early auditory processing on response to cognitive remediation for schizophrenia. *Schizophrenia Research*. doi: 10.1016/j.schres.2019.01.012
- Moncrieff, D., Miller, E., y Hill, E. (2018). Screening Tests Reveal High Risk Among Adjudicated Adolescents of Auditory Processing and Language Disorders. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 61(4), 924. doi:10.1044/2017_jslhrh-17-0098
- Moncrieff, D., Miller, E., y Hill, E. (2018). *Screening Tests Reveal High Risk Among Adjudicated Adolescents of Auditory Processing and Language Disorders. Journal of Speech Language and Hearing Research*, 61(4), 924. doi:10.1044/2017_jslhrh-17-0098

- Moore, D. R., Sieswerda, S. L., Grainger, M. M., Bowling, A., Smith, N., Perdew, A., ... Hunter, L. L. (2018). Referral and Diagnosis of Developmental Auditory Processing Disorder in a Large, United States Hospital-Based Audiology Service. *Journal of the American Academy of Audiology*, 29(5), 364–377. doi:10.3766/jaaa.16130
- Murphy, C. F. B., Rabelo, C. M., Silagi, M. L., Mansur, L. L., Bamiou, D. E., y Schochat, E. (2017). Auditory Processing Performance of the Middle-Aged and Elderly: Auditory or Cognitive Decline?. *Journal of the American Academy of Audiology*. doi:10.3766/jaaa.15098
- Murphy-Ruiz, P. C., Penaloza-Lopez, Y. R., Garcia-Pedroza, F., y Poblano, A. (2013). Right cerebral hemisphere and central auditory processing in children with developmental dyslexia. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 71(11), 883–889. doi:10.1590/0004-282x20130172
- Picoloto, L. A., Cardoso, A. C. V., Cerqueira, A. V., y Oliveira, C. M. C. de. (2017). Efeito da retroalimentação auditiva atrasada na gagueira com e sem alteração do processamento auditivo central. *CoDAS*, 29(6). doi:10.1590/2317-1782/201720170038
- Pomponio, M.E., Nagle, S., Smart, J.L., y Palmer, S. (2019). The Effect of Varying Test Administration and Scoring Procedures on Three Tests of (Central) Auditory Processing Disorder. *Journal of Speech Language and Hearing Research*. doi: 10.3766/jaaa.17063
- Rashid, S. M. U., Mukherjee, D., y Ahmmed, A. U. (2018). Auditory processing and neuropsychological profiles of children with functional hearing loss. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 114, 51–60. doi: 10.1016/j.ijporl.2018.07.054
- Sartori, A., Delecrode, C., y Cardoso, A. (2018). Processamento auditivo (central) em escolares das séries iniciais de alfabetização. *CoDAS*. 31(1). doi: 10.1590/2317-1782/20182018237

- Schochat, E., Musiek, F. E., Alonso, R., y Ogata, J. (2010). Effect of auditory training on the middle latency response in children with (central) auditory processing disorder. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 43(8), 777–785. doi:10.1590/s0100-879x2010007500069
- Sharma, M., Purdy, S. C., y Humburg, P. (2019). Cluster Analyses Reveals Subgroups of Children with Suspected Auditory Processing Disorders. *Frontiers in Psychology*, 10. doi:10.3389/fpsyg.2019.02481
- Sidiras, C., Iliadou, V. (Vivian), Chermak, G. D., y Nimatoudis, I. (2016). Assessment of Functional Hearing in Greek-Speaking Children Diagnosed with Central Auditory Processing Disorder. *Journal of the American Academy of Audiology*, 27(5), 395–405. doi:10.3766/jaaa.15065
- Simões, M.F., Neves, I.F., y Schochat, E. (2011). Processamento auditivo em teste e reteste: confiabilidade da avaliação. *Sociedad Brasileña de Logopedia*. doi: 10.1590/S1516-80342011000100009
- Souza, I. M. P. de, Carvalho, N. G. de, Plotegher, S. D. C. B., Colella-Santos, M. F., y Amaral, M. I. R. do. (2018). Triagem do processamento auditivo central: contribuições do uso combinado de questionário e tarefas auditivas. *Audiology - Communication Research*, 23. doi:10.1590/2317-6431-2018-2021
- Tepe, V., Papesh, M., Russell, S., Lewis, M., Pryor, M., y Guillory, L. (2019). Acquired Central Auditory Processing Disorder in Service Members and Veterans. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 64 (3), 834-857
- Torrente A, M., y Leiva C, A. (2018). Evaluación de procesamiento auditivo y percepción sonora en sujetos con presbiacusia. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 78(4), 363–368. doi:10.4067/s0717-75262018000400363
- Tortosa, A., y Gil, D. (2014). Avaliação comportamental do processamento auditivo pré e pós treinamento auditivo formal em indivíduos após traumatismo cranioencefálico. *Audiología Investigación en comunicación*. doi: 10.1590/S2317-64312014000100007

- Trott, S., Cline, T., Weihing, J., Beshear, D., Bush, M., y Shinn, J. (2019). Hormones and Hearing: Central Auditory Processing in Women. *Journal of the American Academy of Audiology*, 30(6), 493–501. doi:10.3766/jaaa.17123
- Valadbeigi, A., Weisi, F., Rohbakhsh, N., Rezaei, M., Heidari, A., y Rasa, A. R. (2013). Central auditory processing and word discrimination in patients with multiple sclerosis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 271(11), 2891–2896. doi:10.1007/s00405-013-2776-6
- Verdun, N. M., Zwetsch, I. C., y Costa-Ferreira, M. I. D. da. (2015). Caracterização dos tipos de erros cometidos na avaliação do processamento auditivo por meio do Staggered Spondaic Word test. *Revista CEFAC*, 17(6), 1848–1854. doi:10.1590/1982-0216201517622714
- Wiemes, G. R. M., Kozlowski, L., Mocellin, M., Hamerschmidt, R., & Schuch, L. H. (2012). Potencial evocado cognitivo e desordem de processamento auditivo em crianças com distúrbios de leitura e escrita. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 78(3), 91–97. doi:10.1590/s1808-86942012000300016
- Yathiraj, A., y Vanaja, C. S. (2018). Criteria to Classify Children as Having Auditory Processing Disorders. *American Journal of Audiology*, 27(2), 173. doi:10.1044/2018_aja-17-0091
- Zeigelboim, B. S., de Carvalho, H. A. S., Teive, H. A. G., Liberalesso, P. B. N., Jurkiewicz, A. L., da Silva Abdulmassih, E. M., ... Cordeiro, M. L. (2015). Central auditory processing in patients with spinocerebellar ataxia. *Hearing Research*, 327, 235–244. doi:10.1016/j.heares.2015.07.006