



Redes Comunicativas

ISSN 1657-1967 // ISSN digital 2806-0148

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

Bienestar **UNAL**
SEDE BOGOTÁ



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA





UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

REDES COMUNICATIVAS

NÚMERO XVI

ISSN 1657-1967 / ISSN digital 2806-0148 / 2023

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

REDES COMUNICATIVAS

redescom_bog@unal.edu.co
facebook.com/Redes Comunicativas
instagram.com/redescomunicativas
youtube.com/Redes Comunicativas
Bienestar PGP/ Redes Comunicativas

PROGRAMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS (PGP)

proyectoug_bog@unal.edu.co
(601) 3165000 Ext.: 10661-10662
facebook/gestiondeproyectosUN
Instagram: @pgp_un
http://bienestar.bogota.unal.edu.co/pgp/biblioteca/biblioteca_pgp.html

Contacto Facultad de Medicina
vicbienes_fm bog@unal.edu.co

RECTORA

Dolly Montoya Castaño

VICERRECTOR

José Ismael Peña Reyes

DIRECTORA BIENESTAR SEDE BOGOTÁ

Yuli Edith Sánchez Mendoza

DECANO FACULTAD DE MEDICINA

José Fernando Galván Villamarín

JEFE DE DIVISIÓN DE ACOMPAÑAMIENTO INTEGRAL

Zulma Edith Camargo Cantor

COORDINADOR PROGRAMA GESTIÓN DE PROYECTOS

William Gutiérrez Moreno

DIRECTORA BIENESTAR FACULTAD DE MEDICINA

Beatriz Mena Bejarano

EQUIPO EDITORIAL

Docente que acompaña y avala el proyecto

Martha Lucía Rincón Bustos

COORDINACIÓN

Julieth Stefany Torres Urrea

PRE-EDICIÓN

Diana Carolina Vásquez Carreño
Grethel Andrea Romero Pérez
Gina Marcela Rosero Revelo
Deivid Stevan Villabón Urrego
Wendy Lisseth Galeano Bueno
Karen Sofía Rojas Calderón
Twiggy Sydney Bovea
Santiago Páez Ramírez

EVALUADORES

Leydi Tatiana Cruz Aguillón
Luis Alejandro Calderón Calvo

Ilustraciones de

Daniela Chacón Bello

Corrección de estilo PGP

Edwin Y. Parada. R.
Diana C. Luque V.

Diseño y diagramación PGP

Melissa León Jurado
Jose Castro Garnica

Portada

Imagen generada con Adobe Firefly

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Cra. 45 No 26-85 Edificio Uriel Gutiérrez
Sede Bogotá
www.unal.edu.co

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

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

Redes

Comunicativas

CONOCE MÁS DE NOSOTROS EN





REDES COMUNICATIVAS

CONTENIDO

8 EDITORIAL

Niyireth Gómez Ávila

11 AUDICIÓN

EVALUACIÓN CLÍNICA DE VÉRTIGO SECUNDARIO A
IMPLANTE COCLEAR: UN REPORTE DE CASO 15

*Yerman Guiovanni Hernández Ochoa
y Amanda Teresa Páez Pinilla*

VÉRTIGO MIXTO POSICIONAL PAROXÍSTICO BENIGNO
SEVERO CON TAMIZAJE VASCULAR Y CERVICAL POSITIVO
ASOCIADOS A LA EDAD: UN REPORTE DE CASO 29

*Diana Carolina Vásquez Carreño y
Amanda Teresa Páez Pinilla*

45 LENGUAJE

UNA APROXIMACIÓN A LA DISLEXIA DEL DESARROLLO Y EL
APRENDIZAJE ESTADÍSTICO: REVISIÓN DE LA LITERATURA 51

Sarah Sophia Pinilla Guerrero

Editorial

La Universidad Nacional de Colombia es el espacio que ha permitido dar un papel importante a la investigación, para ello, ha brindado recursos y apoyo a los investigadores y a la formación de los estudiantes en este quehacer científico desde diferentes disciplinas. Esta labor promueve el intercambio de saberes, el cual contribuye al avance y al progreso de la sociedad.

A través de la publicación en revistas científicas como *Redes Comunicativas*, en la que los fonoaudiólogos en formación encuentran un espacio investigativo como un elemento más de comunicación académica, donde los autores expresan de forma clara y precisa —por medio del proceso de la escritura— sus hallazgos y generan los conocimientos que impulsan el avance de la profesión.

Este ejercicio permite mantener a los fonoaudiólogos actualizados en el conocimiento existente y también les permite recordar la importancia de sostener en la cotidianidad profesional las habilidades analíticas y de pensamiento crítico frente a la investigación. De este modo, *Redes Comunicativas* es una plataforma de divulgación de los saberes que se han

Niyireth Gómez Ávila

Fonoaudióloga, especialista en Audiología. Docente ad honorem
Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Audióloga,
Hospital Militar Central. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2943-5676> • nigomezav@unal.edu.co



consolidado a partir de las experiencias y que, por ello, se podrán constituir como entramados de conocimiento abierto, innovador y útil a los diversos actores que inciden en este gran trayecto de desafíos para el desarrollo de soluciones en las áreas de la fonoaudiología: habla, aprendizaje, deglución, lenguaje y audiología.

La producción de investigación formativa ha permitido a la fonoaudiología visibilizar y crear avances conceptuales en sus diferentes áreas, entre ellas la audiología. Por ejemplo, se encuentran artículos de referencia para la pérdida de audición desde el siglo iv a C., así como, información sobre la fisiología de la audición humana. El incentivo investigativo lleva a la construcción de razonamientos críticos y da paso a nuevos conocimientos, por lo mismo, podemos rastrear que el término *audiología* se remonta a publicaciones encontradas a finales de la década de los cuarenta, asociado a la Segunda Guerra Mundial. Dichas investigaciones buscaban brindar ayuda a los soldados que habían quedado con secuelas de la guerra, entre ellas, la pérdida auditiva. De esta forma, se empezaron a fomentar métodos de evaluación, diagnóstico e intervención que contribuyeran a mejorar la calidad de vida de los pacientes. Este enfoque favorece el planteamiento de modelos multidimensionales proclives al fortalecimiento de las prácticas profesionales.

La investigación como proceso de desarrollo del pensamiento, la creatividad, la crítica y la ética desde la academia ha contribuido al posicionamiento de la audiología como un área de conocimiento. Dicha área aborda la salud auditivo-vestibular y sus trastornos, y se preocupa por disminuir el impacto de la pérdida auditiva en diferentes grupos poblacionales, ya que esta afecta aspectos de la vida como la comunicación humana, el desarrollo de lenguaje, la cognición, el acceso a la educación o al empleo, lo que conlleva alteraciones psico-socio emocionales.

El informe sobre la audición del 2021 de la Organización Mundial de la Salud reporta que, para el 2050, 2500 millones de personas en el mundo tendrán algún tipo y grado de pérdida auditiva. Este contexto impulsa a los profesionales a buscar conocimientos científicos por medio de estudios de caso, descriptivos e interpretativos, que propendan a la innovación de procesos enfocados en el cuidado de la audición centrado en la persona, para establecer modelos de salud, académicos, administrativos e investigativos, o

planes de salud pública de promoción, prevención, evaluación, diagnóstico y rehabilitación. En ese orden de ideas, se busca que dichas estrategias sean adoptadas y reproducidas por el gremio, con el fin de generar un impacto positivo —basado en evidencias científicas— en el trayecto de vida de la persona y la sociedad.

La invitación es no perder el impulso que nos da la academia de investigar para experimentar, descubrir, disfrutar, explorar, observar, para dar respuestas a preguntas inconclusas o analizar el porqué del funcionamiento de las cosas, por medio de la deconstrucción y reconstrucción de aprendizajes. Pretendemos seguir avanzando, seguir recorriendo este camino que lleva a la búsqueda de verdades que admitan progresos significativos, para continuar en la evolución y desarrollo de la profesión que conlleva la transformación de la sociedad.



AUDICIÓN



Evaluación clínica de vértigo secundario a implante coclear: un reporte de caso

Clinical evaluation of vertigo secondary to cochlear implant: a case report

Yerman Guiovanni Hernández Ochoa

Estudiante de VII semestre de Fonoaudiología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2164-5479> • yhernandez@unal.edu.co

Amanda Teresa Páez Pinilla

Especialista en Audiología, MSc. en Ciencias de la Educación, docente Departamento de la Comunicación Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3260-6405> • atpaezp@unal.edu.co

Cómo citar este artículo: Hernández, Y. y Páez, A. (2023). Evaluación clínica de vértigo secundario a implante coclear: un reporte de caso. *Redes Comunicativas*, 16(1), 13-25.

RESUMEN

Introducción: El implante coclear se utiliza en la pérdida auditiva neurosensorial severa para reemplazar las células ciliadas dañadas, por lo mismo, requiere un proceso quirúrgico que puede alterar estructuras esenciales para el equilibrio. Este estudio de caso caracterizó los resultados de las pruebas vestibulares clínicas en un caso de vértigo secundario al implante coclear. **Presentación del caso:** Paciente masculino de 77 años, quien asocia el inicio del vértigo al posoperatorio de implante coclear en oído derecho. Se realizó el inventario de discapacidad por

el vértigo (DHI) de Jacobson y Newman, para evaluar el reflejo vestibulo-oculomotor (VOR), las pruebas de la batería HINT (Test de Skew, test de impulso cefálico, nistagmo espontáneo y de fijación visual), las pruebas de sacadas oculares, derivas oculares y el test de agudeza visual dinámica (VAT). Por último, para el tamizaje del reflejo vestibulo-espinal (VER), se usó el test de integración sensorial (SOT), con las pruebas de Romberg, Fukuda y Babinski. Se registra discapacidad moderada en el DHI. El paciente presentó un nistagmo espontáneo, el cual se inhibe

con la fijación visual, movimientos oculares rápidos y lentos normales, pero la estimulación visual desencadena náuseas y cefalea frontal. En el SOT, se observa desviación a la derecha, con compensación del lado izquierdo. **Conclusiones:** Los resultados de las pruebas clínicas aplicadas evidenciaron hipofunción del oído interno del lado derecho, con

caracterización de un compromiso vestibular periférico. Es necesario hacer seguimiento posterior a la implementación coclear para descartar deficiencias vestibulares.

PALABRAS CLAVE: VÉRTIGO, EQUILIBRIO POSTURAL, NISTAGMO PATOLÓGICO, IMPLANTE COCLEAR, ENFERMEDAD VESTIBULAR.

ABSTRACT

Introduction: Cochlear implantation is used in severe sensorineural hearing loss to replace damaged hair cells, requiring a surgical process that may alter essential balance structures. This case study characterized the results of clinical vestibular tests in a case of vertigo secondary to cochlear implantation. **Case presentation:** A 77-year-old male patient, who associated the onset of vertigo with the postoperative period of the right ear cochlear implantation. The Disability Handicap Inventory (DHI) by Jacobson and Newman was performed to assess the vestibulo-ocular reflex (VOR), the battery of HINT tests (Skew Test, Head Impulse Test, spontaneous nystagmus, and visual fixation nystagmus), eye saccade tests, eye drifts, and the Visual Acuity Test (VAT). Finally, for the screening of the vestibulo-spinal reflex (VSR), the Sen-

sory Integration Test (SOT) was used, including the Romberg, Fukuda, and Babinski tests. Moderate disability was recorded in the DHI. The patient presented spontaneous nystagmus which is inhibited with visual fixation, normal rapid and slow eye movements, but visual stimulation triggers nausea and frontal headache. The SOT showed deviation to the right, with compensation on the left side. **Conclusions:** The results of the applied clinical tests revealed inner ear hypofunction on the right side, characterizing peripheral vestibular involvement. Further follow-up after cochlear implementation is necessary to rule out vestibular deficiencies.

KEYWORDS: VERTIGO, POSTURAL BALANCE, NYSTAGMUS PATHOLOGIC, COCHLEAR IMPLANT, VESTIBULAR DISEASE.

INTRODUCCIÓN

La hipoacusia se genera en un 70 % de los adultos mayores a 65 años. En casos graves de pérdida auditiva, se pueden usar diversas ayudas auditivas como el implante coclear para mejorar la audición de quienes la padecen (Ramos *et al.*, 2016). El implante coclear es usado cuando existe hipoacusia neurosensorial por un daño grave o falta de las células ciliadas que se encuentran dentro del órgano de Corti en el oído interno (Morales, 2016).

En el artículo de Oquendo e Hidalgo en el 2006, se describe el implante coclear como un sustituto de las células ciliadas, las cuales envían señales al cerebro. Este “[...] está constituido por transductor que transforma las señales acústicas en señales eléctricas que estimulan el nervio auditivo” (p. 3). También se puede definir como “una prótesis electrónica, colocada quirúrgicamente, que sustituye la función de una cóclea, por medio de electrodos, los cuales transmiten el sonido directamente a las fibras del nervio coclear, transformados por un procesador en estímulos eléctricos” (Monsalve, 2011, citado por Bringas *et al.*, 2020, p. 20).

Debido a que se trata de un proceso quirúrgico de la cóclea, estruc-

tura fundamental para el sistema vestibular, se han reportado casos de vértigo y pérdida temporal del equilibrio posterior al proceso de implantación coclear. Este efecto indica que el sistema vestibular puede verse afectado durante intervenciones quirúrgicas en las estructuras del oído interno (Christy, 2010).

El vértigo es un trastorno del equilibrio descrito por Vidal y sus colaboradores, en el 2002, como “una sensación ilusoria de movimiento del propio paciente o del entorno. Esta sensación suele ser de movimiento rotatorio, pero también de inclinación, balanceo o traslación” (p. 2). El vértigo se puede clasificar en central y periférico. El periférico se caracteriza por alteraciones estructurales y funcionales del oído interno, en el que se encuentran estructuras fundamentales para el equilibrio como los canales semicirculares, el sáculo, el utrículo, los otolitos, el líquido perilinfático, entre otros (Valerio, 2018).

Jiménez y Bernal (2016) reportaron en su estudio observacional, en el cual se realizó seguimiento a 172 pacientes a quienes se les realizó implantación coclear, que el 11 % de los participantes presentaron sínto-

mas de vértigo posterior a la intervención quirúrgica, lo que plantea un riesgo de presentar alteraciones vestibulares a consecuencia de la implantación. En cambio, Fina y sus colaboradores (2003), reportaron que, de 75 pacientes implantados, el 39 % experimentaron mareos después de la intervención, pero en la mayoría de los casos se dio en un promedio de 74 días después, de forma crónica y sugestivo de hidrops endolinfático.

Si bien se han establecido diferentes

protocolos de evaluación del vértigo, Buitrago, en su protocolo del vértigo del 2022, indica la importancia de evaluar el reflejo vestíbulo-oculomotor (VOR), el reflejo vestíbulo-espinal (VER), los otolitos y el vértigo agudo con la batería HINT, para identificar y tomar acción terapéutica de la mejor forma posible del vértigo.

Este reporte tuvo como objetivo evaluar audiológica y vestibularmente a un paciente con vértigo post implante coclear, así como determinar un plan inicial de rehabilitación vestibular.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente masculino de 77 años residente de Bogotá, con antecedentes clínicos de diabetes e hipertensión arterial. Se realizó una resonancia magnética en el oído interno derecho durante el 2020, en la cual se observó integridad y permeabilidad en la cóclea. Recibió un implante coclear en el 2019, el cual refiere que no usa porque no se ha dado el proceso de rehabilitación de apoyo.

El paciente consulta por vértigo postural constante asociado a migraña, de tres años de evolución y varios minutos de duración, cuyo inicio se asocia a posoperatorio de cirugía de implante coclear, en oído derecho (OD). El paciente relata que

el implante no ha sido programado adecuadamente, debido a que solo ha accedido a un único seguimiento por las limitaciones asociadas a la pandemia por COVID-19. Además, presenta un diagnóstico de hipoacusia neurosensorial severa en el oído izquierdo progresiva asociada a episodios de hiperglucemia, la cual fue intervenida hace 5 años mediante adaptación de audífono retroauricular de uso permanentemente.

Durante la entrevista, se advierte riesgo en la nutrición por dieta cargada en carbohidratos, sal y grasas. Por otro lado, el paciente reporta dificultad para comprender el habla por teléfono y en ambientes rever-

berantes. También sufre diabetes e hipertensión arterial, por lo que cuenta con tratamiento farmacológico compuesto por metformina, losartan, atorvastatina, ibuprofeno, insulina y acetaminofén. La esposa refiere que el riesgo por dieta desbalanceada también incluye la ingesta de café varias veces al día y alimentos con niveles altos de azúcar.

Se realizó una audiometría durante el 2016, la cual da como resultado una hipoacusia neurosensorial bilateral asimétrica, con una pérdida auditiva del OD con PTA de 43 dB HL y en OI con PTA de 30 dB HL. En 2017, se observó un progreso en su pérdida auditiva, que presentaba una hipoacusia neurosensorial bilate-

ral asimétrica en OD con PTA de 83 dB HL y en OI con PTA de 36 dB HL. Frente a estos resultados, se le recomendó al paciente la adaptación de audífonos Bicos.

A finales del 2019, se realizó una nueva audiometría por pérdida total de la audición en el OD autorreportada por el paciente. En la audiometría, se observó anacusia en OD y en OI hipoacusia neurosensorial moderada con PTA de 36 dB HL (figura 1). Para confirmar los resultados, se solicitaron potenciales evocados auditivos de estado estable (PEAEE) con respuestas en OD únicamente en frecuencia 250 Hz a 80 dB nHL, y en OI a 45 dB HL, en las frecuencias evaluadas de 500, 1000, 2000 y 4000 Hz.

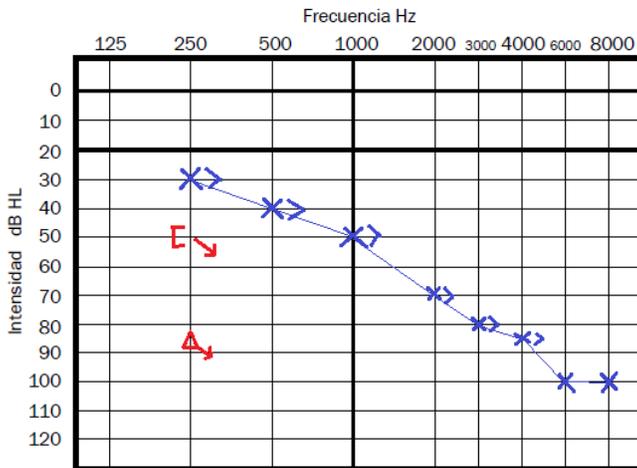


Figura 1. Audiometría realizada en el 2019 al paciente en estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Frente a anacusia presente en el OD, se realizó una tomografía axial computarizada (TAC) de oído medio y otra de oído interno, en las que se observó integridad en las diferentes estructuras. Posteriormente, en febrero del 2020, se realizó un implante coclear de la marca Oticon en OD. En su primer control, se observó una cicatrización óptima y se le dio una cita para terapia auditiva verbal y programación del implante coclear, pero, a causa de la pandemia, no pudo acceder a su proceso de rehabilitación hasta el 2022.

Además, durante la pandemia por COVID-19, se desencadenaron dife-

rentes episodios de vértigo, aproximadamente un mes después del posoperatorio de implante coclear. Ha presentado dificultades durante la marcha por desgaste en columna vertebral, razón por la cual ha optado por usar un bastón como apoyo para movilizarse. También ha presentado dificultades para levantarse de la cama, levantarse cuando está en posición sedente y náuseas asociadas al vértigo. También reporta presentar tinnitus permanente en OD, describiéndolo como “si sonara una cascada, en especial cuando me voy a acostar a dormir”.

EVALUACIÓN AUDIOLÓGICA

Inicialmente, se evaluó la integridad del conducto auditivo mediante la otoscopia. Se hizo un tamizaje de sensibilidad auditiva periférica con las pruebas de diapasones Weber y Rinné. Para evaluar el vértigo, el protocolo clínico incluye el inventario de discapacidad por el vértigo (DHI) de Jacobson y Newman (2009). También se implementó la batería HINT (test de Skew, nistagmo espontáneo y de fijación visual), con excepción de la prueba de impulso cefálico (HIT) por el desgaste de columna vertebral cervical referido por el pa-

ciente. Se tamizó el reflejo vestíbulo-ocular (VOR) usando las pruebas de sacadas oculares, derivas oculares y el test de agudeza visual dinámica (VAT). Por último, para tamizaje del reflejo vestíbulo-espinal (VER), se usó el test de integración sensorial (SOT), con las pruebas de *time and go*, Romberg, Fukuda y Babinski.

Es preciso mencionar que algunas pruebas no se realizaron por el desgaste de la columna vertebral, la inestabilidad corporal que obliga al paciente a usar bastón en el lado derecho y el constante dolor en hombro

derecho, que le impide alzar las manos por periodos de tiempo prolongados. Las pruebas que no se pudieron

realizar fueron tamizaje vascular, tamizaje cervical, tamizaje otolítico, Wodak, Babinski y Fukuda del SOT.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN AUDIOLÓGICA

En la evaluación otoscópica de la integridad del conducto auditivo, se observó pabellón auricular y conducto auditivo íntegro, sin oclusión de cerumen, masas, cuerpos extraños, malformación, lesión o ausencia de partes. El cono luminoso se vio translúcido y sin perforaciones o anomalías en la membrana timpánica.

En el tamizaje acumétrico de sensibilidad auditiva periférica se obtuvo como resultado Weber lateralizado a la izquierda y Rinné positivo en OI. No se presentan respuestas en OD.

En el inventario de discapacidad por el vértigo (DHI), se obtuvo discapacidad moderada en los componentes emocional, funcional y física, con resultados de 22, 20 y 18, respectivamente.

En la batería HINT, el test de Skew dio *negativo*, ya que no se observa asimetría vertical dinámica. En la prueba de nistagmo espontáneo, fue presente 30° hacia arriba. En la prueba de nistagmo de fijación visual, este fue ausente.

En las pruebas de tamizaje del VOR,

en la prueba de sacadas oculares, los movimientos oculares rápidos fueron normales, simétricos y simultáneos. Sin embargo, la estimulación oculomotora desencadena náuseas, cefalea frontal y sensación de giro a la izquierda, calificado en intensidad de 7/10 por el paciente. En la prueba de derivas oculares, los movimientos oculares lentos fueron normales, conjugados y simétricos, pero la estimulación oculomotora también desencadena náuseas, cefalea frontal y sensación de giro a la izquierda, calificado en intensidad de 7/10 por el paciente. Por último, el VAT fue normal.

En el SOT, solo se pudo realizar la prueba de Romberg, en la que, con el piso firme y los ojos abiertos, se observó lateropulsión hacia el lado derecho, con poca sostenibilidad de su cuerpo. Por otra parte, al realizar la misma prueba con piso firme y ojos cerrados, se observa lateropulsión izquierda, como compensación central. Se observa poca estabilidad corporal, con riesgo alto de caída desde altura corporal. Las pruebas

de tamizaje vestibular que presentaron resultados anormales desencadenan mareo, cefalea y respiración agitada en el paciente.

DIAGNÓSTICO AUDIOLÓGICO

De acuerdo con los resultados obtenidos, se establece como hipótesis diagnóstica compromiso vestibular postural periférico derecho.

INTERVENCIÓN AUDIOLÓGICA

Se inicia programa de rehabilitación vestibular mediante plan casero orientado a la consejería de la función vestibular, ejercicios oculomotores para fortalecer el VOR, ejercicios de habilidades cognitivas y respiración costo-diafragmática.

Se solicita control médico ORL, retomar los controles de programación del implante coclear y la terapia auditiva verbal, ya que su comunicación en ambientes acústicos complejos está muy comprometida.

El paciente está pendiente de iniciar fisioterapia para el manejo de la marcha, el equilibrio dinámico y estático.

DISCUSIÓN

El implante coclear es una tecnología de apoyo para la pérdida auditiva neurosensorial de alto grado que reemplaza a las células ciliadas dañadas, transduciendo las señales sonoras a estímulos eléctricos los cuales envía al nervio auditivo (Jiménez y German, 2013). Esta ayuda requiere un proceso quirúrgico en oído interno en el que se encuentran algunas estructuras necesarias para el equilibrio. Debido a lesiones provocadas durante la implantación, algunas personas han presentado episodios de vértigo después de este proceso quirúrgico (Fina *et al.*, 2003).

Ante los resultados obtenidos se puede caracterizar un compromiso vestibular postural periférico derecho, lo cual corresponde a la lateralidad del implante coclear y se relaciona con el vértigo con el posoperatorio. Se evidencia la aparición de los síntomas un mes después de la cirugía y la aparición de mareo con sensación de náuseas al desplazarse o levantarse de la cama. La necesidad de usar un bastón como apoyo del lado derecho para

caminar, se explica por sus lesiones de columna vertebral, las cuales son tratadas por el ortopedista.

Los antecedentes muestran que existen diversos factores de riesgo como la diabetes, la hipertensión arterial, los medicamentos formulados, la edad y la dieta desbalanceada.

CONCLUSIONES

Cuando no se dispone de equipos de alta tecnología para la evaluación vestibular audiológica, un protocolo de pruebas clínicas de la función vestibular, puede ser útil para plantear un plan de intervención, decisiones que puedan ayudar a recuperar la función vestibular y mejorar la calidad de vida.

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Células ciliadas: Son células del oído que funcionan como transductores muy sensibles claves para la capacidad auditiva (Jiménez y German, 2013).

Hipoacusia: Se considera hipoacusia cuando el promedio tonal puro auditivo excede los 20 decibeles (dB) para cada oído para las frecuencias 0.5-1-2-4 Kilo Hertz (KHz) (Díaz *et al.*, 2016, p. 732).

Implante coclear: Una prótesis electrónica, colocada quirúrgicamente, que sustituye la función de una cóclea, por medio de electrodos, los cuales transmiten el sonido directamente a las fibras del nervio coclear, transformados por un procesador en estímulos eléctricos (Monsalve, 2011, citado por Bringas *et al.*, 2020, p. 20).

Oído interno: Es la parte más interna del oído y en ella se ubica el órgano sensorial primario con función auditiva y del equilibrio, es decir, la cóclea, el aparato vestibular (órgano del equilibrio) y el nervio auditivo (Rubio *et al.*, 2010; Hear-it, s. f.).

Reflejo vestibulo-espinal (VER): Es el encargado de corregir la inestabilidad de la cabeza y del cuerpo, a través de sus conexiones centrales para el control de los ojos, la cabeza y los movimientos corporales (Prieto *et al.*, 2019).

Reflejo vestibulo-oculomotor (VOR): Es uno de los tres reflejos vestibulares y es el responsable de mantener la fijación de los ojos durante la rotación de

la cabeza. Genera una rotación del ojo con una amplitud igual y opuesta a la dirección del movimiento de la cabeza como resultado de la estimulación vestibular (Herdman y Clendaniel, 2014, en Correa *et al.*, 2021, p. 152).

Test de integración sensorial (SOT): Permite analizar la “[...] aportación individual y combinada que cada sistema sensorial tiene en el mantenimiento del equilibrio” (Faraldo, Román y Soto, s. f., p. 7) evaluando el control postural, la marcha estática y dinámica (Faraldo *et al.*, s. f.; Merchán, 2017).

Vértigo: Una sensación ilusoria de movimiento del propio paciente o del entorno. Esta sensación suele ser de movimiento rotatorio, pero también de inclinación, balanceo o traslación (Vidal *et al.*, 2011, p. 2).

REFERENCIAS

- Braswell, J. (2010). Cochlear implants Spanish. *The Journal of Neurologic Physical Therapy*. https://neuropt.org/docs/vsig-spanish-pt-fact-sheets/cochlear_implants_spanish.pdf?sfvrsn=776e73b0_2
- Bringas, L., Salazar, P. y Soto, J. (2021). *Producción del habla en niños de 8 a 12 años con alteraciones de habla de origen fonético fonológico e Implante Coclear tardío en un CEBE de Lima*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/17939>
- Buitrago, M. (2022). *Protocolo de manejo de vértigo periférico en servicios de emergencias*. [Tesis de especialidad, Universidad de Costa Rica]. <https://hdl.handle.net/10669/85580>
- Correa Guarín, M., Gómez, S. y Mozo, C. (2021). Rehabituación vestibular en la silla de Barany para el manejo de la aerocinetosis. *Ciencia y Poder Aéreo*, 16(1), 149-157. <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.683>
- Díaz, C., Goycoolea, M. y Cardemil, F. (2016). Hipoacusia: trascendencia, incidencia y prevalencia. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(6), 731-739. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.11.003>
- Faraldo, A., Román E. S. y Soto, A. (s. f.). Capítulo 38. Evaluación del paciente con trastornos del equilibrio y de la marcha. Presbivértigo y caída en el anciano. En SEORL PCF. *Libro virtual de formación en ORL*. <https://seorl.net/PDF/Otologia/038%20-%20EVALUACION%20DEL%20PACIENTE%20CON%20TRASTORNOS%20DEL%20EQUILIBRIO%20Y%20DE%20LA%20MARCHA.%20PRESBIVERTIGO%20Y%20CAIDA%20EN%20EL%20ANCIANO.pdf?box-type=pdf&g=false&s=false&s2=false&r=wide#:~:text=La%20prueba%20m%C3%A1s%20extendida%20y,en%20el%20mantenimiento%20del%20equilibrio>.
- Fina, M., Skinner, M., Goebel, J., Piccirillo, J. y Neely, J. (2003). Disfunción vestibular después de la implantación coclear. *Otología y neurotología* 24(2), 234-242. <http://dx.doi.org/10.1097/00129492-200303000-00018>
- Hear-it. (s. f.). El oído interno. *Hear-it*. <https://www.hear-it.org/es/El-oido-interno-1>
- Jiménez, C. y German, B. (2013). *Complicaciones y causas de fallo en cirugía de implante coclear en la población de usuarios del servicio de otorrinolaringología del Hospital Universitario Clínica San Rafael*. [Tesis de especialidad, Universidad Militar Nueva Granada]. <http://hdl.handle.net/10654/10040>.
- Merchán Baeza, J. A. (2017). *Evaluación*

funcional avanzada y efectividad de una intervención educativa domiciliaria en personas con ictus desde terapia ocupacional. <https://hdl.handle.net/10630/15437>

Morales, A. (2006). La era de los implantes cocleares: ¿el fin de la sordera? Algunas consideraciones para su estudio. *Sapiens*, 7(2), 159-170. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1317-585200600020011&lng=es&tIng=es.

Oquendo, J. e Hidalgo, A. (2006). Implante coclear. Conducta anestésica. Artículo de revisión. *Rev. Cubana Anestesiología y Reanimación*, 5(1) 1-9. <http://www.revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/114/112>

Prieto Mondragón, L. D.P., Giraldo, A. F. y Salas, M. F. (2019). Programa de entrenamiento propioceptivo y su importancia en las capacidades coordinativas en fútbol femenino. *Revista Digital: Actividad Física Y Deporte*, 5(2), 120-141. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v5.n2.2019.1262>

Ramos-Macías, Á., Borkoski-Barreiro, S., Falcón-González, J. C. y de Miguel, Á. R. (2016). Implante Coclear. Estado actual y futuro. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(6), 798-807. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2016.11.011>

Rubio, M. C., de Cerio Canduela, P. D. y Lacosta, J. L. (2010). Embriología del oído. *Libro virtual de formación en ORL*, 4-13. <https://seorl.net/PDF/Otologia/001%20%20EMBRIOLOG%3%8DA%20DEL%20O%3%8DDO.pdf>

Valerio, Y. (2018). *Enfoque fisioterapéutico en rehabilitación vestibular*. [Trabajo de grado de pregrado]. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/4000>

Vidal, D., Díaz, D., Díaz, D., Claro, D. y Sánchez, D. (2011). Evaluación del paciente con mareo en Servicio de Urgencias. *Revista Información Científica*, 72(4), 1-14. <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/714>



Vértigo mixto posicional
paroxístico benigno severo
con tamizaje vascular y
cervical positivo asociados a
la edad: un reporte de caso

**Severe benign paroxysmal positional
mixed vertigo with positive
vascular and cervical screening
associated with age: a case report**

Diana Carolina Vásquez Carreño

Estudiante de IX semestre de Fonoaudiología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9779-3267> • divasquezc@unal.edu.co

Amanda Teresa Páez Pinilla

Especialista en Audiología, MSc. en Ciencias de la Educación, docente Departamento de la Comunicación Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3260-6405> • atpaezp@unal.edu.co

Cómo citar este artículo: Vásquez, D. y Páez, A. (2023). Vértigo mixto posicional paroxístico benigno severo con tamizaje vascular y cervical positivo asociados a la edad: un reporte de caso. *Redes Comunicativas*, 16(1), 27-44.

RESUMEN

Introducción: El vértigo con sensación giratoria es un desorden vestibular que se presenta en una cantidad considerable de pacientes, frecuentemente asociado a la edad y a enfermedades metabólicas como hipertensión arterial (HTA) y diabetes mellitus (DM). **Presentación de caso:** Paciente femenina de 65 años de edad, quien consulta por vértigo recurrente de seis años de evolución, días de duración y alta intensidad desde su aparición inicial, con sensación nauseosa ocasional. Se aplicó una serie de pruebas clínicas audiológicas y vestibulares.

Se confirma diagnóstico de vértigo postural paroxístico benigno (VPPB), para los canales laterales, de predominio izquierdo, asociado a tamizaje cervical y vascular positivo, con signos adicionales de deterioro del sistema vestibular por la edad. Como factores incidentales, se identifican el riesgo metabólico por nutrición desbalanceada, la HTA, la DM y el hipotiroidismo. Los resultados positivos en las pruebas de sacudida de la cabeza, derivas oculares, tamizaje vascular, tamizaje cervical, prueba de Bow/Lean, prueba de Wodak, tamizaje otolítico Roll Test y Dix-Ha-

llpike, en la prueba *time and go*, en las pruebas de Romberg, Fukuda y Babinski confirman las anteriores hipótesis diagnósticas. Se realizan en la camilla maniobras de reposicionamiento canalicular de Zuma e Maia para los canales semicirculares laterales, con mejoría parcial de los síntomas y se entrega un plan casero orientado a la consejería de la función vestibular, ejercicios oculomotores, cefalomotores, de marcha, equilibrio estático, dinámico y dan-

zaterapia. **Conclusiones:** De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir que existe un desorden vestibular mixto, con VPPB severo, asociado a signos de deterioro por la edad, con componente vascular y cervical.

PALABRAS CLAVE: NISTAGMO, VÉRTIGO POSICIONAL PAROXÍSTICO BENIGNO, ENFERMEDADES VASCULARES, ENVEJECIMIENTO.

ABSTRACT

Introduction: Vertigo with a spinning sensation is a vestibular disorder that occurs in a considerable number of patients, often associated with age and metabolic conditions such as hypertension (HTN) and diabetes mellitus (DM). **Case presentation:** A 65-year-old female patient presented with recurrent vertigo lasting for six years, with episodes lasting days and high intensity since its initial onset, occasionally accompanied by nausea. A series of clinical audiological and vestibular tests were administered. The diagnosis of benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) was confirmed, involving the lateral canals, predominantly on the left side. This was associated with positive cervical and

vascular screening, along with additional signs of age-related vestibular impairment. Incidental factors identified included metabolic risk due to imbalanced nutrition, HTN, DM, and hypothyroidism. Positive results in head shake, ocular drift, vascular screening, cervical screening, Bow/Lean test, Wodak test, Roll Test and Dix-Hallpike otolithic screening, time and go test, Romberg, Fukuda, and Babinski tests supported the aforementioned diagnostic hypotheses. Zuma and Maia canal repositioning maneuvers were performed on the examination table for the lateral semicircular canals, leading to partial symptom improvement. A home-based plan was provided, focusing on vestibular function counseling, ocu-

lomotor, cefalomotor, gait, static and dynamic balance exercises, and dance therapy. **Conclusions:** Based on the obtained results, it can be concluded that a mixed vestibular disorder exists, with severe BPPV, associated with age-related deterioration, vascular, and cervical components. To monitor the clinical progress, it is recommended to conduct video head impulse test (vHIT), videonystagmography (VNG), and ENT medical follow-up.

KEYWORDS: NYSTAGMUS; BENIGN PAROXYSMAL POSITIONAL VERTIGO;

INTRODUCCIÓN

El vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB) es una patología recurrente en la población adulta con una incidencia del 5-15 % (Rico-Romero *et al.*, 2012), que se desencadena mayormente cuando hay un cambio de posición abrupto de la cabeza, generado en actividades como acostarse o levantarse de la cama, girar o inclinar la cabeza hacia atrás, lo cual provoca que los otolitos se depositen en los conductos semicirculares del vestíbulo.

El vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB) es un vértigo periférico que está asociado a vértigo de corta duración con los cambios de la po-

VASCULAR DISEASES; AGING.

Abreviaturas: diabetes mellitus (DM), hipertensión arterial (HTA), vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB), reflejo cérico-ocular (RCO), reflejo vestibulo-ocular (RVO), conducto auditivo externo (CAE), video prueba del impulso cefálico (vHIT), video-nistagmografía (VNG), test de integración sensorial (SOT), prueba de agudeza visual dinámica (VAT), Head Impulse-Nistagmus-Test de Skew (HINTS por sus siglas en inglés).

sición de la cabeza (Carnevale *et al.*, 2014), sin un riesgo vital o aparente, que puede aparecer a partir de los 40 años, con mayor prevalencia en las mujeres (Gamboa y Páez, 2013). Esta patología suele estar asociada con la canalitiasis, relacionada con la presencia de partículas de calcio que provienen del utrículo que se desplazan hacia la endolinfa de los canales semicirculares. Cuando hay movimiento de la cabeza, dichas partículas se van desplazando y provocan el vértigo. También puede estar asociada a una cupulolitiasis, que son otolitos de calcio que se adhieren a la cúpula del canal y generan

sensibilidad al movimiento (Pérez *et al.*, 2016; González y Páez, 2012).

Por otro lado, se encuentra el vértigo vascular. Se ha mencionado que enfermedades como la diabetes mellitus tipo 1 y 2 (DM) y la hipertensión arterial (HTA) son enfermedades que contribuyen a que el sistema cócleo-vestibular se deteriore, lo que genera alteraciones que pasan desapercibidas a pesar de ocasionar un estado emocional y funcional deteriorado (Chávez Delgado *et al.*, 2011; De Moraes *et al.*, 2006; Díaz de León Morales *et al.*, 2005). Se ha demostrado que la disfunción cócleo-vestibular se presenta a causa de una elevada presión sanguínea y metabolismo de la glucosa alterada (De Moraes *et al.*, 2006; Pérez *et al.*, 2001). Cabe aclarar que dichas enfermedades tienen una correlación notoria (Aranís *et al.*, 2015), por lo que es necesario prestar atención a la sintomatología de mareo y desequilibrio, y su transcurso evolutivo (Jáuregui Renaud *et al.*, 2003). Tal como se realizó en el estudio de Chávez y Gracida (2008), que, con la replicación del estudio de Jáuregui, lograron encontrar que la sensación de mareo e inestabilidad corporal fueron síntomas de vértigo en pacientes con DM.

En el estudio de Aranís *et al.* (2015), se encontró que la duración del vértigo era de 32,7 meses con una frecuencia de 3,6 días a la semana, lo que arroja una prevalencia del 29 % de vértigo en pacientes con DM y 64,5 % para HTA. En esos pacientes no se encontró nistagmo espontáneo, pero sí nistagmo posicional en un 19,35 %.

Finalmente, se encuentra el vértigo cervical, el cual parece darse por una afectación en las articulaciones de la región cervical o disfunción de la columna cervical vista desde el tipo de movimiento de cabeza, rigidez y dolor de cuello (Reid *et al.*, 2017; Otero Velasco *et al.*, 2019; Escaloni *et al.*, 2018; Landel, 2015; Whitman, 2019), cambiando la sensación que perciben los núcleos vestibulares, generando una descoordinación vestibular y cervical que provocan el mareo (Yacovino y Hain, 2013), con un porcentaje de aparición en el 48 % de los pacientes (Williams y Wilson, 1962), y con un predominio en el género femenino (Bartual Pastor y Bartual-Magro, 1999).

Las vértebras cervicales relacionadas ayudan al equilibrio corporal por lo que una alteración puede generar un mal reflejo cérvico-ocular (RCO) y del reflejo vestíbulo-ocular

(RVO) (Barnes y Forbat, 1979); sin embargo, aún no se comprueba la completa correlación entre el cuello y el sistema vestibular (Clendaniel y Landel, 2014). Cuando se gira la cabeza, se puede generar una compresión de una o las dos arterias vertebrales causando vértigo por compresión de la arteria (Sorensen, 1978; Weintraub, 1993), e incluso puede generar una alteración visual, cefalea (Yacovino, 2012), debilidad corporal o ataxia (Yacovino y Hain, 2013). Para correlacionar esta patología, el paciente debe mencionar sensación de giro y dolor de cuello (Yacovino y Hain, 2013), así como vértigo episódico de minutos a horas (Yacovino y Hain, 2013; Wrisley *et al.*, 2000). Es necesario el juicio clínico para el diagnóstico correcto, ya que hay otras patologías que pueden tener la misma sintomatología (Thompson-Harvey y Hain, 2019; Valda Rodrigo *et al.*, 2017). Para descartar esta patología, se gira la cabeza 90° hacia el eje horizontal o se mantiene quieta la cabeza para girar el cuerpo a 90° sobre el eje horizontal desde una silla rotatoria (Valda Rodrigo *et al.*, 2017; Whitman, 2019). Desde la intervención, se recomiendan ejercicios cervico-oculares (Clendaniel y Landel, 2014; Revel *et al.*, 1994).

PRESENTACIÓN DE CASO

Paciente femenina de 65 años, quien consulta por vértigo recurrente de seis años de evolución, días de duración y alta intensidad de los síntomas. Relata pérdida auditiva leve, acúfenos bilaterales asociados al vértigo, hiperacusia, dificultad para comprender el habla por teléfono y en ambientes reverberantes. La paciente refiere antecedentes familiares de pérdida auditiva por parte materna, antecedentes patológicos de hipertensión arterial, hipotiroidismo y diabetes. Está medicada con losartan, valsartan, levotiroxina e hidroclorotiazida.

PRUEBAS CLÍNICAS DE LA FUNCIÓN VESTIBULAR

Se implementó una serie de pruebas clínicas de evaluación vestibular de consultorio, las cuales pueden ser utilizadas sin contar con equipos tecnológicos específicos. En la tabla 1, se describe el objetivo de cada prueba, así como los resultados obtenidos en el presente caso.

Prueba	Resultado
La prueba de Skew evalúa la asimetría vertical dinámica (Kattah <i>et al.</i> , 2009) y hace parte de la batería HINTS (Cottini <i>et al.</i> , 2019).	Negativo, no se observa asimetría vertical dinámica.
Prueba de impulso cefálico (HIT) que evalúa el RVO y la presencia de sacadas correctivas por estimulación de los canales semicirculares (Carriel y Rojas, 2013), parte de la batería HINTS (Cottini <i>et al.</i> , 2019).	Positivo a la derecha, con sacada correctiva a la izquierda. Positivo a la izquierda, con sacada correctiva a la derecha.
La prueba de nistagmo espontáneo (Rivas y Ariza, 2007) y la prueba de fijación visual (GAZE) que evalúan el RVO (Blanco, 1999), para diferenciar entre compromiso central o periférico, parte de la batería HINTS (Fernández-Cascón <i>et al.</i> , 2018).	Ausente en todas las posiciones evaluadas.
La prueba de agudeza visual dinámica (VAT), para describir la oscilopsia (Gans y Roberts, 2007).	Ausente, no se detecta en las posiciones evaluadas.
La prueba de nistagmo de sacudida de la cabeza que identifica la compensación vestibular (Barany, 1907 y Kamei, 1964, tomado de Paparella, 2004).	Reporta sensación de giro en el eje horizontal, hacia la derecha.
La prueba de sacadas oculares que evalúa los movimientos oculares rápidos (Wesh, 1997) y la prueba de rastreo pendular que evalúa los movimientos oculares lentos (Tapia, 2004).	Movimientos oculares rápidos normales, conjugados y simétricos.

Prueba	Resultado
Derivas oculares	Movimientos oculares lentos y anormales, disconjugados y asimétricos. Lentitud en el rastreo pendular.
Agudeza visual dinámica (VAT)	No se detecta oscilopsia en los planos evaluados.
Prueba de señalamiento	Coordinación ojo mano normal.
La prueba de tamizaje de la arteria vertebral que evalúa el posible componente vascular desencadenado por la hiperextensión cefálica diagonal (Gans, 2010) y la prueba de tamizaje de la columna cervical que evalúa el vértigo, que se puede desencadenar con la tracción de la columna cervical (Hillier y Hollohan, 2008).	Positivo a la derecha, con sensación de giro a la derecha, calificada en intensidad de 10/10. Positivo a la izquierda, con sensación de giro a la derecha calificada en intensidad de 10/10.
Tamizaje vascular	Positivo a la derecha con sensación de giro a la derecha. Negativo a la izquierda.
Prueba Bow/Lean	Positivo. Bow: Sensación de giro a la derecha. Lean: Sensación de giro hacia atrás.
Test de Wodak	Positivo. Se observa desviación a la izquierda. Relata sensación de inestabilidad hacia adelante.
La prueba de riesgo de caída de altura corporal, <i>time and go</i> (Alfonso, 2017).	Se detecta riesgo de caída de altura corporal (23 seg.).

Prueba	Resultado
Tamizaje otolítico (Roll Test)	De posición sedente a supina sensación de giro a la izquierda calificada en intensidad de 10/10. Positivo a la derecha, con sensación de giro geotrópico calificado en intensidad de 6/10. Positivo a la izquierda, con sensación de giro geotrópico calificado con intensidad de 8/10. De posición supina a sedente sensación de giro en el eje vertical, de dirección podálica.
Las pruebas de tamizaje de la función otolítica de Dix- Hallpike (Ángel, 2005) y la prueba postural de Roll Test (Pérez <i>et al.</i> , 2016).	No se realiza por sobre estimulación de la paciente. Pendiente en la siguiente consulta.

Tabla 1. Resultados de la evaluación vestibular.

Fuente: Elaboración propia.

Además, se implementó el test de integración sensorial (SOT), realizado en piso firme e inestable, con ojos abiertos y cerrados, el cual incluye la prueba de Romberg para evaluar el control postural (Epley, 1995), la prueba de Unterberger o Fukuda, para evaluar la marcha estática y la prueba de Babinski para evaluar la marcha dinámica (García, 2009). Sus resultados se pueden observar en la tabla 2.

Prueba	Piso firme, ojos abiertos	Piso firme, ojos cerrados
Romberg	Inestabilidad. Lateropulsión izquierda	Inestabilidad. Lateropulsión izquierda. Anteropulsión.
Fukuda	Marcha atáxica	Marcha atáxica
Babinski	Inestabilidad moderada en la marcha dinámica. Disminución de la velocidad.	Inestabilidad en la marcha dinámica hacia atrás, con desvío moderado hacia la derecha.

Tabla 2. Resultado del test de integración sensorial (SOT).

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se aplicó el inventario de discapacidad por el vértigo (DHI) (Jacobson y Newman, 2009), el cual determina si el paciente presenta alguna dificultad emocional, funcional o física por el vértigo. En la tabla 3, se describen sus resultados.

Aspecto	Puntuación	Interpretación
Emocional	34	Discapacidad severa
Funcional	30	Discapacidad severa
Físico	28	Discapacidad severa

Tabla 3. Resultados de DHI.

Fuente: Elaboración propia.

Los anteriores resultados sugieren que existe desorden del equilibrio que compromete de manera importante los aspectos emocional, funcional y físico, por lo cual requiere control y seguimiento clínico, para prevención de caída de altura corporal y manejo emocional del impacto del vértigo sobre la calidad de vida.

DIAGNÓSTICO AUDIOLÓGICO

Se realizó una audiometría en mayo del 2022, que refleja una pérdida auditiva neurosensorial leve simétrica, para frecuencias agudas 3, 4, y 6 KHz. PTA OD: 18.75 dB HL y OI: 20 dB HL, la cual representa una audición funcional para la comunicación (figura 1). También se realiza una logaudiometría que da como resultado una discriminación del habla del 100 % a 40 dB HL bilateral. Timpanograma tipo As bilateral con reflejos estapediales ipsilaterales ausentes.

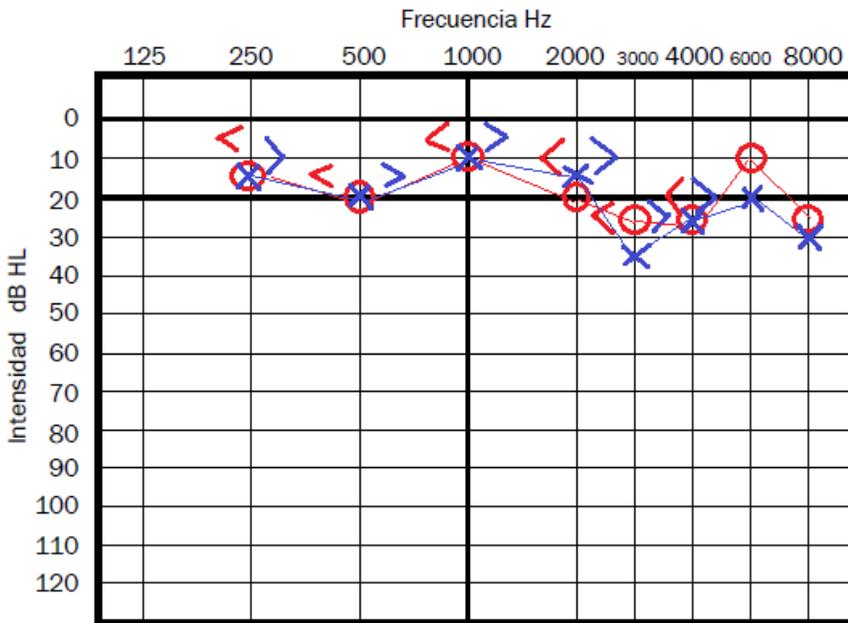


Figura 1. Audiograma de tonos puros.

Fuente: Elaboración propia.

Frente a la evaluación audiológica vestibular y del equilibrio se establece un compromiso vestibular postural severo, de predominio izquierdo, asociado a la edad, con componente otolítico, vascular y cervical.

INTERVENCIÓN AUDIOLÓGICA

Se realiza maniobra de reposicionamiento canalicular Zuma e Maia a la izquierda. Durante la maniobra, se manifiesta sensación intensa de los síntomas calificados en intensidad de 9/10 con respuesta nauseosa. Se recomienda asignar una nueva cita de tratamiento para realizar la maniobra del lado derecho. Se continúa rehabilitación vestibular con plan casero orientado a consejería de

la función vestibular, alimentación sana y equilibrada, ejercicios oculomotores para fortalecer el VOR, marcha dinámica y estática para fortalecer el VER, ejercicios de respiración, relajación de cuello y hombros, danzaterapia, ejercicios de habilidades cognitivas y de equilibrio por el posible riesgo de caída de altura corporal. Las repeticiones aumentarán según la mejora del paciente.

DISCUSIÓN

Se presentó un caso clínico en el cual se encontró un desorden vestibular mixto, con VPPB severo, asociado a signos de deterioro por la edad, con componente vascular y cervical. A partir de este y de la evidencia científica, se propone realizar un tamizaje vascular, una prueba de discriminación de síntomas para descartar o comprobar el tipo de compromiso vestibular junto con la asociación de la historia clínica (García, 2007; Bartual, 1999). Se considera que el factor edad es relevante, ya que el vértigo suele presentarse en adultos mayores de 50 quienes presentan insuficiencia vascular (Rivas y Ariza, 2007), así como también se debe observar el nivel de saturación del adulto, dado que ante la falta de oxígeno se

van perdiendo funciones auditivas.

Por otro lado, para la hipertensión, se utilizan medicamentos que pueden ser vestibulo-tóxicos (Hain, 2010, citado por Páez y Ríos, 2013), por lo que la intervención médica podría repercutir en la función vestibular del paciente. Además, durante el tamizaje vascular clínico se suele comprimir la arteria vertebral a través de la extensión cefálica de derecha a izquierda o a través del giro del cuerpo de derecha a izquierda manteniendo la cabeza fijada al centro (Gans, 2010). Durante este tamizaje el paciente puede indicar que tiene sensación de mareo, se presenta nistagmo, cefalea y cambios en la respiración y bombeo de sangre (Caro *et al.*, 2012), por ende,

es necesario integrar factores vasculares y vestibulares durante la evaluación audiológica y cardiológica.

Es importante considerar que, como en el presente caso, los pacientes de edad avanzada pueden sufrir de presbivértigo, un desorden del equilibrio que aparece fisiológicamente a causa del envejecimiento, por ende, no se considera una enfermedad (García de la Torre, 2021; Miqueu-Suhas, 2015). Es consecuencia del deterioro de uno o varios sistemas que contribuyen al equilibrio como el sistema vestibular, visual, propioceptivo, neuromuscular, esquelético e iatrogénico (García de la Torre, 2021). La condición es de difícil diagnóstico debido a la diversidad de patologías o desórdenes que se presentan con la edad (García de la Torre, 2021), pero pruebas como el

VNG, posturografía computarizada, HIT, *time and go* (García de la Torre, 2021) y SOT (Miqueu-Suhas, 2015) son útiles para su diagnóstico.

Este caso clínico representa un trastorno mixto severo, en el que la sintomatología pudo darse por efecto de la edad y las patologías asociadas, la vascularización y la posición cervical de la cabeza, hacia el lado izquierdo, con deterioro adicional de los patrones normales de control postural, marcha estática y dinámica. Ante la carencia de equipos especializados de alto costo, se puede implementar una batería de evaluación con pruebas clínicas de la función vestibular, que, aunque subjetivas y con mayor rango de error, pueden ser útiles para la evaluación e intervención de pacientes con desórdenes vestibulares.

CONCLUSIÓN

El ser humano, al ser un sujeto que depende de múltiples sistemas los cuales se encuentran relacionados, debe conceptualizarse como tal dentro del entorno clínico. En el presente estudio, se encontró una alteración vestibular relacionada con factores vasculares, cervicales y de

la edad. Es importante realizar el primer acercamiento a las pruebas clínicas del sistema vestibular, ya que permiten identificar el factor etiológico, que, si bien puede ser ambiguo y no brinda causas específicas de la enfermedad, ayuda a plantear un plan de intervención.

REFERENCIAS

- Alfonso, L. (2017). Propiedades métricas del "timed get up and go versión modificada" en el riesgo de caídas en mujeres activas. *Colomb. Med.* 48(1), 19-24. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-95342017000100019&scrypt=sci_arttext&tlng=es
- Ángel, P. (2005). *Trastornos del equilibrio y la audición*. <http://usuarios.multimania.es/surclass/word/especialidades1/14.pdf>
- Aranís, C., Rioseco, F., Fuentes, N. y Fernández, R. (2015). Patología vestibular y su asociación con enfermedades metabólicas. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello*, 75, 114-121. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/orl/v75n2/art05.pdf>
- Barnes, G. R. y Forbat, L. N. (1979). Cervical and vestibular afferent control of oculomotor response in man. *Acta Otolaryngol.*, 88(1-2), 79-87. DOI: 10.3109/00016487909137143
- Bartual Pastor, J. y Bartual-Magro, J. (1999). *Vértigo cervical*. En: Bartual-Pastor J. Pérez Fernández N. El sistema vestibular y sus alteraciones 1ª Ed. Tomo II. Patología. Cap. 37: 449-457. Masson, S.A.
- Blanco, P. (1999). *Manejo médico y quirúrgico de las enfermedades del sistema vestibular. Transcripción de los capítulos del inglés al español*. Universidad del valle.
- Carnevale, C., Muñoz-Potro, F., Rama-López, J., Ferrán de la Cierva, L., Rodríguez-Villalba, R., Sarría-Echeagaray, P., Mas-Mercant, S. y Tomás-Barberán, M. (2014). Manejo del vértigo posicional paroxístico benigno en atención primaria. *Medicina de familia SEMERGEN*, 40(5), 254-260. DOI: 10.1016/j.semerg.2014.01.001
- Caro, J., Medina, Y., Pinzón, A. y Páez, A. (2012). *Evaluación del vértigo y trastornos del equilibrio en pacientes con Tamizaje Vascular positivo*. Repositorio de la biblioteca, Universidad Nacional de Colombia.
- Carriel, C. y Rojas, M. (2013). Prueba de impulso cefálico: Bases fisiológicas y métodos de registro de reflejo véstíbulo oculomotor. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello*, 73, 206-212. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/orl/v73n2/art14.pdf>
- Chávez, G. y Gracida, G. (2008). Prevalencia de inestabilidad corporal en pacientes diabéticos de una población rural. *AN ORL MEX*, 53(1), 13- 16. <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaotomex/aom-2008/aom081c.pdf>
- Chávez-Delgado, M. E., Vázquez-Granados, I., Rosales-Cortés, M. y Velasco-Rodríguez, V. (2012). Disfunción cócleo-vestibular en pacientes con diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica y dislipidemia. *Acta Otorrinolaringol Esp.*, 63(2), 93-101.

DOI: 10.1016/j.otorri.2011.09.001

- Clendaniel, R. A. y Landel, R. (2014). *Physical therapy management of cervicogenic dizziness*. En: S.J. Herdman y R.A. Clendaniel (Eds.) *Vestibular Rehabilitation*, pp. 590-609. F.A. Davis Company
- Cottini, M. A., Scatolini, M. L. y Femia, P. (2019). El valor del HINTS en el diagnóstico del síndrome vestibular agudo de origen central. *Revista FASO*, 26(3), 16-24. <http://faso.org.ar/revistas/2019/3/3.pdf>
- De Moraes, L. L., de Almeida Rego, E. y Matsuo, T. (2006). Hypertension as a factor associated with hearing loss. *Braz J Otorhinolaryngol.*, 72(4), 533-540. [https://doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)31001-6](https://doi.org/10.1016/S1808-8694(15)31001-6)
- Díaz de León-Morales, L. V., Jáuregui Renaud, K., Garay Sevilla, M. E., Hernández Prado, J. y Malacara Hernández, J. M. (2005). Auditory impairment in patients with type 2 Diabetes Mellitus. *Arch Med Res.* 36(5), 507-510. DOI: 10.1016/j.arcmed.2005.02.002
- Epley, J. (1995). Positional vertigo related to semicircular canalithiasis. *Rev Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 112(1):154-161. DOI: 10.1016/S0194-59989570315-2
- Escaloni, J., Butts, R. y Dunning, J. (2018). The use of dry needling as a diagnostic tool and clinical treatment for cervicogenic dizziness: a narrative review and case series. *J Bodyw Mov Ther.* 22(4), 947-955. DOI: 10.1016/j.jbmt.2018.02.015
- Fernández-Cascón, S., Fernández-Moráis, R. y Álvarez-Otero, R. (2018). Revisión sobre la importancia clínica del nistagmo espontáneo y de la prueba de agitación cefálica. *Rev. ORL*, 9(2), 111-119. <https://doi.org/10.14201/orl.17173>
- Gamboa, D., Páez, A. (2013). Evaluación del vértigo y/o trastornos del equilibrio en pacientes con presión endolímfática alta. *Revista Areté*, 13(1), 32-48. <https://arete.iberu.edu.co/article/view/80>
- Gans, R. (2010). *Evaluación, diagnóstico y tratamiento vestibular*. Taller presentado en el Congreso Nacional de Audiología, Bogotá, Colombia.
- Gans, R. y Roberts, R. (2007). Comparison of Horizontal and Vertical Dynamic Visual Acuity in Patients with Vestibular Dysfunction and Non-vestibular Dizziness. *Journal of the American Academy of Audiology*, 18, 236-244. DOI: 10.3766/jaaa.18.3.5
- García de la Torre, E. (2021). Presbivértigo y caída en el anciano. *Seminario Médico*, 63(1), 201-207. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8072870>
- García, J. (2009). *Fisiología del sistema vestibular*. http://www.otorrinoweb.com/index.php?option=com_content&view=article&id=159&Itemid=55.
- García, J. y Peñaranda, A. (2007). *Vértigo y*

- desequilibrio. *Manual de Otorrinolaringología, Cabeza y Cuello*. Editorial Amolca.
- González, G. y Páez, L. (2012). *Potenciales miogénicos vestibulares cervicales y oculares en pacientes con vértigo y trastornos del equilibrio*. [Tesis de posgrado, Institución Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación].
- Hillier, S. L. y Hollohan, V. (2008) *Rehabilitación vestibular para el trastorno vestibular periférico unilateral*. Biblioteca Cochrane Plus. 4. Oxford: Update Software Ltd. <http://www.updatesoftware.com>.
- Jacobson, G. P. y Newman, C.W. (1990). The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Sur.* 116, 424-427. DOI: 10.1001/archotol.1990.01870040046011
- Jáuregui-Renaud, K., Gutiérrez Márquez, A., Villanueva Padrón, L. y Viveros Rentería, L. (2003). Síntomas de inestabilidad corporal y enfermedad vestibular. *Rev Med Artemisa*, 41, 373-378. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2003/im035b.pdf>
- Kattah, J. C., Talkad, A.V., Wang, D. Z., Hsieh, Y. H. y Newman-Toker, D. E. (2009). *HINTS to diagnose stroke in the acute vestibular syndrome: three-step bedside oculomotor examination more sensitive than early MRI diffusion-weighted imaging*. <http://stroke.ahajournals.org/content/40/11/3504/tab-supplemental>
- Landel, R. (2015). Use of traction to treat cervicogenic dizziness: a case study. *Physiotherapy*, 101, (1) e818. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2015.03.3706>
- Miqueu-Suhas, H. (2015). *Eficacia de la reeducación vestibular en la prevención de caídas en pacientes ancianos con presbivértigo*. [Tesis de grado]. Universitat Internacional de Catalunya. DOI: 10.13140/RG.2.1.1901.8486
- Otero-Velasco, E. F., Muñoz-Moreno, E. G., y Gómez Calvache, L. J. (2019). Audiología y mareo de origen cervical. *Revista Areté*, 19(2), 49-60. <https://arete.iberu.edu.co/article/view/1660>
- Páez, A. y Ríos, E. (2013). Caracterización de un grupo de pacientes que asisten a consulta audiológica y refieren vértigo y/o alteraciones del equilibrio. *Revista Audiología Hoy*, 10(2), 115-126.
- Paparella, M. (2004). Actualización de las técnicas quirúrgicas para la descompresión del saco endolinfático. *Rev. Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC)*, 1(3),1-4.
- Pérez, P., Franco, V., Soto-Varela, A., Amor-Dorado, J. Martín-Sanz, E., Oliva, M. y López Escámez, J. (2016). *Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento del vértigo posicional paroxístico benigno*. Documento de consenso de la comisión de otoneurología. Sociedad Española

- de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. <https://seorl.net/wpcontent/uploads/2016/05/Gu%C3%ADa-VPPB.pdf>
- Pérez, R., Ziv, E., Freeman, S., Sichel, J. Y. y Sohmer, J. (2001). Vestibular end-organ impairment in an animal model of type 2 diabetes mellitus. *Laryngoscope*, 111(1), 110-113. DOI: 10.1097/00005537-200101000-00019
- Reid, S., Callister, R., Katekar, M. y Treleaven, J. (2017). Utility of a brief assessment tool developed from the dizziness handicap inventory to screen for cervicogenic dizziness: a case control study. *Musculoskeletal science and practice*, 30, 42-48. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.03.008>
- Revel, M., Minguet, M., Gregoy, P., Vailant, J. y Manuel, J. L. (1994). Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: a randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil*. 75(8), 895-899. DOI: 10.1016/00039993(94)90115-5
- Rico-Romero, B., Ishiwara-Niembro, J. y Sánchez-Pérez, Y. (2012). Vértigo postural paroxístico benigno del canal semicircular horizontal (VPPB-CSH). *Revista Mexicana de Comunicación, Audiología, Otoneurología y Foniatría*, 1(2), 119-125. <https://www.medigraphic.com/pdfs/audiologia/fon-2012/fon122g.pdf>
- Rivas, J. y Ariza, H. (2007). *Tratado de otología y audiología: diagnóstico y tratamiento médico quirúrgico*. Editorial Amolca.
- Sorensen, B. F. (1978). Bow hunter's stroke. *Neurosurgery*, 2(3), 259-261. DOI: 10.1227/00006123-197805000-00013
- Tapia, M. (2004). *Otoneurología*. Editorial Medicina SMT.
- Thompson-Harvey, A., y Hain, T. C. (2019). Symptoms in cervical vertigo. *Laryngoscope investigative otolaryngology*, 4(1), 109-115. <https://doi.org/10.1002/lio2.227>
- Valda Rodrigo, J., Benito Orejas, J. y Vielba Varea, J. (2017). Revisión sobre el vértigo cervical. *Rev. ORL*, 9(2), 97-104. <https://doi.org/10.14201/orl.17191>
- Weintraub, M.I. (1993). Beauty parlor stroke syndrome: report of five cases. *JAMA*, 28, 269(16), 2085-2096. DOI: 10.1001/jama.1993.03500160051022
- Wesh, L. (1997). Vertigo. *Rev. Ann Otol Rhinol Laryngol*. 3(1), 239-248.
- Whitman, G. T. (2019). Examination of the patient with dizziness or imbalance. *Medical Clinics of North America*, 103(2), 191-201. DOI: 10.1016/j.mcna.2018.10.008
- Williams, D. y Wilson, T.G. (1962). The diagnosis of the major and minor syndromes of basilar insufficiency. *Brain*, 85, 741-774. DOI: 10.1093/

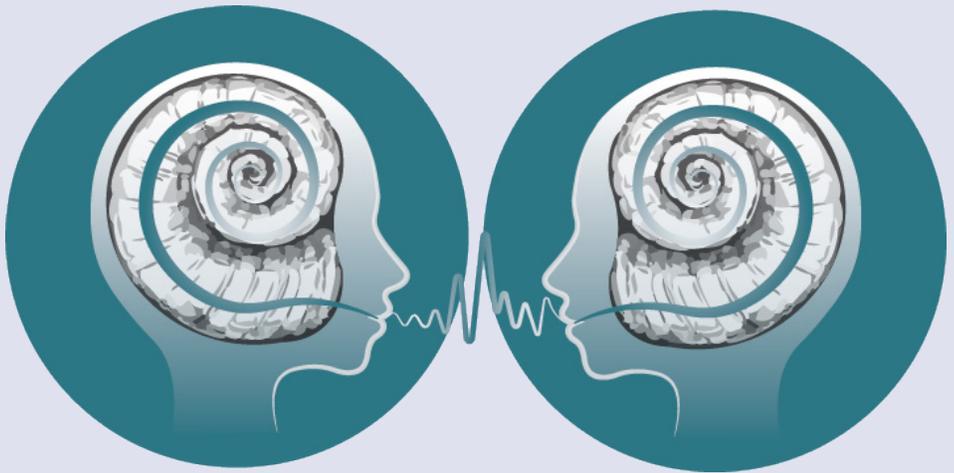
brain/85.4.741

Wrisley, D. M., Sparto, P. J., Whitney, S. L. y Furman, J. M. (2000). Cervicogenic dizziness: a review of diagnosis and treatment. *J Orthop Sports Phys Ther.* 30(12), 755-766. DOI: 10.2519/jospt.2000.30.12.755

Yacovino, D. A. (2012). Cervical verti-

go: Myths, facts, and scientific evidence. *Neurologia*, 13, 211-213. DOI: 10.1016/j.nrl.2012.06.013

Yacovino, D. A. y Hain, T.C. (2013). Clinical characteristics of cervicogenic-related dizziness and vertigo. *Semin Neurol.* 33(3), 244-255. DOI: 10.1055/s-0033-1354592



LENGUAJE



Una aproximación a la
dislexia del desarrollo y el
aprendizaje estadístico:
revisión de la literatura

**An approach to developmental dyslexia
and statistical learning: literature review**

Sarah Sophia Pinilla Guerrero

Estudiante de XI semestre de Fonoaudiología, Facultad de Medicina,
Universidad Nacional de Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9035-6768> • spinilla@unal.edu.co

Cómo citar este artículo: Pinilla, S. (2023). Una aproximación a la dislexia del desarrollo y el aprendizaje estadístico: revisión de la literatura. *Redes Comunicativas*, 16(1), 47-57.

RESUMEN

La dislexia del desarrollo (DD), es un trastorno del neurodesarrollo común en el contexto escolar, por lo cual el estudio de sus mecanismos causales, marcadores de detección temprana e intervención oportuna, son un punto de partida clave para asegurar trayectorias educativas completas de aquellos estudiantes que presentan este trastorno. El objetivo de esta reflexión es plantear una alternativa al mecanismo causal de la dislexia del desarrollo desde el aprendizaje estadístico (AE), considerando la interacción entre los elementos del aprendizaje incidental y los mecanismos cognitivos de la lectura. Como

resultado del estudio, se identifica una relación indirecta entre la DD y el AE, en la cual influyen habilidades intermedias como el conocimiento alfabético y la ortografía. En conclusión, el déficit en el AE es un marcador temprano y significativo en la detección temprana de la DD. Este déficit interfiere negativamente en los procesos de automatización del principio alfabético y en la generalización de reglas ortográficas que permiten la decodificación lectora eficaz.

PALABRAS CLAVE: DISLEXIA, APRENDIZAJE ESTADÍSTICO, LECTURA.

ABSTRACT

Developmental dyslexia (DD) is a common neurodevelopmental disorder in the school context, which

is why studying its causal mechanisms, early detection markers, and timely intervention is a key

starting point to ensure complete educational trajectories for those students who suffer from this disorder. The aim of this reflection is to propose an alternative to the causal mechanism of developmental dyslexia from the perspective of statistical learning (SL), considering the interaction between elements of incidental learning and cognitive mechanisms of reading. As a result of the study, an indirect relationship between DD and SL is identified, in-

fluenced by intermediate skills such as alphabetic knowledge and spelling. In conclusion, the deficit in SL is an early and significant marker in the early detection of DD. This deficit interferes negatively with the processes of automating the alphabetic principle and generalization of orthographic rules that allow effective reading decoding.

KEYWORDS: DYSLEXIA, STATISTICAL LEARNING, READING.

INTRODUCCIÓN

Con una prevalencia de entre el 5 % y el 17 % en población escolar estadounidense, la dislexia del desarrollo (DD) es uno de los trastornos del neurodesarrollo más frecuentes. Este se caracteriza por la presencia de dificultades específicas en la adquisición de habilidades lectoras, pese a una instrucción explícita, inteligencia conservada y oportunidades socioculturales adecuadas (Tamboer *et al.*, 2016; Gabay *et al.*, 2015; Van Witteloostuijn *et al.*, 2019). Entre las manifestaciones más comunes, se evidencian el déficit para decodificar de forma precisa la correspondencia grafema/fonema y las dificultades en el reconocimiento y deletreo de palabras desde la ruta léxica y subléxica (Gabay *et al.*, 2015;

Van Witteloostuijn *et al.*, 2019; Cuetos y Vega, 2010).

Existen diferentes modelos conceptuales que explican la aparición de este trastorno, tales como el déficit del aprendizaje motor procedimental, el déficit de muestreo temporal auditivo, el déficit magno celular visual o el déficit en el procesamiento fonológico (Gabay *et al.*, 2015). Dichos modelos resultan reduccionistas o insuficientes para explicar lo que ocurre en el nivel funcional mediante el registro de estudios de neuroimagen como la electroencefalografía. Así, el presente escrito se ocupa de plantear una alternativa a la explicación causal de la dislexia del desarrollo desde la perspectiva

del aprendizaje estadístico (AE), a partir de una comprensión de la relación de este con los mecanismos

cognitivos de la lectura y su detección temprana mediante tareas basadas en aprendizaje incidental.

EL APRENDIZAJE ESTADÍSTICO

Entre los modelos explicativos más aceptados para el abordaje de la DD, se encuentran el déficit en el procesamiento fonológico y la falla de dominio general en el AE. En el caso del procesamiento fonológico, se plantea que la dislexia surge de un déficit en el acceso directo y en la organización de las unidades fonémicas del lenguaje extraídas de la memoria a largo plazo, lo que genera repercusiones negativas en el desempeño de tareas de conciencia fonológica y recuperación léxica (Gabay *et al.*, 2015; Van Witteloostuijn *et al.*, 2019; Pralhad *et al.*, 2021).

Respecto al déficit en el AE, se describe una falla general para extraer las regularidades de los estímulos presentados de forma secuencial, lo cual repercute en la habilidad para predecir reglas o patrones probabilísticos de distinto tipo sensorial, sea auditivo, visual o lingüístico, basados en el aprendizaje procedi-

mental (Daikoku *et al.*, 2022; Gabay *et al.*, 2015; Van Witteloostuijn *et al.*, 2019). Los aportes desde la neuropsicología cognitiva sugieren que este tipo de aprendizaje difiere del tipo memorístico, debido a que se da por exposición y es un mecanismo innato que ocurre sin esfuerzo consciente por parte del individuo (Daikoku *et al.*, 2022; Schmalz *et al.*, 2021).

Por ende, se hipotetiza que el cerebro humano posee una sensibilidad específica para extraer las regularidades del entorno y formar patrones probabilísticos que permiten generalizar el conocimiento de dicho patrón a estímulos similares (Schmalz *et al.*, 2021). En este sentido, existen dos aspectos clave que influyen en el desarrollo del AE: la frecuencia y la consistencia, teniendo en cuenta que facilitan la extracción de las regularidades del entorno (Schmalz *et al.*, 2021).

APRENDIZAJE ESTADÍSTICO Y DISLEXIA DEL DESARROLLO

El AE no es un tópico de discusión reciente dentro de la comunidad

científica si se considera su papel descrito en los estudios sobre la ad-

quisición del lenguaje oral y su importancia en el lenguaje escrito. De acuerdo con Daikoku *et al.* (2022), los recién nacidos hasta los ocho meses, a través de la exposición al lenguaje oral, pueden detectar las transiciones de sílabas, de modo que es útil para definir los límites de las palabras y aislarlas de forma individual en el discurso hablado. Esto resulta conveniente en el lenguaje musical para predecir las regularidades en los listados de elementos de secuencias ordenadas (Daikoku *et al.*, 2022). En cambio, en población con mayor nivel madurativo, las tareas para evaluar el AE son el aprendizaje artificial de la gramática y la tarea de tiempo de reacción en serie (Schmalz *et al.*, 2017; Van Witteloostuijn *et al.*, 2019).

El aprendizaje artificial de la gramática consiste en presentar cadenas de letras o símbolos a los participantes. En primer lugar, se les pide que memoricen las cadenas de letras para recordarlas inmediatamente después. Dichas cadenas están basadas en un conjunto de reglas, mientras que otras no. Posteriormente, se pide a los participantes que indiquen las cadenas de estímulos correctas considerando las reglas anteriores presentadas de forma incidental (Schmalz *et al.*, 2017). Por otro lado,

el tiempo de reacción en serie es una tarea de aprendizaje motor en la cual se les muestra a los participantes distintos estímulos en diferentes posiciones en una pantalla. La tarea consiste en presionar el botón que corresponda a la ubicación del estímulo. En este caso, la secuencia de las ubicaciones de los estímulos se repite a lo largo del experimento. Al finalizar el ejercicio, se presenta un bloque control en el que el orden de las ubicaciones es aleatorio y se comprueba si se ha generado el aprendizaje estadístico (Schmalz *et al.*, 2017).

El desempeño en estas tareas es inferior para los sujetos con dislexia en comparación con aquellos sin dificultades de lectura, aunque el corpus de evidencia es poco consistente. Por este motivo, los resultados respecto al aumento en el tiempo de reacción y aparente falta total de aprendizaje estadístico de estas tareas, en términos de menores tasas de aprendizaje y aumento en el tiempo para regular patrones, deben ser tomados con precaución y no ser generalizados (Schmalz *et al.*, 2017; Van Witteloostuijn *et al.*, 2019).

La relación entre la dislexia del desarrollo y el aprendizaje estadístico se describe como una relación indirecta en la cual influyen habilidades

intermedias como el *conocimiento alfabético*, en el que se relacionan procesos visuales y fonológicos para aprender e interiorizar el principio alfabético, de forma que pueda ser aplicado para decodificar posteriormente letras, sílabas y palabras (Ramos, 2018); y la *ortografía* en el español, que posee ciertas regularidades expresadas en la correspondencia entre símbolos visuales y sonidos de palabras, que, al ser aprendidos a través de distintos métodos de aprendizaje de lectura, facilitan los procesos de decodificación (Schmalz *et al.*, 2021). Por ende, se infiere que este aprendizaje influye en gran medida en la adquisición de la lectura, pero no puede ser asumido como mecanismo causal único, dada la influencia del conocimiento de las letras y la ortografía en idiomas transparentes como el español. Esto resulta contrario a los resultados reportados por Gabay *et al.* (2015) quienes sugieren que el aprendizaje de la lectura depende exclusivamente de la capacidad para detectar regularidades estadísticas. Así, en la perspectiva de Schmalz *et al.* (2017), se plantea que un déficit en el AE solo es uno de los marcadores más significativos para la detección temprana de la dislexia y, a su vez,

influye en la adquisición de otras habilidades previas a la alfabetización.

Sumado a lo anterior, Schmalz *et al.* (2021) proponen la existencia de dos tipos de déficit que influyen en el desempeño lector: a) el proximal, relacionado con el déficit en la correspondencia grafema-fonema, también llamado principio alfabético; y b) el distal, relacionado con el AE descrito en términos de la capacidad reducida para aprender la probabilidad de aparición de que una letra aparezca o no en la propia ortografía, lo que influye en la adquisición del léxico ortográfico como almacén central de las representaciones escritas que serán gradualmente identificadas mediante ruta léxica, lo que implica una menor carga cognitiva (Cuadro y Codazzi, 2013). De ahí la importancia del AE en la adquisición lectora, debido a que, por un lado, posibilita al estudiante segmentar el material desconocido (ej. palabra no familiar) en fragmentos conocidos (ej. sílabas) gracias a la generalización del principio alfabético, y, por otro lado, en el caso del español, mediante la exposición repetitiva de la regla ortográfica se aprenden a diferenciar los usos, por ejemplo, de la “g-j” o “s-z”.

APRENDIZAJE ESTADÍSTICO COMO FACTOR DIAGNÓSTICO DE LA DISLEXIA DEL DESARROLLO

Entre los predictores más fuertes para el aprendizaje de la lectura en el español, se encuentran las habilidades de lenguaje oral, la conciencia fonológica y el vocabulario (Flórez, 2004). El AE influye en la adquisición de estos componentes (Schmalz *et al.*, 2021). Particularmente de la conciencia fonológica, la cual es uno de los mayores predictores de la adquisición del principio alfabético o correspondencia grafema-fonema (Entwisle *et al.*, 2016). En el caso de los niños con dislexia, uno de los déficits más consistentes y menos controvertidos se asocia con el peor desempeño en la lectura en voz alta de pseudopalabras, lo que evidencia una dificultad significativa en la generalización del conocimiento de las correspondencias grafema-fonema (Schmalz *et al.*, 2021; Gabay *et al.*, 2015). Esto se vincula con un déficit en el AE, porque no hay automatización en el proceso y se genera una lectura más lenta y esforzada (Gabay *et al.*, 2015).

En el desempeño de estas tareas de lectura en voz alta también influye el *efecto de coherencia*, teniendo en cuenta que una pseudopalabra contiene una unidad de representa-

ción diferente a la convencional, de modo que se tarda más en procesar las unidades subléxicas, porque no hay una automatización en el proceso de decodificación. El *efecto de imaginabilidad* es otra variable que incide en la lectura en voz alta, al considerar los mapeos de ortografía-semántica, debido a que las palabras con referente físico son más concretas y, por tanto, más fáciles de procesar; en contraste con las palabras con significados más abstractos y con mayor carga de procesamiento (Schmalz *et al.*, 2021). Esto resulta relevante si se considera que los lectores con dislexia, al tener déficit en el mapeo de las regularidades ortográfico-fonológicas, realizan una compensación cuando usan el aprendizaje de memoria ortográfico-semántico (Schmalz *et al.*, 2021).

En cuanto al AE, es importante señalar que cuando se habla de un déficit se relaciona más con un déficit en el procesamiento general sensorial, que con anomalías en las estructuras cognitivas responsables de extraer las regularidades del entorno (Schmalz *et al.*, 2021; Daikoku *et al.*, 2022; Gabay *et al.*, 2015). En el caso de un déficit visual, se plantea

una dificultad en la aplicación del aprendizaje estadístico en el reconocimiento de caras y objetos complejos, lo que evidencia una menor activación en la ruta visual ventral (Sigurdardottir *et al.*, 2017). El AE visual permite la construcción de un sistema de reconocimiento de objetos eficiente, de manera que facilita extraer las combinaciones de características necesarias basadas en características visuales de menor complejidad que tienden a ocurrir simultáneamente. Por ejemplo, en el caso de las combinaciones de letras o fragmentos de palabras, el aprendiz no puede extraer las regularidades de estas y automatizarlas eficientemente para su reconocimiento visual posterior, ello genera efectos negativos en la decodificación lectora (Sigurdardottir *et al.*, 2017).

Otra alternativa en articulación con el AE, es la influencia del aprendizaje procedimental general, en el que comúnmente la exposición repetida a una tarea da como resultado un mejor desempeño, con independencia de si la exposición se encuentra conscientemente o no (Sigurdardottir *et al.*, 2017). En efecto, el déficit en el sistema procedimental general alude a que este interfiere negativamente en la automatización de la

habilidad de decodificación, lo que afecta la conversión grafema-fonema, el reconocimiento de palabras y el aprendizaje de las regularidades ortográficas, de tal forma que impide un buen desempeño lector (Gabay *et al.*, 2015)

Finalmente, uno de los mecanismos para detectar anomalías en el procesamiento cognitivo implicado en la lectura es la implementación del aprendizaje automático como área de la inteligencia artificial que desarrolla el reconocimiento de patrones y predicciones con base en el entrenamiento con amplios conjuntos de datos, para la detección eficaz de dichas dificultades (Elsevier Connect, 2018). En ese sentido, esta técnica de evaluación funciona como un dispositivo de clasificación de sujetos con y sin dislexia en función de sus diferencias en cuanto al procesamiento y a los niveles de activación en ciertas regiones cerebrales (Tamboer *et al.*, 2016; Pralhad *et al.*, 2021). De acuerdo con los resultados arrojados en el estudio de Tamboer *et al.* (2016), se evidencia que las regiones más afectadas en el caso de la dislexia son la circunvolución fusiforme occipital izquierda, la circunvolución fusiforme occipital derecha y el lóbulo parietal inferior izquierdo. Estas áreas se correla-

cionan con medidas conductuales de ortografía, fonología y lectura de palabras completas, que indican potencialmente biomarcadores de tipos de dislexia (Tamboer *et al.*, 2016). No obstante, según afirman

Tamboer *et al.* (2016), los resultados deben ser tomados con precaución, teniendo en cuenta el tamaño de la muestra, diferencias respecto a la inteligencia, el nivel socioeconómico u otras características individuales.

CONCLUSIÓN

La relación entre el AE y la DD es de tipo indirecto y se plantea en términos de que el AE incide en la adquisición de habilidades necesarias para la alfabetización tales como el lenguaje oral, la conciencia fonológica, el conocimiento ortográfico y el conocimiento de las letras, especialmente mediante el AE visual. Así, cuando ocurre una falla de dominio general en el AE, se producen principalmente dos dificultades en el nivel lector.

La primera está asociada con la adquisición y automatización del principio alfabético en español presente en los procesos de decodificación lectora, lo que impide liberar recursos cognitivos para priorizar las tareas de comprensión lectora; ello

trae como resultado un mal desempeño lector. La segunda dificultad está relacionada con la adquisición y generalización de reglas ortográficas mediante la exposición repetida a estas. Lo anterior evidencia una falla en el AE caracterizada por mayor tiempo en regular patrones y menores tasas de aprendizaje. Frente a esto, recientemente la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático ha resultado eficaz en la detección oportuna de la dislexia, pues ofrece un modelo de evaluación basado en el funcionamiento del procesamiento lector que orienta futuras intervenciones basadas en tareas de aprendizaje incidental.

REFERENCIAS

- Cuadro, A. y Codazzi, M. (2013). *Evolución del léxico ortográfico en lectores hispanoparlantes con y sin dificultades en lectura*. V Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XX Jornadas de Investigación Noveno Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires.
- Cuetos, F. y Vega, F.C. (2010). *Psicología de la lectura*. WK Educación.
- Daikoku, T., Jentschke, S., Tsogli, V., Bergström, K., Lachmann, T., Ahissar, M. y Koelsch, S. (2022). Neural correlates of statistical learning in developmental dyslexia: an electroencephalography study. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2022.07.06.498909>
- Elsevier Connect. (2018). *¿Qué es el Machine Learning?* Elsevier. <https://www.elsevier.com/es-es/connect/ehealth/que-es-el-machine-learning-salud-digital>
- Entwisle, K., Brouwer, K., Hanson, E. y Messersmith, J. (2016). A systematic review of emergent literacy interventions for preschool-age children with cochlear implants. *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders*, 43, 64-76. https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/cicsd_43_S_64
- Flórez, R. (2004). *Lenguaje en la educación: una perspectiva fonoaudiológica*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina.
- Gabay, Y., Thiessen, E. D. y Holt, L. L. (2015). Impaired statistical learning in developmental dyslexia. *Journal of speech, language, and hearing research*, 58(3), 934-945. https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-L-14-0324
- Pralhad, G., Joshi, A., Chhipa, M., Kumar, S., Mishra, G. y Vishwakarma, M. (2021). "Dyslexia Prediction Using Machine Learning", 2021 International Conference on Artificial Intelligence and Machine Vision (AIMV), 2021, 1-6. DOI: 10.1109/AIMV53313.2021.9671004.
- Ramos, J. (2018). *Análisis del conocimiento alfabético como componente de la lectura en niños y niñas de 5 años*. [Tesis de pregrado]. Universidad de la Laguna. Repositorio institucional de la Universidad de la Laguna.
- Schmalz, X., Altoè, G. y Mulatti, C. (2017). Statistical learning and dyslexia: a systematic review. *Ann. of Dyslexia*, 67, 147-162. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1007/s11881-016-0136-0>
- Schmalz, X., Treccani, B. y Mulatti, C. (2021). developmental dyslexia, reading acquisition, and statistical learning: a sceptic 's guide. *Brain Sciences*, 11(9), 1143. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/brainsci11091143>

- Sigurdardottir, H.M., Danielsdottir, H.B., Gudmundsdottir, M., Hjartarson, K.H., Thorarinsdottir, E. A. y Kristjánsson, Á. (2017). Problems with visual statistical learning in developmental dyslexia. *Sci Rep.*, 7, 606. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-00554-5>
- Tamboer, P., Vorst, P., Ghebreab, S. y Scholte, H. (2016). Machine learning and dyslexia: classification of individual structural neuro-imaging scans of students with and without dyslexia. *NeuroImage: Clinical*, 11, 508-514. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2016.03.014>
- Van Witteloostuijn, M., Boersma, P., Wijnen, F. y Rispens, J. (2019). Statistical learning abilities of children with dyslexia across three experimental paradigms. *PLoS one*, 14(8), e0220041. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220041> & p id=S1317-58152006000200011&lng=es&tng=es.
- Oquendo, J. e Hidalgo, A. (2006). Implante coclear. Conducta anestésica. Artículo de revisión. *Rev. Cubana Anestesiología y Reanimación*, 5(1) 1-9. <http://www.revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/114/112>
- Prieto Mondragón, L. D.P., Giraldo, A. F. y Salas, M. F. (2019). Programa de entrenamiento propioceptivo y su importancia en las capacidades coordinativas en fútbol femenino. *Revista Digital: Actividad Física Y Deporte*, 5(2), 120-141. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v5.n2.2019.1262>
- Ramos-Macías, Á., Borkoski-Barreiro, S., Falcón-González, J. C. y de Miguel, Á. R. (2016). Implante Coclear. Estado actual y futuro. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(6), 798-807. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2016.11.011>
- Rubio, M. C., de Cerio Canduela, P. D. y Lacosta, J. L. (2010). Embriología del oído. *Libro virtual de formación en ORL*, 4-13. <https://seorl.net/PDF/Otologia/001%20%20EMBRIOLOG%20%8DA%20DEL%20O%20%8D-DO.pdf>
- Valerio, Y. (2018). *Enfoque fisioterapéutico en rehabilitación vestibular*. [Trabajo de grado de pregrado]. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/4000>
- Vidal, D., Díaz, D., Díaz, D., Claro, D. y Sánchez, D. (2011). Evaluación del paciente con mareo en Servicio de Urgencias. *Revista Información Científica*, 72(4), 1-14. <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/714>

En la diagramación del número XVI de la revista *REDES COMUNICATIVAS* se utilizaron las fuentes Acumin Variable Concept, Avenir Next, Avenir Next Condensed, Open Sans y Playfair.

La portada ha sido creada con IA.





Redes

Comunicativas