



Recibido: junio 2014
Aceptado: agosto 2014

Rehabilitación de los trastornos de los procesos centrales de la audición

Yolanda Rebeca Peñaloza-López,* Brissa Yuliana Rico-Romero,†
Jesús Emmanuel Cisneros-Chico,‡ Juliana Arista Rangel,§ María del Pilar Soto Reséndiz^{||}

Resumen

Los trastornos en los procesos centrales de la audición implican la presencia en el individuo de alteraciones en la localización y lateralización de la información auditiva, o bien de su discriminación, análisis temporal y patrones de discriminación auditiva en situaciones de competencia. Generalmente, este tipo de pacientes tienen función auditiva periférica normal, o bien, se requiere considerar el grado de pérdida auditiva presente en el caso. De la información obtenida a través del ejercicio clínico y orientación rehabilitatoria surge como objetivo de este escrito la conformación de una guía que oriente los mecanismos y acciones aplicables a la rehabilitación en PCA a partir del diagnóstico médico. El desarrollo de las actividades rehabilitatorias aquí descritas tiene como fundamento habilidades metalingüísticas y metacognitivas, enfoque *top-down* y *bottom-up*. La descripción del fundamento y expresión de los diferentes procedimientos aplicables, en amplia variación dependiendo de cada caso, conduce al planteamiento de un instrumento que podrá facilitar la evaluación de los logros rehabilitatorios para publicaciones posteriores.

Palabras clave: Trastorno de los procesos centrales de la audición, rehabilitación, *bottom-up*, *top-down*, habilidades metacognitivas, habilidades metalingüísticas.

Abstract

Disorders in central auditory processes involve the presence in the individual of changes in the location and lateralization of auditory information, or their discrimination, temporal analysis and patterns of auditory discrimination in competitive situations. Usually these patients have normal peripheral hearing, but it may be necessary to consider the degree of hearing loss in each case. From the information obtained through clinical exercise and rehabilitative orientation develops the objective of this paper, thus the creation of a guide to lead the mechanisms and actions applicable to rehabilitation in the medical diagnosis of PCA. The development of rehabilitative activities described, have as basis on metalinguistic and metacognitive skills, top-down approach and bottom-up. The description of the basis and expression of the different applicable procedures and wide variation depending, on each case, leads to a tool that will facilitate the evaluation of rehabilitative achievements for future publications.

Key words: Central auditory processing disorder, rehabilitation, *bottom-up*, *top-down*, metacognitive skills, metalinguistic skills.

Introducción

A pesar de que algunos textos mencionan que la definición de procesos centrales de la audición (PCA) ha evolucionado desde 1996, probablemente esta evolución se

inició desde los primeros acontecimientos que dieron información en la materia, como las descripciones de Bocca y Calearo en 1950.¹ Textos audiológicos sucesivos incorporaron gradualmente este tema observándose evolución en la terminología implícita en el asunto, así como en los procedimientos de diagnóstico. Se concluyeron pun-

* Médico Investigador en Ciencias Médicas.

† Médico Residente de Audiología, Otoneurología y Foniatría.

‡ Licenciada en Terapia en Comunicación Humana adscrita al Servicio de Terapia de Audición en el Instituto Nacional de Rehabilitación.

|| Pasante de la Licenciatura en Terapia en Comunicación Humana, Escuela Superior de Rehabilitación.

tos como la necesidad del estudio diagnóstico por medio de pruebas monoaurales y de tipo dicótico. También el acuerdo sobre los términos antes referidos. Se estructuraron los primeros procedimientos de tipo diagnóstico con palabra filtrada, palabra comprimida y los fundamentos de pruebas de lateralidad.²

En los años setenta se detectó la participación de los PCA en la fisiopatología de los trastornos del aprendizaje, de la lectoescritura y del lenguaje.³ Katz ya hace referencia al diagnóstico diferencial en las funciones auditivas centrales, las funciones relacionadas con la lateralidad auditiva y la terminología de acuerdo con el tipo de estimulación como las pruebas dicóticas y las dióticas, así como las pruebas de localización.⁴

Paralelamente, desde 1986 Katz inició el desarrollo de un modelo de evaluación y rehabilitación de los PCA que se conoce como modelo *Buffalo* con sede en Nueva York. En este grupo se conceptualiza a los trastornos en los PCA con base en los resultados de tres pruebas: la de palabras espondáicas escalonadas, la prueba de síntesis fonémica y la prueba de palabra en ruido. En español no contamos, como se dispone en inglés, de un número apropiado de palabras espondáicas. En este modelo, Katz clasifica los trastornos en los PCA como de decodificación, de memoria de tolerancia a la disipación, de integración y de organización.⁵

En 1996 tuvo lugar la reunión de expertos convocados por la *American Speech & Hearing Association (ASHA)*, con una agenda realmente ambiciosa sobre los aportes disponibles en ese momento, tanto sobre investigación, como de implicaciones para la práctica clínica. Sus esfuerzos también se dirigieron hacia enfoques de intervención, eficacia del tratamiento e implicaciones para la educación. Se emitió la siguiente definición de PCA y sus trastornos, como los mecanismos del sistema auditivo y procesos responsables de los siguientes fenómenos conductuales: Localización y lateralización auditiva, discriminación auditiva, patrones de reconocimiento, aspectos temporales de la señal auditiva, efecto de señales de competencia o de señales degradadas acústicamente.⁶

Griffiths, respecto de la definición de los PCA, opina que es un concepto amplio que involucra un número de mecanismos cerebrales a la vez que tractos del sistema nervioso auditivo central aferente y eferente.⁷

Bellis y Ferre han orientado sus esfuerzos, entre otros, hacia el planteamiento de una clasificación más fisiológica, sin dejar de lado los principios básicos de los esfuerzos anteriores y más bien tratando de integrarlos. Los clasifican como del hemisferio izquierdo o de decodificación, del hemisferio derecho o de prosodia, de relaciones interhemisféricas y del tallo cerebral. Admiten que puede haber otras categorías como la de déficit de asociación, probablemente

más cerca del trastorno del lenguaje receptivo y el déficit en organización de la respuesta a demandas auditivas.⁸

La audiología es un área de la medicina que se identifica como tal, desarrollada desde hace relativamente poco tiempo, a partir de las consecuencias de la Segunda Guerra Mundial.

El estudio de los PCA ha tenido una evolución más paulatina respecto al estudio de los mecanismos periféricos, implícitos en la audiología clásica; sin embargo, los mecanismos centrales de la audición influyen determinantemente en el concepto integral de la audición. Un buen porcentaje de la información documental obtenida sustenta las bases anatomofisiológicas de los PCA, y de sus condiciones mórbidas así como la forma de evaluarlos conductual y fisiológicamente. En menor proporción, en forma notable, existen los reportes sobre la rehabilitación de los PCA. Sólo contamos con observaciones acerca de métodos relacionados con el modelo *Buffalo* para sus tres pruebas básicas y los reportes LACE (*Adaptative Listening and Communication Enhancement*) cuya finalidad esencial es el apoyo rehabilitatorio al paciente hipoacúsico.

En nuestro grupo de trabajo en PCA en el Instituto Nacional de Rehabilitación de la Ciudad de México, a partir de 2002 hemos desarrollado una línea de estudio y atención médica en PCA, con base en el concepto, clasificación y la orientación rehabilitatoria propuesta por Bellis y Ferré en el 2002. A pesar de la utilidad de este enfoque, la literatura y los avances en investigación están reportando en forma insistente la no exclusividad funcional y localizacional del cerebro para estímulos diversos. Es útil considerar como ejemplo la activación de ambos hemisferios frente a estímulos como los verbales, o bien, para los estímulos representativos de objetos, voz de animales o música.⁹ Es necesario puntualizar también que algunos resultados de investigaciones con dígitos dicóticos nos han llevado a cuestionamientos sobre el procesamiento auditivo numérico que se conforma como un reto para desarrollos futuros.

El objetivo de la presente publicación es proponer una guía rehabilitatoria con base en mecanismos *top-down*, *bottom-up* y de habilidades metalingüísticas y metacognitivas que orienten las acciones aplicables a la rehabilitación de los casos diagnosticados como trastornos en los PCA. Esta intervención estará influenciada por las expresiones de cada problema, por su comorbilidad y las condiciones individuales de cada caso.

Pruebas psicoacústicas

La *figura 1* muestra, en orden de izquierda a derecha, las pruebas que contienen estímulos verbales, básicamente

orientadas a la evaluación del hemisferio izquierdo. Seguidas en ese orden, la prueba de dígitos dicóticos está orientada a proporcionar información básicamente sobre las relaciones interhemisféricas en el plano de la audición. En el extremo derecho de la *figura 1* se ubican las pruebas destinadas a brindar información sobresaliente respecto a funciones del hemisferio derecho.

A pesar de que el esquema de evaluación contiene en primer término la **prueba de fusión binaural**, la utilidad de esta prueba en el sentido de definición de la lateralidad auditiva no ha tenido la certeza que logramos con la de dígitos dicóticos. Más bien es frecuente que discutamos el predominio contrario al que denota el predominio del porcentaje de aciertos de pasa-graves, ya que la discriminación verbal que denuncia está relacionada con la mejor recepción de las frecuencias altas.¹⁰ El punto de corte que hemos determinado en grupos controles es de 85%.¹¹ Para niños de 5, 7, 9 y 11 años de edad el punto de corte es de 80%.¹²

En la **prueba de palabra filtrada** se aplican monosílabos, la mayoría sin sentido; contiene la mitad de información como estímulo respecto a la de fusión binaural; sólo contiene las frecuencias graves de las palabras estímulo hasta 1,000 Hz. El punto de corte determinado para adultos es de 80%, para niños de 5 a 11 años de edad fluctuó entre 77 y 80%, la última cifra para los de mayor edad.¹²

La **prueba de palabra comprimida** con aceleración de la velocidad de la palabra en 68%, se encuentra compri-

da al 75%. Contiene bisilábicos y su punto de corte para niños y adultos es de 82%.¹³ Singer reporta para niños, controles de 7 años 78%, 9 años 81% y 11 años 80%.¹⁴

La **prueba de palabra en ruido** tiene como estímulos palabras trisilábicas y ruido ipsilateral a menos 10 dB respecto a las palabras. El punto de corte calculado con mayor efectividad, entre menos 5 y menos 10 dB, se obtuvo para menos 10 dB respecto a la palabra blanco; el punto de corte de los sujetos controles adultos fue de 80%.¹⁵

Entre las pruebas de hemisferio derecho apreciamos en primer término la **prueba de patrones de frecuencia**; se usan secuencias de tres tonos en que siempre alguno es diferente y que el paciente debe imitar. Es una prueba difícil aun para los adultos. En la población infantil se detectó como punto de corte para 5 años no útil, 7 años 45%, 9 años 55% y 11 años 50%. Los adultos deben lograr por lo menos lo obtenido por la población infantil mayor.¹²

La **prueba de sonidos ambientales** contiene estímulos de objetos sonoros, vocalizaciones de animales o actividades humanas que deben reportarse. El punto de corte detectado en niños de 5, 7, 9 y 11 años 77 a 82% en los de mayor edad.¹² Para los adultos, la exigencia es de 100%.

La **prueba de música** contiene dos fragmentos musicales por pista, que el paciente debe reportar como iguales o diferentes. El punto de corte para niños de 7 a 11 años de edades de 96 a 97%.¹⁶ Los adultos tienen la exigencia de 100%.

Reporte de las pruebas de procesos centrales de la audición																		
%	Fusión binaural		Palabra filtrada		Palabra comprimida		Palabra en ruido		Dígitos dicóticos				Patrones frecuencia		Sonidos ambientales		Música	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	M	O	OD	OI	OD	OI	OD	OI
100																		
90																		
80																		
70																		
60																		
50																		
40																		
30																		
20																		
10																		
0																		

Figura 1. Pruebas de procesos centrales de la audición. Se reporta OD= Oído derecho, OI= Oído izquierdo, M= Mixto, O= Omisiones.

Para la prueba *masking level difference* (MLD), la primera autora de este escrito ha reportado la utilidad del criterio de normalidad entre 7 y 12.5 dB para adultos.^a

En la **prueba de dígitos dicóticos** usamos 30 reactivos grabados en 10 pistas, cada una con tres reactivos. El reactivo inicial es de un par de dígitos, el siguiente es de dos pares y el tercero contiene tres pares de dígitos. El sujeto en estudio sólo responde un dígito, pero si en un par de dígitos no menciona ninguno, se califica como omisión; de la misma forma si enuncia otro número no contenido en la relación. Si enuncia un número derecho y uno izquierdo, como puede suceder desde la segunda columna, se califica como mixto; de la misma forma será derecho o izquierdo según haya replicado el estímulo que se envía a cada lado. El punto de corte en adultos es para derecha 65%, para izquierda 16%, mixto 16% y omisiones 2%. En niños con base en estudio de niños normales (n = 369 niños de 5, 7, 9 y 11 años de edad) el derecho fluctúa entre 31 a 40%, izquierdo de 2 a 7%, mixtos 7 a 12% y omisiones 1.3 a 1.7%.¹²

Enfoques rehabilitatorios

Del estudio médico clínico en casos de TPCA hemos constatado la dificultad de evidenciar, como se comenta con mayor amplitud a continuación, los límites entre PCA y lenguaje. Griffiths restringe el término de trastorno en PCA a las deficiencias en el procesamiento del patrón auditivo antes de que el patrón adquiera la condición de *schemata*,⁷ entendiendo este último término en extensión de la teoría sensitivo-motora, o sea, como la unidad organizada de la experiencia cognoscitiva. Este tópico es complejo tanto para los niveles conceptuales como para los operativos. La base que sustenta la materia de trabajo, como la percibimos actualmente, es que la competencia de los PCA son precisamente los mecanismos auditivos o procesos auditivos. Pero éstos no existen aislados en el individuo; es inevitable la presencia y coparticipación de funciones cognitivas entre las que la atención y la memoria son básicas y relevantes. Por otra parte, en los procedimientos de evaluación se han incorporado elementos lingüísticos como recursos fundamentales de las pruebas psicoacústicas. La interpretación de algunas condiciones fisiopatológicas que subyacen a trastornos en los PCA indican problemas en

la conciencia fonológica y algunos más en la comprensión e incluso en la organización de la información auditiva.

Comprensión auditiva

La comprensión auditiva tiene un perfil receptivo; sin embargo, es una habilidad lingüística. Implica la interpretación de un discurso, realizar la decodificación y comprensión lingüística de fonemas, sílabas, palabras y oraciones, hasta llegar a la interpretación de lo escuchado.

Existen dos modelos terapéuticos relacionados entre sí, que pueden funcionar de forma coordinada y simultánea con base en funciones de comprensión auditiva: *bottom up* y *top down*.¹⁷

- *Bottom up* “abajo hacia arriba”. Se trata de un esquema inductivo o sintético, se refiere a enfoques de tratamiento que se basan en la noción de que la capacidad del oyente para decodificar las señales de entrada es generalmente deficiente.⁸

El proceso de comprensión auditiva inicia con aspectos relacionados con las unidades lingüísticas de menor a mayor complejidad, del nivel fonético al nivel fonológico, léxico, morfosintáctico, semántico, para llegar a una comprensión auditiva global de la información.¹⁷

Para mejorar los déficits auditivos detectados durante las pruebas de diagnóstico se utilizan actividades de entrenamiento auditivo.⁸

- *Top down* “de arriba abajo”. Se trata de un esquema deductivo o analítico. Son enfoques que se basan en la noción de que el procesamiento es el concepto que se debe trabajar. Se centran en la capacidad del oyente para aplicar las reglas del lenguaje y la cognición al evento de comunicación.⁸

El proceso de comprensión auditiva inicia por los aspectos más generales del discurso, como son: el tipo de texto, el conocimiento de la situación y la idea general de cada párrafo oral. Posteriormente, el oyente entra en aspectos específicos de las unidades lingüísticas menores.¹⁷

Es importante hacer notar que además de los aspectos puramente lingüísticos, el grado de comprensión del contenido auditivo dependerá del grado de conocimiento del entorno del oyente para predecir, formular e inferir lo que va a decir.

Por lo tanto, una cuestión importante en el desarrollo de la comprensión auditiva son las características de los materiales didácticos que se emplean: el formato (calidad acústica), el contenido (tema), el nivel (léxico, gramatical, cultural, etc.) y el uso que tengan de éstos (tareas).¹⁷

^a Peñaloza Y, Martínez G, Vázquez Spude S, Castillo G. Diferencia de umbrales binaurales enmascarados obtenidos por contraste de fase (MLD). Valores de referencia en casos de esclerosis múltiple y en lesiones del lóbulo temporal. Propuesta para publicación.

Comprensión audiovisual

Esta es una subcategoría de la comprensión, en la que el paciente recibe información simultánea por dos canales: auditivo y visual. Se propone un modelo para el desarrollo de la comprensión audiovisual enfocada en el contenido verbal del mensaje (texto), “qué se dice”.

Las grabaciones audiovisuales promueven un avance gradual desde unidades léxicas hasta discursos. Se pueden utilizar temas de la vida diaria, siempre abordándose, de lo más conocido a lo menos conocido. Se pueden incluir diferentes textos (conversaciones, narraciones, argumenta-

ciones, descripciones y comparaciones). Uno de los principales problemas consiste en la rapidez del habla, pero el apoyo visual del contexto suele ayudar a la comprensión.

Habilidades metalingüísticas

Las habilidades metalingüísticas se entienden como la capacidad de reflexionar sobre la lengua para llegar a analizar sus componentes y estructuras, lo cual es necesario para hacer productivo el sistema alfabético.

La conciencia de palabra permite concentrarnos en palabras aisladas, independientemente de lo que represen-

Cuadro I. Estrategias metalingüísticas.

Estrategias metalingüísticas	Tarea	Ejemplos
*Dispositivos de cohesión del discurso	Son formas lingüísticas que conectan proposiciones en mensajes más complejos permitiendo a los hablantes y oyentes formular y resolver mensajes más eficientemente	Referentes • Pronombres: Isaac escuchó un ruido. Él escuchó un ruido Conjunciones • Aditivo: Ahora es tiempo para el liderazgo y la diplomacia Objetivo: identificar y producir conjunciones causales y construcciones. Por ejemplo: Médico: “Cayó mucha lluvia esta mañana. El juego de fútbol fue cancelado. ¿Por qué piensas que fue cancelado?” Paciente: “Porque el campo estaba húmedo. Si corres muy rápido, puedes romperte una pierna.”
*Esquema de inducción	Es un grupo estructurado de conceptos, una estructura de conocimiento abstracta y genérica guardada en la memoria que preserva las relaciones entre conceptos constituidos y conocimiento general sobre un texto, evento, mensaje, situación u objeto. Es un mapa multidimensional que conecta ideas interrelacionadas facilitando la comprensión y el aprendizaje	El contexto puede ser usado para derivar el significado de una palabra y expandir el vocabulario mejorando la comprensión del mensaje; esto requiere cierre gramatical y auditivo Mientras se proveen sólo pistas mínimas sobre el significado de una palabra, el contexto determina los matices de dicho significado
*Construcción de vocabulario derivado de contexto		• El niño comió un filete • El ejecutivo comió un filete • El perro comió un filete (En las oraciones anteriores el contexto es diferente)
*Segmentación	Incluye el reconocimiento de que las palabras están compuestas de sílabas y fonemas. La conciencia fonológica dirige la segmentación de palabras del oyente en sus elementos de sonido constituyentes	Incorporar segmentación silábica (por ejemplo, cambiar una palabra reemplazando sólo un fonema en dicha palabra) o usar ayuda visual (contadores o bloques de alfabeto) para proveer representación concreta El paciente lee: Viajar a nuevas ciudades puede ser agradable, pero visitar a los parientes puede ser una molestia (Dando mayor énfasis a lo subrayado)
*Prosodia	Involucra los aspectos suprasegmentales del lenguaje hablado. Es la melodía dinámica, el <i>timing</i> , el ritmo y fluctuaciones de amplitud del discurso fluido. Guía la atención del mensaje a sus partes más importantes y provee información sobre el contenido léxico, semántico y sintáctico del lenguaje hablado	
*Metamemoria	Da el rol esencial de memoria para el procesamiento del lenguaje y aprendizaje. El conocimiento y conciencia de los sistemas y estrategias propios de memoria conlleva a una mejora en sí misma	Transformación: Levantar la mano al escuchar un número contenido en una narración que efectúa la terapeuta en voz alta. Se aplica apoyo visual de una tarjeta con el signo de número, que le permitirá recordar la acción que debe realizar

*Adaptado de: Chermak G, Musiek F, Craig CH. Central auditory processing disorders. New perspectives. Albany, NY: Singular Thomson Learning; 1997.³

ten, atender a su forma reconociéndolas visualmente y decodificándolas.

La conciencia silábica se orienta a distinguir los golpes de voz que se pueden observar en una palabra. Son el eslabón indispensable para llegar al aislamiento de los fonemas. Para diferenciar los sonidos de las sílabas el ejercicio escolar más frecuente es el palmeado de las palabras a la vez que se pronuncian las sílabas de forma ralentizada.

La conciencia fonológica consiste en llegar a captar que el fonema es el elemento básico de la lengua. Conseguir esta conciencia es la finalidad más importante del desarrollo de las habilidades metalingüísticas.¹⁸ El *cuadro I* nos muestra las estrategias metalingüísticas y ejemplos de trabajo.

Habilidades metacognitivas

Se define sintéticamente como cognición sobre la cognición, es decir, conocimiento del propio conocimiento. Se refiere, especialmente, a la toma de conciencia, al control del proceso y autorregulación que dan lugar a la organización para enfrentar las necesidades y adaptarse al medio. Actualmente se considera que el conocimiento metacognitivo se refiere tanto a las potencialidades y las limitaciones cognitivas y de conocimientos en los distintos dominios, como a las estrategias o recursos que pueden requerir las tareas de aprendizaje.¹⁹ La metacognición se asocia con dos componentes: el primero relacionado con el conocimiento que tiene una persona sobre los propios procesos cognitivos (saber qué), es de naturaleza declarativa y suele ser un conocimiento relativamente estable. El segundo componente se refiere a la regulación de los procesos cognitivos (saber cómo) y está asociado con las actividades de planificación, control y evaluación. Involucra el aspecto procedural del conocimiento y permite encadenar de forma eficaz las acciones necesarias para alcanzar la meta.²⁰ El *cuadro II* nos muestra las estrategias metacognitivas y ejemplos de trabajo.

En el trabajo rehabilitatorio del paciente con TPCA en cada ejercicio se abarcan de una a tres habilidades utilizando los enfoques rehabilitatorios *top-down*, *bottom-up*, metalingüísticos y metacognitivos.

El *cuadro III* sugiere la estrategia sobre las cuatro habilidades implicadas.

La secuencia numérica indica la manera de ir presentando los ejercicios de acuerdo con las necesidades de cada paciente. Sin embargo, el orden propuesto es una guía, se debe ir modificando de acuerdo con los avances de cada paciente.

Por ejemplo: un paciente con dificultad en palabra comprimida de manera moderada:

Se iniciará con ejercicios de Tipo *top-down* (1) utilizando estrategias metacognitivas (2) y una vez logrando respuestas favorables con estas técnicas se pasará a ejercicios tipo *top-down* (3) con estrategias metalingüísticas (4); obteniendo avances se pasará a *Bottom-up* (5) y metalingüística (6).

En cada tiempo se trabajará en un principio sin ruido de fondo y conforme vayan evolucionando las respuestas, se introducirá el ruido de fondo, hasta que por medio de técnicas cognitivas y estrategias de relajación logre inhibir el ruido de fondo y obtenga un buen desempeño de los procesamientos centrales de la audición.

Debemos recordar que no existe una receta médica: el terapeuta deberá crear los mecanismos y adaptar las actividades que cada paciente necesite para mejorar la percepción auditiva. Citando a Dummont, "si su percepción es global, debe partirse de los elementos que conoce de esta globalidad y enseñarle a matizar cada vez más. Si tiene una percepción analítica, será capaz de distinguir elementos aislados. En este caso hay que entretener el débito y conducirlo poco a poco a una percepción más global".²¹

Dado que un paciente con trastorno de los procesamientos centrales de la audición presenta fallas en el análisis fonológico que le hacen perder información clave en el discurso comunicativo, es preciso tomar en cuenta que para reconocer un sonido es necesario percibir sus características acústicas, determinadas por tres parámetros físicos: intensidad, altura y duración. La combinación de las distintas frecuencias que intervienen en el sonido (timbre), es el mayor problema a distinguir. El timbre permite diferenciar dos sonidos de la misma frecuencia y de la misma intensidad. La altura del sonido depende del ritmo de abertura de la laringe y la melodía se produce por las variaciones de altura del sonido.

Para reconocer las vocales, se utilizan esencialmente las zonas deformantes entre 240 y 2,700 Hz. Las vocales se definen por oposición entre unas y otras, y las variaciones de intensidad ayudan a diferenciarlas. Las consonantes se reconocen por indicios de intensidad y duración; se perciben a partir de indicadores temporales, de intensidad y de transición que ayudan al paso de la consonante a la vocal.²¹

Así que, analizando lo anterior en las sesiones terapéuticas, hemos observado que los fonemas de mayor problema en el análisis de los pacientes son; /s/, /f/, /ch/, /n/, /ll/, /e/, /i/, /u/, /l/. Se sugiere trabajar por medio de un listado de palabras contrastantes en duración, intensidad y sonoridad (grave-aguda).

Cuadro II. Estrategias metacognitivas.

Estrategias metacognitivas	Tarea	Ejemplos
*Entrenamiento de atribución	Encargado de inculcar atribuciones causales del fracaso de factores que están bajo el control del individuo, guiando a una mayor autoestima e incrementando la persistencia cuando se enfrenta a un reto	El paciente es confrontado con alguna falla (como una respuesta incorrecta a una pregunta planteada después de la presentación), luego se le enseña al paciente que la falla se atribuye a un esfuerzo insuficiente. Los aciertos también deben ser atribuidos al esfuerzo. Cada vez que responda correctamente se le debe indicar que estaba escuchando e intentándolo adecuadamente
*Modificación del comportamiento cognitivo	La meta es inducir autocontrol a través de una respuesta planificada y reflexiva	Autoinstrucción Objetivo: atender, planificar, reflexionar. Oraciones: ¿cómo puedo escuchar cuidadosamente? Tengo que poner atención, no debo permitirme distraerme, debo escuchar palabras clave ¿Cuál es el propósito principal del mensaje? Decir una historia, describir un evento, explicar, discutir un punto, etcétera
*Enseñanza recíproca	Consiste en alternar roles entre el médico y el paciente permitiéndole a este último asumir el papel de maestro, incrementando la autoestima y autoeficacia permitiendo al paciente ampliar su conocimiento y uso de estrategias	El paciente en el papel de maestro le enseña al aprendiz (médico) alguna actividad de su dominio, como sudoku o ajedrez
*Razonamiento	Involucra la evaluación de argumentos, inferencias, conclusiones y generación de hipótesis	Trabajo con polisemia (homónimos y heterónimos), lenguaje figurado, tal como metáforas o proverbios
*Entrenamiento de asertividad	Asertividad se define como autoexpresión a través de la cual defiende sus derechos humanos básicos sin violar los derechos de los otros. Su meta es alcanzar la efectividad personal comunicando los sentimientos, pensamientos y deseos	Es necesario tener una intensidad vocal adecuada, entonación, ritmo, gestos así como expresiones faciales, postura y distancia entre partes, para garantizar la efectividad del mensaje a transmitir. En ocasiones, primero se deberá trabajar con técnicas de reducción de ansiedad

*Adaptado de: Chermak G, Musiek F, Craig CH. Central auditory processing disorders. New perspectives. Albany, NY: Singular Thomson Learning; 1997.³

Cuadro III. Secuencia del plan de trabajo según enfoque, estrategia y prueba psicoacústica.

		Enfoque		Estrategias	
		<i>Top-down</i>	<i>Bottom-up</i>	Metacognitiva	Metalingüística
Fusión binaural	Moderado	1-3	5	2	4-6
	Severo	5	1-3	2-7	4-6
Palabra comprimida	Moderado	1-3	5	2	4-6
	Severo	6	1-4	3	2-5-7
Palabra filtrada	Moderado		1		2
	Severo	5	1-4	2-5-6	3
Palabra ruido	Moderado	1		2	3
	Severo	3	1	2	4
Sonidos ambientales	Moderado	1	3		2-4
	Severo	4	1	2	3
Dígitos dicóticos	Moderado	1			2
	Severo	3-5	1	4	2-6

Los cuadros IV a XI proporcionan ejemplos de trabajo utilizando los enfoques *top-down* y *bottom-up*.

Discusión

La inclusión de actividades de recuperación sobre los PCA se fundamenta en las condiciones de plasticidad neural del sistema nervioso auditivo central. Debido a la complejidad de dicho sistema, ningún programa de tratamiento puede abordar todas las áreas de necesidad que demarca la evaluación diagnóstica en su totalidad.¹ De lo anterior ha surgido la propuesta de que el enfoque rehabilitatorio de los trastornos en PCA es básicamente *bottom-up* (in-

tegrado por datos) y no *top-down* (integrado por conceptos).² Esta posición subyace también al propio concepto del área de trabajo de los procesos centrales de la audición. No obstante, los procesos *top-down* son requeridos para asegurar la asimilación de la información de orden mayor a menor. Por su parte, el proceso *bottom-up* asegura que el oyente esté alerta a la información novedosa, siendo la extracción de la información contextual y adecuada a una hipótesis de comunicación. La demanda del proceso *top-down* es más amplia en condiciones de información degradada, ambigua o en ambiente de ruido.

En el desarrollo de este documento hemos querido evidenciar el avance que sobre este enfoque cuatridimensional hemos logrado, lo que puede integrarse en el cuadro III.

Cuadro IV. *Top-down* sin voz fuerte-suave.

Ejercicios	Habilidades auditivas que se trabajan
<p>1. Se coloca al paciente en medio del salón y con un instrumento musical (tambor, flauta, pandero) o movimiento corporal (aplauso, golpe en la mesa, y/o golpe con el pie) se irán reproduciendo sonidos fuertes o suaves alternadamente</p> <p>Ejemplo: Fuerte-suave-fuerte (F-S-F) Suave-suave-fuerte-suave (S-S-F-S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra filtrada • Fusión binaural
<p>2. Se presenta en una lámina secuencias de sonidos fuerte = suave y el paciente deberá reproducirlas tocando un instrumento musical y/o parte del cuerpo</p> <p>F-S-S-F F-S-F-S-F S-S-F-S-F-S-S</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra filtrada • Fusión binaural
<p>3. El terapeuta se colocará a la derecha del paciente y reproducirá una secuencia de F-S-F-F mientras que del lado izquierdo se enviará una melodía y el paciente deberá prestar atención a la secuencia para reproducirla. Posteriormente se cambia de oído</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra filtrada • Fusión binaural • Palabra en ruido
<p>4. El paciente en medio del salón recibirá una secuencia diferente por ambos oídos y éste deberá indicar qué instrumento se escucha suave y en qué oído lo escucha</p> <p>OD = tambor OI = flauta F-S-F-S S-F-F-S S-S-F-F F-S-F-F S-F-F-S-F-S S-F-S-F-F-F</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra filtrada • Fusión binaural • Palabra comprimida
<p>5. El paciente en medio del salón recibirá una secuencia diferente por ambos oídos y éste deberá identificar qué instrumento se escucha fuerte y en qué oído lo escucha</p> <p>OD = tambor OI = flauta F-S-F-S S-F-F-S S-S-F-F F-S-F-F S-F-F-S-F-S S-F-S-F-F-F</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra filtrada • Fusión binaural • Palabra comprimida
<p>6. El paciente en medio del salón recibirá una secuencia diferente por ambos oídos y deberá identificar qué instrumento se escucha suave, se pondrá música de fondo, y se cambiará de instrumentos</p> <p>OD OI F-S-F-S S-F-F-S S-S-F-F F-S-F-F S-F-F-S-F-S S-F-S-F-F-F</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra en ruido • Fusión binaural • Palabra comprimida

Adaptado de: Berruecos MP, Lara K, Romano M. Programa de adiestramiento y evaluación de la percepción auditiva. 3a edición. México: Edimal; 1999.²²
Flores L, González P. Sugerencias para evaluar y ejercitar la percepción auditiva del lenguaje. México: Cochlear Americas; 2004.²³
Muscarsel, MC. Mundo sonoro. Ejercicios de estimulación para el desarrollo auditivo de niños hipoacúsicos. España: CEPE; 1988.²⁴

Cuadro V. *Top-down* sin voz largo-corto.

Ejercicios	Habilidades auditivas que se trabajan
1. En un ambiente de silencio se le presenta al paciente una lámina con secuencias largas y cortas, éste deberá de reproducirlas con un instrumento musical (flauta, pandero) ----- ----- -----	<ul style="list-style-type: none"> • Patrones de duración
2. El terapeuta se coloca al lado derecho del paciente a diferentes distancias y le presenta una secuencia de sonidos, largo, corto y el paciente deberá realizar una representación con líneas cortas y largas. Posteriormente se realiza el mismo procedimiento del lado izquierdo ----- ----- -----	<ul style="list-style-type: none"> • Fusión binaural • Patrones de duración
3. Igual que en el ejercicio 2, sólo que se realizan a diferentes distancias ----- ----- -----	<ul style="list-style-type: none"> • Fusión binaural • Patrones de duración
4. Ejercicios 2 y 3, sólo que se pone música o ruido en el oído contralateral	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra en ruido
5. Con apoyo de una lámina de secuencias de largo-corto. El paciente deberá señalar la secuencia que se le envía e indicar de qué lado la escuchó ----- OD ----- OI ----- OD	<ul style="list-style-type: none"> • Fusión binaural • Palabra comprimida • Patrones de duración
6. Al paciente se le dan 2 secuencias de largo corto en el oído izquierdo con flauta y en el oído derecho, con un pandero. Al terminar, el paciente deberá de repetir la secuencia que se le envió del lado derecho y luego cambiar	<ul style="list-style-type: none"> • Fusión binaural • Palabra filtrada
7. Por ambos oídos se le mandarán al paciente secuencias de largo-corto y deberá de reproducir la secuencia que escuche más clara. Se utilizarán diferentes distancia y velocidad	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra comprimida • Patrones de duración
8. Al mismo tiempo se le envían sonidos largos por un oído o cortos por el otro, el paciente sólo levantará la mano del lado donde escucha el sonido largo	<ul style="list-style-type: none"> • Fusión binaural

Adaptado de: Berruecos MP, Lara K, Romano M. Programa de adiestramiento y evaluación de la percepción auditiva. 3a edición. México: Edimal; 1999.²²
 Flores L, González P. Sugerencias para evaluar y ejercitar la percepción auditiva del lenguaje. México: Cochlear Americas; 2004.²³
 Muscatel MC. Mundo sonoro. Ejercicios de estimulación para el desarrollo Auditivo de niños hipoacúsicos. España: CEPE; 1988.²⁴

Cuadro VI. *Top-down sin voz agudo-grave.*

Ejercicios	Habilidades auditivas que se trabajan
<p>1. Con piano del lado derecho al paciente se le pedirá que diga si es agudo o grave el sonido que escucha. Uno a la vez, después con el oído izquierdo</p> <p>Agudo-grave, grave-agudo... (A-g-g-A...)</p> <p>2. Se presentará una secuencia de 6 a 10 estímulos por el oído derecho y el paciente deberá indicar (levantando la mano) cuando escuche un sonido agudo</p> <p>A-g-g-A-g g-A-A-g-g-A</p> <p>3. Se emitirá una secuencia de sonidos agudos y graves. El paciente tendrá que indicar cuántos sonidos agudos escuchó en la secuencias. Primero con el oído izquierdo después con el oído derecho</p> <p>A-g-g-A-g g-A-A-g-g-A g-g-A-g-A-A-g-A-g</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enseñanza • Patrones de frecuencia • Fusión binaural • Palabra filtrada • Patrones de frecuencia • Fusión binaural • Palabra filtrada • Patrones de frecuencia
<p>4. Se emitirá una secuencia de sonidos agudos y graves. El paciente tendrá que indicar cuántos sonidos agudos escuchó en la secuencias. Esto se le dará a distintas velocidades. Primero en el oído izquierdo y después en el oído derecho</p> <p>A-g-g-A-g g-A-A-g-g-A g-g-A-g-A-A-g-A-g</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra en ruido • Palabra comprimida • Palabra filtrada • Patrones de frecuencia
<p>5. En ambos oídos, el paciente recibirá secuencias de agudos y graves. Deberá de indicar cuántos agudos percibió con el oído derecho y cuántos con el oído izquierdo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra comprimida • Palabra filtrada • Dígitos dicóticos • Patrones de frecuencia
<p>6. En una tarjeta se presentará una serie de secuencias de sonidos agudos y graves; el paciente deberá de indicar cuál fue y de qué oído proviene</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fusión binaural • Dígitos dicóticos • Patrones de frecuencia • Palabra comprimida
<p>7. Se le envía al paciente una serie de sonidos agudos y graves (ocho estímulos en total). El paciente deberá indicar cuáles fueron los dos estímulos finales, medios o iniciales según se le indique</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra comprimida

Adaptado de: Berruecos MP, Lara K, Romano M. Programa de adiestramiento y evaluación de la percepción auditiva. 3a edición. México: Edimal; 1999.²²

Flores L, González P. Sugerencias para evaluar y ejercitar la percepción auditiva del lenguaje. México: Cochlear Americas; 2004.²³
Muscatel MC. Mundo sonoro. Ejercicios de estimulación para el desarrollo auditivo de niños hipoacúsicos. España: CEPE; 1988.²⁴

Cuadro VII. Bottom-up con voz fuerte-suave.

Ejercicios	Habilidades auditivas que se trabajan
<p>1. Se colocan en la mesa diferentes tarjetas de color rojo (que representa lo suave) y azul (que representa lo fuerte)</p> <p>El terapeuta leerá la lista de palabras a diferentes intensidades. El paciente tendrá que poner la ficha correcta en la tarjeta según la intensidad del estímulo</p> <p>2. El terapeuta se coloca detrás del paciente y dirá las vocales en diferentes intensidades (fuerte y suave). El paciente deberá relacionar el sonido con que es producida la vocal con la siguiente presentación gráfica: MAYÚSCULAS-FUERTE. Minúsculas-suave</p> <p>Dependiendo de la intensidad con la que el terapeuta anuncie el fonema, el paciente tendrá que poner la vocal (mayúscula o minúscula) en el orden que se le dicte</p> <p>3. Se le proporcionará al paciente una secuencia de vocales mayúsculas o minúsculas y deberá decir las, según la intensidad que representa cada vocal: MAYÚSCULAS-FUERTE. Minúsculas-suave</p> <p>A-A-e-i-o-E-U-U E-I-O o- o- U-E-i-a-I- AA -O-U-e-o-a-a-a-E-I-H</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra filtrada • Fusión binaural • Patrones de intensidad • Fusión binaural • Palabra filtrada • Palabra comprimida • Palabra comprimida • Palabra filtrada
<p>4. Con las secuencias del ejercicio anterior, representadas en tarjetas, el terapeuta reproducirá una de ellas primero en el oído derecho y luego en el oído izquierdo. El paciente tendrá que identificar qué secuencia se le presentó</p> <p>5. Se le dará al paciente una lista de palabras con imágenes con diferentes terminación: "on" e "illa"</p> <p>El paciente tendrá que repetir las palabras que terminen en "on" de forma suave y las que termine en "illa" de forma fuerte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fusión binaural • Palabra comprimida • Palabra filtrada • Palabra comprimida • Fusión binaural • Dígitos dicóticos
<p>6. Se le dará al paciente una historia que contenga las palabras antes vistas y al leerlas tendrá que decir las con la intensidad correcta según su terminación de acuerdo con ejercicio anterior</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fusión binaural • Palabra comprimida
<p>7. El terapeuta se colocará detrás del paciente y le dirá oraciones con diferentes intensidades. El paciente tendrá que reproducir la oración según la intensidad que se le presentó</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra filtrada

Adaptado de: Berrueros MP, Lara K, Romano M. Programa de adiestramiento y evaluación de la percepción auditiva. 3a edición. México: Edimal; 1999.²²
 Flores L, González P. Sugerencias para evaluar y ejercitar la percepción auditiva del lenguaje. México: Cochlear Americas; 2004.²³
 Muscársel MC. Mundo sonoro. Ejercicios de estimulación para el desarrollo auditivo de niños hipoacústicos. España: CEPE; 1988.²⁴

Cuadro VIII. *Bottom-up con voz corto-largo.*

Ejercicios	Habilidades auditivas que se trabajan
<p>1. En tarjetas o bien en la libreta del paciente, se escribirán dos consonantes: una que permita alargar su sonido (por ejemplo: /s/, /f/, /m/, /n/) y una corta (por ejemplo: /p/, /t/, /k/). Una vez que el paciente logre relacionar el fonema con su duración, se le presentará una secuencia de sonidos largos y cortos para que los reproduzca</p> <p>2. Se le presentarán al paciente varias tarjetas con secuencias diferentes de consonantes largas y cortas SSSSS s-s-s- MmMMM m-m-m-m Llllll-p-t-sssss-kk-mmm-rrrr</p> <p>El terapeuta se pondrá, primero del lado derecho y después del lado izquierdo del paciente, y reproducirá una secuencia para que identifique qué tarjeta es la que se le dijo</p> <p>3. Se dividirá una hoja en dos partes señalando largo y corto. Se le dictarán palabras cortas y largas de 1 y 4 sílabas. El paciente deberá de escribir la palabra donde corresponda</p> <p>Ejemplo: Pan-camarero Sol-estufita</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra comprimida • Dígitos dicóticos • Patrones de duración • Palabras comprimida • Dígitos dicóticos • Patrones de duración • Palabra comprimida • Dígitos dicóticos • Patrones de duración
<p>4. Se dividirá una hoja en dos partes señalando largo y corto. Se le dictarán palabras cortas y largas de 3 y 4 sílabas. El paciente deberá de escribir la palabra donde corresponda. El terapeuta utilizará diferentes velocidades e intensidades al dictarle</p> <p>Ejemplo: Cuaderno-mariposa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra comprimida • Dígitos dicóticos • Patrones de duración
<p>5. El terapeuta le dictará al paciente una serie de palabras contrastantes: 1 sílaba contra 3 sílabas y 2 sílabas contra 4 sílabas</p> <p>Cuando el paciente escuche una palabra larga, levantará la mano derecha, y cuando escuche una palabra corta levantará la mano izquierda</p> <p>Mono-caballería Pega-trabajador</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra comprimida • Palabra filtrada • Dígitos dicóticos • Patrones de duración
<p>6. El terapeuta se pondrá atrás del paciente y le dictará una serie de palabras cortas y largas utilizando diferentes intensidades al ir pronunciado cada palabra. El paciente tendrá que anotar únicamente las palabras cortas</p> <p>Dos, princesa, vestimenta, Lalo</p> <p>7. La terapeuta se pondrá atrás del paciente y le dictará una serie de palabras cortas y largas utilizando diferentes intensidades al ir pronunciado cada palabra. El paciente tendrá que anotar únicamente las palabras largas</p> <p>Alpargata, sol, marisquearía, mar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fusión binaural • Palabra comprimida • Patrones de duración • Fusión binaural • Palabra comprimida • Patrones de duración

Adaptado de: Berrueros MP, Lara K, Romano M. Programa de adiestramiento y evaluación de la percepción auditiva. 3a edición. México: Edimal; 1999.²²
 Flores I, González P. Sugerencias para evaluar y ejercitar la percepción auditiva del lenguaje. México: Cochlear Americas; 2004.²³
 Gonsalbez-Celdran A. Afasia semántica 2. Ejercicios para la recuperación de la comprensión verbal. España: CEPE; 1992.²⁵
 Fuente A. Tratamiento de los trastornos del procesamiento auditivo central en menores de edad escolar. 2012. Disponible en: <http://www.opphla.org/documentos/Convencion2012/TratamientoTrastorno.pdf>.²⁶
 Hernández FJ. Desórdenes del PAC en la edad pediátrica: clínica y diagnóstico. Disponible en: <http://www.acufenos-info.com/VM2.pdf>.²⁷

Cuadro IX. *Bottom-up* con voz agudo-grave.

Ejercicios	Habilidades auditivas que se trabajan
<p>1. El terapeuta dictará palabras que contengan consonantes agudas o graves al inicio de la palabra. El paciente deberá levantar la mano al escuchar la palabra que tenga consonante aguda y pondrá una ficha cuando escuche una palabra con consonante grave</p> <p>GRAVE AGUDO mono seis</p> <p>2. La terapeuta se colocará detrás del paciente y le dirá una palabra con tono grave en una sílaba y agudo en la otra. El paciente deberá completar la palabra enunciándola</p> <p>A G So — pa</p> <p>3. Se le dictará una serie de palabras con consonantes graves y agudas. El paciente deberá escribir sólo las palabras graves. Se le dictarán primero del lado izquierdo, posteriormente del lado derecho y por último detrás. Mismo procedimiento con palabras agudas</p> <p>4. Se dictarán tres palabras que inicien o predominen con consonantes similares. Después el terapeuta le preguntará ¿Cuál es la segunda palabra que escuchó? Se modifica gradualmente la velocidad de las palabras a reproducir. Se enunciará primero del lado izquierdo, posteriormente del lado derecho y por último detrás</p> <p>5. El terapeuta dirá una oración que incluya palabras que inicien con consonantes suaves o graves. El paciente deberá identificar las que comiencen con consonante /s/, /c/, /z/</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fusión binaural • Palabra comprimida • Patrones de frecuencia • Palabra filtrada • Patrones de frecuencia • Palabra filtrada • Fusión binaural • Patrones de frecuencia • Palabra comprimida • Dígitos dicóticos • Patrones de frecuencia • Palabra filtrada • Palabra comprimida • Fusión binaural

Adaptado de: Berrueros MP, Lara K, Romano M. Programa de adiestramiento y evaluación de la percepción auditiva. 3a edición. México: Edimal; 1999.²²
 Flores L, González P. Sugerecias para evaluar y ejercitar la percepción auditiva del lenguaje. México: Cochlear Americas; 2004.²³
 Gonsalbez-Celdran A. Afasia semántica 2. Ejercicios para la recuperación de la comprensión verbal. España: CEPE; 1992.²⁵
 Fuente A. Tratamiento de los trastornos del procesamiento auditivo central en menores de edad escolar. 2012. Disponible en: <http://www.opphla.org/documentos/Convencion2012/TratamientoTrastorno.pdf>.²⁶

Cuadro X. Dígitos dicóticos *bottom-up* y *top-down*

Ejercicios	Habilidades auditivas que se trabajan
<p>1. El paciente deberá escuchar una cifra de dos dígitos que incluyan los números 2, 3, 5, 6, 7 (debido a que estos dígitos tienen una sonoridad de conflicto). Ejemplo: 23, 67, 32. El paciente tendrá que reproducir con golpes los números que conforman la cifra.</p> <p>2. El terapeuta le dirá una cifra al paciente que contenga los números 2, 3, 5, 6, 7. Estos números los relacionará con el sonido emitido por un instrumento (grave-agudo). El terapeuta tocará un número de golpes que representará un dígito, seguido de un espacio emitirá una segunda secuencia de sonidos que representan otro dígito. El paciente deberá escribir la cifra de dos dígitos que se le marcó. Dos golpes = 2 tres golpes = 3 y así sucesivamente. El paciente, una vez terminada la secuencia, deberá decir qué número se forma. 23</p> <p>3. Igual que el ejercicio dos, sólo que ahora los números de sonido grave (0, 1, 4, 8, 9) se le darán con voz y del oído contralateral del instrumento, modificando la velocidad gradualmente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra comprimida • Palabra filtrada • Dígitos dicóticos • Palabra comprimida • Palabra filtrada • Memoria auditiva • Dígitos dicóticos • Música
<p>4. El terapeuta relacionará los números graves con un instrumento agudo (0, 1, 4, 8, 9); por ejemplo, el triángulo. Se le dirá una secuencia de dos números hasta cinco y el paciente deberá decir qué cifra se formó; 2 golpes + 4 golpes + 1 golpe = 241. Hay que ir modificando la velocidad de forma gradual</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra comprimida • Palabra filtrada • Dígitos dicóticos • Música
<p>5. Relacionando los dos ejercicios anteriores, al paciente se le dirá una cifra sólo con instrumentos musicales: tambor = sonidos agudos, triángulo = sonidos graves. El paciente deberá de escribir el número que escuche</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra comprimida • Palabra filtrada • Fusión binaural • Dígitos dicóticos • Música
<p>6. Igual al ejercicio 5 y 3, sólo que en el OD se usarán instrumentos y en el OI voz, simultáneamente. Al terminar la secuencia, el paciente deberá decir qué cifra se forma</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra comprimida • Palabra filtrada • Fusión binaural • Dígitos dicóticos • Música
<p>7. Se darán una serie de números de dos y tres cifras. El paciente tendrá que reproducirlas con los instrumentos musicales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra comprimida • Palabra filtrada • Fusión binaural • Dígitos dicóticos • Música
<p>8. Se darán cifras de dos y tres dígitos con diferentes inflexiones e intensidades de la voz. El paciente tendrá que escribir la cifra que se le dicte, primero del lado izquierdo, luego del derecho y por último detrás</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fusión binaural • Patrones de frecuencia • Música
<p>9. Se darán cifras intercalándolas con algún instrumento musical, sin importar el sonido. El paciente los tendrá que apuntar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra comprimida • Palabra filtrada • Fusión binaural • Música

Adaptado de: Berrueros MP, Lara K, Romano M. Programa de adiestramiento y evaluación de la percepción auditiva. 3a edición. México: Edimal; 1999.²²
 Flores L, González P. Sugerencias para evaluar y ejercitar la percepción auditiva del lenguaje. México: Cochlear Americas; 2004.²³
 Gonsalbez-Celdran A. Afasia semántica 2. Ejercicios para la recuperación de la comprensión verbal. España: CEPE; 1992.²⁵
 Fuente A. Tratamiento de los trastornos del procesamiento auditivo central en menores de edad escolar. 2012. Disponible en: <http://www.opphla.org/documentos/Convencion2012/TratamientoTrastorno.pdf>.²⁶

Cuadro XI. Música *bottom up-top down*.

Ejercicios	Habilidades auditivas que se trabajan
1. Se le dará la letra de una canción, de acuerdo a los gustos y preferencias del paciente, éste leerá primero toda la letra y después lo hará con música	<ul style="list-style-type: none"> • Fusión binaural • Palabra comprimida • Palabra filtrada
2. Se le presenta por escrito un fragmento de una canción con partes incompletas para que el paciente la complete. Primero sólo la lee y la completa. Después el terapeuta canta un fragmento y el paciente la completa inicialmente sin música y posteriormente con música	<ul style="list-style-type: none"> • Palabra en ruido • Sonidos ambientales • Música
3. El paciente primero escuchará la canción, después la va a tararear	
4. El terapeuta va a tararear un fragmento de la canción y el paciente tendrá que identificar qué fragmento es, señalando la tira de papel correspondiente	
5. De acuerdo a la melodía en que se canta, cada frase de la canción se representará en tiras (<i>flash cards</i>) De la sierra morena El paciente deberá ordenarlas, señalarlas y cantarlas siguiendo la melodía	
6. Se reproducirán diferentes melodías de canciones conocidas. El paciente deberá señalar la tarjeta con el nombre de la canción que está escuchando (esto se realiza sólo con la melodía de las canciones, no con letra)	
7. En una sala con sonido estéreo, se sienta al paciente en el centro y se le pide que escuche una sinfonía y vaya indicando la dirección de dónde escucha determinado instrumento musical (por ejemplo: violín, trombón, flauta o piano)	

Adaptado de: Berruecos MP, Lara K, Romano M. Programa de adiestramiento y evaluación de la percepción auditiva. 3a edición. México: Edimal; 1999.²²
Hernández FJ. Desórdenes del PAC en la edad pediátrica: clínica y diagnóstico. Disponible en: <http://www.acufenos-info.com/VM2.pdf>.²⁷
Colección de discos de música tradicional mexicana y éxitos de los 80, 90 y actuales.

A mayor precisión, planteamos un plan de atención a los pacientes con trastornos en los PCA, que es a través de la combinación de los cuatro enfoques: *bottom-up* y *top-down*, así como metalingüísticos y metacognitivos. Este planteamiento ya se describe en reportes anteriores sobre los PCA: cuando se enfocan en una sola metodología no se obtienen resultados satisfactorios;² en nuestro caso únicamente enfatizamos en la necesidad de aplicarlos estratégicamente.

La primera autora de este escrito ha tenido experiencias escasas pero alentadoras respecto al entrenamiento rehabilitatorio auditivo aplicado al hipoacúsico medio o severo, tanto en forma previa a la adaptación del auxiliar auditivo como consecutiva a la misma adaptación. Los resultados han sido favorables en apreciación del paciente; cuantificables, por ejemplo, a través de la logaudiometría o de la utilidad social del auxiliar auditivo. Esas necesidades apreciadas por audiólogos estadounidenses dieron origen al programa conocido como *LACE Adaptive Listening and Communication Enhancement*. No obstante, el fundamento teórico de dicho enfoque contempla amplia-

mente espacios anatomofuncionales de los PCA y crea el sustrato para la aplicación en esta materia. La aplicación es interactiva con ordenador, las pruebas aplicadas incluyen aspectos como compresión del estímulo, balbuceo, habla en competencia, memoria auditiva, cierre auditivo, escucha en ruido y otras. Mucho se enfatiza en este reporte sobre la necesidad de que el audiólogo adapte el programa de acuerdo con las necesidades individuales de cada paciente.²⁸

La rehabilitación integral en TPCA puede incluir también, dependiendo del caso como en la agnosia auditiva de difícil manejo, del apoyo de información visual hasta la lectura labio-facial. Comprende también adecuaciones ambientales e incluso recursos tecnológicos como los sistemas de frecuencia modulada (FM).

Conclusiones

Las alteraciones en los procesamientos centrales de la audición son trastornos poco estudiados a lo largo de la historia

en México. Sobre la rehabilitación es difícil mencionar detalladamente el proceso a seguir en cada tipo de trastorno.

Proponemos que los conceptos y actividades rehabilitatorias que hemos descrito sirvan de guía para un plan rehabilitatorio en la materia.

El proceso rehabilitatorio requiere que el terapeuta conozca todas las habilidades y el medio social en el que se desenvuelve el paciente. La rehabilitación dependerá del interés y exigencias del paciente, generalmente orientado hacia poder continuar con su trabajo o actividades habituales. No obstante, el resultado de la rehabilitación también depende de la severidad de la alteración y de la participación del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bocca E, Calearo C, Cassinari V. A new method for testing in temporal lobe tumours: preliminary report. *Acta Otolaryngol*. 1954; 444 (3): 219-221.
2. Kimura D. Cerebral dominance and perception of verbal stimuli. *Canad J Psychol*. 1961; 15: 166-171.
3. Chermak G, Musiek F, Craig CH. *Central auditory processing disorders. New perspectives*. Albany, NY: Singular Thomson Learning; 1997.
4. Berlin C, Lowe S. *Temporal and dichotic factors in central auditory testing*. In: Katz J. *Handbook of clinical audiology*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1972. pp. 280-312.
5. Katz J. APD evaluation to therapy: the Buffalo model. Available in: <http://www.audiologyonline.com/articles/apd-evaluation-to-therapy-buffalo-945>
6. American Speech Language-Hearing Association. Central auditory processing: current status of research and implications for clinical practice; task force on central auditory processing consensus development. Available in: <http://www.asha.org/policy/TR1996-00241/>
7. Griffiths T. Central auditory pathologies. *Brit Med Bul*. 2002; 63: 107-120.
8. Ferre JM. *Management strategies for APD*. In: Parthasarathy T. *An introduction to auditory processing disorders in children*. New Jersey: Lawrence Earlbaum Associates; 2006. pp. 63-80.
9. Lewis JW, Brefczynski JA, Phinney RE, Janik JJ, De Yoe EA. Distinct cortical pathways for processing tool versus animal sounds. *J Neurosci*. 2005; 25: 5148-5158.
10. Goetzinger C. *Word discrimination testing*. In: Katz J. *Handbook of clinical audiology*. Baltimore: William & Wilkins; 1972. p. 162.
11. Vázquez-Spude S, Peñaloza-López Y, García-Pedroza F. Prueba de fusión binaural en español aplicada a sujetos normales y a casos con lesiones del lóbulo temporal o con esclerosis múltiple. *Rev Mex Neuroci*. 2003; 4 (4): 234-241.
12. Romero-Díaz A, Peñaloza-López Y, García-Pedroza F, Pérez SJ, Castro-Camacho W. Central auditory processes evaluated with psychoacoustic tests in normal children. *Acta Otorrinolaringológica Esp*. 2011; 62 (6): 418-424.
13. Peñaloza-López YR, Téllez G, Pérez-Ruiz S, Silva MJ, García-Pedroza F. Resultados de la aplicación de la prueba de palabra comprimida en español al 75% y al 100% en casos de tartamudez y controles. *Rev Neurol*. 2008; 47: 363-368.
14. Singer J, Hurley R, Preece J. Effectiveness of central auditory processing tests with children. *Am J Audiol*. 1998; 7 (2): 73-84.
15. Orozco-Peña XD, Peñaloza-López Y. *Esclerosis múltiple: aspectos clínicos y resultados de la aplicación de la prueba de palabra en ruido a -10 dB y -5 dB*. Tesis para diploma de médico especialista en comunicación, audiología y foniatría. México, D.F.: UNAM-INR; 2011.
16. Murphy-Ruiz PC, Peñaloza-López YR, García-Pedroza F, Poblano A. Right cerebral hemisphere and central auditory processing in children with developmental dyslexia. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2013; 71 (11): 883-889.
17. Clouet R. El enfoque del marco común europeo de referencia para las lenguas: unas reflexiones sobre su puesta en práctica en las facultades de traducción e interpretación en España. *Rev de Lingüística Teórica y Aplicada*. 2010; 48 (2): 71-92.
18. García M, De Castro A, Sánchez M. *Habilidades metalingüísticas en educación infantil*. España: Ediciones Universidad de Salamanca; 2007.
19. Mazarella C. *Desarrollo de habilidades metacognitivas. Investigación y Postgrado Universidad Pedagógica Experimental Libertador*. 2008; 23 (2): 175-204.
20. Soto C. *Metacognición cambio conceptual y enseñanza de las ciencias*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio; 2003.
21. Dumont A. *El logopeda y el niño sordo*. 2a edición. Barcelona: Masson; 1999.
22. Berruecos MP, Lara K, Romano M. *Programa de adiestramiento y evaluación de la percepción auditiva*. 3a edición. México: Edimal; 1999.
23. Flores L, González P. *Sugerencias para evaluar y ejercitar la percepción auditiva del lenguaje*. México: Cochlear Americas; 2004.
24. Muscarse MC. *Mundo sonoro. Ejercicios de estimulación para el desarrollo auditivo de niños hipocúsicos*. España: CEPE; 1988.
25. Gonsalbez-Celdran A. *Afasia semántica 2. Ejercicios para la recuperación de la comprensión Verbal*. España: CEPE; 1992.
26. Fuente A. *Tratamiento de los trastornos del procesamiento auditivo central en menores de edad escolar*. 2012. Disponible en: <http://www.opphla.org/documentos/Convencion2012/TratamientoTrastorno.pdf>
27. Hernández FJ. *Desórdenes del PAC en la edad pediátrica: clínica y diagnóstico*. Disponible en: <http://www.acufenos-info.com/VM2.pdf>.
28. Sweetow R, Sabes J. The need for and development of an adaptive listening and communication enhancement (LACE™) program. *J Am Acad Audiol*. 2006; 17: 538-558.

Correspondencia:

Dra. Yolanda Rebeca Peñaloza López

Investigadora en Ciencias Médicas.
Instituto Nacional de Rehabilitación.

Torre de Investigación

Av. México-Xochimilco Núm. 289, 14389,

Del. Tlalpan, México, D.F.

Tel. 5999 1000, ext. 19206

E-mail: yolandapenalaza@hotmail.com