



MANUAL DE GUÍAS CLÍNICAS

Versión ISO 9001:2015

DIRECCIÓN MÉDICA

**SUBDIRECCIÓN DE AUDIOLOGÍA,
FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE**



Código:
MG-SAF-54



Fecha:
DIC 20

Rev. 02

Hoja: 1 de 16

GUÍA CLÍNICA DE PROCESAMIENTO AUDITIVO CENTRAL

	Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
Puesto	Jefatura de División Patología de Lenguaje	Jefatura de División Patología de Lenguaje	Subdirección de Audiología, Foniatría y Patología de Lenguaje
Firma			

	MANUAL DE GUÍAS CLÍNICAS Versión ISO 9001:2015		Código: MG-SAF-54
	DIRECCIÓN MÉDICA		Fecha: DIC 20
	SUBDIRECCIÓN DE AUDIOLOGÍA, FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE		Rev. 02
			Hoja: 2 de 16

1. Propósito

Definir los procedimientos para diagnosticar y dar tratamiento adecuado y oportuno a los Trastornos de los Procesos Centrales de la Audición, en congruencia con los estándares de calidad del Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra.

2. Alcance

Establecer los criterios uniformes, con los Médicos Adscritos a la División de Patología de Lenguaje. Otorgar el servicio con calidad y calidez para una adecuada atención a los pacientes que acuden al Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, con criterios de ingreso y permanencia.

3. Responsabilidades

Director:

- Verificar el cumplimiento del procedimiento.
- Proporcionar los recursos necesarios para llevarla a cabo.

Subdirector:

- Implementar y verificar el cumplimiento de éste procedimiento.
- Brindar los recursos necesarios.

Jefe de División:



- Elaborar la guía del padecimiento.
- Supervisar el cumplimiento de la misma.
- Procurar el cumplimiento de la misma.

Médico Adscrito:

- Ejecutar la guía
- Participar en la revisión.

4. Políticas de operación y normas.

Revisión será cada dos años o antes si fuera necesario.

	MANUAL DE GUÍAS CLÍNICAS Versión ISO 9001:2015		Código: MG-SAF-54
	DIRECCIÓN MÉDICA		Fecha: DIC 20
	SUBDIRECCIÓN DE AUDIOLOGÍA, FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE		Rev. 02
			Hoja: 3 de 16

5. Definición del Padecimiento

Los trastornos del procesamiento auditivo central (TPAC) son las deficiencias que se observan en uno o más de las siguientes habilidades auditivas: la localización y lateralización del sonido, la discriminación del habla, el reconocimiento de patrones sonoros, el análisis de los aspectos temporales de la audición que incluyen la resolución temporal, la percepción con enmascaramiento, la integración y el ordenamiento de los estímulos sonoros, el desempeño auditivo con señales acústicas en competencia o con señales acústicas degradadas (Chermak 2002).



5.1 Fisiopatogenia y factores de riesgo

Las habilidades auditivas son producto de la interacción compleja entre factores genéticos y ambientales. Los genes que codifican las proteínas funcionales y estructurales involucradas en la fisiología del sistema nervioso auditivo central (SNAC) (Selinger 2016) sustentan la heredabilidad tanto de las capacidades perceptuales sobresalientes (Gingras 2015, Oikkonen 2016, Tan 2014), como del déficit en funciones auditivas que puede repetirse en gemelos y líneas familiares (Brewer 2016, Addis 2010).

El sustrato anatómico del SNAC está conformado por sus núcleos y vías en el tallo cerebral, los ganglios basales, el tálamo, áreas de la corteza primaria y de asociación, y el cuerpo caloso. La toxicidad o daño directo sobre alguna de las estructuras del SNAC o el retraso de su neuromaduración durante los periodos críticos del desarrollo, pueden condicionar un TPAC.

Los eventos perinatales adversos pueden afectar el desarrollo de los procesos centrales de la audición. El nacimiento pretérmino (en mayor medida que el nacimiento de término con bajo peso para la edad gestacional) es una condición asociada a los TPAC en la edad escolar (Amin 2015). La hiperbilirrubinemia neonatal afecta al desarrollo de los PCA (Shapiro 2010), de modo que los trastornos perceptuales auditivos son considerados como uno de los cuatro dominios clínicos de la disfunción neurológica inducida por bilirrubina (BIND, por sus siglas en inglés) (Lunding 2011, Brites 2014). La enfermedad cerebral hipóxica neonatal, en el contexto del daño isquémico a cuerpos y axones neuronales, puede resultar en un TPAC que puede presentarse de forma independiente al resultado cognitivo y neuromotor del individuo (Adhikari 2016).

Las infecciones del oído medio, tanto en su forma crónica como en la aguda recidivante (Haapala 2014) son un factor de riesgo para el desarrollo de un TPCA. En un proceso mediado por la privación sensorial prolongada, se han detectado efectos moleculares duraderos en las estructuras pre y post-sinápticas del nervio auditivo en su relación con los núcleos cocleares (Clarkson 2016). Este efecto ocurre en directa proporción con la duración y frecuencia de los eventos y con una mayor influencia mientras más temprana sea su presentación en la vida del individuo (Caras 2015), tomando en cuenta que los TPCA pueden también desarrollarse por esta causa en la etapa adulta (Liberman 2015).

	MANUAL DE GUÍAS CLÍNICAS Versión ISO 9001:2015		Código: MG-SAF-54
	DIRECCIÓN MÉDICA		Fecha: DIC 20
	SUBDIRECCIÓN DE AUDIOLOGÍA, FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE		Rev. 02
			Hoja: 4 de 16

Se identifica que la exposición prolongada al ruido y el trauma acústico pueden generar patrones anormales de actividad neural en las estructuras corticales y subcorticales del SNAC por mecanismos diferenciados: la desaferentación que conduce a la degeneración axonal apoptótica y la excitotoxicidad neural (Hesse 2016). Los resultados de estos eventos pueden expresarse como un trastorno del procesamiento central auditivo incluso cuando los umbrales de audición periférica no resulten afectados (Bressler 2016).

La exposición a solventes orgánicos aerosolizados como riesgo de trabajo puede condicionar un TPAC por mecanismos de neurotoxicidad directa. En trabajadores expuestos a solventes orgánicos mixtos en aerosol (principalmente tolueno, xileno y n-hexano, entre otros) se detectó alteraciones en las pruebas de palabra filtrada, detección aleatoria de la pausa y palabra en ruido (Fuente 2007). Se presume que los efectos neurotóxicos de agentes de quimioterapia tales como cisplatino, vinblastina y bleomicina pueden condicionar un TPAC (Hansen 1989); sin embargo, esta información no es concluyente ya que los conocidos efectos ototóxicos de estos fármacos limitan las posibilidades de probar dicha presunción.



5.2 Comorbilidad

Se han reportado casos de TPAC concurrentes con alteraciones del neurodesarrollo tales como dislexia, trastornos del aprendizaje, trastornos en el desarrollo del lenguaje, trastornos por déficit de atención, así como en aquellos casos en donde un deterioro del sistema nervioso es evidente, como son las enfermedades y lesiones adquiridas del sistema nervioso central: trauma craneoencefálico, enfermedades neurodegenerativas, enfermedad cerebro-vascular, epilepsia (Chermak 2002). La esquizofrenia es una enfermedad neuropsiquiátrica cuyo sustrato orgánico se entretreje con las vías centrales del procesamiento auditivo, por lo que sus fenómenos perceptuales guardan una relación que es objeto actual de estudio (Dong 2017).

La presentación de los TPAC se ha asociado también con factores metabólicos como la hiperhomocisteinemia la cual afecta directamente al SNAC (Díaz-Leines 2013), así como con cambios y factores neurológicos no patológicos asociados con la edad.

5.3 Epidemiología



La prevalencia reportada es variable. En población infantil oscila en un rango del 2 al 5%. En adultos mayores de 60 años se calcula que los TPAC tienen una prevalencia del 10-20% que aumenta en forma directamente proporcional a la edad (Chermak 2002). La literatura coincide en que existe mayor proporción de individuos del sexo masculino afectados, en una relación de 2:1.

	MANUAL DE GUÍAS CLÍNICAS Versión ISO 9001:2015		Código: MG-SAF-54
	DIRECCIÓN MÉDICA		Fecha: DIC 20
	SUBDIRECCIÓN DE AUDIOLOGÍA, FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE		Rev. 02
			Hoja: 5 de 16

Guía de Historia clínica y exploración clínica. Áreas específicas a investigar por interrogatorio. Datos a obtener por observación clínica.

Las áreas específicas a investigar en la entrevista clínica incluyen:

- **Generales:**
 - Antecedentes familiares de problemas auditivos.
 - Antecedentes personales patológicos: enfermedades crónicas o degenerativas, cardiovasculares, metabólicas y autoinmunes, cáncer.
 - Antecedentes perinatales en relación a complicaciones del embarazo, nacimiento prematuro, hiperbilirrubinemia, bajo peso al nacer, enfermedad hipóxica neonatal, TORCH, sepsis, complicaciones neonatales. En el caso de los adultos, esta información es relevante pero no siempre está disponible; se intentará obtener de la manera más precisa posible.
 - Antecedentes de uso de medicamentos ototóxicos y quimioterapia.
 - Antecedentes personales no patológicos:
 - Exposición a ruido (de origen ocupacional u otro) y trauma acústico.
 - Exposición ocupacional a hidrocarburos, solventes orgánicos, metales pesados, humos y vapores industriales.
 - Antecedentes personales neurológicos: trastornos conocidos del neurodesarrollo, epilepsia o episodios de crisis convulsivas, trauma cefálico, trastornos de la atención. En adultos: enfermedades neuropsiquiátricas (particularmente esquizofrenia), enfermedades neurovasculares, demencia, Enfermedad de Parkinson, trauma cefálico.
 - Antecedentes personales otológicos de: infecciones recurrentes de vías respiratorias altas, rinitis, alergias respiratorias, otitis serosa o supurativa, otorrea, otalgia.
- **Específicos:**
 - Problemas auditivos generales
 - Hipoacusia
 - Discriminación del habla
 - Algiacusia
 - Acufeno y anamnesis del mismo
- **Problemas auditivos específico:**
 - Localizar la fuente de los sonidos
 - Comprender una conversación telefónica
 - Comprender el mensaje de quien habla rápidamente
 - Seguir indicaciones verbales
 - Percibir los cambios sutiles de prosodia
 - Sostener la atención en una clase o conferencia
 - Aprender otro idioma o lenguaje técnico
 - Solicitar con frecuencia que se le repitan los mensajes verbales
 - Dar respuestas equivocadas a preguntas precisas
 - Tendencia a distraerse con facilidad

	MANUAL DE GUÍAS CLÍNICAS Versión ISO 9001:2015		Código: MG-SAF-54
	DIRECCIÓN MÉDICA		Fecha: DIC 20
	SUBDIRECCIÓN DE AUDIOLOGÍA, FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE		Rev. 02
			Hoja: 6 de 16

- Pobre habilidad para cantar, interpretar, percibir o recordar la música
- Dificultades académicas, incluyendo de la lectoescritura.

Guía para la selección de pacientes

- Edad

Debido a la complejidad de las tareas solicitadas en las pruebas, la interpretación de los estudios conductuales de la función auditiva central en los niños menores de 7 años (en edad equivalente del desarrollo) resulta poco confiable (Jerger 2000). En los estudios electrofisiológicos, se observan los efectos del proceso maduracional del sistema nervioso hasta aproximadamente los 10 años, por lo que esta edad se considera óptima para la confiabilidad de sus resultados. (Baran 2007).

- Audición periférica



Los pacientes que presentan una discriminación fonémica deficiente debido a una pérdida auditiva bilateral no pueden ser evaluados de forma confiable. Quienes presentan un déficit que no ha comprometido sustancialmente la discriminación del habla (ej. Pacientes con curvas audiométricas descendentes simétricas cuyas frecuencias del habla se encuentren preservadas, o aquellos con hipoacusia superficial que muestren un escaso compromiso en la discriminación de fonemas) pueden aún ser candidatos para evaluar con pruebas específicas del PAC (Neijenhuis, 2004).

- Habilidades cognitivas

El estado cognitivo del paciente determina su capacidad de colaborar en evaluaciones conductuales complejas. En los casos de pacientes con capacidades intelectuales o cognitivas dudosas, se hace indispensable la evaluación psicométrica o neuropsicológica correspondiente (ASHA 2010). Otras enfermedades concurrentes, tales como el déficit de atención e hiperactividad, el trastorno por ansiedad y el trastorno depresivo, pueden afectar la confiabilidad de los resultados al ser condiciones que afectan la concentración y la motivación. En dichos casos, los estudios idealmente se realizarán a pacientes que cuenten con tratamiento farmacológico; de ser posible se realizarán las referencias pertinentes.

5.4 Cuadro Clínico y Diagnóstico

Característicamente, los pacientes con TPAC tienen problemas para entender el lenguaje hablado, lo que se manifiesta por la incapacidad para seguir correctamente instrucciones verbales, para entender el lenguaje rápido o fraccionado y para localizar la fuente del sonido, incapacidades que empeoran en ambientes ruidosos y con reverberación y que frecuentemente los lleva a solicitar que se les repita la información verbal. Otras manifestaciones reportadas son dificultades para seguir conversaciones largas, para mantener conversaciones por teléfono, dificultades para aprender un idioma, dificultades para tomar notas o dictados, así como dificultades en el

	MANUAL DE GUÍAS CLÍNICAS Versión ISO 9001:2015		Código: MG-SAF-54	
	DIRECCIÓN MÉDICA		Fecha: DIC 20	
	SUBDIRECCIÓN DE AUDIOLOGÍA, FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE		Rev. 02	
			Hoja: 7 de 16	

procesamiento de señales no verbales como la música. Los pacientes pediátricos pueden presentar alteraciones en el desarrollo del lenguaje y problemas de aprendizaje asociado con alteraciones en la atención.

Para realizar el diagnóstico de un TPAC el médico deberá realizar una anamnesis completa sobre problemas auditivos como la discriminación de palabras ante estímulos competitivos, la localización y lateralización del sonido, la identificación de fuentes sonoras, la lateralidad auditiva, la dificultad para discriminar estímulos comprimidos o señales degradadas, la presencia de acufeno, algiacusia e hiperacusia. Existen métodos de observación sistemáticos (cuestionarios sobre conductas auditivas, por ejemplo FISHER, CHAPS) que proporcionan las bases para el diagnóstico de un TPAC.

El médico realizará exploración física completa, haciendo énfasis en la evaluación de la conducta auditiva del paciente, su nivel de lenguaje y su inteligibilidad, su habla, su nivel de comprensión y sus habilidades cognitivas. Posteriormente, se realizará una evaluación audiológica para descartar problemas de oído externo, medio o interno mediante estudios como la audiometría, logaudiometría, impedanciometría, emisiones otoacústicas e incluso valerse de estudios electrofisiológicos como los potenciales auditivos de tallo cerebral.



Será de importante utilidad completar los estudios con una evaluación psicométrica que revele los cocientes de inteligencia verbal y ejecutiva con los que se desempeña el individuo

5.5 Laboratorio y gabinete

La valoración del PAC puede llevarse a cabo mediante el uso pruebas psicoacústicas, pruebas electrofisiológicas, estudios de imagen y estudios de observación de la conducta.

Las pruebas psicoacústicas corresponden a pruebas audiológicas subjetivas en donde el estímulo acústico se encuentra manipulado por el explorador con el fin de estudiar una función auditiva en particular. Dentro de este grupo encontramos pruebas de discriminación, de redundancia disminuida (las palabras presentadas pueden estar filtradas, comprimidas, etc.) pruebas de estimulación dicótica, de estimulación binaural, de procesamiento temporal y pruebas de localización y lateralización del sonido ². Debido al gran número de pruebas existentes es importante contar con una batería que sea lo suficientemente completa para poder evaluar de manera integral las funciones auditivas centrales.

Las pruebas psicoacústicas para estudiar los procesos centrales de la audición deben ser realizadas con base en diversos fundamentos clínicos: debe explorar diferentes funciones de procesamiento central auditivo; debe incluir pruebas verbales y no verbales (por ejemplo: tonos, clics y formas complejas de onda); crear diseños para la determinación de la sensibilidad y especificidad; pruebas de la fiabilidad y la validez, conveniencia y la edad. Es importante que la persona que administra e interpreta la batería de pruebas tenga el conocimiento teórico y práctico sobre los procesos centrales de la audición. En nuestro medio los médicos en comunicación,

	MANUAL DE GUÍAS CLÍNICAS Versión ISO 9001:2015		Código: MG-SAF-54
	DIRECCIÓN MÉDICA		Fecha: DIC 20
	SUBDIRECCIÓN DE AUDIOLOGÍA, FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE		Rev. 02
			Hoja: 8 de 16

audiología y foniatría, están calificados para aplicarla e interpretarla.

El uso de pruebas electrofisiológicas brindan al clínico la posibilidad de valorar de manera objetiva, el funcionamiento de la vía auditiva, para ello se dispone del uso de potenciales auditivos de latencia corta, potenciales auditivos de latencia media (PLM) y potenciales auditivos de latencia larga o tardía (PLT), también denominados potenciales auditivos relacionados a eventos.

Dentro de la batería de pruebas, el clínico podrá solicitar estudios de imagen para corroborar el funcionamiento del SNC y de las áreas implicadas en el procesamiento auditivo para poder descartar alteraciones estructurales; estudios como la tomografía axial computada, resonancia magnética, resonancia magnética funcional, tomografía por emisión de positrones deberán de considerarse en la valoración de algunos pacientes.



5.6 Clasificación

Dependiendo de la función alterada se han clasificado los siguientes tipos de déficit:

- **Déficit en la integración y separación binaural:** la separación binaural es la habilidad de atender el estímulo de un oído, ignorando el estímulo de competencia en el otro oído; la integración binaural es la capacidad de atender la información auditiva presentada en ambos oídos de manera simultánea. Ambas habilidades son necesarias en la discriminación en ambientes ruidosos.
- **Déficit en el cierre auditivo:** el individuo presenta fallas para “rellenar” los espacios en el mensaje cuando se distorsionan algunas características del estímulo ya sea en ambiente ruidoso o en algunas otras situaciones en las que la señal no sea clara.
- **Déficit en el orden temporal:** el reconocimiento del orden de patrones auditivos es una habilidad compleja que se requiere para discriminar entre diferentes señales auditivas y secuenciar señales en el tiempo, es fundamental en la discriminación del lenguaje.
- **Déficit de discriminación auditiva:** para el entendimiento del lenguaje verbal se requiere del análisis de los componentes espectro-temporales de la señal acústica, es decir, de la frecuencia, intensidad, duración.

Generalmente se encuentran afectadas dos o más funciones auditivas, es por esto que se ha intentado integrar 4 posibles diagnósticos dependiendo del desempeño del individuo en cada una de las situaciones. Estos patrones son los siguientes:

- **Déficit de decodificación auditiva:** patrón sugestivo de alteración en hemisferio izquierdo. El individuo presenta dificultad para la discriminación auditiva fina, principalmente en ambiente ruidoso, alteración del procesamiento temporal y del cierre auditivo.
- **Déficit prosódico:** sinónimo de alteración predominante en hemisferio derecho. El individuo presenta dificultad para la síntesis componente-todo, la secuenciación de eventos

	MANUAL DE GUÍAS CLÍNICAS Versión ISO 9001:2015		Código: MG-SAF-54
	DIRECCIÓN MÉDICA		Fecha: DIC 20
	SUBDIRECCIÓN DE AUDIOLOGÍA, FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE		Rev. 02
			Hoja: 9 de 16

auditivos y la percepción de aspectos melódicos verbales (prosodia) y no verbales (música).

- **Déficit de integración:** patrón sugestivo de daño en el cuerpo caloso, ya que el sujeto presenta dificultad para la integración emocional y de la prosodia con el contenido lingüístico, fallas en percepción en ruido, dificultad para la integración binaural. Generalmente se acompaña de fallas en la coordinación bimanual y en las habilidades visuoespaciales y visuoperceptuales.
- **Disfunción de tallo cerebral:** se infiere que la alteración se encuentra en alguno de los relevos del sistema auditivo central a nivel de tronco del encéfalo cuando en las pruebas dicóticas hay un déficit en el oído ipsilateral, alteración de fusión binaural y de localización y lateralización. Siempre es necesario correlacionarlos hallazgos con potenciales evocados auditivos de tallo cerebral.

5.7 Tratamiento

5.7.1.1 Rehabilitación



Las metas del tratamiento son la reducción los efectos del TPAC en la vida diaria del paciente y la rehabilitación de las capacidades deficientes. Las modificaciones al ambiente, las estrategias compensatorias y las técnicas de adiestramiento auditivo son los tres recursos principales del tratamiento.

Modificaciones del ambiente.

La finalidad es alterar la cualidad y estructura de la señal mejorando el acceso de la información. La principal acción es reducir el ruido extra del ambiente. La relación señal-ruido en el salón de clases debe exceder 15dB con reverberación menor a 0.4 segundos (ASHA, 2010), por tal motivo se sugiere el uso de salones alfombrados, cortinas, eliminar salones abiertos, amortiguar superficies, pizarrones de corcho y almohadillas en parte inferior de sillas y mesas. Algunos pacientes se benefician utilizando audífonos que atenúen el ruido de fondo (al estudiar) o enmascararlo con otro sonido como la música. Otro recurso es la mejora de la señal a través de tecnología asistida, con el uso de dispositivos que mejoren la relación señal-ruido como el sistema FM. Bibliografía sobre sistemas FM y TPAC.

Se recomienda hacer cambios en la presentación oral del mensaje, como hablar más lento ya que esto mejora el reconocimiento de la palabra y la precisión articulatoria, así como repetir la información con apoyo visual o háptico y dividir los mensajes prolongados en segmentos menores.

Se sugiere lugar preferencial en clase en caso de tratarse de un paciente escolar, ya que esto maximizará todos los aspectos acústicos y visuales. Para asignar dicho lugar se basa en la regla del arco de los brazos, en la cual visualmente se extienden 2-3 pies (60-90cms) dos líneas que forman los brazos abiertos en un ángulo de 45°.

	MANUAL DE GUÍAS CLÍNICAS Versión ISO 9001:2015		Código: MG-SAF-54
	DIRECCIÓN MÉDICA		Fecha: DIC 20
	SUBDIRECCIÓN DE AUDIOLOGÍA, FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE		Rev. 02
			Hoja: 10 de 16

Estrategias compensatorias.

El objetivo es trabajar alrededor del déficit y permitir el acceso a medios y métodos diferentes para el procesamiento. El aspecto visual ayudará a los TPAC a compensar las deficiencias, utilizar copias escritas, notas alineadas, textos sobresalientes, odigramas que harán más explícito los conceptos; instrucciones multisensoriales; modificaciones de la instrucción y cambios curriculares.

Terapia o adiestramiento auditivo



Los programas de terapia son diseñados para mejorar los procesos auditivos específicos, aplicar reglas lingüísticas e integrar estímulos auditivos y no auditivos. Los programas de terapia en la actualidad se engloban en dos grupos:

- **Bottom-up** (de abajo hacia arriba: desarrollar desde sus bases las habilidades auditivas que se encuentran en déficit para construir a partir de ellas capacidades perceptuales más complejas). Se refiere a la información basada en los datos en los que el estímulo es determinado primariamente en un nivel alto. La habilidad de codificar las señales de entrada es deficiente pero puede mejorar por estimulación adaptativa. Las actividades de entrenamiento auditivas específicas deben basarse en los déficits auditivos identificados durante la evaluación diagnóstica. En esta terapia se sugiere el entrenamiento de la discriminación fina y gruesa, el proceso binaural, el reconocimiento de patrones temporales, la escucha en ruido y la lectura labiofacial y escrita.
- **Top-down** (de arriba hacia abajo: utilizar las habilidades con las que ya se cuenta para compensar y mejorar las capacidades en déficit). Desde la actividad interior de los procesos verbales superiores de abstracción y de categorización. Consiste en inducir a los niños a que visualicen el análisis de sus propios procesos cognitivos. La terapia mejorará la habilidad para aplicar reglas del lenguaje y cognición, a aplicar reglas a un nivel de orden alto cuando se hace frente a situaciones adversas en la audición. Se sugiere trabajar principalmente el cierre auditivo y el entrenamiento de la prosodia.

5.8 Evaluación del resultado

5.8.1 Cuantitativo

La evolución del paciente podrá cuantificarse evaluando los porcentajes de respuesta en cada una de las pruebas psicoacústicas que se apliquen en el paciente. Deberá de buscarse que dichos resultados se aproximen a los valores normativos de acuerdo al grupo etario al que pertenece el paciente.

	MANUAL DE GUÍAS CLÍNICAS Versión ISO 9001:2015		Código: MG-SAF-54
	DIRECCIÓN MÉDICA		Fecha: DIC 20
	SUBDIRECCIÓN DE AUDIOLOGÍA, FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE		Rev. 02
			Hoja: 11 de 16

5.8.2 Cualitativo

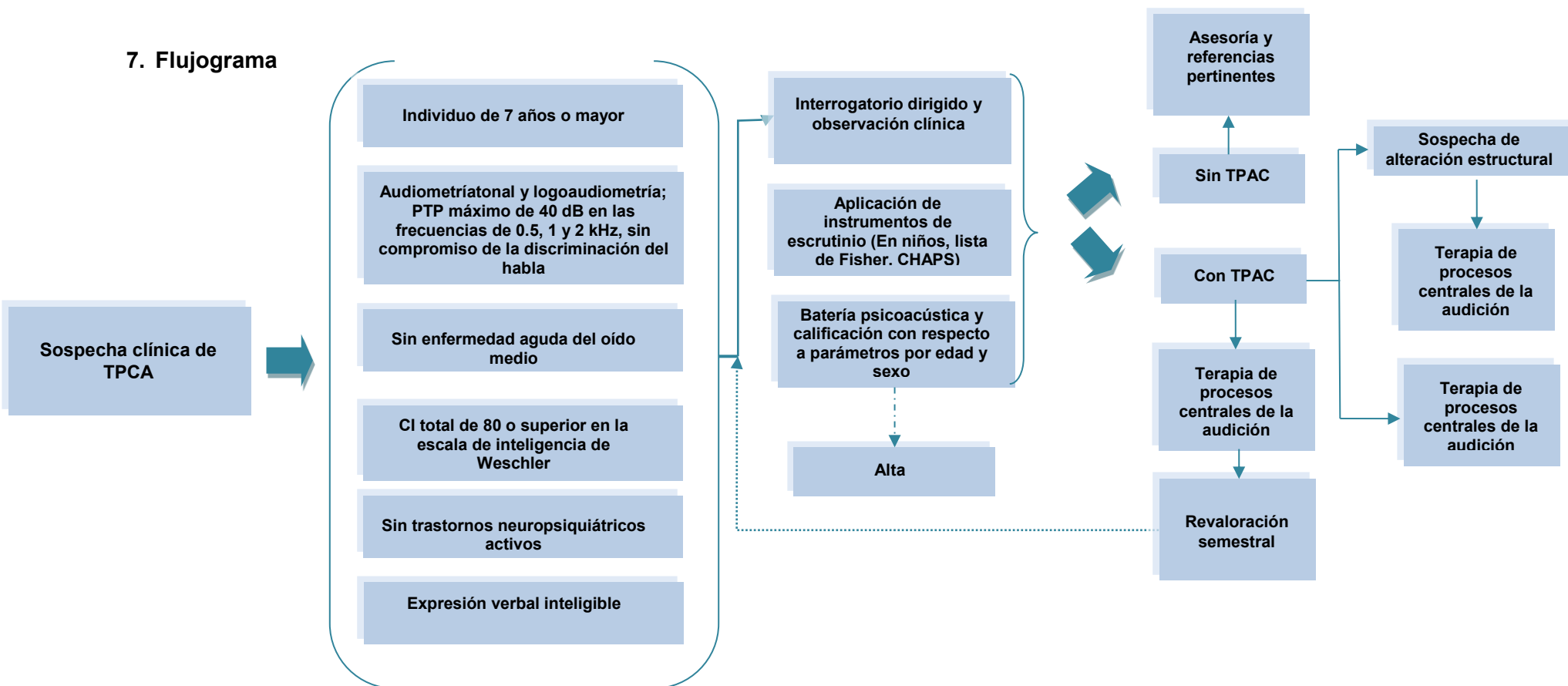
Se evaluarán las habilidades para la localización del sonido, la discriminación de estímulos verbales con estímulos competitivos, la atención, la memoria verbal auditiva, la discriminación fonémica, la síntesis fonémica y la dominancia auditiva.

6. Criterios de alta

- Contar con valores dentro de la norma aceptada para la edad del paciente en todas las pruebas psicoacústicas evaluadas.
- Obtener puntajes dentro de la norma para la edad del paciente en un 85% de las pruebas psicoacústicas aplicadas.

Haber recibido como máximo 2 años de terapia de procesamiento auditivo central efectiva.

7. Flujoograma



8. Anexos

Formato de reporte de las pruebas psicoacústicas de procesamiento auditivo central.

REPORTE DE LAS PRUEBAS DE PROCESOS CENTRALES DE LA AUDICIÓN																			
x	Fusión Binaural		Palabra Filtrada		Palabra Comprimida		Palabra en Ruido		Dígitos Dicóticos		Sonidos Ambientales		Música		Patrones frecuencia		Patrones duración		
	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	
100																			
90																			
80																			
70																			
60																			
50																			
40																			
30																			
20																			
10																			
0																			

	DIRECCIÓN MÉDICA	
	SUBDIRECCIÓN DE AUDILOGÍA, FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE	

9. Referencias bibliográficas y Guías clínicas específicas

1. Addis L, Friederici AD, Kotz SA, Sabisch B, Barry J, Richter N, Ludwig AA, RübSamen R, Albert FW, Pääbo S, Newbury DF, Monaco AP. A locus for an auditory processing deficit and language impairment in an extended pedigree maps to 12p13.31-q14.3. *Genes BrainBehav.* 2010 Aug;9(6):545-61. doi:10.1111/j.1601-183X.2010.00583.x.
2. American Speech-Language Hearing Association (1996). Central auditory processing: Current status of research and implications for clinical practice. *American Journal of Audiology*, 5 (2): 41-54.
3. Amin SB, Orlando M, Monczynski C, Tillery K. Central Auditory Processing Disorder Profile in Premature and Term Infants. *American journal of perinatology.* 2015;32(4):399-404. doi:10.1055/s-0034-1387928.
4. Bamiou D – E, Musiek F E, Luxon L M. Aetiology and clinical presentations of auditory processing disorders – A review. *ArchDisChild* 2001; 85: 361- 365.
5. Baran, J.A. (2007). Test battery considerations. In F.E. Musiek & G.D. Chermak (Eds.), *Handbook of (central) auditory processing disorder: Auditory neuroscience and diagnosis* (Vol. 1, pp. 163-192). San Diego, CA: Plural Publishing.
6. Bellis T. Assessment and management of Central auditory Processing Disorders in the educational setting. From science to practice. 2a edición. Thomas Delmar Learning. 2003.
7. Bressler S, Goldberg H, Shinn-Cunningham B. Sensorycoding and cognitiveprocessing of sound in Veteranswithblastexposure. *Hear Res.* 2016 Nov 2. pii: S0378-5955(16)30300-8. doi: 10.1016/j.heares.2016.10.018.
8. Brewer CC, Zalewski CK, King KA, Zobay O, Riley A, Ferguson MA, Bird JE, McCabe MM, Hood LJ, Drayna D, Griffith AJ, Morell RJ, Friedman TB, Moore DR. Heritability of non-speech auditory processing skills.*Eur J Hum Genet.* 2016Aug;24(8):1137-44. doi: 10.1038/ejhg.2015.277.
9. Cañete O. Desorden del procesamiento auditivo central. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello* 2006; 66: 263-273.
10. Caras ML, Sanes DH. Sustained Perceptual Deficits from Transient Sensory Deprivation. *J Neurosci.* 2015 Jul 29;35(30):10831-42. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0837-15.2015.
11. Clarkson C, Antunes FM, Rubio ME. Conductive Hearing Loss Has Long-Lasting Structural and Molecular Effects on Presynaptic and Postsynaptic Structures of Auditory Nerve Synapses in the Cochlear Nucleus. *J Neurosci.* 2016 Sep 28;36(39):10214-27. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0226-16.2016.
12. Chermak G, Musiek F, editores. *Central Auditory Processing Disorders New Perspectives.* Albany, NY. Thomson Learning; 1997. p. 91-107.
13. Chermak G. Deciphering auditory processing disorders in children. *OtolaryngolClin N Am* 2002; 35: 733 -749.
14. Díaz-Leines S, et al. Evaluación de pruebas psicoacústicas y de potenciales relacionados a eventos P300 en adultos mayores con hiperhomocisteinemia. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2013.

	DIRECCIÓN MÉDICA	
	SUBDIRECCIÓN DE AUDILOGÍA, FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE	

15. Dong D, Wang Y, Chang X, Luo C, Yao D. Dysfunction of Large-Scale Brain Networks in Schizophrenia: A Meta-analysis of Resting-State Functional Connectivity. *Schizophr Bull* 2017;doi: 10.1093/schbul/sbx034.
16. Fuente A, McPherson B. Central auditory damage induced by solvent exposure. *Int J Occup Saf Ergon* 2007;13:391-397.
17. Gingras B, Honing H, Peretz I, Trainor LJ, Fisher SE. Defining the biological basis of individual differences in musicality. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2015 Mar 19;370(1664):20140092. doi: 10.1098/rstb.2014.0092.
18. Haapala S, Niemitalo-Haapola E, Raappana A, Kujala T, Suominen K, Kujala T, Jansson-Verkasalo E. Effects of recurrent acute otitis media on cortical speech-sound processing in 2-year old children. *Ear Hear*. 2014 May-Jun;35(3):e75-83. doi: 10.1097/AUD.0000000000000002.
19. Hansen SW, Helweg-Larsen S, Trojaborg W. Long-term neurotoxicity in patients treated with cisplatin, vinblastine, and bleomycin for metastatic germ cell cancer. *J Clin Oncol* 1989;7:1457-1461.
20. Hartley D, Hill P, Moore D. The auditory basis of language impairments: temporal processing versus processing efficiency hypotheses. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003; 67S1: S137- S142.
21. Jerger, J., & Musiek, F. (2000). Report of the consensus conference on the diagnosis of auditory processing disorders in school-aged children. *Journal of the American Academy of Audiology*, 11(9), 467-474.
22. Liberman MC, Liberman LD, Maison SF. Chronic Conductive Hearing Loss Leads to Cochlear Degeneration. *PLoS One*. 2015 Nov 18;10(11):e0142341. doi: 10.1371/journal.pone.0142341.
23. Lunsing RJ. Subtle bilirubin-induced neurodevelopmental dysfunction (BIND) in the term and late preterm infant. *Semin Perinatol*. 2014 Nov;38(7):465-71. doi: 10.1053/j.semperi.2014.08.009.
24. McArthur G. Auditory processing disorders: can they be treated?. *Neurology*. 2009; 22:137-43.
25. Morley, B. J., & Happe, H. K. (2000). Cholinergic receptors: Dual roles in transduction and plasticity. *Hearing Research*, 147, 104-112.
26. Neijenhuis, K., Tschur, H., & Snik, A. (2004). The effect of mild hearing impairment on auditory processing tests. *Journal of the American Academy of Audiology*, 15(1), 6-16.
27. Oikkonen J, Kuusi T, Peltonen P, Raijas P, Ukkola-Vuoti L, Karma K, Onkamo P, Järveläl. Creative Activities in Music: A Genome-Wide Linkage Analysis. *PLoS One*. 2016 Feb 24;11(2):e0148679. doi: 10.1371/journal.pone.0148679.
28. Phillips D. Central Auditory System and Central Auditory Processing Disorders. Some Conceptual issues. *Seminars in Hearing*. 2002; 23 (4): 251-61.
29. Putter-Katz H, Adi-Ben L, Feldman I, Miran D, Kushnir D, Muchnik C, et-al. Treatment and evaluation indices of auditory processing disorders. *Seminars in Hearing*. 2002; 23:357-64.

DIRECCIÓN MÉDICA

SUBDIRECCIÓN DE AUDILOGÍA, FONIATRÍA Y PATOLOGÍA DE LENGUAJE

30. Romero-Díaz A, Peñaloza-López Y, García-Pedroza F, Pérez Santiago J, Castro Camacho W. Evaluación de procesos centrales de la audición con pruebas psicoacústicas en niños normales. Acta Otorrinolaringol Esp. 2011;62:418-24.
31. Ruiz I, Castro J. Desórdenes del procesamiento auditivo. Latreia. 2006;19:368-76.
32. Selinger L, Zarnowiec K, Via M, Clemente IC, Escera C. Involvement of the Serotonin Transporter Gene in Accurate Subcortical Speech Encoding. J Neurosci. 2016 Oct 19;36(42):10782-10790. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.1595-16.2016PubMed PMID: 27798133.
33. Serrallach B, Groß C, Bernhofs V, et al. Neural Biomarkers for Dyslexia, ADHD, and ADD in the Auditory Cortex of Children. Frontiers in Neuroscience. 2016;10:324. doi:10.3389/fnins.2016.00324.
34. Shaikh MA, Fox-Thomas L, Tucker D. Impact of Different Cutoff Criteria on Rate of (Central) Auditory Processing Disorders Diagnosis Using the Central Test Battery. AudiologyResearch. 2016;6(2):158. doi:10.4081/audiore.2016.158.
35. Shapiro SM, Popelka GR. Auditory impairment in infants at risk for bilirubin-induced neurologic dysfunction. SeminPerinatol. 2011 Jun;35(3):162-70. doi: 10.1053/j.semperi.2011.02.011.
36. Shapiro SM. Chronic bilirubin encephalopathy: diagnosis and outcome. Semin Fetal Neonatal Med. 2010 Jun;15(3):157-63. doi: 10.1016/j.siny.2009.12.004.
37. Skarzynski PH, Włodarczyk AW, Kochanek K, Pilka A, Jedrzejczak WW, Olszewski L, Bruski L, Niedzielski A, Skarzynski H. Central auditory processing disorder (CAPD) tests in a school-age hearing screening programme – analysis of 76,429 children. Ann AgricEnvironMed 2015;22(1):90-95. ICID: 1141375
38. Tan YT, McPherson GE, Peretz I, Berkovic SF, Wilson SJ. The genetic basis of music ability. Front Psychol. 2014 Jun 27;5:658. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00658.
39. Working group on auditory processing disorders. (Central) Auditory Processing Disorders. USA: American Speech-Language-Hearing Association; 2005. Technical Report: 2.
40. Zenker F, et al. La evaluación del procesamiento auditivo central: el test de dígitos dicóticos. Rev Logop Fon Audiol 2007, 27-2: 74-85.

10. Control de cambios

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
00	Inicio en el Sistema de Gestión de Calidad	JUN 15
01	Transición del SGC de la Norma ISO 9001:2008 a la Norma ISO 9001:2015	MAY 18