



El Síndrome de Procesamiento Auditivo Central (SPAC) nuevas perspectivas hacia la evaluación de los síntomas

Montserrat Díaz Rosell

Universidad San Pablo CEU y psicóloga sanitaria en el Centro Integral San Lorenzo-España

montserrat.diazrosell@ceu.es

modiros@gmail.com

Resumen

El estudio de niños y adultos con déficit auditivo y de comprensión auditiva que no se justifica por un perfil auditivo deficitario en el audiograma, ha despertado el interés de numerosos grupos de investigación en las últimas décadas cuyo resultado ha sido la definición y recopilación de evidencias hacia la evaluación del Síndrome Procesamiento Auditivo Central (SPAC). En este artículo se hará un recorrido histórico por la definición del síndrome y los diferentes instrumentos utilizados en la actualidad para su diagnóstico.

Palabras Clave: Síndrome Procesamiento Auditivo Central; Audición; Evaluación.

Abstract

The study of children and adults who have a hearing and auditory deficit that are not justified by a deficient auditory profile in the audiogram, has aroused the interest of numerous research groups in the last decades, whose result has been the definition and compilation of evidences towards the evaluation of Central Auditory Processing Disorder (CAPD). In this article we will make a historical journey through the definition of the syndrome and the different instruments used today for its diagnosis.

Keywords: Central Auditory Processing Disorder, Audition, Evaluation.

Introducción

Se van a detallar los diferentes acercamientos teóricos y prácticos en la investigación y definición del Síndrome de Procesamiento Auditivo Central (SPAC). Las primeras definiciones surgen de Katz, quien propone la primera definición del síndrome o trastorno del procesamiento auditivo como “*lo que hacemos con lo que oímos*” (Katz, Stecker & Henderson, 1992, p. 5). Esta definición, aunque parezca simplista, esconde el primer acercamiento teórico sólido. Para ellos el procesamiento auditivo implica más que el sistema central y la percepción auditiva, por ello recomiendan el uso del término procesamiento auditivo central definido como “*El procesamiento serial y paralelo del sistema auditivo responsable de la atención auditiva, detección e identificación de señales auditivas, decodificación del mensaje neural, como así también el almacenamiento y recuperación de la información relativa a la audición*” (Katz et al., 1992, p. 41). De esta definición se infiere la existencia de una audición e inteligencia normal en los sujetos con SPAC.

En 2005 la *American Speech-Language-Hearing Association* (ASHA) describe las habilidades auditivas necesarias a valorar para indicar la presencia del SPAC, estas son: localización y lateralización, discriminación auditiva, aspectos temporales de la audición (enmascaramiento, resolución, integración y ordenamiento temporal) y ejecución auditiva con señales acústicas competitivas.

En 2010 la *American Academy of Audiology* (AAA) propone que el SPAC hace referencia a las dificultades encontradas en el procesamiento perceptivo de la información auditiva en el sistema nervioso central y a la actividad neurobiológica subyacente a este procesamiento que da lugar a los potenciales auditivos electrofisiológicos (Goll, Crutch & Warren, 2010).

La *British Society of Audiology* (BSA) entiende que el SPAC se caracteriza por una percepción pobre del habla y de los sonidos no verbales con un origen neurológico (2011). Las dificultades en la percepción y comprensión del habla pueden tener varias causas, aunque no justifica la existencia de un trastorno de procesamiento auditivo. La BSA establece tres categorías de clasificación del SPAC: evolutivo, adquirido y secundario (Moore & Hunter, 2013).

El grupo de trabajo de la *Canadian Interorganizational Steering Group for Speech Language Pathology and Audiology* (CISFSLPA) en 2012 publicó conceptualización del SPAC desde la perspectiva neurobiológica, haciendo necesario el uso de instrumentos para su diagnóstico (Bellis & Bellis, 2015).

A pesar de la prevalencia del problema, en torno al 2-7% de la población (Bellis & Bellis, 2015), un enfoque sistemático para el diagnóstico y la rehabilitación del SPAC en los niños sólo ha comenzado a ser relevante en los últimos 40 años.

Es importante reconocer que el SPAC es un trastorno heterogéneo y el impacto del déficit en las habilidades funcionales es único en cada sujeto. Por ello, el diagnóstico y el proceso de intervención deben estar basado en el paradigma de caso único (Chermak & Musiek, 2014; Musiek & Chermak, 2014).

En este trabajo se pretende mostrar las diferentes pruebas necesarias para realizar una valoración del SPAC desde una perspectiva integradora, teniendo en cuenta la utilidad clínica y la versatilidad de su uso en la consulta.

Método

Se revisaron los artículos en castellano e inglés publicados en las bases de datos de diferentes buscadores de artículos científicos como Scopus, Researchgate o ScienceDirect. Los artículos no se acotaron en la fecha de publicación porque se buscaba desde las primeras publicaciones donde apareciera la palabra SPAC o CAPD hasta la actualidad.

En las bases de datos se utilizaron las palabras clave “auditory disorder” “evaluation of auditory disorder” o “evaluación de procesamiento auditivo”. El criterio utilizado para la selección de artículos era que apareciera en su resumen investigaciones sobre instrumentos de evaluación del SPAC. Se incluyeron los artículos y las publicaciones de textos que ofrecían datos sobre fiabilidad y validez de la prueba, aunque como la propia valoración del SPAC implica el paradigma de caso único, también se ofrecen datos de instrumentos de valoración que carecen de estos datos.

Resultados

En la búsqueda bibliográfica se ha podido comprobar que las primeras líneas de investigación que buscaban la definición del SPAC se encaminaban hacia los procesos auditivos deficitarios y su evaluación. Por esta razón, además de las pruebas específicas del procesamiento auditivo, se recogen datos de la historia clínica, evaluación audiométrica y las funciones neuropsicológicas (ASHA, 2005a; 2005b).

Una de las primeras referencias es de 1954 de Myklebust quien enfatizó la necesidad de nombrar los trastornos perceptivos que no se podían atribuir a una pérdida auditiva periférica. En 1956, Berry y Eisenson, también identificaron a niños con este tipo de dificultades perceptuales. Los primeros informes de evaluación clínica de la disfunción auditiva aparecen en 1963 en un artículo de Bocca y Calero. Estos rudimentarios test despertaron el interés por las pruebas funcionales que permitiesen identificar una lesión en un área concreta del sistema nervioso central a partir de estímulos auditivos.

El primer test ampliamente utilizado como medida clínica del procesamiento auditivo, aunque solo evalúa el proceso de discriminación auditiva fue desarrollado en 1958 por Wepman y Reynolds, con el nombre de *Wepman Auditory Discrimination Test*.

En la misma línea inicial de evaluación, en 1959 Matzker describe la prueba *Fusión Binaural*, Katz en 1962 diseña la prueba *SSW Test* y Speaks y Jerger en 1965 publican la *Prueba de Identificación de Frases Sintéticas*. La falta de sensibilidad y especificidad diagnóstica de estas pruebas hizo que dejaran de ser utilizadas, aunque son consideradas el inicio de la investigación clínica (Jerger, 1987).

Hasta 1970 no se desarrolló una de las primeras pruebas específicas para la población infantil, el *Test de Flower Costello de Habilidades Centrales Auditivas* (Flowers, Costello & Small, 1970). Por esa época también se publica el *Test de Discriminación Auditiva de Goldman Fristoe Woodcock* (Goldman, Fristoe & Woodcock, 1970). Katz y Fletcher (1998) desarrollan el *Phonemic Synthesis Test* en 1972 y Willeford (1974) desarrolla el *Colorado Test Battery*.

El *Willeford Test Battery* (Willeford, 1977) fue un primer intento de desarrollar una batería completa de pruebas y posteriormente Keith (2000b) presenta el *SCAN-C Test for Auditory Processing Disorders in Children*.

En la actualidad se plantea que la evaluación del SPAC se articula en tres líneas diferentes: la evaluación psicofísica, la evaluación psicométrica o conductual y la evaluación electrofisiológica (Weihing et al., 2015).

Evaluación psicofísica del procesamiento auditivo central

Escucha dicótica. Se evalúa tanto la separación como la integración binaural (Ianiszewski, Urrutia, García, Quintana, & Peña, 2016; Zenker, Suárez, Marro & Barajas, 2007). Un ejemplo es la batería *SCAN* (Keith, 2000b), la *SSI-CCM* que ha sido adaptada al español (Benítez & Speaks, 1968) y las pruebas *SSW* (Katz, 1962).

Habla monoaural de baja redundancia (cierre auditivo). Dentro de esta categoría se encuentran las pruebas de habla en ruido, mensajes competitivos, habla filtrada y habla comprimida (Chermak & Musiek, 2014; Peñaloza et al., 2009; Salesa et al., 2013).

Prueba de interacción binaural. Se refiere a las tareas donde la información alcanzada por ambos oídos debe interactuar (Masquelier, 2003).

Pruebas de ordenamiento o secuenciación temporal de estímulos. Existen dos pruebas, la “*Pitch Pattern Sequence*” (Pinheiro, 1977) y la “*Frequency Pattern Test*” (Musiek & Chermak, 2014).

Pruebas de resolución temporal. La prueba de “*Random Gap Detection*” (Keith, 2000a) y la prueba de “*Gaps in Noise*” (Musiek & Chermak, 2014).

Evaluación psicométrica del procesamiento auditivo central

Análisis del Retraso del Lenguaje (A-RE-L). Puede valorar el estado y evolución de la competencia lingüística de niños entre 3 y 6 años (Pérez & Serra, 1998). No recoge datos estadísticos.

Batería de Exploración Verbal para Trastornos de Aprendizaje (BEVTA). (Bravo & Pinto, 2007). Esta prueba para niños entre 7 y 12 años determina la relación entre la recepción y la retención inmediata de la información verbal. Tiene una consistencia interna entre 0.30 y 0.50, fiabilidad entre 0.72 y 0.82 y validez de 0.09.

Batería del Lenguaje Objetiva y Criterial – Revisada (BLOC-R). Esta prueba mide semántica, morfosintaxis y pragmática del lenguaje de niños entre 5 y 14 años (Puyuelo, Renom,

Solanas & Wiig, 2006). Esta prueba tiene una consistencia interna de 0.88, fiabilidad entre 0.97 y 0.98 y la validez de los 5 factores explican el 60.89% de la varianza.

CEG. Test de Comprensión de Estructuras Gramaticales. Esta prueba de Mendoza, Carballo, Muñoz y Fresneda de 2008 determina el nivel de comprensión del vocabulario de niños de 4 a 11 años. La consistencia interna es de 0.90, la fiabilidad entre 0.779 y 0.866 y la validez de criterio es de 0.809.

Children's Auditory Performance Scale (CHAPPS). Es una escala diseñada por Smoski, Brunt y Tannahill (1998) para niños entre 7 y 8.11 y provee información de las variaciones en la función auditiva según las condiciones del ambiente. Los datos de fiabilidad oscilan entre 0.67 y 0.88.

Conceptos Básicos para la Educación Infantil y Primaria (CONCEBAS I y II). Evalúa conceptos básicos para niños entre 4 y 8 años (García & Yuste, 2007). Presenta una fiabilidad entre 0.79-0.86.

DST-J. Test para la detección de la dislexia en niños. (Fawcett & Nicholson, 2012). Se aplica entre los 6.6 y 11.6 años con el objetivo de detectar síntomas de dislexia y poder realizar el diagnóstico diferencial del SPAC. Este test presenta una fiabilidad de 0.88 y una validez de 0.90.

El desarrollo de la morfosintaxis en el niño (TSA). Esta prueba para niños entre 3 y 7 evalúa etapas de construcción sintáctica (Aguado, 2014). No dispone de estadísticos.

El Test de Memoria Auditiva y Visual de Dígitos (VADS). La finalidad del test es evaluar la capacidad de integración sensorial y memoria inmediata visual y auditiva para niños de 5.6 a 12 años. La fiabilidad está entre 0.74 y 0.92 (Koppitz, 1981).

Escala Reynell de desarrollo del lenguaje III. Esta prueba pretende determinar el nivel de lenguaje comprensivo y expresivo de niños entre un 1.6 y 7 años. La prueba tiene una fiabilidad entre 0.75 y 0.83 y la validez entre 0.68 y 0.75 (Edwards et al., 1997)

Estimación del vocabulario (EVOCA). Esta prueba de Suárez, Seisdedos y Meara (1998) evalúa la evocación y expresión del vocabulario en niños entre 8 y 16 años. No dispone de estadísticos.

Evaluación de la Discriminación Auditiva y Fonológica (EDAF). Esta prueba pretende detectar posibles alteraciones en la discriminación auditiva en niños entre los 2.8 años y los 7.4 años. La fiabilidad oscila entre 0.24 y 0.84 y la validez de constructo es de 0.01 (Branca, Alcantud, Ferrer & Quiroga, 2007).

Evaluación del Conocimiento Fonológico de tipo Silábico y Fonémico (PECO). (Ramos & Cuadrado, 2006). Evalúa en niños de 5 años el nivel de conocimiento fonológico de tipo silábico y fonémico. Ofrece una fiabilidad de 0.801.

Evaluación del lenguaje oral. En esta prueba se realiza una valoración del lenguaje en niños entre 4 y 8 años. Presenta una validez de 0.80 y una fiabilidad de 0.91 (Ramos, Cuadrado & Fernández, 2008).

Evaluación fonológica del habla infantil. Esta prueba (Bosch, 2004) realiza un el perfil fonético-fonológico del niño en niños entre 3 y 7 años. Ofrece datos de fiabilidad entre el 0.98 y 0.99 (Bosch, 2004).

Inventarios de desarrollo comunicativo MACARTHUR. Con esta prueba López, Gallego, Gallo, Karousou, Mariscal y Martínez (2005) valoran la adquisición del lenguaje en niños entre 8 y 30 meses. Presenta una consistencia interna entre 0.70 y 0.99 y una fiabilidad entre 0.83 y 0.97 y una validez entre 0.66 y 0.96.

Listening Inventory for Education-Revised (LIFE-R) Esta escala diseñada por Anderson, Smaldino y Spangler (2012) es un autoinforme para niños a partir de 8 años que recoge información sobre situaciones de ruido en el aula. No recoge estadísticos.

Los trastornos de la articulación, exploración, prevención, diagnóstico y tratamiento (Borregón, 2010). Esta prueba valora los trastornos fonéticos y fonológicos del niño y permite diferenciar los fonemas afectados en el niño. No recoge estadísticos.

Luria Inicial. Evaluación Neuropsicológica en la edad Preescolar. Estudia cuatro funciones neuropsicológicas en niños entre 4 y 6 años: motricidad y lateralidad. La consistencia interna es de 0.861 (Ramos & Manga, 2006).

Prueba Aptitudes en Educación Infantil (AEI). Desarrollada por De la Cruz (1999) evalúa las aptitudes de los niños de 2º y 3º de Educación Infantil. La fiabilidad está entre 0.68 y 0.90 y la validez entre 0.10 y 0.65.

Prueba de Articulación de Fonemas (PAF). Evaluación de la dislalia. Evalúa aspectos de la articulación del lenguaje en niños entre 5 y 8 años (Vallés, 1990). No ofrece estadísticos.

Prueba de Dígitos directos e inversos de la WISC-IV, Escala de Inteligencia de Wechsler para niños. El Test de Dígitos del WISC-IV (Wechsler, 2005) mide esencialmente la memoria auditiva a corto plazo, la capacidad de seguir una secuencia en niños de 6 a 16 años. La fiabilidad está entre 0.80 y 0.89 y la validez de constructo está entre 0.90 y 0.98.

Prueba de discriminación de la prueba Análisis del Retraso del Habla (AREHA). El objetivo valorar los contrastes fonológicos de la lengua en niños entre 3 y 6 años. (Aguilar & Serra, 2003). No ofrece datos estadísticos.

Prueba de discriminación perceptivo auditiva de la Evaluación Vocabulario Comprensivo y Expresivo (ELCE). Para niños entre 2.6 años y 9 se valora percepción de sonido, ritmo, discriminación de sonidos y discriminación fonética (López et al., 2002). No ofrece estadísticos.

Prueba de lenguaje general de la WPPSI-III, Escala de Inteligencia de Wechsler para los niveles de preescolar y primaria (Wechsler, 2004). Evalúa la capacidad para entender instrucciones verbales y la discriminación auditiva en niños de 2.6 a 7.3 años. Tiene una consistencia interna de 0.80-0.95, fiabilidad de 0.90- 0.98 y validez de 0.68 a 0.92.

Prueba de Lenguaje Oral de Navarra (PLON-R). Evalúa el lenguaje de niño entre 2 y 6 años (Aguinaga, Armentia, Fraile, Olangua & Uriz, 2004). Los componentes de la prueba evalúan

forma, contenido y uso del lenguaje. Tiene una consistencia interna entre 0.66 y 0.699 y fiabilidad entre 0.745 y 0.774.

Prueba de Memoria verbal de palabras, frases y relatos de las Escalas McCarthy de aptitudes y psicomotricidad para niños. Esta prueba (McCarthy, 1977) se aplica a niños desde los 2.6 años y 8.6 años. Se valora la capacidad de memoria inmediata. Presenta una consistencia interna entre 0.77 y 0.8 y una validez de 0.81.

Batería Evaluadora de las Habilidades Necesarias para el Aprendizaje de la Lectura y Escritura (BENHALE). Esta prueba contiene dos escalas, la prueba de memoria auditiva lógica inmediata y la prueba de percepción y discriminación auditiva para niños de 5 y 6 años. Esta prueba presenta fiabilidad de 0.71 y 0.79 y una validez de 0.75 (Mora, 1999).

Prueba de valoración de la percepción auditiva. Es un instrumento que valora la percepción auditiva de ruidos y sonidos del lenguaje para niños entre 3.6 años y 7 años (Gotzens & Marro, 2001). Esta prueba no ofrece datos estadísticos.

Prueba Memoria Auditiva Inmediata (MAI). Esta prueba desarrollada por Cordero (1997) para niños entre los 9 y 13 valora la memoria lógica, memoria numérica o memoria asociativa. Esta prueba tiene una fiabilidad de 0.79 y una validez de 0.20.

Registro fonológico inducido. Esta prueba de Monfort y Juárez (1989) recoge entre una de sus pruebas el registro de la articulación espontánea y dirigida de las palabras presentadas en niños entre 3 y 7 años. No ofrece datos estadísticos.

Test Boehm de Conceptos básicos-3. Evalúa la comprensión de conceptos básicos en niños entre los 4 y 7 años (Boehm, 2012). Los datos de fiabilidad son de 0.80-0.93 y presenta una validez de 0.50-0.84.

Test de Habilidades Metalingüísticas (THM). Evalúa el nivel de desarrollo metalingüístico en niños entre 5 y 6 años (Gómez, Valero, Buades & Pérez, 1995). Este test tiene una consistencia interna de 0.81, fiabilidad de 0.95 y validez de 0.83.

Test de problemas auditivos Fisher. Diseñada por Fisher en 1976, ofrece información sobre el funcionamiento del comportamiento auditivo de los niños entre los 5 y 11.11 años. El test no ofrece datos estadísticos.

Test de Vocabulario en Imágenes (TEVI). Mide la comprensión de vocabulario administrado oral en niños entre los 2.6 y 17 años (Echeverría, Herrera & Vega, 1987). Presenta una consistencia interna de 0.91-0.95 y una fiabilidad de 0.96.

Test de vocabulario en imágenes PEABODY. Evalúa desde los 2 años el vocabulario comprensivo en niños (Dunn & Marin, 1986). Tiene una consistencia interna de 0.96, fiabilidad de 0.77 y validez de 0.88.

Test Illinois de Aptitudes Psicolingüísticas (ITPA). Este test (Kirk, McCarthy & Kirk, 1999) evalúa a niños entre los 2.5 años y los 10.5 años. El test ITPA en un estudio de Sineiro, Nogueira, Fernández y Gómez de 1985 recoge datos de consistencia interna (0.89 y 0.92) y fiabilidad

(0.62 y 0.85). Las subpruebas del test que valoran síntomas del SPAC son las siguientes: a) prueba de comprensión auditiva, b) prueba de asociación auditiva, c) prueba de integración auditiva, d) prueba de reunión de sonidos, y e) memoria secuencial auditiva.

Evaluación electrofisiológica del procesamiento auditivo central

El BIC. Es un test electrofisiológico empleado para evaluar las competencias centrales auditivas de integración interhemisférica. Se utiliza como una medida objetiva de la interacción binaural (Delb, Strauss, Hohenberg, & Plinkert, 2003).

El P300. Es un potencial evocado endógeno provocado por el procesamiento cognitivo de estímulos sensoriales. La P3a, refleja procesos de atención originados en el lóbulo frontal y la P3b relacionada con la memoria de trabajo por la actividad en las regiones centrales auditivas del circuito córtico (Chermak & Musiek, 2014; Morales, 2012; Parthasarathy, 2014).

El PEALM. Este tipo de potenciales evocados ocurren entre 10 y 80 ms. tras el inicio del estímulo sonoro. Algunos estudios señalan que puede servir de indicadora en el estudio de la disfunción de la vía auditiva. (Cañete, 2006; Micallef, 2015).

El PEATC. Representan la actividad bioeléctrica generada en el sistema auditivo nervioso central a la altura del tronco cerebral tras la presentación de un estímulo acústico. Se obtienen entre 1 y 15 milisegundos tras el estímulo auditivo. Esta actividad se registra por fluctuaciones de voltaje positivas y negativas visibles en el EEG (Cañete, 2006; Micallef, 2015).

La MMN. Es otra medida electrofisiológica del SPAC. Se observa cuando el sistema identifica un cambio en el sonido o habla y puede ocurrir sin que el sujeto deba responder a este cambio. El mecanismo neuronal de disparidad generador de MMN se localiza en el córtex supratemporal auditivo. (Chermak & Musiek, 2014; Musiek & Chermak, 2014).

Discusión

Los estudios que evalúan los instrumentos de valoración del SPAC son escasos y centrados en un solo instrumento. Se necesitan estudios con instrumentos de todas las modalidades presentadas y con gran población muestral para poder ofrecer una batería de test con referencias estadísticas de calidad (DeBonis, 2015).

Las directrices futuras se encaminan hacia una combinación de los instrumentos en las tres líneas actuales: psicofísica, psicométrica y electrofisiológica con baremos en niños y nuevas herramientas que permitan la obtención de datos sobre el procesamiento auditivo en niños en diferentes edades.

Conflicto de intereses

El autor de este trabajo declara que no existe conflicto de intereses.

Referencias

- Aguado, G. (2014). *Desarrollo de la morfosintaxis en el niño (TSA)*. Madrid: CEPE.
- Aguilar, E. M., & Serra, M. (2003). *Análisis del retraso del habla*. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Aguinaga, G., Armentia, M. L., Fraile, A., Olangua, P., & Uriz, N. (2004). *Prueba de lenguaje oral de Navarra (PLON-R)*. Madrid: TEA Ediciones.
- American Academy of Audiology (2010). *Guidelines for the diagnosis, treatment, and management of children and adults with central auditory processing disorder*. [Documento PDF]. Obtenido en mayo de 2016 de URL: http://audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/CAPD%20Guidelines%208-2010.pdf_539952af956c79.73897613.pdf.
- American Speech Language Hearing Association (2005a). *Central auditory processing disorders*. [Documento WWW]. Obtenido en abril de 2016 de URL: <http://www.asha.org/policy/TR2005-00043/>. doi: 10.1044/policy.TR2005-00043
- American Speech Language Hearing Association (2005b). *(Central) auditory processing disorders –The role of the audiologist*. [Documento PDF]. Obtenido en mayo de 2016 de URL: <http://www.phon.ucl.ac.uk/courses/spsci/audper/ASHA%202005%20CAPD%20statement.pdf>. doi: 10.1044/policy.PS2005-00114
- Anderson, K., Smaldino, J., & Spangler, C. (2012). *Listening Inventory for Education - Revised (L.I.F.E.-R) - Teacher Appraisal of Listening Difficulty*. [Documento PDF]. Recuperado en febrero de 2017 de: <http://successforkidswithhearingloss.com/wp-content/uploads/2011/09/Starting-School-LIFE.pdf>.
- Bellis, T. J., & Bellis, J. D. (2015). Central auditory processing disorders in children and adults. *Handbook of Clinical Neurology*, 129, 537-556. doi: 10.1016/B978-0-444-62630-1.00030-5
- Benitez, L., & Speaks, C.A. (1968). A test of speech intelligibility in the Spanish language. *International Journal of Audiology*, 7(1), 16-22. doi: 10.3109/05384916809074301
- Berry, M., & Eisenson, J. (1956). *Speech disorders- Principles and practices of therapy*. Ventura: Bank of Books.
- Bocca, E., & Calero, C. (1963). Central hearing processes. En: J. Jerger, *Modern developments in audiology* (pp. 337-370). New York: Academic Press.

- Boehm, A. E. (2012). *Test Boehm de Conceptos básicos – 3*. Madrid: Pearson.
- Borregón, S. (2010). *Los trastornos de la articulación, exploración, prevención, diagnóstico y tratamiento*. Madrid: CEPE.
- Bosch, L. (2004). *Evaluación fonológica del habla infantil*. Barcelona: Masson.
- Brancal, M., Alcantud, F., Ferrer, A., & Quiroga, M. (2007). *Evaluación de la Discriminación Auditiva y Fonológica*. Madrid: TEA Ediciones.
- Bravo, L., & Pinto, A. (2007). *Batería de exploración verbal para trastornos de aprendizaje*. Santiago: Biopsique.
- British Society of Audiology (2011). *Auditory processing disorder*. [Documento PDF]. Obtenido en mayo de 2016 de URL: http://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2014/04/BSA_APD_PositionPaper_31March11_FINAL.pdf.
- Canadian Interorganizational Steering Group for Speech Language Pathology and Audiology (2012). *Canadian guidelines on auditory processing disorder in children and adults: Assessment and intervention*. [Documento PDF]. Obtenido en mayo de 2016 de URL: <http://sac-oac.ca/sites/default/files/resources/Canadian-Guidelines-on-Auditory-Processing-Disorder-in-Children-and-Adults-English-2012.pdf>.
- Cañete, O. (2006). Desorden del Procesamiento Auditivo Central (DPAC). *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 66, 263-273. doi: 10.4067/S0718-48162006000300014
- Chermak, G. D., & Musiek, F. E. (2014). *Handbook of central auditory processing disorder. Vol. 2. Comprehensive intervention*. San Diego: Plural Publishing.
- Cordero, A. (1997). *Memoria Auditiva Inmediata*. Madrid. TEA Ediciones.
- De la Cruz, M. V. (1999). *AEI: Aptitudes en Educación Infantil*. Madrid: TEA Ediciones.
- DeBonis, D. A. (2015). It is time to rethink central auditory processing disorder protocols for school-aged children. *American Journal of Audiology*, 24, 124-136. doi: 10.1044/2015_AJA-14-0037
- Delb, W., Strauss, D. J., Hohenberg, G., & Plinkert, P. K. (2003). The Binaural Interaction Component (BIC) in children with Central Auditory Processing Disorders (CAPDs). *International Journal of Audiology*, 42, 401-412. doi: 10.3109/14992020309080049

- Dunn, LL. M., & Marín, S. P. (1986). *Test de vocabulario en imágenes PEABODY*. Madrid: TEA Ediciones.
- Echeverría, M. S., Herrera, M. O., & Vega, M. (1987). *Test de Vocabulario en Imágenes (TEVI)*. Santiago de Chile: Ediciones de la Universidad Concepción de Chile.
- Edwards, S., Fletcher, P., Garman, M., Hughes, A., Letts, C., & Sinka, I. (1997). *Escala de desarrollo del lenguaje de Reynell III*. Madrid: PSYMTEC.
- Fawcett, A. J., & Nicholson, R. I. (2012). *DST-J. Test para la detección de la dislexia en niños*. Madrid: TEA Ediciones.
- Fisher, L. (1976). *Fisher Auditory Problem Checklist*. Iowa: Cedar Rapids. Grant Woods Area Educational Agency.
- Flowers, A., Costello, M. R., & Small, V. (1970). *Flowers-Costello tests of central auditory abilities*. Michigan: Perceptual Learning Systems.
- García, E. M., & Yuste, J. (2007). *Conceptos básicos para la educación infantil y primaria (CONCEBAS I y II)*. Barakaldo: Grupo ALBOR-COHS.
- Goldman, R., Fristoe, M., & Woodcock, R. W. (1970). *G-F-W Diagnostic Auditory Discrimination Test*. Minnesota: American Guidance Service.
- Goll, J. C., Crutch, S. J., & Warren, J. D. (2010). Central auditory disorders: Toward a neuropsychology of auditory objects. *Current Opinion in Neurology*, 23, 617-627. doi: 10.1097/WCO.0b013e32834027f6
- Gómez, P., Valero, I., Buades, R. & Pérez, A. (1995). *Test de Habilidades Metalingüísticas (THM)*. Madrid: Instituto de Orientación Educativa EOS.
- Gotzens, M. A., & Marro, S. (2001). *Prueba de valoración de la percepción auditiva*. Barcelona: Masson.
- Ianiszewski, A., Urrutia, G., García, P., Quintana, M. J., & Peña, E. (2016). Elaboración y validación de una prueba de bisílabos dicóticos en español. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 36, 64-70. doi: 10.1016/j.rlfa.2015.06.003
- Jerger, S. (1987). Validation of the pediatric speech intelligibility test in children with central nervous system lesions. *Audiology*, 26, 298-311.

- Katz, J. (1962). The use of staggered spondaic words for assessing the integrity of the Central Auditory Nervous System. *Journal of Auditory Research*, 2, 327-337.
- Katz, J., & Fletcher, C. (1998). *Phonemic Synthesis Test*. Vancouver: Precision Acoustics.
- Katz, J., Stecker, N. A., & Henderson, D. (1992). Introduction to central auditory processing. En: J. Katz, N. A. Stecker & D. Henderson (Eds.). *Central auditory processing: A Transdisciplinary view*. (pp. 3-8). St. Louis: Mosby Year Book, Inc.
- Keith, R. W. (2000a). *Random Gap Detection Test*. St. Louis: Auditec.
- Keith, R. W. (2000b). Development and standardization of SCAN-C Test for Auditory Processing Disorders in Children. *Journal of American Academy of Audiology*, 11, 438-444.
- Kirk, S.A., McCarthy, J.J., & Kirk, W.D. (1999). *Test Illinois de Aptitudes Psicolingüísticas*. Madrid: TEA Ediciones.
- Koppitz, E. M. (1981). The Bender Gestalt and VADS test performance of learning disabled middle school pupils. *Journal of Learning Disabilities*, 14, 96-98. doi: 10.1177/002221948101400213
- López, M.J., Redón, A., Zurita, M.D. García, I., & Santamaría, J. (2002). *Exploración del Lenguaje Comprensivo y Expresivo (ELCE)*. Madrid: CEPE.
- López, S., Gallego, C., Gallo, P., Karousou, A., Mariscal, S., & Martínez, M. (2005). *Inventarios de desarrollo comunicativo MacArthur*. Madrid: TEA Ediciones.
- Masquelier, M. P. (2003). Management of auditory processing disorders. *Acta Oto-Rhino-Laryngologica Belgica*, 57, 301-310.
- Matzker, J. (1959). LXXXV Two new methods for the assessment of central auditory functions in cases of brain disease. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 68, 1185-1197. doi: 10.1177/000348945906800420
- McCarthy, D. (1977). *MSCA, Escalas McCarthy de aptitudes y psicomotricidad para niños*. Madrid: Pearson.
- Mendoza, E., Carballo, G., Muñoz, J., & Fresneda, M. D. (2008). *CEG. Test de Comprensión de Estructuras Gramaticales*. Madrid: TEA Ediciones.

- Micallef, L. A. (2015). Auditory processing disorder (APD): Progress in diagnostics so far. A mini-review on imaging techniques. *Journal of International Advanced Otology*, *11*, 257-261. doi: 10.5152/iao.2015.1009
- Monfort, M. & Juárez, A. (1989). *Registro fonológico inducido*. Madrid: CEPE.
- Moore, D. R., & Hunter, L. L. (2013). Auditory processing disorder (APD) in children: A marker of neurodevelopmental syndrome. *Hearing, Balance & Communication*, *11*, 160-167. doi: 10.3109/21695717.2013.821756
- Mora, J. A. (1999). *Batería Evaluadora de las Habilidades Necesarias para el Aprendizaje de la Lectura y Escritura*. Madrid: TEA Ediciones.
- Morales, M. (2012). *Desorden del procesamiento auditivo central y lenguaje*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
- Musiek, F. E., & Chermak, G. D. (2014). *Handbook of central auditory processing disorder. Vol. 1. Diagnosis*. San Diego: Plural Publishing.
- Myklebust, H. (1954). *Auditory disorders in children*. New York: Grune and Stratton.
- Parthasarathy, T. K. (2014). *An introduction to auditory processing disorders in children*. New York: Psychology Press.
- Peñaloza, Y. R., Olivares, M. R., Jiménez, S., García, F., & Pérez, S. J. (2009). Procesos centrales de la audición evaluados en español en escolares con dislexia y controles. Pruebas de fusión binaural y de palabras filtradas. *Acta Otorrinolaringológica Española*, *60*, 415-421. doi: 10.1016/j.otorri.2009.06.002
- Pérez, M., & Serra, E. (1998). *Análisis del retraso del lenguaje (A-RE-L)*. Madrid: ARIEL.
- Pinheiro, M. (1977). Tests of central auditory function in children with learning disabilities. En: R. Keith (Ed.), *Central auditory dysfunction* (p 223-256). New York: Grune & Stratton.
- Puyuelo, M., Renom, J., Solanas, A., & Wiig, E. H. (2006). *Batería de Lenguaje Objetiva y Criterial (BLOC)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Ramos, F., & Manga, D. (2006). *Luria Inicial. Evaluación Neuropsicológica en la edad Preescolar*. Madrid: TEA Ediciones.

- Ramos, J. L., & Cuadrado, I. (2006). *Evaluación del conocimiento fonológico de tipo silábico y fonémico (PECO)*. Madrid: Instituto de Orientación Educativa EOS.
- Ramos, J. L., Cuadrado, I., & Fernández, I. (2008). *Evaluación del lenguaje oral*. Madrid: Instituto de Orientación Educativa EOS.
- Salesa, E., Perelló, E., & Bonavida, A. (2013). *Tratado de Audiología*. Barcelona: Elsevier Masson.
- Sineiro, C., Nogueira, A., Fernández, M. L., & Gómez, D. (1985). Prueba de habilidades psicolingüísticas de Illinois (I): Propiedades psicométricas de la versión castellana. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 40, 435-456.
- Smoski, W. J., Brunt, M. A., & Tannahill, J. C. (1998). *Children's Auditory Performance Scale*. Tampa: Educational Audiology Association.
- Speaks, C., & Jerger, J. (1965). Method for measurement of speech identification. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 37, 1205-1205. doi: 10.1121/1.1939554
- Suárez, A., Seisdedos, N., & Meara, P. (1998). *Estimación del vocabulario (EVOCA)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Vallés, A. (1990). *Prueba de Articulación de Fonemas. PAF. Evaluación de la dislalia*. Madrid: CEPE.
- Wechsler, D. (2004). *WPPSI-III. Escala de Inteligencia de Wechsler para los niveles de preescolar y primaria*. Madrid: Pearson.
- Wechsler, D. (2005). *WISC-IV, Escala de Inteligencia de Wechsler para niños*. Madrid: Pearson.
- Weihing, J., Guenette, L., Chermak, G., Brown, M., Ceruti, J., Fitzgerald, K... Musiek, F. (2015). Characteristics of pediatric performance on a test battery commonly used in the diagnosis of central auditory processing disorder. *Journal of the American Academy of Audiology*, 26, 652-669. doi: 10.3766/jaaa.14108
- Wepman, J. M., & Reynolds, W. M. (1958). *Wepman Auditory Discrimination Test*. Chicago: Author.
- Willeford, J. A. (1974, november). *Central Auditory Function in Children with Learning Disabilities*. Paper presented at the Annual Convention of the American Speech and Hearing Association.

- Willeford, J. A. (1977). Assessing central auditory behavior in children: A test battery approach. En: R. W. Keith (Ed.), *Central auditory dysfunction* (pp. 43-68). New York: Grune and Stratton.
- Zenker, F. J., Suárez, M., Marro, S., & Barajas, J. J. (2007). La evaluación del procesamiento auditivo central: El test de dígitos dicóticos. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 27, 74-85. doi: 10.1016/S0214-4603(07)70076-1