

UNIVERSIDAD DE CHILE.

FACULTAD DE MEDICINA.

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA.

**CORRELACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA
PRUEBA VE-SSW CON EL RENDIMIENTO ESCOLAR EN
NIÑOS DE TERCERO BÁSICO DEL LICEO MIGUEL
RAFAEL PRADO DE LA COMUNA DE
INDEPENDENCIA.**

**TESIS PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE TECNÓLOGO MÉDICO
CON MENCIÓN EN OTORRINOLARINGOLOGÍA.**

AUTORA: Camila Simonet Gallardo.

TUTORA: Corina Farfán Reyes.

2007.

Agradecimientos.

En primer lugar, quiero dar gracias a Dios por darme las fuerzas necesarias para cumplir mis metas. A mi familia que me apoya en forma permanente e incondicional. En especial, a mis padres por su comprensión e infinito amor, sobretodo en los momentos más difíciles.

También quiero darle gracias a mis profesoras de la mención de Otorrinolaringología, Ximena Osorio, Catalina Rita y Elizabeth Pavéz, que han contribuido a mi formación profesional y personal con gran dedicación. A mi tutora Corina Farfán, quien dedicó gran parte de su tiempo para poder llevar a cabo este estudio con tanta calidez y sabiduría.

Además, quiero agradecer al Liceo Miguel Rafael Prado el haberme permitido realizar la tesis profesional en los alumnos de 3° básico; sobretodo a los apoderados que autorizaron la participación de sus pupilos y a los niños que asistieron al estudio con tan buena disposición.

Por último, quiero darle las gracias a mis compañeros por sus palabras de aliento y compañía a lo largo de toda mi carrera universitaria.

Índice.

Título.....	1
Agradecimientos.....	2
Índice.....	3
Resumen.....	4
Introducción.....	6
Marco Teórico.....	8
Objetivos.....	26
Hipótesis.....	28
Materiales y métodos.....	29
Clasificación de variables.....	31
Resultados y conclusiones.....	32
Discusión.....	45
Bibliografía.....	48
Anexo 1.....	51
Anexo 2.....	54
Anexo 3.....	56
Anexo 4.....	57
Anexo 5.....	59
Anexo 6.....	69
Anexo 7.....	74

Resumen.

Se ha observado la existencia de una relación entre el bajo desempeño académico y la presencia de desordenes de procesamiento auditivo central (DPAC).

Las disfunciones auditivas centrales son alteraciones que afectan el procesamiento de la información auditiva a nivel cerebral, encontrándose la audición periférica dentro de límites normales.

Dentro de las pruebas de presentación dicótica para la evaluación del procesamiento auditivo central (PAC), existe una prueba llamada Staggered Spondaic Word Test versión en español (VE-SSW).

El objetivo de este trabajo fue establecer correlación entre los resultados de la prueba VE-SSW y el rendimiento escolar del año 2006 en niños de tercero básico del Liceo Miguel Rafael Prado de la comuna de Independencia durante el período de abril a junio del año 2007.

Se incluyeron 93 niños de tercero básico, audiológicamente normales en cuanto a su audición periférica, de ambos géneros, entre los meses de abril y junio del año 2007; cuyos padres autorizaron la participación de sus hijos, mediante la firma de un consentimiento informado y niños asintieron en realizarse el estudio.

A cada niño se le realizó otoscopía, audiometría tonal (umbrales aéreos entre 125 Hz y 8.000 Hz), logaudiometría, impedanciometría y prueba VE-SSW.

De acuerdo a los resultados, se concluyó que aquellos niños que presentaron alteración en la decodificación fonémica, tuvieron bajas calificaciones en las asignaturas de lenguaje y comunicación, inglés, educación matemática y educación artística, existiendo

una asociación significativa entre esta variable y las calificaciones.

No se encontró asociación entre las otras categorías y las calificaciones de las asignaturas estudiadas, aunque hubo asociaciones entre algunas condiciones auditivas o patrones de respuesta con algunas asignaturas.

El determinar que existe correlación entre los resultados de la prueba VE-SSW y el rendimiento escolar sirve para proponer estrategias de terapia y orientar a los profesores de modo que el niño tenga un máximo de posibilidades de mejorar sus habilidades académicas.

Introducción.

Se ha podido observar que existe un grupo de niños, que a pesar de tener inteligencia y audición normal, presentan disfunción de procesamiento auditivo, lo que los perjudica en su vida escolar.

Se entiende por procesamiento auditivo, la capacidad del sistema nervioso central, de procesar, analizar, interpretar y usar la información sonora que recibe, es decir, “es lo que nuestro cerebro hace con lo que los oídos escuchan”.

Una prueba dicótica para evaluar diferentes funciones del PAC es el VE-SSW, mediante la cual, dos palabras distintas son presentadas casi simultáneamente en cada oído. Con ella, se pueden detectar al menos cuatro grandes categorías de disfunción:

- 1) Decodificación fonémica.
- 2) Tolerancia y memoria fugaz.
- 3) Integración.
- 4) Organización.

Según Etcheverry y Rojas (1997) en el estudio “Disfunciones de Procesamiento Auditivo Central en niños con trastornos específicos de aprendizaje de 7 a 15 años”; en el que se utilizó por primera vez la categorización de los DPAC en relación con los resultados de la prueba VE-SSW, es común que un niño padezca más de uno de estos problemas.

En este contexto, es necesario mencionar las posibles consecuencias que los DPAC pueden manifestar en la etapa escolar:

- Dificultad para poner atención y recordar la información presentada por vía oral.

- Problemas para llevar a cabo instrucciones de múltiples pasos.
- Habilidad auditiva deficiente.
- Necesitan más tiempo para procesar la información verbal.
- Desempeño académico bajo.
- Problemas de comportamiento.
- Dificultades con el lenguaje.
- Dificultad con la lectura, comprensión, deletreo y vocabulario.

El propósito de este estudio fue determinar la correlación entre los trastornos de procesamiento auditivo central y el rendimiento académico del niño, de tal forma, en un futuro estudio evaluar si las calificaciones se pueden usar como indicadores para identificar niños sospechosos de sufrir alteraciones en el procesamiento auditivo central y de este modo estudiarlos y tratarlos lo más oportunamente posible.

Para ello, se sometieron al estudio niños de tercero básico, con audición periférica normal y se compararon las notas de cada asignatura con los hallazgos en el VE-SSW.

Se incluyeron niños de tercero básico, debido a que durante este período, la discriminación auditiva fina alcanza su máximo desarrollo, así como la función e integración fonémica.

Los niños fueron alumnos del Liceo Rafael Miguel Prado de la comuna de Independencia, cuyos padres accedieron a que se les estudiara mediante un consentimiento informado y los niños asintieron en ello.

Marco teórico.

I. Anatomía funcional de las vías auditivas centrales.

i. Porción periférica de la vía auditiva.

Mediante un contacto sináptico de las células ciliadas del órgano de Corti con neuronas de tipo bipolar se transmite la señal al sistema nervioso, cuyas prolongaciones centrales se reúnen en el nervio coclear para unirse al nervio vestibular, constituyendo así el nervio vestibulococlear, que aborda el tronco encefálico a través del ángulo pontocerebeloso.¹

Los axones del nervio coclear terminan en el núcleo coclear dorsal (NCD) y núcleo coclear ventral (NCV); desde los cuales parten varias vías que transportan la información auditiva a través de sinapsis en varias estructuras del tronco y del tálamo hasta la corteza cerebral.¹⁻²

El ascenso de la información auditiva tiene lugar mediante dos tipos fundamentales de vías neuronales: unas especializadas en la discriminación de la información tonal y otras especializadas en la localización de la fuente del sonido.²

ii. Anatomía funcional de las vías especializadas en la discriminación de la información tonal.

La cóclea es un filtro que analiza el espectro de frecuencias del sonido, de modo que la representación tonotópica está preservada en todos los niveles de la vía auditiva.³

De neuronas del NCD y en menor medida del NCV, se origina un haz de axones que

cruzan la línea media formando la estría acústica dorsal de la protuberancia, que ascienden contralateralmente hacia el techo del mesencéfalo en el lemnisco lateral (LL), terminando en el núcleo central del colículo inferior. Además, algunas fibras de este haz terminan en la formación reticular protuberancial y en los núcleos del lemnisco lateral (NLL), que a su vez, proyectan hacia el colículo inferior (CI). Desde el núcleo central del CI, una proyección transporta la información hacia el núcleo geniculado medial del tálamo, cuyas neuronas proyectan a la corteza auditiva primaria que corresponde al área 41 de Brodmann.²⁻³

iii. Anatomía funcional de las vías nerviosas especializadas en la localización de la fuente de sonido.

El sistema nervioso central localiza el sonido mediante la comparación entre las señales que recibe de una u otra cóclea gracias a la presencia de numerosas vías comisurales.²

Estas vías emergen de neuronas del NCV. Las fibras del nervio coclear establecen contactos sinápticos con las neuronas de NCV, cuyos axones cruzan la línea media en el cuerpo trapezoide y ascienden en el LL, hasta el NLL y CI. Una proyección desde el CI transporta esta información hacia el cuerpo geniculado medial, cuya división dorsal proyecta a la corteza del área 42 en la circunvolución de Heschl, así como a la corteza de asociación auditiva del área 22 que se extiende ampliamente a las áreas 41 y 42 de Brodmann.²⁻³

La localización del sonido no es resultado exclusivamente del procesamiento cortical, sino que la corteza utiliza información ya analizada en niveles inferiores de la vía por

medio de los núcleos del complejo olivar superior que computan las señales de ambos oídos para la localización del sonido y transmiten el resultado de su análisis hacia niveles superiores.²

Existen otros importantes haces comisurales, como los que unen los NLL, o la comisura entre los dos CI, o la proyección desde el CI al geniculado medial contralateral, a través del cuerpo calloso, mediante el cual, ambas cortezas auditivas se hallan topográficamente interconectadas.³

iv. Análisis en la corteza cerebral y elaboración de respuestas reflejas.

A nivel cortical, la información auditiva es un elemento fundamental en el procesamiento del lenguaje que se lleva a cabo en el área de Wernicke o área sensitiva del lenguaje. Esta área definida funcionalmente corresponde a la zona posterior del área 22 que es el área auditiva secundaria.²

Además, la información auditiva se procesa directamente en estructuras subcorticales del cerebro. Desde el cuerpo geniculado medial existen proyecciones hacia el complejo amigdalino, que participan en la adquisición rápida de respuestas emocionales y vegetativas condicionadas a estímulos sonoros, así como a las áreas corticales fundamentales en el control emocional, motivación y atención, como la corteza prefrontal.³

v. Modulación descendente de la vía sensorial y del receptor periférico.

En la cadena de estructuras que constituyen las vías auditivas centrales existen vías que transportan impulsos en sentido descendente. Estas conexiones permiten la continua modulación que las estructuras más rostrales ejercen sobre los primeros escalones de la vía

e incluso sobre el propio receptor sensorial. Esta modulación tiene por objeto, la importante función de filtrar los sonidos no relevantes y afinar la percepción de aquellos más relevantes.³

La modulación descendente se lleva a cabo en tres niveles. Por una parte, la corteza cerebral proyecta topográficamente al cuerpo geniculado medial y al CI, el segundo nivel arranca del CI y a través del lemnisco lateral alcanza los núcleos periolivares ipsilaterales y los núcleos cocleares contralaterales; y el tercer nivel extiende la modulación central hasta el propio receptor coclear.²⁻³

II. Procesamiento Auditivo Central.

Procesamiento auditivo es el término usado para describir lo que sucede cuando el cerebro reconoce e interpreta los sonidos a su alrededor. Los seres humanos oyen cuando la energía, que reconocen como sonido, se desplaza a través del oído y se transforma en información eléctrica que puede ser interpretada por el cerebro.⁴

Según la ASHA (American Speech – Language - Hearing Association's) (1996), PAC es definido como “mecanismos y procesos del sistema nervioso responsables de los siguientes fenómenos conductuales”:

a) Localización y lateralización del sonido: se define como la habilidad para determinar el lugar de donde proviene la señal acústica en relación a la posición del oyente en el espacio y para determinar si el sonido proviene de derecha o izquierda, respectivamente.

b) Discriminación auditiva: se refiere a la habilidad para decir cuando dos o más

sonidos son similares o diferentes.

c) Reconocimiento de patrones auditivos: se define como la habilidad para reconocer patrones de duración, frecuencia, intensidad y timbre.

d) Reconocimiento de aspectos temporales de la audición:

- **Resolución temporal:** se refiere a la habilidad para detectar los intervalos de silencio entre sonidos.

- **Integración temporal:** se define como la habilidad para unir la información auditiva con el procesamiento temporal del lenguaje.

- **Enmascaramiento temporal:** se refiere a cómo los sonidos son enmascarados por otro sonido en relación al tiempo, lo que depende de las características del sonido a ser enmascarado y del enmascarador, al igual que los milisegundos de diferencia entre el enmascarador y el sonido a ser enmascarado.

- **Orden temporal:** se define como la habilidad para reconocer la secuencia de sonidos presentados.

e) Reconocimiento auditivo frente a señales competitivas: se refiere a la habilidad para discriminar un sonido cuando interfieren otras señales acústicas competitivas como el habla o el ruido.

f) Reconocimiento auditivo frente a señales degradadas: se define como la habilidad para percibir la totalidad de una palabra cuando falta parte de la información verbal.⁵⁻⁶

El PAC se caracteriza como el mecanismo a través del cual se analiza, interpreta y utiliza la información auditiva eficientemente.¹

Hablando en términos generales, procesamiento auditivo es lo que se hace con los

signos auditivos percibidos para que la información sea funcionalmente útil; incluye no sólo la percepción de sonidos, sino más importante como clasifica, localiza, atiende, analiza, guarda y recupera la información. Se trata de cómo se aplica el conocimiento para una mejor comprensión del mensaje y como integrar y asociar información auditiva con la visual y con las obtenidas por otras sensaciones.¹⁻⁷

El PAC incluye como funciones más importantes, la percepción del habla y la comprensión del lenguaje, procesos que sólo operan en niveles cognitivos y lingüísticos superiores.⁷ Estos procesos se desarrollan, en la medida en que se hacen presentes habilidades y capacidades simbólico lingüísticas, las cuales permiten que el PAC se realice en forma eficaz.¹

Finalmente, se pueden sintetizar los planteamientos anteriores, con lo que postula Katz (1994), “es lo que hacemos con lo que escuchamos”.⁷

III. Desarrollo de las habilidades auditivas.

El desarrollo de las habilidades auditivas, depende de múltiples factores para su realización. Tales, como una óptima evolución y madurez de las estructuras anatómicas neurológicas que participan de él y también una adecuada estimulación socio-ambiental y lingüística a la que está expuesto el sujeto, permitiendo de esta manera el desarrollo armónico de éstas. Se ha observado que a partir de la interacción de estos factores, hay una evolución de las habilidades básica auditivas.¹⁻⁵

Normalmente, el ser humano comienza su etapa de desarrollo de habilidades lingüísticas desde su nacimiento con reacciones reflejas y atención a estímulos sonoros,

hasta llegar a la etapa de consolidación final que va de los 7 a 15 años, en donde la discriminación auditiva fina alcanza su máximo desarrollo, así como la función e integración fonémica. El condicionamiento auditivo-vocal se afirma con el conocimiento de la representación gráfica de los fonemas.⁸

El desarrollo puede verse interferido por factores lesivos, como ocurre especialmente en el caso de niños cuyas alteraciones tienen su origen generalmente en retardos madurativos relacionados con las vías auditivas centrales, que pueden determinar disfunciones en el PAC.⁷

En este sentido, se ha detectado que un gran número de personas pueden escuchar normalmente, pero no procesar en forma adecuada la información que escuchan y de este modo no la pueden utilizar en forma eficaz.¹

IV. Desórdenes de Procesamiento Auditivo Central en niños con dificultad en el desarrollo del lenguaje y aprendizaje.

Etcheberry B. y Rojas K. (1995), definen DPAC como “la dificultad o incapacidad para procesar o utilizar en forma eficaz, la información auditiva, sin que esto se explique por una alteración de la audición periférica, es decir, por una sordera o hipoacusia”.⁹

La ASHA también ha definido DPAC, como “cualquier déficit en las etapas de procesamiento sensorial que comúnmente tiene impacto en la audición, en la comprensión del lenguaje hablado y el aprendizaje”.⁵

En la conferencia de Bruton (2001), se definió DPAC como “déficit en el procesamiento de la información auditiva, que puede ser exacerbado en ambientes

acústicos desfavorables; y que se puede asociar a dificultades auditivas, comprensión y desarrollo del lenguaje y aprendizaje”.¹⁰

Los DPAC pueden tener distintas causas orgánicas o funcionales. Entre las principales se pueden señalar: tumores, accidentes vasculares, malformaciones congénitas, enfermedades degenerativas, cambios bioquímicos, déficits neurológicos mínimos, presbiacusia, privación auditiva periférica o factores maduracionales; que pueden afectar distintos niveles del SNAC: tronco cerebral superior o inferior, área de recepción auditiva primaria, corteza auditiva y fibras auditivas de zonas hemisféricas o de conexiones interhemisféricas a través del Cuerpo Calloso.¹¹

Chermak (1997) estima que la incidencia de los DPAC en niños es de 2 a 3%; el doble en hombres que en mujeres.¹²

Según Katz (2001), el 20% de los niños sufre DPAC, lo que puede afectar su rendimiento académico y originar mal comportamiento.¹³

No es inusual observar en niños con DPAC, problemas en la adquisición del lenguaje, aprendizaje (lecto-escritura), atención, concentración e interacción con el medio, disminución en la capacidad para seguir instrucciones verbales, ecolalia, repetición frecuente de las partículas ¿qué? y ¿ah? durante las conversaciones, problemas en la discriminación del habla, especialmente en entornos ruidosos, habla poco clara, dificultades en la memorización de nombres y lugares, déficit en la repetición de secuencias de palabras y números. Esto, a su vez, puede conducir a problemas de comprensión y a un bajo rendimiento académico.⁵⁻¹⁰

Las alteraciones del PAC en instancias evolutivas críticas pueden impedir o interferir en el desarrollo del lenguaje o del aprendizaje y manifestarse, según su grado de severidad,

en alteraciones como disfasias en la infancia o dislexia en la niñez.

En casos de menor severidad, aparentemente no afectan el lenguaje como sistema de comunicación o lo hacen en forma mínima, pero se hacen evidentes cuando estas habilidades simbólico lingüísticas establecidas deficientemente, son requeridas con un mayor grado de exigencia para ser aplicadas en procesos de aprendizaje de base verbal como la lectura, escritura y cálculo.¹¹

V. Staggered Spondaic Word Test versión en Español (VE-SSW)

Dentro de la batería de pruebas del PAC en niños, el VE-SSW es una herramienta que nos entrega información importante sobre el estado del sistema nervioso auditivo central.¹

Esta prueba intenta asentar la maduración auditiva, identificar a niños con riesgo de problemas de procesamiento auditivo e identificar a niños que puedan beneficiarse con la rehabilitación.⁷

Desde principios de los años 60, la prueba SSW, diseñada por Katz, ha sido utilizada en todo el mundo para evaluar la función del sistema nervioso auditivo central. Esta prueba es sensible a una gran variedad de trastornos centrales.¹⁻⁷

Entre las razones que explican por qué la prueba SSW es una de las pruebas más utilizadas, se pueden señalar:

- Su resistencia a la influencia de la distorsión auditiva periférica.
- Su simplicidad, que la hace aplicable a una amplia variedad de edades y poblaciones con necesidades especiales.
- Normas coherentes para evaluar a individuos de 5 a 70 años de edad.
- Evidencia científica de gran validez y confiabilidad.

- Brevedad de aplicación, constituyendo un procedimiento efectivo y de bajo costo.⁷

Entre 1989 y 1990 fue desarrollada en Estados Unidos la primera versión de la prueba SSW en Español. Al igual que la versión original de la prueba en inglés, la prueba VE-SSW está compuesta por cuatro ejercicios de práctica y cuarenta ítems, veinte de los cuales son presentados en el oído derecho primero (ODP) y los otros veinte en el oído izquierdo primero (OIP), o viceversa. Se presenta a 50 dB de sensación auditiva tomando como referencia el promedio de tonos puros para cada oído de 500, 1.000 y 2.000 Hz.¹

Tratándose de una evaluación audiológica dicótica, incluye la presentación casi simultánea de dos combinaciones de dos palabras disilábicas parcialmente sobre impuestas en el tiempo, es decir, ambos oídos reciben palabras distintas casi al mismo tiempo. El niño debe repetir las cuatro palabras en el mismo orden de presentación. Para evitar la ventaja del oído derecho inherente a la estimulación dicótica, las palabras han sido sobre impuestas sólo parcialmente en la versión en inglés.⁷

Como se puede observar en el esquema N° 1, las dos primeras palabras son presentadas en un oído (derecho) mientras que la tercera y cuarta palabra son presentadas en el otro oído (izquierdo) con un pequeño retraso. Esta forma de presentación determina situaciones de competencia y de no competencia de las palabras tanto para el oído derecho como para el izquierdo, observándose las siguientes condiciones: oído derecho no compitiendo (DNC), oído derecho compitiendo (DC), oído izquierdo compitiendo (IC) y oído izquierdo no compitiendo (INC).¹

En el protocolo de VE-SSW que se incluye en el Anexo 2, los ítems designados con números impares corresponden a la condición ODP y los designados con los números pares corresponden a la condición OIP, si la aplicación de la prueba se inicia en el oído derecho.

Su aplicación se ha iniciado siempre en el oído derecho, para efectos de un mayor ordenamiento en el registro y tabulación de los resultados.⁷

Secuencia:	1	2	3
Oído derecho	perro	gordo	
Oído izquierdo		libro	viejo
Situaciones de competencia	(DNC)	(DC)	(IC) (INC)

Esquema N° 1.¹³

VI. Registro e interpretación de los resultados del Staggered Spondaic Word

Test versión en Español (VE-SSW).

Registro de la respuesta del paciente:

- Se registra un error en cada uno de los ítems de la prueba en la columna correspondiente del protocolo por cada palabra omitida, sustituida o distorsionada.

- Se registra una inversión en cada uno de los ítems de la prueba en la columna correspondiente del protocolo por cada cambio en la secuencia del orden de presentación de las palabras.⁷

Para la interpretación de la prueba, se establece la puntuación C-SSW, que es la puntuación resultante de los porcentajes de errores registrados en la aplicación de la prueba

y determinados para cada uno de las cuatro condiciones auditivas: DNC, DC, IC, INC. Se trata de una puntuación corregida al cual se le ha descontado el porcentaje de error en la discriminación de palabras registradas en la logaudiometría que se realiza en forma previa a la aplicación de la prueba VE-SSW. Las cuatro puntuaciones de error corregidas se comparan con la norma establecida para la edad respectiva. Las que exceden dicha norma se consideran indicadores significativos de alteración.¹

Además, se consideran para la interpretación de la prueba, los cuatro patrones de respuesta que se describen a continuación:

a) Efecto de Oído (E O): Determinado comparando el número de errores en la condición ODP versus OIP.

b) Efecto de Orden (E Or): Determinado comparando el número de errores en el primer par de palabras versus el segundo par de palabras.

c) Inversiones (INV): Analiza el número de cambios de secuencia en el orden de las palabras registrados durante el examen.

d) Patrón tipo A (A): Considera la concentración de errores de la columna F del protocolo de la prueba.²⁻⁷

En la actualidad, existen diferentes enfoques que pretenden explicar los DPAC; uno de ellos es el Modelo Buffalo.

VII. Modelo Buffalo.

Katz (2001) sugirió la disfunción del procesamiento auditivo en cuatro categorías. Estas no son mutuamente excluyentes, esto quiere decir que algunos casos pueden

presentar características de dos o más de ellas, lo cual hace necesario un análisis personalizado de cada caso.⁷

La categorización está basada en los resultados obtenidos en la prueba SSW, especialmente en las cuatro condiciones auditivas (DNC, DC, IC e INC) y en los patrones de respuesta (EO, E Or, Inversiones y patrón tipo A).⁹

Las características de estas categorías pueden contribuir a la comprensión del problema y cómo manejarlo.⁷

1) Problemas de decodificación fonémica (DEC):

Relacionados con los siguientes signos de alteración en el SSW: DC, INC, así como EOr bajo /alto y EO alto / bajo.

Entre las características principales de este tipo de desorden del PAC se observan: habilidades disminuidas en la decodificación fonémica, deletreo y lectura; frecuentes dificultades en el lenguaje receptivo-comprensivo y de articulación en edades tempranas.⁷

2) Problemas de tolerancia y memoria fugaz (TMF):

Relacionados con los siguientes signos de alteración en el SSW: E Or alto / bajo y EO bajo / alto.

Esta categoría alterada del PAC se manifiesta con problemas en las siguientes habilidades:

- Mantenimiento de la atención y selección del estímulo verbal con dificultad

en el bloqueo del sonido ambiental, distracción, hiperactividad y problemas en realizar tareas sin ayuda.

- Decodificación fonémica con alteración en el deletreo, lenguaje, recepción y comprensión; dificultad en el bloqueo del sonido ambiental, en la organización auditiva e inversión visual de la lectura y problemas en las habilidades fonémicas.
- Comprensión verbal con problemas en la expresión oral, escrita, comprensión lectora y en realizar tareas sin ayuda; dificultad en las instrucciones verbales y en la organización auditiva y respuestas retardadas.
- Retención verbal con dificultad en memorizar elementos verbales, comprensión lectora y problemas en el orden de las cosas.
- Evocación verbal con respuestas retardadas, problemas en el orden de las cosas y comprensión lectora.
- Aplicación con alteración en la lectura y comprensión lectora, problemas en la expresión oral y escrita, respuestas retardadas e inversión visual de la lectura.⁷

3) **Problemas de integración (INT):**

Relacionados con los siguientes signos de alteración en el SSW: patrón tipo A, punta en la situación auditiva IC.

Se pueden diferenciar dos grupos en esta categoría:

Grupo I: Presentan dificultad en la integración de la información auditiva-visual; habilidades disminuidas en el deletreo y lectura; además, pobres habilidades fonémicas

(disléticos).

Grupo II: Presentan algunas características similares a la categoría de tolerancia y memoria fugaz, pero con dificultad significativa para responder a la audiometría de tonos puros, sin la presencia de pérdida auditiva periférica. También, se observan dificultades para seguir indicaciones verbales y respuestas retardadas.⁷

4) **Problemas de organización (ORG):**

Relacionados con los siguientes signos de alteración en el SSW: alto número de inversiones.

Entre las características principales de este tipo de desorden de PAC se observan: dificultades para estructurar la información auditiva, para desarrollar tareas sin ayuda y para mantener las cosas en orden; habilidades disminuidas en el deletreo y presencia de inversiones visuales en la lectura.⁷

Con el propósito de que el “Estudio de sensibilidad-confiabilidad de la VE-SSW para el establecimiento de criterios clínicos para la detección de disfunciones de procesamiento auditivo central (DPAC) asociadas a Trastornos Específicos del Aprendizaje (TEA)” realizado por Soto-Ramos y Katz (1994), fuera una contribución útil en la evaluación de DPAC para los niños hablantes del Español, tanto en los Estados Unidos como en los países Iberoamericanos, se estableció la siguiente Tabla para la interpretación de los resultados de la VE-SSW:

					E Or		EO		Inv.	Tipo A
EDAD	DNC	DC	IC	INC	A/B	B/A	A/B	B/A		(Dif F-X)
7	4	14	17	6	3	-5	3	-6	4	3
8	4	11	17	6	3	-5	3	-6	4	3
9	4	7	10	5	3	-5	3	-5	4	2
10	3	6	10	5	3	-3	3	-5	2	2
11	3	4	10	2	3	-3	2	-3	2	2
12	3	4	6	2	2	-2	2	-2	1	2

Límites normales de los resultados del VE-SSW para niños hablantes del Español de 7 a 12 años, usando 1,5 desviaciones estándar según Soto-Ramos & Katz (1994).¹⁴

VIII. Principales estudios realizados con el Staggered Spondaic Word Test versión en Español (VE-SSW) en Chile.

En el “Estudio normativo en 120 niños chilenos, de ambos sexos, de 7 a 12 años, de nivel sociocultural medio, alumnos del Liceo Experimental Manuel de Salas (UMCE)”, realizado por Morales, Rubio y Soteras (1992); se pudo concluir que la VE-SSW entregó información comparable a la versión de la prueba SSW en Inglés en la población infantil evaluada.

Otro estudio importante de señalar, es aquel desarrollado por Etcheverry (1993), denominado “Evaluación del procesamiento auditivo central (PAC) y su aplicación en trastornos específicos del aprendizaje (TEA)”, realizado en 16 niños

con TEA de 7 a 11 años de edad; donde se concluyó que todos los casos manifestaron signos de algún grado de dificultad en el PAC. Además, se observó que el grupo de TEA, a diferencia del grupo normal, presentó:

- Más errores en la condición DNC que en INC.
- Un “peak” en la condición IC.
- Alteraciones significativas en los patrones de respuesta (Efecto de oído, efecto de orden, tipo A e inversiones), las cuales estuvieron ausentes en el grupo normal, apreciándose, además, relaciones entre dichos patrones de respuestas y dificultades específicas en lectura y escritura.

También, se determinó que la forma en que se ordenan y se combinan los patrones de respuestas en la VE-SSW y el porcentaje de errores en el mismo, caracteriza en forma particular a cada individuo, apuntando a disfunciones auditivas centrales diferentes y únicas en cada caso.¹¹

Por último, en el “Estudio sobre disfunciones de procesamiento auditivo central (DPAC) en niños con trastornos específicos de aprendizaje (TEA) de 7 a 15 años” (1997), realizado por Etcheverry y Rojas, se obtuvieron las siguientes conclusiones principales:

- De los 21 casos estudiados con TEA, 20 mostraron DPAC, según los resultados obtenidos en la VE-SSW.
- Se observó el mayor número de errores en la situación IC.
- El efecto de oído fue el patrón de respuesta alterado mas frecuente.
- Predominaron los casos correspondientes a las categorías de problemas de tolerancia y memoria fugaz y de trastornos en la decodificación fonémica.

- Aparecieron como las actividades pedagógicas más afectadas la lectura y la escritura.
- Se observaron como funciones psiconeurológicas más alteradas: lenguaje, memoria auditiva, análisis y síntesis fonémico y secuencia temporal.⁹⁻¹¹

Objetivos.

I. Objetivo general.

Establecer correlación entre los resultados de la prueba VE-SSW y el rendimiento escolar del año 2006 en niños de tercero básico del Liceo Rafael Miguel Prado de la comuna de Independencia durante el período de abril a junio del año 2007.

II. Objetivos específicos.

En niños de tercero básico del Liceo Miguel Rafael Prado de la comuna de Independencia, durante el período de abril a junio del año 2007:

1) Determinar alteraciones del procesamiento auditivo central: decodificación fonémica, tolerancia y memoria fugaz, integración y organización.

2) Determinar si existe correlación entre las categorías del procesamiento auditivo central (decodificación fonémica, tolerancia y memoria fugaz, integración y organización) y las calificaciones del año 2006 en las siguientes asignaturas: lenguaje y comunicación, inglés, educación matemática, comprensión del medio natural, social y cultural, educación tecnológica, educación artística y educación física.

3) Determinar si existe correlación entre las condiciones auditivas y patrones de respuestas de la prueba VE-SSW y las calificaciones del año 2006 en las siguientes asignaturas: lenguaje y comunicación, inglés, educación matemática, comprensión del medio natural, social y cultural, educación tecnológica, educación artística y educación física.

Hipótesis.

Aquellos niños con alteración del procesamiento auditivo central tendrán más bajas calificaciones en determinadas asignaturas, que aquellos niños que no la poseen.

Materiales y métodos.

Del universo de 131 alumnos de tercero básico del Liceo Miguel Rafael Prado, no participaron en el estudio 38 niños por diferentes causas: no asistencia al examen (2), los apoderados no respondieron o no autorizaron la participación del niño (23) y 10 niños fueron eliminados por no contarse con toda la información necesaria. Se excluyeron 2 niños con tapones de cerumen oclusivos y uno con hipoacusia sensorineural bilateral.

Se estudió el PAC en una muestra de 93 niños (71% del universo), de ambos géneros, mediante la prueba VE-SSW, a los cuales, previamente se les realizó: otoscopia, audiometría tonal (umbrales aéreos entre 125 Hz y 8.000 Hz), logaudiometría, e impedanciometría que incluyó timpanometría y reflejos acústicos (ipsilaterales en 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz y 4.000Hz; y contralaterales en las frecuencias 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz, 4.000Hz, ruido blanco, ruido pasa bajo y ruido pasa alto).

Los niños incluidos en el estudio cumplieron con los siguientes requisitos: certificado de calificaciones escolares del año 2006, otoscopía normal, audiometría clínica normal (umbrales menores o iguales a 20 dB HL entre las frecuencias de 250Hz y 4.000 Hz), con destrezas motoras de habla normales y sin problemas neurológicos o conductuales; cuyos padres autorizaron la participación de sus hijos en el estudio, mediante la firma del consentimiento informado (Anexo 1) y los niños asintieron en realizarse el examen.

La evaluación audiológica se realizó en el Laboratorio de Otoneurología de la Escuela de Tecnología Médica de la Facultad de Medicina Norte de la Universidad de Chile.

Se utilizó un audiómetro AC40, calibración ANSI 69; para la audiometría tonal y logaudiometría. En esta última, se dictaron las listas de disílabos de Farfán. La

impedanciometría clínica se realizó con el equipo Audioteest AZ7 a cada uno de los pacientes estudiados.

Además, para la aplicación de la prueba VE-SSW se utilizó:

- Un reproductor de Compact Disc marca Phillips.
- Un CD de audio con la prueba grabada (Auditec, St. Louis, Missouri, USA).
- El protocolo de la prueba (Anexo 2).
- El programa “GW-VE-SSW 1.5” (Soto-Ramos & Jonson, University at Buffalo,

NY, USA, 1994) para la categorización de los resultados.

Para determinar asociación entre las categorías del PAC (decodificación fonémica, tolerancia y memoria fugaz, integración y organización), los signos (condiciones auditivas y patrones de respuesta) y las calificaciones de las asignaturas (lenguaje y comunicación, inglés, educación matemática, comprensión del medio natural, social y cultural, educación tecnológica, educación artística y educación física) se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis.

Clasificación de variables.

I. Calificaciones de las asignaturas de: lenguaje y comunicación, inglés, educación matemática, comprensión del medio natural, social y cultural, educación tecnológica, educación artística y educación física.

Según la relevancia de los objetivos de investigación:

- a) De acuerdo a la relación de asociación: variables dependientes.
- b) De acuerdo a la naturaleza de la variable: variables cuantitativas.
- c) De acuerdo al recorrido de la variable: variables continuas.
- d) Tipo de escala de medición: escala de razón.

II. Resultados de la prueba VE – SSW.

Según la relevancia de los objetivos de investigación:

- a) De acuerdo a la relación de asociación: variables independientes.
- b) De acuerdo a la naturaleza de la variable: variables cualitativas.
- c) De acuerdo al recorrido de la variable: variables discretas.
- d) Tipo de escala de medición: escala nominal.

Resultados y conclusiones.

1. Datos demográficos.

La muestra estuvo constituida por 34 mujeres y 59 hombres cuyas edades promedio fueron 7,8 y 8,1 respectivamente (Tabla N° 1).

Tabla N° 1. Frecuencia y edad promedio de la población estudiada.

Género	Promedio	D. S	Frecuencia
Mujer	7,79	0,41	34
Hombre	8,12	0,23	59
Total	7,94	0,32	93

2. Resultados en la impedanciometría.

La mayoría de la población estudiada presentó curvas A (90,3% de la muestra). La curva C estuvo presente en el 8,6% de los casos sólo en forma unilateral; no hubo curvas C bilaterales. Se encontró un niño con curva B en un oído y con audición normal. (Tabla N° 2).

En relación a los reflejos acústicos, fueron acordes al tipo de curva obtenida en la mayoría de la población estudiada, sin embargo, 4 niños (3 mujeres y un hombre) presentaron curvas A con algunos reflejos acústicos negativos.

A pesar de la existencia de alteraciones en los resultados de la impedanciometría en algunos de los niños, las audiometrías clínicas no se vieron afectadas por lo que no se les excluyó del estudio.

Tabla N° 2. Curvas timpanométricas según género.

Curvas timpanométricas	Mujer		Hombre		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
A	31	91,2	53	89,8	84	90,3
B	0	0	1	1,7	1	1,1
C	3	8,8	5	8,5	8	8,6
Total	34	100	59	100	93	100

3. Categorías del procesamiento auditivo central.

Más de un tercio de la población estudiada (34,4%) no presentó categorías alteradas.

Se observó que dos tercios de la población estudiada con la prueba VE-SSW presentó una o más de una categoría alterada del PAC; de ellos, el 38,2% de las mujeres y el 22% de los hombres presentaron sólo una categoría alterada. Un 11,8% de las mujeres y un 30,5% de los hombres presentaron dos categorías alteradas. Un 11,8% de las mujeres y un 13,6% de los hombres presentaron tres categorías alteradas. Por último, un 2,9% de las mujeres presentaron cuatro categorías alteradas (Tabla N° 3).

Tabla N° 3. Número de categorías alteradas en el procesamiento auditivo central según género.

Número de categorías alteradas	Mujer		Hombre		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ninguna	12	35,3	20	33,9	32	34,4
Una	13	38,2	13	22,0	26	28,0
Dos	4	11,8	18	30,5	22	23,7
Tres	4	11,8	8	13,6	12	12,9
Cuatro	1	2,9	0	0,0	1	1,1
Total	34	100,0	59	100,0	93	100,0

4. Condiciones auditivas y patrones de respuesta del procesamiento auditivo central.

Según las condiciones auditivas y patrones de respuesta (que se denominarán signos) observados en la prueba VE-SSW, no presentaron signos alterados el 21,5% de los sujetos; este número fue similar a aquellos que presentaron sólo un signo alterado (21,6%). El 27,5% de los niños tuvo entre dos y tres signos alterados. Una niña presentó 7 de los 10 signos alterados, éste fue el examen con mayor número de alteraciones (Tabla N° 4).

Tabla N° 4. Número de signos alterados en el procesamiento auditivo central según género.

Número de signos alterados	Mujer		Hombre		Total	
	Nº	%	Nº	%	Total	%
Ninguno	8	23,5	12	20,3	20	21,5
Uno	9	26,3	11	18,7	20	21,6
Dos	6	17,4	7	11,9	13	14,3
Tres	3	8,7	9	15,3	12	13,2
Cuatro	3	8,8	9	15,3	12	13
Cinco	2	5,8	4	6,8	6	6,6
Seis	2	5,8	7	11,9	9	9,8
Siete	1	2,9	0	0	1	1,1
Total	34	100	59	100	93	100

5. Interpretación de los signos alterados del procesamiento auditivo central.

El 10,9% de la muestra presentó un signo alterado, que por sí solo no era determinante de una categoría alterada en el PAC, por lo tanto, estos casos no tuvieron importancia clínica (Tabla N° 5).

Tabla N° 5. Distribución según género de los niños que sólo tuvieron un signo alterado.

Signos alterados	Mujer		Hombre		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
DNC	1	2,9	2	3,4	3	3,2
DC	1	2,9	3	5,1	4	4,3
INC	1	2,9	1	1,7	2	2,2
E O alto/bajo	0	0	1	1,7	1	1,1
Total alterado	3	8,8	7	11,9	10	10,9
Total estudiado	34	100	59	100	93	100

Para que la categoría decodificación fonémica sea interpretada como alterada, se requiere que haya más de uno de los siguientes signos alterados: derecho compitiendo, izquierdo no compitiendo, efecto de orden bajo/alto y oído alto/bajo.

Sólo tres niños, todos ellos hombres, presentaron como única categoría alterada la decodificación fonémica, representando el 3,2% de la población total (Tabla N° 6).

La categoría alterada de decodificación se manifiesta con problemas en las habilidades de praxias generales y decodificación fonémica con problemas en el deletreo, alteración del lenguaje, recepción y comprensión, dificultad en el bloqueo del sonido ambiental, problemas en las habilidades fonémicas, dificultad en la organización auditiva e inversión visual de la lectura.

Tabla N° 6. Distribución según género de signos alterados en niños con trastornos del procesamiento auditivo central en la categoría de decodificación fonémica.

Signos alterados en decodificación fonémica	Mujer		Hombre		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
DC-INC	0	0	1	1,7	1	1,1
DC-E Or bajo/alto	0	0	1	1,7	1	1,1
DNC-DC-E Or bajo/alto	0	0	1	1,7	1	1,1
Total alterado	0	0	3	5,1	3	3,2
Total estudiado	34	100	59	100	93	100

Para que la categoría tolerancia y memoria fugaz sea interpretada como alterada, basta con uno de los siguientes signos alterados: efecto de orden alto/bajo u oído bajo/alto.

Cuando la única categoría alterada fue tolerancia y memoria fugaz, se encontraron 5 niños (4 mujeres y un hombre), que representan el 5,4% de la población.

La categoría alterada de tolerancia y memoria fugaz se manifiesta con problemas en las siguientes habilidades: dificultades para bloquear sonidos de fondo y para memorizar elementos verbales; habilidades disminuidas en la comprensión de lectura, en la comprensión y expresión oral y escrita. Frecuentemente, estos niños son distraídos e hiperactivos.

Tabla N° 7. Distribución según género de signos alterados en niños con trastornos del procesamiento auditivo central en la categoría de tolerancia y memoria fugaz.

Signos alterados en tolerancia y memoria fugaz	Mujer		Hombre		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
DNC-E O bajo/alto	1	2,9	0	0	1	1,1
DC-E Or alto/bajo	1	2,9	0	0	1	1,1
DNC-DC-E Or alto/bajo	1	2,9	0	0	1	1,1
DNC-DC- E O bajo/alto	1	2,9	0	0	1	1,1
DC- E Or alto/bajo- EO bajo/alto	0	0	1	1,7	1	1,1
Total alterados	4	11,8	1	1,7	5	5,4
Total estudiado	34	100	59	100	93	100

Para que la categoría integración sea interpretada como alterada, basta con uno de los siguientes signos alterados: izquierdo compitiendo o patrón tipo A y si se acompañan de otro signo alterado, esta categoría puede ser definida como integración 1, 2 o no definida. Se encontraron 17 niños con problemas de integración, que representan el 18,3% de la población. De estos, 9 presentaron problemas de integración no definida y los 8 restantes presentaron problemas de integración tipo 1 (Tabla N° 8). La integración tipo 2 involucra también alteración de la tolerancia y memoria fugaz, por lo cual, siempre van acompañadas y en este caso hubo 15 niños (Anexo 3).

La categoría alterada de integración grupo 1 se manifiesta con problemas en las mismas habilidades de decodificación fonémica y la categoría alterada de integración grupo 2 se manifiesta con problemas en las mismas habilidades de la tolerancia y memoria fugaz.

Tabla N° 8. Distribución según género de signos alterados en niños con trastornos del procesamiento auditivo central en la categoría de integración.

Signos alterados en integración	Mujer		Hombre		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
IC	5	14,7	3	5,1	8	8,6
A	0	0	1	1,7	1	1,1
DC-IC	1	2,9	1	1,7	2	2,2
IC-INC	1	2,9	1	1,7	2	2,2
IC-E O alto/bajo	1	2,9	0	0	1	1,1
DNC-DC-IC	0	0	1	1,7	1	1,1
DNC-IC-A	0	0	1	1,7	1	1,1
DC-IC-A	0	0	1	1,7	1	1,1
Total alterado	8	23,5	9	15,3	17	18,3
Total estudiado	34	100	59	100	93	100

Para que la categoría organización sea interpretada como alterada, basta con que se presenten una cantidad significativa de inversiones con respecto a la edad.

Solo una niña presentó como única categoría alterada la organización y representa al 1,1% de la población (Anexo 3).

La categoría alterada de organización se manifiesta con problemas en las mismas habilidades de la tolerancia y memoria fugaz.

Los demás niños presentaron más de una categoría alterada, siendo la más frecuente la tolerancia y memoria fugaz en combinación con la integración grupo 2 (Tabla N° 9).

Casi un tercio de la muestra (28%) presentó una categoría alterada (Anexo 3) y sólo una niña presentó cuatro de las seis categorías alteradas (Tabla N° 9).

Tabla N° 9. Combinación de las categorías alteradas en el procesamiento auditivo central según género.

Combinación de categorías	Mujer		Hombre		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
DEC-TMF	1	2,9	0	0	1	1,1
DEC-INT1	0	0	3	5,1	3	3,2
TFM-INT1	0	0	2	3,4	2	2,2
TFM-INT2	3	8,8	12	20,3	15	16,1
INT1-ORG	0	0	1	1,7	1	1,1
DEC-TMF-INT1	2	5,9	8	13,6	10	10,8
DEC-TMF-INT2	1	2,9	0	0	1	1,1
DEC-INT1-ORG	1	2,9	0	0	1	1,1
DEC-TMF-INT1-ORG	1	2,9	0	0	1	1,1
Total alterado	9	26,5	26	44,1	35	37,6
Total estudiado	34	100	59	100	93	100

En general:

- La categoría alterada más frecuente en las mujeres fue la de integración no definida con un 14,7%, en cambio, en los hombres fue la combinación tolerancia y memoria fugaz e integración grupo 2 con un 20,3 % (Anexo3).
- El signo alterado de mayor frecuencia en ambos géneros fue izquierdo compitiendo con un valor de 8,6 % (Anexo 4). Este signo corresponde a problemas de integración al igual que el patrón tipo A, al menos uno de éstos signos lo presentaron 51 niños en forma aislada y más comúnmente con otras categorías de alteraciones (Anexo 4).

- No hubo ningún caso con alteración de sólo uno de los signos: oído bajo/alto, orden alto/bajo u orden bajo/alto (Anexo 4).

6. Promedio de calificaciones de cada asignatura según género.

La asignatura que presentó el promedio de calificaciones más bajo en ambos géneros fue educación matemática, con un 5,5 en las mujeres y 5,6 en los hombres. En cambio, la asignatura que presentó el promedio de calificaciones más alto fue de educación tecnológica en las mujeres con un 6,8 y de educación física en los hombres con un 6,8. También se puede observar que la asignatura comprensión del medio presentó el mismo promedio de calificaciones en ambos géneros con un 5,9 (Tabla N° 10).

Tabla N° 10. Promedio de calificaciones de cada asignatura del año 2006 según género.

Asignatura	Mujer		Hombre		Total	
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	Promedio	D. S
Lenguaje y comunicación	5,8	0,7	5,6	0,8	5,7	0,78
Inglés	6,2	0,7	6,1	0,5	6,1	0,52
Educación matemática	5,5	0,9	5,6	0,8	5,6	0,83
Comprensión del medio	5,9	0,6	5,8	0,7	5,9	0,7
Educación tecnológica	6,8	0,3	6,4	0,6	6,5	0,63
Educación artística	6,7	0,4	6,4	0,5	6,5	0,52
Educación física	6,6	0,3	6,8	0,2	6,7	0,21
Promedio general	6,2	0,5	6,1	0,5	6,1	0,5

7. Asociación entre los signos alterados del procesamiento auditivo central y las calificaciones de las asignaturas estudiadas.

Al establecer una correlación entre los signos alterados y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiadas, se pudo observar una asociación significativa entre la condición auditiva derecho no compitiendo y las calificaciones de la asignatura de educación matemática (Tabla N° 11).

La condición izquierdo compitiendo presentó una asociación significativa con las calificaciones de las asignaturas de lenguaje y comunicación y educación matemática; además de presentar una asociación significativa con el promedio general de las calificaciones (Tabla N° 11).

El patrón de respuesta efecto de orden bajo/alto presentó una asociación significativa con las calificaciones de las asignaturas de lenguaje y comunicación, inglés y educación matemática; además de presentar una asociación significativa con el promedio general de las calificaciones (Tabla N° 11).

La condición auditiva alterada derecho compitiendo, izquierdo no compitiendo, y los patrones de respuesta efecto de orden alto/bajo, efecto de oído alto/bajo, efecto de oído bajo/alto, inversiones y patrón tipo A, no presentaron ninguna asociación significativa con las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiadas (Anexo 5).

Tabla N° 11. Signos del procesamiento auditivo central que presentaron asociación significativa con algunas de las asignaturas estudiadas.

Signo Asignatura	DNC	IC	Or B/A
Lenguaje y comunicación	> 0,05	< 0,05	< 0,05
Inglés	> 0,05	> 0,05	< 0,05
Educación matemática	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Comprensión del medio	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Educación tecnológica	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Educación artística	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Educación física	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Promedio general	> 0,05	< 0,05	< 0,05

8. Asociación entre las categorías alteradas del procesamiento auditivo central y las calificaciones de las asignaturas estudiadas.

Al establecer una correlación entre las categorías alteradas y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiadas, se pudo observar una asociación significativa entre la categoría de alteración decodificación fonémica y las calificaciones de la asignatura de lenguaje y comunicación, inglés, educación matemática y educación artística; además de presentar una asociación significativa con el promedio general de las calificaciones (Tabla N° 12).

Tabla N° 12. Asociación entre la categoría alterada de decodificación fonémica y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiadas.

Asignatura	Decodificación fonémica				p
	Normal (73 niños)		Alterado (20 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,79	0,71	5,68	0,76	< 0,05*
Inglés	6,16	0,56	5,86	0,61	< 0,05*
Educación matemática	5,66	0,83	5,18	0,83	< 0,05*
Comprensión del medio	5,88	0,64	5,74	0,68	> 0,05
Educación tecnológica	6,58	0,56	6,35	0,62	> 0,05
Educación artística	6,57	0,45	6,3	0,58	< 0,05*
Educación física	6,75	0,27	6,7	0,28	> 0,05
Promedio general	6,21	0,46	5,88	0,51	< 0,05*

*= significativo.

La categoría tolerancia y memoria fugaz, integración grupo 1, 2 y no definida, tolerancia y memoria fugaz y organización, no presentaron ninguna asociación significativa con las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiadas (Anexo 6).

Las calificaciones en matemáticas se ven significativamente afectadas por el número de categorías alteradas, es decir, a mayor número de categorías alteradas, la calificación fue menor en esta asignatura. Para las otras asignaturas no hubo una variación significativa en las calificaciones respecto al número de categorías alteradas (Anexo 7).

Discusión.

Progresivamente, se ha ido desarrollando un conjunto de estrategias educativas innovadoras para ser incorporadas en los procesos de educación. Tales intervenciones educativas, apuntan a estimular, fortalecer y potenciar el desarrollo de las habilidades del PAC y del lenguaje, como instrumento de comunicación, interacción, aprendizaje y adaptación familiar, escolar y social, además de facilitar el acceso de estas personas a las nuevas tecnologías de comunicación.

Dado que el signo alterado de mayor frecuencia en ambos géneros fue izquierdo compitiendo y en las mujeres, la categoría alterada más frecuente fue la de integración no definida, es importante que en estos niños se implementen estrategias de terapia para reforzar la habilidad de selección del estímulo verbal, por medio de actividades de entrenamiento dicótico con juegos como “escucha y di la palabra”, retención verbal con ejercicios de memorización y juegos de síntesis fonémica como “si se la sabe canta”.

Es importante destacar, que al igual que en los estudios: “Evaluación del procesamiento auditivo central (PAC) y su aplicación en trastornos específicos del aprendizaje (TEA)” realizado por Etcheverry (1993) y “Estudio sobre disfunciones de procesamiento auditivo central (DPAC) en niños con trastornos específicos de aprendizaje (TEA) de 7 a 15 años” realizado por Etcheverry y Rojas (1997), el signo alterado de mayor frecuencia fue izquierdo compitiendo.

En los hombres, la categoría alterada más frecuente fue la combinación tolerancia y memoria fugaz e integración grupo 2, por lo tanto, en estos niños se deben reforzar principalmente las habilidades de: mantenimiento de la atención al estímulo verbal,

decodificación fonémica, selección del estímulo verbal, comprensión verbal, evocación verbal y aplicación (comprensión lectora, expresión oral y escrita). Algunas de las actividades a implementarse en estos niños son las siguientes: discriminación habla en ruido y síntesis fonémica con juegos de lotería, entrenamiento dicótico con juegos como “escucha y di la palabra”, memoria auditiva de ordenes en complejidad creciente con cuentos o narraciones, retención verbal con ejercicios de memorización, evocación verbal con ejercicios de memorización auditivo-verbal y aplicación proceso de apresto con respuestas rápidas a preguntas específicas.

Ya que la única categoría que presentó una correlación significativa con algunas de las asignaturas estudiadas fue la decodificación, es importante que en estos niños se refuercen las habilidades de decodificación fonémica y praxias generales, a través de la estrategia de terapia de síntesis fonémica con juegos de lotería fonémica, puzzle fonético, juego de locos y caja mágica de sonidos, de manera que estos alumnos puedan subir sus calificaciones en las asignaturas asociadas.

Es importante que los profesores tengan conocimientos de las posibles alteraciones del procesamiento auditivo central que puedan tener sus alumnos y de las estrategias de terapia que se deban implementar, de manera que puedan intervenir en el tratamiento para que el niño tenga un máximo de posibilidades de mejorar sus habilidades académicas.

Según los resultados obtenidos en la prueba VE-SSW, se evidenció una mayor correlación entre los signos alterados y las calificaciones de las asignaturas estudiadas, que a nivel de categorías alteradas del procesamiento auditivo central.

La categoría integración no apareció asociada a las calificaciones en ninguna asignatura, no obstante, la condición auditiva izquierdo compitiendo apareció asociada a las

asignaturas lenguaje y comunicación y educación matemática.

La condición derecho no compitiendo, por sí sola, no está definida en las categorías, no obstante existe una relación significativa con las calificaciones en educación matemática.

El patrón de respuesta alterado efecto de orden bajo/alto corresponde a la categoría de decodificación fonémica, lo que coincide con que estas alteraciones del PAC hayan evidenciado una correlación con las calificaciones de lenguaje y comunicación, inglés y educación matemática.

En cuanto a las calificaciones que se vieron mayormente afectadas por los signos y número de categorías alteradas, fue la de la asignatura de educación matemática. Esto podría explicar por qué ese fue el promedio de calificaciones más bajo, ya que la mayoría de los niños (73) tuvieron al menos un signo o categoría alterada. Dado que las calificaciones en esta asignatura estuvieron significativamente asociada al número de categorías alteradas se propone en un futuro estudiarla como posible indicador de DPAC.

Finalmente, el haber encontrado un gran número de alumnos que obtuvieron signos y/o categorías alteradas con calificaciones mayores a 5,5 en las asignaturas evaluadas, pone en evidencia que el desarrollo de las habilidades auditivas, depende de una adecuada estimulación socio-ambiental y lingüística a la que esté expuesto cada niño.

Bibliografía.

1) Arias Castro S, Arias Orellana S, Cisterna E, González V, Olmos P, Robles I, Ugarte C, Véliz D. 2002. *Evaluación e intervención educativas de las disfunciones del procesamiento auditivo central (DPAC) basadas en la publicación de la versión en español del Test SSW (VE-SSW)*. Seminario de postítulo. Santiago, Chile. Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Departamento de Educación Diferencial. Páginas 1-10.

2) Carpenter M. 1994. *Neuroanatomía Fundamentos*. 4ª edición. Buenos Aires, Argentina. Panamericana/ Williams & Wilkins.

3) Clascá F. 2006. *Anatomía funcional de las vías auditivas centrales*. [en línea]. < [http : // www. bq. uam. es/ doctorado/ cursos/ actual/ vision/ pclasca. doc](http://www.bq.uam.es/doctorado/cursos/actual/vision/pclasca.doc) >. [Consulta: 08 octubre 2006].

4) Cañete O. 2004. *Audiología Clínica Básica*. Santiago, Chile. Servicio de Salud Metropolitano Oriente. Instituto de Neurocirugía Doctor Asenjo. Departamento de Otoneurología. Páginas 41 - 43.

5) Ampuero Alvarado M, Arenas Ampuero C, Cesari Collins F, Lange Smith M, Nieto Soto J. 2005. *Habilidades de procesamiento auditivo en niños con trastorno específico de lenguaje de 4 a 4 años 11 meses*. Tesis profesional para optar al título

profesional de Fonoaudiólogo. Santiago, Chile. Universidad de Chile. Facultad de Medicina. Escuela de Fonoaudiología. Páginas 1-80.

6) Keith R.W. 1999. *Clinical Issues in Central Auditory Processing Disorders*. Clinical Forum: Treatment for Central Auditory Processing Disorders. University of Cincinnati. United States. American Speech-Language-Hearing Association. Pages 339-344.

7) Katz J. 1994. *Handbook of Clinical Audiology*. 4ª edición. Maryland, Estados Unidos. Lippincott Williams & Wilkins. Páginas 197 – 267.

8) Nieto M. 1994. *Retardo del Lenguaje*. Colección Educativa Infantil 11. Madrid-España. Ciencias de la Educación Pre-escolar y Especial. Páginas 10-15.

9) Etcheberry B, Rojas K. 1997. *Estudio sobre disfunciones de Procesamiento Auditivo Central (DPAC) en niños con trastornos específicos de Aprendizaje (TEA) de 7 a 15 años: Categorización de las Disfunciones del PAC en los TEA*. Revista de Psicopedagogía (REPSI). N ° 29/30.

10) Chermak G. 2001. Auditory Processing disorder: An overview for the clinician. [en línea]. < https://www.audiologyonline.com/theHearingJournal/pdfs/HJ2001_07_pg10-22.pdf >. [Consulta: 08 de enero del 2007].

11) Soto Ramos H. 2002. Trastornos del lenguaje infantil. [en línea]. < <http://www.geocities.com/hernansotoramos/pac.htm> >. [Consulta: 09 de marzo del 2007].

12) Mignon M, Schminky A, Jane A. 2004. Trastornos centrales de la percepción auditiva: Vista general de las formas de evaluación y de las prácticas para sobrellevar los trastornos. [en línea]. < <http://www.tsbvi.edu/Outreach/seehear/spring00/centralauditory-span.htm> >. [Consulta: 08 de enero del 2007].

13) Katz J. 2004. Curso de Postítulo Audiología Avanzada: Procesamiento Auditivo.[en línea]. < <http://www.med.uchile.cl/noticias/archivo/2004/septiembre/otitis.html> > [Consulta: 07 de mayo del 2006].

14) Katz J, Soto Ramos H. 1994. *Estudio de sensibilidad-confiabilidad de la VE-SSW para el establecimiento de criterios clínicos para la detección de disfunciones de Procesamiento Auditivo Central (DPAC) asociadas a Trastornos Específicos del Aprendizaje (TEA)*. Nueva York, Estados Unidos. Universidad de Buffalo. Departamento de Ciencias y Desordenes de la Comunicación.

Anexo 1.



UNIVERSIDAD DE CHILE.
FACULTAD DE MEDICINA.
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA.

Consentimiento informado.

Estimado Apoderado:

El procesamiento auditivo central es lo que hacemos con la información que oímos. Si este proceso está alterado, su pupilo puede presentar diferentes dificultades en el aprendizaje y la lectoescritura. Las causas de alteraciones en el procesamiento auditivo central son múltiples y es necesario pesquisarlas lo más tempranamente posible para tratarlas y evitar problemas futuros.

Para determinar si un niño sufre de alteraciones del procesamiento auditivo central, se le realiza una serie de exámenes auditivos que consisten en observar el oído, evaluar su nivel de audición mediante una audiometría, la determinación del grado de reconocimiento de palabras que le serán dictadas y determinar el estado del oído medio. Eventualmente, de acuerdo a los resultados obtenidos se le evaluará la audición mediante unos electrodos colocados en la frente y tras las orejas; para este examen lo único necesario es que el niño se mantenga tranquilo.

Cabe destacar que ninguno de estos procedimientos es doloroso ni peligroso y la

duración total de los exámenes es de aproximadamente 1 hora y 45 minutos.

Además, se requerirán las calificaciones del año 2006 de cada uno de los niños participantes en el estudio, para asociarlos a los resultados finales de los exámenes antes mencionados.

Por medio de este documento usted acepta que su pupilo, junto con el resto de sus compañeros de tercer año básico del Liceo Miguel Rafael Prado, participe en un estudio de audición y rendimiento auditivo.

A todos los niños que participen en el estudio se les asegura la realización de una evaluación audiológica clínica completa. En caso de que haya una alteración en los resultados audiológicos, usted será notificado y orientado para la solución del problema. En el caso que su pupilo presente algún grado de sordera, se le informará para que lo lleve al médico de acuerdo a su previsión.

Los exámenes serán voluntarios y su pupilo puede negarse a ellos.

Los exámenes serán realizados por estudiantes que cursan Quinto año de Tecnología Médica con mención en Otorrinolaringología bajo la tutoría y supervisión de Lic. T.M. Elizabeth Pavez y Lic. T.M. Corina Farfán, docentes calificadas y tituladas de dicha carrera con basta experiencia en el área.

Las pruebas se realizarán en el Laboratorio de Otoneurología de la Escuela de Tecnología Médica de la Facultad de Medicina Norte de la Universidad de Chile, ubicada en el Servicio Médico y Dental de Estudiantes, Av. La Paz 1.002, Oficina 23, por lo cual usted debe autorizar el traslado de su pupilo o si lo desea puede llevarlo usted personalmente.

En conocimiento de lo anterior, usted autoriza la participación de su pupilo en este

estudio, mediante la firma del presente consentimiento:

Yo,....., RUT:.....,
apoderado de....., autorizo a mi pupilo
para que participe en el estudio audiológico descrito, que se realizará dentro del primer
semestre del año 2007 por estudiantes de la Escuela de Tecnología Médica de la
Universidad de Chile.

Firma Apoderado.

Esperando su colaboración y agradeciendo su atención,
saludan atentamente a Usted.

Nicole Jiménez del Valle.
Lic. en Tecnología Médica.
Mención Otorrinolaringología.

Marcela Navarrete Meneses.
Lic. en Tecnología Médica.
Mención Otorrinolaringología.

Camila Simonet Gallardo.
Lic. en Tecnología Médica.
Mención Otorrinolaringología.

Laboratorio de Otoneurología .
e-mail: laboratorio_otoneurologia@yahoo.com

Av. La Paz 1.002 of. 25.
Fonos: 9788922-9786060.

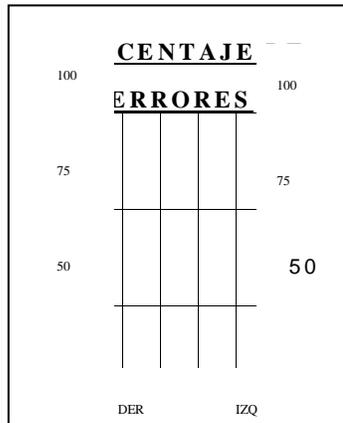
Anexo 2.

TEST SSW (VERSIÓN EN ESPAÑOL).

NOMBRE: FECHA:

EDAD: SEXO: Primer oído : OD: OI:

1. R – SSW (sin corregir) Entre los totales de la última página				
CONDICIÓN	DNC	DC	IC	INC
Total Errores				
Multiplicar	x	x	x	X
R- SSW % errores				
OIDO	OD		OI	
R-SSW % errores				
Total		T		
R-SSW % errores				



2. C – SSW (corregidos) Entre R-SSW % errores				
CONDICIÓN	DNC	DC	IC	INC
R-SSW % errores				
PDP % errores				
C- SSW % errores				
OIDO	OD		OI	
C-SSW % errores				
Total C-SSW % errores		T		

3. A – SSW (ajustados) Entre errores de la última página				
CONDICIÓN	DNC	DC	IC	INC
Total Errores				
Multiplicar	x	x	x	X
Nuevo % errores				
A – SSW % errores				
OIDO	OD		OI	
A-SSW % errores				
Total		T		
A-SSW % errores				

PATRON DE RESPUESTA S
EFFECTOS
OIDO...../.....
ORDEN/.....
MODELO A
Nº Inversiones

OBSERVACIONES

RESUMEN TONOS PURO Y HABLA PAL PDP NPA			
OD			
OI			

MULTIPLICADORES		
Nº ITEMS	R-SSW	A-SSW
20	5	10
25	4	8
30	3.3	6.6
40	2.5	5
SIOTRO		
() -----		

CATEGORIA						
Nº	C-SSW			A-SSW		
	Total	Oído	Cond	Total	Oído	Cond
*						

HERNÁN SOTO RAMOS, M.S.

ROBERT A. WINDHAM, M.A.CC-A

PDP = puntuación discriminación de la palabra

PAL = promedio de audición tonal

NPA = nivel de presentación auditiva

Published by: AUDITEC

St. Louis,

ITEMS DE PRÁCTICA.

a.	niño	flojo	Tiempo	frío
c.	boca	grande	Tantos	gatos

b.	silla	chica	esta	tarde
d.	fiesta	gratis	hijo	bueno

Izq primero	INC (A)	IC (B)	DC ©	DNC (D)	Nº INV	ALT
Der primero	DNC	DC	IC	INC		
1	perro	gordo	Libro	viejo		
3	plato	limpio	auto	nuevo		
5	lago	grande	cielo	azul		
7	toro	bravo	gato	Flaco		
9	pelo	crespo	traje	Negro		
11	niña	rubia	cara	Triste		
13	taza	chica	mesa	Sucia		
15	buena	suerte	mala	Salud		
17	niño	chico	sueño	Feliz		
19	mujer	alta	hombre	Joven		
21	varias	plantas	pocas	Flores		
23	amor	puro	campo	Lindo		
25	cuerpo	sano	viento	Fuerte		
27	pollo	frito	pato	Feo		
29	lava	platos	ocho	Manos		
31	pasta	dental	papel	Café		
33	ante	noche	cuatro	Ojos		
35	cinco	dedos	corta	Uñas		
37	abre	latas	nueve	Cartas		
39	mucho	ruido	tanto	Tiempo		
Suma						

	INC (E)	IC (F)	DC (G)	DNC (H)	Nº INV	ALT
	DNC	DC	IC	INC		
2	leche	fría	agua	Tibia		
4	casa	vieja	torta	Grande		
6	fruta	fresca	pasto	Verde		
8	vino	dulce	guante	Blanco		
11	calle	larga	puerta	Ancha		
12	flecha	rota	nube	Blanca		
14	tierra	dura	hoja	Seca		
16	camión	rojo	barco	Largo		
18	cama	corta	silla	Blanda		
20	siete	días	doce	Horas		
22	gente	pobre	árbol	Débil		
24	luna	llena	cinta	Azul		
26	día	libre	río	Claro		
28	ropa	cara	copa	Fina		
30	otro	lápiz	toca	Discos		
32	jugo	malo	queso	Rico		
34	bello	cuadro	guarda	Bosque		
36	canto	fácil	paso	Lento		
38	casi	nada	sobre	Todo		
40	varios	años	estos	Meses		
Suma						

EEFCTO DE OIDO		
Total errores	OD primero	OI Primero
<input type="checkbox"/> SIG		
<input type="checkbox"/> NO SIG		

Número de inversiones			
EFFECTO DE ORDEN			
1	2	3	4
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

TOTALES COMBINADOS				
A-D ó E-H H-E ó D-A	D-NC	D-C	I-C	I-NC

Anexo 3.

Categorías alteradas en el procesamiento auditivo central según género.

Categoría alterada	Mujer		Hombre		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Normal	12	35,3	20	33,9	32	34,4
DEC	0	0	3	5,1	3	3,2
TFM	4	11,8	1	1,7	5	5,4
INT1	3	8,8	5	8,5	8	8,6
ORG	1	2,9	0	0	1	1,1
INT NO DEF	5	14,7	4	6,8	9	9,7
DEC-TMF	1	2,9	0	0	1	1,1
DEC-INT1	0	0	3	5,1	3	3,2
TFM-INT1	0	0	2	3,4	2	2,2
TFM-INT2	3	8,8	12	20,3	15	16,1
INT1-ORG	0	0	1	1,7	1	1,1
DEC-TMF-INT1	2	5,9	8	13,6	10	10,8
DEC-TMF-INT2	1	2,9	0	0	1	1,1
DEC-INT1-ORG	1	2,9	0	0	1	1,1
DEC-TMF-INT1-ORG	1	2,9	0	0	1	1,1
Total	34	100	59	100	93	100

DEC: decodificación fonémica.

INT 1: integración tipo 1.

ORG: organización.

TFM: tolerancia y memoria fugaz.

INT 2: integración tipo 2.

INT NO DEF: integración no definida.

Anexo 4.

Signos alterados en el procesamiento auditivo central según género.

Signo de alteración	Mujer	%	Hombre	%	Total	%
Normal	8	23,5	12	20,3	20	21,5
DNC	1	2,9	2	3,4	3	3,2
DC	1	2,9	3	5,1	4	4,3
IC	5	14,7	3	5,1	8	8,6
INC	1	2,9	1	1,7	2	2,2
O A/B	0	0	1	1,7	1	1,1
INV	1	2,9	0	0	1	1,1
A	0	0	1	1,7	1	1,1
DNC-DC	1	2,9	0	0	1	1,1
DNC-INC	0	0	1	1,7	1	1,1
DNC-O B/A	1	2,9	0	0	1	1,1
DC-IC	1	2,9	1	1,7	2	2,2
DC-INC	0	0	1	1,7	1	1,1
DC-OR A/B	1	2,9	0	0	1	1,1
DC-OR B/A	0	0	1	1,7	1	1,1
IC-INC	1	2,9	1	1,7	2	2,2
IC-O A/B	1	2,9	0	0	1	1,1
OR A/B-A	0	0	1	1,7	1	1,1
IC-O B/A	0	0	1	1,7	1	1,1
DNC-DC-IC	0	0	1	1,7	1	1,1
DNC-DC-OR A/B	1	2,9	0	0	1	1,1
DNC-DC-OR B/A	0	0	1	1,7	1	1,1
DNC-DC-O B/A	1	2,9	0	0	1	1,1
DNC-IC-O B/A	1	2,9	0	0	1	1,1
DNC-IC-INV	0	0	1	1,7	1	1,1
DC-IC-OR B/A	0	0	1	1,7	1	1,1
DC-OR A/B-O B/A	0	0	1	1,7	1	1,1

Signo de alteración	Mujer	%	Hombre	%	Total	%
DNC-IC-A	0	0	1	1,7	1	1,1
DC-IC-A	0	0	1	1,7	1	1,1
IC-O B/A-A	0	0	2	3,4	2	2,2
DNC-DC-IC-INC	0	0	1	1,7	1	1,1
DNC-DC-IC-OR B/A	0	0	1	1,7	1	1,1
DNC-DC-IC-O B/A	0	0	1	1,7	1	1,1
DNC-DC-OR B/A-O B/A	1	2,9	0	0	1	1,1
DC-IC-OR A/B-A	0	0	1	1,7	1	1,1
IC-OR A/B-O B/A-A	2	5,9	5	8,5	7	7,5
DNC-DC-IC-INC-OR A/B	0	0	1	1,7	1	1,1
DNC-DC-IC-INC-O B/A	1	2,9	1	1,7	2	2,2
DNC-DC-IC-OR B/A-O B/A	1	2,9	0	0	1	1,1
DNC-IC-OR A/B-O B/A-A	0	0	2	3,4	2	2,2
DNC-DC-IC-INC-OR A/B-INV	1	2,9	0	0	1	1,1
DNC-DC-IC-INC-OR A/B-O B/A	0	0	2	3,4	2	2,2
DNC-DC-IC-OR A/B-O A/B-INV	1	2,9	0	0	1	1,1
DNC-DC-IC-INC-OR A/B-A	0	0	1	1,7	1	1,1
DNC-DC-IC-INC-O B/A-A	0	0	3	5,1	3	3,2
DNC-DC-IC-OR A/B-O B/A-A	0	0	1	1,7	1	1,1
DNC-DC-IC-INC-OR A/B-O B/A-A	1	2,9	0	0	1	1,1
Total	34	100	59	100	93	100

DNC: derecho no compitiendo.

IC: izquierdo compitiendo.

OR A/B: efecto de orden alto/bajo.

O A/B: efecto de oído alto/bajo.

INV: inversiones.

DC: derecho compitiendo.

INC: izquierdo no compitiendo.

OR B/A: efecto de orden bajo/alto.

O B/A: efecto de oído bajo/alto.

A: patrón tipo A.

Anexo 5.

I. Asociación entre la condición auditiva del procesamiento auditivo central derecho no compitiendo y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.

Asignatura	Derecho no compitiendo				p
	Normal (60 niños)		Alterado (33 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,79	0,72	5,5	0,8	> 0,05
Inglés	6,15	0,59	6	0,57	> 0,05
Educación matemática	5,71	0,85	5,28	0,79	< 0,05*
Comprensión del medio	5,85	0,63	5,83	0,67	> 0,05
Educación tecnológica	6,53	0,58	6,54	0,59	> 0,05
Educación artística	6,59	0,41	6,36	0,58	> 0,05
Educación física	6,78	0,27	6,72	0,27	> 0,05
Promedio general	6,22	0,46	5,98	0,51	> 0,05

* = significativo.

**II. Asociación entre la condición auditiva del procesamiento auditivo central
derecho compitiendo y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.**

Asignatura	Derecho compitiendo				p
	Normal (57 niños)		Alterado (36 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,76	0,68	5,54	0,87	> 0,05
Inglés	6,14	0,54	6,04	0,65	> 0,05
Educación matemática	5,63	0,83	5,44	0,88	> 0,05
Comprensión del medio	5,84	0,64	5,85	0,66	> 0,05
Educación tecnológica	6,55	0,58	6,5	0,58	> 0,05
Educación artística	6,54	0,47	6,46	0,52	> 0,05
Educación física	6,74	0,24	6,74	0,3	> 0,05
Promedio general	6,18	0,45	6,06	0,54	> 0,05

III. Asociación entre la condición auditiva del procesamiento auditivo central izquierdo compitiendo y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.

Asignatura	Izquierdo compitiendo				p
	Normal (44 niños)		Alterado (49 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,84	0,79	5,53	0,72	< 0,05*
Inglés	6,14	0,64	6,06	0,53	> 0,05
Educación matemática	5,79	0,89	5,35	0,76	< 0,05*
Comprensión del medio	5,81	0,64	5,87	0,66	> 0,05
Educación tecnológica	6,49	0,59	6,56	0,57	> 0,05
Educación artística	6,53	0,53	6,48	0,46	> 0,05
Educación física	6,75	0,29	6,74	0,25	> 0,05
Promedio general	6,24	0,52	6,04	0,44	< 0,05*

* = significativo.

IV. Asociación entre la condición auditiva del procesamiento auditivo central izquierdo no compitiendo y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.

Asignatura	Izquierdo no compitiendo				p
	Normal (75 niños)		Alterado (18 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,69	0,79	5,6	0,66	> 0,05
Inglés	6,11	0,61	6,04	0,49	> 0,05
Educación matemática	5,58	0,88	5,45	0,7	> 0,05
Comprensión del medio	5,91	0,57	5,56	0,86	> 0,05
Educación tecnológica	6,56	0,57	6,41	0,63	> 0,05
Educación artística	6,53	0,48	6,42	0,54	> 0,05
Educación física	6,74	0,27	6,77	0,27	> 0,05
Promedio general	6,15	0,49	6,07	0,47	> 0,05

V. Asociación entre el patrón de respuesta del procesamiento auditivo central efecto de orden alto/bajo y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.

Asignatura	Efecto de orden alto/bajo				p
	Normal (73 niños)		Alterado (20 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,64	0,79	5,82	0,65	> 0,05
Inglés	6,05	0,61	6,28	0,43	> 0,05
Educación matemática	5,55	0,9	5,59	0,65	> 0,05
Comprensión del medio	5,76	0,61	5,85	0,64	> 0,05
Educación tecnológica	6,55	0,58	6,46	0,58	> 0,05
Educación artística	6,48	0,52	6,63	0,34	> 0,05
Educación física	6,72	0,29	6,83	0,16	> 0,05
Promedio general	6,11	0,51	6,23	0,37	> 0,05

VI. Asociación entre el patrón de respuesta del procesamiento auditivo central efecto de orden bajo/alto y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.

Asignatura	Efecto de orden bajo/alto				p
	Normal (85 niños)		Alterado (8 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,76	0,7	4,81	0,92	< 0,05*
Inglés	6,14	0,56	5,6	0,65	< 0,05*
Educación matemática	5,62	0,81	4,88	1,02	< 0,05*
Comprensión del medio	5,85	0,65	5,83	0,66	> 0,05
Educación tecnológica	6,57	0,55	6,13	0,77	> 0,05
Educación artística	6,54	0,45	6,14	0,76	> 0,05
Educación física	6,54	0,45	6,14	0,76	> 0,05
Promedio general	6,18	0,45	5,61	0,59	< 0,05*

* = significativo.

VII. Asociación entre el patrón de respuesta del procesamiento auditivo central efecto de oído alto/bajo y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.

Asignatura	Efecto de oído alto/bajo				p
	Normal (90 niños)		Alterado (3 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,7	0,76	5,13	0,51	> 0,05
Inglés	6,1	0,59	5,97	0,25	> 0,05
Educación matemática	5,57	0,85	5,17	0,76	> 0,05
Comprensión del medio	5,84	0,65	6,13	0,51	> 0,05
Educación tecnológica	6,52	0,58	6,9	0,1	> 0,05
Educación artística	6,51	0,49	6,4	0,44	> 0,05
Educación física	6,75	0,27	6,53	0,21	> 0,05
Promedio general	6,14	0,49	5,9	0,3	> 0,05

VIII. Asociación entre el patrón de respuesta del procesamiento auditivo central efecto de oído bajo/alto y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.

Asignatura	Efecto de oído bajo/alto				p
	Normal (65 niños)		Alterado (28 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,74	0,75	5,54	0,79	> 0,05
Inglés	6,14	0,55	6,01	0,6	> 0,05
Educación Matemática	5,64	0,85	5,36	0,83	> 0,05
Comprensión del medio	5,83	0,66	5,88	0,63	> 0,05
Educación tecnológica	6,5	0,6	6,61	0,55	> 0,05
Educación artística	6,54	0,46	6,44	0,56	> 0,05
Educación física	6,75	0,27	6,72	0,27	> 0,05
Promedio general	6,19	0,47	6	0,5	> 0,05

**IX. Asociación entre el patrón de respuesta del procesamiento auditivo central
inversiones y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.**

Asignatura	Inversiones				p
	Normal (89 niños)		Alterado (4 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,67	0,77	5,72	0,69	> 0,05
Inglés	6,08	0,59	6,47	0,22	> 0,05
Educación matemática	5,56	0,86	5,58	0,6	> 0,05
Comprensión del medio	5,83	0,65	6,13	0,28	> 0,05
Educación tecnológica	6,51	0,59	6,9	0,82	> 0,05
Educación artística	6,51	0,5	6,53	0,36	> 0,05
Educación física	6,74	0,27	6,75	0,06	> 0,05
Promedio general	6,13	0,49	6,28	0,29	> 0,05

X. Asociación entre el patrón de respuesta del procesamiento auditivo central tipo A y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.

Asignatura	Patrón tipo A				p
	Normal (71 niños)		Alterado (22 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,65	0,79	5,75	0,66	> 0,05
Inglés	6,1	0,6	6,1	0,6	> 0,05
Educación matemática	5,57	0,89	5,51	0,7	> 0,05
Comprensión del medio	5,85	0,67	5,81	0,58	> 0,05
Educación tecnológica	6,53	0,59	6,54	0,55	> 0,05
Educación artística	6,51	0,5	6,5	0,48	> 0,05
Educación física	6,72	0,29	6,83	0,17	> 0,05
Promedio general	6,14	0,51	6,13	0,4	> 0,05

Anexo 6.

I. Asociación entre la categoría del procesamiento auditivo central tolerancia y memoria fugaz y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.

Asignatura	Tolerancia y memoria fugaz				p
	Normal (58 niños)		Alterado (35 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,74	0,75	5,56	0,77	> 0,05
Inglés	6,13	0,56	6,05	0,63	> 0,05
Educación matemática	5,66	0,87	5,39	0,8	> 0,05
Comprensión del medio	5,88	0,64	5,79	0,65	> 0,05
Educación tecnológica	6,51	0,6	6,57	0,55	> 0,05
Educación artística	6,53	0,48	6,47	0,52	> 0,05
Educación física	6,73	0,27	6,75	0,26	> 0,05
Promedio general	6,19	0,49	6,04	0,48	> 0,05

II. Asociación entre la categoría del procesamiento auditivo central integración grupo 1 y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.

Asignatura	Integración grupo 1				p
	Normal (67 niños)		Alterado (26 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,74	0,78	5,52	0,71	> 0,05
Inglés	6,11	0,62	6,07	0,48	> 0,05
Educación matemática	5,61	0,88	5,42	0,77	> 0,05
Comprensión del medio	5,82	0,63	5,91	0,7	> 0,05
Educación tecnológica	6,5	0,58	6,61	0,56	> 0,05
Educación artística	6,56	0,47	6,38	0,52	> 0,05
Educación física	6,74	0,27	6,75	0,27	> 0,05
Promedio general	6,17	0,49	6,03	0,47	> 0,05

III. Asociación entre la categoría del procesamiento auditivo central integración grupo 2 y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.

Asignatura	Integración grupo 2				p
	Normal (77 niños)		Alterado (16 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,7	0,78	5,6	0,68	> 0,05
Inglés	6,1	0,6	6,09	0,51	> 0,05
Educación matemática	5,6	0,89	5,38	0,58	> 0,05
Comprensión del medio	5,88	0,66	5,7	0,57	> 0,05
Educación tecnológica	6,53	0,58	6,53	0,57	> 0,05
Educación artística	6,49	0,51	6,57	0,38	> 0,05
Educación física	6,74	0,28	6,78	0,21	> 0,05
Promedio general	6,15	0,51	6,06	0,35	> 0,05

**IV. Asociación entre la categoría del procesamiento auditivo central
organización y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.**

Asignatura	Organización				p
	Normal (89 niños)		Alterado (4 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,67	0,77	5,72	0,69	> 0,05
Inglés	6,08	0,59	6,47	0,22	> 0,05
Educación matemática	5,56	0,86	5,58	0,6	> 0,05
Comprensión del medio	5,83	0,65	6,13	0,28	> 0,05
Educación tecnológica	6,51	0,59	6,9	0,08	> 0,05
Educación artística	6,51	0,5	6,53	0,36	> 0,05
Educación física	6,74	0,27	6,75	0,06	> 0,05
Promedio general	6,13	0,49	6,28	0,29	> 0,05

V. Asociación entre la categoría del procesamiento auditivo central integración no definida y las calificaciones de cada una de las asignaturas estudiada.

Asignatura	Integración no definida				p
	Normal (84 niños)		Alterado (9 niños)		
	Promedio	D. S	Promedio	D. S	
Lenguaje y comunicación	5,68	0,75	5,64	0,89	> 0,05
Inglés	6,1	0,57	6,08	0,75	> 0,05
Educación matemática	5,58	0,82	5,34	1,13	> 0,05
Comprensión del medio	5,82	0,65	6,11	0,59	> 0,05
Educación tecnológica	6,53	0,58	6,52	0,58	> 0,05
Educación artística	6,49	0,51	6,63	0,31	> 0,05
Educación física	6,75	0,27	6,62	0,26	> 0,05
Promedio general	6,14	0,48	6,12	0,55	> 0,05

Anexo 7.

LENGUAJE Y COMUNICACIÓN.

kwallis leng, by (dpac)

Test: Equality of populations (Kruskal-Wallis Test)

dpac	Obs	RankSum
0	32	1665.00
1	26	1273.50
2	22	882.50
3	12	457.00

chi-squared = 4.048 with 3 d.f.

probability = 0.2563

INGLÉS.

kwallis ingl, by (dpac)

Test: Equality of populations (Kruskal-Wallis Test)

dpac	Obs	RankSum
0	32	1509.50
1	26	1378.50
2	22	946.50
3	12	443.50

chi-squared = 3.475 with 3 d.f.

probability = 0.3240

EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

kwallis mat, by (dpac)

Test: Equality of populations (Kruskal-Wallis Test)

dpac	Obs	RankSum
0	32	1742.00
1	26	1291.50
2	22	771.00
3	12	473.50

chi-squared = 8.078 with 3 d.f.

probability = 0.0444

COMPRESIÓN DEL MEDIO NATURAL, SOCIAL Y CULTURAL.

kwallis natur, by (dpac)

Test: Equality of populations (Kruskal-Wallis Test)

dpac	Obs	RankSum
0	32	1674.50
1	26	1280.00
2	22	829.50
3	12	494.00

chi-squared = 4.662 with 3 d.f.

probability = 0.1983

EDUCACIÓN TECNOLÓGICA.

kwallis tecno, by (dpac)

Test: Equality of populations (Kruskal-Wallis Test)

dpac	Obs	RankSum
0	32	1717.00
1	26	1260.00
2	22	895.00
3	12	406.00

chi-squared = 6.184 with 3 d.f.

probability = 0.1030

EDUCACIÓN ARTÍSTICA.

kwallis arte, by (dpac)

Test: Equality of populations (Kruskal-Wallis Test)

dpac	Obs	RankSum
0	32	1580.50
1	26	1277.50
2	22	1006.50
3	12	413.50

chi-squared = 3.086 with 3 d.f.

probability = 0.3786

EDUCACIÓN FÍSICA.

kwallis fisic, by (dpac)

Test: Equality of populations (Kruskal-Wallis Test)

dpac	Obs	RankSum
0	32	1567.00
1	26	1149.50
2	22	1015.50
3	12	546.00

chi-squared = 0.485 with 3 d.f.

probability = 0.9222

PROMEDIO GENERAL.

kwallis prom, by (dpac)

Test: Equality of populations (Kruskal-Wallis Test)

dpac	Obs	RankSum
0	32	1684.50
1	26	1320.00
2	22	840.50
3	12	433.00

chi-squared = 6.306 with 3 d.f.

probability = 0.0976