

**Universidad Internacional de la Rioja  
Máster Universitario en Neuropsicología y  
Educación**

**LA COMPRENSIÓN VERBAL Y SU  
RELACIÓN CON LA MEMORIA DE  
TRABAJO Y LA DISCRIMINACIÓN  
AUDITIVA**

**Trabajo fin de máster pre-**

**sentado por:** Consuelo Gaviria Londoño

**Titulación:** Maestría en Neuropsicología y Educación.

**Línea de Investigación:** Neuropsicología y Educación

**Director/a:** Fernando Blanco Bregón



## RESUMEN

El objetivo general del presente estudio es investigar la comprensión verbal y su correlación con la discriminación auditiva y la memoria de trabajo en alumnos de 3° de primaria de un colegio Distrital de Bogotá. Las variables de estudio fueron la comprensión verbal y la discriminación auditiva (medidas mediante la Evaluación Neuropsicológica Infantil-ENI), y la memoria de trabajo (medida mediante las subpruebas de retención de dígitos y letras y números del Wisc-IV). Los resultados mostraron que existe correlación positiva entre la comprensión verbal y la discriminación auditiva. Sin embargo, no se pudo establecer una correlación significativa entre la memoria de trabajo y la comprensión verbal ni entre la memoria de trabajo y la discriminación auditiva. Algunos investigadores coinciden con los hallazgos del presente estudio quienes consideran que para comprender las palabras hay que reconocer las secuencias de sonidos y la relación entre la secuencia de sonidos, la idea de fonemas y palabras.

**Palabras Clave:** Comprensión verbal, discriminación auditiva, memoria de trabajo

## ABSTRACT

The general objective of the following study is to investigate the verbal comprehension and its correlation with the auditive discrimination and work memory among 3rd grade students of a public school in Bogotá. The instruments used and measured variables were the verbal comprehension and auditive discrimination using the Infant Neuropsychology Evaluation (INE) (2007), and assessment of working memory with subtest for digits, letters and number retention of the Wisc-IV .The results showed that there is a positive correlation between the verbal comprehension and auditive discrimination. However, it was not possible identify a significant correlation between work memory and the verbal comprehension or between work memory and auditive discrimination. Previous research has shown similar findings to those of the current study, and they highlight the argument that recognition of sequences of sound and its relationships precede understanding of words, a concept known as phoneme and words.

**Keywords:** Work Memory, Verbal comprehension, Auditive discrimination.

## ÍNDICE

<b>Resumen</b>	<b>3</b>
<b>Abstract</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Justificación</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Problema y objetivos</b>	<b>12</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>13</b>
<b>2.1 La Comprensión verbal y El Procesamiento Auditivo</b>	<b>13</b>
2.1.1 El funcionamiento auditivo: El oído	14
2.1.2 Estructura de la transmisión	15
2.1.3 Neurología del sistema auditivo	16
2.1.4 El Lenguaje auditivo-Receptivo	16
Habilidades de análisis	17
Habilidades de síntesis	17
2.1.5 Cómo evaluar la dificultad en el procesamiento auditivo verbal	18
Pruebas electrofisiológicas	19
Pruebas de comportamiento	19
Pruebas Dicóticas	19
Pruebas de Patrones Temporales	20
2.1.6 Modelo Didáctico para el desarrollo de la comprensión auditiva	20
<b>2.2 LA DISCRIMINACIÓN AUDITIVA</b>	<b>21</b>
2.2.1 Intervención de la Discriminación Auditiva	22
<b>2.3 La Memoria</b>	<b>23</b>

2.3.1 La Memoria de Trabajo	25
2.3.2 Técnicas para Evaluar la Memoria	27
<b>3. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>29</b>
3.1 Objetivo / Hipótesis	29
3.2 Diseño	29
3.3 Población y muestra	29
3.4 Variables medidas e instrumentos aplicados	30
3.5 Procedimiento	31
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>32</b>
4.1. Estadísticos descriptivos	32
<b>5 PROGRAMA DE INTERVENCIÓN</b>	<b>35</b>
5.1 Ejercicios de Discriminación auditiva	36
5.1.1 Discriminación de sonidos corporales	37
5.1.2. Discriminar Intensidad/volumen	38
5.1.3. Discriminación de ruidos y sonidos musicales	39
5.1.4. Discriminación fonémica	40
5.2.1. Técnicas de memoria de trabajo	43
5.2.2. .Técnicas de memorización	43
<b>6 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	<b>46</b>
Limitaciones	47
Prospectiva	48
<b>7 Bibliografía</b>	<b>50</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Habilidades Auditivas</i> _____	17
Tabla 2 <i>Estadísticos descriptivos</i> _____	32
Tabla 3 <i>Correlaciones entre las variables estudiadas.</i> _____	33

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Procesamiento Auditivo</i> _____	15
Figura 2 <i>Relación entre comprensión del discurso y percepción auditiva</i> _____	34

## 1. INTRODUCCIÓN

La vinculación de la neuropsicología con la educación nos ha permitido entender que la actividad educativa no se sostiene únicamente sobre los soportes sociológicos y psicológicos. Los estudios han contribuido al conocimiento del cerebro, su funcionamiento y sus implicaciones en el aprendizaje y han abierto la puerta a innumerables investigaciones cuyos hallazgos han producido teorías científicas que explican cómo aprende el cerebro humano. Es así como la investigación en neuropsicología educativa y la neurociencia está cambiando no sólo la comprensión del término aprendizaje sino la didáctica del docente.

En la medida en que las investigaciones avanzan se ha hecho evidente la distinción entre aprendizaje pedagógico y aprendizaje fisiológico. El primero es un aprendizaje instrumentado por los adultos, los agentes, y los niños que a menudo son considerados agentes pasivos. Este aprendizaje apunta a los aspectos cualitativos y cuantitativos de la información, minimizando la singularidad del niño y no examinando detenidamente sus procesos cognitivos. Por el contrario, Azcoaga (1987) se refiere al aprendizaje fisiológico como ese aprendizaje que implica todo lo que el niño aprende “afuera”, “antes” y “sin” escuela. Es por tanto un enfoque del aprendizaje más general, que se aplica a cualquier situación y no sólo al ámbito escolar o reglado.

La neurociencia se ha introducido en el mundo pedagógico mostrando la complejidad inherente a la comprensión del aprendizaje: los dispositivos básicos (memoria, atención, percepción, motivación), las bases emocionales, las condiciones afectivas y las funciones cerebrales superiores están siendo estudiados a fondo para interpretar e intervenir en todas las situaciones referentes al aprendizaje. Igualmente, la motricidad, las aferencias visuales y auditivas y la lateralidad entraron a desempeñar un rol fundamental en la comprensión de cómo aprendemos los seres humanos.

Los estudios de García, Martín Rodríguez y Vallejo (1999) demostraron la importancia de tener en cuenta los factores neuropsicológicos en el rendimiento escolar, al comprobar que niños sin problemas cognitivos presentaban un bajo rendimiento causado por deficiencias en estos factores.

## La comprensión verbal y los procesos cognitivos

El tema de la comprensión verbal es de una gran complejidad y puede decirse que en ella están involucrados todos los procesos de la función auditiva. Solo se logrará una buena recepción auditiva si se discrimina entre los diferentes sonidos, se comprende el vocabulario y las estructuras gramaticales, si somos capaces de interpretar el énfasis y retener los mensajes. La comprensión verbal requiere hacer un proceso secuencial de lo más simple a lo más complejo, de las estructuras más elementales como los fonemas, hasta aspectos que implican una mayor profundidad como el significado, la entonación, la velocidad y la intención con que se nos transmite el mensaje.

Brown y Yule (1984) sostienen que la comprensión auditiva es el modo de aprendizaje más eficaz, hasta por lo menos el sexto de grado de educación primaria, y que alrededor del 60% del tiempo lectivo de un estudiante lo invierte en escuchar.

El proceso de la comprensión verbal tiene unos componentes que le son propios y que van a determinar la calidad de la destreza auditiva. Dentro de ellos podemos destacar la escucha, la memoria, la entonación y el reconocimiento de las formas gramaticales y no gramaticales. La escucha tiene un carácter efímero, lo que por lo general hace que la persona no pueda reevaluar lo escuchado. La función de la memoria es la de almacenar la información para poder acceder a ella en el momento pertinente. La entonación, el ritmo y el volumen nos permiten interpretar la intención del mensajes y por último, es importante tener en cuenta que en el mensaje oral debemos reconocer una serie de formas no gramaticales, reducciones, eliminaciones, repeticiones, correcciones redundancias y otros fenómenos que constituyen parte del proceso de la comprensión verbal.

Es de nuestro interés conocer si las dificultades en la comprensión verbal están asociadas a problemas de discriminación auditiva y memoria de trabajo, debido a que estos aspectos aportan información relevante sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje. Además deseamos identificar posibles dificultades y a partir de su detección llevar a cabo un plan de acción o prevención, ya que estas habilidades o

funciones son la estructura sobre la que se construye el conocimiento y la vida social y emocional del niño.

El presente trabajo está organizado en cuatro apartados. El primero de ellos es el marco teórico donde se hará una recopilación de la información requerida para entender las tres variables medidas en el presente estudio (comprensión auditiva, discriminación auditiva y memoria de trabajo) y las posibles relaciones entre ellas. En el segundo apartado se expondrá el diseño de la investigación en que se suministrará toda la información referente al estudio llevado a cabo (muestra, variables, instrumentos utilizados, etc.). Posteriormente, se pasará al análisis de los resultados y se finalizará con las conclusiones, la discusión y un plan de intervención que se realizará de acuerdo a los resultados obtenidos.

## 1.1 JUSTIFICACIÓN

En muchas ocasiones el proceso de enseñanza-aprendizaje se lleva a cabo correctamente, sin embargo, es frecuente que nos encontremos con casos que no son exitosos a pesar de haberle ofrecido al estudiante todas las herramientas necesarias para que su proceso de adquisición de conocimientos sea el esperado. Por esta razón, se hace pertinente abrir espacios diferentes como el de la intervención neuropsicológica en el aula de clase, la cual brinda una perspectiva comprensiva sobre los procesos cognoscitivos que subyacen al aprendizaje como pueden ser la comprensión verbal, la discriminación auditiva y la memoria de trabajo, pues de ellos depende que se articule adecuadamente todo el andamiaje del conocimiento.

En cuanto a la comprensión verbal es pertinente aclarar que está permea la vida del estudiante dentro y fuera del aula, pues puede llegar a afectar la comprensión de instrucciones orales, explicaciones de clase o conversaciones. Las dificultades en este aspecto también pueden acarrear problemas académicos, sociales y emocionales, en la medida en que al niño le resulta difícil captar con claridad los mensajes expuestos.

Igualmente, es indispensable observar la función que desempeña la memoria de trabajo ya que ella es un recurso necesario para la comprensión del lenguaje. En el proceso de decodificar el mensaje necesitamos que la memoria tenga previamente almacenadas las palabras y todos los elementos de la sintaxis y morfología de la lengua. Si la memoria es limitada o está sobrecargada entonces puede haber problemas de comprensión.

Otra variable que tiene que ver también con la comprensión oral es la discriminación auditiva. Si no distinguimos bien los sonidos, confundiremos las palabras y se verá afectada la comprensión y el habla.

Teniendo en cuenta que la mayoría de las dificultades académicas son causadas por inmadurez neurológica, hemos planteado este estudio con el fin de observar la correlación entre estas tres variables esperando que la información obtenida sea útil para identificar algunas dificultades en niños de 3° de primaria de una institución oficial de la ciudad de Bogotá, Colombia.

## 1.2 PROBLEMA Y OBJETIVOS

Teniendo en cuenta la importancia de la comprensión verbal en el proceso cognitivo nos preguntamos: ¿Cómo podemos usar la neuropsicología para contribuir a entender y a mejorar la comprensión verbal? ¿Pueden la discriminación auditiva y la memoria de trabajo afectar la comprensión verbal?

### Objetivo General

El objetivo del presente estudio es investigar la comprensión verbal y su correlación con la discriminación auditiva y la memoria de trabajo en un grupo de alumnos de 3º de primaria

### Objetivos específicos

1. Medir la comprensión verbal de la muestra investigada.
2. Identificar la adecuada o deficiente discriminación auditiva del grupo.
3. Identificar la adecuada o deficiente memoria de trabajo de la muestra investigada.
4. Estudiar la relación entre las diferentes variables: la comprensión verbal, la discriminación auditiva, y la memoria de trabajo.
5. Desarrollar un programa de intervención en función de los resultados observados tras el estudio.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 LA COMPRENSIÓN VERBAL Y EL PROCESAMIENTO AUDITIVO

Todos los elementos que conforman el cerebro constituyen un perfecto engranaje. La información que nos llega a través de los estímulos sensoriales externos es procesada a través de múltiples conductos que requieren un perfecto acoplamiento e integración. Cuando hablamos del proceso de comprensión oral nos estamos refiriendo a funciones fundamentales para el ser humano: La audición y el lenguaje, como veremos más adelante, es el resultado de una actividad multifactorial. La comprensión verbal se inicia con el procesamiento auditivo, y este a su vez es el origen del lenguaje. Pero, es importante señalar que en el proceso de comprensión verbal no debemos destacar solamente el conocimiento de las formas lingüísticas ni enfocarnos exclusivamente en la capacidad de discriminación auditiva (reconocimiento de sonidos), ya que esto sólo constituye un componente de todo el proceso (Hornas, 2012). Para efectos del presente estudio nos detendremos en este último aspecto, pero consideramos importante resaltar que la finalidad última de una buena comprensión verbal es la producción de un mensaje nuevo resultado de la interacción entre el oyente y el mensaje.

La destreza auditiva es un componente fundamental para el desarrollo social del ser humano, se podría decir que tiene tanta o más importancia que la destreza oral, dado que la una no funciona sin la otra, ya que hablar por el hecho de hablar, no constituye mayor mérito si lo que decimos no es recibido por otra persona (Coto, 2013). La finalidad última de una buena comprensión verbal es la producción de un mensaje nuevo resultado de la interacción entre el oyente y el mensaje (Hornas, 2012)

El proceso de comprensión auditiva parte del presupuesto de que el sujeto no es un actor pasivo en el acto de escuchar. Por el contrario, es un agente activo encargado de la construcción del mensaje que escucha

Según Acosta (1984), el mensaje se construye a partir de las experiencias previas ya que solo a través de ellas el sujeto podrá establecer comparaciones que le permitirán interpretar su significado. La familiaridad con el tema que se presenta, el conocimiento lexical y sintáctico, y la comprensión del contexto cultural en que se

produce el mensaje, son, entre otros, aspectos que sirven de “ancla” para que la nueva información pueda ser interpretada.

Esta visión coincide con la de Behiels (2010), que sostiene que un oyente eficaz es un oyente que se atreve a seleccionar si el “input” que se precipita en su reserva de corto término es muy abundante y/o complejo se concentrará sobre los elementos que parecen relevantes para su tarea. El oyente modelo adopta una actitud flexible.

La comprensión verbal es un proceso que se inicia con la función auditiva, continúa con un intrincado procesamiento cerebral y culmina con una respuesta intelectualmente significativa. Esta función forma parte de un sistema y éste sólo se comprenderá en la medida en que indagemos sobre su funcionamiento

### **2.1.1 El funcionamiento auditivo: El oído**

La función del oído es captar y convertir el sonido en impulsos neuroeléctricos que llegan al sistema nervioso central para ser procesados, es decir, transforma en energía eléctrica las vibraciones aéreas.

De acuerdo con Marrero (2001), el proceso auditivo se desarrolla a través de tres vías: una aérea, otra mecánica y otra líquida (ver Figura 1).

**La vía aérea:** pertenece el pabellón auditivo externo formado por la oreja y el canal auditivo. Su función es la de proteger el oído medio e interno de factores medio-ambientales nocivos tales con el polvo y gérmenes, entre otros.

**La vía mecánica:** está constituida por el oído medio que está ubicado entre la membrana timpánica en un extremo, y en el otro extremo por la ventana oval. Está formado por una serie de huesecillos, el martillo, el yunque y el estribo, que al vibrar producen una amplificación del sonido que permite el paso del sonido de la vía aérea a la líquida.

**La vía líquida:** corresponde al oído interno. En él el estribo golpea la ventana oval que comunica con la cóclea. Este es el órgano esencial de la audición, contiene en su interior los líquidos linfáticos que recogen las vibraciones y las transmiten a las células neurosensoriales, que a su vez traducen las ondas mecánicas a señales bioeléctricas para enviarlas por el nervio auditivo al cerebro.

### 2.1.2 Estructura de la transmisión

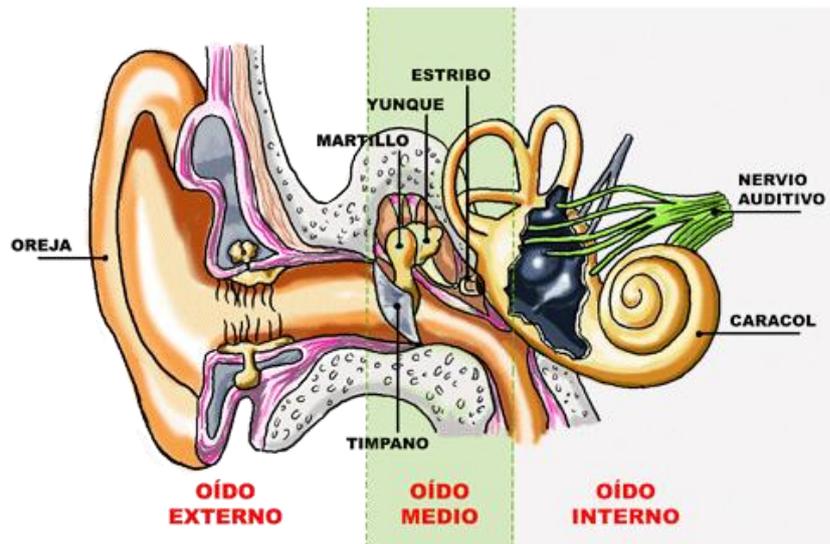


Figura 1. Procesamiento Auditivo<sup>1</sup>

Los objetos en movimiento producen ondas de presión, el oído externo capta y amplifica esas ondas que, seguidamente van por el canal auditivo externo y golpean el tímpano haciéndolo vibrar. Estas vibraciones pasan a través del martillo, el yunque y el estribo y la ventana oval, hasta alcanzar el fluido de la cóclea. Allí las ondas mecánicas son traducidas a señales bioeléctricas que serán enviadas al cerebro a través del nervio vestibular.

Los problemas en el sistema auditivo se refieren a la dificultad en la capacidad de oír los sonidos a un volumen normal, a partir de 10 decibelios aproximadamente y en diferentes frecuencias (hercios). Las causas de una audición defectuosa puede deberse a factores orgánicos, siendo frecuente en los niños que han presentado otitis recurrentes en los primeros años de vida. Estas dificultades se traducirán a futuro en problemas de lenguaje y comprensión ya que el acceso al lenguaje se ha iniciado

---

<sup>1</sup> [http://lamusicatelocuenta.blogspot.com.co/2013/11/sonido-y-proceso-auditivo\\_4.html](http://lamusicatelocuenta.blogspot.com.co/2013/11/sonido-y-proceso-auditivo_4.html)

con sonidos confusos que distorsionan la comprensión de los fonemas (Tomatis, 1988).

### **2.1.3 Neurología del sistema auditivo**

Una vez el sonido ha hecho su recorrido por el sistema auditivo, llega al área auditiva de la corteza (o córtex auditivo) que se encuentra en el interior de la cisura de Silvio, perteneciente al lóbulo temporal (entre cuyas funciones destacan la audición, el aprendizaje, la memoria y las emociones). El resultado del análisis hecho por la corteza auditiva pasa al área de Wernicke, que es el área receptiva auditiva secundaria, cuya función es interpretar los sonidos relacionados con la voz humana, al igual que la construcción de la imagen de los sonidos. Esta área es el centro de la comprensión de la palabra hablada y la más importante para la comprensión del lenguaje. Trabaja conjuntamente con la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo, interviene en el reconocimiento morfosintáctico de las palabras.

La disfunción o daño cerebral en el área de Wernicke puede producir una afasia receptiva sensorial que altera la comprensión del lenguaje

### **2.1.4 El Lenguaje auditivo-Receptivo**

Existen tres clases de lenguajes asociados a la audición: el lenguaje auditivo expresivo, el lenguaje auditivo receptivo y el lenguaje interno. Para efecto de nuestro trabajo nos detendremos en el lenguaje auditivo-receptivo, ya que él es el encargado de la comprensión del lenguaje hablado de los demás.

La recepción auditiva se produce cuando el estímulo sensorial se introduce en el sistema perceptivo y su finalidad es la comprensión verbal es decir la capacidad de entender el mensaje expresado oralmente.

Las habilidades auditivas se pueden clasificar en habilidades conscientes y habilidades automáticas y estas a su vez se subdividen en habilidades de análisis y habilidades de síntesis (Tabla 1).

Tabla 1. *Habilidades Auditivas (Herrera 2001; citado en Hornás, 2012).*

	<b>HABILIDADES CONSCIENTES</b>	<b>HABILIDADES AUTOMÁTICAS</b>
Habilidades de análisis	Reconocimiento auditivo	Discriminación auditiva
	Atención auditiva	Localización auditiva
	Figura-fondo auditivo	
	Análisis auditivo	
	Escucha dicótica	
Habilidades de síntesis	Síntesis auditiva	Cierre auditivo
	Memoria auditiva y memoria secuencial auditiva	Rasgos suprasegmentales
	Asociación auditiva	

**1. La atención auditiva:** consiste en la capacidad de escuchar estímulos auditivos. Requiere del control voluntario para podernos ocupar en un solo estímulo, lo que nos permite manejar las perturbaciones sonoras del medioambiente.

**2. Localización auditiva:** Se refiere a la capacidad de determinar en qué lugar se encuentra la fuente de sonido respecto a la persona que escucha.

**3. Discriminación auditiva:** Se refiere a la capacidad para distinguir entre los diferentes sonidos del lenguaje oral.

**4. Memoria Auditiva:** Es la capacidad de recordar sonidos escuchados, es fundamental en la comprensión y la producción del lenguaje.

**5. El reconocimiento auditivo:** Es la capacidad para identificar sonidos escuchados.

**6. Figura-fondo auditivo:** Es la capacidad para identificar un estímulo sonoro (palabras y frases) enmascarados por un ruido de fondo. Implica también la capacidad de reconocer dos estímulos sonoros presentados de forma simultánea.

**7. Cierre auditivo:** Implica sintetizar los sonidos que se oyen para producir la palabra o frase.

**8. Síntesis auditiva:** Capacidad para sintetizar estímulos sonoros recibidos de forma secuencial.

**9. Análisis auditivo:** Capacidad para identificar y reconocer un elemento concreto de un estímulo sonoro presentado.

**10. Asociación auditiva:** Capacidad para relacionar conceptos presentados de forma oral.

**11. Escucha dicótica:** Habilidad para atender estímulos presentados en un oído, ignorando los estímulos presentados simultáneamente en el oído contrario.

**12. Rasgos suprasegmentales:** Capacidad para reconocer los diferentes elementos prosódicos del habla: ritmo, entonación, acento, pausa.

Las habilidades **conscientes** son aquellas en las que interviene la acción voluntaria y la escucha activa. Es la habilidad de la comprensión auditiva oral. Por su parte, las habilidades **automáticas** son inconscientes, no dependen de la voluntad (memoria, aprendizajes anteriores). Estas son las habilidades necesarias para el desarrollo de la fonología y la morfosintaxis del lenguaje.

Las habilidades de **análisis** efectúan diferenciaciones, contrastes y divisiones. Es la habilidad propia de la discriminación auditiva. Las habilidades de **síntesis**, en cambio, implican establecer relaciones entre las partes, es la habilidad de la memoria secuencial auditiva cuya función es la de memorizar unas frases dadas en el orden correcto (Hornas, 2012).

### 2.1.5 Cómo evaluar la dificultad en el procesamiento auditivo verbal

Tal como lo hemos visto, el procesamiento de la comprensión auditiva verbal es multifactorial, de tal suerte que su evaluación debe contemplar varios aspectos. Se deben aplicar pruebas neurológicas diseñadas para medir las funciones auditivas del cerebro e, igualmente, se deben aplicar pruebas de audición para evaluar la función de audición central. Estas últimas incluyen pruebas de comportamiento y pruebas

electrofísicas. Estas pruebas no se aconsejan para niños menores de 7 años ni para niños con déficits cognitivos.

### **Pruebas electrofisiológicas**

Estas pruebas se utilizan para medir las respuestas del cerebro a los sonidos. A través del uso de electrodos se mide el potencial eléctrico del cerebro como resultado de un estímulo sonoro. Existen unos parámetros para cada edad que permiten cotejar los resultados y determinar si existen dificultades.

### **Pruebas de comportamiento**

Existen muchas pruebas de comportamiento que se pueden emplear para evaluar el procesamiento auditivo. Por lo general, se utilizan pruebas monoaurales (por un solo canal) del umbral de inteligibilidad verbal. Esta prueba se aplica alterando las características de la señal oral en cuanto a su frecuencia, volumen e intensidad. Así podemos evaluar la capacidad de una persona para comprender el mensaje cuando la información no está completa. Un oyente normal puede entender un mensaje aun cuando este no esté completo, mientras que una persona con dificultad en la comprensión verbal no lo logra.

La prueba de lenguaje comprimido (Beasley, Schwimmer, y Rintelmann, 1972, citado en Schminky y Baran, 2000) es otro ejemplo de esta categoría. Consiste en alterar electrónicamente las señales del lenguaje quitando partes de la señal original. La prueba se aplica individualmente en cada oído y el niño debe repetir las palabras que se le presentan. Las respuestas se comparan con las normas para la edad correspondiente.

### **Pruebas Dicóticas**

Consiste en presentarle al niño diferentes elementos del habla en cada oído simultáneamente. En un momento dado debe repetir todo lo que escucha, y en otro momento sólo lo que escucha en el oído indicado. La prueba implica en focalizarse en uno de los canales auditivos y por tanto requiere esfuerzo atencional y filtrado de estímulos irrelevantes

## **Pruebas de Patrones Temporales**

Esta prueba estimula los dos hemisferios. El hemisferio derecho a través de la identificación de señales auditivas no verbales donde debe reconocer el orden de presentación de los estímulos, simplemente tarareando. Y el hemisferio izquierdo, al pedir al niño que describa el orden utilizando palabras.

### **2.1.6 Modelo Didáctico para el desarrollo de la comprensión auditiva**

Abreus y Carballosa (2014) presentan un modelo didáctico para el desarrollo de la habilidad de comprensión auditiva en la enseñanza del inglés, haciendo énfasis en tres fases: la decodificación, la memorización y la recodificación, y le adiciona una nueva fase, la post-audición, que consiste en la re-expresión del mensaje oral.

En la fase de la percepción y descodificación del signo lingüístico, el sujeto percibe y descodifica el concepto del mensaje auditivo al igual que la imagen acústica implícita en él. Estas dos funciones son parte fundamental de la audición. Así, una imagen acústica actúa como estímulo que provoca como respuesta la comprensión a partir del significado (concepto). De una buena percepción y decodificación del signo lingüístico depende el que el sujeto pueda realizar un adecuado proceso de memorización del mensaje.

La memorización y recodificación del signo lingüístico percibido es la fase que permite no solo retener la información sino que constituye la herramienta para la utilización posterior de la misma en otro contexto. La memorización requiere práctica constante, y ésta se debe lograr mediante el desarrollo de acciones y operaciones coherentes y significativas.

En la etapa de la recodificación, el oyente reconstruye la cadena de sonidos que transmite el emisor y permite que el oyente pueda re-expresar el mensaje como fase final del proceso de comprensión auditiva en función de la interpretación, partiendo de la comprensión del signo lingüístico previamente decodificado.

La fase de la post-audición se refiere a la comunicación de lo comprendido más que a la escucha en sí. “Es en ella donde los estudiantes demostrarán el adecuado tránsito por las configuraciones relacionadas con la percepción y decodificación del

signo lingüístico, su memorización y recodificación en función de re-expresarlas en un breve período de tiempo” (Abreus, y Carballosa, 2003, pp.38).

## 2.2 LA DISCRIMINACIÓN AUDITIVA

Como vimos en el apartado anterior, la discriminación auditiva es una habilidad o función fundamental en el proceso de la comprensión del lenguaje hablado que nos permite reconocer y distinguir diferencias de frecuencias, intensidades y timbre.

Desde edades muy tempranas el niño desarrolla la capacidad auditiva, es capaz de comprender el mundo de los ruidos y los sonidos de su entorno, y antes de adquirir el habla, reconoce los indicadores de la misma, tales como el volumen, la melodía, la entonación, e igualmente es capaz de localizar la fuente sonora de un sonido. Jusczyk (1997, citado en Marrero, 2001) señala que los niños nacen con cierta predisposición innata para discriminar los estímulos sonoros propios de todas las lenguas, pero esa habilidad natural se va especializando a lo largo de los primeros seis meses, y termina orientándose hacia la lengua materna.

Hornas (2012) señala la existencia de dos tipos de habilidades perceptivo auditivas: La percepción de ruidos y sonidos, y la percepción del lenguaje.

La percepción de ruidos y sonidos es fundamental para la orientación, para el estado de alerta y vigilancia, y gracias a la audición binaural se puede determinar la procedencia de los sonidos. La audición estructura el tiempo y contribuye a la concepción del espacio.

Respecto a la percepción del lenguaje, la audición se encarga de comprender el sentido de la palabra ya que una palabra es una secuencia de sonidos que se producen en un orden determinado y cuya función es transmitir un aspecto de la realidad. La comprensión de la palabra requiere que seamos capaces de reconocer la secuencia de los sonidos en cuestión, evitar la confusión con otras secuencias, y reconocer la vinculación que existe entre la secuencia del sonido y la idea entre sonidos, fonemas, frases o palabras idénticas.

Los siguientes aspectos nos indican que hemos oído: debe existir una respuesta automática al estímulo, el estímulo sonoro debe detectarse conscientemente, necesitamos poder reconocer repetidas presentaciones con el mismo estímulo (reconocimiento), e identificar cuándo otros estímulos son diferentes (discriminación) (Hornás, 2012).

Los sujetos con dificultades de discriminación auditiva, según García Castellón (2013) tienen problemas en la localización de la fuente de sonido, en la determinación de las diferencias y semejanzas entre los sonidos iniciales o finales de las palabras, mezclan sonidos consonánticos y vocálicos, y presentan problemas en la adquisición, comprensión y uso del lenguaje oral y escrito.

### **2.2.1 Intervención de la Discriminación Auditiva**

Según Pacual (2005) la reeducación de la discriminación auditiva supone el análisis de la discriminación de sonidos en cuanto a su intensidad, duración, lugar de origen, la discriminación de fonemas en su posición inicial, intermedia y final y la discriminación de palabras similares y diferentes. Su método consiste en el tratamiento de estos tres aspectos, buscando que en la medida en que se supere uno se pase al siguiente y así consecutivamente con todos y cada uno de los fonemas afectados.

De Vega (2001) propone un enfoque cognitivo en el que se trabajan las funciones cognitivas que realizan las diferentes áreas cerebrales relacionadas con la audición. Ella señala el papel desempeñado por los ruidos, y su función en cuanto a la categorización de sonidos a través de un análisis acústico, un análisis fonético y un análisis fonológico. Este proceso nos permitirá diferenciar entre palabras, fonemas y sonidos y lo podremos lograr identificando sonidos onomatopéyicos, ambientales, discriminando sílabas y palabras, haciendo tareas de segmentación, percepción de intensidad, duración y frecuencia.

El método Berard y el Método Tomatis son también alternativas de intervención. El método Berard consiste en que el niño escuche sonidos especialmente preparados para él como resultado de las audiometrías que le han aplicado previamente. Los sonidos se obtienen a través de un equipo llamado Audiokinetrón. El tratamiento se

realiza durante 10 sesiones y su objetivo es llevar la audición del niño a los límites de la audición normal y hacer un seguimiento a los 3 meses.

El Método Tomatis se realiza a través del Oído Electrónico que estimula la capacidad de discriminación auditiva para mejorar la integración de otros idiomas. Su objetivo es que el oído empiece a registrar los nuevos sonidos y los diferencie

### **2.3 LA MEMORIA**

La Memoria, la Atención la percepción y la motivación son dispositivos básicos del aprendizaje. Forman parte de las funciones cognitivas que son consideradas actividades mentales previas a las operaciones mentales, y prerrequisitos básicos de la inteligencia necesarias para la interiorización de la información y la autorregulación del proceso enseñanza-aprendizaje (Feuerstein, 1980). Estos dispositivos básicos son fenómenos innatos, se desarrollan durante la experiencia preescolar y favorecen la consolidación de hábitos y conductas, así como las bases para que la persona incorpore nuevos saberes.

Siguiendo lo visto en el apartado referente a la audición, encontramos que el recorrido del estímulo sonoro proveniente del exterior finaliza al ingresar al cerebro, cerrándose el ciclo de la neurofisiología del sistema auditivo. Pero, sólo a través del funcionamiento de la memoria podremos interpretar el mensaje. La comparación de los estímulos aferentes con unidades significativas almacenadas previamente, es fundamental para asignar el patrón sonoro (Marrero, 2001).

La Memoria es "una función neurocognitiva que permite registrar, codificar, consolidar, retener, almacenar, recuperar y evocar la información previamente almacenada. Mientras que el aprendizaje es la capacidad de adquirir nueva información, la memoria es la capacidad para retener la información aprendida" (Portellano, 2005, pp. 25).

En el modelo estructural de Atkinson y Shiffrin (1968) la memoria tiene tres almacenes: El registro sensorial, La Memoria a Corto plazo y La Memoria a Largo Plazo. El proceso de almacenamiento se lleva a cabo de la siguiente manera: En un primer momento, después de la presentación del estímulo sensorial, éste queda en el re-

gistro sensorial pertinente (auditivo, visual). Este almacén de memoria o buffer sensorial (Broadbent, 1958), se caracteriza porque tiene una capacidad ilimitada para recibir información y su duración es muy corta, solo unos mini-segundos. Esa información es precategórica y preperceptiva. Los datos pueden pasar al almacén siguiente, la memoria de corto plazo, o bien, perderse. Para que se efectúe el paso de la memoria sensorial a la memoria de corto plazo es fundamental la atención, al igual que la intensidad o la repetición de la información. En la memoria a corto plazo la información es limitada y permanece entre 15 y 30 segundos, tiempo en que la información se categoriza y codifica de forma predominantemente acústica. Finalmente, pasa a la memoria de largo plazo cuya capacidad es ilimitada. Allí se codifica la información (predominio semántico) que se acumula a lo largo de toda la vida para su recuperación y utilización posterior.

### **Factores de Retención**

Se consideran factores de retención los siguientes: El tiempo invertido, el tipo de material, la forma de codificación, la distribución de la práctica, la transferencia, el paradigma de retroacción y el paradigma de proacción.

**El tiempo invertido:** El reaprendizaje economiza tiempo. A mayor tiempo invertido, mayor aprendizaje.

**Tipo de Material:** La dificultad del aprendizaje depende de las asociaciones. Cuanto más significativo es el material mejor será su retención.

**Cantidad de material:** La cantidad de material incrementa el tiempo de procesamiento y afecta el nivel de dificultad de la tarea.

**Forma de codificación:** Una buena reproducción de la tarea depende del análisis semántico, si este no se logra la retención será transitoria.

**Distribución de la práctica:** La longitud del intervalo de descanso es importante. Hay diversas opiniones respecto a si el nivel de intervalo largo o corto propicia más retención. Cuando una persona logra fluidez, sus períodos de práctica son más largos y los de descanso más corto.

**Transferencia:** Cuando el aprendizaje de un contenido facilita el aprendizaje de otro se llama transferencia positiva.

**Paradigma de retroacción:** Los aprendizajes del segundo material pueden influir en el recuerdo del primero (sea produciendo una interferencia o una facilitación).

**Paradigma de proacción:** Como en el caso anterior pero a la inversa. Es decir, lo aprendido en primer lugar afecta al recuerdo del material aprendido en segundo lugar.

### **Factores de olvido**

**Teoría del desuso o decaimiento:** La información decae con el paso del tiempo. El paso del tiempo sin uso debilita la representación.

**Teoría de la Consolidación:** El aprendizaje no se termina cuando finaliza el período de práctica. El aprendizaje continúa. Si no se da afianzamiento se olvida, se necesita la consolidación.

**Teoría de la Interferencia:** El olvido no se debe a un deterioro de la huella sino a la imposibilidad de acceder a ella, esto se debe a problemas en la retención. Si se recibe una nueva información y le llega un nuevo aprendizaje sin tiempo de latencia se produce el olvido.

#### **2.3.1 La Memoria de Trabajo**

Para la pertinencia de nuestro trabajo nos detendremos en la memoria de trabajo, ya que como hemos visto en apartados anteriores nuestro interés está orientado en estudiar la posible correlación entre en la memoria de trabajo, la discriminación auditiva y la comprensión verbal o auditiva

La neurociencia creó el concepto de memoria de trabajo para referirse al mantenimiento y manipulación de la información durante un corto periodo de tiempo, período en que se realizan acciones cognitivas complejas tales como el lenguaje, el razonamiento y la resolución de problemas (Jarrold yTouse, 2006).

La memoria de trabajo se define como la capacidad para mantener la información, la orientación, y para la inhibición de la respuesta inapropiada de acuerdo con la circunstancia. También se encarga de la monitorización de la conducta según los estados motivacionales y emocionales del organismo (Tirapu-Ustárroz y Muñoz-Céspedes, 2005).

El proceso de la memoria de trabajo fue estudiado por Baddeley y Hitch (1974), donde se incluyeron varios subsistemas diferenciados: El bucle fonológico, el ejecutivo central y el buffer episódico.

**El bucle fonológico:** es el responsable de la manipulación de información basada en el lenguaje; es un sistema de almacenamiento provisional del material verbal y del habla interna que está implicado en la memoria a corto plazo. Está compuesto por un almacén fonológico y por un mecanismo de repetición sub-vocálico. Recibe la información del medio ambiente y la conserva por breve tiempo. En el almacén fonológico las huellas perduran en la medida en que éstas sean objeto de un recurso de repaso mental (o subvocal) por medio del sistema de control articulatorio (Maciso, 2009).

**La agenda visoespacial:** es el sistema encargado del procesamiento de información visual; su cometido se centra en mantener y manipular imágenes visuales. Interviene en tareas que implican la manipulación de relaciones espaciales e imágenes mentales.

### **Ejecutivo Central**

Este sistema participa en tareas cognitivas relacionadas con la memoria de trabajo. En él intervienen los sistemas atencionales y el procesamiento de la elección de aquellas actividades que eventualmente requieran ser suprimidas. Es el responsable de la selección y funcionamiento de estrategias. Éste sistema no contiene información, por lo cual se ha considerado inapropiado definirlo con el término de memoria y actualmente se le atribuye un rol atencional y de control.

López (2013) afirma que la memoria de trabajo no es un sistema de memoria sino un sistema atencional operativo para trabajar con contenidos de memoria, que el siste-

ma ejecutivo central contiene varios procesos, pero que al no contener información debería llamarse sistema atencional supervisor (SAS).

Su función se centra en seis procesos:

Codificación/mantenimiento de información cuando se saturan los sistemas esclavos (bucle/agenda).

Mantenimiento/actualización como capacidad SEC/SAS (Sistema ejecutivo central/sistema atencional supervisor).

Mantenimiento y manipulación de la información.

Ejecución dual entendida como la capacidad para trabajar con bucle y agenda simultáneamente.

Inhibición entendida como capacidad para inhibir estímulos irrelevantes.

Alternancia cognitiva que incluye procesos de mantenimiento, inhibición y actualización de sets o criterios cognitivos.

Posteriormente a esta teoría se ha incluido un nuevo componente, el buffer episódico, ya que nuevos estudios han mostrado que la información fonológica y visual se combina y se integra con la información que proviene de la memoria a largo plazo

### **2.3.2 Técnicas para Evaluar la Memoria**

Un buen rendimiento nemónico depende no solo de las capacidades innatas sino de otros factores que interactúan entre sí, tales como los conocimientos previos, las estrategias, las motivaciones, los intereses y los aspectos afectivos y emocionales que como bien se sabe juegan un papel fundamental en el proceso de aprendizaje. (Soprano, 2003).

Soprano sostiene que existen diferentes tipos de estrategias, pero que en general las que más se utilizan son el repaso y la organización.

*La estrategia de repaso o repetición* consiste en repetir los estímulos que se deben recordar. En los niños pequeños esta estrategia es fundamentalmente mecánica, mientras que en los adolescentes se realizan modificaciones para hacer significativo el estímulo.

*La estrategia de organización* se subdivide en organización semántica y organización subjetiva. *La organización semántica* consiste en agrupar los datos por categorías y parece ser uno de los modos de aprendizaje más eficaz (Soprano, 2003). Estudios han comprobado que los niños de 6 años lograban aprender en tres ensayos el 90% de una lista de 39 palabras cuando las mismas se agrupaban por categorías, pero sólo alcanzaban a retener el 60% de la misma lista si las palabras se presentaban mezcladas al azar.

*En la organización subjetiva*, es el sujeto que desea memorizar el que impone su propia organización sobre los estímulos.

### *Estrategias de estudio*

Por lo general al estudiar no se pretende una reproducción de los textos, sino la retención de los elementos esenciales. Para lograrlo se recomienda la elaboración de resúmenes, toma de apuntes, elaboración de mapas conceptuales, realización de estrategias lectoras (selección de ideas principales y secundarias de los párrafos, identificación de palabras desconocidas, relación de ideas entre párrafos, etc.

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 OBJETIVO / HIPÓTESIS**

El objetivo general del este trabajo es estudiar la relación entre la comprensión verbal la discriminación auditiva y la memoria de trabajo en un grupo de 30 alumnos de 3° de primaria.

Objetivos específicos:

Medir la comprensión verbal de la muestra investigada.

Identificar la adecuada o deficiente discriminación auditiva del grupo.

Identificar la adecuada o deficiente memoria de trabajo de la muestra estudiada.

Estudiar la correlación entre la discriminación auditiva y la memoria de trabajo con la comprensión verbal en una muestra de 30 niños/as de 3° de primaria.

Elaborar una propuesta de intervención para trabajar deficiencias encontradas al analizar los resultados de las pruebas de percepción verbal, discriminación auditiva, y memoria de trabajo.

#### **Hipótesis de investigación**

Después de haber aplicado las pruebas relacionadas con comprensión verbal, discriminación auditiva y memoria de trabajo se espera encontrar una relación positiva entre ellas.

#### **3.2 DISEÑO**

Para tratar de dar respuesta al problema que nos planteamos en esta investigación se utilizó un diseño no experimental, descriptivo, correlacional y ex post facto, debido a que los estudiantes observados no fueron sometidos a manipulación de ninguna variable ni en condiciones controladas.

#### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

El estudio se realizó en un colegio Distrital de la ciudad de Bogotá, estrato socio-económico 1 y 2.

La muestra corresponde a 30 alumnos de 3° de primaria cuyo rango de edad oscila entre 7 y 10 años de edad. Participaron 15 niñas (50%) y 15 niños (50%). De los 30 niños examinados, 4 estudiantes presentan problemas de aprendizaje y 2 están diagnosticados con TDHA. El criterio para participar en el estudio fue estar escolarizado en 3° de primaria, curso al que se le administró la prueba. Como criterios de exclusión se consideraron el no asistir el día en que se aplicó la prueba o el no desear participar en ella.

### **3.4 VARIABLES MEDIDAS E INSTRUMENTOS APLICADOS**

Las pruebas pertenecientes al WISC-IV “Letras y Números” y “Dígitos” que miden la memoria de trabajo en la Escala de inteligencia para niños Weschler (Weschler, 2003). Dicha escala trata de medir la capacidad intelectual de niños y adolescentes de 6 a 16 años de edad. Consta de 15 pruebas, de las que realizamos dos.

La subprueba de “Dígitos” consiste en la memorización de una serie de números empezando por dos cifras y terminando con un máximo de 8 cifras. Trabaja tanto en orden directo como en orden inverso. Cada ítem corresponde a un punto. Por otro lado, la subprueba “Letras y Números”, consiste en proporcionar al alumno una serie de letras y números de manera alternada y sin orden. El niño deberá en primer lugar ordenar iniciando la secuencia con números de menor a mayor y luego deberá ordenar la secuencia iniciando con las letras siguiendo el orden alfabético. Cada ítem correcto es un punto.

Una vez sumadas las puntuaciones de ambas subpruebas, se convertirán en puntuaciones escalares por grupo de edad.

También empleamos la prueba de Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) de Mautte, Rosselli, Ardila y Ostrosky-Solis (2007). Es la primera batería desarrollada para población infantil latinoamericana orientada a la evaluación de niños de 6 a 16 años. El objetivo de esta prueba es examinar el desarrollo neuropsicológico de la población infantil hispana. El instrumento comprende la evaluación de 12 procesos neuropsicológicos. Esta prueba fue validada con poblaciones en Colombia y México.

La subprueba de percepción auditiva del test ENI consiste en presentarle al niño pares de palabras que debe escuchar con atención e identificar si son iguales o diferentes. Se califica con 1 punto cada par de palabras identificadas correctamente y se dan 0 puntos por cada error.

La subprueba de comprensión del discurso del test ENI consiste en la lectura de un texto y la posterior realización de preguntas con relación al texto. Se califica con un punto cada respuesta correcta al cuestionario del texto y 0 por cualquier otra respuesta.

### **3.5 PROCEDIMIENTO**

Para la realización de esta investigación se concertó una cita en el mes de mayo con la directora del colegio Distrital Unión Colombia, en la que se explicaron las características y objetivos de esta investigación y se solicitó la colaboración del centro educativo. La directora mostró buena disposición y facilitó todos los recursos necesarios para llevarla a cabo: permisos de los padres de familia, información de los tutores, acceso a los alumnos y a los datos de los mismos (los datos no aparecen en la investigación).

Las pruebas se aplicaron en dos sesiones en las horas de la mañana, de 7 a 12 am, de forma individual, en un aula adecuada y en un ambiente sin ruido. Los niños participaron con buena disposición después de haber dado su asentimiento. Una vez aplicadas las pruebas y realizada la base de datos, se dio paso al análisis estadístico donde se sacaron las correlaciones entre memoria de trabajo, discriminación auditiva y comprensión verbal.

## 4. RESULTADOS

En este apartado se describen los resultados obtenidos tras el proceso de investigación cuyo objetivo fue comprobar qué relación existe entre la comprensión verbal, la discriminación auditiva y la memoria de trabajo.

### 4.1. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

La Tabla 2 contiene los estadísticos descriptivos correspondientes a las pruebas utilizadas. Se ha calculado un índice global de memoria de trabajo (promedio de las pruebas de dígitos y Letras y números).

Tabla 2. *Estadísticos descriptivos*

Prueba	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Dígitos	10,40	3,99	3,00	19,00
Letras y Números	8,50	3,84	2,00	14,00
Memoria de trabajo (total)	9,45	3,33	4,50	12,00
Percepción auditiva	9,97	2,30	3,00	19,00
Comprensión del discurso	14,53	4,66	0,00	16,00

En cuanto a los resultados obtenidos en la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI), en la subprueba de percepción auditiva, observamos que la gran mayoría de los estudiantes evaluados (28 de 30) se encuentran en el rango esperado de puntuaciones (es decir entre 7 y 13). Los dos estudiantes restantes están por debajo de 7, es decir su nivel de discriminación es bajo. En la prueba de Comprensión del discurso, podemos observar que el 60% de los estudiantes evaluados (18 de 30) se encuentran por encima del estándar esperado, con un puntaje superior a 13. Un 7% de los estudiantes (2 de 30) están por debajo de 7, es decir su nivel de comprensión

verbal es bajo. Y el 33% restante (10 de 30) están dentro del rango del estándar esperado, es decir entre 7 y 13 puntos.

#### 4.2. Correlación entre las variables

Para cumplir con los objetivos propuestos, estudiamos las correlaciones entre las tres variables estudiadas. Los resultados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. *Correlaciones entre las variables estudiadas.*

	Comprensión del discurso		Memoria de trabajo	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Percepción auditiva	0,372	0,043	0,200	0,289
Comprensión del discurso	-	-	0,338	0,068

Los resultados indican que la percepción auditiva y la comprensión del discurso tienen una correlación significativa (ver Figura 2). Sin embargo, no encontramos correlación significativa entre la memoria de trabajo y la comprensión del discurso, ni entre la memoria de trabajo y la percepción auditiva.

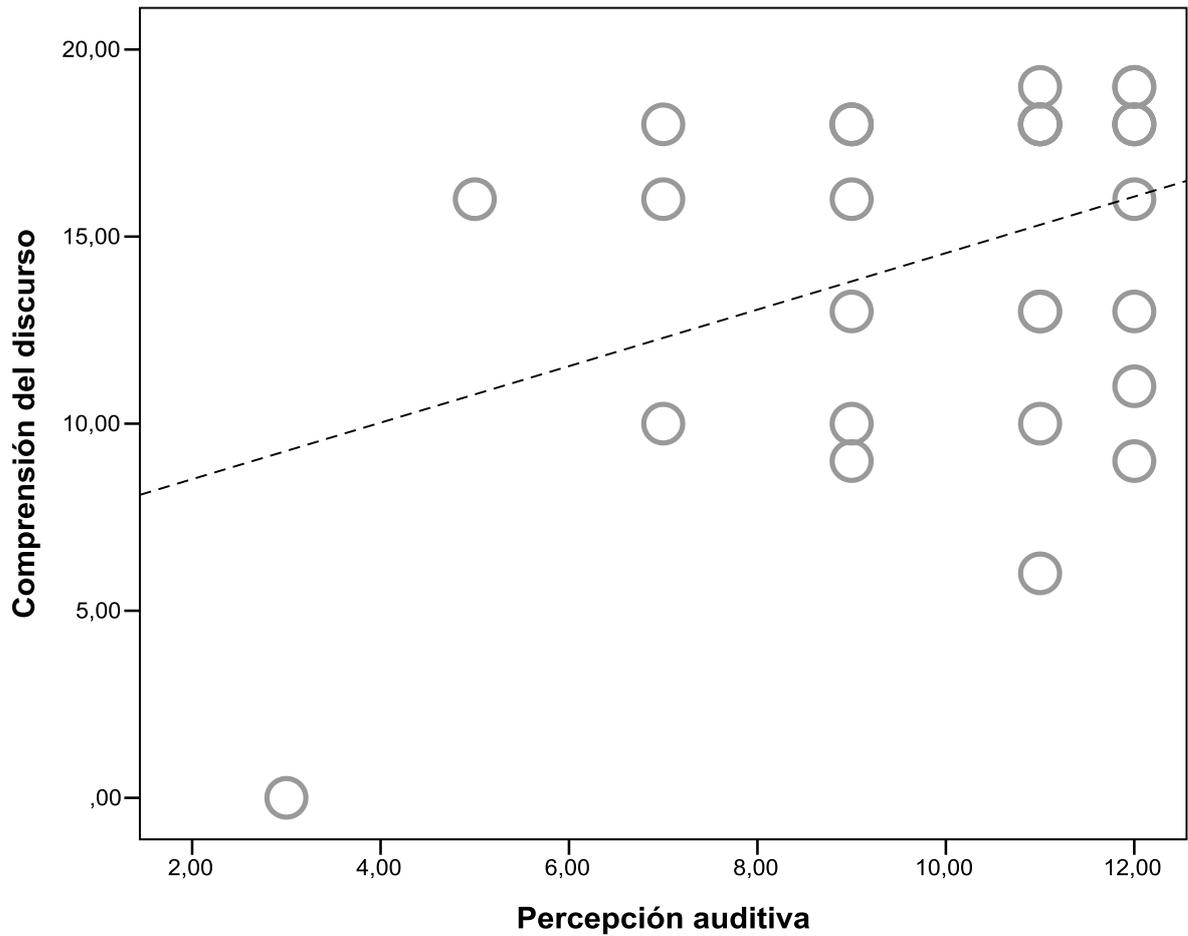


Figura 2. Relación entre comprensión del discurso y percepción auditiva

Además, un examen detallado de la Figura 2 nos sugiere que la correlación significativamente positiva podría atribuirse a la presencia de un caso extremo (un posible outlier) correspondiente a un alumno con una puntuación extremadamente baja en ambas pruebas (en concreto, un 0 en comprensión del discurso).

## 5 PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

A continuación se presenta un posible programa de intervención diseñado tras los resultados obtenidos.

### A. Objetivos

1. Mejorar la memoria de trabajo
2. Trabajar la discriminación auditiva

### B. Metodología

Ambos programas de intervención comparten aspectos metodológicos, tales como:

El diseño de actividades estimulantes, motivadoras y significativas, que promuevan la participación de los niños.

Privilegiar el trabajo en grupos, evitando la atención individualizada, favoreciendo la construcción de aulas inclusivas.

Utilizar todos los componentes del aula ordinaria (currículo, espacios, materiales, compañeros, etc.), en el diseño de las actividades.

Considerar las características naturales del entorno próximo de los niños e incorporar a las familias en el proceso.

Debido a que los planes de intervención están orientados a favorecer la comprensión del lenguaje y que éste, como hemos visto, es la piedra angular de todo cono-

cimiento y de la socialización, es fundamental la participación de personal especializado y la colaboración de los docentes.

Los programas de intervención deben ser desarrollados en el caso de la discriminación auditiva por un especialista en audición y lenguaje, conjuntamente con el profesorado, y para la intervención en memoria de trabajo, igualmente participan todos los profesores acompañados por el orientador del colegio.

## **5.1 EJERCICIOS DE DISCRIMINACIÓN AUDITIVA**

Los ejercicios que se plantean a continuación tienen por objeto el que el niño distinga las propiedades de los sonidos, atendiendo a las características de cualidad e intensidad. Los ejercicios de discriminación auditiva permiten que el niño distinga un sonido concreto de entre un conjunto de sonidos, siendo ese sonido aislado el de su interés (figura-fondo auditivo).

Para llevar a cabo este objetivo se han propuesto unos objetivos específicos:

Mejorar la discriminación auditiva a través de actividades que fomenten la funcionalidad de la percepción auditiva.

Conseguir una mejor percepción y discriminación auditiva.

Estimular las habilidades auditivas mediante la captación de diferentes sonidos provenientes de distintos lugares, objetos y distancias.

Promover la atención auditiva para mejorar las habilidades perceptivas.

## Metodología

La metodología general para el entrenamiento es básicamente la misma durante las sesiones. Los alumnos escuchan el sonido (ya sea aislado o en un contexto) para describirlo e identificarlo, y después pasan a la fuente del sonido (persona, instrumento etc.).

Al iniciar las sesiones, y mientras los niños se acostumbran a la actividad, se recomienda que los profesores enfatizen en los sonidos, emitiéndolos en forma intensa, con el fin de familiarizar al niño con los sonidos débiles, que pueden presentar más dificultad en su discriminación.

Se trabajará en grupos de 6 a 8 alumnos.

## Temporalización

El trabajo se realizará durante un mes con sesiones de 15 minutos dos veces a la semana.

### 5.1.1 Discriminación de sonidos corporales

**Objetivo:** Reconocer cómo con nuestro cuerpo podemos emitir muchos sonidos.

**Materiales:** No es necesario.

#### Actividad 1

El profesor mostrará cómo es el ruido que hacen los pies al andar. Se desplaza por el salón, variando la intensidad de las pisadas y llamando la atención a los niños sobre los sonidos que se producen.

El profesor hace sonidos con las palmas de las manos e invita a los niños para que escuchen y observen las diferencias con el sonido de las pisadas. Posteriormente, los niños deberán andar en el salón aplaudiendo.

#### Actividad 2

El profesor presentará sonidos relativos a estados de ánimo: risas, llantos, suspiros, bostezos, etc. Posteriormente, inventará una historia en la que sucesivamente vayan apareciendo la mayoría de los sonidos correspondientes y los niños deberán aplaudir cada vez que aparezcan los sonidos en mención.

#### Actividad 3

Uniendo varios niños, se hace que hablen entre sí de lo que ellos quieran durante unos minutos. Luego se les vendan los ojos uno por uno para que distingan la voz de los demás y la identifiquen con el hablante.

### 5.1.2. Discriminar Intensidad/volumen

**Objetivo.** Reconocer sonidos de alta y baja intensidad.

**Materiales:** música y pelotas.

#### Actividad 1

Con una pelota, dar una patada fuerte, para un sonido de intensidad elevada. Con una bola de algodón, lanzarla y vocalizar un sonido de baja intensidad.

## Actividad 2

Representar situaciones de la vida cotidiana donde nos expresemos en diferentes volúmenes. Por ejemplo, un estadio de fútbol, una iglesia, etc.

## Actividad 3

Poner una canción del agrado de los niños e ir subiendo y bajando el volumen. Los cambios de volumen deben ir acompañados por un movimiento previamente acordado.

### 5.1.3. Discriminación de ruidos y sonidos musicales

**Objetivo:** Estimular las habilidades auditivas mediante la captación de diferentes sonidos.

**Materiales:** Instrumentos musicales, pelotas, diferentes objetos.

## Actividad 1

Juego de identificación e instrumentos musicales. Los niños deben jugar libremente con los instrumentos y familiarizarse con ellos. Después el niño con los ojos tapados, deberá identificar el sonido que escuche en ese momento. El juego aumentará en complejidad en la medida en que se vayan introduciendo más instrumentos musicales.

## Actividad 2

Presentarle al niño una serie de sonidos de manera que poco a poco los vaya identificando y diferenciando: el sonido de un tambor, el chirriar de una puerta, el bote de una pelota, el ruido de un objeto al caer, etc.

## Actividad 3

Imitar sonidos graves y agudos. Distinguir sonidos de instrumentos de cuerda, de instrumentos de viento y percusión.

### 5.1.4. Discriminación fonémica

**Objetivo:** Discriminar e identificar fonemas aislados o dentro de las palabras.

**Materiales:** Fichas.

## Actividad 1

Decir al niño dos sílabas que no constituyen una palabra y con sonidos muy distintos (pe-rre). Previamente, el profesor se habrá tapado la boca para que su reconocimiento sea tan sólo mediante la percepción auditiva. El niño debe repetir las sílabas pronunciadas.

## Actividad 2

Se le enseñan al niño láminas con imágenes representativas del fonema que se esté trabajando. El niño, junto con el profesor debe pronunciar las palabras existentes en la lámina. Deberá señalar el dibujo cuya pronunciación incluya el fonema indicado.

### Actividad 3

El profesor presenta una palabra sobre la que van a trabajar, por ejemplo, “consola”. A continuación lee un cuento donde aparece la palabra. Los niños deben ponerse de pie cada vez que la escuchan.

### Evaluación

Este programa supone una evaluación continua de todas las sesiones, debido a que muchos factores inciden en su eficacia, tales como el estado anímico de los alumnos, la pertinencia de los ejercicios, la experiencia de los docentes.

Se aconseja realizar un diario de cada sesión en el que se irán anotando las observaciones, los aspectos a mejorar, los ejercicios realizados, los problemas que puedan surgir etc.

Tanto los profesores como el personal de orientación se deben reunir al inicio, durante el proceso y al finalizar la intervención para realizar una valoración del programa

Se sugiere que al finalizar la intervención se aplique otro test de discriminación auditiva con el fin de observar los avances.

### Pautas para padres y profesores

Para aumentar la efectividad del programa se sugiere que tanto los padres como los profesores lleven a cabo en la casa y en el aula de clase las siguientes pautas:

Estimular la comunicación verbal promoviendo la escucha y el diálogo.

Proveer de estímulos auditivos diversos tales como música clásica, escucha de la naturaleza, canto de los pájaros.

Proporcionar al niño materiales con los que pueda realizar diferentes sonidos.

Estimular las clases de apreciación musical.

Hablarle en tono adecuado, no gritarles ni hablarles en tono muy bajo.

Promover juegos donde tengan que adivinar de dónde proviene el sonido.

Controlar el uso de audífonos y dispositivos electrónicos.

## **5.2. Ejercicios de memoria de trabajo**

Los ejercicios de memoria de trabajo tienen por objeto desarrollar la capacidad de recordar y utilizar la información en el desempeño de una actividad. La memoria de trabajo almacena temporalmente una serie de datos que permiten comparar, contrastar y relacionar el estímulo, para ver si la información es nueva o tiene alguna relación con contenidos almacenados en la memoria a largo plazo.

El desarrollo de las actividades de la memoria de trabajo no se debe circunscribir a un profesor específico ni en situaciones programadas.

El trabajo aquí propuesto pretende orientar a los profesores sobre estrategias para desarrollar la memoria de trabajo. Estas técnicas se pueden aplicar en todas las áreas y deben aplicarse a lo largo de todo el año escolar. Los ejemplos de actividades que se presentan a continuación deben ser adaptados a los contenidos curriculares de cada materia.

Inicialmente, todos los profesores pueden estimular la memoria de trabajo empezando cualquier actividad con la presentación visual o con la enumeración verbal de los objetos que son necesarios para el desarrollo de ésta, pidiéndole al niño a continuación, que evoque la información dada, haciendo énfasis en que se haga en el orden en que ésta se dio.

### **5.2.1. Técnicas de memoria de trabajo**

#### **a. Planificación:**

El profesor le pone al niño hacer una historia en dibujos que tenga que ordenar en función de la propia historia. Puede ser la biografía del abuelo donde el niño tenga que llevar una línea de tiempo y un manejo secuencial de los acontecimientos.

#### **b. Desarrollo de Estrategias**

El profesor presenta una situación problema y el alumno debe presentar una estrategia para solucionarla indicando: ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde? y, ¿por qué? Por ejemplo organizar una competencia deportiva, preparar un experimento, explicar qué estrategias utilizaría para resolver un problema social.

### **5.2.2. .Técnicas de memorización**

#### **a. Asociación**

El profesor presenta una información y explicita su asociación con una situación significativa para los niños. Ej.: tal acontecimiento coincide con el nacimiento de X jugador de fútbol. Esta estrategia requiere que el profesor presente una información

altamente significativa para que el alumno la pueda asociar con sus conocimientos previos. Posteriormente, entrega a los niños una información y ellos deben memorizarla explicando con qué situación o dato establecieron la asociación.

El profesor presenta analogías, ej., Compara el sistema circulatorio con la red de acueducto de la ciudad. El profesor entrega una lista de palabras con cierto grado de dificultad y les pide que construyan analogías.

### **b. Agrupación. Y categorización**

Se realizan ejercicios donde aparecen muchos elementos encadenados por ejemplo, la siguiente cadena de números "3-3-4-7-3-7-9-9-0-8" resulta más fácil de memorizar si se agrupa así: "334-737-990-8".

Se presenta una lista con 30 palabras los niños deberán agruparlas por categorías: ej.: animales, colores, países etc.

### **c. El ritmo y la música.**

Ponerle música a un texto, recitarlo como si de poesía se tratara. Crear unos pequeños versos con las palabras que el alumno tiene que memorizar.

Para evaluar los ejercicios de memorización se sugiere que los profesores siempre indaguen con los alumnos cuál fue la estrategia que utilizaron para memorizar la información. El hecho de que los niños vean la necesidad de exteriorizar los métodos influye en el aprendizaje de las estrategias y por consiguiente se favorece el proceso nemotécnico y la adquisición de los contenidos.

## **Pautas para padres de familia**

Proporcionar pasatiempos como crucigramas, sopas de letras, etc.

Jugar a descifrar jeroglíficos. Realizar lecturas con los hijos y pedirles que expliquen o reproduzcan lo leído.

Jugar a memorizar frases, refranes, etc.

Jugar a recordar matrículas de los coches, fechas de nacimiento, números de teléfono, etc.

Pedir al niño que repita las instrucciones dadas.

Establecer rutinas en las actividades cotidianas.

## 6 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A partir de los estudios precedentes que señalan a la comprensión verbal, la discriminación auditiva y la memoria de trabajo como elementos fundamentales en los procesos de aprendizaje, nos planteamos conocer qué relación existe entre estas tres variables en un grupo de alumnos de 3° año de primaria.

Desde el punto de vista neurológico, vimos cómo en el área de Wernicke, confluyen las funciones ejercidas por las tres variables de nuestro estudio, ya que su función consiste en la decodificación y desciframiento de la palabra hablada, asocia el sonido con el concepto y trabaja conjuntamente con la memoria a corto y largo plazo. Esta confluencia nos hizo suponer una relación positiva entre las tres variables.

Con respecto a la relación de la memoria de trabajo, la comprensión del discurso y la discriminación auditiva, los estudios de Nagle y Sanders (1986, citado en Behiels, 2010) destacan que la comprensión del mensaje oral depende de si la información nueva puede descomponerse e identificarse con información previamente almacenada. Este proceso puede alterarse por el debilitamiento del impulso sonoro inicial o por la interferencia de un nuevo estímulo. De acuerdo a los autores todo parece indicar que existe una correlación entre la recepción del estímulo (discriminación auditiva), el almacenamiento del mensaje (memoria a corto y largo plazo) y la comprensión verbal.

En este orden de ideas, los estudios realizados por Baddeley, Papagno y Vallar (1988, citado por López, 2013) vinculan la memoria a corto plazo y el funcionamiento auditivo, al explicar que el bucle fonológico – componente de la memoria a corto plazo-, es necesario para el aprendizaje fonológico nuevo, que es de vital importancia para el niño que está adquiriendo el lenguaje. Por lo tanto, parece que el bucle fonológico, donde juega un papel fundamental el procesamiento auditivo, se ha

desarrollado como un componente crucial del sistema de adquisición del lenguaje, (Baddley, 2003)

Respecto a los procesos de memoria a corto plazo y comprensión lectora, Caín (2006) llevó a cabo un estudio donde se identificaron previamente a personas con buena comprensión y, por otro lado, a personas con una comprensión pobre. Los resultados indicaron que individuos que fueron clasificados de comprensión pobre mostraron déficits en tareas de memoria de trabajo. Fue significativo encontrar que individuos clasificados en el grupo de comprensión pobre no tenían deteriorada la capacidad para almacenar y recuperar palabras. Caín atribuye este hecho a que aunque estas personas puedan tener un déficit en la memoria de trabajo, la capacidad de almacenar y recuperar palabras no se ve afectada.

A pesar de que existe respaldo teórico claro sobre la correlación posible que puede existir entre las tres variables estudiadas en esta investigación, es importante aclarar que para la población de este estudio, los resultados no fueron los esperados ni los propuestos en gran parte de la literatura revisada, pues únicamente se encontró una correlación positiva entre discriminación auditiva y comprensión verbal.

Los estudios de Hornás (2012), García-Castellón (2013), De Vega (2001) y Pascual (2005) sustentan nuestra hipótesis respecto a la correlación significativa entre la comprensión verbal y la discriminación auditiva. Sus investigaciones coinciden en que para poder comprender la palabra es necesario que seamos capaces de reconocer las secuencias de los sonidos, reconocer la vinculación que existe entre la secuencia del sonido y la idea entre sonidos, fonemas y palabras.

## **LIMITACIONES**

Una de las más importantes limitaciones presentes en esta investigación es que el estudio se ha realizado sobre una muestra muy reducida de solo 30 alumnos. Hubie-

ra sido más adecuado que la muestra fuera más amplia y que se hubieran contemplado otros factores como el género y los problemas cognitivos de algunos de los participantes.

Por otro lado, se podrían haber utilizado algunas prueba más para medir las variables estudiadas, lo que nos hubiera permitido contar con un información más completa o haber utilizado pruebas diseñadas para medir memoria de trabajo auditiva y no de una manera tan general como lo hacen las subpruebas del Wisc –IV que fueron utilizadas en este estudio.

Adicionalmente, es posible pensar que los modelos pedagógicos de las instituciones estatales privilegian los aprendizajes a través de la memoria por lo cual se presenta un entrenamiento en esta dimensión, generando desempeños mejores de los esperados al iniciar con el proceso investigativo.

## **PROSPECTIVA**

Con este estudio se ha pretendido ampliar el conocimiento de los factores que están implicados en el proceso enseñanza-aprendizaje. Profundizar el conocimiento y estudio respecto a la relación entre la comprensión verbal, la discriminación auditiva y la memoria de trabajo, podría dar luz sobre una problemática compleja y ayudar a estudiantes en sus procesos de aprendizaje.

Por esto, se considera necesaria una nueva investigación donde se amplíe el número de sujetos y, además profundizar en la investigación con la aplicación de otros test psicométricos, para medir las variables del estudio. Es posible también proponer estudios en donde la memoria de trabajo sea correlacionada con otras variables implicadas en el aula de clase como la lógica matemática y particularmente la resolución de problemas matemáticos mentalmente.

En la práctica como maestros, es posible identificar que en ocasiones los niños presentan falencias que pueden estar asociadas entre la memoria de trabajo y los procesos de lectura y escritura, por lo que también se haría pertinente investigar en esta dimensión, para reconocer el papel que puede estar jugando la memoria de trabajo cuando el estudiante se enfrenta a un texto que debe leer o escribir.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

Acosta, R. (1984). *Communicative Language Teaching*. New York: Sumptuous Publication. Altma.

Abreus González, A. y Carballosa González, A.M. (2014). Modelo didáctico para el desarrollo de la habilidad de comprensión auditiva en función de la interpretación. *Universidad y Sociedad*, 6(4), 33-38.

Atkinson, R.C. y Shiffrin, R.M. (1968). Human Memory: A proposed system and its control processes. En K.W. Spence y J.T. Spence (Eds.). *Advances in research and theory vol.2* (pp.89-195). New York: academic press

Azcoaga, J. E. (1987). *Aprendizaje Fisiológico*. Buenos Aires: Pedagógica.

Baddeley, Alan. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of communications Disorders*, 36, 189-208. doi: 10.1016/S0021-9924 (03)00019-4

Baddeley.A D. (1999). *La memoria Humana*. Madrid: McGraw Hill.

Baddeley. A., Papagno, C. y Vallar, G. (1988). When long-Term learning depends on short-term storage. *Journal of Memory and Language*, 27, 586-595. doi: 10.1016/0749-506X (88)90028-9

Behiels, L. (2010). Estrategias para comprensión auditiva. *Monográficos Marco ELE*, 11, 179-194.

- Broadbent, D. (1958). *Perception and communication*. Nueva York: Pergamon Press. Traducción al español en 1983. Madrid: Debate.
- Brown, G. y Yule, G. (1983). *Teaching the spoken language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cain, K. (2006). Individual differences in children's memory and reading comprehension: An investigation of semantic and inhibitory deficits. *Memory*, 14, 553-569.
- Coto, R. (2002). Improving listening Comprehension in a Second Language through the use of learning Strategies. *Revista Káñina*, 26(1), 97-105.
- De Vega, M. (1984). La Atención. En *Introducción a la Psicología Cognitiva*. (pp. 123- 171). Madrid: Alianza editores.
- Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M. y Miller, R. (1980). *Instrumental enrichment: and intervention program or cognitive modifiability*. Baltimore: University Park Press.
- Herrera, E. (2001). *La estimulación y educación auditiva en la escuela ordinaria*. Recuperado el 25 de mayo de 2016 de <https://centreelisabetherrera.com/2012/11/20/la-estimulacion-y-educacion-auditiva-en-la-escuela-ordinaria/>.
- Hornas, M. (2012). *Discriminación auditiva*. Recuperado el 25 de mayo de 2016 de [http://a01.berritzeguneak.net/es/descargar\\_fichero.php?file=discriminacion%20auditiva.doc](http://a01.berritzeguneak.net/es/descargar_fichero.php?file=discriminacion%20auditiva.doc)

- Macizo, P., Bajo, T. y Soriano M. (2006). Memoria operativa y control ejecutivo: procesos inhibitorios en tareas de actualización y generación aleatoria. *Psicote-ma*, 18 (1), 112-116.
- Marrero, V. (2001). *Fonética y fonología de la lengua española: fonética perceptiva-Addenda*. UNED. Recuperado el 25 de mayo 2016 de <http://www.uned.es/451059/addenda/addenda.pdf>
- Matute, E., Ardila, A., Roselli, M., y Ostrosky-Solis, F. (2007). *Evaluación Neuropsicológica Infantil ENI*. Colombia: Manual Moderno.
- Nagle, S. y Sanders, S. (1986). Comprehension Theory and Second Language pedagogy. *Tesol Quarterly*, 20(1), 9-26.
- Portellano, J.A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: McGraw Hill
- Pascual, P. (2005). *La dislalia. Naturaleza, diagnóstico y rehabilitación*. Madrid: CE-PE.
- Schminky, M. y Baran, J. (1999). *Trastornos centrales de la percepción auditiva: vista general de las formas de evaluación y de las prácticas para sobrellevar los trastornos*. Oregón: división en Enseñanza de la Universidad de Oregon.
- Soprano, A.M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*, 37, 44-50.
- Tirapu-Ustárrroz, J.C., Muñoz-Céspedes, J.M. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41, 475-484.

Tomatis, A. (1991). *The Conscious ear: my life of transformation through listening*.  
New York: Station Hill Press.

Weschler, D. (2007). *Wisc –IV Escala de Weschler de inteligencia para niños*. Méxi-  
co: Manual Moderno.