

COMPARACIÓN ENTRE LOGOAUDIOMETRÍA CONVENCIONAL Y
SENSIBILIZADA (S/R) EN LA DISCRIMINACIÓN DEL LENGUAJE HABLADO EN
PROFESORES DE EDUCACIÓN BÁSICA

ERIKA LORENA AMAYA ROJAS
LUZ VICTORIA ESCOBAR MEJÍA
ELSA GONZÁLEZ DE LEÓN
ELIZABETH QUINTERO GIRALDO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA FUNDACIÓN ESCUELA COLOMBIANA DE
REHABILITACIÓN
FACULTAD DE FONOUDIOLÓGÍA
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN AUDIOLOGÍA
BOGOTÁ
2007

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
2. JUSTIFICACIÓN	4
3. OBJETIVOS	6
3.1 OBJETIVO GENERAL	6
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
4. MARCO TEÓRICO	7
4.1 Sonido y ruido	8
4.2 Medición de la audición	9
4.3 Discriminación del lenguaje	12
4.4 Contaminación acústica en establecimientos escolares	12
4.5 Salud ocupacional	13
5. METODOLOGÍA	16
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	16
5.2 PARTICIPANTES	16
5.3 VARIABLE DE ESTUDIO	18
5.4 INSTRUMENTOS	19
5.4.1 Audiometría tonal	19
5.4.2 Logaudiometría convencional	19
5.4.3 Logaudiometría sensibilizada (S/R)	19
5.5 PROCEDIMIENTO	20
6. RESULTADOS	21
7. DISCUSIÓN	35
8. CONCLUSIONES	37
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

LISTA DE TABLAS

	Pag.
TABLA 1 Distribución de la muestra por edad y género	17
TABLA 2 Descripción de la muestra por años de experiencia	21
TABLA 3. Promedios tonales aéreos bilaterales	22
TABLA 4. Comparación del PTA por edades en oído derecho	24
TABLA 5. Comparación del PTA por edades en oído izquierdo	25
TABLA 6. Comparación del PTA por años de experiencia en oído derecho	25
TABLA 7. Comparación del PTA por años de experiencia en oído izquierdo	25
TABLA 8. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído derecho contralateral a - 10 dB	26
TABLA 9. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído izquierdo contralateral a - 10 Db	27
TABLA 10. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído derecho contralateral a 0 dB	27
TABLA 11. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído izquierdo contralateral a 0 dB	28
TABLA 12. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído derecho contralateral a + 10 dB	28
TABLA 13. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído izquierdo contralateral a + 10 dB	29

TABLA 14. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído derecho ipsilateral a - 10 dB	30
TABLA 15. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído izquierdo ipsilateral a - 10 dB	30
TABLA 16. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído derecho ipsilateral a 0 dB	31
TABLA 17. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído izquierdo ipsilateral a 0 dB	31
TABLA 18. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído derecho ipsilateral a + 10 dB	32
TABLA 19. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído izquierdo ipsilateral a + 10 dB	32

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. LISTA PARA UMBRALES	39
ANEXO 2. LISTAS PONDERADAS PARA DISCRIMINACIÓN	40
ANEXO 3. FORMATO DE REGISTRO	42
ANEXO 4. CONSENTIMIENTO INFORMADO	44
ANEXO 5. CRONOGRAMA	48
ANEXO 6. BASE DE DATOS	49
ANEXO 7. PRESUPUESTO	53

LISTA DE FIGURAS

	Pág
FIGURA 1. Distribución de la muestra por generó	17
FIGURA 2. Distribución de la muestra por edad	18
FIGURA 3. Distribución de la muestra por años de experiencia	22
FIGURA 4. Distribución de la muestra por promedio tonal aéreo (PTA) en oído derecho	23
FIGURA 5. Distribución de la muestra por promedio tonal aéreo (PTA) en oído izquierdo	23
FIGURA 6. Comparación entre el oído derecho y el oído izquierdo en la logaudiometría convencional	24
FIGURA 7. Logaudiometría sensibilizada S/R a -10, 0 y +10 dB (CL)	29
FIGURA 8. Logaudiometría sensibilizada S/R a -10, 0 y +10 dB (IP)	33
FIGURA 9. Comparación entre la logaudiometría convencional y la logaudiometría sensibilizada S/R (CL-IP)	33
FIGURA 10. Comparación entre la logaudiometría convencional y la logaudiometría sensibilizada S/R contralateral e ipsilateral	34

RESUMEN

El presente estudio de tipo descriptivo se realizó con el objetivo de comparar los resultados obtenidos entre la logaudiometría convencional y la sensibilizada (S/R) en relación con la discriminación del habla en profesores de educación básica. La población estudiada fue de 40 sujetos normo-oyentes con edades comprendidas entre los 25 y 46 años, 30 mujeres y 10 hombres con mínimo 5 años de experiencia docente. Se realizó audiometría tonal, se aplicó la logaudiometría convencional y la sensibilizada (S/R) encontrando los siguientes resultados: todos los sujetos evaluados discriminaron el 100% en la logaudiometría convencional considerándose dentro de los parámetros de normalidad. En la logaudiometría sensibilizada (S/R) con ruido competente contralateral a -10dB se encontró un promedio de discriminación del 100%, a 0 dB un promedio de discriminación del 96% y a +10 dB un promedio de discriminación del 91%. Con ruido competente ipsilateral a -10dB se encontró un promedio de discriminación del 89%, a 0dB un promedio de discriminación del 49% y a +10dB un promedio de discriminación del 13%. Se logró concluir que a los sujetos evaluados se les facilita discriminar el habla cuando no hay ruido competente, mientras que se hay un ruido en competencia contralateral e ipsilateral, la discriminación disminuye, por lo cual se plantea la opción de integrar la logaudiometría sensibilizada (S/R), prueba tamiz, dentro de la batería audiológica básica para el diagnóstico no solo de pacientes expuestos a ruido sino también para la detección de diferentes patologías y en la adaptación de audífonos.

Palabras Claves: Audición, audiometría, Audiometría del habla (logaudiometría), ruido, discriminación del habla, profesores, promedio tonal aéreo, sensibilizada, convencional.

INTRODUCCIÓN

Muchos años en un trabajo ruidoso aumenta significativamente el riesgo de padecer serias dificultades auditivas y tinnitus. Parece que los niños y los adolescentes hacen más ruido que las máquinas en las fábricas. Aquellos que enseñan y cuidan a los niños pueden sufrir las consecuencias. Un gran porcentaje de profesores de preescolar y educación básica sienten que el ruido les perjudica en términos de disminución auditiva y de discriminación de lenguaje- en índices muy superiores al de personas de otras profesiones¹.

En la década de los 90's, el número de profesores a los que les molestaba el ruido se duplicó de siete a diez, según un estudio elaborado por el Instituto Danés del Entorno Laboral. En este estudio participaron 5.000 asalariados daneses.

Según un estudio británico, el riesgo de padecer dificultades auditivas y tinnitus aumenta después de tan sólo un año en un trabajo ruidoso. Después de 5 años en un trabajo con ruido, el riesgo de padecer una pérdida auditiva severa es hasta tres veces mayor que entre las personas con trabajos con poco ruido.²

Teniendo en cuenta lo anterior se propone hacer un estudio en profesores en el cual se correlaciona los resultados obtenidos entre la logaudiometría convencional y logaudiometría sensibilizada (discriminación del habla en ruido) en relación con la discriminación del lenguaje, en profesores de educación media entre 25-49 años y con mínimo 5 años de experiencia estableciendo como es la discriminación del lenguaje en ambiente ruidoso.

¹ RICHBURG, Cynthia, Teacher's perceptions about minimal hearing loss: a role for educational Audiologists (Communication disorders quarterly) [online] Austin, Fall 2005. vol, 27, Iss. 1; pg. 4, disponible en internet: <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=1106431401&sid=2&Fmt=2&clientId=23922&RQT=309&VName=PQD>

² Exposición ocupacional al ruido y la carga atribuible a las dificultades auditivas en Gran Bretaña 2002. Hear it. La enseñanza entre los trabajos más ruidosos[online], Junio 2003.<<http://spanish.hear-it.org/page.dsp?page=2721>>.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Al hacer una revisión de las pruebas audiológicas básicas se encontró la logaudiometría sensibilizada- discriminación del habla en el ruido (S/R) como una prueba fundamental que evalúa la discriminación del lenguaje bajo otro criterio (relación señal ruido), es decir busca modificar o distorsionar alguna cualidad de la voz o del mensaje hablado, que se le da al usuario, obteniendo así dificultades para la comprensión del lenguaje,³ a diferencia de la logaudiometría convencional la cual busca medir la captación del oído para el lenguaje, estableciendo el porcentaje de palabras entendidas correctamente y la intensidad del sonido necesaria para tal efecto⁴ sin modificar el mensaje dado. Por lo tanto se cree necesario realizar una comparación de resultados entre estas dos pruebas en una comunidad como es la de profesores, los cuales se desenvuelven en un ambiente laboral donde el ruido enmascarante para la discriminación de lenguaje proviene de sus estudiantes y del medio con los que interactúan a diario.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, es importante responder la siguiente pregunta de investigación:

¿Existen diferencias entre la logaudiometría convencional y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en la discriminación del lenguaje hablado en profesores de educación básica?

³ ARIZA Héctor, RIVAS José. Otología, Bogotá, Colombia: Fuerzas Militares, 1991. p. 143.

⁴ Ibid., p. 140.

2. JUSTIFICACIÓN

La comunicación, posee una gran importancia para la interacción entre los seres humanos. Para lograr esa interacción social se utiliza principalmente el lenguaje oral. Mediante éste se puede realizar una serie de acciones (conocer, pensar y hablar) acerca de la realidad. Además se debe tener en cuenta el oído como sentido principal para la recepción del lenguaje hablado, por lo cual alguna alteración en la audición o en el ambiente (contaminación ambiental por ruido) interfiere en la comunicación.

Se puede clasificar la contaminación, en material y energética. El ruido entra en esta última clasificación dado que no implica la liberación de ninguna sustancia extraña en el aire sino la emisión de energía vibratoria. Debido a que el estudio de las vibraciones del aire (sean audibles o no) forman parte del campo disciplinar de la acústica se considera el ruido como contaminación acústica.⁵ Esta contaminación auditiva es uno de esos problemas que se ignoran pero es una de las explicaciones de porque muchas personas están con estrés, desequilibrios emocionales, problemas gastrointestinales, y los que más importantes para este proyecto, dificultades en la discriminación del lenguaje hablado, en la comunicación, en la interacción social, alterando así la calidad de vida y sobre todo aquellos individuos que desarrollan actividades industriales y escolares.

Anteriormente se consideraba trabajadores expuestos a ruidos solamente aquellos que laboraban en fábricas, actualmente en estudios realizados en otras partes del mundo se ha comprobado que los profesores son unos de los tantos trabajadores que se desempeñan en ambientes ruidosos⁶, como lo son las aulas escolares, causando así problemas auditivos⁷. La sintomatología característica de estas personas es la disminución auditiva y la falta de discriminación de lenguaje.

Por tal motivo se ve la necesidad de realizar un estudio en el cual se compararán los resultados entre la logaudiometría convencional que se realiza en ambiente silencioso siendo poco objetiva teniendo en cuenta que siempre se esta inmerso en un mundo de ruido o sonidos, y la logaudiometría sensibilizada (S/R) la cual

⁵ MIRAYA, Federico. Contaminación acústica urbana. En: Revista de salud publica. Vol. 8, No. 1 (Mar. 2005); p. 67-69.

⁶ Exposición ocupacional al ruido y la carga atribuible a las dificultades auditivas en Gran Bretaña 2002. Hear it. La enseñanza entre los trabajos más ruidosos [online], Junio 2003.<<http://spanish.hear-it.org/page.dsp?page=2721>>.

⁷ NORDSTROM, Carl- Henrik. Re: Exposure to loud noise and risk of acoustic neuroma, (American Journal of Epidemiology) [online]. Oxford: Oct 1, 2006. vol. 164, Iss. 7. pag: 706: disponible en Internet: <http://proquest.umi.com/pqdweb?index=25&sid=2&srchmode=1&vinst=PROD&fmt=2&>

se realiza con un ruido competente (masking) lo cual es mucho más cercano a la realidad.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar los resultados obtenidos entre la logaudiometría convencional y logaudiometría sensibilizada (discriminación de habla en el ruido) en relación con la discriminación del lenguaje hablado, en profesores de educación básica.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1 Comparar el porcentaje de discriminación de habla con el de discriminación de habla en el ruido a -10 dB de ruido en competencia contralateral en cada uno de los oídos.

3.2.2. Comparar el porcentaje de discriminación de habla con el de discriminación de habla en el ruido a 0 dB de ruido en competencia contralateral en cada uno de los oídos.

3.2.3 Comparar el porcentaje de discriminación de habla con el de discriminación de habla en el ruido a +10 dB de ruido en competencia contralateral en cada uno de los oídos.

3.2.4 Comparar el porcentaje de discriminación de habla con el de discriminación de habla en el ruido a -10 dB de ruido en competencia ipsilateral en cada uno de los oídos.

3.2.5 Comparar el porcentaje de discriminación de habla con el de discriminación de habla en el ruido a 0 dB de ruido en competencia ipsilateral en cada uno de los oídos.

3.2.6 Comparar el porcentaje de discriminación de habla con el de discriminación de habla en el ruido a +10 dB de ruido en competencia ipsilateral en cada uno de los oídos.

4. MARCO TEÓRICO

En el ámbito de la salud laboral, el ruido se ha considerado desde siempre uno de los contaminantes más nocivos de los puestos de trabajo.⁸ El oído humano (órgano de corti) posee desde el nacimiento aproximadamente unas 20.000 células auditivas (células ciliadas internas y externas) que se van deteriorando con el pasar de los años, y que a diferencia del epitelio olfatorio y gustativo no se reproducen.⁹ Teniendo en cuenta que las células auditivas no se regeneran y la exposición al ruido en forma constante dentro del sitio de trabajo es perjudicial, hacen que se produzcan pérdidas auditivas irreversibles sin importar edad y sexo.

Las pérdidas auditivas causadas por ruido obedecen a dos etiologías que se diferencian tanto en cuanto al tipo de ruido que la ocasiona como en cuanto a la patogenia de la pérdida que causa. En este caso se haría la diferencia entre trauma acústico y daño acústico inducido por ruido, producido en sitios como centros comerciales, fábricas, empresas, discotecas e instituciones educativas.

De acuerdo con un estudio elaborado por el Danish Institute for the Work Environment, en general, los profesores de escuelas e instituciones educativas son los más afectados por tinnitus. El ruido, agravado normalmente por la mala acústica del aula, es la causa de que los profesores padezcan problemas auditivos con frecuencia.¹⁰

La captación, discriminación y comprensión de la palabra son funciones auditivas que permiten que el sonido sea oído y entendido, por medio de mecanismos fisiológicos, psicológicos y conexiones a nivel central. Así, pues los mecanismos de recepción auditiva son muchos más complejos que un simple acto sensorial, la inteligibilidad de las palabras se logra por la audición, la cultura, el conocimiento de la lengua, la inteligencia, la suplencia mental etc.¹¹ Dado que en la consulta la queja principal de los profesores es la dificultad para oír y entender el lenguaje hablando, se precisa la necesidad de abordar la logaudiometría, como la prueba audiológica indicada para evaluar el aspecto social de la audición. Se debe considerar la capacidad de una persona para entender el habla como el parámetro medible más importante en el estudio de la función auditiva. Para esto se

⁸ STACH, Brad. Clinical Audiology: An Introduction. 2 edición. San Diego, Londres. Singular Publishing Group, Inc, 1998. p. 263 – 268.

⁹ BUSTAMANTE Jairo. Neuroanatomía funcional. Segunda edición. Colombia: Celsus, 1996. p. 374.

¹⁰ La audición - El entorno laboral en Dinamarca 2000. Hear it. El tinnitus muy extendido entre profesores[online], Enero-Febrero 2002.< <http://spanish.hear-it.org/index.dsp>>.

¹¹ GALLEGO, Carmen. y SANCHEZ Teresa. Audiología visión de hoy. Manizales: Cafetera LTDA, 1992. p. 21 – 22.

tendrán en consideración la definición de sonido, ruido, discriminación lenguaje, contaminación auditiva y salud ocupacional entre otros, con el fin de entender el porque de la importancia de la logaudiometría sensibilizada (S/R) dentro de la batería básica audiométrica.

4.1 SONIDO Y RUIDO

El sonido es una vibración mecánica capaz de producir una sensación auditiva (acústica física). También es la sensación auditiva producida por una vibración de carácter mecánico (acústica fisiológica). La primera definición se refiere al sonido como estímulo físico y la segunda como sensación. Los sonidos se clasifican en puros y complejos y en ruidos.

Los sonidos puros son ondas sonoras cuya presión instantánea es una función sinusoidal del tiempo. Los sonidos complejos se componen de una suma o superposición de sonidos puros o sinusoidales con una tonalidad definida.

Ruido se denomina como un sonido anárquico y cambiante sin una tonalidad definida, es un conjunto de sonidos que tienen amplitud, frecuencia y fases variables y es percibido como algo molesto, indeseable e irritante interviniendo en actividades del desarrollo social del individuo e interfiriendo en la comunicación, en el aprendizaje, en la concentración, en el descanso y distorsiona la información.

El medio ambiente actual es ruidoso y en él empleamos elementos que afectan la audición; en la calle el tráfico produce intensidades superiores a 70 dB y los pitos de los automotores entre 90 y 100 dB, a esto se unen otros ruidos como gritos, silbidos y altoparlantes; en los aeropuertos, en las fabricas, en las discotecas y salones de clase se perciben intensidades fuertes; en el hogar los ruidos producidos por electrodomésticos, timbres, llaves en mal estado, equipos de sonido, etc. Además se presentan intensidades traumáticas producidas por bombas explosivas o armas detonantes.

El ruido produce efectos a nivel auditivo y extra auditivo. A nivel auditivo la exposición a una intensidad superior a 85 dB es decir, la sobre estimulación del Órgano de córti, produce cambios intracelulares en las células ciliadas y edema en las terminaciones del nervio auditivo. Los efectos extra auditivos pueden ser divididos a su vez en fisiológicos y psicológicos. Entre los fisiológicos se encuentran: la hipertensión arterial, aumento en la frecuencia cardiorrespiratoria, cambios en la motilidad gastrointestinal, alergias, infartos coronarios, accidentes cerebrovasculares, cambios químicos en sangre y orina como resultado de estimulación glandular endocrina y la alteración en la calidad del sueño. A nivel psicológico se observa incomodidad, estrés, fatiga, disminución de la atención, dificultad para comunicarse con los demás, descenso en el rendimiento y descuido

en la realización de las actividades laborales. El ruido se considera como factor desencadenante de la psicosis y la neurosis.¹²

Según datos del departamento del trabajo de USA y del Departamento de Salud y Seguridad del Reino Unido, entre el 30 y el 40% de puestos de trabajo superan los 85 dBA¹³.

Ward D (1991) citado en La Revista Mensaje¹⁴, describe que para tales efectos se debe tener en cuenta la susceptibilidad individual entendida como la mayor sensibilidad al ruido por algunas personas las cuales presentarán más rápido mayor daño que otras personas expuestas a las mismas condiciones; es importante considerar que en ella pueden influir características tales como la rigidez de la cóclea, el grosor de la membrana basilar y tectorial, la irrigación sanguínea de la cóclea, la velocidad del metabolismo del oxígeno y la densidad de la innervación aferente y eferente.

4.2 MEDICIÓN DE LA AUDICIÓN

La medición de la audición es un proceso que requiere de una cierta comprensión y colaboración activa por parte del paciente, su función principal se basa en decir si hay pérdida de audición en decibelios (dB), dando un valor medio en las frecuencias que comprenden sobre todo el habla humana.

A continuación se hará un pequeño resumen de los tipos de exámenes utilizados para evaluar la audición haciendo hincapié en los tres primeros exámenes, dado que son los que nos competen para la finalidad de este trabajo.

- Audiometría Tonal

La audiometría tonal es un examen que permite medir en forma cuantitativa la audición de un paciente, la capacidad auditiva periférica, mediante un instrumento eléctrico generador de diferentes tonos puros, desprovistos de armónicos, emitidos a diferentes intensidades¹⁵.

¹² GALLEGO, Op. Cit., 21 – 22.

¹³ SALESA Enrique, PERELLÓ Enrique y BONAVIDA Alfredo. Tratado de audiología. Barcelona: Masson, 2005. p. 178.

¹⁴ IGLESIAS, Betty, MARTINEZ, Juliana. Efectos de la exposición a ruido. En: Revista Mensaje. No. 16 (Junio. 1994); p. 53 - 58

¹⁵ARBELÁEZ, Piedad et al. Protocolo audiometría tonal. En: Audiología Hoy: revista colombiana de audiología. Vol. 3, No. 3 (feb. 2006); p. 87-89.

El objetivo inmediato de la audiometría tonal, es el de determinar los umbrales auditivos. Esto se refiere a la mínima intensidad capaz de evocar una sensación auditiva con un tono puro¹⁶.

Se evalúa el umbral mínimo auditivo independientemente en las frecuencias 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz por vía aérea¹⁷.

- Logaudiometría Convencional

La logaudiometría busca medir la captación del oído para la discriminación del lenguaje hablado, estableciendo el porcentaje de palabras entendidas correctamente y la intensidad del sonido necesaria para tal efecto¹⁸.

Para poder realizar la logaudiometría es necesario usar palabras fonéticamente balanceadas que reúnen ciertas características. Las palabras usadas en español suelen ser palabras tróqueas (bisilábicas graves) que tienen algún tipo de regularidad métrica.

Teniendo en cuenta lo anterior el material fonético utilizado para la logaudiometría convencional y sensibilizada son expuestas de la siguiente manera: listas para umbrales, ver anexo 1, listas ponderadas para la discriminación del lenguaje, ver anexo 2.

- Logaudiometría Sensibilizada Señal Ruido (S/R)

Utilizando la definición dada por Quiroz se puede decir que este procedimiento se refiere a “todo tipo de logaudiometría especial que se valga de algún artificio para modificar o distorsionar alguna cualidad de la voz o del mensaje hablado”,¹⁹

Esta prueba se basa por lo tanto en el hecho de que ante dificultades impuestas en el mensaje oral, la audición periférica no basta para descifrar su significado, su estructura o su contenido; por lo tanto deben intervenir necesariamente niveles superiores de la audición.

La estrategia usada en logaudiometría sensibilizada, es variar muchos de los parámetros del test de habla por medio de sintetizar el material del habla o hacerlo más difícil. Los parámetros incluyen intensidad, relación señal ruido o relación mensaje competencia²⁰.

¹⁶ ARIZA, Op. Cit., p. 130

¹⁷ QUIROS, Julio; D'ELIA Nelly. La audiometría del adulto y del niño. Segunda edición. Buenos Aires: Paidós, 1980. p. 143.

¹⁸ Ibid., p. 140.

¹⁹ ARIZA, Op. Cit., p. 143.

²⁰ MUSIEK, Frank; RINTELMANN, William. Contemporary perspectives in hearing assessment. United states of America: Allyn And Bacon. 1999. p. 45-46

Los resultados obtenidos en los tres pasos anteriores serán descritos como relación señal ruido – 10 dB, 0 dB y +10 dB²¹.

Teniendo en cuenta que la logaudiometría sensibilizada (S/R) utilizada en este estudio es una prueba tamiz, se cree que es importante definir algunos criterios a tener en cuenta, con el fin que los pacientes evaluados que cumplan con estos criterios sean enviados a un estudio clínico con otras pruebas sensibles para el diagnóstico de problemas de procesamiento auditivo central:

- Al estar en competencia el nivel de discriminación no sea el esperado para esta prueba
- Que haya una diferencia entre el desempeño contralateral e ipsilateral
- Que haya una diferencia significativa entre el desempeño de oído izquierdo y oído derecho
- Que haya incongruencia significativa en el desempeño del mismo oído en los diferentes ítems evaluados (-10, 0 y +10)

- Inmitancia acústica:

Mide la movilidad de la membrana timpánica y la cadena de huesecillos a través de cambios en el volumen de aire del conducto auditivo externo. Es utilizada para obtener información sobre la funcionalidad del oído medio.

Su uso más frecuente es para investigar la presencia de líquido en esta zona. Es un examen simple, indoloro y rápido.

- Potenciales Auditivos del Tronco Encefálico (*Potencial Auditivo del Tronco Cerebral P.E.A.T.C. o Brainstem Evoked Response Audiometry B.E.R.A.*):

Permite registrar los pasos de la onda eléctrica auditiva desde el oído interno hasta el cerebro. Es necesario en el diagnóstico diferencial de algunas enfermedades del oído y de las vías auditivas internas. Es muy útil ante la sospecha de sordera en prematuros y otros lactantes.

- Emisiones Otoacústicas:

Mide en forma aproximada el correcto funcionamiento del oído interno y, por lo tanto, de la audición. Esto lo realiza registrando pequeños sonidos, indetectables al oído normal, como respuesta a estímulos sonoros externos. Es muy utilizado como método de medición de la audición en recién nacidos. Sólo se requiere que el paciente esté dormido por unos minutos.

²¹ ESCOBAR, Marcela. Postgrado de Audiología Escuela Colombiana de Rehabilitación. Comunicación personal

- Examen Funcional VIII Par:

Es un completo examen del oído interno frecuentemente utilizado en el diagnóstico de cuadros de vértigo. Mide la integridad de las dos ramas del octavo nervio craneal o nervio acústico, esto es la rama auditiva (coclear) y del equilibrio (vestibular)²².

La rama coclear se investiga mediante una audiometría, mientras que la parte vestibular se examina con un test de equilibrio que consta de dos etapas:

1. Medición de la respuesta a estímulos calóricos del oído medio (a través de agua a distintas temperaturas instilada por 40 segundos en cada oído por separado).
2. Medición de respuestas ante cambios posturales y pruebas de seguimiento ocular automatizado

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, donde la logaudiometría convencional y la logaudiometría sensibilizada (S/R) tienen como finalidad medir la discriminación del lenguaje hablado dentro y fuera de un ambiente ruidoso se hace necesario entender que es y cual es su función de la discriminación del lenguaje.

4.3 DISCRIMINACION DEL LENGUAJE

El lenguaje cumple múltiples funciones, tanto de forma individual, en el desarrollo general del individuo, como colectivo, en relación con la integración de las personas en el medio social, por lo tanto una alteración en el lenguaje, especialmente en la discriminación de éste, va a afectar a la persona en las dos esferas personal y social. Entendida la discriminación del lenguaje hablado como la habilidad para reconocer diferencias y/o semejanzas en intensidad y timbre entre sonidos ambientales y del lenguaje (fonemas y palabras)

4.4 CONTAMINACIÓN ACUSTICA EN LOS ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES

“Las escuelas y otros establecimientos educativos suelen exhibir condiciones acústicas muy deficientes. Dos elementos se combinan para ello. El primero es un excesivo ruido de fondo El otro, la excesiva reverberación. La reverberación surge cuando las superficies interiores de un recinto (un aula) son muy reflectantes del sonido. En este caso el sonido originalmente emitido por una fuente sonora se refleja múltiples veces, superponiéndose a los nuevos sonidos. Esto implica que el nivel sonoro total se incrementa notablemente.”²³

²² SALESA, Op. Cit., p. 241

²³ MIYARA Op. Cit. p. 2 - 3

Las fuentes de ruido típicas en el aula son varias: el ruido proveniente de la circulación de vehículos, particularmente en las aulas que dan a la calle.

Luego las actividades dentro del propio colegio que acontecen fuera del aula por ejemplo el ruido de los pasillos incluyendo el derivado del movimiento y conversaciones de las personas , los sonidos provenientes de otras aulas o de otras actividades curriculares (por ejemplo Educación física o musical , las actividades de limpieza o mantenimiento).

Finalmente, las actividades que tienen lugar dentro del aula, accesorias a la transmisión de la información docente- alumno: el movimiento de los alumnos sus comentarios, risas o conversaciones aunque sean a media voz, el ruido de los útiles, papeles, etc., de objetos que caen al suelo, de iluminación, etc. Todos estos ruidos implican varias consecuencias que afectan directamente la salud, la audición y la calidad del servicio prestado.

Al ser el nivel de ruido elevado, se pierde o deteriora la inteligibilidad del habla. Eso lleva a los docentes a procurar elevar la voz en un intento consciente o inconsciente de enmascarar el ruido ambiente, lo cual sin un adecuado entrenamiento vocal generalmente provoca disfonías. A esto se agregan problemas auditivos que afectan la discriminación del lenguaje hablado, posibles hipoacusias causadas por los elevados niveles sonoros que prevalecen en el ámbito escolar y repercuten en una adecuada comunicación.

4.5 SALUD OCUPACIONAL

Salud Ocupacional, consiste en el diagnóstico, organización, ejecución y evaluación de las distintas actividades tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones. Estas actividades se desarrollan en cuatro áreas, las cuales deben realizarse de manera coordinada: Higiene, Seguridad, Capacitación y Medicina

Los objetivos que tiene el Programa de Salud Ocupacional son:

- Definir las actividades de promoción y prevención que permitan mejorar las condiciones de trabajo y de salud de los empleados.
- Identificar el origen de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales y controlar los factores de riesgo relacionados.
- Cuando una empresa desarrolla su Programa de Salud Ocupacional, logra beneficios como: Se mejora la calidad del ambiente laboral, se logra mayor

satisfacción en el personal y en consecuencia, se mejora también la productividad y la calidad de los productos y servicios²⁴.

Las enfermedades ocupacionales tienen una ocurrencia importante en Colombia, se puede decir que es la problemática de la morbilidad ocupacional más grande²⁵.

En Colombia, la ley obliga que las empresas diseñen programas de salud ocupacional para la vigilancia y control de la salud y bienestar de sus empleados²⁶. Dichos programas se realizan en industrias donde la contaminación de ruido es muy alta por las maquinarias existentes, como es el caso de la “ladrillera Santafe – sucursal Sila” donde se diseñó un programa de conservación auditiva (PCA) apoyado en emisiones otoacústicas (OEAs) en la población laboral expuesta a ruido, encontrando que el 85% aproximadamente de los trabajadores presentaron alteraciones auditivas inducidas por ruido, haciendo necesario el uso del programa de conservación auditiva con el fin de prevenir los efectos causados por el ruido en dichos trabajadores²⁷.

En cambio hay lugares de trabajo donde no se hace uso de la maquinaria pero la contaminación auditiva sigue siendo un factor predominante, como es el caso de los colegios; donde no se cuenta con programas de salud auditiva por no ser considerados sitios de alto riesgo.

Sin embargo, en Santiago de Cali, Colombia se está empezando a crear más conciencia acerca de este tema, creando el Primer Foro Ambiental sobre Contaminación Auditiva²⁸, cuyo objetivo es incentivar una cultura ciudadana donde se sensibilice, promueva y generen cambios actitudinales que formen a la comunidad hacia una sana convivencia auditiva con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

²⁴ Centro suramericana, Medellín, Antioquia, Colombia. Seguridad - Política de Privacidad Condiciones de uso Diseño y desarrollo: Ceiba http://www.suratep.com/index.php?option=com_content&task=view&id=393&Itemid=116

²⁵ Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Estimaciones de la población colombiana. 1985-2000.

²⁶ Propiedad de la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. proyecto de acuerdo 180 de 2004" Por medio del cual se dictan normas sobre la Contaminación por Ruidos en el Distrito Capital"

²⁷ TERREROS, Maria Claudia et al. Diseño de un programa de conservación auditiva (PCA) apoyado en emisiones otoacústicas (OEAs) en la población laboral expuesta a ruido de la empresa “ladrillera santafe – sucursal sila”. *En: Audiología hoy: revista colombiana de Audiología*. Vol 2, No. 1 (mar. 2003); p.5 – 10.

²⁸ Alcaldía de Santiago de Cali. Centro Cultural de Cali, Fundación Comuniquémonos, Dagma, Secretaría de Salud Municipal. BOLETÍN No 4111.4.02-798. www.cali.gov.co

²⁸ Alcaldía de Santiago de Cali. Centro Cultural de Cali, Fundación Comuniquémonos, Dagma, Secretaría de Salud Municipal. BOLETÍN No 4111.4.02-798. www.cali.gov.co

La comparación aquí mostrada puede servir de punto de partida como incentivo a los profesionales e investigadores del campo de la salud ocupacional para realizar estudios que tengan por objetivo evidenciar la asociación existente entre los factores de riesgo ocupacionales y las enfermedades que aquejan a la población colombiana, mediante la incorporación de técnicas y métodos innovadores, dejando de lado la ceguera que impera actualmente ante esta problemática²⁹.

29 DE LA HOZ R, GUERRERO E, ESPINOSA M, DE FEX R. Occupational and environmental medicine in Colombia. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2000; 73: 145-149. [Medline]

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se llevo a cabo con dos metodologías descriptiva y evaluativa; se encuadra dentro de una investigación descriptiva, así como lo dice Danhke (1989) citado por Hernández, Fernández y Baptista (2003)“ los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades y cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”, además miden, evalúan y/o recolectan datos sobre diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar³⁰. En este caso fue la comunidad de profesores que se sometió a un análisis de la discriminación del lenguaje a través de evaluaciones audiológicas con la aplicación de: audiometría tonal, logaudiometría convencional y logaudiometría sensibilizada (S/R); estableciendo diferencias entre los resultados de estos exámenes.

También se tuvo en cuenta parámetros de la investigación evaluativa, pues esta tiene como objetivo “valorar los resultados de un programa en razón de los objetivos propuestos para el mismo, con el fin de tomar decisiones sobre su proyección y programas para el futuro”³¹ en este estudio se analizaron y compararon los resultados que arroja la logaudiometría convencional y la logaudiometría sensibilizada en cuanto a discriminación del lenguaje en profesores de educación básica y de ésta manera se estudio la posibilidad de adicionar estos exámenes a la batería audiológica de base para el ingreso, control y egreso laboral de los profesores, como vigilancia audiológica, en cuanto a términos legales se refiere.

5.2 PARTICIPANTES

Una población es el agregado total de casos que cumplen con una serie predeterminada de criterios³², en este sentido la población estuvo constituida por 40 profesores de educación básica primaria y básica secundaria; 30 mujeres y 10 hombres, con edades comprendidas entre los 25 y 49 años y con un mínimo de 5 años de experiencia docente en colegios públicos y privados.

³⁰ HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. Tercera edición. Mexico: Mc Graw Hill. 2003. p. 117

³¹ TAMAYO, Mario. Serie aprender a investigar. Modulo 2 La investigación. tercera edición. Colombia: ICFES. 1999. p. 44-53

³² POLIT, Denise y HUNGLER, Bernadett. Investigación científica en ciencias de la salud. Sexta edición México: Mc Graw Hill interamericana. 2000. p. 268

Se trató de una muestra no probabilística de tipo intencional distribuidas de la siguiente forma:

TABLA 1. Distribución de la muestra por edad y género.

Edad	Género Femenino	Género Masculino	Total
25	6	2	8
26	3	-	3
27	2	-	2
28	4	1	5
29	2	-	2
30	3	-	3
31	1	-	1
32	-	2	2
34	-	1	1
35	1	-	1
37	1	-	1
38	1	1	2
40	-	2	2
41	1	-	1
42	2	-	2
45	2	-	2
46	1	1	2
Total	30	10	40

FIGURA 1. Distribución de la muestra por género

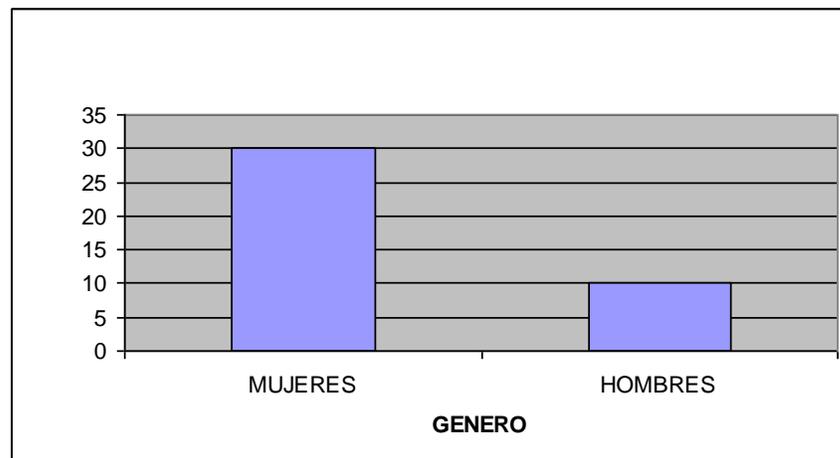
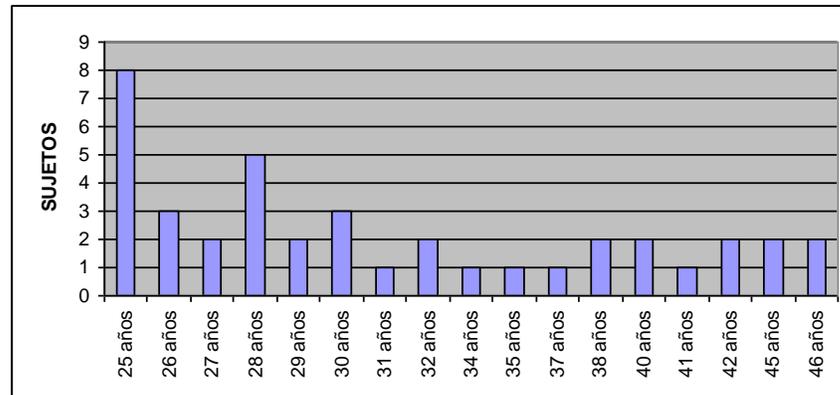


FIGURA 2. Distribución de la muestra por edad



Para este proyecto se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: audición normal (0-20 dB), mínimo 5 años de experiencia como docentes y edades comprendidas entre los 25 y 49 años (Figura 2). Se seleccionó el criterio de mínimo 5 de experiencia ya que, como se describió en el marco teórico, esta cantidad de años de exposición a ruido de un trabajador, son suficientes para causar daño en el órgano de la audición.

Este estudio se realizó en el laboratorio de Audiología de la Institución Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación (ECR), el cual cuenta con espacios adecuados y equipos modernos (audiómetro) para realizar las pruebas. Se pretende realizarlo en días asequibles para los profesores.

Se tuvieron en cuenta las consideraciones éticas y el consentimiento informado dispuesto en la Resolución 8430 de 1993³³, especialmente lo descrito en el artículo 10 y 11 donde se describe el tipo de riesgo de la investigación (riesgo mínimo), el artículo 14 en el cual se define el consentimiento informado, el cual se presenta en el anexo 8 y que fue elaborado según lo notificado en el artículo 15.

5.3 VARIABLE DE ESTUDIO

Para este proyecto se tuvo en cuenta como variable la discriminación del habla evaluada a través del porcentaje de discriminación en la logaudiometría convencional y la logaudiometría sensibilizada (discriminación del habla en ruido) a -10 dB, 0 dB y +10 dB contralateral e ipsilateral.

³³ Resolución 8430 de 1993. Ministerio de la protección social. normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud

5.4 INSTRUMENTOS

En esta investigación se tuvo en cuenta la realización de una audiometría de base y posteriormente las dos pruebas comparadas.

5.4.1 AUDIOMETRIA TONAL

Permite objetivar el nivel de audición o umbral mínimo auditivo. Consiste en la emisión de pequeños sonidos de diferentes frecuencias (250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz por vía aérea)³⁴, en una cámara silente que el paciente debe registrar.

5.4.2 LOGOAUDIOMETRÍA CONVENCIONAL

La logaudiometría busca medir la captación del oído para la discriminación del lenguaje hablado, estableciendo el porcentaje de palabras entendidas correctamente y la intensidad del sonido necesaria para tal efecto³⁵.

5.4.3 LOGOAUDIOMETRÍA SENSIBILIZADA (DISCRIMINACION DE HABLA EN RUIDO)

Utilizando la definición dada por Quirós (1980) se puede decir que este procedimiento se refiere a “todo tipo de logaudiometría especial que se valga de algún artificio para modificar o distorsionar alguna cualidad de la voz o del mensaje hablado”.³⁶

La estrategia usada en esta prueba consistía en variar muchos de los parámetros del test de habla por medio de sintetizar el material del habla o hacerlo más difícil. Los parámetros incluyeron intensidad, relación señal ruido o relación mensaje competencia³⁷.

Los resultados obtenidos en los tres pasos anteriores fueron descritos como relación señal ruido – 10 dB, 0 dB y +10 dB³⁸.

Esta prueba hace parte del test de habla monoaural de baja redundancia que diagnostica dificultades de procesamiento auditivo central³⁹

³⁴ QUIRÓS, Op. Cit., p. 143.

³⁵ Ibid., p. 140.

³⁶ ARIZA, Op. Cit., p. 143.

³⁷ MUSIEK, Op. Cit., p. 45-46

³⁸ ESCOBAR Marcela. Postgrado de Audiología Escuela Colombiana de Rehabilitación. Comunicación personal

³⁹ BELLIS, Teri. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting from science to practice. Segunda edición Canada: Thomson Delmar learning. 2003. p. 213

5.5 PROCEDIMIENTO

Esta investigación se llevó a cabo en cuatro etapas que fueron:

1. Planteamiento de la propuesta

En la práctica diaria de Audiología se escucha con frecuencia a los usuarios que refieren que la logaudiometría convencional no cumple con las expectativas o necesidades reales, pues siempre se está inmerso en un mundo con ruido, por lo tanto no es suficiente realizar la logaudiometría convencional sino incluir una prueba de discriminación de habla en ruido para dar respuestas más cercanas a la realidad y satisfacer las necesidades de los usuarios.

2. Selección de la muestra

Se decidió la población de profesores, ya que ellos están inmersos en diferentes clases de ruidos (habla y ambientales) durante su tiempo laboral.

Al realizar una revisión de diferentes estudios se observó que había artículos de exposición a ruido en fábricas, en aviación etc... pero no se encontró información acerca de la población de profesores, siendo esta una con un alto índice de ruido. Por lo tanto se pensó en ellos para aplicar la batería.

3. Recolección de información

Se hicieron contactos con diferentes directoras de colegios y fonoaudiólogas, para incorporar el número de profesores que colaboraron con esta investigación, teniendo en cuenta los criterios de inclusión.

A cada uno de ellos se le realizó otoscopia, audiometría, logaudiometría convencional y discriminación de habla en ruido. Firmaron un consentimiento informado y se les entregó una copia de sus exámenes.

4. Análisis de resultados

Para la comparación de resultados se utilizó la prueba t de student, que se define como una distribución de probabilidad semejante a la normal estándar (Z) y se usa para probar hipótesis en donde intervienen datos numéricos (esto es hipótesis acerca de medias). En 1908 se observó por primera vez la distribución de medias de muestras pequeñas, es decir que sin importar el tamaño de la muestra n , la distribución muestral de media de mediciones de una población con distribución normal tiene también forma gaussiana cuando se conoce la desviación estándar⁴⁰.

⁴⁰ DAWSON – SAUNDERS B, TRAPP R. Bioestadística médica. Segunda edición. Ed. Manual moderno. México D.F. 1997, pag. 122.

6. RESULTADOS

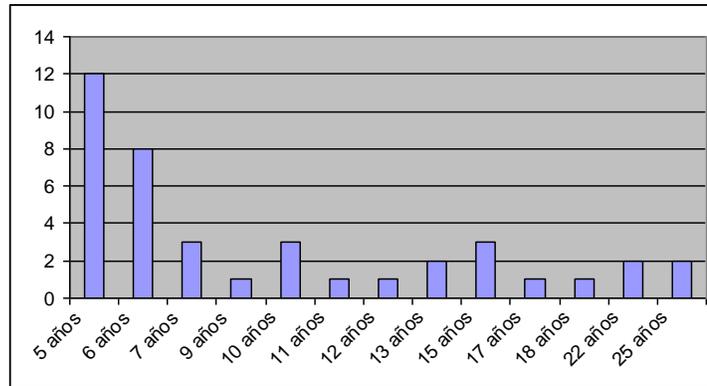
A continuación se describirán los resultados obtenidos en la investigación, se iniciará con la descripción de los resultados por cada objetivo propuesto. Para dar respuesta a la pregunta planteada en la formulación del problema, se aplicaron las pruebas: logaudiometría convencional (en silencio) y logaudiometría sensibilizada (discriminación del habla en ruido). Para la primera prueba se tuvieron en cuenta los umbrales (intensidad) en cuales los sujetos evaluados alcanzaron una discriminación del 100%; y en la segunda se tomó el umbral de la prueba anterior donde los pacientes obtuvieron el 100% de discriminación y se realizó la prueba con ruido contralateral (CL) e ipsilateral (IP) a -10 dB, 0dB y +10dB.

Para complementar la descripción de la muestra se presenta a continuación la Tabla 2, en la cual se especifican los años de experiencia de los docentes que participaron en el estudio.

TABLA 2. Descripción de la muestra por años de experiencia

AÑOS DE EJERCICIO PROFESIONAL	Total
5	12
6	8
7	3
9	1
10	3
11	1
12	1
13	2
15	3
17	1
18	1
22	2
25	2
Total General	40

FIGURA 3. Distribución de la muestra por años de experiencia



Como se puede observar en la tabla anterior los años de experiencia variaron entre 5 y 25 años; el 30% de los participantes contaban con 5 años mínimos de experiencia, cumpliendo todos ellos uno de los criterios de inclusión de la muestra.

En primer lugar se hará una descripción de los resultados de los promedios tonales aéreos para cada oído:

Los resultados obtenidos en los promedios del oído derecho se aprecian en la siguiente tabla.

TABLA 3. Promedios tonales aéreos bilaterales

PTA OD	Total	PTA OI	Total
1,2 dB	4	0 dB	1
1,25 dB	2	1,2 dB	3
2,5 dB	8	1,25 dB	4
3,7 dB	8	2,5 dB	7
5 dB	4	3,7 dB	3
6,2 dB	4	3,75 dB	1
7,5 dB	4	5 dB	6
8,7 dB	3	6,2 dB	4
10 dB	1	7,5 dB	3
13,7 dB	2	8,7 dB	2
		10 dB	2
		11,2 dB	1
		12,5 dB	1
		13,7 dB	2
Total	40	Total	40

FIGURA 4. Distribución de la muestra por PTA en oído derecho

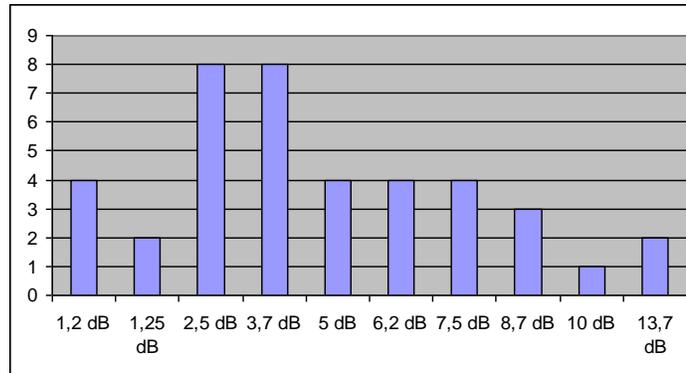
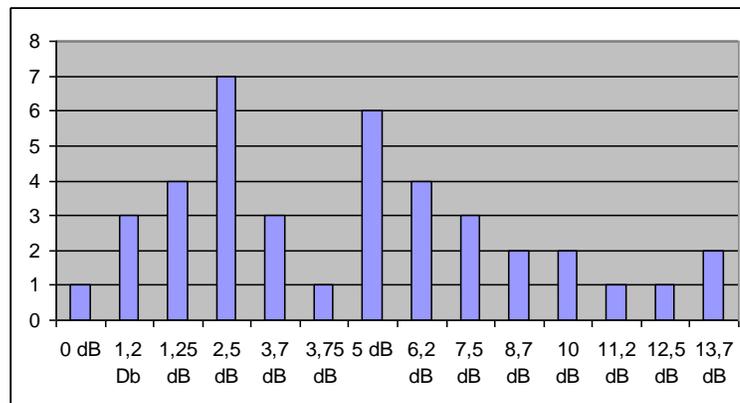


FIGURA 5. Distribución de la muestra por PTA en oído izquierdo



El PTA se basa en el promedio tonal de las frecuencias 500, 1000, 2000 y 3000 Hz que corresponden a las frecuencias conversacionales o del lenguaje. Siendo los valores normales entre 0 y 20 dB. Por lo tanto los datos obtenidos muestran audiciones dentro de límites normales en los 40 participantes, cumpliendo con el criterio de inclusión de audición normal bilateral.

El promedio tonal aéreo para la logaudiometría convencional estuvo entre 25 dB y 45 dB. Siendo los grupos de 25 y 45 dB los de menos de 5 participantes, razón por la cual no se realizó análisis estadístico. Al hacer un análisis cualitativo se encontró: en 25 dB bilateralmente, 3 pacientes obtuvieron un 100% contralateralmente en señal/ruido de -10, 0 +10 dB en ambos oídos. Mientras que en forma ipsilateral se encontró una diferencia importante a 0 y +10dB, ya que cuando el ruido es igual o mayor que la señal, la discriminación es menor, en 45 dB bilateralmente, 4 pacientes obtuvieron un 100% contralateralmente en

señal/ruido de -10, 0 y +10 dB en ambos oídos. Mientras que ipsilateralmente se encontró una diferencia significativa a 0 y +10dB, se observó que la discriminación disminuyó cuando el ruido superó a la señal en 10 dB.

Lo anterior demostró que los participantes con umbral de discriminación de 25 dB con menor edad (menos de 30 años) y menos años de experiencia (entre 5 y 7 años), presentaron mejor discriminación que los 4 participantes ubicados en 45 dB (mayores de 38 años y entre 13 y 22 años de experiencia). Presentando estos últimos mayor deterioro en la discriminación del habla, aun cuando la audición fue normal. Se concluye que a menor edad y menor tiempo de exposición a ruido hay mejor discriminación.

FIGURA 6. Comparación entre el oído derecho y el oído izquierdo en la logaudiometría convencional

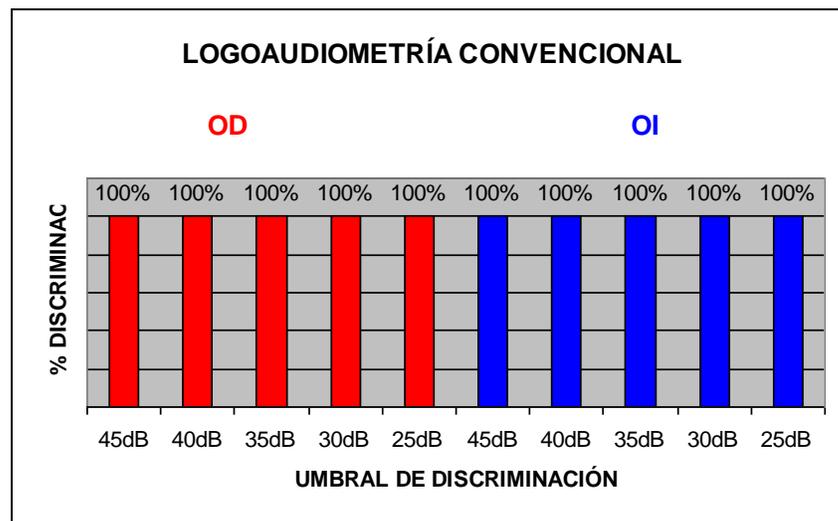


TABLA 4. Comparación del PTA por edades en oído derecho

Elementos comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
Grupo entre 25 y 29 años	3,34	0,0006*	-3,4539	1,6859*
Grupa entre 30 y 46 años	6,42			

* Significativo con un α 0,05

TABLA 5. Comparación del PTA por edades en oído izquierdo

Elementos comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
Grupo entre 25 y 29 años	3,8575	0,0106*	-2,4019	1,6859*
Grupa entre 30 y 46 años	6,48			

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en las tablas 4 y 5, si hay diferencias estadísticamente significativa entre los dos grupos de edad para la discriminación del habla en ruido tanto en oído derecho como en oído izquierdo.

TABLA 6. Comparación del PTA por años de experiencia en oído derecho

Elementos comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
Años de experiencia Entre 5 y 6	3,66	0,0067*	-2,589	1,6859*
Años de experiencia Entre 7 y 25	6,1			

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla 6, si hay diferencia estadísticamente significativa en relación a los años de experiencia en oído derecho. Siendo mayor el PTA en el grupo con mayor años de experiencia.

TABLA 7. Comparación del PTA por años de experiencia en oído izquierdo

Elementos comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
Años de experiencia Entre 5 y 6	4,1075	0,0328*	-1,894	1,6859*
Años de experiencia Entre 7 y 25	6,23			

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla 7, si hay diferencia estadísticamente significativa en relación a los años de experiencia en oído izquierdo. Siendo mayor el PTA en el grupo con mayor años de experiencia.

Después de haber realizado la comparación de las tablas de los resultados obtenidos por edad y por años de experiencia se concluye que a mayor edad y más tiempo de exposición a ruido la discriminación de se mas comprometida.

A continuación se hará un análisis de lo encontrado de acuerdo a los diferentes objetivos planteados.

El primer objetivo específico busca comparar el porcentaje de discriminación de habla con el de discriminación de habla en el ruido a -10 dB de ruido en competencia contralateral en cada uno de los oídos, se aplicaron los dos tipos de logaudiometrías, cuyos resultados aparecen en el anexo 6.

Los resultados de la comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (discriminación del habla en ruido) en oído derecho contralateral a – 10 dB se presentan en la tabla 8. En la tabla 9 se verán los resultados del oído izquierdo contralateral a – 10 dB.

TABLA 8. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído derecho contralateral a – 10 dB

Elementos Comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
40 dB CL – 10	1 0,971	0,02*	2,2803	1,7709
35 dB CL – 10	1 1	N.A	N.A	N.A
30 dB CL – 10	1 0,971	0,02*	2,2803	1,7709

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios de los resultados de la discriminación del habla a 30 dB contralateral a – 10 dB en oído derecho. No se observa diferencias entre los niveles de 35 dB y CL a -10dB, ya que los promedios fueron exactamente iguales.

TABLA 9. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído izquierdo contralateral a - 10 dB

Elementos Comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
40 dB	1	0,166	1	1,753
CL - 10	0,993			
35 dB	1	N.A	N.A	N.A
CL - 10	1			
30 dB	1	0,1694	1	1,795
CL - 10	0,991			

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla no hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios de los resultados de la discriminación del habla a 40, 35 y 30 dB contralateral a - 10 dB en oído izquierdo.

Para dar respuesta al segundo objetivo específico: Comparar el porcentaje de discriminación de habla con el de discriminación de habla en el ruido a 0 dB de ruido en competencia contralateral en cada uno de los oídos, se aplicaron los dos tipos de logaudiometrías, cuyos resultados aparecen en el anexo 6.

Los resultados de la comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (discriminación del habla en ruido) en oído derecho contralateral a 0 dB se presentan en la tabla 10. En la tabla 11 se verán los resultados del oído izquierdo contralateral a 0 dB.

TABLA 10. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído derecho contralateral a 0 dB

Elementos Comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
40 dB	1	0,0821	1,46	1,761
CL 0	0,986			
35 dB	1	0,087	1,5811	2,015
CL 0	0,966			
30 dB	1	0,0028*	3,3086	1,7709
CL 0	0,4428			

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla solamente hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios de los resultados de la discriminación del habla a 30 dB contralateral a 0 dB en oído derecho. Pero no se observan diferencias entre 40 dB y 35 dB CL a 0 dB.

TABLA 11. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído izquierdo contralateral a 0 dB

Elementos Comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
40 dB	1	0,027*	2,076	1,753
CL 0	0,968			
35 dB	1	0,1869	1	2,1318
CL 0	0,98			
30 dB	1	0,019*	2,345	1,795
CL 0	0,9666			

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios de los resultados de la discriminación del habla a 40 y 30 dB contralateral a 0 dB en oído izquierdo.

Para dar respuesta al tercer objetivo específico: Comparar el porcentaje de discriminación de habla con el de discriminación de habla en el ruido a +10 dB de ruido en competencia contralateral en cada uno de los oídos, se aplicaron los dos tipos de logaudiometrías, cuyos resultados aparecen en el anexo 6.

Los resultados de la comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (discriminación del habla en ruido) en oído derecho contralateral a + 10 dB se presentan en la tabla 12. En la tabla 13 se verán los resultados del oído izquierdo contralateral a + 10 dB

TABLA 12. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído derecho contralateral a + 10 dB

Elementos Comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
40 dB	1	0,0012*	3,76	1,761
CL + 10	0,94			
35 dB	1	0,078	1,659	2,015
CL + 10	0,766			
30 dB	1	0,0013*	3,679	1,7709
CL + 10	0,9285			

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios de los resultados de la discriminación del habla a 40 y 30 dB contralateral a + 10 dB en oído derecho.

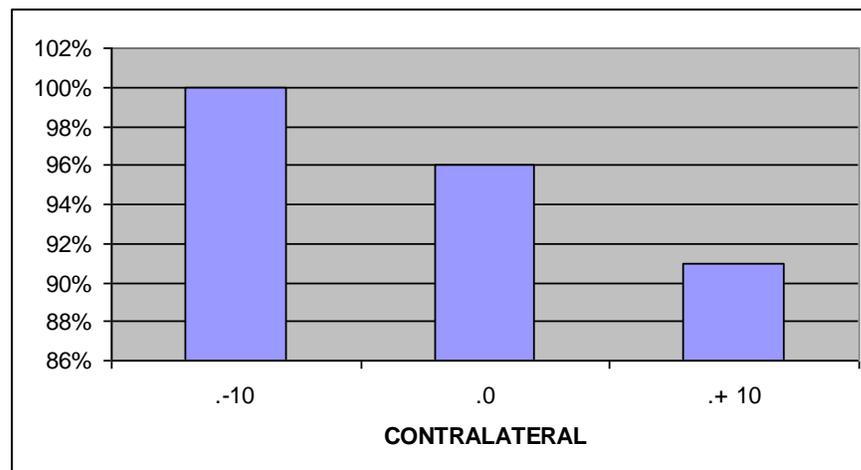
TABLA 13. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído izquierdo contralateral a + 10 dB

Elementos Comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
40 dB	1	0,001*	3,576	1,753
CL + 10	0,943			
35 dB	1	N.A	N.A	N.A
CL + 10	0,9			
30 dB	1	0,013*	2,569	1,795
CL + 10	0,95			

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios de los resultados de la discriminación del habla a 40 y 30 dB contralateral a + 10 dB en oído izquierdo.

FIGURA 7. Logaudiometría sensibilizada S/R a -10, 0 y +10 dB (CL)



Para dar respuesta al cuarto objetivo específico: Comparar el porcentaje de discriminación de habla con el de discriminación de habla en el ruido a -10 dB de ruido en competencia ipsilateral en cada uno de los oídos, se aplicaron los dos tipos de logaudiometrías, cuyos resultados aparecen en el anexo 6.

Los resultados de la comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (discriminación del habla en ruido) en oído derecho ipsilateral a - 10 dB se presentan en la tabla 14. En la tabla 15 se verán los resultados del oído izquierdo ipsilateral a - 10 dB

TABLA 14. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído derecho ipsilateral a - 10 dB

Elementos Comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
40 dB IP – 10	0,9	0,0002*	4,58	1,761
35 dB IP – 10	0,766	0,078	1,659	2,015
30 dB IP – 10	0,7857	0,00009*	5,133	1,7709

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios de los resultados de la discriminación del habla a 40 y 30 dB ipsilateral a - 10 dB en oído derecho.

TABLA 15. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído izquierdo ipsilateral a - 10 dB

Elementos Comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
40 dB IP – 10	1 0,887	0,0001*	4,7	1,753
35 dB IP – 10	1 0,88	0,0352*	2,4494	2,1318
30 dB IP – 10	1 0,7416	0,00009*	5,5194	1,795

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios de los resultados de la discriminación del habla a 40, 35 y 30 dB ipsilateral a - 10 dB en oído izquierdo.

Para dar respuesta al quinto objetivo específico: Comparar el porcentaje de discriminación de habla con el de discriminación de habla en el ruido a 0 dB de ruido en competencia ipsilateral en cada uno de los oídos, se aplicaron los dos tipos de logaudiometrías, cuyos resultados aparecen en el anexo 6.

Los resultados de la comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (discriminación del habla en ruido) en oído derecho ipsilateral a 0 dB se presentan en la tabla 16. En la tabla 17 se verán los resultados del oído izquierdo ipsilateral a 0 dB.

TABLA 16. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído derecho ipsilateral a 0 dB

Elementos Comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
40 dB	1	0,0000*	14,34	1,761
IP 0	0,54			
35 dB	1	0,0009*	5,95	2,015
IP 0	0,416			
30 dB	1	0,0000*	11,009	1,7709
IP 0	0,4857			

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios de los resultados de la discriminación del habla a 40, 35 y 30 dB ipsilateral a 0 dB en oído derecho.

TABLA 17. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído izquierdo ipsilateral a 0 dB

Elementos Comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
40 dB	1	0,0000*	10,498	1,753
IP 0	0,512			
35 dB	1	0,0001*	10,954	2,1318
IP 0	0,4			
30 dB	1	0,0000*	10,557	1,795
IP 0	0,5166			

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios de los resultados de la discriminación del habla a 40, 35 y 30 dB ipsilateral a 0 dB en oído izquierdo.

Para dar respuesta al sexto objetivo específico: Comparar el porcentaje de discriminación de habla con el de discriminación de habla en el ruido a +10 dB de ruido en competencia ipsilateral en cada uno de los oídos, se aplicaron los dos tipos de logaudiometrías, cuyos resultados aparecen en el anexo 6.

Los resultados de la comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (discriminación del habla en ruido) en oído derecho ipsilateral a + 10 dB se presentan en la tabla 18. En la tabla 19 se verán los resultados del oído izquierdo ipsilateral a + 10 dB

TABLA 18. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído derecho ipsilateral a + 10 dB

Elementos Comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t
40 dB	1	0,0000*	31,45	1,761
IP + 10	0,106			
35 dB	1	0,0000*	28,99	2,015
IP + 10	0,033			
30 dB	1	0,0000*	18,424	1,7709
IP + 10	0,1928			

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios de los resultados de la discriminación del habla a 40, 35 y 30 dB ipsilateral a + 10 dB en oído derecho.

TABLA 19. Comparación entre la logaudiometría convencional a 40, 35 y 30 dB y la logaudiometría sensibilizada (S/R) en oído izquierdo ipsilateral a + 10 dB

Elementos Comparados	Media	Probabilidad	Estadístico t	Valor crítico t	Estadístico A de Sandler
40 dB	1	0,0000*	27,112	1,753	
IP + 10	0,143				
35 dB	1			0,304	0,2*
IP + 10	0				
30 dB	1	0,0000*	13,571	1,795	
IP + 10	0,2083				

* Significativo con un α 0,05

Como se aprecia en la tabla hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios de los resultados de la discriminación del habla a 40, 35 y 30 dB ipsilateral a + 10 dB en oído izquierdo.

FIGURA 8. Logaudiometría sensibilizada S/R a -10, 0 y +10 dB (IP)

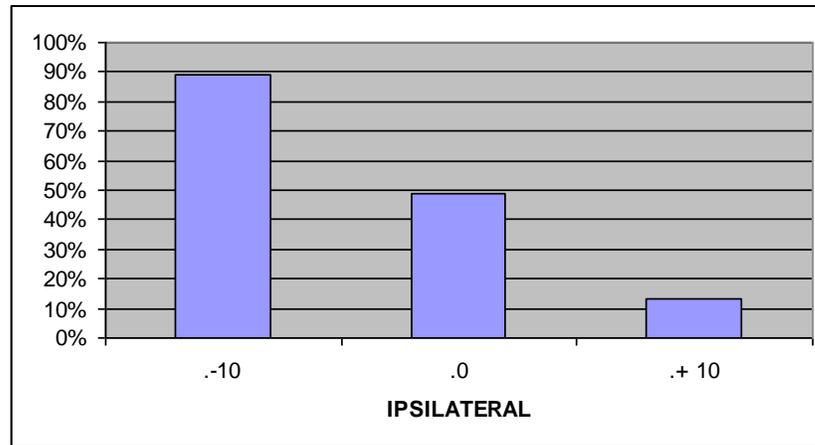


FIGURA 9. Comparación de la forma contralateral e ipsilateral en la logaudiometría sensibilizada (S/R)

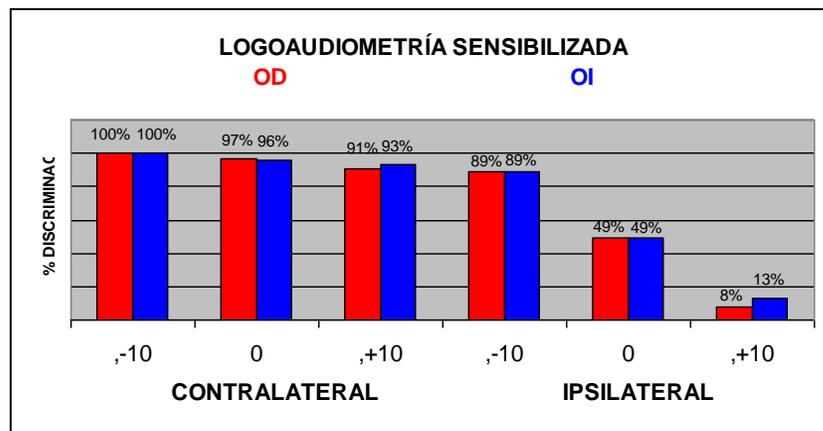
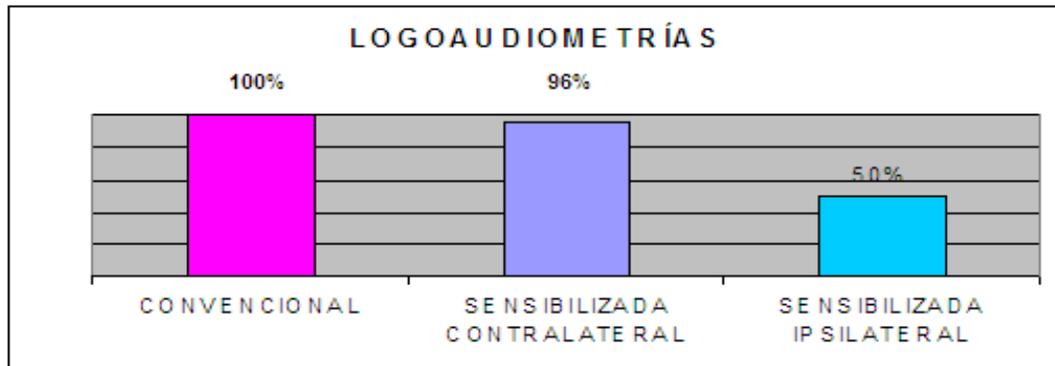


FIGURA 10. Comparación entre la logaudiometría convencional y la logaudiometría sensibilizada S/R contralateral e ipsilateral



Se pudo observar que existen diferencias significativas no solo estadísticas sino también audiológicas en los resultados obtenidos; concluyendo que a los sujetos evaluados se les facilita discriminar el habla cuando no hay ruido competente, mientras que si hay un ruido en competencia contralateral e ipsilateral, la discriminación disminuye, por lo cual se plantea la opción de integrar la logaudiometría sensibilizada (S/R), prueba tamiz, dentro de la batería audiológica básica para el diagnóstico no solo de pacientes expuestos a ruido sino también para la detección de diferentes patologías y para la adaptación de audífonos, ya que el ambiente real en el que se desenvuelven los profesores es ruidoso.

7. DISCUSIÓN

En el ámbito de la salud laboral, el ruido se ha considerado desde siempre uno de los contaminantes más nocivos de los puestos de trabajo.⁴¹ El oído humano posee desde el nacimiento aproximadamente unas 20.000 células auditivas que se van deteriorando con el pasar de los años, sin regenerarse. La exposición al ruido en forma constante dentro del sitio de trabajo es perjudicial, haciendo que se produzcan pérdidas auditivas irreversibles sin importar edad y sexo. En la población en estudio, no solo existe el factor ruido, sino que también se suma el hecho de que las aulas no tienen las especificaciones acústicas necesarias para una mejor detección, percepción y discriminación del habla.

Como se mencionó anteriormente, el ruido no solo produce efectos a nivel auditivo, sino también extra auditivos, los cuales se reflejan en el desempeño laboral, observándose: incomodidad, estrés, fatiga, disminución de la atención, dificultad para comunicarse con los demás, descenso del rendimiento y descuido en la realización de las actividades laborales. Estos efectos dependen de la susceptibilidad individual.

Dado que el cerebro necesita información de ambos oídos para procesar el lenguaje, especialmente en ruido. El oído que se encuentra cerca de la fuente recoge la señal, mientras que el oído contrario inhibe el ruido de fondo para que el cerebro pueda procesar el lenguaje. Al comunicarnos en un ambiente ruidoso, hay una diferencia de fase que llega al cerebro haciendo que se independice el ruido del habla, inhibiendo el ruido de fondo e interpretando el lenguaje.

Cuando la fuente y el ruido son percibidos por el mismo oído (de forma ipsilateral), no se logra hacer una diferencia de fase, razón por la cual, no se independiza el ruido de la señal, haciendo que la discriminación del habla en ruido se vea más alterada que de forma contralateral, dado que en este sí existe un tiempo de fase diferente entre los dos oídos.

Lo que indica que a los sujetos evaluados se les facilita discriminar el lenguaje cuando no hay un ruido competente, encontrando un promedio de discriminación del 100% en la logaudiometría convencional (en silencio), mientras que si hay un ruido en competencia, ya sea contralateral (CL) o ipsilateral (IP), la discriminación disminuye, siendo el promedio ipsilateral del 49 % y el contralateral del 96%.

⁴¹ STACH, Brad. Clinical Audiology: An Introduction. 2 Edición. San Diego, Londres. Singular Publishing Group, Inc, 1998. p. 263 – 268.

Hay que recordar que la logaudiometría convencional es una prueba que se realiza en silencio, siendo mas sencillo para el oído detectar la señal, codificar y decodificar la respuesta. Mientras que si se realiza con ruido competente como es el caso de la logaudiometría sensibilizada (S/R), el mensaje necesita de un proceso mas elaborado para diferenciar la señal del ruido, aun mas cuando se hace por el mismo oído, ya que para el cerebro es más difícil separar las dos informaciones que son percibidas y poderlas interpretar adecuadamente.

Al hacer el análisis del estudio aplicando la prueba t de student, se observó que hay una diferencia significativa tanto contralateral (CL) como ipsilateralmente (IP). Sin embargó, audiológicamente se observa que de forma contralateral cuando el ruido es menor, igual o supera la señal el porcentaje de discriminación esta dentro de los parámetros establecidos de normalidad para ambos oídos, considerándose un deterioro del 20%. Como anteriormente se mencionó este porcentaje corresponde al 96%, estando dentro de los parámetros de normalidad, pero presentando un deterioro del 0.4% en relación a la logaudiometría convencional.

Cuando se realiza de forma ipsilateral, la discriminación es normal cuando la señal es mayor que el ruido (85 %). Cuando el ruido es igual a la señal la discriminación del habla fue en promedio de 5 palabras (50%), existiendo un desfase significativo, dado que no solo fue más difícil la discriminación sino que audiológicamente se puede considerar que hay un 50% de pérdida de discriminación del habla frente a los resultados obtenidos en la prueba contralateral; finalmente cuando el ruido es mayor que la señal, la discriminación del habla fue aproximadamente de 1 palabra (12%), existiendo un deterioro del 90%, muy significativo en comparación con la logaudiometría convencional.

Durante la realización de este trabajo surgieron cuestionamientos acerca de la elaboración de la logaudiometría sensibilizada (S/R), prueba tamiz, en otras poblaciones: profesores con pérdida auditiva, personas con diferentes patologías, dificultades de procesamiento auditivo central, problemas de aprendizaje en niños y en la adaptación de audífonos.

Dentro de la investigación se encontraron algunas limitaciones que dificultaron la realización del mismo, como ejemplo: la poca colaboración de los Colegios contactados para el estudio, la desigualdad en la cantidad de sujetos por género, la disponibilidad en los horarios del laboratorio de Audiología (ECR) para la realización de pruebas.

8. CONCLUSIONES

Sí se encontraron diferencias significativas entre la logaudiometría convencional y la sensibilizada (S/R), en la discriminación del habla; dado que a los sujetos evaluados se les facilitó discriminar el habla cuando no había ruido competente, mientras que con ruido competente contralateral e ipsilateral la discriminación disminuyó.

De acuerdo a estudios realizados por diferentes autores, la evaluación del habla en ruido es más cercana a la audición del mundo real y por consiguiente esta prueba puede verificar la vía fisiológica de la audición, siendo una herramienta útil para detectar problemas de procesamiento auditivo central.

Los normoyentes son capaces de hacer una discriminación auditiva aunque haya una parte de la señal auditiva perdida o distorsionada. Esta habilidad se puede ver comprometida en personas con problemas de procesamiento auditivo central.

La mayoría de los sujetos evaluados tuvo porcentaje de discriminación bajos para la misma situación (Ipsilateral con el ruido igual o mayor que la señal) en ambos oídos, lo que demuestra que la metodología utilizada para esta prueba no es sensible para diagnosticar problemas de procesamiento auditivo central, ya que el número de palabras utilizadas no fue suficiente para tener un período de aprendizaje (habitación) al ruido y por lo tanto sólo debe ser utilizada como prueba tamiz.

La logaudiometría sensibilizada (discriminación de habla en ruido) permite tener mayor claridad al momento de tomar decisiones en la adaptación de prótesis auditivas unilaterales y/o bilaterales.

Cuando el ruido es igual o supera la señal la discriminación se hace más difícil, dificultando la comunicación interpersonal.

Después de analizar los porcentajes arrojados en la prueba ipsilateral cuando el ruido es mayor 10dB que la señal, se piensa en la posibilidad de proporcionarle al participante un periodo de adaptación (10 palabras más) donde el cerebro logrará identificar, analizar e interpretar la información dada, para determinar si el porcentaje de discriminación varía o no.

Igualmente, se observa que cuando la señal/ruido es en el oído contralateral es más fácil discriminar el habla que cuando se realiza de forma ipsilateral, por la diferencia de fase entre ambos oídos.

Al no estar inmersos en un ambiente silencioso, sino ruidoso, la logaudiometría sensibilizada (discriminación del habla en ruido) se relaciona más con el ambiente real de desempeño del ser humano, que puede ser incluida dentro de la batería básica audiológica.

Al analizar los antecedentes otológicos de los participantes en el estudio (acúfenos, otitis, vértigo, prurito, otorrea y otalgias en la infancia), no se encontró relación entre estos y los resultados obtenidos en el examen.

Sería de gran interés continuar una línea de investigación del uso de la logaudiometría sensibilizada (discriminación del habla en ruido) en diferentes patologías y en la adaptación de audífonos.

El presente estudio nos demostró que el uso de la logaudiometría convencional no es suficiente para el estudio de la discriminación del habla, es entonces necesario utilizar dentro del programa de salud ocupacional que se maneja en las diferentes instituciones educativas, un control audiológico anual, donde se tenga en cuenta como mínimo: la audiometría tonal y la logaudiometría sensibilizada (S/R).

ANEXO 1. LISTA PARA UMBRALES

LISTA 1		LISTA 2	
Entonces	Elemento	Importante	Impresión
Espíritu	Difícil	Necesidad	Sistema
Todavía	Cultura	Situación	Enorme
Carácter	Propósito	Estación	Teatro
Familia	Opinión	Voluntad	Ventana
Interés	Importancia	Existencia	Fortuna
Natural	República	Justicia	Príncipe
Ejemplo	Servicio	Iglesia	Academia
Pensamiento	Concepto	Juventud	Belleza
Tampoco	Memoria	Héroe	Régimen
Condición	Costumbre	Actividad	Materia
Ocasión	Personaje	Alegría	Ochenta

De Cárdenas MR, Marrero V. Cuaderno de Logaudiometría. Madrid: UNED; 1994 (9).

ANEXO 2. LISTAS PONDERADAS PARA DISCRIMINACIÓN

LISTA 3	LISTA 4	LISTA 5	LISTA 6	LISTA 7
Piso	Día	Noche	Alzar	Moza
Día	Uvas	Montón	Leyes	Veo
Diga	Tiempo	Tiempo	Hacha	Lado
Puso	Tiño	Cada	Ese	Osa
Higos	Tima	Coche	Fuente	Usen
Alma	Pista	Saca	Pintor	Orden
Sastre	Pierna	Fleco	Mesa	Lengua
Sede	Venas	Sartén	Justa	Fresa
Jefe	Regla	Perros	Hijas	Copias
Veinte	Nunca	Mantel	Cinco	Callos
Valles	Lloras	Hierba	Brisa	Gaita
Queso	Mudo	Curas	Torres	Riña
Mulo	Creo	Bajo	Nubes	Bedel
León	Cebra	Tía	Terca	Tecla
Fuerza	Anda	Llaves	Borde	Pleno
Correr	Seas	Cientos	Sueño	Mote
Pila	Leche	Vuelas		Laven
Alga	Amén	Ruegas	Mero	Finos
Yema	Velo	Pelas	Humo	Cine
Resta	Refrán	Luces	Dejo	Arme
Hotel	Nidos	Guapa	Choca	Verdad
Quince	Ligo	Crema	Bondad	Puerta
Tierra	Gases	Cedo	Tiempo	Fiesta
Portal	Corren	Anís	Lunes	Cobre
Mujer	Cartel	Tardes	Alga	Techo

De Cárdenas MR, Marrero V. Cuaderno de Logoaudiometría. Madrid: UNED; 1994 (9).

LISTA 8	LISTA 9	LISTA 10	LISTA 11	LISTA 12
Leyes	Dice	Eres	Muela	Primas
Ese	Alzar	Tiempo	Fuego	Olla
Cine	Techo	Tiño	Tela	Hilos
Conde	Hotel	Frío	Reza	Nunca
Una	Coger	Melón	Limón	Tinte
Madre	Mimas	Cena	Este	También
Saco	Medios	Raíz	Ajo	Ligo
Papel	Duque	Tengo	Tierno	Año
Padre	Pegues	Oso	Quema	Caspa
Tiendas	Ida	Crema	Huerto	Juego
Hábil	Renta	Seca	Doble	Chino
Actor	Viñas	Tambor	Caro	Seda
Pecho	Sola	Plata	Pierna	Donde
Anchos	Gente	Haya	Días	Fuerte
Santa	Crean	Dame	Abre	Flema
Fundes	Basta	Calle	Cunas	Toser
Lejos	Hielos	Limas	Bichos	Mosca
Filo	Vienen	Esas	Sueño	Jabón
Cierta	Unos	Chisme	Primas	Dure
Amor	Sello	Yodo	Higo	Cero
Tío	Paran	Sudar	Dedos	Prisa
Guías	Litro	Pedal	Campo	Doce
Urna	Fuera	Culpa	Nieves	Real
Cuatro	Clase	Besa	Llenos	Ecós
Rubios		Kilo	Hasta	Boina

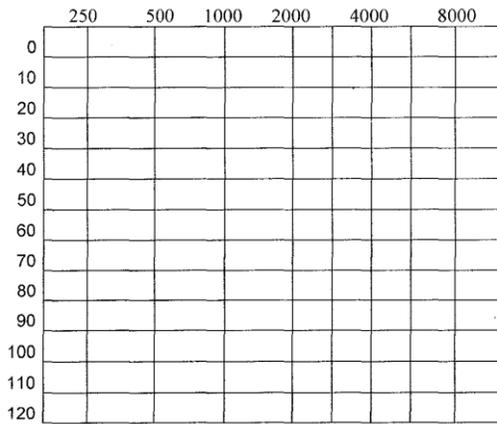
De Cárdenas MR, Marrero V. Cuaderno de Logaudiometría. Madrid: UNED; 1994 (9).

ANEXO 3. FORMATO DE REGISTRO

FICHA DE IDENTIFICACIÓN:

Nombre: _____ Edad: _____ Genero: _____
 Tiempo de ejercicio profesional: _____ Pu/Pri: _____ Fecha: _____
 Antecedentes otológicos: _____

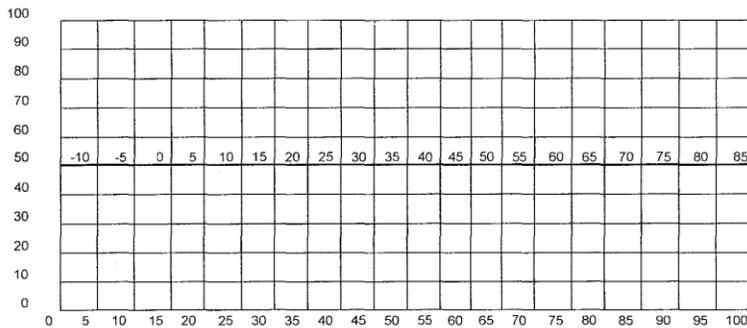
Audiometría Tonal



PTA	
OI	
OD	

Otoscopia	
OI	
OD	

Logaudiometría Convencional



	OD	OI
U. de voz		
U. de palabra		
U. de discrimina		
% de discrimina		

Logaudiometría Sensibilizada (S/R)

IP	OD	OI
- 10 dB		
0 dB		
+ 10 dB		

CL	OD	OI
- 10 dB		
0 dB		
+ 10 dB		

Observaciones:

_____ Evaluador

ANEXO 4. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se quiere hacerle partícipe de un estudio de investigación la cual lleva por título: “Comparación entre logaudiometría convencional y logaudiometría sensibilizada en la discriminación del lenguaje en profesores de educación básica” cuyo propósito es hacer una evaluación audiológica y comparar la discriminación del lenguaje hablado mediante el uso de la logaudiometría convencional y la logaudiometría sensibilizada (S/R).

La muestra de esta investigación, estará compuesta por 40 profesores y profesoras, entre los 25 y 49 años de edad, con mínimo 5 años de experiencia en docencia en educación básica y de diferentes colegios de Bogotá.

Si usted acepta participar en este estudio, se seguirán los siguientes procedimientos:

- Se le pedirá que lea, firme y anote la fecha en esta forma de consentimiento después de que el personal encargado le explique en qué consiste el estudio y hayan contestado sus preguntas.
- Se harán una serie de preguntas para identificar antecedentes (especialmente auditivos), otoscopia para verificar el estado de oído externo y membrana timpánica, unas pruebas audiológicas (no invasivas) como la audiometría tonal para cuantificar la audición, logaudiometría convencional y logaudiometría sensibilizada para medir discriminación del lenguaje hablado. Estas pruebas se llevaran a cabo en aproximadamente 45 minutos.
- El sujeto participante necesitara desplazarse hasta el laboratorio de Audiología de la Institución Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación la cual queda ubicada en al Cra 31 # 151-68 barrio Cedritos Bogotá, en un día no hábil laboral (sábado) y por lo menos con 14 horas de reposo auditivo. Ya que en este lugar se cuenta con los espacios y equipos de última tecnología que garantizan los mejores resultados. Para tal motivo se le hará llegar la citación con la debida anterioridad.

La participación en este estudio no acarreará ninguna molestia de tipo social, emocional o de salud para usted, ni influirá en el desempeño laboral posterior a los exámenes realizados.

Usted se podrá beneficiar por la satisfacción de participar en un estudio de investigación que puede guiar el diagnóstico de la discriminación del lenguaje y la importancia de cuidar y evaluar su audición con periodicidad.

Al finalizar la investigación se entregará un informe con los resultados encontrados, lo cual le permitirá determinar estrategias que favorezcan la salud auditiva, especialmente en su sitio de trabajo. Lo anterior se verá reflejado en un eficiente proceso de comunicación que garantiza el adecuado desempeño laboral y buen estado de salud.

No hay ninguna retribución económica ni ningún otro tipo de compensación por participar en el estudio, ni tampoco habrá ningún costo adicional para usted como resultado de la participación en ella.

Si usted no desea participar en éste estudio, no habrá ningún cambio en su rutina laboral.

El consentimiento para participar en éste estudio incluye la aceptación de que se haga cualquier divulgación de la información derivada de los registros a organizaciones científicas o revistas relacionadas con el tema pero exclusivamente sin identificar a los participantes del estudio.

La participación en éste estudio es totalmente voluntaria. Si decide no participar, su decisión no lo afectará en ningún sentido o actitud de la Institución en la cual labora.

Si decide participar, será necesario que firme este documento para manifestar que ha otorgado su consentimiento para ello. Podrá retirarse del estudio en cualquier momento sin que esto afecte cualquier beneficio al que tenga derecho, aunque le solicitamos que informe con anterioridad su decisión. Cualquier duda que tenga durante el inicio y/o la realización del estudio podrá comunicarse con Elsa González Amado a los teléfonos: 6197992 o al celular: 312 4334941.

Usted recibirá una copia del Consentimiento Informado.

- 1- He leído el documento de Consentimiento Informado para éste estudio. He recibido una explicación de la naturaleza, el propósito, la duración y los efectos o riesgos previsibles del estudio, y de lo que se espera que yo haga. Mis preguntas han sido contestadas satisfactoriamente.
- 2- Acepto participar en éste estudio.
- 3- Entiendo que la participación en éste estudio es voluntaria y que puedo negarme a participar o retirarme del estudio en cualquier momento sin que ello implique una sanción o pérdida de otros beneficios a que tenga derecho.
- 4- Entiendo la descripción que se hace en este documento de la medida en que se utilizará o revelará la información. Otorgo mi consentimiento para

que se use y se revele la información para llevar a cabo la información para fines de la investigación

SUJETO QUE PARTICIPA EN EL ESTUDIO:

Apellido _____ Nombre _____
(Letra de molde) (Letra de molde)

Identificación:
N° _____

Firma _____ Fecha _____

Testigo 1:

Apellido _____ Nombre _____
(Letra de molde) (Letra de molde)

Firma _____ Fecha _____

Dirección _____ Teléfono _____

Relación con el sujeto _____

Testigo 2:

Apellido _____ Nombre _____
(Letra de molde) (Letra de molde)

Firma _____ Fecha _____

Dirección _____ Teléfono _____

Relación con el sujeto _____

ANEXO 5. CRONOGRAMA

	Septiembre de 2006				Octubre de 2006				Noviembre de 2006				Diciembre de 2006				Enero de 2007				Febrero de 2007			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Escogencia del tema de investigación																								
Revisión de literatura, 1 entrega																								
Marco teórico 2 entrega																								
Metodología de investigación 3 entrega																								

	Marzo de 2007				Abril de 2007				Mayo de 2007				Junio de 2007				Julio de 2007				Agosto de 2007			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentación de proyectos 4 entrega																								
Aprobación del proyecto Elección de pacientes																								
Evaluación de pacientes Análisis de resultados																								
Socialización del proyecto																								

ANEXO 6. BASE DE DATOS

PACIENTE	NOMBRE	EDAD	AÑOS DE EJERCICIO PROFESIONAL	GENERO	PTA OD	PTA OI
1	A. G	25	5	M	1,25	1,25
2	D. A. M.	25	5	M	2,50	1,20
3	D. X. R	25	5	F	3,70	6,20
4	M. S.	25	5	F	1,20	2,50
5	A. S.	25	5	F	3,70	6,20
6	B. S.	25	6	F	8,70	10,00
7	D. O.	25	15	F	3,70	3,70
8	J. G.	25	5	F	1,20	0,00
9	A. C.	26	5	F	3,70	7,50
10	N. A. C.	26	6	F	1,20	1,20
11	A. O.	26	5	F	2,50	2,50
12	L. D. G.	27	6	F	1,25	2,50
13	A. R.	27	6	F	3,70	2,50
14	S. R.	28	6	F	6,20	2,50
15	M. P. S.	28	10	F	3,70	3,70
16	M. F. M.	28	5	F	3,70	1,25
17	J. G.	28	5	F	2,50	1,25
18	S. L.	28	7	M	1,20	2,50
19	Y. M.	29	6	F	6,20	13,70
20	N. J. C.	29	5	F	5,00	5,00
21	Y. M.	30	11	F	2,50	1,25
22	C. L.	30	7	F	5,00	5,00
23	P. R.	30	5	F	5,00	5,00
24	V. G.	31	6	F	7,50	8,70
25	M. S.	32	10	M	2,50	2,50
26	P. A. C.	32	7	M	3,70	6,20
27	J. A. F.	34	6	M	2,50	1,20
28	N. F.	35	13	F	6,20	5,00
29	P. M.	37	15	F	7,50	6,20
30	F. L.	38	9	M	2,50	3,70
31	F. O.	38	10	F	13,70	12,50
32	A. P. P.	40	25	M	2,50	5,00
33	J. M. C.	40	18	M	8,70	10,00
34	V. G.	41	12	F	8,70	8,70
35	P. A.	42	22	F	5,00	3,75
36	C. P. G.	42	15	F	6,20	5,00
37	M. C. F.	45	25	F	7,50	7,50
38	M. H.	45	22	F	13,70	13,70
39	P. I. O.	46	13	M	10,00	11,20
40	C. V.	46	17	F	7,50	7,50

PACIENTE	40dB -OD	35dB -OD	30dB -OD	25dB -OD	45dB -OI	40dB -OI	35dB -OI
1			100%				
2			100%				
3	100%					100%	
4			100%				
5			100%				
6	100%					100%	
7			100%				
8				100%			
9			100%				
10			100%				
11				100%			
12	100%					100%	
13	100%					100%	
14	100%					100%	
15	100%					100%	
16			100%				
17			100%				
18				100%			
19		100%				100%	
20		100%					100%
21			100%				
22		100%					100%
23	100%					100%	
24	100%					100%	
25	100%					100%	
26			100%				100%
27			100%				
28					100%		
29	100%					100%	
30		100%					100%
31	100%				100%		
32		100%				100%	
33	100%					100%	
34			100%			100%	
35			100%				
36		100%					100%
37	100%					100%	
38					100%		
39	100%				100%		
40	100%					100%	

PACIENTE	30dB -OI	25dB -OI	OD CL -10	OD CL 0	OD CL +10	OI CL -10	OI CL 0
1	100%		100%	100%	100%	100%	90%
2	100%		100%	100%	100%	100%	100%
3			100%	90%	90%	100%	100%
4	100%		90%	90%	90%	100%	100%
5	100%		90%	90%	90%	100%	100%
6			100%	100%	100%	100%	100%
7	100%		90%	90%	80%	90%	90%
8		100%	100%	100%	100%	100%	100%
9	100%		100%	90%	90%	100%	100%
10	100%		100%	100%	100%	100%	100%
11		100%	100%	100%	100%	100%	100%
12			100%	100%	100%	100%	100%
13			100%	100%	100%	100%	100%
14			100%	100%	100%	100%	100%
15			100%	100%	100%	100%	100%
16	100%		100%	90%	90%	100%	100%
17	100%		100%	100%	100%	100%	90%
18		100%	100%	100%	100%	100%	100%
19			100%	90%	90%	90%	80%
20			100%	100%	90%	100%	100%
21	100%		90%	90%	90%	100%	90%
22			100%	100%	100%	100%	100%
23			100%	100%	90%	100%	100%
24			100%	100%	90%	100%	100%
25			100%	100%	90%	100%	100%
26			100%	100%	100%	100%	90%
27	100%		100%	100%	90%	100%	100%
28			100%	100%	90%	100%	100%
29			100%	100%	90%	100%	90%
30			100%	100%	100%	100%	100%
31			100%	90%	80%	100%	80%
32			100%	90%	90%	100%	90%
33			100%	100%	100%	100%	100%
34			100%	100%	100%	100%	100%
35	100%		100%	80%	80%	100%	100%
36			100%	100%	90%	100%	100%
37			100%	100%	90%	100%	90%
38			100%	90%	80%	100%	90%
39			100%	100%	90%	100%	100%
40			100%	100%	100%	100%	100%

PACIENTE	OI CL +10	OD IP -10	OD IP 0	OD IP +10	OI IP -10	OI IP 0	OI IP +10
1	90%	100%	60%	20%	90%	40%	30%
2	90%	90%	40%	20%	90%	30%	20%
3	100%	90%	50%	30%	90%	60%	20%
4	100%	60%	30%	0%	70%	50%	20%
5	100%	80%	20%	0%	50%	40%	0%
6	90%	70%	70%	20%	90%	50%	30%
7	90%	70%	40%	20%	70%	50%	20%
8	100%	100%	50%	10%	100%	60%	20%
9	100%	90%	70%	50%	60%	50%	10%
10	100%	100%	70%	10%	100%	70%	10%
11	100%	90%	70%	0%	100%	70%	10%
12	90%	90%	50%	10%	80%	60%	20%
13	100%	90%	70%	20%	90%	60%	20%
14	100%	90%	60%	20%	90%	70%	30%
15	100%	90%	70%	20%	90%	60%	10%
16	100%	50%	40%	40%	70%	30%	20%
17	90%	60%	50%	30%	50%	50%	10%
18	100%	100%	60%	10%	100%	60%	0%
19	80%	10%	0%	0%	60%	0%	0%
20	90%	100%	50%	0%	100%	50%	0%
21	80%	70%	60%	20%	80%	60%	20%
22	90%	70%	30%	0%	70%	20%	0%
23	90%	90%	50%	0%	80%	50%	0%
24	90%	100%	60%	0%	100%	50%	0%
25	100%	80%	50%	20%	90%	70%	30%
26	90%	90%	60%	0%	90%	40%	0%
27	100%	90%	70%	40%	90%	80%	80%
28	100%	90%	60%	10%	80%	50%	20%
29	90%	100%	40%	0%	90%	30%	0%
30	90%	100%	50%	0%	90%	50%	0%
31	80%	80%	40%	0%	80%	50%	0%
32	100%	90%	70%	20%	90%	60%	30%
33	90%	100%	70%	0%	100%	60%	0%
34	100%	70%	20%	20%	90%	30%	20%
35	100%	80%	50%	0%	70%	70%	10%
36	90%	90%	50%	0%	90%	40%	0%
37	90%	90%	50%	20%	90%	40%	20%
38	80%	90%	20%	0%	90%	30%	0%
39	80%	90%	30%	0%	90%	20%	0%
40	100%	100%	50%	0%	100%	70%	0%

ANEXO 7. PRESUPUESTO

Presupuesto global de la propuesta por fuentes de financiación (en miles de \$).

RUBROS	Fuentes		TOTAL
	ECR	Recursos propios	
PERSONAL	-	-	-
EQUIPOS	\$ 15.800.000	\$ 2.400.000	\$ 18.200.000
SOFTWARE	-	-	-
MATERIALES		\$ 18.450	\$ 18.450
TRANSPORTE	-	\$ 105.600	\$ 105.600
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	-	-	-
SERVICIOS TÉCNICOS		\$1.000.000	\$ 1.000.000
VIAJES	-	-	-
OTROS		\$ 600.000	\$ 600.000
TOTAL			\$ 19. 924.050

Descripción de los **gastos de personal** (en miles de \$).

NOMBRE DEL INVESTIGADOR / EXPERTO/ AUXILIAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	FUNCIÓN DENTRO DEL PROYECTO	DEDICACIÓN	TOTAL
Elsa González de León	Fonoaudióloga	Investigadora	192	N.A
Luz Victoria Escobar	Fonoaudióloga	Investigadora	192	N.A
Elizabeth Quintero Giraldo	Fonoaudióloga	investigadora	192	N.A
Erika Lorena Amaya Rojas	Fonoaudióloga	investigadora	192	N.A.
			TOTAL	N.A

Descripción de los **equipos** que se planea adquirir (en miles de \$).

EQUIPO	JUSTIFICACIÓN	RECURSOS	RECURSOS	TOTAL
--------	---------------	----------	----------	-------

		ECR		
Otoscopio	Observar el estado del oído externo y la membrana timpánica	\$ 800.000	N.A	\$ 800.000
Audiómetro (dos canales)	Realización de la audiometría y la logaudiometría (convencional y sensibilizada)	\$ 15.000.000	N.A	\$ 15.000.000
Un computador	es necesario para la elaboración de la investigación y el manejo de datos	N.A	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Una impresora	impresión de resultados	N.A	\$ 400.000	\$ 400.000
TOTAL		\$ 15.800.000	\$ 2.400.000	\$ 18.200.000

Descripción del **software** que se planea adquirir (en miles de \$).

SOFTWARE	JUSTIFICACIÓN	RECURSOS PROPIOS		TOTAL
		\$	-	\$ -
		\$	-	\$ -
	TOTAL	\$	-	\$ -

Descripción y justificación de los **viajes** (en miles de \$)

Lugar /No. de viajes	Justificación**	Pasajes (\$)	Estadía (\$)	Total días	Recursos Propios	Total
					0	\$ -
					0	\$ -
TOTAL					\$ -	\$ -

Valoración **Transporte** (en miles de \$)

Ítem	Costo unitario	#	Fuente Recursos propios	Total
Desplazamientos a la ECR donde se realizarán las pruebas a los profesores	\$ 2.400	40	\$ 96.000	\$ 96.000
Desplazamiento de las investigadoras al sitio donde se realizaran las pruebas	\$ 2.400	4	\$ 9.600	\$ 9.600
TOTAL			\$ 105.600	\$ 105.600

Materiales, suministros (en miles de \$)

Materiales*	Justificación	Valor unitario	#	Fuente Recursos propios	Total
fotocopias de los formatos para la evaluación individual	Se requieren para la aplicación de la batería y posteriormente el análisis de los resultados	\$ 50	40	\$ 2.450	\$ 2.450
Esferos rojo y azul	Se requieren para la aplicación de la batería	\$ 500	2	\$ 1.000	\$ 1.000
resma de hojas blancas tamaño carta		\$ 10.000	1	\$ 10.000	\$ 10.000
Paquete de Algodón		\$ 2.000	1	\$ 2.000	\$ 2.000
botella de 250cc de alcohol		\$ 3.000	1	\$ 3.000	\$ 3.000
TOTAL					\$ 18.450

Bibliografía (en miles de \$)

Ítem	Justificación	Fuente		Total
		Recursos propios		
		\$	-	\$ -
	TOTAL	\$	-	\$ -

Servicios Técnicos (en miles de \$)

Tipo de servicio	Justificación	Fuente		Total
		Recursos propios		
Análisis de Datos	Se requiere un estadístico experto en análisis de datos	\$	1.000.000	\$ 1.000.000
	TOTAL	\$	1.000.000	\$ 1.000.000

Otros (en miles de \$)

Ítem	justificación	Recursos propios	Valor unitario	#	Total
Uso de las instalaciones de la ECR	Realización de los exámenes audiologicos		\$ 15.000	40	\$ 600.000
				Total	\$ 600.000

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía de Santiago de Cali. Centro Cultural de Cali, Fundación Comunicuémonos, Dagma, Secretaria de Salud Municipal. BOLETÍN No 4111.4.02-798. www.cali.gov.co

ARBELÁEZ, Piedad et al. Protocolo audiometría tonal. En: Audiología Hoy: revista colombiana de Audiología. Vol. 3, No. 3 (feb. 2006); p. 87-89.

ARIZA Héctor, RIVAS José. Otología, Bogotá, Colombia: Fuerzas Militares, 1991. p. 143.

BELLIS, Teri. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting from science to practice. Segunda edición Canada: Thomson Delmar learning. 2003. p. 213

BUSTAMANTE, Jairo. Neuroanatomía funcional. Segunda edición. Colombia: Celsus, 1996. p. 374.

Centro suramericana, Medellín, Antioquia, Colombia. Seguridad - Política de Privacidad Condiciones de uso Diseño y desarrollo: Ceiba http://www.suratep.com/index.php?option=com_content&task=view&id=393&Itemid=116

DAWSON – SAUNDERS B, TRAPP R. Bioestadística medica. Segunda edición. Ed. Manual moderno. México D.F. 1997, pag. 122.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Estimaciones de la población colombiana. 1985-2000.

DE LA HOZ R, GUERRERO E, ESPINOSA MT, DE FEX RL. Occupational and environmental medicine in Colombia. Int. Arch. Occup. Environ. Health 2000; 73: 145-149. [Medline]

ESCOBAR Marcela. Postgrado de Audiología Escuela Colombiana de rehabilitación.

Exposición ocupacional al ruido y la carga atribuible a las dificultades auditivas en Gran Bretaña 2002. Hear it. La enseñanza entre los trabajos más ruidosos[online], Junio 2003.<<http://spanish.hear-it.org/page.dsp?page=2721>>.

GALLEGO, Carmen. y SANCHEZ Teresa. Audiología visión de hoy. Manizales: Cafetera LTDA, 1992. p. 21 – 22.

HERNADEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos, BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. Tercera edición. México: Mc Graw Hill. 2003. p. 117-120

IGLESIAS, Betty, MARTINEZ, Juliana. Efectos de la exposición a ruido. En: Revista Mensaje. No. 16 (Junio. 1994); p. 53 - 58
La audición - El entorno laboral en Dinamarca 2000. Hear it. El tinnitus muy extendido entre profesores[online], Enero-Febrero 2002.< <http://spanish.hear-it.org/index.dsp>>.

MIRAYA, Federico. Contaminación acústica urbana. En: Revista de salud publica. Vol. 8, No. 1 (Mar. 2005); p. 67-69.

MUSIEK, Frank; RINTELMANN, William. Contemporary perspectives in hearing assessment. United states of America: Allyn And Bacon. 1999. p. 45-46

NORDSTROM, Carl- Henrik. Re: Exposure to loud noise and risk of acoustic neuroma, (American Journal of Epidemiology) [online]. Oxford: Oct 1, 2006. vol. 164, Iss. 7. pag: 706: disponible en Internet: <http://proquest.umi.com/pqdweb?index=25&sid=2&srchmode=1&vinst=PROD&fmt=2&>

POLIT, Denise y HUNGLER, Bernadett. Investigación científica en ciencias de la salud. Sexta edición México: Mc Graw Hill interamericana. 2000. p. 267-292

Propiedad de la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. proyecto de acuerdo 180 de 2004" Por medio del cual se dictan normas sobre la Contaminación por Ruidos en el Distrito Capital"

QUIROS, Julio; D'ELIA Nelly. La audiometría del adulto y del niño. Segunda edición. Buenos Aires: Paidós, 1980. p. 143.

Resolución 8430 de 1993. Ministerio de la protección social. normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud

RICHBURG, Cynthia, Teacher's perceptions about minimal hearing loss: a role for educational Audiologists (Communication disorders quarterly) [online] Austin, Fall 2005. vol, 27, Iss. 1; pg. 4, disponible en internet: <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=1106431401&sid=2&Fmt=2&clientId=23922&RQT=309&VName=PQD>

SALESA, Enrique; PERELLÓ, Enrique y BONAVIDA, Alfredo. Tratado de Audiología. Barcelona, España. Masson, 2005. p. 210.

STACH, Brad. Clinical Audiology: An Introduction. 2 edición. San Diego, Londres. Singular Publishing Group, Inc, 1998. p. 263 – 268.

TAMAYO, Mario. Serie aprender a investigar modulo 2. Segunda edición. México: limosa Noriega Editores. 1993. p. 35

TERREROS, Maria Claudia et al. Diseño de un programa de conservación auditiva (PCA) apoyado en emisiones otoacusticas (OEA) en la población laboral expuesta a ruido de la empresa “ladrillera santafe – sucursal sila”. En: Audiología hoy: revista colombiana de Audiología. Vol 2, No. 1 (mar. 2003); p.5 – 10.