

Coordinación de Titulación y Eficiencia
Terminal, Medicina, BUAP

Facultad de medicina BUAP

Coordinación de Medicina, BUAP



**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Medicina**

Tesis

**“Caracterización de estímulos auditivos recreativos a los que
están expuestos los estudiantes de Educación Superior de la
BUAP.”**

Marzo 2019

Tesis presentada para obtener el grado de

Médica, Cirujana y Partera

Presenta

Judith Magdalena Saíenz Martínez

Director

Dr. Jorge Alejandro Cebada Ruiz

Co- Director

Dr. Celso Enrique Cortes Romero

Revisor de tesis

Mc. Mariana Paola Loyola Gutiérrez



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA.
FACULTAD DE MEDICINA.
COORDINACIÓN DE EFICIENCIA TERMINAL EN PREGRADO
LICENCIATURA EN MEDICINA**

FORMATO "A" DE REGISTRO Y AUTORIZACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACION

No. de Folio de Registro: 033/2018

DATOS DEL SOLICITANTE.

Utilizar los renglones para señalar los datos que se indican en relación con el solicitante:

Nombre Completo: SAINZ MATINEZ JUDITH MAGDALENA Matrícula: 201013397
 Correo Electrónico: jud_sainz_martinez@hotmail.com
 No. Tel. Cel.: 2225549097 No. Alterno: (222) 2335747

Firma: 

NOMBRE DEL TEMA:

"CARACTERIZACIÓN DE ESTÍMULOS AUDITIVOS RECREATIVOS A LOS QUE ESTÁN EXPUESTOS LOS ESTUDINTE DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR DE LA BUAP"

JUSTIFICACIÓN:

En la actualidad la contaminación por ruido constituye una problemática ambiental que se considera que va incrementando continuamente debido al desarrollo tecnológico, comercial e industrial. Por lo que un amplio espectro de la población humana está en exposición a diferentes estímulos auditivos como los ruidos ambientales y recreativos, generando así un riesgo potencial a la salud auditiva. Como resultado a dicha exposición a ruidos ambientales y recreativos, principalmente generan un problema de salud por los daños que ocasionan en el sistema auditivo, de hecho, el trauma acústico recreacional se considera que la población afectada podría superar el número de trauma acústico ocupacional que ha sido considerado desde hace décadas como un problema de salud pública. Actualmente el uso continuo de aparatos de reproducción de música, celular, entre otros, ha aumentado de manera significativa, así como la asistencia a centros recreativos como karaokes, conciertos y demás lugares cerrados con poca disipación de sonido que genera una exposición prolongada a sonidos recreativos en las elevadas intensidades de volumen y como consecuencia la pérdida auditiva que incluso puede ser permanente.

OBJETIVO GENERAL:

Caracterizar los estímulos recreativos a los que están expuestos los estudiantes de educación superior de a Benemérita Universidad Autónoma de Puebla con relación a las actividades inherentes a su formación profesional.

TIPO DE ESTUDIO:

se realizó una investigación no experimental del tipo encuesta (observacional, descriptiva, proyectiva, homodémica, transversal y etológica).

INSTITUCIÓN EN LA QUE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO:

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

DIRECTOR EXPERTO:

Nombre: DR. JORGE ALEJANDRO CEBADA RUIZ No. De trabajador: 100258899
 Especialidad: Fisiología y Neurociencias Correo Electrónico: jacebadar@hotmail.com
 Teléfono: (044) 2223243138 Firma de aceptación: _____

DIRECTOR METODOLÓGICO:

Nombre: DR. CELSO ENRIQUE CORTES ROMERO No. De trabajador: 100496599
 Especialidad: Fisiología Correo Electrónico: ecortes49@hotmail.com
 Teléfono: (044) 2224892953 Firma de aceptación: _____

Fecha Y Firma de Autorización: _____





BUAP

Oficio No SIEP / C.I. / 091/2018
Asunto: Constancia de Registro

DR. JORGE ALEJANDRO CEBADA RUIZ
DR. CELSO ENRIQUE CORTES ROMERO
DR. JOSE LUIS GANDARA RAMIREZ
JUDITH MAGDALENA SAINZ MARTINEZ
PRESENTES:

El Comité de Investigación de la Facultad de Medicina de la B.U.A.P., a través de la Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado hace **CONSTAR** que el Proyecto de Investigación presentado en autoría Colectiva por:

- JUDITH MAGDALENA SAINZ MARTINEZ
- DR. JORGE ALEJANDRO CEBADA RUIZ
- DR. CELSO ENRIQUE CORTES ROMERO
- DR. JOSE LUIS GANDARA RAMIREZ

Titulado:

“CARACTERIZACIÓN DE ESTÍMULOS AUDITIVOS RECREATIVOS A LOS QUE ESTÁN EXPUESTOS LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA BUAP”

Ha sido registrado en esta Secretaría con los siguientes datos:

Fecha de registro: 28 de junio de 2018.

Número de Libro: 2

Número de Hoja: 66

Número de Registro: 590

Vigencia:

Inicio 26 de junio

Termino 30 de noviembre de 2018

ATENTAMENTE

“PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR”

H. PUEBLA DE Z., A 28 DE JUNIO DE 2018.

M.C. JOSE LUIS GANDARA RAMIREZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

D.C. JORGE ALEJANDRO CEBADA RUIZ
SECRETARIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

c.p. archivo
c.p. minutarlo
oc. lctcmwof



Facultad
de Medicina

13 Sur 2702, Col. Volcanes,
Puebla, Pue. C.P. 72410
01 (222) 229 55 00
Ext. 6047 y 6048



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA.
FACULTAD DE MEDICINA.
COORDINACIÓN DE EFICIENCIA TERMINAL EN PREGRADO

FORMATO "C" DE AUTORIZACIÓN DE TESIS.
LICENCIATURA EN MEDICINA.

DATOS DEL SOLICITANTE.

Nombre Completo: Judith Magdalena Sainz Martinez Matricula: 201013397

Correo Electrónico: __jud_sainz_martinez@hotmail.com, Teléfono: __2225549097

Firma:

Folio otorgado por el comité de investigación FMBUAP: 590

TÍTULO DE LA TESIS: "Caracterización de estímulos auditivos recreativos a los que están expuestos los estudiantes de educación superior de la BUAP"

ÁREA DEL ESTUDIO: Otorrinolaringología

Presentarla la tesis elaborada en computadora, con letra arial, numero 12 a espacio y medio firmada por los asesores de la Tesis y coordinación de titulación (original y cuatro portadas).

Director Experto de la Tesis: Dr. Jorge Alejandro Cebada Ruiz No. de Trabajador: 100258899

Firma de autorización:

Director Metodológico de la Tesis: Dr. Celso Enrique Cortes Romero No. de Trabajador: 100496599

Firma de autorización:

Revisor de la Tesis. M.c Mariana Paula Loyola Gutiérrez No. de Trabajador: 100063122

Firma de autorización:

Visto bueno y se autorizará la impresión de la Tesis.

COORDINADORA DE TITULACION Y E/T
MASS IRMA ORTEGA SANCHEZ

06/03/2019
 Fecha de Autorización



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios por darme las fuerzas para continuar en lo adverso, por guardarme en el sendero de lo sensato y darme sabiduría en situaciones difíciles.

Gracias de corazón a mis tutores; el Dr. Jorge Cebada Ruiz y el Dr. Celso Enrique Cortes por su paciencia, dedicación, motivación, criterio y aliento. Han hecho fácil lo difícil, ha sido un privilegio poder contar con su guía y ayuda.

A mis padres; Alma y Fausto, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los cuales incluye este. Me formaron con reglas y libertades y al final me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mi hermano Fausto, que a pesar de la distancia siempre estuvo para mí. Gracias no solo por ayudarme en gran parte a concluir este proyecto, sino por todos los bonitos momentos que hemos pasado juntos.

A mis amigos; Dante, Lore, Pau, ustedes mi mano derecha, parte de mi familia, presentes siempre y más cuando los he necesitado.

A ti Isra mi hermano, no de sangre, si no de corazón, te agradezco tus excelentes consejos, ayuda y por todos los buenos momentos que hemos pasado juntos y todos los que faltan por vivir.

A mi abuelo Fausto, un gran hombre que con su sabiduría me supo guiar en muchas de mis decisiones; gracias por llevarme por el buen camino.

A mi abuela Pachela, tu cariño y afecto son los detonantes de mi felicidad, mi esfuerzo, mis ganas de seguir y no rendirme, gracias por todo.

A la Dra. Tatiana Saavedra que me dio la oportunidad de seguir forjando conocimientos a su lado. De todo corazón gracias.

A Montse, no tengo palabras para agradecer tu ayuda, tus consejos y tu amistad, doy gracias a la vida por ponerte en mi camino.

A toda mi familia y amigos GRACIAS!

CONTENIDO

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 ANTECEDENTES GENERALES.....	6
1.2 ANTECEDENTES ESPECIFICOS.....	14
2. JUSTIFICACION.....	24
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
4. OBJETIVOS.....	26
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	26
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	26
5. MATERIAL Y METODOS.....	27
5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	27
5.2 UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL.....	27
5.3. ESTRATEGIA DE TRABAJO.....	27
Se tabularon los datos y se realizó la respectiva estadística descriptiva, finalmente se presentaron los resultados correspondientes.	28
5.4. MUESTREO.....	28
5.4.1. DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE POBLACIÓN.....	28
5.4.2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	28
5.4.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO.....	28
5.5. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES Y ESCALA DE MEDICIÓN.....	29
6. BIOÉTICA.....	30
7. RESULTADOS.....	31
8. DISCUSIÓN.....	47
9. CONCLUSIONES.....	52
10. BIBLIOGRAFIA.....	53
11. ANEXOS.....	57

RESUMEN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó en 2015 que 1 100 millones de jóvenes de entre 12 y 35 años de edad pueden afectar su capacidad auditiva y considera que al menos el 60% de los casos de pérdida de audición infantil se puede prevenir. Uno de los principales factores que inducen pérdida o disminución auditiva, es el causado por ruido ambiental, de trabajo o recreacional. Dicha pérdida auditiva puede ser gradual, temporal o permanente se debe a daños estructurales del oído interno por exposición prolongada o repetida de ruido a niveles perjudiciales. Por lo que la probabilidad de sufrir pérdida auditiva se incrementa por la sobre estimulación auditiva con sonidos recreativos en dependencia del nivel sonoro, del tiempo de exposición y de la edad del individuo. Regularmente el utilizar reproductores de música portátiles a gran volumen en la juventud no suele afectar inmediatamente a la audición, pero es probable que desemboque en pérdidas de audición en etapas posteriores. Los jóvenes expuestos a sonidos recreativos durante largos períodos de tiempo y niveles elevados de volumen a lo largo de los años, corren el riesgo de sufrir daños auditivos antes de alcanzar los 25 años. Por ejemplo, en México como en muchos países también se puede encontrar el manifiesto el abuso por parte de adolescentes y jóvenes sobre el uso de aparatos reproductores de música conectados a sus oídos.

En el presente trabajo se realizó una investigación no experimental del tipo encuesta (observacional, descriptiva, prolectiva, homodémica, transversal) para identificar los estímulos auditivos recreacionales y los hábitos relacionados a los que están expuestos los estudiantes de Educación Superior de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, de entre 18 y 25 años de edad de 4 licenciaturas, ya que, consideramos que esta información permitirá identificar los potenciales riesgos que afectan a estos jóvenes.

Los resultados de la consulta fue que la población de alumnos encuestados tuvo una edad de promedio de 20.43 años, se caracterizaron por tener una amplia exposición a los sonidos recreativos debido a que: Los alumnos frecuentan lugares de sonidos recreativos ruidosos como bares, conciertos, bailes, tardeadas y cafés. Al menos el 96% de los alumnos cuentan con un

teléfono celular inteligentes, de este grupo el 60% lo utilizan como despertador y realizan al menos dos a tres llamadas diarias. Además, el celular lo emplean cotidianamente para reproducir música, aunado a que para este fin emplean audífonos, siendo los más comunes lo de tipo Inserción, seguido por los audífonos tipo intracanal y en último lugar los audífonos de tipo Auricular.

Los sujetos encuestados consideran que tiene mala audición, entre el 55.7% y 68.9% en ocasiones, entre el 5 a 8.7% casi siempre y entre el 1.6 al 3.6% siempre, el grupo restante consideró que nunca.

Al aplicar a los alumnos un estímulo auditivo ambiental de 6 minutos, al final del mismo entre el 1 al 6% de los encuestados presentaron acufenos.

1. INTRODUCCIÓN

El uso frecuente de los estéreos y/o reproductores personales de música es un fenómeno que se presenta de forma creciente entre los adolescentes; se considera, además, que entre 50 y 100 millones de personas podrían utilizar estos reproductores a diario (1).

Teniendo en cuenta esta tendencia, se han desarrollado investigaciones que indican que “escuchar música en reproductores portátiles al máximo nivel de volumen durante unas horas puede producir una pérdida leve temporal de la audición” (2). En adición, se estima que las exposiciones diarias repetidas a sonidos relativamente fuertes durante varios años, podrían provocar efectos auditivos permanentes (2).

Incluso, algunos autores advierten que de continuar esta práctica, los jóvenes que escuchan música durante largos períodos de tiempo y niveles elevados de volumen durante varios años, corren el riesgo de sufrir daños auditivos antes de alcanzar los 25 años (3).

La probabilidad de sufrir pérdidas de audición depende del nivel sonoro, del tiempo de exposición y de la edad. Utilizar regularmente reproductores portátiles de música a gran volumen en la juventud no suele afectar inmediatamente a la audición, pero es probable que desemboque en pérdidas de audición en etapas posteriores (3).

Teniendo en cuenta esta situación, se tiene el interés de analizar los hábitos y características de los sonidos recreativos que cotidianamente reciben los estudiantes de educación superior de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Debido a que se considera de suma importancia que la información recabada permitirá identificar los potenciales riesgos que afectan a estos jóvenes por el uso excesivo de reproductores de audio, relacionados con tiempos prolongados de exposición y volúmenes no adecuados de escucha.

Así como en otros muchos países, en México también se puede encontrar el manifiesto de abuso por parte de adolescentes y jóvenes sobre el uso de aparatos reproductores de música conectados a sus oídos. Instrumentos que están dañando la Fisiología de este órgano sumado al ruido ambiental y a la exposición a niveles altos de ruido en conciertos, discotecas, entre otros (4).

Se ha observado por parte de docentes, que el uso de estos aparatos auditivos forma parte de un hábito que desconcentra a los estudiantes al realizar sus actividades o tareas escolares, así como, a la pérdida de atención a las clases que generalmente puede estar asociada a la falta de una adecuada atención a las indicaciones del maestro que es provocada por una mala audición del estudiante (4).

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

El sonido puede ser considerado como fluctuaciones periódicas de presión aérea, de manera que se alternan regularmente incrementos (condensación) y decrementos (rarefacción) de presión. Una onda sonora puede caracterizarse a través de su frecuencia y su amplitud. La frecuencia está determinada por el número de oscilaciones o ciclos que ocurren en la unidad de tiempo (4).

Cualquier sonido puede describirse mediante tres características perceptuales: intensidad, tono y timbre. Estas características corresponden a tres magnitudes físicas: amplitud, frecuencia y contenido armónico o forma de onda (5).

El ruido que, puede definirse como un sonido indeseable o ajeno a los sonidos de interés, es un sonido complejo en que se mezclan diferentes frecuencias o notas sin ninguna relación armónica. Los sonidos de una sola frecuencia se designan como tonos puros (5).

La intensidad del sonido está asociada con el nivel de presión en el medio acústico y suele expresarse en decibelios (dB), (unidad que se utiliza para medir la intensidad del sonido y otras magnitudes físicas. Un decibelio es la décima parte de un belio (B), unidad que recibe su nombre por Graham Bell, el inventor del teléfono. Su escala logarítmica es adecuada para representar el espectro auditivo del ser humano) (5), referidos a $0.0002 \mu\text{barios}$ ($20 \mu\text{Pascales}$). Sin embargo, el oído no percibe por igual las variaciones de presión a diferentes frecuencias (5). Así la intensidad sonora, como la percibe un oyente promedio, es en realidad una intensidad aparente. En esas condiciones se habla de volumen o sonoridad, como una magnitud de carácter subjetivo que se expresa en fonos y no es proporcional a la presión sonora (5).

La presión del sonido es la fuerza que ejerce un cuerpo sobre cada unidad de superficie, y se mide físicamente en micro-barios (μbarios), unidad equivalente a 1mg/cm^2 ; la presión que, como mínimo debe tener un sonido para ser perceptible por el oído humano es $1/1000$ micro-barios (6).

El nivel de volumen expresado en fonos, es numéricamente igual al nivel de presión sonora en dB de un tono de referencia de 1000 Hz que, a juicio de un oyente promedio, parece de la misma intensidad del sonido que se evalúa (7).

El sonido viaja en línea recta cuando se desplaza en un medio de densidad uniforme; sin embargo, al igual que la luz las ondas sonoras pueden sufrir refracción, es decir, desviarse de su trayectoria original cuando penetran en un medio de densidad diferente. Así por ejemplo, en las regiones polares donde el aire situado cerca del suelo es más frío que el de las capas más altas, una onda de sonido ascendente que entra en la región más caliente, donde el sonido avanza a más velocidad, se desvía hacia abajo por la refracción (7).

El oído capta la perturbación ondular del aire, por este motivo objeto que no vibre no puede generar sonido y si la vibración no es detectada como un estímulo en el oído, no existe el sonido (7).

La unidad en que se expresa es el Hertzio (Hz), que corresponde a una oscilación de un ciclo en un segundo (8).

Generalidades del Sistema auditivo

El oído humano está formado por 3 partes bien diferenciadas, denominadas respectivamente oído externo, oído medio y oído interno. A estas tres partes, que realizan respectivamente un procesamiento acústico, mecánico y eléctrico de la señal sonora se agrega al posterior procesamiento neurológico con progresivos niveles de complejidad hasta llegar a la corteza cerebral, donde se llevan a cabo los procesos intelectuales superiores como la comprensión inteligente de la palabra y la música (8).

Oído externo: está formado por el pabellón u oreja y el canal auditivo. La oreja cumple la acción de focalizar el sonido hacia el canal auditivo. Otra función importante es la de ayudar a la localización direccional del sonido (9).

El canal auditivo es un tubo algo curvado que comunica la oreja con el tímpano. En promedio mide unos 7mm de diámetro y unos 25 mm de longitud, y desempeña 2 funciones: proteger al tímpano, haciéndolo virtualmente inaccesible desde afuera y enfatizar por resonancia la región del espectro más importante para la inteligibilidad de la palabra (9).

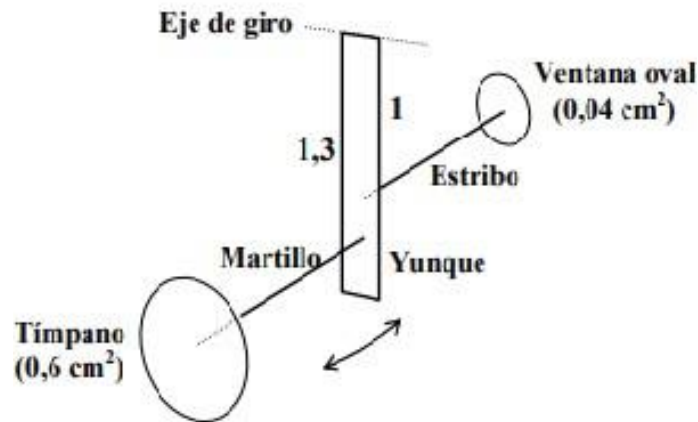
Oído medio: está formado por el tímpano, caja timpánica, cadena osicular (llamados comúnmente huesecillos), una serie de músculos, como el tensor del tímpano, estapedio y la trompa de Eustaquio (9).

El tímpano es una membrana semitransparente en forma de cono achatado (con el vértice hacia adentro) que separa el canal auditivo de la caja timpánica. Su finalidad es captar las ondas sonoras que ingresan al canal auditivo y transformarlas en vibraciones mecánicas que luego serán comunicadas al oído interno (10).

La cadena osicular es un conjunto de 3 diminutos huesecillos: el martillo (que mide 8 mm de largo), el yunque (6 mm) y el estribo (3 mm) cuya función es actuar como palanca entre el tímpano y el oído interno (10). Dicha palanca comienza con el primero de dichos huesecillos, el martillo, que es sometido a desplazamientos relativamente grandes pero de pequeña fuerza por la vibración del tímpano. El martillo se articula con el segundo huesecillo, el yunque, y este con el tercero de ellos, el estribo (11).

A causa del efecto palanca, las vibraciones del estribo son de menor amplitud pero de mayor fuerza. La ganancia mecánica de esta palanca es de 1.3 lo que significa que la fuerza que el estribo ejerce sobre la ventana oval es 1.3 veces mayor que la que ejerce el tímpano sobre el martillo. A este efecto de palanca se agrega la gran diferencia de áreas entre el tímpano (0.6 cm²) y la ventana oval (0.04 cm²) (11).

$$\frac{P_{\text{ventana oval}}}{P_{\text{tímpano}}} = \frac{1,3 \cdot 0,6}{0,04} \cong 20.$$



**Diagrama esquemático del comportamiento de los huesecillos
Como un sistema de palanca (11).**

Trompa de Eustaquio: es un conducto que comunica el oído medio con la garganta y por consiguiente, a través de la boca con el exterior. Normalmente está cerrada asegurando así la estanqueidad del aire dentro del oído medio, pero al deglutir o bostezar se abre permitiendo la circulación del aire (12). Esto no solo sirve como ventilación, sino que periódicamente garantiza el equilibrio entre las presiones estáticas dentro y fuera del oído, lo cual es necesario para evitar deformaciones, que al operar alejado de su posición normal de reposo estaría o demasiado tenso o demasiado relajado. Lo cual disminuiría su eficiencia, particularmente para los tonos agudos (12). Es lo que sucede al subir en un corto lapso de tiempo un edificio muy alto o una montaña. La presión atmosférica a gran altura es menor que al nivel del suelo y como el proceso de ventilación del oído medio es relativamente lento, la presión dentro del oído medio sigue siendo por un tiempo la presión normal, que es mayor a la nueva (12). Ello significa que el tímpano opera desplazado hacia afuera produciendo una pérdida temporal de la respuesta a los agudos (12).

Por último, el oído interno: también denominado laberinto, posee dos partes con funciones bien diferenciadas. La primera son los canales semicirculares, que son 3 pequeños tubitos en forma de anillo de unos 6 mm de diámetro, ubicados con sus ejes en cuadratura. Constituyen el órgano sensor del equilibrio ya que permiten detectar movimientos (13).

La segunda parte es la cóclea o caracol que tiene forma precisamente de caracol y es probablemente el sistema mecánico más complejo de todo el organismo. Está destinada a transformar las vibraciones provenientes del oído medio (a través del estribo) en señales neuroeléctricas dirigidas al cerebro. La característica más sobresaliente de esta admirable pieza de ingeniería biológica es su capacidad de realizar una descomposición frecuencial del sonido, modificándolo multiparamétricamente de acuerdo a su espectro (13).

La cóclea, que se encuentra embutida en una cavidad de igual forma en el hueso temporal, tiene 2 vueltas y media, y si pudiera desenrollarse se obtendría un conducto con forma algo cónica (el conducto coclear) de unos 35 mm de longitud y un diámetro medio de 2 mm. El volumen total es de alrededor de 0.05 cm² (una gota) (13).

El conducto coclear está dividido en tres subconductos, denominados rampas (debido a que representan ascensos desde la base del caracol hacia su vértice): rampa vestibular, rampa coclear y rampa timpánica (14). La rampa vestibular y la rampa timpánica están llenas de perilinfa, un líquido acuoso rico en iones de sodio (Na⁺) y se comunican entre sí a través del vértice o el ápex del caracol a través de un pequeño orificio denominado helicotrema (extremo de la hélice o helicoides). La rampa coclear, en cambio, contiene endolinfa: líquido algo gelatinoso rico en iones de potasio (K⁺). En la base del caracol (espiral más ancha), la rampa vestibular se comunica con el oído medio a través de la ventana oval, un orificio cubierto con una membrana sobre la cual se apoya el estribo, mientras que la rampa timpánica lo hace a través de la ventana redonda, otro orificio cubierto por una membrana denominada tímpano secundario (de ahí el nombre de rampa timpánica) (15).

La capacidad de la cóclea de llevar a cabo una descomposición espectral del sonido obedece a varias características de las diversas partes que la constituyen. En primer lugar tenemos a la membrana basilar que separa la rampa coclear de la timpánica (15).

Esta membrana tiene una longitud similar a la del conducto coclear, es decir unos 35 mm y su ancho aumenta desde 0.04 mm en la zona próxima a la base del caracol hasta 0.5 mm en la zona del vértice o ápex. Cerca de la base, donde es más angosta, es relativamente rígida, haciéndose más flexible conforme se acerca al vértice (16).

Esta peculiaridad determina un comportamiento mecánico que es la clave de la discriminación de frecuencias que se opera en la cóclea, pues la zona basal de la membrana basilar (cerca de la base) las dimensiones son pequeñas y la rigidez alta, por lo tanto es de esperar que tenga una frecuencia de resonancia elevada (16). En la zona apical (cercana al ápex), en cambio, es mucho más ancha y menos rígida, por lo cual cabe esperar una frecuencia de resonancia menor; por lo consiguiente, la frecuencia de resonancia de la membrana basilar va disminuyendo a lo largo de ella, lo anterior implica un lugar de captación para cada frecuencia del sonido (17).

Retomando a la membrana basilar, sobre ella existe una formación de células ciliadas o pilosas. Llamadas así porque poseen terminaciones en forma de cilios o pelos, esta formación se denomina órgano de Corti (en honor a su descubridor) (17). Existen dos tipos de células ciliadas: las internas y las externas. Hay alrededor de 20.000 células ciliadas externas y 3.500 células ciliadas internas, los cilios de estas células están encastrados en otra membrana: la membrana tectoria y al producirse un movimiento relativo entre ambas membranas, los cilios experimentan un movimiento de pandeo. Esto genera un potencial eléctrico, lo cual excita a las células nerviosas (neuronas) que parten hacia el cerebro, esto implica que estas células captan la vibración de la membrana basilar y la transforman en una señal eléctrica que a su vez se transforma en una señal nerviosa (18).

El cerebro recibe así, señales nerviosas provenientes de cada posición de la membrana basilar, y por consiguiente recibe señales con información de la frecuencia o espectral acerca del sonido (18).

Generalidades de la audición

Se define a la audición como la percepción de estímulos sonoros u ondas sonoras que son captadas por el pabellón auditivo cuya forma anatómica ayuda a la localización especial del sonido. Las ondas de presión sonora se propagan por el conducto auditivo externo y chocan

contra el tímpano que entra en vibración y se deforma por el efecto de las ondas sonoras como si fuera la membrana de un micrófono (19).

En la práctica clínica la exploración de la audición se basa habitualmente en la determinación por tres aspectos esenciales:

- *Sensibilidad auditiva.* Se mide determinando la mínima intensidad perceptible o umbral conductual para diferentes tipos de estímulos sonoros. En la práctica este procedimiento se realiza utilizando estímulos sinusoidales de diferentes frecuencias (tonos puros) y se conoce como audiograma tonal. Habitualmente comprende la determinación de umbrales para las frecuencias comprendidas entre 125 y 8000 Hz, en pasos de una octava. Las técnicas psicofísicas para la estimación de los umbrales perceptuales varían de acuerdo al grado de cooperación y confiabilidad del paciente (19).
- *Gama dinámica.* Se refiere al conjunto de intensidades perceptibles entre la mínima intensidad detectable (umbral) y la intensidad a la cual la sensación sonora se hace dolorosa o poco comfortable. En un oído normal la gama dinámica es de aproximadamente 120 dB (19).

En el caso de un paciente con daño coclear se aprecia una reducción importante de la gama dinámica y aparece un signo conocido como "reclutamiento", donde pequeños incrementos objetivos de intensidad sonora se perciben como mucho mayores. El estudio de la gama dinámica debiera realizarse idealmente explorando la correspondencia entre los incrementos objetivos de intensidad y la sensación subjetiva de intensidad sonora que se produce para sonidos de todas las frecuencias (20).

En la práctica clínica sin embargo, existen algunas versiones más simplificadas como el test SISI (Short Increment Sensivity Index), que se caracteriza por usar un tono puro de 20 dB por encima del umbral de audición durante 2 minutos. Durante este tiempo cada 5 segundos aumenta 1 dB, incremento que dura 2 décimas de segundo, se invita al paciente a que apriete el pulsador cada vez que crea percibir un incremento del sonido: si se detecta 20% de los incrementos la prueba es negativa, 20-60% prueba dudosa, si se denota más del 60% la prueba es positiva (20).

El test de Fowler realiza un balance de sonoridad subjetiva entre ambos oídos, siendo uno de ellos patológico y el otro obligatoriamente normal. Incrementando la intensidad del estímulo sonoro en el oído patológico hasta que iguale la sensación del oído normal (20).

Para esta prueba se selecciona la frecuencia en la que se quiera realizar la prueba y de esta forma poder analizar los umbrales que se tomarán para proceder, sobre el umbral del oído sano se suma 20 dB y el umbral del oído a explorar se mantiene (20).

Se podrá lanzar el tono por el oído patológico, de 5 en 5 dB, hasta un máximo de 20 dB. Si en alguno de los incrementos el paciente indica percibir la intensidad igual en ambos oídos, se detendría el aumento del umbral del oído explorado y se apuntaría la nueva percepción. En caso de llegar al máximo de 20 dB aumentados en el oído estudiado, se procedería a aumentar 20 dB más sobre el umbral del oído normal, y de este modo poder subir otros 20 dB (de 5 en 5 dB) sobre el umbral del oído explorado, la prueba finalizaría cuando el paciente indique dolor, o se llegue al límite del audiómetro (20).

- La selectividad de frecuencias se refiere a la posibilidad de discriminar frecuencias diferentes. Si bien hay procedimientos directos desarrollados para esto, conocidos como curvas de sintonía psicofísicas, en la práctica clínica audiológica la selectividad de frecuencias se explora indirectamente a través de la discriminación de sonidos complejos como los del habla y en una prueba que se conoce como logaudiometría o audiometría verbal (21).

1.2 ANTECEDENTES ESPECIFICOS

Está bien documentado que la exposición a ruidos y/o sonidos de alta intensidad causan pérdida auditiva inducida por ruido (PAIR). Esta hipoacusia se manifiesta inicialmente con una caída en las frecuencias 4000-6000 Hz del audiograma. Además, es progresiva e irre recuperable si se continúa expuesto a ruido y no se toman medidas preventivas (22).

En los casos de trastorno auditivo, es necesario tomar en cuenta que se incluyen no solo aquellas condiciones patológicas del oído tributarias de tratamiento médico curativo, sino también muchas otras que por implicar daño a estructuras neurosensoriales sólo permiten tratamiento de tipo compensatorio y rehabilitador (23).

Hipoacusia

Se define hipoacusia como una pérdida auditiva con un umbral mayor de 20 decibelios (dB) uni o bilateral. Esta puede ser neurosensorial, conductiva o mixta (23).

Según los criterios de la BIAP (International Bureau for Audiophonology, 1997), las hipoacusias se pueden clasificar según su severidad en base a la pérdida tonal media en las frecuencias de 500, 1000, 2000 y 4000 Hz. De esta forma se establece la siguiente clasificación (24):

- Normo audición: El umbral de audición no sobrepasa los 20 dB.
- Leve: Umbrales auditivos entre 21-40 dB en el mejor de los oídos.
- Moderada: Pérdida auditiva entre 41-70 dB en el mejor de los oídos (moderada grado I de 41 a 50 dB, grado II de 51 a 60 dB, grado III de 61 a 70 dB).
- Severa: Pérdida de audición entre 71-90 dB en el mejor de los oídos (severa grado I de 71 a 80 dB, grado II de 81 a 90 dB).
- Profunda: Pérdida de audición entre 91 y 120 dB en el mejor de los oídos (profunda grado I de 91 a 100 dB, grado II de 101 a 110 dB, grado III de 111 a 120 dB).
- Cofosis: Pérdida auditiva mayor de 120 dB.

Hipoacusias conductivas o de transmisión

Son aquellas pérdidas auditivas en que la lesión anatómica se ubica en uno o varios de los elementos conductores de los sonidos hacia el oído interno, ya sea a nivel del oído externo o del medio. Como características clínicas tenemos que nunca alcanzan pérdidas severas o profundas de la agudeza auditiva, llegando a un máximo de 60 dB (24).

En este tipo de hipoacusia no tendremos trastornos en la inteligibilidad de la palabra por ser una pérdida cuantitativa solamente. Las personas afectadas hablan en voz baja debido a que al estar bloqueada la conducción aérea de los sonidos se produce un fenómeno de autofonía por resonancia que crea la sensación errónea al enfermo de que está hablando muy alto, por lo que automáticamente baja el volumen de la voz (25).

Los acúfenos, tinnitus o ruidos de oídos son casi siempre del tipo vibratorio o soplantes de baja frecuencia (25).

La hipoacusia neurosensorial (HNS)

Es un trastorno muy común, con un amplio espectro que va desde un indetectable grado de discapacidad, hasta una profunda alteración en la integración social en el caso de las hipoacusias profundas (cofosis). Aproximadamente 1 de cada 1000 recién nacidos tiene una hipoacusia severa (25).

Hipoacusias mixtas

Son aquellas donde se imbrican factores conductivos y perceptivos. Se deben a trastornos que pueden afectar de manera simultánea los oídos medio e interno; las causas incluyen otoesclerosis que abarca osículos y cóclea, fracturas transversales y longitudinales del hueso temporal, traumatismos cefálicos, otitis media crónica, colesteatoma y tumores del oído medio. Algunas malformaciones del oído interno también pueden vincularse con hipoacusia mixta (26).

En otros tiempos el diagnóstico de las hipoacusias de conducción se basaba, entre otras cosas, en evidencias audiométricas. Actualmente, gracias a la impedanciometría se puede hacer un diagnóstico etiológico más preciso (26).

La impedanciometría es el estudio objetivo de la función del oído medio a través de la timpanometría y el reflejo estapedial del complejo timpanoosicular (tímpano y oído medio). Por medio de la timpanometría se obtiene una representación gráfica del complejo timpanoosicular y del contenido de oído medio, consecuencia del funcionamiento de la trompa de Eustaquio. Con el estudio del reflejo estapedial (ipsilateral y contralateral) se puede obtener información no sólo del funcionamiento de la cadena osicular, sino también proporciona elementos para el diagnóstico diferencial de las hipoacusias neurosensoriales (27).

La audiometría de impedancia se define como el método más importante en la evaluación de las hipoacusias de conducción. Estos problemas auditivos son frecuentes y crean la necesidad de tomar conciencia que a menudo son leves y requieren de una terapéutica rápida y eficaz para lograr que el daño sea reversible en estructuras tan delicadas en la anatomía del oído medio. Numerosos investigadores han hecho importantes aportes a esta rama en las últimas décadas y hoy en día se obtienen resultados alentadores en los enfermos con este tipo de déficit auditivo (27).

Presbiacusia

La presbiacusia se define como una pérdida auditiva causada por los cambios degenerativos relacionados con la edad. Se encuentra determinada por factores genéticos, ambientales, sociales y otras enfermedades relacionadas con el envejecimiento (28).

Se caracteriza por una pérdida auditiva de evolución lentamente progresiva que afecta principalmente a las frecuencias agudas así como a la inteligibilidad conversacional. Supone un fuerte impacto social, es la tercera enfermedad crónica más frecuente en las personas mayores y representa la etiología más frecuente las hipoacusias neurosensoriales (28).

Los principales factores de riesgo, aparte de la edad, son los antecedentes genéticos, el sexo masculino, el tabaquismo, la exposición crónica a ruido, los bajos niveles de educación y las enfermedades cardiovasculares (principalmente la hipertensión arterial y la diabetes mellitus tipo II) (28).

La pérdida de audición adquirida es un déficit sensitivo cada vez más frecuente que a menudo puede conducir a un deterioro social. Cuatro causas importantes de pérdida auditiva adquirida son el Trauma acústico, la infección del oído medio, los agentes ototóxicos y presbiacusia (28).

Se denomina “Daño auditivo inducido por ruido” o “Trauma acústico” al daño producido en el sistema auditivo secundario a exposición a sonidos de alta intensidad, existe una relación directa entre el daño producido y la intensidad del sonido, así como la duración de la exposición (29).

La hipoacusia inducida por ruido es la segunda causa más común de hipoacusia neurosensorial, después de la presbiacusia. Aun cuando el ruido es una de las causas más comunes de problemas en medicina laboral, no sólo los trabajadores son sujetos de riesgo para sufrir hipoacusia inducida por ruido (29).

La población en general estamos sometidos al riesgo de sufrir daño auditivo inducido por ruido, lo cual se agrava con el tiempo ya que nuestro entorno se vuelve día a día más ruidoso. Actualmente, con el crecimiento masivo y popularidad de reproductores personales de música, una gran parte de los usuarios de estos equipos corren este riesgo a diario (53).

Por otra parte, las infecciones de oído son frecuentes en la edad pediátrica son resultado de la afectación de las vías respiratorias superiores y una de las principales causas de atención médica (30).

Tener infecciones de oído crónicas no tratadas puede llevar a una hipoacusia conductiva; drenar el oído medio infectado a través de la membrana timpánica lleva de nuevo la audición a la normalidad (30).

En cuanto a los agentes ototóxicos se incluyen los antibióticos aminoglucósidos (gentamicina y kanamicina) que afectan directamente las células ciliadas y el ácido atecrínico que envenena las células de la estría vascular eliminadoras de potasio que generan el potencial endococlear el cual aporta la energía para impulsar el proceso de transducción (31).

Retomando a la lesión acústica de la cóclea puede producirse por la exposición a sonidos repentinos intensos o a sonidos crónicos de alto nivel. Los cambios histológicos iniciales

producidos en el oído interno afectan principalmente a las células ciliadas, siendo las células ciliadas externas las más susceptibles al trauma auditivo que las internas (31).

Cuando la exposición es persistente llega a provocar en algunos individuos la destrucción del órgano de Corti y las fibras nerviosas que lo inervan (32).

Daños comunes en las células ciliadas incluyen: la fractura de estereocilios, los filamentos actinos se pueden despolimerizar, los extremos de las conexiones pueden romperse, los estereocilios pueden desprenderse y la capa cuticular puede expulsarse de la célula ciliada. A largo plazo las células ciliadas pueden degenerarse completamente (32).

La pérdida de células externas reduce la capacidad de detectar sonidos de nivel bajo ya que queda reducida la amplificación activa del movimiento de la membrana tectorial. El espectro dinámico del sistema auditivo disminuirá y se deteriorará la selección de frecuencias. Las células ciliadas inferiores son más sensibles que las superiores, lo que supone que se pierde la percepción de las frecuencias altas cuando se sufren daños. Si las células ciliadas internas sufren daños, la función sensorial queda reducida (32).

Teniendo en cuenta que la capacidad auditiva es esencial para lenguaje hablado, la pérdida de ésta puede afectar considerablemente la comunicación verbal (33).

Una pérdida importante de las células ciliadas externas incrementará el umbral en la capacidad de detección y percepción de los sonidos del habla y, a su vez, reducirá el espectro dinámico audible y la resolución de frecuencia y, con ello, la comprensión del habla (33).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2015 por pérdida de la audición discapacitante se entiende “a la disminución de la percepción de la audición superior a los 40 dB en el oído con mejor audición en los adultos, y en los niños a la disminución de la percepción de la audición superior a los 30 dB en el oído con mejor audición”. Además, se ha observado que existe una relación directa de estos problemas auditivos con la pérdida discapacitante en personas que viven en países de ingresos bajos y medios.

Alrededor de 360 millones de personas (el 5% de la población mundial) presentan pérdidas de audición que se consideran discapacitantes y cerca de 32 millones son niños. La inmensa mayoría vive en países de ingresos bajos y medianos (34).

Para los niños, la audición es esencial para aprender a hablar, tener buenos resultados escolares y participar en la vida social. De ahí que la pérdida de audición suponga un obstáculo para la educación y la integración social (34).

También es enormemente beneficioso que la pérdida de audición se diagnostique en las fases tempranas de la vida y que se les ofrezcan las intervenciones apropiadas (34).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2015 calcula que alrededor del 60% de las pérdidas de audición en la niñez se podrían evitar con medidas de prevención. Si la pérdida auditiva es inevitable, se precisan intervenciones que aseguren a los niños el logro pleno de sus potencialidades recurriendo a la rehabilitación, la educación y la potenciación (34).

Los resultados de la encuesta Nacional de Salud y Nutrición (National Health and Nutrition Examination Survey) de los Estados Unidos indican que entre 1994 y 2006, la prevalencia de la pérdida de audición entre la población adolescente de entre 12 a 19 años aumentó considerablemente, del 3.5% al 5.3%. Se prevé que esta prevalencia siga aumentando, dado que el número de personas que escuchan música con auriculares se incrementó en un 75% entre 1990 y 2005 en los Estados Unidos (35).

En un informe de 2008 de la Comisión Europea de la Secretaría para la Salud y Consumidores, del Comité Científico de Riesgos Sanitarios Emergentes y Recientemente Identificados (CCRSERI), se afirma que una proporción cada vez mayor de la población utiliza dispositivos de audio para uso personal (35).

El aumento de las ventas de teléfonos inteligentes (solo en 2011 se vendieron 470 millones en el mundo) puede considerarse como otro indicador del posible riesgo (35).

Más de mil cien millones de jóvenes en el mundo están en riesgo de sufrir pérdidas de audición a causa de prácticas inseguras de escucha, como usar dispositivos electrónicos y auriculares reiteradamente, según un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

El estudio, que alerta de que actualmente ya hay más de 43 millones de jóvenes de entre 12 y 35 años con discapacidades auditivas. En el mundo hay entre 2.5 y 3 mil millones de jóvenes en esa franja de edades (35).

En los países de ingresos medios y altos, casi el 50 % de los jóvenes de entre 12 y 35 años escuchan sus dispositivos electrónicos (MP3, teléfonos móviles y otros) a niveles inseguros. Cerca de un 40% de estos mismos jóvenes están expuestos potencialmente a niveles excesivos de ruido en discotecas, bares y eventos deportivos, según revela el estudio (35).

Ha sido bien establecido que los Dispositivos de Audio Personales (DAP) son capaces de producir altos niveles de salida, por lo que un importante número de estudios en las décadas de 1970 y 1990 identificó altos niveles de producción de reproductores de cintas con niveles máximos de salida que van desde 98 a la 114 dBA. Del mismo modo, Fligor y Cox (2004) identificaron los niveles de máxima salida de reproductores de discos compactos de entre 91 y 121 dBA con una variación significativa en los niveles de producción de diferentes estilos de auriculares (36).

Estudios realizados de diferentes países en jóvenes que evidencian problemas de audición, coinciden que la prevalencia para algún grado de hipoacusia por exposición al ruido en tiempo de ocio o por uso de dispositivos de música personales se encuentran en un valor cercano del 10 al 15%, por ejemplo, en Alemania es del 10%; Escandinavia 12%; Francia 12% y China 14% (36).

Aunque existen reportes que muestran algunas poblaciones con pérdidas del umbral auditivo de al menos un oído en escolares expuestos a 65dB o mayores intensidades; la prevalencia de hipoacusia fue de 35.6%, mientras que para los estudiantes expuestos a ruidos menores a 65dB fue de 21.3%, sin embargo, cabe señalar que los estudiantes se encuentran en una zona asociada a un aeropuerto que puede incrementar el número de estudiantes afectados (36).

En estudiantes de la escuela primaria y secundaria, que reportaron el uso DAP durante más de 5 años en comparación con aquellos que no informaron el uso DAP se identificó un deterioro significativo de los umbrales de audición a 4 kHz o en otros casos de 3 a 20 kHz y en aquellos que informaron de más de 15 años de uso DAP tenía umbrales de audición significativamente

más afectados a 4 kHz que los estudiantes que informaron de menos de 15 años de uso PLD (37).

Científicamente, niveles de sonido inseguros, son por ejemplo: estar expuesto a 85 decibelios (dB) durante más de 8 horas o a 100 decibelios durante 15 minutos. Cien decibelios es el nivel medio en una discoteca. "Lo que importa es la intensidad, por eso lo más fácil para protegerse es reducir el tiempo de exposición cuanto más alto sea el sonido", Algunos ejemplos son: el sonido regular del tráfico, que es de 85dB y para que éste no afecte no debe haber una exposición mayor a 8 horas por día (37).

En cambio, el sonido de una cortadora de césped es de 90dB, por lo que no deberíamos exponernos a más de dos horas y media por día; el de una moto es de 95 dB, por el que el tiempo máximo de exposición no debería superar los 47 minutos, etc. Un objeto cotidiano usado por millones de personas en el mundo es el secador de pelo, que de media tiene una intensidad de 100 dB, por lo que la exposición máxima recomendada son 15 minutos. Esto implica, que las peluqueras y los peluqueros deberían usar tapones para proteger sus oídos (37).

"Una vez las células auditivas se han perdido, no se reemplazan. Es como en los ancianos, no hay otras, son las que son". Por eso el problema es tan importante, ya que la pérdida de la audición se puede evitar pero no curar (37).

Ante esa realidad y para evitar mayores riesgos y daños, la OMS sugiere cinco acciones fáciles y prácticas: bajar el volumen de los dispositivos (y colocarlos a un máximo de un 60% de su capacidad); limitar el tiempo en que nos exponemos a actividades ruidosas; estar atento a los signos de pérdida de audición, como pitidos en los oídos, o detectar dificultades de escucha tras estar expuesto a ruido. También aplicar los niveles de sonido recomendados por los propios dispositivos electrónicos, como las aplicaciones de los teléfonos celulares; y asistir regularmente al otorrinolaringólogo (37).

La exposición al ruido es una de las principales causas de la pérdida de la capacidad auditiva. La exposición de larga duración a fuertes ruidos daña las células ciliadas lo que resulta en daños en la cóclea. Los niveles muy altos de la presión acústica pueden perforar la membrana timpánica y causar daños inmediatos e irreversibles en las células ciliadas de la cóclea.

Generalmente en una fase inicial la pérdida de la capacidad auditiva inducida por ruido afecta las células ciliadas externas (37).

La pérdida progresiva de las células ciliadas externas en la parte de la membrana basilar, lo que corresponde a una zona de frecuencia de 4 Hz (2). La pérdida severa de la capacidad auditiva causada por ruidos afecta a grandes áreas de las células ciliadas externas inferiores y también a las células ciliadas internas. La pérdida de células ciliadas sensoriales puede desembocar en una degeneración neural secundaria. La incapacidad procedente de la pérdida de capacidad auditiva inducida por ruido es similar a otras pérdidas auditivas de tipo sensorial. Sin embargo, es característico el desplazamiento en el umbral de la percepción auditiva en una gama (de 3-6 Hz) (37).

El grado de susceptibilidad al ruido es una cuestión individual, de la misma forma que lo es la pérdida de la capacidad auditiva a causa del envejecimiento (37).

Existirán deterioros transitorios y permanentes del umbral auditivo asociados al uso agudo y crónico de estos aparatos, además de una mayor presencia de tinnitus (ruido en los oídos) en usuarios frecuentes, el cual se ha establecido como un indicador de daño coclear después de la exposición crónica a música a alto volumen, así como un precursor de la hipoacusia inducida por ruido (38).

En general el trauma acústico se asocia también con mayor presencia de cefalea, hipertensión arterial, desconcentración, trastornos del aprendizaje, de la impulsividad y ansiedad-depresión, entre otros (38).

El síntoma neuropsicológico reportado con mayor frecuencia por los estudiantes expuestos a intensidades mayores de 70dB de manera frecuente, fueron cefalea seguida de irritabilidad sin que hubiera diferencia significativa por condición de exposición (38).

Esta percepción es similar a lo reportado por adolescentes encuestados en Madrid, quienes reportaron sentir cefalea, malestar, enojo y susto cuando los sorprende el ruido repentinamente (38).

La mayoría de las estimaciones realizadas de personas expuestas al ruido que se emplean para determinar la pérdida de audición debido al ruido es que no consiguen aproximarse de manera

significativa el tamaño de la población expuesta a ruidos potencialmente dañinos fuera del trabajo (39).

Estas fuentes de ruido incluyen armas de fuego; herramientas eléctricas; motocicletas, motos de nieve, otros vehículos ruidosos y la música amplificada escuchada en conciertos, discotecas, o a través de los reproductores de música personales (39). Para muchas de estas fuentes, las encuestas de ruido han documentado niveles de sonido en un rango en el que incluso relativamente breves exposiciones podrían ser perjudiciales en el tiempo. Sin embargo, los estudios epidemiológicos rigurosos de medición, ya sea la verdadera prevalencia de la exposición al ruido no ocupacional potencialmente dañinos o sus asociaciones con pérdida auditiva documentada son escasas y en ocasiones contradictorias (39).

Las propiedades acústicas del conducto auditivo externo son uno de los factores por los cuales la hipoacusia inducida por ruido se manifiesta antes, y de manera preponderante, en la frecuencia de 4 kHz. Entonces las cualidades de la exposición determinan la recuperación, porque el aumento temporal del umbral puede tomar minutos, horas e incluso días (40).

En la exposición al ruido, el oído afectado por el aumento temporal del umbral no se recupera antes de exponerse nuevamente a otro ruido excesivo, ocurre un daño definitivo en la audición conocido como aumento permanente del umbral (APU), en el cual la elevación del umbral es irreversible debido al cambio estructural permanente que tiene lugar en la estructura coclear (40).

2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la contaminación por ruido constituye una problemática ambiental que se considera que va incrementado continuamente debido al desarrollo tecnológico, comercial e industrial. Por lo que un amplio espectro de la población humana está en una exposición a diferentes estímulos auditivos como los ruidos ambientales y recreativos, generando así un riesgo potencial a su salud auditiva.

Como resultado a dicha exposición a ruidos ambientales y recreativos generan un problema de salud por daño en el sistema auditivo, de hecho, el trauma acústico recreacional se considera que la población afectada podría superar en número al trauma acústico ocupacional que ha sido considerado desde hace décadas como un problema de salud pública. De tal manera que los individuos debido a los cambios tecnológicos y sociales, están expuesto a ruidos y sonidos que pueden provocarles una serie de patologías auditivas a menor edad, ya sean hipoacusias transmisivas o de conducción y neurosensoriales. Por lo que, el uso continuo de aparatos de reproducción de música, telefonía celular, entre otros, ha aumentado de manera significativa, así como la asistencia a centros recreativos como karaokes, conciertos y demás lugares cerrados con poca disipación del sonido que generan una exposición prolongada a sonidos recreativos en elevadas intensidades de volumen y como consecuencia la pérdida auditiva que incluso puede ser permanente.

Los factores de riesgo indican que las estrategias de intervención deben enfocarse hacia el uso responsable por parte del usuario, por ejemplo, emplear los equipos electrónicos de sonido al menor volumen confortable posible, más que en la implementación o selección de determinadas tecnologías, pero para esto es fundamental identificar los principales factores y fuentes de sonido recreativo al que están expuestos los individuos. Lo antes mencionado permite establecer la necesidad de análisis constante de los cambios de hábitos y exposiciones a sonidos o ruidos en particular el interés del presente trabajo es identificar los sonidos ambientales que habitualmente están expuestos jóvenes de edades de 18 a 25 años de la población estudiantil, e identificar por medio de este análisis el potencial riesgo de posibles afectaciones auditivas potenciales que podrían tener.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una buena audición es uno de los factores que posibilitan la adquisición del habla y el posterior desarrollo del lenguaje, así como una de las condiciones básicas para la obtención y desarrollo de los aprendizajes propios de la escolaridad. Muchos adolescentes con pérdidas moderadas o leves de su capacidad auditiva pueden parecer ante sus padres y maestros como hiperactivos, distraídos, que no prestan atención o que tienen dificultad para aprender.

Cuando estos casos son considerados en profundidad y convenientemente estudiados, muchas de las deficiencias que presentan pueden llegar a asociarse a alteraciones en la capacidad auditiva.

Debido a que es indispensable conocer los cambios continuos en la salud auditiva de la población, particularmente en estudiantes jóvenes, es importante realizar trabajos que permitan identificar los hábitos y estímulos a los que están expuestos a sonidos, ruidos ambientales y recreativos, que permitan prever el posible impacto en su salud auditiva.

Por este motivo se hace necesaria la realización de estudios que indaguen la magnitud y severidad de este problema en los estudiantes de educación superior de la BUAP, así como, comparar al menos tres grupos de estudiantes que se integran tres programas educativos que generan habilidades distintas en su formación.

Por lo que nos hacemos la siguiente pregunta:

¿Es la exposición a sonidos recreativos un factor de riesgo a la salud auditiva en estudiantes de educación superior de la BUAP?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los estímulos auditivos recreativos a los que están expuestos los estudiantes que cursen las licenciaturas en: Artes, danza y etnocoreología, Cultura física y Medicina de la BUAP, durante el primer semestre de 2017.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Identificar los tipos de sonido recreativo a los cuales están expuestos los estudiantes diferenciando por licenciatura: Artes, Danza, Etnocoreología, Cultura Física y Medicina inscritos en la BUAP, en el primer semestre de 2017.
- b) Determinar los hábitos auditivos recreativos en los estudiantes diferenciando por licenciatura: Artes, Danza, Etnocoreología, Cultura Física y Medicina inscritos en la BUAP, en el primer semestre de 2017.
- c) Describir la frecuencia a la exposición en los tipos de lugares recreativos a los que acuden diferenciando por licenciatura: Artes, Danza, Etnocoreología, Cultura Física y Medicina inscritos en la BUAP, en el primer semestre de 2017.
- d) Clasificar los tipos de frecuencias bajas y altas que detectan durante la convivencia ante diferentes estímulos auditivos diferenciando por licenciatura: Artes, Danza, Etnocoreología, Cultura Física y Medicina inscritos en la BUAP, en el primer semestre de 2017.

5. MATERIAL Y METODOS

5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó una investigación por el objetivo observacional, descriptivo, transversal, prolectivo y homodémico.

5.2 UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL

Las encuestas fueron aplicadas a estudiantes de 18 a 25 años de edad inscritos en las licenciaturas de Educación Superior de la BUAP pertenecientes a las Facultades de Artes (Danza y Etnocoreología), Facultad de Cultura Física y Facultad de Medicina, inscritos en el primer semestre de 2017 (septiembre a noviembre de 2017), en un horario de 9 a 14hrs.

5.3. ESTRATEGIA DE TRABAJO

Se realizó la selección de 3 unidades académicas de educación superior de la BUAP.

Una vez seleccionadas se hicieron las gestiones correspondientes con las autoridades de las unidades académicas seleccionadas para ingresar a las instalaciones y realizar la aplicación de las encuestas a los alumnos de primer año.

Posteriormente con la fecha citada con los directivos, se asistió a las instalaciones de las licenciaturas ya seleccionadas, se informó a los alumnos sobre el proyecto y sus características, que los datos se utilizarían de manera privada así como toda la información personal que se les requiriera, se les informó que era completamente voluntario y que para tal efecto deberían dar su consentimiento expresado en el “Consentimiento informado”(anexos) que se les proporcionó y se les dio una dirección de correo electrónico por si decidían cambiar de parecer y ya no querían participar en el proyecto para dárseles de baja; se aplicó la encuesta (anexos) diseñada para identificar los hábitos de estímulos auditivos a estudiantes de primer año que acepten participar en el proyecto.

Se tabularon los datos y se realizó la respectiva estadística descriptiva, finalmente se presentaron los resultados correspondientes.

5.4. MUESTREO

5.4.1. DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE POBLACIÓN

Estudiantes de licenciatura de ambos sexos de 18 a 25 años encuestados en un horario de 9:00 a 14:00hrs.

5.4.2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La muestra será seleccionada de manera no probabilística y por conveniencia.

5.4.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

5.4.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

En el estudio se incluyeron individuos que:

- a) Edades de 18 a 25 años matriculados en las unidades académicas de Educación Superior de la BUAP seleccionados durante el primer semestre de 2017.
- b) Que participaron de forma voluntaria en la encuesta.
- c) Estudiantes sin enfermedades de vías respiratorias o auditivas.

5.4.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los alumnos que no participaron en el estudio fueron aquellos que:

- a) Fueron menores de 18 años o mayores de 25 años de edad.
- b) Que no estaban inscritos en la unidad académica.
- c) No aceptaron participar en el estudio.
- d) Que tuvieron diagnóstico previo de hipoacusia y antecedentes de infecciones recurrentes de oído.
- e) Que recibieron tratamiento farmacológico por infección de garganta, en el momento de la encuesta o una semana previa a la visita.

5.4.3.3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Se eliminaron estudiantes que:

- a) No completaron las encuestas.

5.4.3.4. DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO

La muestra será seleccionada de manera no probabilística.

5.4.3.5. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Por conveniencia.

5.5. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES Y ESCALA DE MEDICIÓN

Nombre de la variable	Variable dependiente / independiente	Tipo de Variable	Escala de medición	Unidades
Edad	Independiente	Cuantitativa	Continua	No. Individuos y porcentajes
Género	Independiente	Cualitativa	Nominal	No. Individuos y porcentajes
Sensibilidad auditiva a bajas y altas frecuencias	Dependiente	Cuantitativa	Continua	Hertzios
Tipos de exposición sonido recreativo	Dependiente	Cualitativa	Nominal	Número y frecuencia absoluta

6. BIOÉTICA

Todos los procedimientos serán realizados conforme a lo establecido en Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, que señala los criterios a considerarse en la participación voluntaria en el protocolo de investigación así como en el apartado de privacidad y confidencialidad que indica tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina de la BUAP.

Este protocolo está diseñado de acuerdo con los lineamientos anotados en los siguientes códigos: Reglamento de la ley General de Salud: la Ley General de Salud en Materia de Investigación, para la salud, Títulos del primero al sexto y noveno 1987. Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de Atención a la Salud.

Principios éticos que tienen su origen en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, titulado: "Todos los sujetos en estudio firmarán el consentimiento informado acerca de los alcances del estudio y la autorización para usar los datos obtenidos en presentaciones y publicaciones científicas, manteniendo el anonimato del participante. Además de seguir las normas del Código de Núremberg

La Ley Federal de Salud y la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-012-SSA3-2007 que establecen los principios científicos y normas éticas para la realización de proyectos de investigación en humanos. Las personas que participaron en la investigación tendrán la garantía de respeto a los principios de autonomía, beneficencia y justicia; así como a mantener su identidad y todos los datos que se obtendrán en la presente investigación sobre su estado de salud en estricta confidencialidad. Se procurará mantener con los participantes un clima de respeto y cordialidad durante el desarrollo del estudio, se mantendrá en el anonimato la identidad de dichos participantes y se pondrá a la disposición de estos últimos los datos que sean obtenidos.

De acuerdo a la Ley General de Salud (NOM-004-SSA3-2012), esta investigación se considera de riesgo mínimo; esto incluye estudios prospectivos que emplean la recolección de datos a través de procedimientos comunes como encuestas y entrevistas.

7. RESULTADOS

En el presente trabajo se aplicaron 564 encuestas a estudiantes de Educación Superior de 4 licenciaturas diferentes que se integran en 3 unidades académicas de la BUAP, que son Cultura Física de la Facultad de Cultura Física, Licenciatura en Medicina de la Facultad de Medicina, Licenciatura en Etnocoreología y Licenciatura en Danza de la Facultad de Artes; en el periodo comprendido de julio de 2017 a septiembre 2017. De estas fueron eliminadas 109 debido a no cumplir los criterios de inclusión, quedando un total de 455 encuestados, cuya edad promedio fue de 20.43 ± 2.6 DSM años.

El análisis general de la población de estudio fue contar con 244 alumnos del sexo femenino, 211 del sexo masculino. Como se puede observar la población estudiada tiene el 46 % de hombres, el 54 % de mujeres (ver figura y tabla 1).

Las características de nuestra población de encuestados, analizado por unidad académica fue la siguiente: En Cultura Física los encuestados fueron un total de 188 alumnos de los cuales 135 alumnos del sexo masculino, 53 alumnos del sexo femenino, que respectivamente corresponde a un 71.8 % y 28.2%. En Danza tuvimos un total de 129 alumnos, 28 alumnos de sexo masculino que corresponde al 21.7 % y 101 de sexo femenino que es el 78.3% (figura y tabla 2).

En cuanto a la población obtenida de la licenciatura en Etnocoreología, el resultado fue un total de 56 alumnos de los cuales 14 alumnos fueron del sexo masculino 25 %, 42 alumnos de sexo femenino 75%. Cabe señalar que es una población pequeña debido a las características propias de la matrícula de la Facultad de Artes (figura y tabla 2).

En la licenciatura de Medicina, se obtuvo un total de 82 alumnos de los cuales 34 alumnos fueron del género masculino 41.5 % y 48 alumnos del género femenino 58.5 % (Figura y tabla 2).

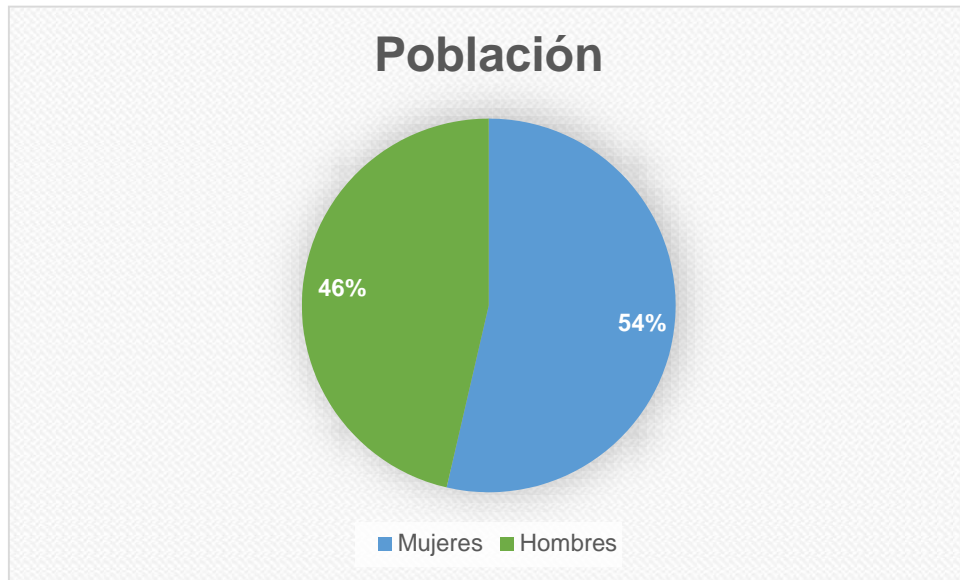


Figura 1. Porcentaje de población estudiada dividida por género

Población		
Masculino	211	46 %
Femenino	244	54 %
Total	455	100 %

Tabla 1. Porcentaje y cantidad neta de la población estudiada por género

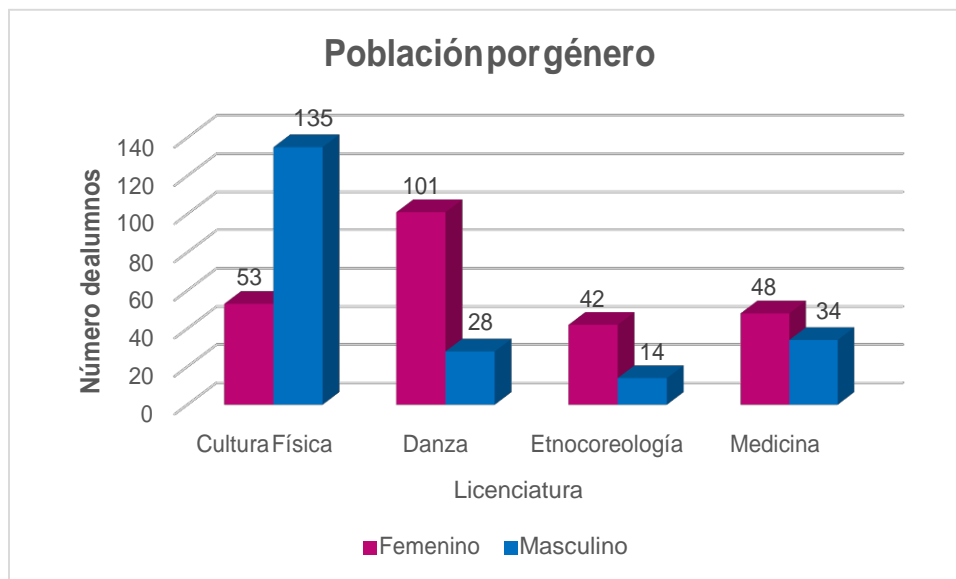


Figura 2. Porcentaje de población clasificada por género agrupado por Licenciatura.

Población por género				
	Licenciatura			
	Cultura Física	Danza	Etnocoreología	Medicina
Masculino	135	28	14	34
Femenino	53	101	42	48
Total	188	129	56	82

Tabla 2. Población de estudio clasificada por género en cada Licenciatura.

- Uso del teléfono celular como despertador

Se consultó a los alumnos encuestados sobre el uso de celular como despertador. En este caso en la Facultad de Cultura física se registraron 152 alumnos que SI utilizan el celular como despertador, 42 alumnos NO utilizan el celular como despertador haciendo un porcentaje de 78.4% y 21.6% respectivamente. En el caso de la Licenciatura en Danza se registró que 112 alumnos (81.2%) indicando que SI ocupan el celular como despertador y 26 alumnos (18.8%) NO utilizan el celular como despertador (Figura 3).

En el caso de la Licenciatura de Etnocoreología se registró que 54 alumnos (88.5%) SI ocupan el celular como despertador y 7 alumnos (11.5 %) NO utilizan el celular como despertador. En el caso de la licenciatura de MEDICINA con un total de 84 alumnos se registró que 77 alumnos, es decir, el 91.7% de la población SI ocupan el celular como despertador, 7 alumnos, que corresponde al 8.3%, NO utilizan el celular como despertador (ver figura 3)

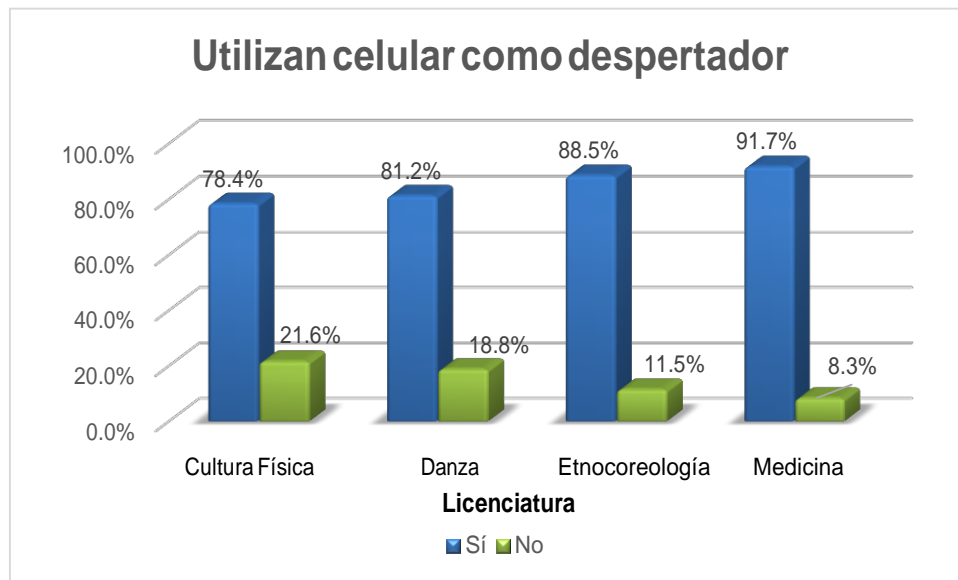


Figura 3. Análisis porcentual de estudiantes encuestados que utilizan el teléfono celular como despertador agrupados por Licenciatura.

Usan celular como despertador					
	Licenciatura				
	Cultura Física	Danza	Etnocoreología	Medicina	TOTAL
Sí	152	112	54	77	395
No	42	26	7	7	82

Tabla 3. Número de encuestados que utilizan el teléfono celular como despertador, organizado por Licenciatura.

- **Leen el instructivo de su celular**

Analizando la población de Cultura Física, se tiene que 68 alumnos respondieron que sí leían el instructivo que es el 35.1% y 126 alumnos no leían el instructivo, que es el 64.9% de la población. En Danza se obtuvo que a 53 alumnos (38.4%) que sí leían el instructivo y 85 alumnos (61.6%) contestaron que no leían el instructivo (Figura 4).

En la licenciatura en Etnocoreología los resultados reportaron que 21 alumnos (34.4%) que sí leían el instructivo y 40 alumnos (65.6%) contestaron que no leían el instructivo. Por último, en la Licenciatura en Medicina se obtuvo que 33 personas (39.3%) que sí leen el instructivo y 51 personas (60.7%) no leen el instructivo.

Como se observa en nuestra muestra de población, la mayoría de los encuestados no leen el instructivo al comprar un equipo nuevo de telefonía, lo que llama la atención es que al menos el 50% de la población reportó no leer el instructivo de alguno de sus equipos celulares.

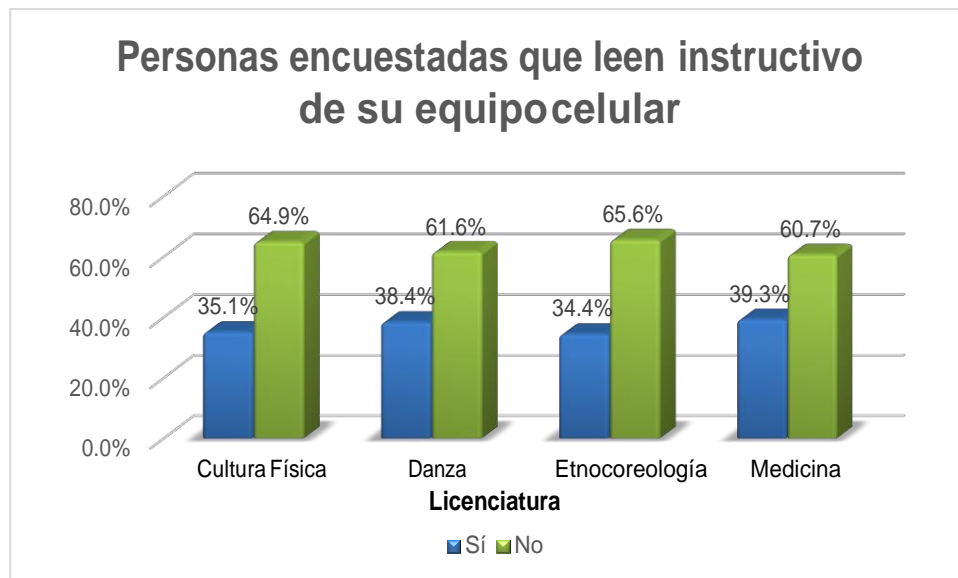


Figura 4. Porcentaje de población que lee instructivo de equipo

Leen instructivo					
Tabla 4. Número de población que lee instructivo de equipo telefónico					
Licenciatura					
	Cultura Física	Danza	Etnocoreología	Medicina	TOTAL
Sí	68	53	21	33	175
No	126	85	40	51	302

- **Número de llamadas al día**

Debido a que en la literatura se ha propuesto el incremento en el uso de teléfonos celulares se consideró el uso constante haciendo hincapié en las encuestas en el número de llamadas que realizan al día, quedando del 0 al 40 y podemos observar la distribución de los resultados obtenido en el grupo de Cultura Física, con su total de alumnos de 193, de los cuales el 5.2% realiza 0 llamadas, el 17.6% realiza 1 llamada al día, el 26.4% que es la mayoría de la población estudiada con 51 alumnos hacen 2 llamadas por día, el resto de la población se distribuyen los resultados con una media de 14.8.

Los resultados obtenidos en Danza de 138 alumnos, 13 de ellos (9.4%) realizan 0 llamadas, 21 (15.2%) realizan 1 llamada, 38 (27.5%) realizan 2 llamadas siendo esta la mayor cantidad y 11 (8%) realizan 4 llamadas, los demás datos se distribuyen en la gráfica 5 tomando en cuenta una media de 11.5.

En Etnocoreología con total de alumnos, 5 alumnos (8.2%) realizan 0 llamadas, 12 alumnos (19.7%) realizan 1 llamada, empatando resultados con los que realizan 2 y 3 llamadas, 5 alumnos (8.2%) realizan 4 llamadas, 7 alumnos (11.5%) realizan 5 llamadas, y la media de 5.5.

En Medicina con un total de 84 alumnos se obtuvo que 7 alumnos (4.6%) realizan 0 llamadas, 33 alumnos (21.9%) realizan 1 llamada, empatando resultados con los que realizan 2, 19 alumnos (12.6%) realizan 3 llamadas, 17 alumnos (11.3%) realizan 4 y 5 llamadas, 6 alumnos (4.0%) realizan 6 llamadas, 2 alumnos (1.3%) realizan 7 llamadas y con una media de 10.1.

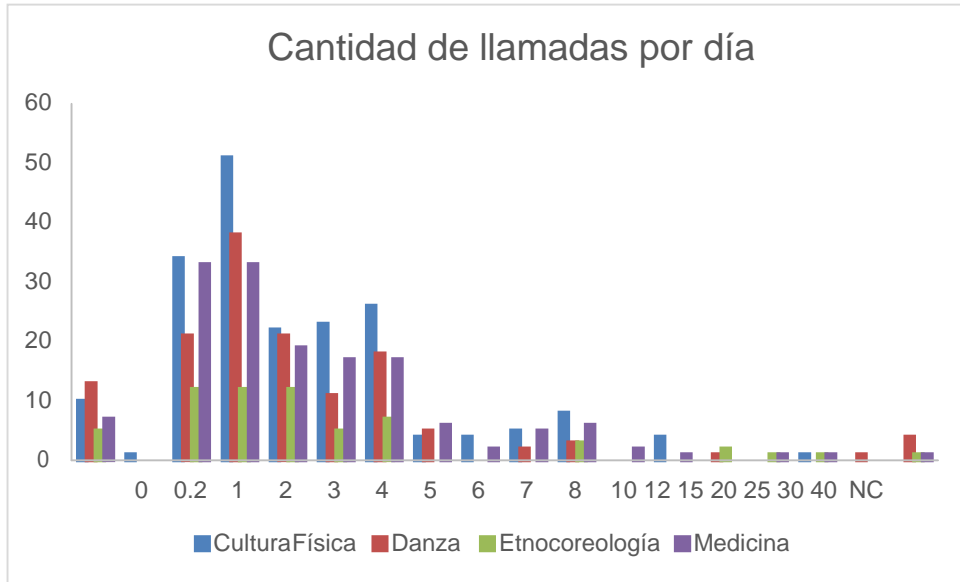


Figura 5. Dispersión de llamadas realizadas por día analizada por licenciatura.

Cantidad de llamadas por día				
	Licenciatura			
	Cultura Física	Danza	Etnocoreología	Medicina
0	10	13	5	7
0.2	1	0	0	0
1	34	21	12	33
2	51	38	12	33
3	22	21	12	19
4	23	11	5	17
5	26	18	7	17
6	4	5	0	6
7	4	0	0	2
8	5	2	0	5
10	8	3	3	6
12	0	0	0	2
15	4	0	0	1

20	0	1	2	0
25	0	0	1	1
30	1	0	1	1
40	0	1	0	0

Tabla 5. Número de llamadas al día que realizan los alumnos, analizado por licenciatura

- Tipos de audífonos

Con el objetivo de conocer el uso de audífonos como un potencial inductor de problemas auditivos, se consideró consultar a los encuestados el tipo de audífonos empleados por los estudiantes de las diferentes facultades a estudiar, basados en la bibliografía, se dividieron en intracanales, auriculares y de inserción, arrojando como resultado en Cultura Física un total de 77 estudiantes que usan audífonos intracanales, 41 estudiantes usan audífonos auriculares y 86 estudiantes usan audífonos de inserción dando como resultado 37.7%, 20.1% y 42.2% respectivamente, siendo que el más común, el uso de audífonos de inserción.

Como resultado en Danza un total de 68 estudiantes que usan audífonos intracanales (48.2%), 22 estudiantes usan audífonos auriculares (15.6%) y 51 estudiantes usan audífonos de inserción (36.2%).

En el grupo de Etnocoreología se obtuvo que 23 estudiantes usan audífonos intracanales (38.3%), 8 estudiantes usan audífonos auriculares (13.3%) y 29 estudiantes usan audífonos de inserción (48.3%).

Por último, en la facultad de Medicina se reportó que 50 estudiantes usan audífonos intracanales (31.4%), 30 estudiantes usan audífonos auriculares (18.9%) y 79 estudiantes usan audífonos de inserción (49.7%).

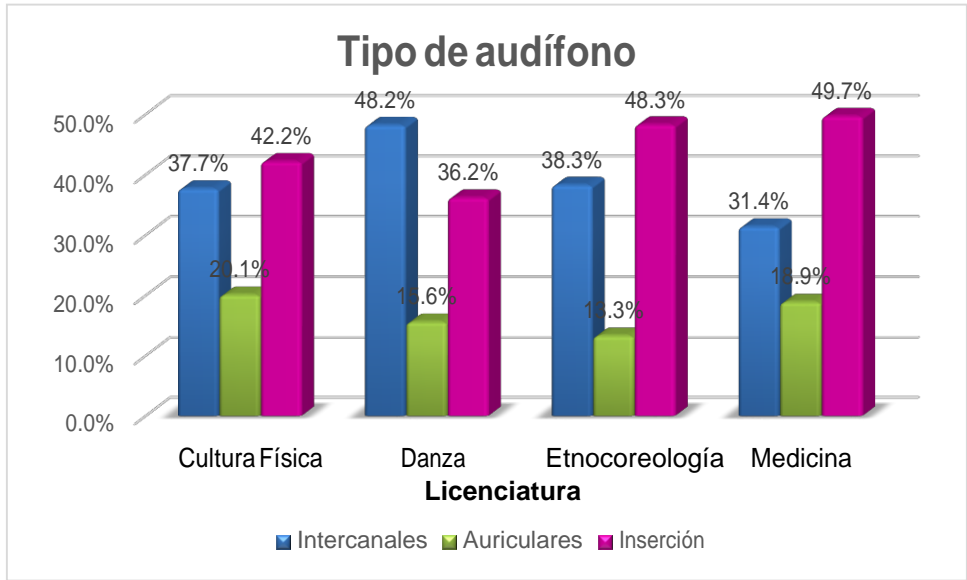


Figura 6. Porcentaje de alumnos con relación al tipo de audífono que emplean, agrupados por Licenciatura.

Tipo de audífonos					
	Licenciatura				TOTAL
	Cultura Física	Danza	Etnocoreología	Medicina	
Intracanales	77	68	23	50	218
Auriculares	41	22	8	30	101
Inserción	86	51	29	79	245

Tabla 6. Tipos de audífonos que emplean los sujetos encuestados, organizados por Licenciatura

Como se puede observar los audífonos más comunes son los de inserción y el segundo los intracanales y por último los auriculares.

- Lugares recreativos a los que asisten los encuestados

Se preguntó a los estudiantes sobre los lugares de esparcimiento a los que están acostumbrados frecuentar, se encontró que en los encuestados de Cultura física 63 acuden a conciertos, 69

acuden a bares, 53 estudiantes van a cafés, 32 acuden a bailes, 13 sonideros, 64 estudiantes van a antros y 16 a tardeadas, haciendo la relación que al lugar al que más acuden los estudiantes es a bares.

De la misma manera se preguntó a los estudiantes de la licenciatura en Danza sobre los lugares de esparcimiento a los que están acostumbrados a frecuentar encontrando que 41 estudiantes acuden a conciertos, 62 acuden a bares, 74 estudiantes van a cafés, 38 acuden a bailes, 2 sonideros, 70 estudiantes van a antros y 6 a tardeadas, haciendo la relación que al lugar al que más acuden los estudiantes de esta facultad a diferencia de Cultura Física es a cafés, tal y como se muestra en la Gráfica 7.

En la Licenciatura en Etnocoreología se obtuvo que 21 estudiantes acuden a conciertos, 15 acuden a bares, 25 estudiantes van a cafés, 31 acuden a bailes, 7 sonideros, 19 estudiantes van a antros y 4 a tardeadas, haciendo la relación que al lugar al que más acuden los estudiantes de este gremio a diferencia de la Cultura Física es a cafés, pero coincide con los jóvenes de Danza (Gráfica 7).

En la licenciatura de Medicina se obtuvo que 24 estudiantes acuden a conciertos, 50 acuden a bares, 36 estudiantes van a cafés, 12 acuden a bailes, 2 sonideros, 32 estudiantes van a antros y 4 a tardeadas, haciendo la relación que al lugar al que más acuden los estudiantes de esta licenciatura es a cafés (ver gráfica 7).

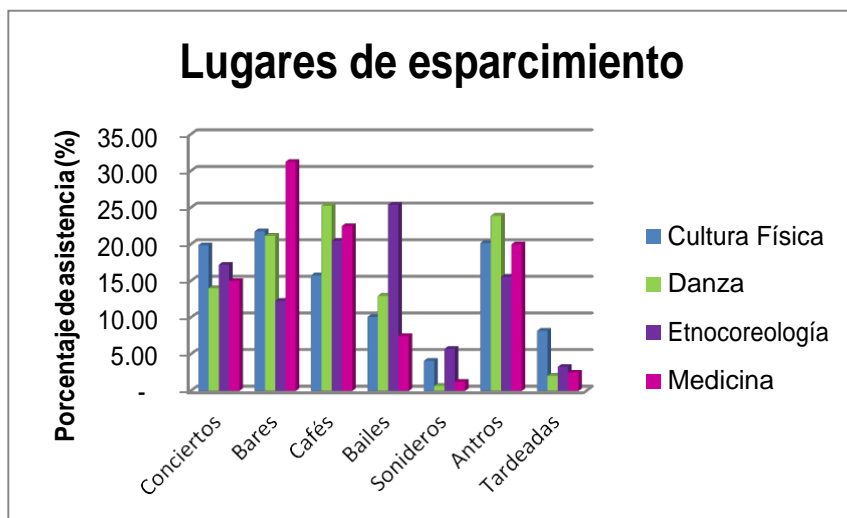


Figura 7. Lugares de esparcimiento más frecuentados por los estudiantes encuestados agrupados por Licenciatura.

Lugar de esparcimiento (asistencias por lugar)					
	Licenciatura				
	Cultura Física	Danza	Etnocoreología	Medicina	TOTAL
Conciertos	63	41	21	24	149
Bares	69	62	15	50	196
Cafés	50	74	25	36	185
Bailes	32	38	31	12	113
Sonideros	13	2	7	2	24
Antros	64	70	19	32	185
Tardeadas	26	6	4	4	40

Tabla 7. Número de asistentes encuestados que asisten frecuentemente a lugares de esparcimiento organizado por Licenciatura.

Como se podrá observar en la Figura 7, se hace evidente que los primeros lugares con más concurrencia son establecimientos donde el volumen de la música o sonido es irregular. El primer lugar más visitado son los bares donde, a menudo, la música no es utilizada para ambientar sino para distraer la comunicación y obligar el volumen alto de conversación. Otro lugar donde la convivencia se establece en volúmenes de sonido no saludables, son los antros; y en el tercer lugar donde la música y por ende el sonido elevado a niveles importantes son los bailes. Compartiendo el número de individuos con los bares sería acudir a los cafés donde el volumen de la música es aceptable, y en la mayoría de las ocasiones, el sonido ambiental es con sonidos moderados.

- **Percepción de la mala audición**

Se realizaron preguntas relacionadas a como los estudiantes consideran su audición, para identificar potenciales problemas auditivos, pero, aunque el propio individuo no los identifique por habituación o costumbre. Dentro del grupo de preguntas fue ¿Ha pensado alguna vez que su audición es mala? A lo que respondieron en la licenciatura en Cultura Física que 76 alumnos (39.2%) respondieron que nunca, 108 alumnos (55.7%) consideran que, en ocasiones; 8 alumnos (4.1%) respondieron que casi siempre y 2 alumnos (1%) respondieron que siempre. En

la licenciatura en Danza consideraron 35 alumnos (25.4%) que nunca, 91 alumnos (65.9%) que, en ocasiones, 5 alumnos (3.6%) que casi siempre y 7 alumnos (5.1%) que siempre. Respecto a la licenciatura en Etnocoreología se obtuvo que 18 alumnos (29.5%) respondieron que nunca, 42 alumnos (68.9%) consideran que, en ocasiones, ningún alumno (0%) respondió que casi siempre y 1 alumno (1.6%) respondió que siempre. Lo que se obtuvo en la licenciatura en Medicina es que 27 alumnos (32.1%) respondieron que nunca, 50 alumnos (59.5%) consideran que, en ocasiones, 4 alumnos (4.8%) respondió que casi siempre y 3 alumnos (3.6%) respondió que siempre (Figura 8).

Los resultados reportados en la tabla 8 reportan una tendencia a una percepción con problemas auditivos ya que la mayoría considera que en ocasiones no escucha bien, lo cual es un resultado no esperado considerando la edad media de las personas que participaron en el presente trabajo.

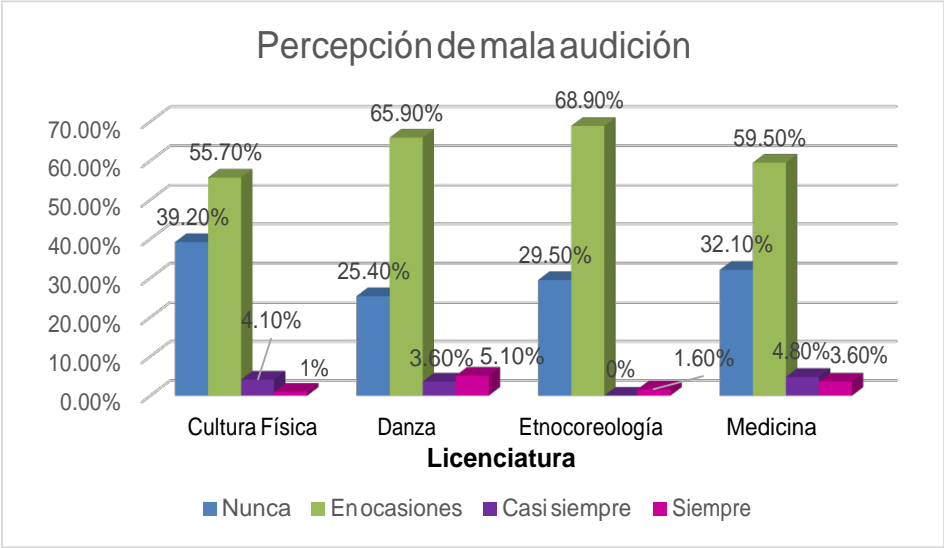


Figura 8. Porcentaje de sujetos que relacionan su percepción de audición con relación a la unidad académica encuestada.

Consideran tener Mala audición					
	Licenciatura				
	Cultura Física	Danza	Etnocoreología	Medicina	TOTAL
Nunca	76	35	18	27	156
En ocasiones	108	91	42	50	291
Casi siempre	8	5	0	4	17
Siempre	2	7	1	3	13

Tabla 8. Número de individuos que consideran tener mala audición.

- **Estímulo Auditivo**

Por último, se les aplicó de forma grupal a los alumnos encuestados un estímulo auditivo ambiental de 6 minutos de duración, que inició con una frecuencia de 100Hz en forma ascendente continua hasta llegar a 20kHz, además en la pantalla del salón se proyectó el cambio de la frecuencia del estímulo, por lo que se solicitó que anotaran el número de la pantalla cuando ellos identificaran el sonido y el número cuando ellos dejaran de escucharlo, básicamente, nos permitió determinar en qué momento empiezan a escuchar y en qué momento dejan de escuchar el estímulo auditivo.

En teoría se esperaba que los alumnos con base a su edad teniendo buena audición, deberían escuchar el sonido en al menos los 120 Hz y dejar de escucharlo a partir de los 16KHz (el menor resultado esperado).

Como se puede observar en la gráfica 9, el 54.64% del grupo de Cultura Física dejaron de escuchar el sonido menor a 16KHz, en Danza el 81.88%, en Etnocoreología el 61.3% y en Medicina el 57.83% de la población total por Licenciatura. Cabe destacar que más de la mitad de la población en general potencialmente presentan posibles problemas de audición, sin considerar las condiciones en las que se llevó a cabo este test. En contraparte se obtuvo, que el 45.36% de la población de Cultura Física, el 18.12% en Danza, el 37.7% de Etnocoreología y el 42.17% de Medicina de la población total dejaron de escuchar el estímulo auditivo a mayor o

igual a los 16KHz, por lo que podríamos considerar que este grupo podría gozar de buena salud auditiva.

Al realizar el análisis de tipo descriptivo obtuvimos que el valor de la media \pm DSM obtenida de los sujetos encuestados cuando dejaron de escuchar el estímulo auditivo fueron para Cultura física 15.963 ± 1432 , Danza 15.084 ± 1432 , Etnocoreología 15.575 ± 1560 y en Medicina 15.614 ± 1379 KHz (ver figura 10). En el caso de las baja frecuencias, es decir al inicio de escuchar el estímulo auditivo la media \pm DSM obtenida de los sujetos encuestados fueron los siguientes: para cultura Física 197.2 ± 78.32 , Danza 335.8 ± 153.0 , Etnocoreología 315.6 ± 114.8 , Medicina 207.4 ± 46.39 (ver figura 10).

Por otro lado, el estímulo auditivo, nos permitió identificar a estudiantes que experimentaron acúfenos o Tinnitus, que recordemos es la percepción de un sonido (zumbidos, soplos, pitidos, murmullos o silbidos), en los oídos o cabeza en ausencia de cualquier estímulo externo en el interior de su oído que puede considerarse como un indicador de algún daño en el sistema auditivo, generado tanto a nivel periférico como del sistema nervioso central, dentro de las posibles causas entre muchas, se encuentran la hipoacusia inducida por ruido(50). Nuestros resultados fueron los siguientes, en el caso de los estudiantes de licenciatura en Cultura Física, el 5.15% de la población presenta este fenómeno, en Danza el 5.8%, en Etnocoreología el 3.28% siendo éste el número más bajo y en Medicina solo el 1.20% reportó experimentar esta sensación.

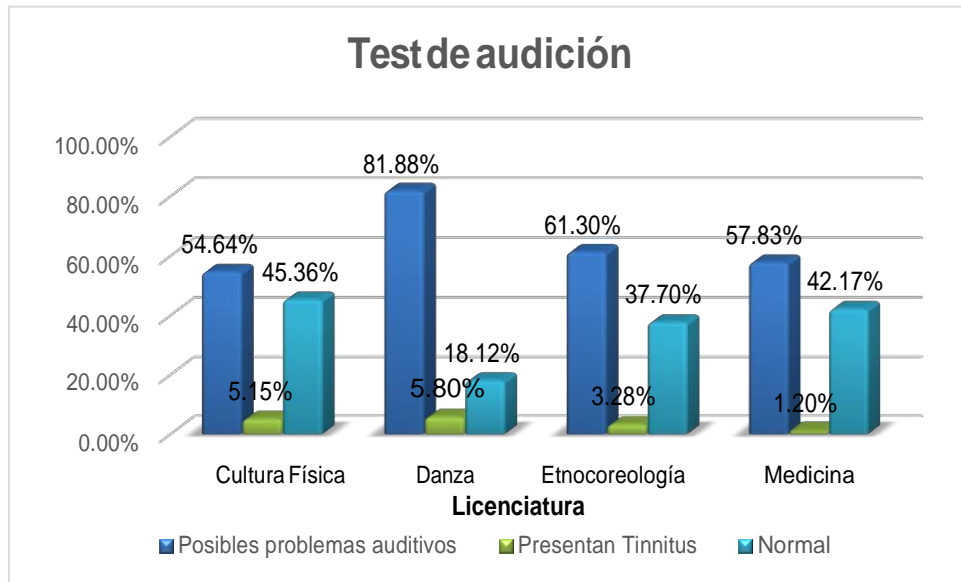


Figura 9. Porcentaje de encuestados que presentaron indicaron el a que frecuencia de sonido aplicado ambientalmente inicio a escucharlo, y dejo de escucharlo. En particular, se colocaron columnas que relacionan los individuos que dejaron de escuchar el sonido a valores menores de 16KHz, lo que dejaron de escucharlo en valores mayores a 16KHz y por último a los alumnos que el estímulo auditivo les generó acufenos.

Test de audición				
	Cultura Física	Danza	Etnocoreología	Medicina
Escucharon el sonido menor a 16KHz.	106	113	38	48
Escucharon el sonido mayor a 16KHz.	88	25	23	35
Presentan Tinnitus.	10	8	2	1

Tabla 9. Valores netos de estudiantes que dejaron de percibir el estímulo auditivo ambiental menor a 16KHz, los que dejaron de escuchar mayor o igual e 16KHz y aquellos que presentan Tinnitus.

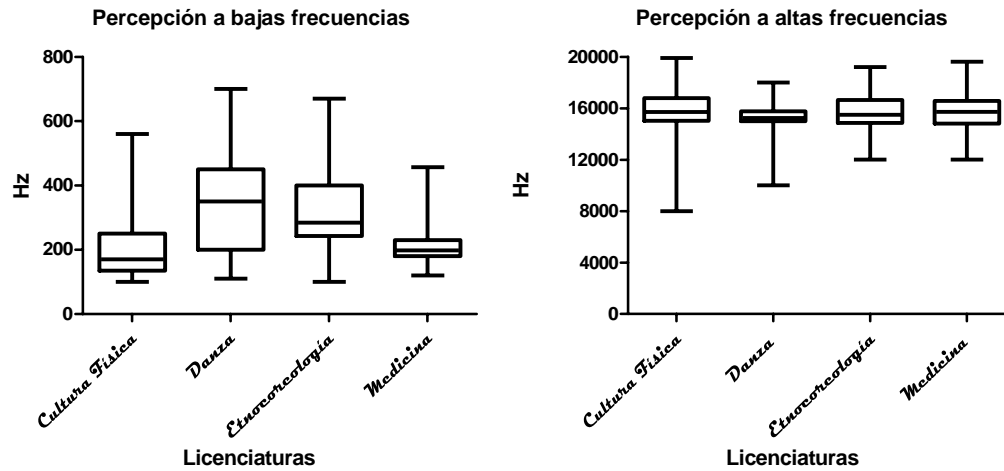


Figura 10. Gráficas que muestran las medias de las frecuencias bajas cuando los sujetos iniciaron a escuchar el estímulo auditivo con relación a los encuestados de las diferentes licenciaturas (gráfica izquierda) y la media de las frecuencias altas cuando dejaron de escuchar dicho estímulo (gráfica derecha). Como podemos ver en la gráfica izquierda los valores son superiores en Danza y Etnocoreología a diferencia de Cultura Física y Medicina. En la gráfica inferior podemos observar, que los promedios obtenidos por licenciatura nos indican que en el caso de Danza y Etnocoreología son menores a 16KHz y para los casos de Medicina y Cultura Física están cercanos a este valor. Además, las dispersiones de los datos nos indican que parte de la población se encuentra con valores de hasta 8Khz en alguno de los casos como es el de Cultura Física.

8. DISCUSIÓN

En este trabajo se aplicó una encuesta a 455 estudiantes de Educación Superior de distintas licenciaturas que forman parte de la BUAP, en la que consideramos a: Cultura Física, Danza, Etnocoreología y Medicina, con una edad promedio de 20.43 años. Entre las licenciaturas existe el mismo modelo educativo, sin embargo, existen actividades relacionadas a su programa educativo diferentes entre sí, por lo que este aspecto consideramos importante analizar.

Los resultados nos permiten ver el empleo cotidiano del teléfono celular, el uso de audífonos y/o aparatos electrónicos en los cuales se puede escuchar música, el número de llamadas que realizan al día, el cómo los alumnos consideran su audición. Además, se les aplicó un estímulo auditivo de 6 minutos que partió de 20Hz y termina en 20000Khz que permitió identificar las características de audición de baja y alta frecuencia en nuestros encuestados.

Los resultados nos sugieren la influencia de la telefonía móvil como factor potencial de riesgo auditivo para los jóvenes encuestados, ya que al menos el 97% de los estudiantes usa este equipo. Datos similares obtuvimos en el trabajo realizado en estudiantes de educación media superior, donde al menos el 95% de los estudiantes emplean celular que a su vez concuerdan con estadísticas nacionales de ese mismo año (53).

En los resultados de la Figura 4, podemos observar que un gran porcentaje, al menos el 60.7%, no lee el instructivo para uso de equipo telefónico, ya que consideramos tal vez no sea importante para ellos y existe la posibilidad de que aprenda el uso del mismo por prueba y error. Sin embargo, por el interés del estudio, notamos que esto genera desconocimiento de los riesgos y buen uso del equipo celular, por lo que las recomendaciones de las compañías al usuario como serían los tiempos de exposición, la radiación emitida, así como, volumen que debe emplearse, entre otros, son ignoradas.

Precisamente, la mala información en cuanto al uso de celulares nos da la relación entre las personas que sufren un potencial daño auditivo por el abuso en el número de llamadas al día y el uso y tipo de audífonos, ya sea para contestar una llamada o para escuchar música.

Como se ha mencionado anteriormente, a nivel mundial la OMS calcula que 1 100 millones de jóvenes podrían estar en riesgo de sufrir pérdida de audición debido a prácticas auditivas

perjudiciales a su salud. Los adolescentes y jóvenes de entre 12 y 35 años de países de ingresos medios y altos, casi el 50% están expuestos a niveles de ruido perjudiciales a consecuencia del uso de dispositivos de audio personales como reproductores de MP3 y teléfonos inteligentes (19).

En la actualidad se ha establecido como un problema de salud pública la exposición a altos niveles de sonido y música por dispositivos de audio portátil, ya que puede causar pérdida de audición inducida por la música, que se debe a que los equipos más recientes, pueden producir salidas de sonido con mucha intensidad y sumado con tiempos prolongados de exposición son suficiente para provocar daño auditivo (25).

De forma relevante encontramos que los sujetos encuestados al menos el 93.7% de los alumnos utilizan audífonos, siendo los audífonos más comunes los denominados de tipo inserción con 43.4 %, seguidos del tipo intracanales 38.6% y por último los de tipo auricular con un 18%. Los resultados obtenidos nos dan una clara idea de una posible exposición de riesgo auditivo notoria debida al uso de los audífonos de inserción e intracanales, ya que, por diversos trabajos publicados, han sido considerados como los que generan mayores efectos negativos en la audición en la población (27). Datos similares se encontraron, en el estudio realizado a estudiantes de 14 a 21 años por Vázquez y colaboradores en este año, donde encontró que el 97% de las personas utilizan audífonos y el 3% restante no los utilizan, en donde considera que los individuos que emplean los audífonos son más propensos a tener daños auditivos con relación a aquellos que no lo emplean, por lo que es importante ensalzar que entre mayor es la exposición mayor daño se puede provocar. De hecho consideran que los problemas auditivos generados por el uso de audífono podrían cambiar de inicio con la eliminación de uso de los mismos (35).

Varios son los factores que convierten a los audífonos en un enemigo potencial contra la salud auditiva; sin embargo, el daño que puedan provocar se potencializa debido al tiempo y volumen de exposición como anteriormente se mencionó. Al existir una sobreexposición, es un hecho que las ondas de sonido pasarán con más facilidad y dañarán las células ciliadas presentes en el vestíbulo de la cóclea. Recordando que al dañarse las células ciliadas, son incapaces de transformar el sonido en señales eléctricas por lo que el paciente experimenta la pérdida de capacidad auditiva que es progresiva si no se corrige (5).

Por otra parte, se considera que los alumnos que acuden a centros recreativos reciben un estímulo auditivo con volumen alto, tienen también un riesgo mayor de deterioro a su salud auditiva; ya que, la calidad y cantidad del sonido está en parámetros potencialmente dañinos para la salud auditiva (22).

La prevalencia reportada en jóvenes por algún grado de hipoacusia al tener exposición al ruido en tiempo de ocio o por uso de dispositivos de música personales se encuentran en un valor cercano del 10 al 15% (51).

La preocupación por el aumento de la exposición a sonidos fuertes en lugares de ocio como clubes nocturnos, discotecas, pubs, bares, cines, conciertos, eventos deportivos e incluso gimnasios es cada vez mayor debido a que a mayor exposición a niveles de sonido elevados, mayores es el riesgo de lastimar el sistema auditivo y perder el sentido del oído a una edad más corta a la prevista (24).

Un aspecto importante de resaltar es que los estudiantes encuestados asisten a lugares como bares, conciertos, bailes y antros, donde el volumen de la música o sonido es irregular, también asisten a cafés, tardeadas y sonideros. El primer lugar más visitado son los bares donde, a menudo, la música no es utilizada para ambientar sino para distraer la comunicación y obligar el volumen alto de conversación. Otro lugar de volumen son los bailes con el tercer lugar donde la música es elevada a niveles altos de sonido para disfrute de una pequeña multitud. Cabe señalar que tal vez el lugar menos dañino para la salud auditiva sería el asistir a los cafés donde el volumen de la música es aceptable y utilizada, la mayoría de las veces, para ambientar más que para distraer.

En el trabajo publicado por Martínez-Wbaldo y colaboradores del 2009 encontraron que el 21% de estudiantes mexicanos de escuela secundaria, tuvieron pérdida auditiva neurosensorial. Dicha perdida estaba relacionada de manera significativa con la exposición a sonido recreativo ruidoso, como la asistencia frecuente a discotecas, conciertos, uso de equipos de sonido personales (52).

Este hecho es de especial importancia ya que la capacidad auditiva es una cualidad necesaria para el ser humano para llevar a cabo sus tareas de la vida diaria. Brodie y Ray en el 2018, mostraron que la pérdida de la audición provoca a su vez una disminución de la calidad de vida.

Este estudio demuestra que las personas mayores (propensas a disminuir su calidad audiovisual cada año) presentan rasgos de importancia clínica tales como estrés, ansiedad y depresión. Aunque no presentaron una relación formal entre las personas con pérdida auditiva y la calidad de vida; existe una tendencia entre los perfiles de las personas que comprendieron aquel estudio que presentaron características o trastornos de salud que les dificulta realizar sus tareas diarias, entorpeciendo a su vez la calidad de vida (49).

En contraste con lo anterior, Garcia Antares y colaboradores en el 2012, plantean el hecho de que los jóvenes están en una época que los seduce a llevar a cabo hábitos que son perjudiciales para su salud auditiva. Dentro de las causas mencionadas es la desinformación que los conduce a no cambiar sus costumbres y no otorgarle la importancia que debería a su salud auditiva (25).

Hace algunas generaciones, una persona empezaba a perder su capacidad de escucha a una edad considerablemente mayor; sin embargo, los hábitos de la juventud, que tienen edad oscilante entre 18 y 25 años, pueden predisponer a sus oídos a disminuir su capacidad de escucha con el pasar de los días, y ser propensos a perder la audición a una edad más prematura que la supuesta (25). Para comprender mejor esto al encuestar estudiantes de 14 a 21 años, se solicitó que realizaran una selección de enfermedades como la pérdida de la audición, discapacidad auditiva, depresión, uso de alcohol y drogas, problemas relacionados con la sexualidad, enfermedades de transmisión sexual y problemas de nutrición. Obteniéndose que sólo la población masculina les dió prioridad a los trastornos de la audición, caso contrario con la población femenina (25).

En este trabajo consideramos que integramos de manera considerable la encuesta con relación a la aplicación de un estímulo auditivo ambiental, que nos permitió de manera muy general y cualitativa la posibilidad de encontrar estudiantes que potencialmente afectados en su salud auditiva. Como podemos observar en las figuras 10, un alto porcentaje de estudiantes dejaron de escuchar el estímulo auditivo a frecuencias menos de 16KHz, cercano al 60% del grupo, viendo mayor porcentaje en Danza y Etnocoreología que indirectamente podríamos asociarlo que constantemente están expuestos además de los estímulos auditivos recreacionales a estímulos auditivos asociados a las actividades inherentes de su licenciatura.

Por último, quisiéramos mencionar que nuestro trabajo también aporta información que consideramos relevante, ya que al aplicar el estímulo auditivo provocó en algunos estudiantes acúfenos, que recordemos es un síntoma recurrente a la hipoacusia (50), por lo que nos podrían orientar y considerar que quienes padecen de esta respuesta potencialmente inician con afecciones en su salud auditiva.

9. CONCLUSIONES

Las poblaciones de alumnos encuestados de cuatro licenciaturas de la BUAP con edad de promedio de 20.43 años, se caracterizaron porque tienen una amplia exposición a los sonidos recreativos debido a que:

1- Al menos el 96% de los alumnos cuentan con un teléfono celular inteligentes y más del 60% lo utilizan como despertador y es uno de los factores de riesgo de mayor frecuencia. Donde más del 60% de los alumnos no lee el instructivo del teléfono celular y efectúa al menos 2 a 3 llamadas diarias.

2- El 100% de la población con celular usan audífonos. La mayoría emplean de tipo Inserción, seguido por los audífonos tipo intracanal y en último lugar los audífonos de tipo Auricular. Siendo los segundos los más dañinos para la audición.

3.- Los alumnos consideran que tiene mala audición, en Cultura Física considera el 55.7% en ocasiones, 5% casi siempre y siempre; en Danza considera el 65.9% en ocasiones, 8.7% casi siempre y siempre; en Etnocoreología el 68.9% considera que en ocasiones, casi siempre y siempre 1.6% y en Medicina el 59.5% en ocasiones, el 8.4% casi siempre y siempre.

4.- Los alumnos frecuentan lugares de sonidos recreativos ruidosos como bares, conciertos, bailes, tardeadas, cafés y antros

5. Al aplicar un estímulo auditivo de 6 minutos de duración, que inicia con una frecuencia 20Hz y finaliza en 20000kHz. Los alumnos presentaron acufenos, el 5.15% en Cultura Física, el 5.8% en Danza, el 3.28% en Etnocoreología y en Medicina solo el 1.20%. Dicha población potencialmente puede presentar algún problema de salud auditiva. El 54.64% del grupo de Cultura Física dejaron de escuchar el sonido menor a 16KHz, en Danza el 81.88%, en Etnocoreología el 61.3% y en Medicina el 57.83%.

Tomando en cuenta los resultados de las encuestas y al haber documentado y analizado a partir de las respuestas de los alumnos, se puede llegar a la conclusión primaria de que sí, la exposición a sonidos recreativos es un factor de riesgo a la salud auditiva en la población de estudio.

10. BIBLIOGRAFIA

1. Carcedo Gil, L.M. *Otología*. Editores Vallejo, L.A., Carcedo Gil, E., En: Madrid: Panamericana; 2001. p. 12-23. [2017].
2. Escadajillo, J. R. *Oídos, nariz, garganta y cirugía de cabeza y cuello*. En: Manual moderno; 2010. p. 64-69. [2017].
3. Falley, P. *Manual de audiometría*. En: Colombia: Quotes; 2013. p. 61-77. [2017].
4. Gomez, G. O. *Audiología básica*. Editores Angel, Obando F., Casas Monsegny A. M., En: Universidad nacional de Colombia; 2006. p. 12-43. [2017].
5. Gonzalez, M. L. Hipoacusia por trauma acústico crónico. En: *Revista médica Instituto Mexicano del Seguro Social*; 2006. p. 27-30. [2017.]
6. Ling, D. *El maravilloso sonido de la palabra*. Editores Moheno de Manrique, C. En: Salamanca: Trillas; 2011. p. 98-109. [2017].
7. Martinez, J. D. *Manual de Audición y lenguaje: Enfoque multidisciplinario*. En: España: UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA SERVICIO; 2001. p. 42-61. [2017.]
8. Rodriguez Medrano C., Rodriguez Medrano R. *Audiología clínica y electrodiagnóstico*. En: Mexico: Mc Graw-Hill; 2013. p. 80-93. [2017].
9. Miyara, F. *Acústica y sistemas de sonido*. En: UNREEDITORIA; 2009. p. 39-52. [2017].
10. Perales, M. A. *Otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*. En: McGraw Hill; 2014. p. 19-50. [2017].
11. Sebastian, G. d. *Audiología práctica*. En: Lima: Panamericana; 2015. p. 76-81. [2017].
12. Terradillos, E. S. Fisiología auditiva. En: *Libro virtual de formación de ORL*; 2009. p. 14-16. p. 22-69. [2017].
13. Urbay, M. A. comportamiento de las hipoacusias de conducción. En: *archivo médico de camaguey*; 2012. p. 19-24. [2018].
14. Vega, C. p. *Sonido y audición*. En: Cantabria: Universidad de Cantabria; 2015. p. 29-51. [2018].
15. Nieuwenhuys R., Voogd J. *El sistema nervioso central humano*. Cuarta edición. En: México: Editorial Panamericana; 2008. P. 21-27. [2018].
16. Suárez C., Medina, J. E, Ortega, P. *Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*. Segunda edición. En: México: Editorial Panamericana; 2007. P. 39-45. [2018].
17. Jiménez Cisneros, B.E. *La contaminación ambiental en México*. Primera edición. En: México: editorial Limusa; 2011. P. 50-77. [2018].

18. Gento Palacios, M. *Tratamiento educativo de la Diversidad en Audición y Lenguaje*. Segunda edición. España: Editorial UNED. 2012. 1-36. [2018].
19. Millán Esteller, J.M. *Instalaciones de megafonía y sonorización*. En: México: Editorial: Paraninfo; 2010. P. 71-122. [2018].
20. Eynard, A. R., Valentich, M.A. *Histología y embriología del ser humano: bases celulares y moleculares*. Cuarta edición. En: México: Editorial Panamericana; 2008. P. 43-51. [2018].
21. Henao Robledo, F. *Riesgos físicos I: Ruido, vibraciones y presiones anormales*. Segunda edición. En: Colombia: Editorial ECOE; 2014. P. 76-90. [2018].
22. Anil K. *Diagnóstico y tratamiento en Otorrinolaringología: Cirugía de Cabeza y Cuello*. En: México, Mc Graw Hill; 2013. P. 19-36. [2018].
23. Juan Beltrán, J., Virós Porcuna V., Orús Dotú, C. *Bases anatómicas del oído y el hueso temporal*. Publicado en *Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de cabeza y cuello*. (Internet). Disponible en: <http://seorl.net/PDF/Otologia/002%20-%20BASES%20ANAT%C3%93MICAS%20DEL%20O%C3%8DDO%20Y%20EL%20HUESO%20TEMPORAL.pdf> [2018].
24. Salsesa Battle, E., Bonavida, Estupiñá, A., *Tratado de audiología*. Segunda edición. En: España: Editorial Elsevier; 2005. P. 59-81. [2018].
25. García Atares, N., López Muñoz, A., Sánchez Barbero, V. *Anatomía de los órganos del lenguaje, visión y audición*. Segunda edición. En: México: editorial Panamericana; 2003. P. 44-49. [2018].
26. Martín Ouanono, D. N. *Sordera: los derechos de la discapacidad*. En: Argentina: Editorial Dunken; 2005. P. 90-117. [2018].
27. Medrano, C. R. *Audiología clínica y electrodiagnóstico*. En: Mexico: Mc Graw-Hill; 2013. P. 91-117. [2018].
28. Bess Fred, H., Humes Larry E.
29. Murrow, B., Jaffek, B. *Otorrinolaringología*. Tercera edición. España: editorial Elsevier. 2006. 71-79. [2018].
30. Morera Pérez, C., Marco Algarra, J. *Lecciones de otorrinolaringología aplicada*. Segunda edición. España: Editorial Glosa. 2007. 43-59. [2018]
31. Sánchez López, R. Vista general del modelado del sistema auditivo. (Internet). Disponible: http://oa.upm.es/22578/1/PFC_RAUL_SANCHEZ_LOPEZ.pdf. 23-34. [2018]
32. Ahsfaq Ahmed, M. Awareness about the relation of cochlear damage and use of headphones among young generation. Publicado en: *Drug Invention Today*. Disponible en: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgxvzKksLcdvcjdqNJRCcRSFXXBjw?projector=1&messagePartId=0.10>

33. Vera Nieto, I. y Murillo Cuesta, Silvia. Modelos Animales para el estudio del daño causado por exposición a ruido excesivo. En: Ochoa S. editor. Manual de Otorrinolaringología. En: Madrid: GSK; 2011. P. 34 – 37 [2018].
34. Li XC, Friedman RA. Nonsyndromic hereditary hearing loss. En: Otolaryngol. Clin N Am. 2002; 35 (11): p. 275-285. [2018].
35. Vázquez Flores, A. Sordera no sindrómica. Grupo médico otológico (Internet). Consultado el 7 Mayo de 2017. Disponible en: https://www.susmedicos.com/articulos_otologia_sordera_no_sindromatica.htm
36. Merino, J. My Muñoz Repiso L. La percepción acústica: Física de la audición. SEORL (Internet) Consultado el 7 de Mayo de 2017. Disponible en: <file:///C:/Users/jessi/Downloads/Dialnet-LaPercepcionAcustica-4293906.pdf>
37. Mallo, M. L y Bertona, C. Estudio del oído con TC Multidetector de 64 canales. GORAD (Internet). Consultado el 7 de Mayo de 2017. Disponible en: http://isradiology.org/gorad/docs/rard_oido.pdf
38. National Institute of Deafness and other Communication Disorders. NIH. Audición y equilibrio: audífonos. NIDCD Gob. (Intenet). Consultado el 8 de Mayo de 2017. Disponible en: <https://www.nidcd.nih.gov/sites/default/files/Documents/health/spanish/hearingaids-spanish.pdf>
39. Federación de Asociaciones por la integración del sordo en la comunidad Valenciana. Libro blanco sobre discapacidades auditivas. (2008). HELIX (Intenet). Consultado en 8 de Mayo de 2017. Disponible en: <http://www.helixcv.com/wp-content/uploads/2017/07/LIBRO-BLANCO-SOBRE-DISCAPACIDAD-AUDITIVA-%C3%81mbitos-de-actuaci%C3%B3n.pdf>
40. Castillo Maya, G., Peñaloza López, Yolanda y Hernández Orosco, Francisco. Etiología de la hipoacusia-sordera. En: Gaceta Médica de México; 2001; 137 (6). P. 541 – 561 [2018].
41. Hernández Sánchez, H. y Gutierrez Carrera, M. Hipoacusia inducida por ruido. En: Revista cubana de medicina familiar; 2006; 35 (4). p. 46 – 61 [2018].
42. López U.A., Fajardo G.E., Chavolla M.R., Mondragón G.A., Robles M.I. Hipoacusia por ruido: Un problema de salud y de conciencia pública. En: Fac Med UNAM; 2000; 43 (2). p. 42 – 55 [2018].
43. Trinidad Ramos, G., Alzina de Aguilar, V., Nuñez Batalla, F. Early hearing detection. En: Acta Otorrinolaringológica Española; 2010; 61 (1) p. 69 – 77 [2018].
44. Cano, C.A., Borda, G., Arciniegas, A., Parra, S. Problemas de la audición en el adulto mayor, factores asociados y calidad de vida. En: Biomédica; 2014; 34 (7) p. 4 – 9 [2018].
45. Zachau, G., Eklöf, Mats., Möller, C. Assessment of hearing and hearing disorders in rock/jazz musicians. En: International Journey of audiology; 2003; 42 (5) p. 279 – 288 [2018].
46. Cardemil, F., Barría, T., Esquivel, P., Carvajal, R., Villalobos, I., Evaluación del programa "Active Communication Education" para rehabilitación auditiva en adultos mayores con hipoacusia usuarios de audífonos. En: Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello; 2014; 74 (2). p. 23 – 28 [2018].

47. Association of Leisure-Time Noise Exposure and Hearing Loss: Asociación entre exposición a ruido durante el tiempo libre e hipoacusia. p. 48-52 [2018].
48. Dalton, D., Cruickshanks, K., Wiley, T., Ronald, K. Association of Leisure-Time Noise Exposure and Hearing Loss. *International Journal of audiology*. 2001; 40 (1) p. 1- 9 [2018].
49. Brodie A. y Ray J. Generic Quality of Life in Persons with Hearing Loss: A Review of the Recent Literature. *Otology & Neurotology*. University of Sheffield, Sheffield, UK. 2018.; p. 1077-1077. [2018].
50. De la Cruz Avia, I. Inclusión de la Unidad de Acufeno en el sector de salud público y privado en México. *Artículo de historia y arte, AMCAOF*. Vol. 5, Núm. 2 Mayo-Agosto 2016 p. 58-61 [2018].
51. Harrison R.V. (2008) Noise induced hearing loss in children: A “less than silent” environmental danger, *Paediatrics & Child Health*. Vol. 13(5), 377-382).
52. Martínez-Wbaldo, MC., Soto-Vázquez, C., Ferre-Calacich, I., Zambrano-Sánchez E., Noguez-Trejo, L., Poblano A. Sensorineural hearing loss in high school teenagers in Mexico City and its relationship with recreational noise. *Cad. Saúde Pública*. 25(12):2553-2561 [2018].
53. Escobar, Peralta C., Caracterización de la exposición al sonido recreativo en estudiantes de educación media superior de la BUAP. Puebla, pue. ; 2016. P. 47-49. [2018].

11. ANEXOS

Consentimiento informado.

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por _____, de la Universidad _____ . La meta de este estudio es _____

_____.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una encuesta. Esto tomará aproximadamente _____ minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la encuesta le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por _____. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es _____

_____.

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente _____ minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a _____ al teléfono _____.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a _____ al teléfono anteriormente mencionado.



Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

Cuestionario.

Muchas gracias por participar en esta encuesta, la información recabada será totalmente confidencial y se empleará únicamente para el proyecto que se desarrolla. Solicitamos de la manera más atenta sinceridad en cada una de sus respuestas para acercarnos a la realidad de los hábitos de jóvenes de su edad y así establecer parámetros fisiológicos que permitan generar un diagnóstico preventivo de salud pública, así como la detección de algún cambio en su sistema auditivo que necesite atención médica. En caso de no tener inconveniente coloque su correo electrónico para ponernos en contacto con usted y notificarle los resultados de su encuesta, habiendo detectado o no, sea el caso, posibles problemas auditivos.

Edad _____ Sexo:   Matrícula (opcional) _____

Promedio escolar _____ Promedio de calificación del idioma inglés _____ y colonia _____

Ciudad _____

Correo electrónico _____

Teléfono celular: SI NO

Marca y modelo de celular _____

1. ¿Cuántas llamadas al día realiza? (Número) _____
2. ¿Cuánto tiempo emplea para hablar por teléfono al día? (Minutos) _____
3. ¿Emplea el celular como despertador? SI NO
4. Al contestar el teléfono ¿a qué distancia de su oído coloca el teléfono celular? _____
 - a) Contacto directo con el oído
 - b) A 1.5 cm del oído
 - c) A 2. 4 cm
 - d) Uso cotidianamente del altavoz
 - e) Empleo de audífonos para contestar
 - f) Más de 3 cm
5. ¿Lee los instructivos del equipo telefónico que emplea? SI NO
6. En el caso de que su respuesta sea positiva, ¿respeto las recomendaciones del uso del equipo para evitar que éste pueda causarle daño? SI NO
7. ¿Escucha música con audífonos? SI NO

8. ¿En qué tipo de equipo(s) de sonido emplea los audífonos?

9. ¿Cuánto tiempo al día usa los audífonos para escuchar música?

- a) 1-2 horas
- b) 2-4hrs
- c) 4-6hrs
- d) 6-8hrs
- e) 8-10hrs

10. ¿Cuántos días a la semana emplea los audífonos? _____

11. Indique cual es el tipo de audífono que emplea



Intracanales



Auriculares



Inserción

12. Coloque una cruz en caso de que ésta sea la actividad realizada (puede ser más de una)

Cuando emplea los audífonos lo hace:

- Al viajar en transporte público
- Durante viajes en auto
- Al realizar ejercicio

indique cual es el deporte que practica

- _____
- Cuando está estudiando
 - En clase
 - Caminando
 - Cuando descansa

13. ¿Emplea algún otro equipo de sonido? SI NO

¿Cuál? _____

14. ¿En alguna ocasión le han comentado bajar el volumen a su equipo de sonido? SÍ NO

15. ¿Cuántas horas dedica para ver televisión _____ y que volumen utiliza? Bajo () Medio () Alto ()

16. Acude a eventos y/o lugares de esparcimiento como (puede ser más de uno):

- a) Conciertos
- b) Bares
- c) Cafés
- d) Bailes
- e) Sonideros
- f) Antros
- g) Tardeadas

17. ¿Evita las fiestas y eventos porque hay mucho ruido o no puede oír bien lo que la gente dice?
- Siempre
 - Frecuentemente
 - Algunas veces
 - Nunca
18. Después de visitar estos lugares ¿tiene algún zumbido en los oídos?
- Siempre
 - Frecuentemente
 - Algunas veces
 - Nunca
19. Después de visitar estos lugares ¿tiene sordera momentánea?
- Siempre
 - Frecuentemente
 - Algunas veces
 - Nunca
20. ¿Cuántas horas duerme? _____
21. ¿Tiene insomnio o algún problema para dormir?
SI NO
22. ¿Está consciente que la exposición a sonidos fuertes puede dañar sus oídos de manera irreversible?
SI NO
23. ¿Ha pensado alguna vez que su audición es mala?
- Nunca
 - En algunas ocasiones
 - Casi siempre
 - Siempre
24. ¿Le cuesta trabajo entender las palabras de una canción conocida cuando la oye en la radio?
- Nunca
 - En algunas ocasiones
 - Casi siempre
 - Siempre
25. ¿Tienen que llamar su atención para hacerle saber que le están hablando?
- Siempre
 - Frecuentemente

- c. Algunas veces
 - d. Nunca
26. ¿Hace repetir a menudo las palabras?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
27. ¿Tiene la impresión de que la gente murmura a su alrededor?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
28. ¿Le resulta difícil oír las voces de los niños?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
29. ¿Le molesta el ruido del tránsito en la calle hasta el punto de sentirse inseguro?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
30. ¿Confunde ciertas palabras, sonidos o voces?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
31. ¿Le resulta difícil seguir una conversación cuando hay mucha gente en la misma habitación?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
32. Escuchar a su espalda o la charla en otra habitación es un verdadero reto.
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces

- d) Nunca
33. ¿Su familia/ amigos/ compañeros le preguntan si tiene problemas auditivos?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
34. ¿Se siente cansado o estresado cuando tiene que escuchar algo durante un periodo de tiempo largo?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
35. ¿Necesita sentarse cerca de las personas que hablan en una reunión, en una cena, en la iglesia...para poder escucharles bien?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
36. ¿A menudo le resulta difícil identificar la procedencia de un sonido?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
37. ¿Entiende mal lo que dicen otras personas y responde indebidamente?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
38. ¿Desatiende las llamadas por teléfono porque simplemente no entiende nada?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
39. ¿Puede oír el teléfono cuando éste suena en otra habitación?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces

- d) Nunca
40. Mientras lee o estudia ¿le molestan los ruidos que vienen de otra habitación?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
41. ¿Puede oír hervir el agua cuando se encuentra en la cocina?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
42. ¿Encuentra difícil seguir una conversación durante una cena cuando hay mucha gente presente?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Algunas veces
 - d) Nunca
43. En general, describiría su capacidad de audición del oído derecho como:
- a) Bueno
 - b) Regular
 - c) Malo
44. En general, describiría su capacidad de audición del oído izquierdo como:
- a) Bueno
 - b) Regular
 - c) Malo
45. Si tomas algún medicamento o estas bajo tratamiento por favor menciónalo:
46. ¿Consumes alcohol o alguna droga? SI NO ¿Cuál?
-
47. ¿Con qué frecuencia?
- e) Siempre
 - f) Frecuentemente
 - g) Algunas veces
 - h) Nunca
48. ¿Fuma?
- a) Siempre
 - b) Frecuentemente

- c) Algunas veces
- d) Nunca