

# Estudio de los efectos que produce la música en discotecas sobre la audición a un grupo de estudiantes universitarios de la ciudad de Santa Fe en el año 2004

Wasilewki, S.<sup>1</sup>; Kiguen, J.<sup>2</sup>

1- Instituto de Otorrinolaringología. Santiago del Estero 2722 (S3000AOL) Santa Fe, Santa Fe. Argentina.

Te: 0342-4560280. Fax: 0342-4558695.

2- Cátedra Epidemiología II, Licenciatura en Administración de Salud. Facultad de Bioquímicas y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. Ciudad Universitaria. Paraje El Pozo. CC242 (3000) Santa Fe, Argentina. Te- Fax:0342-4575209.

**RESUMEN:** Estudios recientes mundiales muestran un aumento alarmante de pérdida auditiva en los jóvenes. Las evidencias sugieren que escuchar música a muy alto volumen en una discoteca, junto al aumento del uso de radios portátiles con auriculares o walkman a muy alto volumen pueden ser responsables de ese fenómeno.

Se estudió la audición de 17 jóvenes estudiantes universitarios, entre 20 y 24 años de edad, que regularmente concurrían a confiterías bailables de la ciudad de Santa Fe durante el año 2004.

Se efectuaron audiometrías tonales de control antes e inmediatamente después de permanecer 4 horas en una discoteca. En todos los jóvenes hubo una diferencia significativa entre ambas mediciones, con una caída en ambos oídos entre 15 a 20 dBA en los tonos agudos, especialmente 4000 Hz.

Este estudio ratifica que también en las discotecas de Santa Fe la exposición al ruido produce trastornos auditivos potencialmente dañinos.

**Palabras claves:** Discoteca – pérdida auditiva –audiometrías tonales - dBA –

**SUMMARY:** Effects produced by high volume music of nightclubs on the hearing of a university students group of Santa Fe city during the year 2004. Wasilewki, S. Kiguen, J..Alarming increase of hearing impairment in young people has been published recently. The evidences suggest that listening to music at very high volume in discos, or the increase of using portable radios with headphones or walkmans at very high volume may be responsible for this phenomenon.

The hearing of seventeen young university students between 20 and 24 years old that regularly went to nightclubs of Santa Fe in 2004 was investigated.

Audiometric measurements were done to them in both ears, before and immediately after four continuous hours hearing music in a nightclub.

In every student a significant difference between these measurements was found, with a drop of 15 to 20 dBA in both ears in the higher pitches, especially 4000 Hz.

This research confirms that also in Santa Fe's discos high volume music produce hearing alterations that are potentially harming to the ear.

**Key words:** Discos – hearing impairment – audiometry - dBA

## Introducción

El oído tiene tres partes principales: Externo, Medio, e Interno. El oído Externo (la parte que se puede ver) comienza en el conducto auditivo. El Timpano separa el oído externo del oído Medio. Pequeños huesecillos en el oído Medio ayudan a transferir el sonido al oído Interno. El oído Interno contiene las células sensoriales y el nervio acústico.

Cualquier fuente sonora envía vibraciones u ondas de sonido al aire. Éstas entran en el conducto auditivo, golpean el Timpano, haciéndolo vibrar. Las vibraciones pasan a los huesecillos del oído Medio que las transmiten al oído Interno. Ahí las células sensoriales transforman el sonido en impulsos nerviosos que van directamente al cerebro, que los interpreta como sonido: música, una puerta que se cierra, una voz, etc.

Cuando el sonido es demasiado intenso, comienza a matar las células sensoriales del oído Interno. Cuando el tiempo de exposición al ruido aumenta, más y más células son destruidas. A medida que el número de estas células disminuye, también lo hace la audición. Hasta ahora no hay forma de regenerar las células muertas; el daño es irreparable.

Cuando hablamos propiamente de trauma acústico, nos deberíamos referir a un sonido extremadamente fuerte, como una explosión, que puede causar una pérdida auditiva sensorial instantánea y permanente. Por otra parte la exposición a un ruido fuerte durante un período de tiempo prolongado también puede causar pérdidas auditivas; es lo que se llama "Daño inducido por el Ruido".

Se puede experimentar una reducción de la sensibilidad auditiva después de haber estado expuesto a sonidos fuertes, por ejemplo en un concierto o en una discoteca, o en una fábrica ruidosa. Este tipo de pérdida auditiva frecuentemente es temporal, y la audición normal se recupera después de un período de tiempo relativamente corto. Si la exposición al ruido es frecuente, la pérdida auditiva temporal puede convertirse en permanente, lo que indicaría que las células ciliadas del oído interno han sido dañadas.

Si la pérdida es leve puede producir algunos inconvenientes en situaciones cotidianas, pero en determinadas circunstancias, como por ejemplo en

ambientes ruidosos, la pérdida auditiva será evidente generando verdaderas dificultades sociales.

Nuestro aparato auditivo está capacitado para recibir, sin sufrir daño, sonidos de hasta 85 decibeles (dB). El decibel es la unidad que mide la intensidad sonora. Superados esos niveles, el ruido lesiona. (Figura 1)

En un estudio realizado en *Jena, Alemania* (1) se grabaron los niveles de intensidad y los espectros de frecuencia en las discotecas con un analizador de frecuencia de tiempo real (Hewlett-Packard HP 3569, Everett, WA) durante un período de cuatro horas. Los niveles más altos de intensidad del sonido se encontraron en el rango de frecuencia más bajo entre 04, y 2 kHz, mientras que los niveles más bajos se registraron en las frecuencias más altas. Se estableció un nivel de intensidad del sonido promedio de 95 dB con picos de 110 a 120 dB; los picos se incrementaron continuamente hasta 125 y 130 dB.

Los investigadores señalan que el daño auditivo causado por la música fuerte de discotecas es un problema social importante (1).

Otros autores afirman que los resultados obtenidos explicarían el importante porcentaje de gente joven en Argentina que ya padece pérdidas auditivas al comienzo de su vida laboral (20 a 25 años) (2). En mediciones realizadas en la ciudad de Córdoba, Argentina los niveles de intensidad del sonido alcanzaron valores entre 105 dB y 109 dB con picos de hasta 119 dB en algunas discotecas.

En el ámbito laboral -8 horas diarias- para un trabajador expuesto a un nivel sonoro continuo equivalente máximo de 90 dBA (decibeles audiométricos), corresponde una Dosis de Ruido = 100 % y una Exposición Sonora (ES) = 3,2 P2.h. Una Dosis de Ruido superior al 100 % acumulados durante una jornada laboral sugieren que la persona está expuesta a demasiado ruido y que deben tomarse medidas para protegerla.

En las discotecas más visitadas por los jóvenes, el mayor nivel sonoro continuo equivalente es aproximadamente de 120 dBA. Y la Dosis de Ruido para 4 horas de exposición y considerando una relación de cambio de 3 dB (relación de cambio de 3 dBA por cada duplicación o reducción a la mitad del tiempo de exposición de acuerdo a lo establecido por la Ley Nacional 19857 sobre Higiene y Seguridad en el

Trabajo) se obtiene un valor de  $D = 1600 \%$  y una Exposición Sonora  $ES = 38 \text{ P2.h}$ .

Esto significa que la exposición de los jóvenes a niveles sonoros continuos equivalentes de música superiores a 100 dBA en discotecas excede en todos los casos las más recientes recomendaciones internacionales relacionadas con la conservación de la audición en ambientes laborales. La diferencia entre un trabajador y un adolescente asistiendo semanalmente a discotecas sería el tiempo que transcurre entre las exposiciones: diariamente en el primer caso y semanalmente en el segundo.

La medición del ruido se efectúa a través de una unidad física  $Leq =$  nivel de decibeles cuya energía en el tiempo considerado es igual a la energía producida por fuentes, es decir, por la adecuación del sonido, debe ser correlativa a una correcta emisión por la fuente emisora (2).

Si de acuerdo a otras recomendaciones se considera un  $Leq$  de 85 dBA como el límite entre «peligrosa» y «no peligrosa» para una exposición diaria de 8 horas, una exposición de tan solo 15 minutos a un  $Leq = 100 \text{ dBA}$  sería equivalente al total de inmisión sonora de una semana completa de trabajo, aceptando un índice de cambio de 3 dB.

En actividades no ocupacionales, a pesar de los altos niveles de inmisión sonora no existe reglamentación al respecto ni tampoco organismos responsables de control. En general, hay una gran falta de conocimiento acerca de los sonidos que caracterizan las actividades recreativas y sus efectos sobre la audición y el bienestar de las personas.

Acerca de los entretenimientos, ruidos, y el daño auditivo, hay quienes señalan (3) con relación a la pérdida auditiva sensorioneural inducida por ruido, de ocurrencia común, que no recomiendan la práctica de actividades recreativas muy ruidosas, especialmente en la gente joven. Tales actividades pueden provocar daño subclínico que influirá acentuando el deterioro auditivo precoz.

También Fearn y Hanson (4) afirman que el uso de protección auditiva para armas de fuego y ruido industrial aunque necesita de imposición para que se cumpla, es posible. En cambio, la exposición de la gente joven a la música amplificadas no tiene ninguna restricción por lo que el daño auditivo de esta fuente continuará.

## Materiales y Métodos

Se estudió la audición de 17 jóvenes estudiantes universitarios, entre 20 y 24 años de edad, que regularmente concurrían a confiterías bailables de la ciudad de Santa Fe durante el año 2004.

En la recolección de los datos se empleó un muestreo del tipo no probabilístico y por conveniencia, ya que la muestra seleccionada para el estudio no fue obtenida al azar.

El método utilizado fue la evaluación de audiometrías realizadas:

- 1) antes de asistir a la discoteca
- 2) durante la hora siguiente a la salida de la discoteca
- 3) entre 2 y 3 semanas después de asistir a la discoteca

En 17 adultos jóvenes con capacidad auditiva normal, se evaluó el umbral auditivo en ambos oídos por separado antes y después de una visita de 4 horas a una discoteca (34 oídos). Todos los participantes fueron voluntarios y dieron su consentimiento informal antes de realizar la recolección de datos. Los umbrales de audición fueron determinados con un audiómetro de alta frecuencia Marca Kamplex. Las mediciones de los umbrales de audición se realizaron en una cámara insonorizada.

Además se evaluaron los hábitos de audición para lo cual se preparó un cuestionario con respecto a la frecuencia con que visitaban las discotecas, la duración de esas visitas, y la aparición de zumbidos.

Los voluntarios debieron concurrir al Instituto de Otorrinolaringología donde se les efectuó el primer estudio audiométrico y posteriormente a la salida de la discoteca se efectuó el segundo control. El tercero se efectuó entre las dos y tres semanas después de haber asistido a la discoteca.

Solamente 10 de los voluntarios cumplieron con todos los requisitos.

Y es sobre estos 20 oídos sobre los que se efectuaron todos los análisis.

Se aplicó un sistema de medición a corto plazo, de carácter interdisciplinario, aplicado al estudio de una problemática actual en el campo de la conservación de la audición en nuestro país.

El ambiente altamente calificado en cuanto al ruido interior de la cámara sonoamortiguada asegu-

ró la confiabilidad de las pruebas audiométricas de los jóvenes estudiados.

## Resultados

Todos los voluntarios tenían audición dentro de límites normales. Se considera normal entre 0 y 20 dB para todas las frecuencias. Sin embargo aún estando dentro de lo normal en un caso el tono 4000 Hz estaba 10 dB por debajo del promedio de las demás frecuencias.

En todos los casos la audiometría practicada a la salida de la discoteca mostró un descenso significativo – entre 15 a 20 dB- en ambos oídos en las frecuencias agudas, especialmente 4000 Hz. (Tabla 1), (Figura 2), (Tabla 2), (Figura 3)

También en todos los casos la audición volvió a los valores pre-discoteca en el tercer estudio de control.

Podemos decir que la música en la discoteca produjo un trastorno auditivo evidente, aparentemente transitorio. Como la audiometría es un estudio funcional no podemos inferir que porque se recuperó la audición no hubo daño permanente en algunas células sensoriales.

De las respuestas al cuestionario efectuadas a nuestro grupo de estudio: surge que la mayoría prefiere la discoteca a otras formas de expresión musical. Y en el caso de que utilicen por ejemplo walkman / discman el tiempo de uso de los mismos, en general es más corto que el transcurrido dentro de las discotecas. Por otra parte hay control sobre su nivel sonoro, lo que no es posible en un local bailable.

Si bien "asisten a conciertos" no lo hacen tanto como a las discotecas. Casi nadie ejecuta instrumentos musicales.

Un alto porcentaje de los jóvenes del estudio evaluaron como «agradable» y «divertido» escuchar música a altos niveles sonoros, usando de walkman /

discman, asistiendo a discoteca, etc. Sin embargo, ellos coincidieron en evaluar esas mismas situaciones como «perjudicial». Esto significa que los jóvenes disfrutaban de la participación en tales actividades a pesar de ser conscientes del posible daño que puede ocasionarles la exposición a altos niveles sonoros

## Conclusiones

Del estudio surge que se produjo un daño transitorio de la audición en todos los 10 casos que respondieron al estudio completo.

Se sabe que con el nacimiento recibimos alrededor de 30.000 células sensoriales, que no se re-producen más a lo largo de la vida, que tienen la función de transformar el sonido en impulsos eléctricos y que aún perdiendo un 25% de esas 30.000 células podemos tener una audición social normal. Teniendo en cuenta que el daño definitivo está relacionado con la intensidad del ruido y el tiempo de exposición, lo que no sabemos es cuántas células sensoriales se pueden perder en una única sesión en la discoteca aunque recuperemos los valores audiométricos previos a la misma.

La acumulación de pérdida de células sensoriales termina produciendo un deterioro auditivo precoz y permanente.

Este estudio permite confirmar que la exposición frecuente a la música a muy alto volumen en una discoteca de la ciudad de Santa Fe produce sistemáticamente un trastorno de la audición en todos los jóvenes de la muestra.

Esperamos que los resultados de este estudio permitan contribuir en algo a la salud de la función auditiva y prevención de posibles trastornos. Esta pequeña contribución está fundamentalmente dirigida a la gente joven quien a esa edad aún desconoce la importancia de esa función tanto en su vida productiva futura como en su calidad de vida.

**Figura 1:** La escala corre entre el mínimo sonido que el oído humano pueda detectar, que es denominado 0dB, y más de 180 dB, el ruido de un cohete durante el lanzamiento.

Los decibeles son medidos logarítmicamente. Esto significa que la intensidad se incrementa en unidades de 10, cada incremento es 10 veces mayor que el anterior. Entonces, 20 decibeles es 10 veces la intensidad de 10 dB, y 30 dB es 100 veces más intenso que 10 dB.

(dB) Nivel aproximado	Ejemplo
0	Sonido más tenue que percibe el oído humano
30	Chistido, biblioteca silenciosa
60	Conversación normal, máquina de cocer, máquina de escribir
90	Cortadora de pasto, herramientas pesadas, tráfico pesado; 8 horas al día es la máxima exposición tolerable (para el 90% de la gente)
100	Motosierra, Martillo neumático; 2 horas por día es la máxima exposición tolerable sin protección
115	Concierto de rock pesado, bocina de auto; 15 minutos por día es la máxima exposición tolerable sin protección
140	Explosión, Motor de jet; El ruido causa dolor y aún una breve exposición lesiona a oídos no protegidos. Máximo ruido permitido con protectores acústicos.

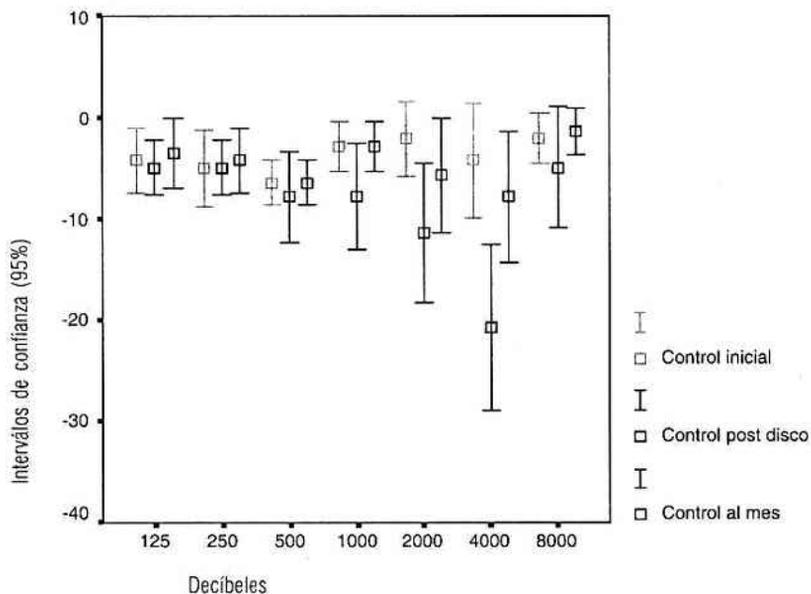
**Tabla 1:** Valores P asociados a la prueba t pareada al momento de comparar los resultados de la audiometría en el OÍDO DERECHO

Vía Aérea - n=20

Decibeles	Comparación entre antes de la exposición al ruido y luego de la exposición al ruido	Comparación entre los resultados cuando están expuestos al ruido y el control al mes
125	0.168	0.172
250	0.343	0.604
500	0.177	0.356
1000	0.010 (*)	0.111
2000	0.001 (*)	0.047 (*)
4000	$<10^{-3}$ (*)	$<10^{-3}$ (*)
8000	0.343	0.182

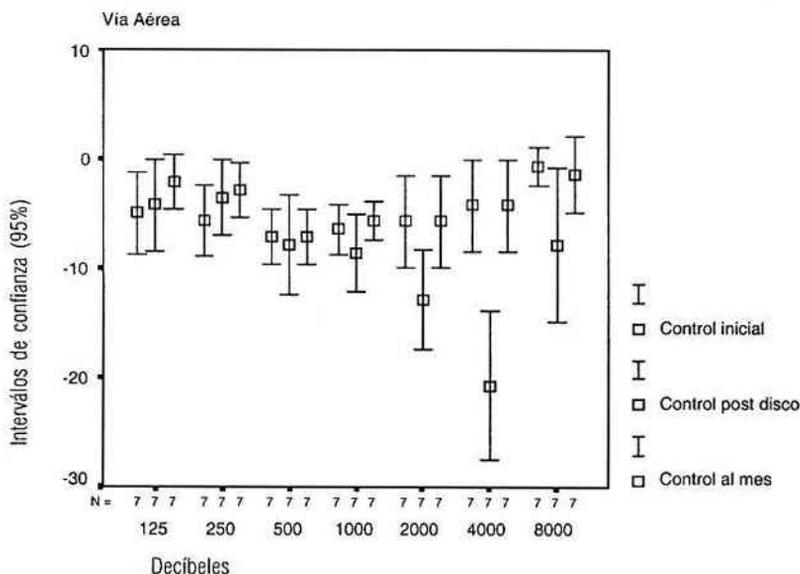
(\*) Diferencias significativas entre los grupos,  $\alpha=0.05$

Figura 2:



**Tabla 2:** Valores P asociados a la prueba t pareada al momento de comparar los resultados de la audiometría en el OÍDO IZQUIERDO

Decibelios	Comparación entre antes de la exposición al ruido y luego de la exposición al ruido	Comparación entre los resultados cuando están expuestos al ruido y el control al mes
125	0.678	0.078
250	0.726	0.604
500	0.343	0.689
1000	0.024 (*)	0.030 (*)
2000	0.017 (*)	0.008 (*)
4000	$<10^{-3}$ (*)	$<10^{-3}$ (*)
8000	0.108	0.049 (*)



El comportamiento en ambos oídos es similar, las diferencias significativas se detectan en ambos oídos a 2000 y 4000 decibeles. Aunque hay remarcadas diferencias a diferentes decibeles en el oído izquierdo.

## Agradecimientos

Fonoaudióloga Lía Rico; Dr. Raúl Pitashny; Prof. Elena Carrera; Prof. Susana Marcipar Katz; Prof. Stella Vaira; a los jóvenes de la muestra

4- Fearn, R. W; Hanson, D. R., 1990. Hearing threshold of young people aged 11-25 years: a review and overall assessment. *Journal of sound and vibration*. **138** (1), 155-161

## Bibliografía

- 1- Emmerich, E.; Richter, F.; Hagner, H.; Giessler, F.; Gerlein, S. y Dieroff, H., 2002. Effects of Discotheque Music on Audiometric Results and Central Acoustic Evoked Neuromagnetic Responses. *International Tinnitus Journal* **8**, 1, 13-19.
- 2- Serra, M.; Biassoni, E.; Richter, U.; Carignani, J.; Minoldo, G.; Franco, G.; Abraham, S.; Joekes, S. y Yacci, M. 2003. Hábitos Recreativos y Audición en los adolescentes. Resultados de Cuatro Años de estudio. *Otorinolaringológica*. **XXV**, 3-25
- 3- Hellstrom, P.A.; Axelsson, A.; Costa, O., 1998. Temporary Threshold Shift Induced by Music. *Scandinavian ideology*. **27**, Sup 48, 87-94