

11258 13



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL GENERAL CENTRO MEDICO NACIONAL  
" LA RAZA "

ACUFENOMETRIA MEDIANTE EL PROTOCOLO DE SHULLMAN EN PACIENTES PORTADORES DE OTOESCLEROSIS.

TESIS DE POSGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN AUDIOLOGIA Y OTONEUROLOGIA

P R E S E N T A :

DRA. BERENICE GUADALUPE OCAMPO TALLAVAS

ASESOR DE TESIS

DRA. KATHERINE JAUREGUI RENAUD



IMSS

MEXICO, D. F.

67  
~~1998~~  
2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**TESIS PRESENTADA POR**

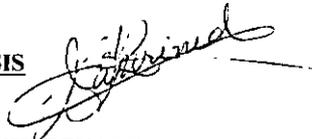
**DRA. BERENICE GUADALUPE OCAMPO TALLAVAS**

MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO

AUDIOLOGIA Y OTONEUROLOGIA

HOSPITAL GENERAL CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA".

**ASESOR DE TESIS**



**DRA. KATHERINE JAUREGUI RENAUD**

MEDICO DE BASE ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE

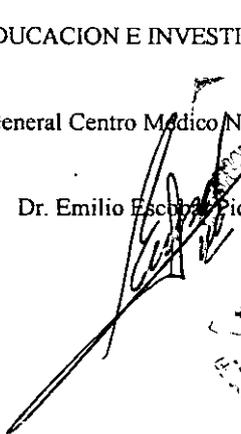
AUDIOLOGIA Y OTONEUROLOGIA

HOSPITAL GENERAL CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA".

JEFE DE EDUCACION E INVESTIGACION MEDICA

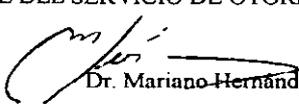
Hospital General Centro Médico Nacional "La Raza"

Dr. Emilio Escobar Picasso.



JEFE DEL SERVICIO DE OTORRINOLARINGOLOGIA

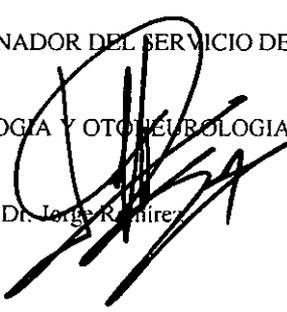
Dr. Mariano Hernández Goribar.



COORDINADOR DEL SERVICIO DE

AUDIOLOGIA Y OTO NEUROLOGIA

Dr. Jorge Ramírez



## **INDICE**

Resumen.....	2
Antecedentes.....	3
Justificación.....	9
Objetivo.....	9
Material y Método.....	10
Resultados.....	14
Discusión.....	18
Referencias.....	21
Figura 1.....	24
Gráficas 1, 2, 3, 4.....	25
Tablas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.....	29

## **Resumen.**

**Título:** Acufenometría mediante el protocolo de Shullman en pacientes portadores de otoesclerosis.

**Objetivo:** Identificar las características acufenométricas, valoradas mediante el protocolo de Shullman en los pacientes portadores de otoesclerosis en el Departamento de Audiología y Otoneurología, Hospital General Centro Médico Nacional "La Raza".

**Diseño:** Prospectivo, longitudinal, descriptivo, observacional.

**Material y Método:** Para identificar las características del acúfeno asociado a otoesclerosis, se aplicó el protocolo de Shullman a 20 pacientes (25 oídos) con acúfeno de 20 a 49 años de edad (11 mujeres) con otoesclerosis de 5 meses a 25 años de evolución. Ninguno con antecedentes ni enfermedades concomitantes. Al inicio y a los 3 meses se les efectuó estudio audiológico con SISI, Békésy y acufenometría (calidad sonora, intensidad, enmascaramiento, inhibición residual y rebote).

En la mayoría se identificó hipoacusia media con umbral mayor a 45 dB para 10 KHz con discriminación fonémica del 100% a 80dB promedio. Sin reclutamiento ni afección vestibular.

**Resultados:** Estables entre estudios ( "*r*" de Student y Wilcoxon). El acúfeno fue de intensidad promedio 8 dB SL (DE 1.7). El de tono alto se asoció a calidad de tono puro y el de tono bajo a banda estrecha. En todos fue enmascarable, en la tercera parte con curva de Feldman tipo III. El tipo de curva no se asoció aisladamente a las características de la evolución, estudio audiológico o acufenometría (correlación por rangos de Spearman). La inhibición residual fue variable y no hubo rebote. Al control en 4 oídos con características variables hubo remisión.

**Conclusión:** El acúfeno no se asoció a daño agudo coclear y su remisión no estuvo determinada por factores específicos. El nivel de pérdida auditiva no es determinante de la presencia y características del acúfeno, ni de su posible remisión.

## ANTECEDENTES:

### **OTOESCLEROSIS**

La otoesclerosis es una osteodistrofia limitada al hueso temporal (cápsula ótica), y se manifiesta principalmente por una pérdida auditiva progresiva de tipo conductiva, y en ocasiones sensorial por afección coclear (1). Esta enfermedad se transmite con herencia autosómica dominante simple con penetrancia variable. Se identifican antecedentes familiares en el 40 al 57 por ciento de los casos. Tiene mayor incidencia en la mujer (2.5:1). Suele manifestarse entre la segunda y cuarta décadas de la vida, siendo rara antes de los 10 años de edad. Se ha observado que el embarazo puede acelerar el proceso otoesclerótico (2).

La lesión es pleomórfica y varía de hueso espongiótico con áreas de tejido fibroso a hueso esclerótico denso con total desorganización que sustituye al hueso normal (1). La distrofia ósea evoluciona en tres etapas: a) Vascular y congestiva, b) de reabsorción ósea (otoespongiosis) y c) de neoformación ósea (otoesclerosis), las cuales se presentan con la siguiente secuencia de cambios histopatológicos (3):

- 1.- Reabsorción ósea con destrucción de hueso endocondral, atribuida a hidrolasas lisosomales y osteoclastos,
- 2.- Producción de hueso basófilo inmaduro por depósito osteoide de mucopolisacáridos dentro del colágeno del fibroblasto,
- 3.- Depósito de hueso nuevo laminado, acidófilo maduro.

4.- Finalmente aparición de los patrones de hueso en mosaico, altamente mineralizado, con fijación del estribo más frecuentemente en la región del margen anterior de la ventana del vestíbulo y en casos avanzados en su totalidad (4).

La enfermedad por lo general, se presenta en forma bilateral y simétrica; su sintomatología se caracteriza por hipoacusia, acúfeno y vértigo; el 10 a 30 por ciento de pacientes presentan síntomas vestibulares, aunque la patofisiología de los síntomas laberínticos en otoesclerosis es aún desconocida, la incidencia de estos síntomas parece estar correlacionada con el grado de pérdida auditiva sensorial. Kwok y Nadol demostraron atrofia del ligamento espiral y de la estria vascular en las regiones cocleares con compromiso osteal por otoesclerosis y degeneración de las células ciliadas externas en las regiones cocleares, con dos o mas sitios de compromiso endosteal (5). Otros investigadores han sugerido que estas manifestaciones podrían también ser causados por cambios en la composición bioquímica de la perilinfa, por compromiso otoesclerótico de las paredes del espacio perilinfático o disturbios en el flujo o absorción de la endolinfa, o ambos, debido a la obstrucción del acueducto vestibular por otoesclerosis y resultando en hidrops endolinfático (6, 7, 8, 9).

Aproximadamente el 70 por ciento de los pacientes con diagnóstico de otoesclerosis, refieren acúfeno, que es el segundo síntoma de presentación. Sus manifestaciones suelen ser variadas, bilaterales, unilaterales, permanentes u ocasionales. Se ha referido que es mas frecuente en la etapa otoespongiótica y por lo general desaparece cuando la enfermedad avanza a la otoesclerosis (11, 12, 13) (Figura 1).

Aunque con menor frecuencia, cuando la otoesclerosis afecta al laberinto antes de producir fijación osicular, la manifestación inicial suele ser el acúfeno (10); durante el inicio de la enfermedad la hipoacusia se identifica solo mediante el estudio audiológico y es de tipo sensorial (Figura 1).

El tratamiento médico de la enfermedad ha sido controvertido. Escot en 1923 propuso la administración de pequeñas dosis de fluoruro de calcio para detener el progreso de la hipoacusia. En 1964, Escot y Schambaugh sugirieron su uso prolongado para detener el progreso de la otoespongiosis, debido a que el hueso otoespongiótico presenta una fase temprana de hueso inmaduro y el fluoruro de sodio puede estabilizar las lesiones otoespongióticas y ayudar a la recalcificación de las mismas, ya que activa la calcificación del hueso joven y retarda la resorción ósea. El fluoruro de sodio se absorbe en un 97 por ciento en el tracto gastrointestinal y es excretado por vía renal. Al llegar al hueso, el ión flúor sustituye al ión hidrógeno en los cristales óseos, formando un complejo de fluoroapatita, mas estable que el cristal de hidroxiapatita de la célula normal (14). En el Departamento de Audiología y Otoneurología del Hospital General del Centro Médico Nacional "La Raza", el tratamiento de la otoesclerosis con hipoacusia conductiva se realiza mediante estapedectomía. Sin embargo, cuando hay manifestaciones de otoespongiosis o cuando la lesión es laberíntica, se administra fluoruro de sodio a dosis de 30 a 50 mg por vía bucal, durante 6 meses, además todos los pacientes con este diagnóstico tienen la opción de utilizar amplificación auditiva (auxiliar auditivo eléctrico, AAE)

## ACUFENO:

El acúfeno, se define como la percepción subjetiva de sonido sin un estímulo acústico (15). Se clasifica de acuerdo a sus características clínicas como:

- 1) subjetivo, si solamente el paciente lo percibe y
- 2) objetivo, cuando lo puede percibir otra persona.

Para su estudio, se realiza la acufenometría, que es la evaluación cuantitativa del acúfeno, y permite una descripción más precisa del mismo. Los parámetros que se estudian incluyen: tono, intensidad, enmascaramiento, inhibición residual y rebote (16,17).

## ACUFENOMETRIA:

### DEFINICION:

Es la evaluación cuantitativa del acúfeno, que permite una descripción precisa, incluye la evaluación de: tono, intensidad, enmascaramiento, inhibición residual y rebote (17, 18).

**ESTUDIO DEL TONO:** Es importante identificar, por equisonancia, si la calidad sonora del acúfeno es similar a un tono puro o a un sonido complejo (ruido de banda). Además se debe comparar con diferentes frecuencias para identificar a cuál se parece más, de esta forma se identifica la calidad sonora de la percepción acústica que tiene el paciente.

**ESTUDIO DE LA INTENSIDAD:** Una vez determinados el tono y la frecuencia, se procede a equiparar al acúfeno con el sonido que se identificó a intensidades crecientes. Así se determina el nivel de sensación sonora con que el individuo lo percibe (dBSL).

**INHIBICION RESIDUAL:** Diversos autores han mostrado que es posible inhibir el acúfeno mediante la presentación de un sonido, que varía en cada caso, esta inhibición puede prolongarse

una vez que dicho sonido ha desaparecido. La identificación de inhibición residual permite determinar (junto con otros factores) la posible respuesta al tratamiento con enmascaramiento.

**ENMASCARAMIENTO:** Cuando se procura enmascarar el acúfeno, generalmente la intensidad del sonido para ser enmascarante es diferente para cada frecuencia clínica. Feldmann elaboró 5 tipos de curvas de enmascaramiento (19) (Figura 2).

**TIPO I: Convergencia:** El nivel de enmascaramiento requerido es mayor en las frecuencias bajas, mientras en las altas la intensidad es igual al umbral audiométrico. Esto es frecuente en pacientes con acúfeno de tono agudo asociado con hipoacusia inducida por ruido.

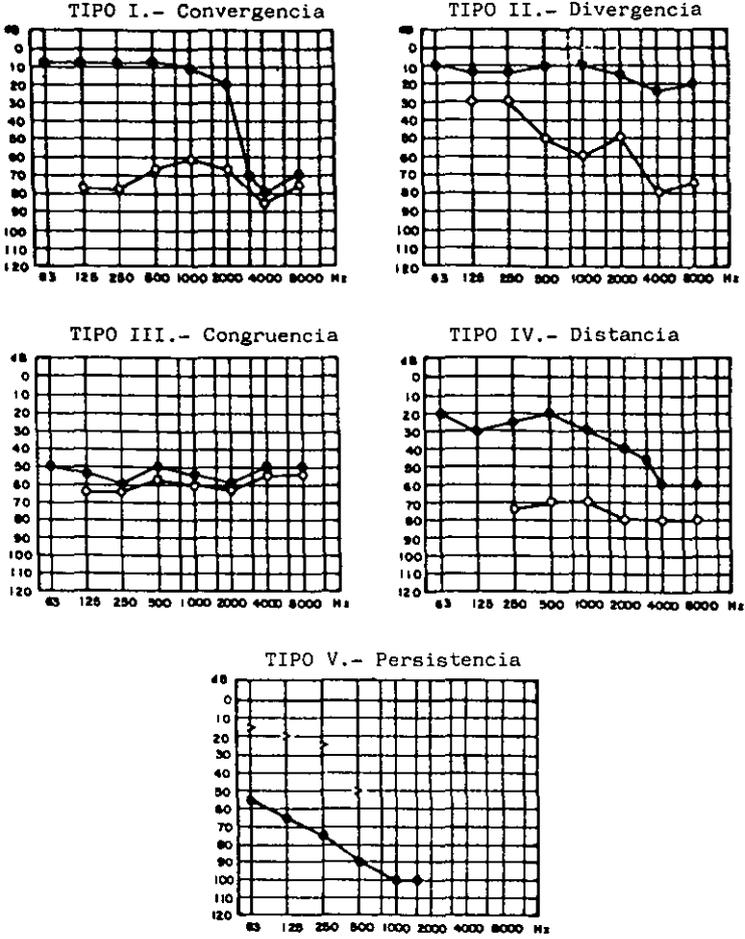
**TIPO II: Divergencia:** Se requiere de un mayor nivel de enmascaramiento en las frecuencias altas que en las bajas.

**TIPO III: Congruencia:** El perfil auditivo y el perfil obtenido con el umbral de enmascaramiento, son casi idénticos.

**TIPO IV: Distancia:** El acúfeno es enmascarado a altas intensidades en todo el rango de frecuencias. Este patrón requiere intensidades mayores de ruido en tono puro que de ruido de banda angosta.

**TIPO V: Persistencia:** El acúfeno no puede ser enmascarado a ninguna intensidad (Figura 2).

Figura 2. Curvas de enmascaramiento según Feldman (18).



## **JUSTIFICACION**

En el Hospital General del Centro Médico Nacional "La Raza", en el Departamento de Audiología y Otoneurología, la otosclerosis es una de las principales causas de consulta. Durante 1996 se recibieron 353 pacientes de primera vez (224 mujeres) y se otorgaron 1011 consultas subsecuentes por este motivo (SIMO, Hospital General Centro Médico Nacional "La Raza"). El acúfeno es el segundo síntoma que aqueja a estos pacientes. Hasta la fecha, no se cuenta con ningún estudio específico del mismo y aún menos de sus cambios durante la evolución de la enfermedad. El presente estudio se planeó con el propósito de identificar las características objetivas del acúfeno, lo que permitirá fundamentar futuras investigaciones dirigidas a evaluarlo.

## **OBJETIVO**

Identificar las características acufenométricas del acúfeno referido por pacientes con otosclerosis, mediante el protocolo de Shullman; en el Departamento de Audiología y Otoneurología del Hospital General del Centro Médico Nacional "La Raza".

## MATERIAL Y METODO

En el Departamento de Audiología y Otoneurología del Servicio de Otorrinolaringología, Hospital General del Centro Médico Nacional "La Raza" I.M.S.S., durante el período de Julio de 1997 a Diciembre de 1997, se seleccionaron 20 pacientes, de 21 a 49 años de edad (media 38.3 DE: 8.66) (Gráfica 1) 11 mujeres (relación 1.2:1) quienes aceptaron participar en el estudio y colaboraron para la realización del mismo, previo consentimiento informado. Todos con diagnóstico corroborado de otosclerosis clínica de 5 meses a 25 años de evolución (media 10.12, DE: 7.56); 45% con inicio de las manifestaciones de la enfermedad en la tercera década de la vida (Gráfica 2), bilateral en el 95% de los casos; con acúfeno unilateral en 15 pacientes (75%) y bilateral en 5 pacientes (25%); presente en el oído derecho en el 52% (Gráfica 3). Se estudiaron entonces 25 oídos, con tiempo de evolución del acúfeno de 2 meses a 20 años (media 6.05; mediana 5 años) Se incluyeron en el estudio por presentar acúfeno relacionado a la otosclerosis, evidente en el momento de su primera evaluación. Aquellos pacientes que se encontraban recibiendo fluoruro de sodio (N=4, 20%), continuaron su tratamiento. Ninguno de los pacientes tuvo enfermedades otológicas concomitantes ni antecedentes predisponentes para las mismas (exposición a ototóxicos, ruido, enfermedades con repercusión sistémica).

## METODO

Los pacientes fueron captados en la consulta externa del Centro Médico Nacional "La Raza", para una entrevista y evaluación instrumentada inicial, que incluyó:

- Audiometría en las frecuencias clínicas y 10 KHz.
- Logoaudiometría con monosílabos sin sentido.

-Audiometría automática de Békésy o SISI ( Short Increment Sensitivity Index, índice de sensibilidad para incrementos cortos).

Una vez confirmado el diagnóstico de otoesclerosis y sus características, se efectuó estudio del acúfeno mediante las siguientes pruebas:

-Acufenometría (Intensidad y calidad sonora).

-Pruebas de enmascaramiento con identificación de curvas de Feldman.

-Evaluación de la inhibición residual y rebote, por al menos 5 minutos.

Todos fueron citados para re-evaluación de su pérdida auditiva y de las características del acúfeno, a los 3 meses, tiempo en el que se efectuó nuevamente todo el protocolo de pruebas.

### TECNICA

Audiometría: Determinación de umbrales auditivos (ANSI 1968), en audiómetro Interacoustic AC3, con reproductora de las frecuencias 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 y 10000 Hz por vía aérea y de las frecuencias 250, 500, 1000, 2000 y 4000 Hz por vía ósea. Se calcularon los promedios de umbrales de frecuencias bajas, frecuencias medias, frecuencias altas, diferencial óseo aéreo de frecuencias bajas, altas y totales, agrupándose de la siguiente manera:

-Promedio de frecuencias bajas (PFB) : 125, 250 y 500 Hz.

-Promedio de frecuencias medias (PFM): 1000, 2000 y 4000 Hz.

-Promedio de frecuencias altas (PFA): 2000, 4000 y 8000 Hz.

-Diferencial óseo aéreo frecuencias bajas (DOA/FB): 250, 500 y 1000 Hz.

-Diferencial óseo aéreo de frecuencias altas (DOA/FA): 1000, 2000 y 4000 Hz.

-Diferencial óseo aéreo de frecuencias totales (DOA/FT): 250, 500, 1000, 2000 y 4000 Hz.

Logoaudiometría: Identificación del porcentaje de repetición adecuada de grupos de 10 monosílabos sin sentido, presentados al paciente monoauralmente a intensidades crecientes de 20 en 20 dBHL hasta 100 dBHL.

Audiometría automática: Se presentó a cada oído, tonos de prueba continuo y pulsado, consecutivamente de las frecuencias de 250 a 8000 Hz. Se identificó la presencia o ausencia de reclutamiento en el trazo continuo de acuerdo a las curvas de de Békésy (20).

SISI : Se efectuó mediante la presentación de tonos puros de forma continua, a 20 dB por encima del umbral del paciente para cada frecuencia estudiada; fluctuaciones de la intensidad<sup>o</sup> de este sonido con incrementos de 1dB durante 2/10 segundo. El paciente señala la detección de estos incrementos de intensidad cada vez que lo perciba. Cuando percibió menos del 20%, la prueba fue negativa, más del 60% la prueba fue positiva y se interpretó como la presencia de reclutamiento.

Acufenometría: Se identificó por equisonancia, la calidad del acúfeno

-De tonos puros de 125, 250, 500, 750, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 y 10000 Hz.

-Ruidos de banda estrecha en 125, 250, 500, 750, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

- Intensidad: Una vez identificada la calidad y frecuencia, se determinó la intensidad del acúfeno, explorando la apreciación del paciente al incrementar de 1 dB en 1 dB sobre su umbral audiométrico, hasta igualar la intensidad del acúfeno. Expresado en dBSL.

- Enmascaramiento: Se realizó incrementando la intensidad de un sonido externo de 5 en 5 dB, hasta enmascarar el acúfeno en las siguientes frecuencias:

a) Tono puro a frecuencias de 125, 250, 500, 750, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 y 10000 Hz.

b) Banda estrecha a frecuencias de 125, 250, 500, 750, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

- Inhibición residual : Se exploró utilizando un estímulo acústico externo de tono puro o de banda estrecha (centrado en la frecuencia del acúfeno), a una intensidad de 10 dB por encima de la del acúfeno durante 1 minuto, clasificándose como: positiva, negativa o parcial. Se definió como positiva a la supresión temporal del acúfeno, negativa cuando no se modificó el mismo y parcial cuando disminuyó de intensidad sin suprimirse en el período que siguió al cese del estímulo externo.

- Rebote: Cuando se logró la supresión del acúfeno o su atenuación. Se evaluó si en los 5 minutos subsecuentes el sonido reaparecía con mayor intensidad que la previa a la inhibición. En estas circunstancias se consideró como rebote positivo o negativo.

#### ANALISIS DE RESULTADOS

Los resultados se concentraron para su análisis después de haberse efectuado el segundo estudio. Se calcularon las medidas de resumen pertinentes y se efectuó el análisis aplicando las siguientes pruebas:

-Kolmogorov Smirnof para bondad de ajuste.

-De acuerdo al tipo de variable y a su distribución, se aplicó "t" de Student para muestras en pares o Wilcoxon para muestras en pares.

-La asociación entre variables se calculó mediante la correlación por rangos de Spearman.

El nivel de significancia aceptado como significativo fue de 0.05.

## RESULTADOS

### ESTUDIO AUDIOLOGICO

Se identificó una pérdida auditiva promedio media para todos los grupos de frecuencias, sin modificaciones significativas, clínica o estadísticamente, entre el primero y segundo estudio (Tabla 1). Sin embargo, los umbrales auditivos para la frecuencia de 10 KHz, fueron mayores de lo que se hubiera esperado para el audiograma de cada paciente; se identificaron entre 45 y 90 dBHL (media de 71 dB, DE 18.81 dB) (Tabla 1).

No obstante la discriminación fonémica se observó deteriorada a intensidades umbrales, la discriminación del 100% del material presentado se encontró a una intensidad media de 80 dBHL, tanto en el estudio inicial como en el control (DE inicial 13.5dB, DE control 12.6 dB).

Las pruebas para investigar la presencia de "reclutamiento" fueron negativas durante ambos estudios y para todos los pacientes. En el examen otoneurológico, no se encontró lesión vestibular en ningún caso.

### ACUFENOMETRIA:

Se efectuó acufenometría inicial a 25 oídos (20 pacientes). Sin embargo en 4 oídos (4 pacientes), se presentó remisión espontánea del acúfeno, por lo que la acufenometría de control se realizó sólo a 21 oídos (16 pacientes). Las comparaciones de las características del acúfeno en el primero y segundo estudio se llevaron a cabo sólo en los 21 oídos con ambos estudios.

-Calidad sonora: La equiparación de sonidos reveló un acúfeno de calidad tonal en 44% de los pacientes y similar a ruido de banda estrecha en 56% de los pacientes. Cuando se efectuó el estudio control, la proporción se modificó discretamente con 42.9% con tono puro y 57.1% con banda estrecha, diferencia que no fue significativa (Gráfica 4).

-Intensidad : En ambos estudios, se determinó una intensidad media de 8 dBSL (Tabla 3). Sin diferencia significativa entre las primeras y segundas determinaciones con la prueba de "t" de Student para muestras en pares.

-Frecuencia : En el primer estudio se identificó un acúfeno de frecuencias bajas (125, 250 o 500 Hz) en 10 oídos, nueve de los cuales tuvieron calidad sonora de banda estrecha. Frecuencia mayor a 3000 Hz se determinó en 9 oídos, en todos con calidad sonora de tono puro (Tabla 2).

Se observó cambio significativo de la frecuencia entre el primer y segundo estudio ( 11 de los 21 oídos explorados); además de la remisión señalada en los 4 oídos.

-Enmascaramiento: En todos los casos, el acúfeno fue enmascarable. Las curvas de enmascaramiento de Feldman identificadas durante los estudios inicial y control se muestran en la Tabla 4. Se observó predominio de la curva III de Feldman tanto en el estudio inicial como en el control.

El tipo de curva de enmascaramiento del estudio inicial, no se encontró asociado aisladamente con los promedios de umbrales auditivos, la diferencial óseo aérea total, la calidad sonora (frecuencia) del acúfeno, la calidad de tono puro o de banda estrecha ni la intensidad del acúfeno (correlación por Rangos de Spearman).

- Inhibición residual : Tanto en los 25 oídos del estudio inicial como en los 21 oídos del estudio control se presentó inhibición residual. El tiempo de inhibición residual del primer estudio fue

de 5 segundos a 210 segundos (mediana de 43.2 segundos y moda de 5 segundos con frecuencia de 7). El tiempo de inhibición residual del segundo estudio fue de 5 segundos a 70 segundos (mediana de 20 segundos y moda de 5 segundos, frecuencia de 11) (Tabla 5).

Se observaron grandes variaciones en cada estudio entre los oídos estudiados. Sin embargo no se encontró diferencia significativa entre los estudios.

- Rebote : En ningún estudio se presentó rebote.

- Remisión del acúfeno: En 4 pacientes, el acúfeno que se identificó en el primer estudio, remitió espontáneamente durante los siguientes 30 días del mismo. A continuación, mencionamos algunas características de estos pacientes:

- Edad: 34, 46, 46 y 48 años.

- Tiempo de evolución de la otoesclerosis: 7, 8, 10 y 25 años respectivamente.

- Tiempo de evolución del acúfeno: 5 años, 5 años, 2 meses y 20 años respectivamente.

- Tratamiento con fluoruro de sodio: Sólo el paciente 3, había recibido NaF por 6 meses, antes de iniciar el estudio y ninguno recibió tratamiento durante el estudio.

- Audiograma: Los umbrales auditivos del estudio inicial y control, se muestran en la Tabla 6. La pérdida fue de nivel medio en 3 pacientes y severo en 1. En todos se identificaron umbrales en 10000 Hz mayores a 45 dBHL. La discriminación fonémica del 100% se encontró entre 60 y 100 dBHL (Tabla 6).

- Acufenometría: La calidad sonora fue de tono puro en 2 casos y banda estrecha en 2 casos. La intensidad fue de 4 a 9 dBSL (media 6.25, DE 1.78 dBSL). El acúfeno fue de frecuencia variable (Tabla 7). Predominó la curva de enmascaramiento tipo III, con inhibición residual de 15 segundos a 210 segundos.

La paciente que presentó la inhibición residual más prolongada refirió que después de la inhibición su acúfeno fue de menor intensidad, aproximadamente 12 horas después el acúfeno remitió espontáneamente (al despertar por la mañana).

## **DISCUSION**

Las características generales del grupo de pacientes con otoposclerosis que se incluyeron en el estudio, corresponden a las ya descritas en otros informes (2, 21). No obstante, la enfermedad fue de presentación bilateral en el 95% de los pacientes (39 oídos), el acúfeno fue manifiesto solo en el 64% de los mismos (25 oídos) y en solo el 16% de estos (4 oídos) el paciente refería molestia por su acúfeno. Estos resultados son congruentes con el hecho de que en la población general, menos de la cuarta parte de quienes padecen acúfeno por cualquier causa, buscan atención especializada (13).

Como se esperaba, los umbrales auditivos permanecieron estables durante el estudio. 3 meses constituyen un período muy corto para detectar deterioro auditivo significativo, como parte de la evolución de la enfermedad. El registro de audiogramas similares representan un dato de apoyo a la buena colaboración del paciente y las características similares de exploración observadas en los dos estudios.

La audiometría de los oídos con acúfeno mostró afección predominante del oído medio más que del oído interno. Ningún paciente presentó datos de lesión coclear aguda (reclutamiento), no obstante todos tenían acúfeno de al menos 2 meses de evolución. Este hecho está en desacuerdo a la propuesta de que el acúfeno sea manifestación directa de la actividad de la enfermedad con alteración coclear (12).

La acufenometría reveló que la intensidad del acúfeno fue menor a 8 dBSL y estable entre los dos estudios. Evaluaciones de pacientes con acúfeno de diferentes causas, ha mostrado que generalmente el sonido que se percibe no excede 10 dBSL de intensidad (22).

La calidad sonora de tono puro y banda estrecha, se observó en proporción similar en el primer y segundo estudio. Sin embargo fue evidente la asociación estrecha entre el acúfeno de frecuencias altas y la calidad sonora de tono puro.

No obstante en todos los casos fue posible enmascarar el acúfeno, el tipo de curva fue variable; predominó la tipo III tanto en el primero (36%) como en el segundo estudio (38%). Este tipo de curva se ha asociado a pérdidas auditivas que afectan toda la gama de frecuencias equitativamente y se han referido como presentes en aproximadamente la tercera parte de los pacientes con acúfeno (22, información congruente con nuestros hallazgos.

El tipo de curva de enmascaramiento fue estable entre el primero y segundo estudio. No se observó asociación de las características audiométricas ni acufenométricas con la curva de enmascaramiento en esta población en particular.

Todos los pacientes presentaron inhibición residual. Sin embargo, la duración de esta varió mucho entre los mismos y no se encontró asociada a otras características. En ningún caso se observó rebote. Previamente se ha asociado este fenómeno a daño coclear (12). Pero en la población estudiada, ningún paciente tuvo datos de reclutamiento ni evidencias de lesión vestibular. Lo que podría estar asociado a la ausencia de rebote.

Las características de los pacientes con remisión del acúfeno, fueron variables, tanto el tiempo de evolución como las manifestaciones audiométricas y acufenométricas fueron diferentes en cada caso. Sin embargo cabe mencionar que en un caso, la inhibición residual prolongada se asoció a la remisión después de efectuarse la prueba.

Los resultados sugieren que la presencia de acúfeno en pacientes con otoesclerosis, no necesariamente se asocia a daño coclear agudo. El nivel de pérdida auditiva no es determinante de la presencia y características del acúfeno, ni de su posible remisión.

## **REFERENCIAS**

- 1.- House JW. *Otosclerosis. Clínicas Otorrinolaringológicas de Norteamérica* 1993; 3: 339-341.
- 2.- McPhee JR, Gordon MA, Ruben RJ, Van Der Water TR. *Evidence of Abnormal Stromelysin mRNA Expression in Suspected Carriers of Otosclerosis. Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;119:1108-1116.
- 3.- Goodhill V. *Otosclerosis. El Oído. Barcelona, Salvat Editores* 1986: 397-421.
- 4.- Juhn SK, Rybak LP, Jung TT. *Bioquímica del laberinto. En: Otorrinolaringología, Paparella MM, Shumrick A. Eds. Buenos Aires, Argentina* 1994:620-660.
- 5.- Saim L, Nadol JB. *Vestibular Symptoms in Otosclerosis-Correlation of Otosclerotic Involvement of Vestibular Apparatus and Scarpa's Ganglion Cell Count. Am J Otol* 1996;17:263-270.
- 6.- Johnsson LG, Pyykko I, Pollak A, Gleson M, Felix H. *Cochlear Vascular Pathology and Hydrops in Otosclerosis. Acta Otolaryngol (Stockh)* 1995; 115: 255-259.
- 7.- Paparella MM, Mancini F, Liston SL. *Otosclerosis and Meniere's Syndrome: Diagnosis and Treatment. Laryngoscope* 1984; 94: 1414-1417.
- 8.- Black FO, Sando I, Hildyard VH, Hemenway WG. *Bilateral Multiple Otosclerotic Foci and Endolymphatic Hydrops. Ann Otol Rhinol Laryngol* 1969; 78: 1062-1073.
- 9.- Shea JJ. Jr, Ge X, Orchic DJ. *Endolymphatic Hydrops Associated with Otosclerosis. Am J Otol* 1994; 15: 348-357.
- 10.- Siebermann F. *Totaler Knockerner Verschluss beider Labyrinthfester und Labyrinthitis serosa infolge Pregressiver Spongiosierung. Verh Dtsch Otol Ges.* 1912; 21: 267.

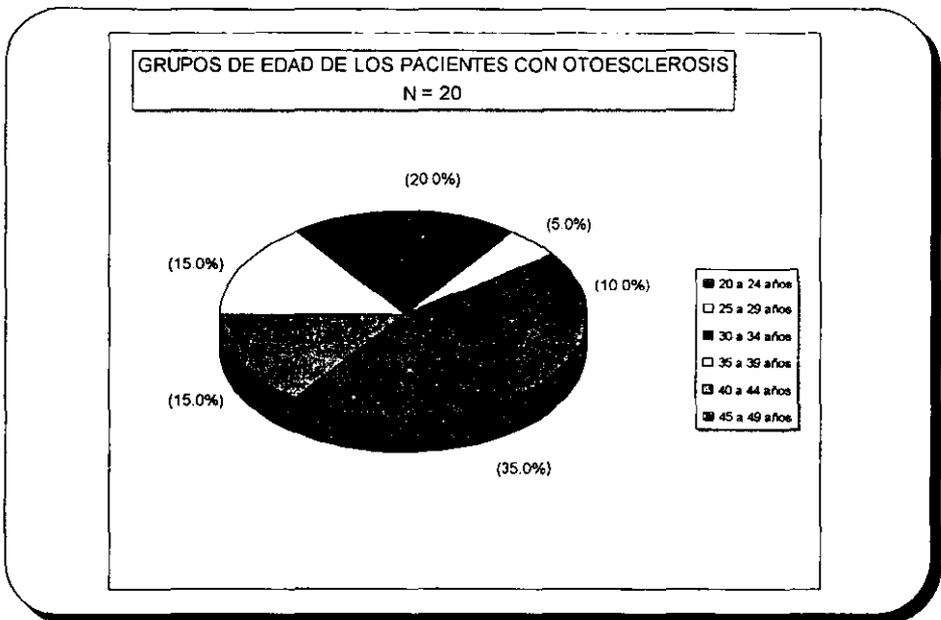
- 11.-Vielgo GAA. *Resultados Funcionales de la Estapedectomía en Pacientes con Otosclerosis Mixta del Hospital Gral. C.M.N. "La Raza". Tesis de Especialidad en Otorrinolaringología.* IMSS. UNAM. México D.F., 1995.
- 12.- Seidman MD, Jacobson GP. *Update on Tinnitus. Otolaryngol Clin North Am* 1996; 455-465.
- 13.- Jastreboff PJ, Gray WC, Gold SL. *Neurophysiological Approach to Tinnitus Patients. Am J Otol* 1996; 17: 236-240.
- 14.- Haynes RC, Murad F. *Agentes que afectan la calcificación. En: Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica, Goodman A, Gilman A. Ed. Panamericana. México 1994: 1466-1467.*
- 15.- De Sebastián G. *Audiología Práctica. Argentina . Editorial Médica Panamericana 1987: 151-154.*
- 16.- Feldmann H. *Pathophysiology of tinnitus. In Tinnitus: Pathophysiology and Management. Kitahara M Ed. Igaku Shoin, Tokyo Japan; 1988: 7 - 35.*
- 17.- Kodama A, Kitahara M, Komada K. *Tinnitus Evaluation Using the Tinnitus Grading System. Acta Otolaryngol (Stockh)* 1994; 510 (Supp): 62-6.
- 18.- Mattox DE, Wilkins SA. *Acúfeno. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation INC, 1989. 22-25.*
- 19.- Feldmann H. *Homolateral and Contralateral Masking of Tinnitus by Noise Bands and Pure Tones. Audiology* 1971; 10: 138-144.
- 20.- Portmann M. *Audiometría Clínica. Toray Masson, Barcelona España 1975: 41-49.*
- 21.- Guild SR, *Histologic Otosclerosis. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1944; 53: 2456.*

22.-Vernon JA, Meikle MB. *Measurement of tinnitus: An update. In: Tinnitus: Pathophysiology and Management. Kitahara M Ed. Igaku Shoin, Tokyo Japan 1988: 36-52.*

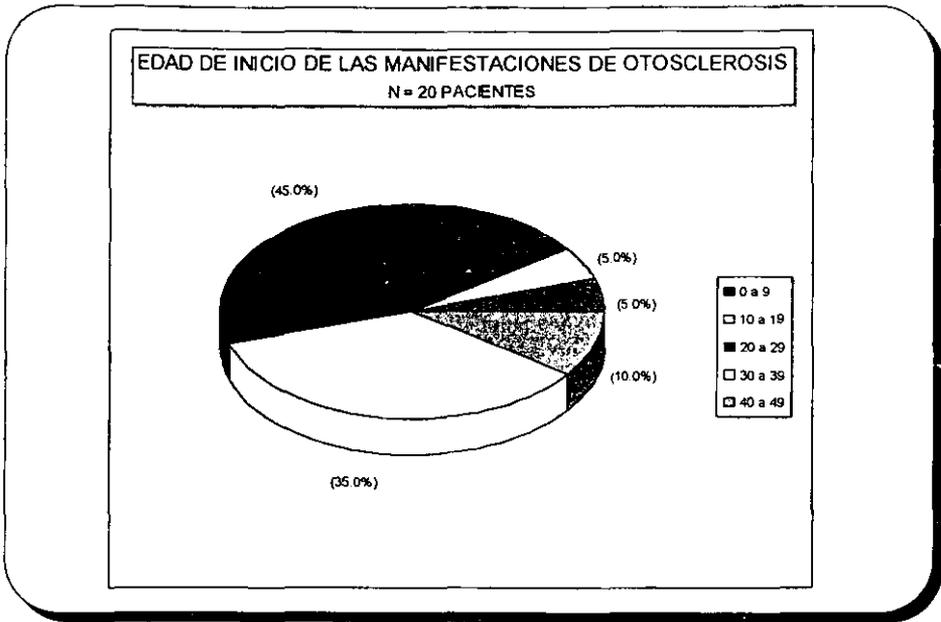


**FIGURA 1.-** Tomografía computada de cráneo, corte axial de hueso temporal derecho, que muestra datos de otespongiosis (flecha) que circundan la cóclea.

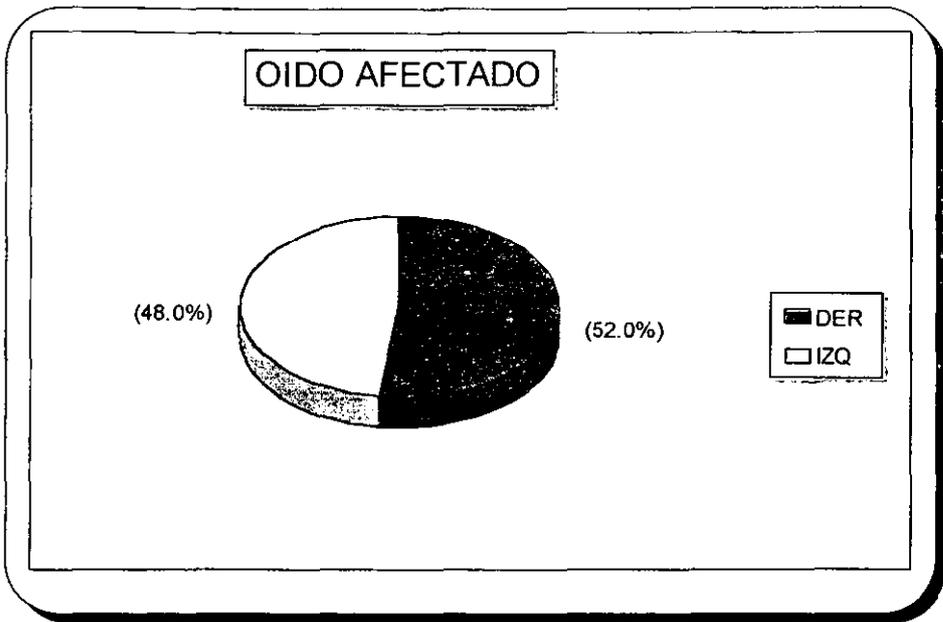
**GRÁFICA 1**



**GRAFICA 2.**

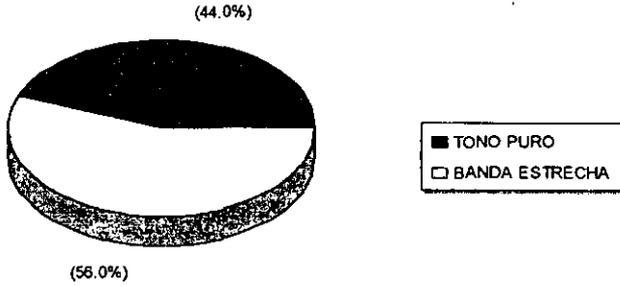


**GRAFICA 3.**

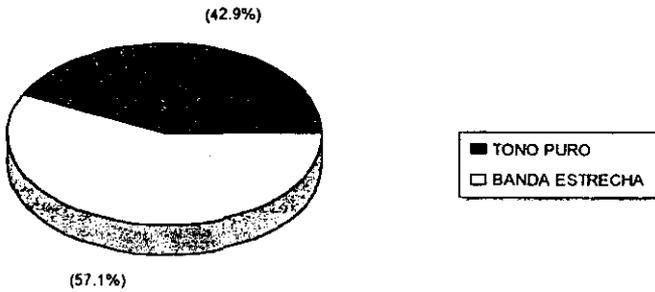


**GRAFICA 4.**

CALIDAD DEL ACUFENO IDENTIFICADA POR ACUFENOMETRÍA  
N = 25 OIDOS



CALIDAD DEL ACÚFENO IDENTIFICADA POR ACUFENOMETRÍA  
ESTUDIO CONTROL N = 21 OIDOS



**TABLA 1. Resultados del estudio Audiológico inicial y de control de 25 oídos con otosclerosis y acúfeno**

Promedio de frecuencias	Promedio de umbrales de audición (dB HL)				p*
	Inicial		Control		
Vía aérea	Media	DE	Media	DE	
Frecuencias bajas	60.7	10.6	60.6	10.8	NS
Frecuencias medias	54.9	8.6	54.0	11.6	NS
Frecuencias altas	51.5	15.6	52.4	14.3	NS
10KZ	71	18.8	72.6	17.7	NS
Promedio de diferencial óseo aérea					
Frecuencias bajas	31.5	8.3	27.76	11.10	NS
Frecuencias altas	18.0	10.1	29.46	13.10	NS
Total	24.9	7.4	27.76	10.37	NS

\*Valor de p obtenido por prueba "t de Student" para muestras en pares

**TABLA 2. Resultados de la acufenometría inicial y control. Calidad sonora de Tono puro o banda estrecha y frecuencia en Hz.**

PACIENTES	Frecuencia y calidad sonora			
	ESTUDIO INICIAL		ESTUDIO CONTROL	
	OD	OI	OD	OI
1	* 500	^ 10000	* 500	* 500
2	* 500	* 750	* 6000	* 750
3	--	^ 500	--	^ 250
4	^ 6000	--	^ 8000	--
5	* 125	* 125	* 125	* 125
6	--	^ 10000	--	^ 10000
7	* 750	--	Remisión	--
8	--	* 125	--	* 6000
9	^ 3000	--	Remisión	--
10	--	^ 6000	--	Remisión
11	--	* 250	--	Remisión
12	^ 2000	* 2000	^ 10000	* 250
13	* 125	--	^ 250	--
14	^ 3000	--	^ 3000	--
15	--	* 500	--	* 500
16	* 125	--	* 125	--
17	^ 6000	^ 6000	^ 6000	^ 8000
18	^ 6000	--	^ 10000	--
19	--	* 750	--	* 4000
20	* 750	--	* 750	--

^ Tono Puro

\* Banda estrecha

**TABLA 3. Nivel de intensidad sonora del acúfeno de cada paciente durante el estudio inicial y el control**

PACIENTE	Intensidad del acúfeno (dB SL)			
	ESTUDIO INICIAL		ESTUDIO CONTROL	
	OD	OI	OD	OI
1	5	7	4	11
2	5	12	4	14
3	--	10	--	9
4	9	--	3	--
5	7	5	5	4
6	--	13	--	15
7	4	--	Remisión	--
8	--	5	--	9
9	6	--	Remisión	--
10	--	6	--	Remisión
11	--	9	--	Remisión
12	19	10	8	7
13	13	--	4	--
14	10	--	11	--
15	--	6	--	12
16	6	--	10	--
17	9	5	7	9
18	10	--	7	--
19	--	12	--	14
20	7	--	7	--

OD. Oído derecho  
OI. Oído izquierdo

**TABLA 4. Curvas de enmascaramiento del acúfeno según Feldmann<sup>(19)</sup> durante los dos estudios.**

PACIENTE	TIPO DE CURVA			
	ESTUDIO INICIAL		ESTUDIO CONTROL	
	OD	OI	OD	OI
1	III	III	III	III
2	II	II	II	II
3	--	III	--	III
4	I	--	I	--
5	I	I	III	III
6	--	I	--	I
7	III	--	Remisión	--
8	--	IV	--	IV
9	III	--	Remisión	--
10	--	II	--	Remisión
11	--	IV	--	Remisión
12	IV	IV	IV	IV
13	III	--	III	--
14	III	--	III	--
15	--	IV	--	IV
16	II	--	II	--
17	II	IV	II	IV
18	III	--	IV	--
19	--	IV	--	IV
20	III	--	III	--

OD. Oído derecho  
OI. Oído izquierdo

**TABLA 5. Tiempo de inhibición residual después del enmascaramiento durante 1 minuto del oído con acúfeno**

PACIENTES	Tiempo de inhibición residual (segundos)			
	ESTUDIO INICIAL		ESTUDIO CONTROL	
	OD	OI	OD	OI
1	20	30	7	5
2	5	5	10	5
3	--	15	--	5
4	130	--	5	--
5	60	70	60	70
6	--	10	--	5
7	15	--	Remisión	--
8	--	5	--	10
9	20	--	Remisión	--
10	--	170	--	Remisión
11	--	210	--	Remisión
12	90	80	5	5
13	50	--	10	--
14	10	--	20	--
15	--	5	--	5
16	10	--	5	--
17	5	5	5	5
18	25	--	15	--
19	--	30	--	25
20	5	--	5	--

OD. Oído derecho  
OI. Oído izquierdo

**TABLA 6. Características Audiométricas de 4 pacientes (4 oídos) en quienes remitió el acúfeno después del primer estudio**

PACIENTE	Promedio de umbrales (dB HL)				Diferencial óseo-aérea			Discriminación del 100% Intensidad (dB HL)
	PFB	PFM	PFA	10kHz	FB	FA	Total	
Estudio inicial								
1	81.2	60	82	90	45	17.5	38	100
2	61.6	51.6	30	35	40	7.5	27	80
3	51.6	45	38	70	13.3	7.5	11	60
4	63.3	51.6	43.3	85	28.3	0	17	80
Estudio control								
1	81.2	77	77.5	90	38.3	46.6	43	100
2	61.6	43.3	38.3	50	1.83	23.3	20	80
3	51.6	46.6	38.3	70	20	12.5	17	60
4	68.3	56.6	43.3	85	26.6	0	16	80

**TABLA 7. Acufenometría Inicial de 4 pacientes (4 oídos) en quienes remitió el acúfeno después de efectuar el primer estudio**

PACIENTE	Calidad de frecuencia (Hz)	Intensidad (dB SL)	Curva de enmascaramiento	Inhibición residual (segundos)
1	^3000	6	III	20
2	^6000	6	II	170
3		*250	IV	210
4		*750	III	15

^ Tono puro

\* Banda estrecha