

T.D.  
C/2



**ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PRUEBAS SUPLENATORIAS**

**Tesis para optar el grado de Doctor**

**realizada por**

**Manuel Gabrozo Lamparter**

R. 3.994

*Facultad de Medicina de Sevilla*

*Cátedra de Otorrinolaringología*

*Escuela Profesional de Otorrinolaringología*

*Director: Prof. Dr. Jaime Marco*



D. JAIME MARCO CLEMENTE, CATEDRÁTICO Y DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE OTORRINOLARINGOLOGÍA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA

CERTIFICA: Que el trabajo que lleva por título ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PRUEBAS SUPRALIMINARES, ha sido realizado bajo mi dirección en nuestro Servicio de esta Facultad, por el licenciado D. MANUEL CAERERA LAMPARTER y reúne las condiciones necesarias para aspirar al grado de Doctor.

Para que conste y a petición del interesado,

EXPIDO este certificado en Sevilla a 1 de Mayo de 1973

EL CATEDRÁTICO

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Jaime Marco", written over a faint circular stamp.

A mi esposa

A mi maestro

## INDICE

	Páginas
INTRODUCCION .....	1
PROPOSITO .....	4
FISIOPATOLOGIA DE LAS HIPOACUSIAS.....	5
EXPLORACION AUDIOMETRICA DE LAS HIPOACUSIAS .....	15
TECNICAS AUDIOMETRICAS SUPRALINEARES .....	39
JUICIO SOBRE ESTOS METODOS .....	57
VALOR TOPODIAGNOSTICO DE ESTAS PRUEBAS .....	60
EQUIPO Y METODO SEGUIDOS .....	63
CASOS ESTUDIADOS: GRAFICAS .....	69
RESULTADOS .....	158
CONCLUSIONES .....	166
BIBLIOGRAFIA .....	170

. . . . .

## INTRODUCCION

Mientras en la actualidad poseemos datos proporcionados por la audiometría tonal y vocal como son: el trazado del umbral por vías aérea y ósea, signos de Rinne, Weber, Schwabach, Gélle, Bonnier, curva de conducción ósea absoluta y relativa, índice de Sullivan entre otros, que nos permiten llegar a precisar con exactitud si nos encontramos frente a una hipoacusia o déficit auditivo de transmisión o percepción. No sucede lo mismo frente a las hipoacusias de recepción como veremos más adelante, ante las cuales y en una gran mayoría de los casos nos queda la duda diagnóstica de si efectivamente se trata de una lesión de las células receptoras del oído interno o por el contrario se trata de una alteración de las vías y centros auditivos y ello en razón de que los términos propuestos para llegar a tal discriminación topográfica y funcional, no son exactos en una gran mayoría de casos en lo que se refiere a la interpretación por el sujeto explorado, del cual esperamos la respuesta.

La consecuencia de tal imprecisión funcional y topográfica es de suma importancia en sus aspectos fisiológico y clínico o patológico, debido a que impide con exactitud hacer el diagnóstico si nos encontramos frente

a una lesión que cabe situar a nivel del oído interno o por el contrario se trata de un proceso que afecta a las vías nerviosas auditivas.

Con el fin de hacer resaltar la importancia de tal vacío en la exploración, únicamente queremos señalar que en clínica se dan a diario cuadros caracterizados por acúfenos, hipoacusias y vértigo en todo semejantes, que pueden ser provocados por una alteración banal del oído en sí misma, o por el contrario ser consecuencia de una lesión tumoral de las vías auditivas, lo que entraña de por sí un riesgo vital.

Desde la utilización, en la clínica, de la audiometría para explorar la función auditiva y merced sobre todo a técnicas de audiometría supraliminar; se ha intentado aclarar nuestras dudas diagnósticas frente a las hipoacusias de recepción y percepción mediante ciertas técnicas de exploración del fenómeno llamado "Recruitment", puesto de manifiesto por Fowler, el cual no se da más que en las hipoacusias de recepción, al menos teóricamente, puesto que su existencia se asimila a una lesión de los receptores sensoriales auditivos (Hallpike, Cairns, Hood, Bocca, Lüscher, Zwislocki.)

Sin embargo en clínica a pesar de las distintas técnicas hasta hoy propuestas, no encontramos una metódica apropiada que nos permita afirmar en todos los casos la existencia o no del llamado fenómeno de "Recruitment" y en consecuencia el poder precisar si nos encontramos frente a una hipoacusia o déficit auditivo de recepción (oído interno) o

percepción (vias nerviosas auditivas):

Por las razones expuestas creemos pues necesario realizar una revisión y valoración de las distintas técnicas de exploración que tratan de poner de manifiesto y localizar topograficamente, si ante un caso de hipoacusia la lesion responsable está situada en el aparato de transmisión, recepción o percepción del sistema auditivo.

## P R O P O S I T O

Proponemos por ello el siguiente plan de trabajo:

- 1º - Exploración general O. R. L. de un grupo de enfermos hipoacúsicos de distintas edades y sexos.
- 2º - Exploración tonal liminar por vías aérea y ósea de la función auditiva.
- 3º - Exploración vocal por vía aérea. Trazado de la curva umbral y exploración del índice de discriminación vocal.
- 4º - Investigación y valoración de los test supraliminales: de equilibración sonora, Lüscher-Zwislocki, adaptación, fatiga, SISI y test de Jerger en las hipoacusias de transmisión.
- 5º - Idem en las de recepción ( supuestas o confirmadas clínicamente y patológicamente ).
- 6º - Idem en las de percepción ( supuestas o confirmadas clínicamente y patológicamente ).
- 7º - Análisis de los resultados obtenidos y valoración final de cada una de las pruebas con respecto a su valor en el diagnóstico topográfico diferencial entre los distintos tipos de hipoacusias.



## CAPITULO I

## Fisiopatología de las hipoacusias.

Antes de entrar de lleno en el intrincado campo de la exploración audiométrica, que es camino insustituible hacia el diagnóstico de las hipoacusias, es necesario recordar las bases fisiológicas que determinan el fenómeno de la audición y los efectos de la localización de las lesiones sobre los mecanismos de producción de este fenómeno, para llegar así a una neta clasificación de los diversos tipos de hipoacusias en cuanto a causas y lugar de asiento de éstas.

La fisiología de la audición se divide en tres compartimentos conectados entre sí, que son diferentes etapas de un complejo mecanismo que podemos resumir en:

1º - Transmisión del sonido, es decir la captación de éste por el pabellón y conducto auditivo externo y su conducción por el oído medio, formaciones membranosas y líquidos del interno, hasta el órgano receptor.

2º - Recepción del sonido y transformación de la energía física del sonido en energía de tipo nervioso a nivel del órgano de Corti.

3º - Percepción por los centros superiores de la citada energía,

que es conducida a ellos por las vias auditivas.

La transmisión se sitúa topograficamente en el oido externo, en el medio y parte del interno; la recepción en las células ciliadas del órgano de Corti, en pleno oido interno y la percepción entre el oido interno y la corteza.

Estudiaremos a continuación cada uno de estos tres apartados, pero teniendo en cuenta que están íntimamente relacionados entre si:

#### Transmisión

Ya hemos visto la situación topografica de este compartimiento de la fisiología de la audición, a continuación analizaremos cada una de las porciones donde se realiza este proceso.

#### Oido externo

El pabellón tiene una función de captación y en cierto grado de refuerzo y vehiculación de las ondas sonoras, función que en el hombre ha perdido categoría por la reducción de su tamaño y pérdida de sus movimientos. No obstante la pérdida del pabellón trae consigo un déficit auditivo de unos 15 dbs.

El conducto auditivo externo conduce las ondas sonoras que llegan a él hacia la membrana timpánica. La obstrucción completa del mismo así como su inexistencia ocasiona una pérdida de hasta 60 dbs.

#### Oido medio

## Oído medio

La membrana del tímpano vibra por la acción de la presión sonora y transmite esta vibración a la cadena osicular. Funciona pues, como la membrana de un micrófono de presión y su pérdida supone una hipoacusia de 30dbs. como máximo.

La cadena osicular transmite las vibraciones desde la membrana timpánica hasta la ventana oval. El sistema tímpano-osicular desempeña un papel de multiplicación de la presión de las ondas sonoras por la diferencia de superficie que existe entre el tímpano y el estribo, que es aproximadamente de veinte. Este aumento de la presión es por lo tanto de unas veinte veces. Pero no solo tiene una función recuperativa la cadena osicular sino que merced a los músculos, ejerce otra de protección del oído interno.

El músculo del martillo tensa el tímpano y el del estribo disminuye esta tensión. Tienen por tanto una función antagónica, pero su contracción es refleja y simultánea por lo que el resultado es un aumento de la rigidez del sistema osicular, disminuyendo la amplitud de las vibraciones sonoras. Es una función protectora, pero solo para los sonidos graves, dejando pasar en cambio los agudos.

Este sistema protector es solo eficaz para los sonidos existentes en la naturaleza, pero no para las elevadas tonalidades producidas por la tecnología moderna.

Las vibraciones acústicas así transmitidas llegan a la platina del estribo, poniendo en movimiento los líquidos perilinfáticos, los cuales siendo incompresibles, a no ser por la existencia de la ventana redonda con su membrana elástica, no podrían movilizar los líquidos laberínticos.

Solo es posible esta acción compensadora, si hay diferencia de presión o de fase de las vibraciones acústicas que llegan a las dos ventanas. Cuando una de estas está rígida aumenta la incompresibilidad de los líquidos y por lo tanto disminuye la percepción acústica. Si ambas están libres pero reciben al mismo tiempo las ondas sonoras en igualdad de presión y fase, igualmente se imposibilita la transmisión por moverse las dos ventanas al mismo tiempo y en igual sentido.

### Recepción

#### Oído interno

Las ondas sonoras llegan a la ventana oval y penetran a través de ella. La presión ejercida por el estribo sobre la ventana oval, provoca un movimiento de la ventana redonda en sentido opuesto, ya que la presión del primero provoca un movimiento de los líquidos laberínticos. Solo en los casos en que falta el tímpano como hemos dicho anteriormente, las ondas llegan también a la redonda en igual fase y el movimiento de los líquidos se ve enormemente imposibilitado.

Existen pruebas de que los líquidos laberínticos se desplazan:

1. Politzer, Helmholtz y Bezold comprobaron que una compresión en el conducto auditivo externo iba seguida de un desplazamiento de líquido endolaberíntico, comprobado a su vez por un manómetro capilar.

2. La reacción de Tullio es otra prueba del desplazamiento de líquido en el interior del laberinto (reacción vestibular al sonido cuando existe una fístula en el conducto semicircular externo).

3. Békésy y Kobrak la han podido también comprobar por estroboscopia y medir la ampliación de vibración del líquido en cócleas humanas para diferentes frecuencias e intensidades.

Existen varias teorías sobre la forma en que se efectúan estos desplazamientos, que pueden resumirse en dos:

La de las ondas estacionarias y la de las ondas hidrodinámicas. Hoy día se admite la segunda, es decir que las ondas sonoras provocan otra onda líquida que recorre las dos rampas del caracol. Los sonidos complejos son descompuestos en los puros que los componen, realizándose un auténtico análisis del sonido. De este modo los sonidos agudos se localizan en la base de la cóclea, tras haber alcanzado muy pronto su mayor amplitud y se agotan algo después de forma rápida. Los de frecuencia media alcanzan su mayor amplitud y se agotan después de los agudos, quedando localizados

en la porción media. Los graves, que tardan más en agotarse y alcanzan su máxima amplitud después que los otros dos, quedan localizados en el apex.

Es decir que los sonidos provocan la vibración de la endolinfa y de la membrana basilar dando ondas semejantes a las que se producen al vibrar una cuerda fija por sus dos extremos.

Hoy admitimos:

1º. Que los líquidos laberínticos se ponen en movimiento por las ondas sonoras.

2º. Que recorren la cóclea formando trenes de ondas.

3º. Que se realizan en la cóclea análisis del sonido.

4º. Que según su tono, los sonidos se localizan o terminan en las zonas antes descritas.

Las teorías antiguas ya no tienen valor y solo merece citarse la de Helmholtz, el cual creía que el análisis se llevaría a cabo en la cóclea, pero debido a la resonancia de unas fibras que estaban en la membrana basilar y que de forma radiada se dirigirían del centro del caracol membranoso a la periferia. Estas fibras vibrarían según el tono del sonido que llegase a ellas y así se comprendería el análisis con respecto a la frecuencia del sonido.

A esta teoría le faltaba la base anatómica, pues estas fibras

son insuficientes en número y extensión para cumplir esa función, además la membrana es flácida.

El análisis del sonido en la cóclea se demuestra de tres modos:

a) La aplicación de sustancias tóxicas junto a la ventana redonda se traduce por una sordera de tonos agudos.

b) La introducción de electrodos en tramos pequeñísimos de la cóclea y el registro subsiguiente de los potenciales microfónicos cocleares en el cobaya, permitió a Culler levantar un mapa de las frecuencias proyectadas sobre la misma, de acuerdo con la excitación mínima necesaria para conseguir el microfónico.

c) La exposición del animal al trauma sonoro crea una sordera para frecuencia empleada.

El problema que nos plantea la fisiología de la audición en lo que se refiere a la recepción, es la forma de como se excitan las células ciliadas. Sabemos que vibra el líquido y que vibra la membrana basilar y que el órgano de Corti está encima de ésta, por lo que sería lógico pensar que las células se excitan en virtud de un mecanismo vibratorio. Pero la objeción salta a la vista. ¿Porqué no se excitan todas a la vez en el caso de que los sonidos graves lleguen ya que movilizan toda la cóclea?

Algunos admiten que las células ciliadas solo se excitan cuando las ondas llegan a un máximo. A mayor longitud resuenan cada vez

con vibraciones de menor frecuencia, habiendo un lugar específico para cada sonido; los agudos en la base, los medianos en la porción media y los graves en el apex.

Otros hacen intervenir a la membrana tectoria, que está situada por encima del órgano de Corti y que aplastaría a este órgano contra la basilar. Pero lo cierto es que aún no se sabe con exactitud el mecanismo de recepción.

### Percepción

#### Via nerviosa

De las células del órgano de Corti, el sonido, transformado ya en energía nerviosa, transcurre por la primera neurona hasta los núcleos bulbotuberanciales. Desde allí se dirige por la segunda neurona y la tercera hacia la corteza temporal por un fascículo homolateral y otro heterolateral, siendo por lo tanto directa y cruzada.

Esto explica que las lesiones retrónucleares unilaterales no den hipoacusia.

La segunda neurona se divide en un haz dorsal y otro ventral y vuelven a unirse en la cinta de Reil lateral, terminando en las células del cuerpo geniculado interno.

Se considera tercera y última neurona a las fibras de proyección que van del cuerpo geniculado al área cortical temporal



auditiva, situada en el fondo de la cisura de Silvio. Esta area parece tener conexión con otras zonas de la corteza y también con zonas del lado opuesto.

#### Fisiopatología de estos fenómenos.

Las lesiones que afectan a cada uno de estos apartados de transmisión, recepción y percepción, producen déficit auditivos típicos de cada entidad topográfica.

#### Hipoacusia de transmisión:

Es producida toda vez que aparece una lesión a lo largo del mecanismo de transmisión del sonido. Los otros dos mecanismos quedan intactos. Está determinada por el aumento más o menos intenso de la resistencia al paso de los sonidos. Las vibraciones así determinadas llegan al oído interno con menos intensidad, pero son recibidas sin ninguna distorsión de la sensación sonora.

#### Hipoacusia de recepción:

La pérdida auditiva por una afección del aparato de recepción es mucho más compleja, puesto que ya no se trata de un obstáculo a las ondas sonoras, como en el caso anterior, sino que es la propia cóclea la que no funciona normalmente y no solo puede dar una disminución de la intensidad de percepción del sonido sino distorsión de la sensación.

**Hipoacusia de percepción:**

Es aquella cuya causa asienta a nivel retrococlear. En este tipo de hipoacusia no existen fenómenos de distorsión de la sensación de intensidad, pero se dan otros, como es la anormalidad en la adaptación auditiva, la dificultad en la integración e identificación de las palabras, fatiga auditiva, etc.

## CAPITULO II

## EXPLORACION AUDIOMETRICA DE LAS HIPOACUSIAS

## Acumetría clásica.

Las hipoacusias así como sus medios de exploración, son conocidos desde muy antiguo y suponemos que el primer medio del que usó el hombre fué su propia voz, ya que aún hoy sigue siendo un método de exploración de acumetría clásica.

Para ello se emplea la voz cuchicheada, pasando a la voz normal y aún a la voz fuerte, según el grado de sordera.

Además se pueden usar fonemas graves o agudos para captar déficits en unos u otros tonos.

El reloj, ha sido uno de tantos medios que también han servido para analizar la audición y que aún sigue usándose. El reloj de pulsera suele dar sonidos agudos entre 4000 y 11000 c.p.s. y se sabe que a unos 7 cm la intensidad suele ser de unos 50 dbs.

Pero fué el descubrimiento de los diapasones por Jhon Shore en 1711 el que motivó que empezaran a hacerse metodologías para el diagnóstico topográfico de las hipoacusias, ya que en 1861 Rinne, Schwabach y Weber descubrieron unas técnicas bastante precisas para hacer posible este diagnóstico.



Los diapasones, que siguen utilizándose aún, dan el Do sobre siete octavas: 64, 128, 512, 1024, 2048, 4096 c.p.s. Los graves se hacen vibrar golpeándolos sobre la eminencia hipotenar y los agudos percutiéndolos con la uña de un dedo y rozándolos luego en el tercio inferior para evitar los armónicos.

Con los diapasones se pueden hacer las siguientes pruebas diagnósticas:

**SCHWABACH** o medida de la conducción osea relativa ( COR ). La duración de la percepción del diapasón por vía osea en el vertex, por comparación con el sujeto normal. Está acortada en las sorderas de percepción y alargada en las de transmisión en el medio ambiente.

**BING** o medida de la conducción osea absoluta ( COA ). Al final de la prueba anterior se obtura el oído y el sonido es de nuevo percibido si existe movilidad del estribo ( COA > COR ), no apareciendo si el estribo está anquilosado ( COA = < COR ).

Volveremos a tratar de esta prueba al hablar de la prueba de Gellé.

**WEBER** o equiparación de las conducciones oseas relativas de ambos lados. El sonido del diapasón situado en el vertex está lateralizado hacia el oído sordo si es una sordera de transmisión y

hacia el oído sano si es una sordera de percepción.

**RINNE** o estudio comparativo de la audición por vía osea y aérea.

Se aplica el pie del diapasón delante del meato auditivo. Normalmente el sonido es percibido todavía durante un cierto tiempo y se llama Rinne positivo (  $CA > COR$  ).

En las hipoacusias de transmisión, la audición es inferior en duración por vía aérea que por vía osea (  $CA < COR$  ) y se llama Rinne negativo.

En las lesiones de recepción y percepción, la duración de la audición aérea y osea está disminuida en ambas, pero su relación subsiste dando un Rinne positivo.

Pero ocurre con frecuencia que en el caso de una hipoacusia perceptiva unilateral, es necesario ensordecer el oído sano porque el diapasón situado sobre la mastoidea del lado sordo será percibido por transmisión osea por el oído normal, que es lo que se denomina Rinne negativo falso de Lermoyez y Hautant.

**BONNIER** o paracusia lejana. Es la percepción del diapasón situado sobre la rótula y se produce a veces en la anquilosis del estribo.

**GELLE** o prueba de las presiones centripetas. La compresión del aire en el conducto auditivo externo, con un espéculo de Siegle, disminuye normalmente la percepción del diapasón situado sobre la mas-

toides ( Gellé positivo ) que es de nuevo percibido una vez cesa la compresión. En los casos de anquilosis del estribo, esta maniobra no lleva consigo ninguna modificación de la percepción del diapasón (Gellé negativo).

Sin embargo la existencia de un Gellé positivo no implica que la movilidad del sistema platina-ventana oval sea normal, es decir, no excluye el que no exista una limitación en los movimientos del mismo que sea responsable de la hipoacusia. Lo único que se puede afirmar es que para la presión aplicada al explorar el Gellé, dicha movilidad existe, o lo que es lo mismo, que hay anquilosis, pero sin poder presumir que no haya limitación de movimientos para presiones menores.

Para remediar este inconveniente, podemos recurrir al estudio comparativo de las conducciones oseas relativa y absoluta. En el individuo normal, como vimos antes, la COA es mejor que la COR, o en otras palabras, el índice de Sullivan es mayor que 20. Así pues, en los casos en que sospechamos anquilosis del estribo y nos falla el Gellé, debemos hacer esta prueba para esclarecer el diagnóstico. La conducción osea relativa será igual a la absoluta (  $COR = COA$  ), en el caso de existir dicha anquilosis.

Una variante del Gellé es la de las presiones centrífugas de Escat. La percepción del diapasón por vía aérea se disminuye mediante la ejecución de la maniobra de Valsalva por el enfermo si la cadena de hue-

secillos está intacta.

LEWIS. La duración de la percepción del diapasón aplicada sobre la mastoides es normalmente inferior a la duración de la percepción cuando se aplica sobre el trago, de forma que obture el meato auditivo. En caso de anquilosis del estribo, la percepción mastoidea es igual o superior a la percepción en el trago.

Con el silbato de Galton ( 1876 ) y el monocordio de Struycken (1910) comienza a afinarse más y más el estudio cualitativo de la audición.

El monocordio es un hilo metálico que se frota con un tapón de fieltro imbibido en cloroformo. Tiene un vástago graduado paralelo al hilo metálico, el cual está apoyado en una corredera movable sobre el citado vástago. Se produce un sonido cuya frecuencia varía según el sitio donde se coloque la corredera en la que el hilo se apoya. El sonido producido varía desde 6000 a 25000 c.p.s.

El silbato de Galton emite un sonido sibilante cuya fuente es una pera de mano, que se gradúa con un tornillo para producir sonidos entre 6000 y 30000 c.p.s.

#### AUDIOMETRIA RADIOELECTRICA

Después del descubrimiento del auricular telefónico por Bell en 1876, Hartmann en Alemania y Blyth en Inglaterra, tuvieron la idea de realizar aparatos capaces de emitir tonos constantes con delimitación graduable, utilizándolos para las pruebas auditivas. Se cons

truyeron así los primeros "acómetros electrónicos" que se llamaron definitivamente "audiómetros".

El audiómetro no es más que un generador de corriente alterna a frecuencia acústica. Suelen dar los tonos en 7 frecuencias, divididas en octavas de 128 a 8192; añadiéndose en algunos 3 frecuencias intermedias en la zona aguda: 2896, 5792 y 11584 o 12288.

Los aparatos modernos permiten, girando el selector de frecuencias pasar por todo el campo auditivo a explorar. Un atenuador regula la intensidad del sonido de 0 a 100 o 120 dbs. según el aparato.

La mayor parte de ellos están graduados en pérdida auditiva del umbral normal para la frecuencia interrogada. Pero, cual es la unidad de intensidad empleada?

La sensación auditiva se rige por la ley psicofísica de Weber-Fechner que se resume como sigue: la sensación crece en progresión aritmética cuando la excitación lo hace en progresión geométrica. Es decir, la sensación crece como el logaritmo de la excitación, medida en unidades físicas.

La unidad de intensidad física es el watio acústico por centímetro cuadrado ( $W / \text{cm}^2$ ).

La unidad audiométrica escogida es el decibel, que es proporcional al logaritmo de la intensidad en  $W // \text{cm}^2$ .

Todas las mediciones se efectúan por comparación con una intensidad llamada arbitrariamente Cero decibel.



0 decibel corresponde a  $10^{-16}$  watios /  $\text{cm}^2$ . Es aproximadamente la más débil intensidad sonora que puede percibir el oído humano para la frecuencia 1024.

Fisiológicamente se puede decir que es aproximadamente la más pequeña diferencia de intensidad perceptible por el oído humano a 20 dbs. por encima del umbral mínimo.

Los resultados audiométricos se inscriben sobre un gráfico, siendo las divisiones del atenuador de intensidad de 5 en 5 dbs. aunque ciertos audiómetros pueden dar una precisión de 1 o 2 dbs.

El sonido es captado por medio de auriculares para la vía aérea, siendo solamente empleados los altavoces para mediciones seriadas y para niños pequeños. Para medir la vía ósea van provistos de un vibrador que se aplica a la mastoides.

Poseen además los audiómetros modernos un generador adicional de ruidos para enmascarar, que pueden emitirse por auriculares y por el vibrador óseo. Asimismo dispositivos especiales para pruebas supraliminales y logaudiometría.

El examen tiene lugar en una sala silenciosa o en cabinas insonorizadas.

Técnica de examen:

Al sujeto se le explica previamente un resumen de la prueba; se le sienta de tal forma que no vea el aparato, y tras colocar los auriculares, se

empieza a examinar el oído mejor.

Se comienza por la frecuencia más sensible, la de 1000 c.p.s., a una intensidad suficientemente audible por el sujeto y a continuación se va disminuyendo progresivamente hasta que manifieste no percibirlo, después se aumenta hasta que vuelva a aparecer.

Es este nivel ( umbral ascendente ) el que se anota en el audiograma. A menudo es necesario interrumpir el sonido para facilitar el reconocimiento del mismo en las cercanías del umbral.

A continuación se investigan las frecuencias por encima de 1000 c.p.s. dejando entre ellas un intervalo para evitar la fatiga auditiva y después se pasa a las frecuencias graves en orden decreciente, es decir de 1000 hacia abajo.

Del mismo modo el otro oído, ensordeciendo el anterior si la diferencia entre ambos fuera de 40 a 50 dbs. Los ruidos que se emplean para ensordecer son los siguientes: Diente de sierra, ruido blanco, ruido de ocultación regular y ruido de banda estrecha.

Para la vía ósea hay que aplicar el vibrador sobre la mastoide evitando el contacto con el pabellón, midiendo para cada frecuencia la conducción ósea relativa y si el aspecto de los resultados nos hiciera sospechar una otoespongiosis, después la absoluta, tapando el oído con un dedo. Normalmente esta maniobra mejora el

umbral en 15 db, para las frecuencias graves y en 5 para 1000 y 2000 c.p.s., pero no tiene ninguna acción en las elevadas.

Sumando las subidas encontradas en 250, 500 y 1000, se obtiene el índice de oclusión ( índice 0 de Sullivan ), que es normalmente de 40 a 45. Un índice inferior a 20 testimonia una limitación en los movimientos del estribo.

Ante un caso de este tipo es preciso hacer la prueba de Gellé, sobre la frecuencia 500, según la técnica de Drymael:

Una pera con un esfigmomanómetro de válvula y tornillo de escape, unida por un tubo en T, por un lado a un manómetro de mercurio y por otro a una oliva que obture el conducto auditivo. La intensidad del audímetro se regula sobre el umbral de la COA del sujeto en esa frecuencia.

Normalmente una presión de 5 a 15 mm hace desaparecer el sonido. La persistencia del mismo a pesar de dar una presión de 20 mm: testimonia una anquilosis del estribo.

El ensordecimiento del oído opuesto, en la vía osea, es casi siempre indispensable, puesto que no basta teóricamente ninguna diferencia de umbral entre ambos oídos, para encontrar una lateralización. Para ello puede hacerse ensordeciendo el oído contrario al que se examina o el mismo oído examinado ( técnica de Rainville ).

En el primer caso, una vez hallado el umbral de vía osea se o --

loca el ruido enmascarante en el otro por via aerea y se comienza a elevar la intensidad del mismo hasta hacer desaparecer el umbral antes encontrado, si esto ocurre enseguida se aumentará la intensidad del tono que se explora y se vuelve a subir el ruido hasta hacerlo desaparecer, y así sucesivamente hasta que el umbral de intensidad no varía aunque subamos la intensidad del ruido.

Para ensordecer el oído que se examina hay que hacer por via osea, de tal forma que la cantidad de ruido necesaria para enmascarar el umbral auditivo de la via aerea es proporcional a la audición osea del sujeto en ese ruido.

#### AUDIOGRAMA

La gráfica sobre la que se llevan los resultados obtenidos con el audiometro se llama audiograma. Hace tiempo se empezó a utilizar el gráfico llamado de Wegel, constituido según una doble escala logarítmica que marca en las abscisas las frecuencias y en las ordenadas las intensidades en dba a partir de 0 dba ( $10^{-16}$  W / cm<sup>2</sup>). Aunque ha caído en desuso, tiene la ventaja de dar una justa idea del campo auditivo y de la intensidad respectiva de cada frecuencia.

La gráfica americana, universalmente adoptada hoy, lleva en las ordenadas las intensidades, por debajo del umbral del sujeto normal, para la frecuencia considerada. Es decir, que en este gráfico la cur-

va de los umbrales ha sido enderezada, transformándola artificialmente en línea recta. Como es natural, en los audiómetros existe la corrección necesaria para que el umbral del oído examinado nos de en cada frecuencia, directamente la pérdida en decibeles con respecto al umbral normal para esta frecuencia.

El otro hecho en que se falsea la realidad en este tipo de gráfica es que se colocan a la misma altura las intensidades umbrales para la vía aérea y osea, cuando la segunda debe ser aproximadamente 35 o 45 db más baja que la primera, ya que la vía aérea es la vía fisiológica.

Los audiómetros americanos habían sido calibrados con umbrales de audición "normal", determinados en Estados Unidos en 1937. Estos valores fueron incorporados en 1951 por la American Standards Association (ASA).

Sin embargo el estándar británico, usado en la mayoría de los países europeos, era debido a estudios realizados en 1950 en los que se usaron el más moderno equipo, las mejores condiciones y más rigurosos métodos acústicos. Los valores británicos indicaban mejor la audición, con un promedio de unos 10 db para la totalidad de las frecuencias.

Para reconciliar estas diferencias, un comité de la International

Organization for Standardization ( ISO ), examinó todos los datos sobre umbrales de audición normal.

Se realizaron entonces quince estudios con el criterio de la más moderna acústica y psicoacústica. Fueron representados cinco países y aproximadamente la mitad de los trabajos fueron realizados en los Estados Unidos.

La conformidad entre los resultados fué buena y todos difirieron significativamente del Standard Americano de 1951.

Estos datos fueron combinados por ISO para proporcionar una referencia o Standard internacional para la calibración uniforme de los audiometros.

Durante el periodo de transición al Standard ISO 1964, se han dado diversas normas para tratar de minimizar las dificultades y la confusión.

El dial del atenuador de los audiometros calibrados en el nuevo Standard tendrán grabado el rótulo "Umbrales de audición ISO 1964" para distinguirlos del de "Pérdida auditiva" de 1951.

Todos los audiogramas y publicaciones de exámenes de audición indicarán cual de los dos ceros de referencia ( ASA 1951 o ISO 1964 ) han sido la base para la computación del umbral de audición.

En suma, cada audiograma o publicación proporcionará una tabla

de las diferencias en dbS entre el viejo y el nuevo Standard, para facilitar la comparación de los resultados antiguos y nuevos.

Esta tabla es la siguiente:

125	250	500	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000
9	15	14	10	10	8,5	8,5	6	9,5	11,5

Las lecturas obtenidas en un audiometro calibrado en umbrales de referencia ASA 1951, pueden ser convertidas en "Umbrales de audición" basados en el ISO 1964 añadiendo los valores apropiados a cada frecuencia.

Para convertir resultados basados en umbrales de referencia ISO 1964 en ASA 1951, se restan los valores correspondientes.

En esencia, la recalibración en el Standard ISO establece una relación diferente entre el número de dbS en el dial del audiometro y la intensidad física producida en cada frecuencia por el mismo.

En todas las frecuencias, los niveles de referencia ISO, son de intensidad superior, es decir, peor audición, que en los niveles ASA.

Consecuentemente las medidas tomadas en un audiometro calibrado en el Standard nuevo mostrará una mayor desviación del "normal" para un paciente dado, en comparación con las determinaciones que se hacen con un audiometro en umbrales de referencia ASA 1951.

Un umbral auditivo de 30 dbS en 1000 c.p.s. anotándose con la base del umbral de referencia ISO 1964 sería, por ejemplo, equivalente a un nivel de audición de 20 dbS anotado con la base del umbral de referencia ASA 1951 para 1000 c.p.s.

Algo que ayudará a ajustar el pensamiento a las relaciones entre los umbrales de audición y grado de pérdida auditiva, serán las dos tablas que se presentan a continuación:

En la tabla I los tipos de umbrales de audición se basan en el Standard viejo y nuevo, llevados a una escala de términos usados comúnmente para la descripción de la caída de audición.

En la tabla II, los umbrales de audición, expresados también en los Standard viejo y nuevo, están agrupados para proporcionar en líneas generales la estimación de la naturaleza y grado de dificultad impuesta por la totalidad de la elevación del umbral.



TABLA I. ESCALA DE DISMINUCION DE LA AUDICION

Umbral auditivo en dbs	Umbral auditivo en dbs	Término descriptivo
1951 ASA	1964 ISO	
- 10 a 15 dbs	- 10 a 26dbs	límites normales
16 a 29	27 a 40	pérdida banal
30 a 44	41 a 55	pérdida moderada
45 a 59	56 a 70	severa moderada
60 a 79	71 a 90	pérdida severa
más de 80	más de 90	pérdida profunda

Nota: Se refiere a umbrales para 500, 1000 y 2000 c.p.s.

TABLA II. RELACIONES ENTRE EL UMBRAL EN DBS Y EL HANDICAP AUDITIVO  
Y PROBABLES NECESIDADES.

Umbral auditivo en dbs 1951 ASA	Umbral auditivo en dbs 1964 ISO	Handicap y probables necesidades.
Menos de 30 dbs	Menos de 40 dbs	Dificultad para oír la voz lejana o débil; necesita lugares favorables.
30 a 45	40 a 55	Oye la conversación a la distancia de 1 m; necesita entrenamiento auditivo, lectura labial y corrección del habla.
45 a 60	55 a 70	Oye solo la conversación fuerte; necesita terapia del lenguaje.
60 a 80	70 a 90	Puede oír la voz fuerte a 20 cm de su oído; puede identificar ruidos ambientales, pero no distinguir vocales, pero no consonantes; necesita educación especial para sordos y entrenamiento auditivo del lenguaje.
Más de 80 dbs	Más de 90 dbs	Puede oír algunos sonidos fuertes, no cuenta la audición como vía de comunicación.

**Nota:**

Se refiere a umbrales para 500, 1000 y 2000 c.p.s.

La representación de los resultados en el audiograma se hace anotando con color rojo para el oído derecho y azul para el izquierdo. La vía aérea representada por círculos allí donde se encuentren los umbrales y unidos entre sí por una línea continua, para el lado derecho y por cruces para el lado izquierdo. La vía ósea por ganchos situados con la concavidad hacia la derecha para el oído derecho y hacia el izquierdo para el otro lado, unidos por una línea discontinua de cada color respectivo.

#### INTERPRETACION DE AUDIOGRAMAS

Con una simple mirada a un audiograma es posible sacar un buen número de conclusiones. Las conducciones óseas relativas miden el valor de ambas cócleas y la diferencia entre conducción aérea y ósea, el valor del oído medio.

En las hipoacusias de percepción se encuentra un déficit análogo para la conducción ósea y aérea, es decir igual a lo que ocurre con los diapasones ( Rinne + ) alcanzando predominantemente a los todos agudos.

En las de transmisión el déficit alcanza exclusivamente a la conducción aérea, manteniéndose la vía ósea normal ( Rinne - ).

La caída de la conducción aérea se extiende más o menos sobre todas las

frecuencias, pero no obstante hay variaciones en relación con el mecanismo de producción de la sordera de transmisión, debido a la impedancia acústica.

La pérdida de energía que sufren las ondas sonoras al atravesar el oído es proporcional a la resistencia o impedancia que oponen los elementos que la componen. Esta impedancia ( Z ) depende de la masa ( m ), de la rigidez ( s ), del frotamiento interior del sistema ( r ) y de la frecuencia de las vibraciones ( f ), según la fórmula:

$$Z = \sqrt{r^2 + (mf - s/f)^2}$$

Si la rigidez está aumentada, la pérdida de energía será sobre todo más marcada para las frecuencias graves, ya que el factor ( s ) se divide por la frecuencia de las vibraciones ( f ), como ocurre en la otosclerosis, en las primeras fases de dicha afección.

Si la masa está aumentada, la pérdida será marcada para las frecuencias altas, ya que el factor ( m ) se multiplica por la frecuencia ( f ). Esto es lo que ocurre en un tapón de cerumen.

Si es el frotamiento el que está aumentado, la caída es en todas las frecuencias, aunque sobre todo en las medias.

Carhart ha propuesto clasificar los audiogramas con respecto a la for-

ma de la curva de conducción aerea en cinco grupos:

- F - Si la línea es horizontal.
- G - Si desciende progresivamente de 5 a 10 dbs por octava.
- M - Si desciende rápidamente de 15 a 20 dbs por octava.
- R - Si sube.
- T - Si dibuja una curva en cubeta.

Este tipo de clasificación de las curvas es util para los trabajos de investigación en que los resultados de los audiogramas son muy diferentes entre si.

#### AUDIOMETRIA AUTOMATICA DE BEKESY

Descrita por este autor en 1947, ha resuelto algunos problemas que eran insolubles hasta entonces. Consiste en un generador de frecuencias, que envía sonidos puros a los auriculares del sujeto. La frecuencia del sonido emitido varía de manera continua, regularmente desde los sonidos graves, hasta los agudos. El barrido de frecuencias audibles desde 125 hasta 8000 c.p.s. se hace en 10 minutos.

La idea fundamental es hacer registrar al enfermo su propio audiograma. El mismo regula la intensidad, pues se le pide apretar un botón cuando oiga algún sonido en el auricular y soltar cuando no lo oiga.

La intensidad varía regularmente en el tiempo a razón de 2,5 dbs por

segundo; crece si se suelta el botón y disminuye si se aprieta. Cada maniobra invierte el sentido de las variaciones.

#### Interpretación de los resultados.

Los resultados se registran automáticamente. El audiograma está representado por una curva continua. Este trazado presenta un doble interés clínico:

1 - Estudia la audición en toda la gama de frecuencias audibles, pudiendo ponerse en evidencia escotomas que escapan al examen clásico.

2 - El registro se realiza automáticamente, siguiendo un programa establecido, idéntico en cada examen, por lo que se eliminan los errores clásicos debidos:

- al operador y su manera de proceder.

- a la fatiga auditiva y de manera más general a la fatigabilidad del sujeto.

El mérito esencial de esta técnica es sortear una de las dificultades mayores de la audiometría clásica que tiende a la imprecisión del concepto de umbral.

El umbral de audición de una misma frecuencia es diferente si se mide con una intensidad creciente o decreciente. La curva en dientes de sierra del audiograma automático de Bekesy registra directamente estos dos umbra-

les. La curva que une los extremos de las intensidades sonoras más elevadas representa el límite de la zona de audibilidad. La curva que une los extremos de las intensidades sonoras más bajas representa el límite de la zona de inaudibilidad.

La diferencia entre estas dos curvas sonoras representa lo que Bekesy ha llamado umbral diferencial, que suele ser del orden de 10 a 15 dbs. Es una zona incierta.

Una señal sonora de intensidad fija se percibe de manera incostante con una probabilidad que va de 0 a 100%.

#### Audiometría automática y recruitment.

En el audiograma automático de Békesy es posible observar, en algunos casos, una disminución de la separación entre las curvas de audibilidad e inaudibilidad. La diferencia de los 10 a 15 dbs. puede reducirse a solamente algunos dbs, desapareciendo a veces totalmente, llegando a ser la curva entonces casi una línea continua.

Se ha discutido mucho sobre el significado de este fenómeno. ¿Es o no una representación gráfica del recruitment?. Algunos autores rehusan ver ahí otra cosa que un aumento de la facultad del oído para percibir las diferencias de intensidad sonora o intensidades cercanas al umbral.

El recruitment es un fenómeno diferente, no obstante hemos de resaltar que

para el clínico los casos que presentan una disminución del umbral diferencial y los que presentan recruitment son aproximadamente los mismos.

**Audiometría automática: Sonido continuo y discontinuo.**

La audiometría automática de Bekesy ha conocido desde hace 5 años un nuevo desarrollo. Estudios sistemáticos han hecho una comparación del audiograma con sonido continuo y discontinuo. Estos trabajos han llegado al descubrimiento de diferencias considerables y desigualdades en los trazados, que son inexplicables con la base de nuestros conocimientos actuales de la fisiología coclear, pero que tienen una importancia diagnóstica de primer orden.

Jerger en una tentativa de clasificación distingue cuatro tipos de curva:

**Tipo 1.** Cuando la curva del sonido continuo cabalga sobre la del sonido interrumpido. Se encuentra en los oídos normales y en las sorderas de transmisión.

**Tipo 2.** La curva del sonido continuo cabalga la del interrumpido en las bajas frecuencias, pero se separa en las medias y camina paralela a ella a 10 o 15 dbs. por debajo del nivel de las agudas. Este tipo de audiogramas se encuentra en las lesiones cocleares, en las que se puede dar un tipo 1 o 2.

**Tipo 3.** La curva del sonido continuo cae por debajo de la del interrumpido. La diferencia puede alcanzar 40 o 50 dbs y el rasgo característico de este tipo es que la salida de las dos curvas se hace al mismo nivel. La caída puede hacerse no importa en que punto, siendo considerable, brutal y alcanzando a menudo los



límites de la ampliación del aparato.

Este tipo de audiograma es característico de la lesión retrococlear que asienta en el nervio auditivo.

Tipo 4. La curva del sonido continuo camina por todas las frecuencias bajo la del interrumpido. Difiere del tipo 2 por la ausencia del acabalgamiento de las dos curvas a nivel de las frecuencias graves, por la ausencia de modificación de amplitudes de las oscilaciones de la curva continua.

Estetipo de audiograma es característico de la lesión que asienta en el nervio auditivo.

Se ha reprochado a la audiometría de Bekesy de no ser siempre aplicable en razón de su complejidad y de la cooperación que se pide al enfermo. Pero, la paciencia, la forma de dar las instrucciones y algunos ensayos preliminares son factores de éxito que nos han permitido llevar a bien el examen en todos los casos en que se ha practicado. Además, los errores debidos a una incomprensión de la maniobra, una falta de atención o una tentativa de simulación, son revelados enseguida por modificaciones atípicas del trazado.

La clasificación propuesta por Jerger no constituye más que un esquema, las excepciones son muchas. Sheehy y House estiman que el porcentaje de exa-

tud es del orden de 80 %.



## CAPITULO III

## TECNICAS AUDIOMETRICAS SUPRALIMINARES

Hemos expuesto aquí la audiometría tonal liminar, que no ha hecho más que precisar y facilitar el estudio de la audición tal como lo haría la acumetría instrumental. Pero existen en la patología auditiva fenómenos de distorsión de la sensación auditiva, que han podido ser aplicados, mediante pruebas de práctica hoy corriente para el diagnóstico topográfico de las lesiones.

El conjunto de estas pruebas constituyen la audiometría supraliminar.

Estas distorsiones están en relación con la intensidad, la frecuencia y el tiempo, siendo la más conocida la primera, que constituye la base del llamado fenómeno de Recruitment.

Fowler en 1928 describió en ciertos oídos lesionados un comportamiento especial, en niveles por encima del umbral, que consistía en que en algunas sorderas en las que había una diferencia de umbral entre el oído afecto y el sano, al subir la intensidad del sonido, el enfermo alcanzaba al sano y a veces lo superaba.

A este fenómeno, Fowler lo denominó Recruitment y lo definió como recuperación de la capacidad relativa para oír, en presencia de intensidades elevadas, por oídos en los que la percepción para las intensidades norma-

les era deficitaria.

En los oídos afectados de Recruitment no existe proporción entre el aumento de la intensidad física del sonido y el de la intensidad subjetiva.

La palabra Recruitment significa recuperar o restablecer de nuevo un déficit, por lo que en castellano podría denominarse Recuperación. En Iberoamérica se le llama Reclutamiento.

Hay varias teorías para explicar el fenómeno del Recruitment, las cuales vamos a comentar a continuación.

#### Teoría de Fowler.

Según este autor este fenómeno sería producido por una alteración de la capacidad perceptiva en las sorderas de percepción. En este tipo de sordera el sonido aunque llegue normalmente al oído interno, no es percibido totalmente, porque ha descendido la percepción en el órgano de Corti; ahora bien cuando se completa su capacidad de percepción, aumentando la intensidad, se obtiene una sensación de plenitud.

#### Teoría de Lorente de No.

Este autor afirmaba que cada fibra nerviosa está conectada con varias células de la cóclea y cada célula con varias fibras, por lo que estas lesiones de percepción cuando la excitación es fuerte, las fibras y células

supervivientes excitarían a las células de la cóclea y núcleos acústicos sucesivos, de tal modo que la corteza cerebral podría recibir el número de impulsos por segundos y percibir el tono tan fuerte como el oído normal o el menos afectado.

#### Teoría de Dix, Hallpike y Hood.

Estos autores llegaron a la conclusión de que había dos tipos de sordera de percepción: una debida a lesiones del nervio y otra a lesiones cocleares, siendo es estas últimas en las que el Recruitment estaba presente.

..Explican la no presencia del Recruitment en las lesiones del VIII par, pensando que cada aumento de sensación, dependiente del aumento de intensidad del estímulo, corresponde al incremento numérico de las fibras activas del nervio coclear.

Se sabe que conforme el estímulo de intensidad aumenta, hay una propagación dentro de la cóclea, con activación progresiva de fibras nerviosas. El que no exista recuperación en la degeneración de las fibras nerviosas, lo explican pensando que cada paso ascendente en la escala de sonoridad corresponde a aumentos fraccionales definidos por el número de fibras activas del coclear.

#### Teoría de Borghesan.

Este fenómeno se podría explicar según este autor por perderse la capa-

oidad reguladora de la tensión endolinfática coclear, como consecuencia de las alteraciones cuanti y cualitativas de la endolinfa, lo que originaría una disfunción de las células del surco espiral externo.

La hipertensión endolinfática, al comprimir la tectoria, impediría la amplitud normal de las oscilaciones de los segmentos de cilios acústicos que entran en resonancia; es más, su disposición particular se modificaría hasta el punto de trastornar la excitación progresiva de los cilios, de forma tal que varios de ellos llegarían a ser estimulados simultáneamente por un aumento de la intensidad sonora. Se produciría de esta forma una sensación sonora más intensa en el oído enfermo que en el sano, tanto más evidente cuanto que las células acústicas serán más excitables.

#### Teoría de Veckmans.

Este autor basa su teoría en la fórmula de la Impedancia y afirma que cuando aumenta el frotamiento se originan potencias de salida mayores.

Al recibir un sonido de intensidad creciente, las variaciones de presión de la cóclea son susceptibles de hacer variar la forma de la membrana tectoria, haciéndola más rígida. En el momento que la intensidad de un sonido se eleva, el estribo se retira de la ventana oval, haciendo descender la presión de la perilinfa y permitiendo hincharse y aumentar de volumen a la membrana tectoria, que por la disminución de la rigidez que ello origina, absorberá más fácilmente los excesos de potencia, originando esta repleción un aumento del frotamiento que protege a las neuronas de los aumentos de presión sonora.

La exageración de este proceso, origina un aumento excesivo del frotamiento, que se traduce por un aumento del umbral, amortiguándose las ondas y elevándose los valores normales de la potencia de salida al aumentar la intensidad del sonido, es decir la presencia de fenómenos de Recruitment.

El Recruitment y las demás perturbaciones que le acompañan pueden tener repercusión sobre la identificación fonética y de ahí la posibilidad de tener una idea de su presencia mediante pruebas vocales especiales, además de las típicas. A continuación vamos a analizar las diferentes pruebas que se han propuesto para la identificación del fenómeno de Recruitment:

Test de equilibración, comprendiendo el de Fowler y de Reger.

Test de modulación, comprende los de Lüscher-Zwislocki, Denès-Nauton y SISI de Jerger.

Test de efecto de enmascaramiento, que son el de Bruines Altes-Huizinga y el de Langenbeck.

Test de Fowler.

Solo puede hacerse cuando hay una diferencia entre los dos oídos de por lo menos 30 dbs. Se necesita un audiometro de dos canales.

Se trata de comparar la sensación de intensidad entre el oído hipoacusico y el sano o menos sordo. Previamente se debe hacer una audiometría umbral en ambos oídos para vías aérea y ósea. Después se elige una frecuencia por encima de 500 c.p.s. advirtiéndole al examinando que vamos a aumentar la intensidad en el lado peor, hasta igualar los dos oídos.

Una vez equilibrada la sensación, se comienza a elevar primero a 10 dbs. en el oído sano y a continuación se aumenta en el otro oído hasta igualar. Anotamos las intensidades y seguimos así hasta llegar al límite del audímetro. Luego se repite con las demás frecuencias.

Los resultados se anotan en un gráfico diagonal, que consiste en un cuadrado con cuadrícula, graduado en dbs. de 0 a 100 en la abscisa para el oído izquierdo y en la ordenada para el derecho. Cada sensación de igualdad sonora corresponde a dos valores del potenciómetro, uno para oído derecho y otro para el izquierdo. Sirven de coordenadas a un punto que objetiva así la sensación de igualdad. Los puntos obtenidos son unidos entre ellos, constituyendo una línea.

Si no hay Recruitment la línea será paralela a la diagonal en el lado más sordo. Si hay Recruitment la curva se aproxima a la diagonal llegando incluso a unirse o atravesarla.

En un extremo de la línea se indica la frecuencia representada.

Test de Reger.

Se emplea en sorderas iguales bilaterales en las que no se puede hacer la prueba anterior. Se realiza en un solo oído y empleando alternativamente dos tonos.

Tiene más limitaciones que la anterior, pues si bien se puede hacer en sorderas bilaterales, es necesario que exista una diferencia de audición en cada, entre dos tonos en el mismo oído, de por lo menos 30 dbs.



Se emplea el mismo procedimiento que en el caso anterior, una vez hallados los perfiles de audición de ambos oídos, se comparan las dos frecuencias entre las que existe sospecha de Recruitment. Se equiparan aplicando a una de ellas cierto número de decibeles hasta que el enfermo diga que oye ambos tonos a la misma intensidad. A continuación se va aumentando en una de ellas de 10 en 10 dbs. y equilibrando con la otra.

La anotación es igual que la anterior.

#### Test de Lüschler-Zwislocki.

Para que un oído perciba el aumento o la disminución de la intensidad auditiva, es necesario que esta se modifique por encima de un valor determinado. Esta mínima modificación de la intensidad que el oído percibe se llama umbral diferencial y se le puede medir en dbs. Cuando hay Recruitment baja el umbral diferencial.

El oído humano tiene pues la posibilidad de distinguir diferencias mínimas de intensidad aplicándole un sonido modulado. Se vio que cuando el sonido se interrumpe 3 veces en un segundo es cuando el oído es capaz de percibirlo mejor. Tiene esta prueba el inconveniente de necesitar un aparato especial provisto del dispositivo de modulación. Además existe en contra la fatiga auditiva cuando se prolonga mucho tiempo y la fijación cerebral del ritmo modulado.

La prueba se hace a 40 dbs. por encima del umbral. Para ello, en una frecuencia determinada ( empezando de preferencia por 1000 ) se eleva la

intensidad a 40 dbs. por encima del umbral y se le advierte al enfermo que nos avise cuando perciba el sonido modulado. A continuación con el control de modulación se comienza a subir el umbral diferencial desde 0 dbs. a 6 dbs. hasta que el enfermo lo perciba. Luego se continúa con las frecuencias restantes.

De acuerdo con las cifras dadas por Lüscher, el oído necesita de 1 a 1,5 decibeles para percibir la diferencia de intensidad o tono modulado, y lo mismo sucede en las hipoacusias de transmisión. En las de recepción ( Recruitment ) disminuye, siendo menor de 1 db. y pudiendo llegar de 0,8 a 0,2. Igualmente está disminuido en las parálisis faciales que traigan aparejadas la parálisis del músculo del estribo, por fallo del mecanismo protector del oído interno. En las lesiones de las vías auditivas retrococleares, los valores son mayores de 1, 5 dbs.; desde 2 hasta 3 y 4 dbs. Si nos encontramos cifras mayores hay que sospechar sorderas histéricas o lesiones en la corteza.

Las anotaciones las hacemos en una gráfica que lleva las distintas frecuencias que se van explorando.

#### Test de Denes-Nauton

Es la comparación en un mismo oído de dos sonidos de una misma frecuencia emitidos alternativamente durante 1,7 segundos con intervalos de silencio de 0,33 segundos, cada uno a intensidades diferentes. Se va reduciendo la diferencia entre las intensidades hasta que se deja de oír la ritmicidad del tono

y se perciben igual.

Esta prueba se efectua con las dos intensidades a 4 y a 44 dbs. por encima del umbral, normalmente la diferencia de sensación liminar es menor en las altas intensidades ( 44 ) que en las pequeñas ( 4 ), por lo que el oido normal dará valores mayores en 4 que en 44.

Un oido con recruitment presenta a 44 dbs. una diferencia más grande o igual a la encontrada en 4 dbs. por encima del umbral.

La prueba requiere un aparato especial, por lo que no es generalizada pese a que suprime muchos inconvenientes de las pruebas anteriores.

La anotación se hace en una gráfica en la que los umbrales diferenciales se llevan a la ordenada y los niveles de intensidad a la abcisa. La curva normal va descendiendo hacia la derecha. La curva de la hipoacusia con recruitment va subiendo hacia la derecha.

#### Test SISI de Jerger

Indice de sensibilidad a pequeños incrementos de intensidad ( Short Increment Sensivity Index ). Está basada en la utilización de pequeños estímulos relativamente mantenidos y sin ninguna ritmicidad, disipandose la sensación de golpeteo que tiene el enfermo con la modulación. Consiste en hacer oír un sonido puro continuo a 20 dbs. por encima del umbral. De 5 en 5 segundos se dan incrementos de intensidad, cada uno de los cuales alcanza su máxima amplitud en 0,5 décimas de segundo y se mantiene durante 2 décimas de segundo, para caer en otra 0,5 décima de segundo.

La intensidad de cada incremento es exactamente de 1 db.

El dispositivo especial se dispara de tal forma que cada 5 segundos aparece un salto de 1 db. que dura 3 décimas de segundo. El enfermo debe señalar cada vez que percibe este breve aumento de intensidad.

Para su realización es necesario investigar previamente los umbrales de audición, a continuación se prepara al paciente haciéndole saber que oirá un tono continuo durante 2 minutos y de vez en cuando percibirá un aumento muy pequeño de sonido, como un salto y cuando esto ocurra tendrá que señalarlo.

Se coloca en la frecuencia en que queremos investigar, a 20 dbs. por encima del umbral y se pone en marcha el mecanismo automático.

Se anotan los resultados en tantos por ciento de incrementos sobre una serie de 20, de 1 db. de intensidad. El resultado se multiplica por 5 para hallar el tanto por ciento. Las sorderas de transmisión puras y los sujetos normales dan un índice de sensibilidad a estos pequeños incrementos inferior al 20 por ciento. En las corticopatías aparecen valores muy altos.

Test de Bruines Altes-Huizinga.

Está basado en el hecho de que el umbral de una frecuencia se eleva en presencia de un sonido enmascarante. Mientras más se eleva la intensidad de éste más elevado resultará el umbral del sonido enmascarante.

Según la naturaleza de la pérdida auditiva, el sonido enmascarante o el enmascarado presentarán, por efecto del Recruitment, un aumento mayor de la

intensidad subjetiva, con el consiguiente desarreglo del efecto de enmascaramiento con relación a lo normal.

Según los autores que han descrito el método, los sonidos graves tienen un efecto enmascarante más importante sobre los agudos que el que estos tienen sobre los graves y, por tanto, se debe emplear siempre el sonido grave como enmascarante, debiendo tener uno de los dos un umbral normal o casi normal.

Partiendo por tanto siempre, de que el sonido enmascarante debe ser el grave, habrá que investigar, si el de más pérdida es el más agudo, el descenso de umbral de éste bajo la influencia del sonido enmascarante; si el de más pérdida es el grave entonces se enmascara también con este tono grave y se mide la capacidad de enmascaramiento sobre el tono agudo.

Normalmente el enmascaramiento de una frecuencia por otra más grave da lugar a un cierto descenso del umbral, proporcional a la intensidad dada a la frecuencia enmascarante.

Si existe recruitment, esta pérdida en el umbral es menor que normalmente, puesto que por él, un pequeño aumento dado a la frecuencia, origina un aumento de sensación mayor que el normal. Si la frecuencia grave es la que tiene más pérdida, al utilizarla como enmascarante veremos que, si hay recruitment, su poder enmascarante es mayor.

Por tanto, se realiza un audiograma y se eligen las frecuencias, una de gran pérdida y otra de débil. Si el sonido de fuerte pérdida es el más agudo, se toma el grave como enmascarante, midiéndose los descensos de umbral

de la frecuencia enmascarada, que serán más pequeños que normalmente, si hay recruitment, por la razón apuntada. Si la frecuencia de fuerte pérdida es grave con relación al sonido de debil pérdida, se encontrará, en caso de existencia de recruitment en esta frecuencia, que los descensos de umbral de la frecuencia enmascarada son mayores que normalmente.

Resumiendo los resultados de esta prueba, tendremos que, utilizando siempre el sonido enmascarado, el descenso del umbral del sonido agudo enmascarado es mayor que normalmente, si hay recruitment del sonido enmascarante.

Si el sonido grave tiene una debil pérdida con relación al sonido más agudo enmascarado, el descenso del umbral de este sonido más agudo será más pequeño que normalmente, en caso de Recruitment en este tono agudo enmascarado.

Esta técnica de medida del Recruitment puede ser realizada sobre un solo lado, siendo por lo tanto moncaural y se puede efectuar en caso de sordera bilateral, precisándose solamente que haya una diferencia de umbral entre dos frecuencias distintas que se utilizarán en la forma descrita.

#### Test de Langenbeck.

Tambien se conoce con el nombre de Gerauschaudiometrie y se fundamenta en el mismo principio que el anterior, en el empleo del sonido enmascarante, investigando el desplazamiento del umbral inferior o liminar, en presencia o inmediatamente después de la utilización de un sonido de la misma frecuencia.

Se realiza la prueba valiendose de un ruido discontinuo que cubre todo el campo tonal, ruido blanco, que no afecta los umbrales de los graves y agudos más que cuando la intensidad es suficiente para ello. El autor proporciona una curva de intensidades en relación con el sonido y con los umbrales que hay que emplear para el estudio de cada caso.

Es un método que como afirma Veckmans, más que investigar el recruitment investiga la adaptación auditiva.

#### Adaptación y fatiga auditiva patológicas.

Ranke define con el nombre de adaptación la capacidad sensorial para acomodarse a los estímulos, significando una mejoría del umbral de diferenciación, mientras que la fatiga comprende, no solo una disminución de la sensibilidad para las diferencias sino también para las intensidades.

Estudiemos en primer lugar el fenómeno de la fatiga.

Se puede definir, por la disminución más o menos importante de la sensibilidad de la cóclea, cuando es expuesta a un estímulo sonoro de mayor o menor duración e intensidad.

La audiometría permite hacer de este fenómeno existente también en otros aparatos neurosensoriales, un estudio particularmente preciso. Dos variedades de fatiga son actualmente conocidas:

a) La fatiga observada inmediatamente después de la emisión de un estímulo sonoro, y

b) La fatiga presentada en el curso de una estimulación sonora prolongada.

El mecanismo de presentación de estos dos tipos de fatiga es totalmente diferente según Hood. Se mide el umbral de una frecuencia determinada y se emite durante un minuto esta misma frecuencia a 80 dbs. por encima del umbral; se toma nuevamente éste, que es más elevado que en la primera toma, y la vuelta a la normalidad se consigue en un determinado espacio de tiempo, que se llama periodo de recuperación.

Caussé, Chavasse, Peyser, Davis, Hallpike y Hood en el extranjero y Marco en España se han ocupado de investigar las leyes a las que obedece la fatiga auditiva y que resumidas son las siguientes:

1. La fatiga auditiva es función de la intensidad del estímulo; casi despreciable para una intensidad fatigante de menos de 30 dbs., se hace considerable al sobrepasar los 60.

Por encima de 90 el plazo de recuperación es prolongado, pudiendo llegar incluso a tener varios minutos de duración. Para Hood, este punto crítico separa la zona de fatiga fisiológica de la patológica.

2. La fatiga auditiva es función de la frecuencia utilizada; siendo más marcada siempre en los agudos que en los graves.

3. La fatiga es función de la duración del estímulo. Lüscher y Zwillosky han demostrado que existe, incluso para los estímulos muy breves, pero que se hace particularmente intensa en el estímulo de larga duración.

Davis, experimentando con frecuencias de 1000 y 2000 c.p.s. a 100 y 120 dbs



por encima del umbral, obtiene al cabo de 2 a 10 minutos de exposición, verdaderas sorderas experimentales acompañadas de ruidos y hasta de vértigos larvados, que llegan a necesitar para su desaparición de 24 a 48 horas.

La fatiga auditiva no recae sobre las frecuencias usadas sino tambien sobre las vecinas del campo auditivo, lo que permite definir para cada frecuencia un espectro de fatiga. Cuando la intensidad del tono fatigante se encuentra alrededor de 40 dbs por encima del umbral, la fatiga máxima recae sobre la frecuencia empleada y se reparte casi simétricamente sobre los sonidos más graves o más agudos que la frecuencia usada, pero para los sonidos a 120 dbs por encima del umbral, la fatiga máxima no recae sobre la frecuencia empleada sino media octava por encima; es más, lesiona casi exclusivamente las frecuencias más agudas que las del estímulo.

La naturaleza misma del fenómeno de la fatiga es discutida; para Rawdon Smith no se trata de un fenómeno puramente coclear, pues se puede poner en evidencia una perturbación del umbral para el oído no examinado y, además, la presencia durante la fase de recuperación de un estímulo sensorial no auditivo como, por ejemplo, exposición inopinada a la luz, acelera la fase mencionada de agudeza auditiva. La intervención de los centros nerviosos, así como la existencia de fenómenos consensuales, es pues, indudable.

Hood, ha estudiado los fenómenos de fatiga en los oídos patológicos y ha demostrado que las lesiones del aparato de transmisión no influyen en ella; que tampoco la influyen las lesiones cocleares del tronco nervioso del VIII par y que por el contrario, las lesiones del aparato de recepción originan una

fatigabilidad auditiva superior a la del oído normal.

Pero en cambio Reger y Kos en 1950 encuentran fatiga anormal tanto en los oídos afectados de sorderas de recepción como de percepción.

Numerosos trabajos han sido publicados más tarde por el propio Hood y después por Kos, 1955; Jerger, 1958; Yantis, 1959; etc., en las que se llegó a la conclusión que más bien las sorderas de origen nervioso sin Recruitment son más susceptibles de fatiga que las sorderas cocleares.

Fenómeno de adaptación.

Los impulsos sonoros breves tienen por consecuencia una elevación momentánea del umbral auditivo, según han probado Goran de Mare, Lüscher y Zwilosky y Gardner, entre otros, que pueden afectar hasta 40 dbs. para una excitación sonora de 80 con una duración de 0,4 segundos y teniendo una duración aproximada de 200 m / seg.

Este fenómeno llamado adaptación por Lüscher y Zeilosky, se observa sobre todo, para las frecuencias de excitación del sonido, pero se efectúa también sobre las frecuencias vecinas, según una curva determinada y con mayor predilección sobre las más elevadas.

En los trastornos nerviosos, las frecuencias de la zona superior del sonido excitante son más fuertemente afectadas que las otras, mientras que en las de conducción las cosas suceden normalmente.

Gardner designa este fenómeno como fatiga de corta duración y Zwilosky y Pirodda han estudiado el efecto general de este fenómeno sobre las frecuen-

cias vecinas, que correspondería a la extensión de la excitación de las células sensoriales a lo largo de la membrana basilar incluso sobre todo entre el espacio comprendido entre el punto de excitación y la ventana oval. En cierto modo, el oído enfermo no sabría localizar la excitación de las células sensoriales sobre un espacio restringido, como es el propio oído sano.

Si la intensidad subjetiva de un oído depende de la extensión y de la intensidad de la excitación, todo lo dicho puede plantear, en el concepto de estos autores, una explicación del fenómeno del recruitment, suponiendo que las células enfermas han perdido su poder inhibitorio que normalmente tienen cuando están sanas, sobre las vecinas al ser excitadas.

Se comprende con facilidad que es todavía imposible la medición exacta de los tiempos de adaptación humanos a causa de los brevísimos tiempos empleados. No obstante, diversos autores han mencionado métodos clínicamente utilizables, de los que vamos a comentar el más importante.

Carhart en 1957 desarrolló el Threshold Tone Decay Test ( test de caída del umbral tonal auditivo ). El método de exploración se basa en que un tono umbral se oye normalmente durante un minuto. Si la intensidad debe incrementarse varias veces en 5 db a fin de que el paciente perciba el tono en el umbral durante un minuto, habla en opinión de Carhart, en favor de una lesión del órgano de Corti.

Posteriormente Dieroff en 1958 publica un trabajo sobre esta prueba con-

firmando las conclusiones de Carhart en cuanto a la caída del umbral en las corticopatías. Debin en 1963 publica un trabajo sobre este mismo test, efectuado sobre enfermos de Ménière, sorderas por explosión y traumatismos sonoros, encontrando en estos sujetos un Decay patológico. Otros autores sin embargo, entre ellos Portman, llegan a la conclusión de que las sorderas de origen nervioso son más susceptibles de adaptación anormal, que las sorderas cocleares.

Decroix en 1967 afirma que para un oído normal, en las sorderas de transmisión, en ciertas alteraciones cocleares, el fenómeno de adaptación es nulo, resultado 0 dbs.

En las sorderas de oído interno, según trabajos realizados por Delgado en 1969, el fenómeno de adaptación existe, pero es lento. El umbral se agota en 5 dbs alrededor de 15 o 20 segundos. Los resultados van de 0 a 20 dbs.

En los síndromes retrococleares y probablemente también en lesiones de la vía central, el fenómeno es aún más neto y el resultado obtenido sobrepasa los 25 dbs. Es a veces extraordinariamente rápida en el síndrome radicular, en particular; apenas es percibido el sonido, desaparece en cada aumento de intensidad rápidamente. La cifra que se obtiene es un minuto es a veces 60 u 80 dbs.

Un estudio simultáneo del Recruitment y de la adaptación y fatiga auditivas, da una gran probabilidad diagnóstica del asiento anatómico de la lesión a nivel del oído interno o a nivel retrococlear.

## CAPITULO IV

## JUICIO SOBRE ESTOS METODOS

Con las técnicas supraliminales se trata en definitiva de saber si, pasando el estímulo sonoro por encima del umbral en 40 o 50 dbs., el aumento de la sensación es normal, más pequeño o mayor que el normal.

El método de Fowler compara la sensación percibida en un oído con la percibida en el otro, por lo tanto no compara en muchas ocasiones un oído normal con uno hipoacúsico y por lo tanto si el mejor está también lesionado y presenta un cierto grado de Recruitment, el resultado será la diferencia entre los dos oídos y si estos reaccionan de la misma forma al estímulo, la respuesta será nula y el resultado falso.

En cambio no existe esta limitación en el test de Reger, pero como ha de hacerse con dos frecuencias diferentes, es solo realizable cuando en dos frecuencias próximas hay una más baja que otra o cuando hay una gran caída del perfil audiométrico.

En el procedimiento de Lüscher-Zwiloski así como en el de Nauton, hemos de tener en cuenta que el umbral diferencial no solo depende de la conducta de la sensación auditiva sino también de la frecuencia, de

las variaciones de intensidad y de la técnica de exámen.

Todo esto es una dificultad para las pruebas y demuestra la importancia de la forma de realizarlas, ya que los resultados pueden depender, con mucho, de las condiciones bajo las que se realicen.

El SISI test de Jerger aparte de no tener las limitaciones de los métodos anteriores, por solo necesitar 20 dbs. por encima del umbral para su realización, es un método fácil.

En el procedimiento de enmascaramiento de Bruines-Altes-Huizinga, existe como en el test de Nauton la dificultad de que al hacerse con dos frecuencias diferentes, una gran diferencia entre éstas, dificulta la comparación de las mismas, ya que es necesario que haya una diferencia de umbral entre la frecuencia enmascarante y la enmascarada, y aunque se hace esta determinación en el umbral auditivo, da un valor variable, debido al amortiguamiento causado por el sonido enmascarante, que varía según el umbral del mismo y de los valores de amortiguamiento propios de cada frecuencia.

En el de Langenbeck, el ruido provoca un amortiguamiento y busca la producción por un sonido puro del mismo grado o no de amortiguamiento, y por lo tanto no nos informa más que sobre la propiedad del oído más o menos acusada de provocarse una mayor o menor adaptación.

En cuanto a la prueba de Carhart, la diferencia de hallazgos que los diversos autores hacen de ella, no nos permite todavía extraer conclusiones satisfactorias por lo que esperamos que en el futuro las investigaciones al respecto aclaren totalmente las posibilidades de esta prueba.

Para Veckmans, de la totalidad de las pruebas supraliminares, es la de Lüscher la que reúne las mejores condiciones para su determinación, a la cual nosotros añadimos el SISI de Jerger, porque ambas además de poderse realizar sobre un solo lado, son posibles a distintas intensidades y se refieren siempre a valores normales existentes. Además presentan la ventaja de no hacer intervenir la adaptación ni el enmascaramiento.

## CAPITULO V

## VALOR TOPODIAGNOSTICO DE LAS PRUEBAS SUPRALIMINARES

En un principio se valoró el Recruitment como un dato característico de las hipoacusias nerviosas, permitiendo tan solo la diferenciación entre las lesiones de transmisión y de percepción; pero posteriormente se comprobó por Dix, Hallpike y Hood en 1948, que este fenómeno no estaba presente en las lesiones retrolaberínticas, lo cual le daba un valor diagnóstico topográfico más preciso, al permitir diferenciar las lesiones de recepción de las de percepción propiamente dicha o retroco-  
cleares.

En todas estas pruebas de que hemos hablado anteriormente se trata de investigar dicho fenómeno de Recruitment, y los distintos autores que han investigado sobre ello, han llegado a la conclusión de que este fenómeno no existe en sujetos normales o con lesiones del oído externo o medio, encontrándolo francamente en cambio, en las lesiones de oído interno y raramente aunque algunas veces en las lesiones retro-  
laberínticas.

Se ha encontrado Recruitment francamente positivo en los traumas acústicos, en el hidrops endolinfático, en las hipoacusias endógenas y en las intoxicaciones por salicilatos, estreptomycinas, etc. No se ha encontrado en cambio en los tumores del acústico como demostraron



Dix, Hallpike y Hod, y comprobado posteriormente por Lüscher entre otros, y tampoco en otra serie de lesiones del nervio no lesiones centrales.

Han contribuido a esto las experiencias de Eby y Willians, que en 16 casos de lesiones retrocoleares, no lo encontraron en 13 casos y solo en 3 de ellos parcialmente, encontrándolo en cambio con toda claridad en 32 casos de Ménière.

Barré y Greiner no encontraron en la fosa cerebral posterior ningún tumor en los casos en que el Recruitment había sido positivo y que padecían un síndrome de ándulo pontocerebeloso, y en cambio si en los que no había recruitment.

No obstante el Recruitment puede estar presente en algunos tumores del atico, lo que explica Hallpike como consecuencia de un trastorno vascular del oído interno provocado por el tumor.

En las sorderas estrepomícnicas depende del asiento de la lesión, ya que si ésta es periférica existirá Recruitment, mientras que si es central no habrá dicho fenómeno.

En las comosiones del oído interno es donde se han observado más variedades en los resultados, desde la ausencia total de Recruitment, hasta la aparición de este fenómeno muy positivo.

A veces se ha llegado a encontrar en los traumas acústicos un descenso de los valores de umbral diferencial, aun antes de afectarse el umbral auditivo, posiblemente esto depende según Lüscher, de la variedad de lesiones anatómicas que pueden originarse en los traumatismos de oído interno en el órgano de Corti o fuera de él.

Con referencia a la otosclerosis, los fenómenos de Recruitment suelen llevar un paralelismo al estado de la vía osea, es decir, no aparecen cuando es normal y son positivos en los casos en que cae dicha vía.

De todo esto se puede deducir que estas pruebas tienen un valor inequívoco en cuanto a la localización de las lesiones a nivel laberíntico o retrolaberíntico.

Lüscher publicó un cuadro que resumía la aparición del fenómeno del Recruitment en los diversos tipos de hipoacusia:

1º Hip. de transmisión.....Umbral Diferencial Normal.....Fowler -

2º Hip. de percepción o nerviosas:

de recepción.....Umbral Diferencial Descendido...Fowler +

retrolaberínticas.....Umbral Diferencial Normal.....Fowler -

Psíquicas.....Umbral Diferencial Elevado.....Fowler - ?

Desde entonces la otología moderna ha perfeccionado métodos y aparatos, pero sigue sin desviarse de la línea trazada por estos primeros investigadores del fenómeno del Recruitment.

## CAPITULO VI

## EQUIPO Y METODO SEGUIDOS

Para la exploración de los enfermos hemos usado un audiómetro Maico MA 10 con un instrumento Instaes incorporado para pruebas de Lüscher y SISI y provisto de cámara aislante, fabricada por el Instituto Auditivo Español.

El audiómetro Maico MA 10 de investigación, está calibrado de acuerdo con las nuevas normas internacionales ISO 1964 y las diferencias de nivel cero de este calibraje al ASA 1951 vienen indicadas en las cartas audiométricas.

Procederemos primero a una descripción de cada uno de los mandos del Audiómetro:

## A.- Selector de Frecuencia.

Permite seleccionar la frecuencia que se desea explorar, pudiendo hacerse las de 125 a 8000 por vía aérea y las de 250 a 8000 por vía ósea. Debajo de la indicación de la frecuencia está la indicación de A y B. Los números que figuran después de estas letras son los toques máximos de intensidad por vía aérea (A) y vía ósea (B) para esta frecuencia.

## B.- Calibrador de Intensidad de tono o palabra.

Calibra la intensidad de salida en pasos de 5 db. desde - 10 hasta 100. Con el mando C Vernier pueden conseguirse pasos de 1 db.

## C.- C Vernier.

Permite realizar variaciones de 1 db. en más o menos, según se accione el

mando hacia un lado o hacia otro.

D.- Calibrador de Intensidad de Enmascaramiento o Fowler.

Sirve para calibrar la salida del receptor contrario al controlado por B. Controla la intensidad del enmascaramiento si se usa éste. Cuando el Selector de entrada está en posición Tone Bal se usa éste, para poder controlar la salida de uno de los dos receptores (posición para la prueba de equiparación sonora de Fowler)

E.- Selector de entrada.

Selecciona entre siete posibles entradas. En la posición Tone sale el tono al receptor o vibrador según se coloque el mando Selector de salida. En la posición Mask Bal sale el enmascaramiento a los dos receptores. En la posición Mic funciona el micrófono calibrándose el nivel de entrada con el mando de Volumen de voz y es la posición idónea para exploraciones de audiometría vocal por vía ósea y aérea. Las posiciones Tape y Phono, corresponden a las entradas de una cinta magnética conectada con el audiómetro o de un tocadiscos.

La posición Access es la empleada para el ruido blanco e de banda estrecha y este enmascaramiento funciona cuando el mando de enmascaramiento está en la posición NBN y se ha acoplado un accesorio para dicho ruido.

F.- Selector de Salida.

Pueden seleccionarse mediante este mando ocho salidas.

Right salida al receptor derecho o rojo.

Left salida conectada con el receptor izquierdo o azul.

Bone salida conectada al vibrador oseo.

R-SAL salida de tono al receptor rojo y enmascaramiento al vibrador.

L-SAL salida de tono al receptor azul y enmascaramiento al vibrador.

SPKR salida a un altavoz exterior para pruebas de audiometria en campo libre.

Las posiciones R-SAL y L-SAL son las utilizadas para las pruebas de Rainvill. El altavoz exterior deberá conectarse en el jack de la parte posterior situado sobre el jack del receptor rojo y el azul y con la indicación SPKR amp.

G.Selector de pulsación.

En la posición Auto, hay 0,5 segundos de silencio y 0,5 segundos de tono, automáticamente.

En la posición manual funciona siempre el tono pudiendo suprimirse definitivamente mediante los mandos T I

Reverse (L) y T. I. (K)

En la posición ALT hay una aparición alterna de las señales del oído derecho e izquierdo. Posición muy usada en la prueba de Fowler o de equiparación binaural.

H.- Selector monitor.

Conecta la salida del circuito de tono o de enmascaramiento al receptor de control para que el explorador pueda en cualquier momento controlar lo que el paciente oye.

En la posición Tone Sp se oye la salida del circuito de enmascaramiento.

I.- Volumen de Voz.

Sirve para calibrar la entrada del circuito hablado.

Hablando a 20 cm. del microfono en voz normal se acciona este mando hasta que la aguja del decibelmetro (0) marque sobre el cero aproximadamente.

#### J.- Enmascaramiento.

Tiene tres posiciones. En la posición OFF no se oye nada. En la posición MASK se oye el enmascaramiento de ruido blanco y en la posición NBN se puede oír el ruido de enmascaramiento de banda estrecha si se dispone de este accesorio conectado al audiometro.

#### K.- T I.

Es el interruptor de tono. Interrumpe presionando hacia abajo.

Hasta aquí hemos visto los mandos del audiometro MA 10; a continuación los del aditamento Instaes para las pruebas de SISI y Lüscher:

#### Mando O.-

Es el interruptor general del instrumento, que queda cerrado en O y abierto en el siguiente.

#### Mando L S.-

En la posición L se realizará la prueba de Lüscher y en la posición S la de SISI.

#### Mando M D.-

Cuando está en M el instrumento elabora la señal, modulandola si el mando anterior está en L y apareciendo el incremento de forma periodica si está en S. Cuando está en D la señal pasa directamente del audiometro sin elaborarla.

Cuando se hace audiometría normal y este instrumento está apagado debe estar puesto en D.

Mando Lüscher.

Funciona cuando el mando central está en L y las indicaciones son amplitud de modulación en dbs. Se consideran valores normales los de 0,8, 0,9 y 1. Valores más bajos son propios de hipoacusias cocleares.

Mando SISI.

Funciona cuando el mando central se abajo está en S. En la posición 0 no ha incremento, en la 1, es de 1 db. (valor normal de la prueba de SISI) y en la posición 5 el incremento, muy audible, es de 5 dbs. (valor para entrenar)

El método de exploración de estos enfermos que vamos a reseñar a continuación ha sido el siguiente. En primer lugar se hizo un estudio clínico completo de mismos: historia clínica completa, exploración de la especialidad, análisis y radiografías, pruebas vestibulares, etc.

El estudio audiométrico se realizó de la forma siguiente:

1º Investigación de los umbrales de vía aérea de ambos oídos por el método ascendente de Carhart, empleando enmascaramiento en aquellos casos en que la diferencia encontrada entre los dos oídos, nos hizo sospechar lateralización.

2º Investigación de los umbrales de vía ósea, por el mismo método ascendente y enmascaramiento en los casos necesarios.

3º En los casos en que se usa enmascaramiento, se hizo con ruido blanco, por los auriculares a intensidades variables con arreglo a la diferencia entre los dos oídos.

Cuando a pesar del enmascaramiento por vía aérea, los resultados no fueron satisfactorios, se realizó el test de SAL.

4º A continuación se practicaron las pruebas clásicas de Rinne, Weber, Schach, Bing y Gellé, mediante los diapasones.

5º Después de la audición liminar se estudia por las pruebas supraliminales de Lüscher, SISI, Fowler, Tone Decay de Carhart y Curva de Discriminación V



## CAPITULO VII

CASOS ESTUDIADOS : GRAFICAS

Caso nº: 1

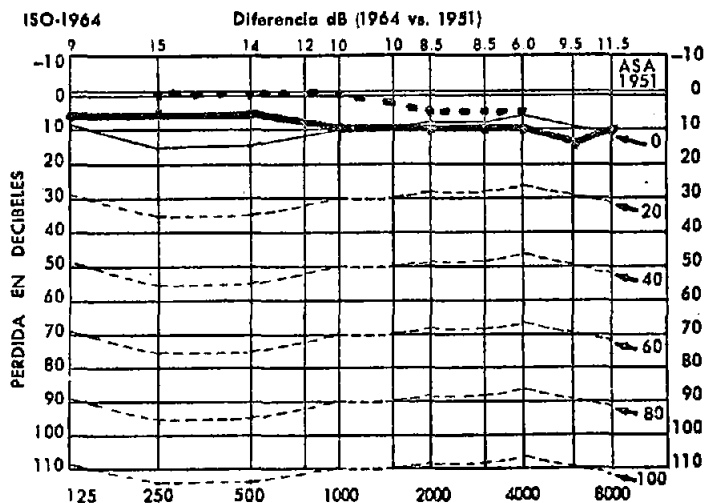
Nombre : A. P. M.

Edad: 32 a.

Diagnostico : Normal.

Audiometria : Perfiles audiometricos normales. Rinne positivo. Weber indiferente.

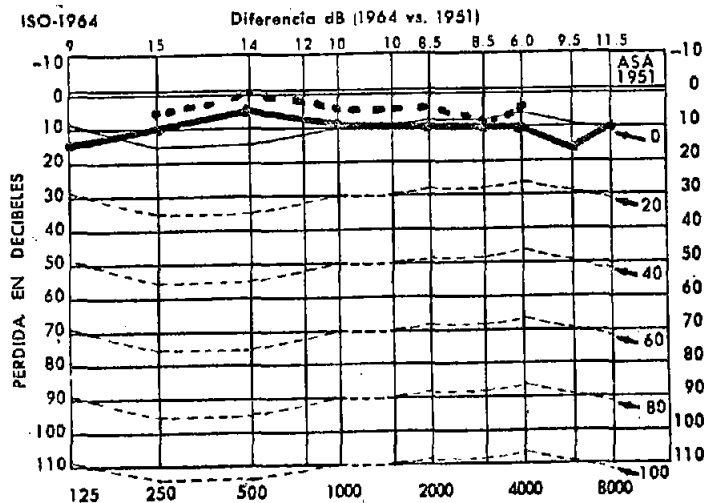
### OIDO DERECHO



### EXAMEN ACUMETRICO

O.D.	PRUEBAS	O.I
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
←	WEBER	→
+	RINNE	+
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



	IZQ.	DER.
AIRE	X	O
HUESO	)	C
MASKING		

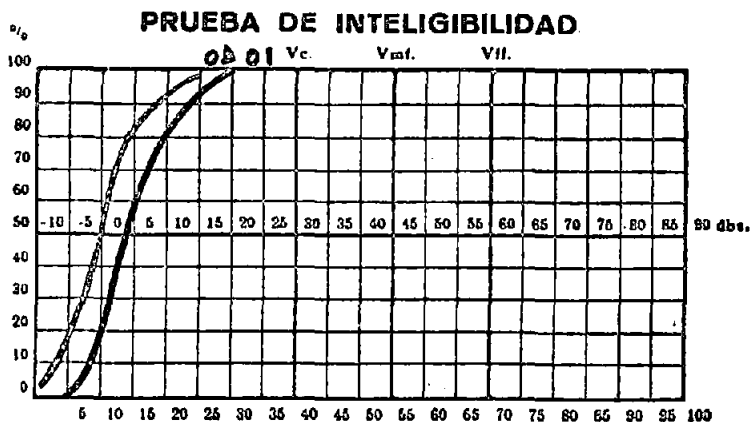
A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

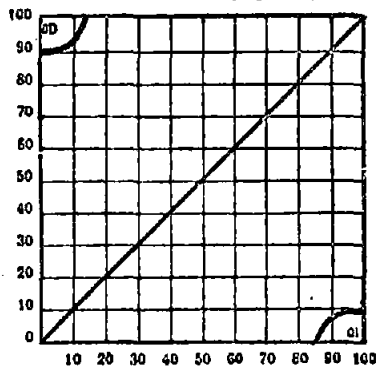
PRUEBAS SUPRALIMINARES

- FOWLER : Imposible de realizar.
- LUSCHER : Cifras normales.
- SISI : Porcentaje de 0%.
- VOCAL : Normal.
- CARHART : No existe caída del umbral.

SISI  
0%



**PRUEBA DE FOWLER**



**DIFERENCE LIMEN TEST**

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
1	1.000 v. d.	1
1	2.000 v. d.	1
0.9	4.000 v. d.	0.9
	8.000 v. d.	
1	500 v. d.	1
	250 v. d.	

# DECAY TEST

NOMBRE A.P.M.

FECHA 15-10-65 POR

FRECUENCIA

250

500

1000

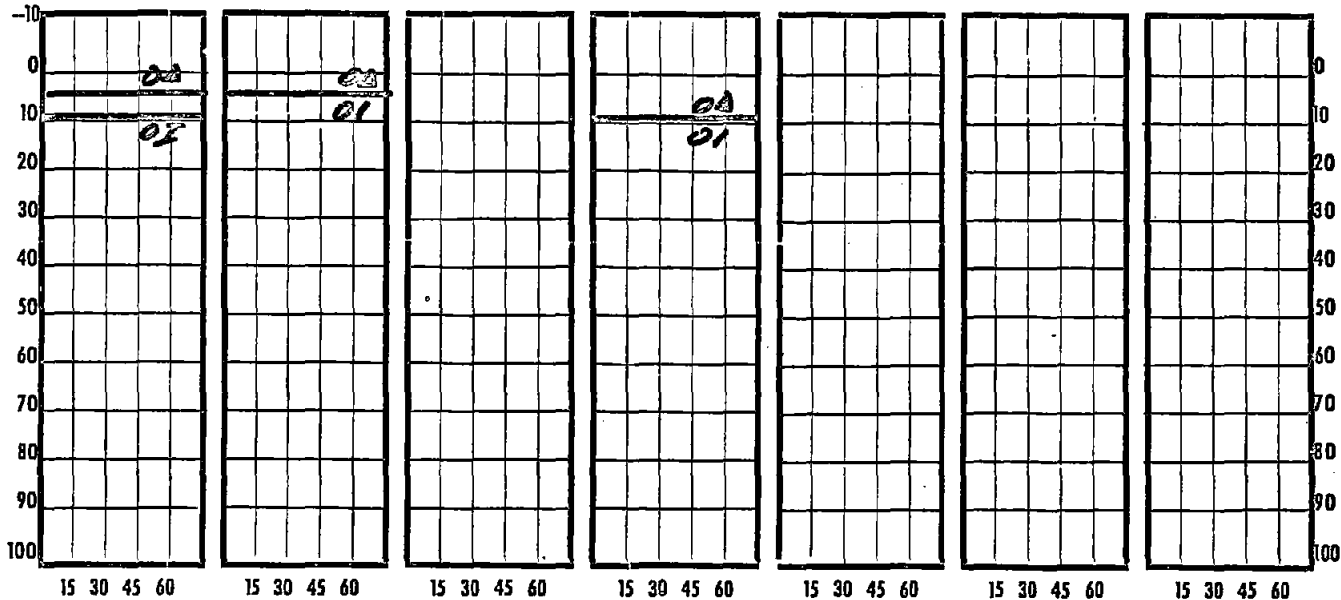
2000

3000

4000

8000

CAIDA EN DECIBELES



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO



Caso nº: 2

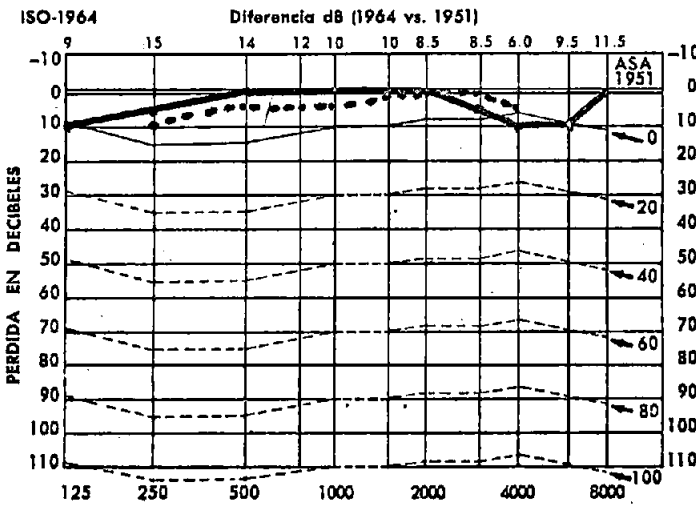
Nombre: F. N. O.

Edad: 28 a.

Diagnostico: Normal.

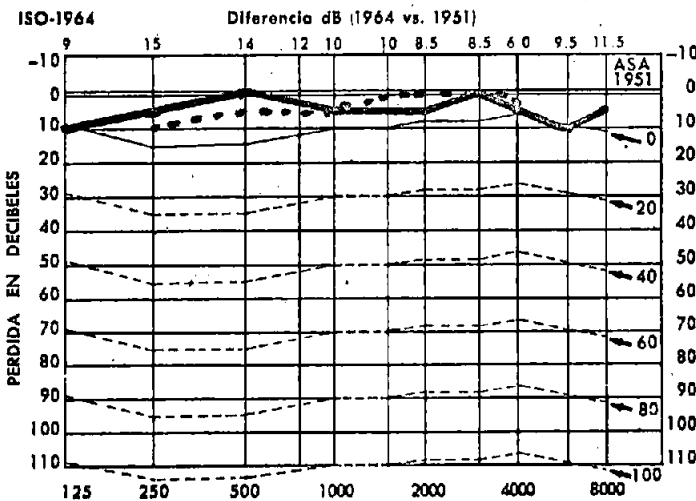
Audiometria: Completa normalidad de las vias aereas y oseas. Rinne positivo y Weber indiferente.

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
←	WEBER	→
+	RINNE	+
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



	IZQ. AZUL	DER. ROJO
AIRE	X	O
HUESO	)	C
MASKING		

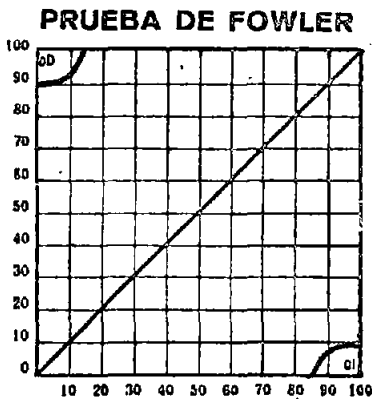
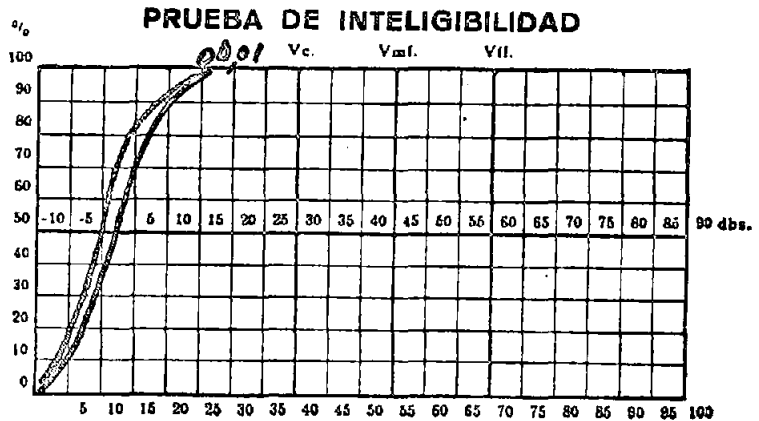
A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUPRALINGÜALES

- FOWLER : Imposible realizarlo.
- LUSCHER : Cifras normales.
- SISI : Porcentaje de 0%.
- VOCAL : Curvas de discriminación vocal normales.
- CARHAT : No existe caída alguna del umbral.

SISI  
0%

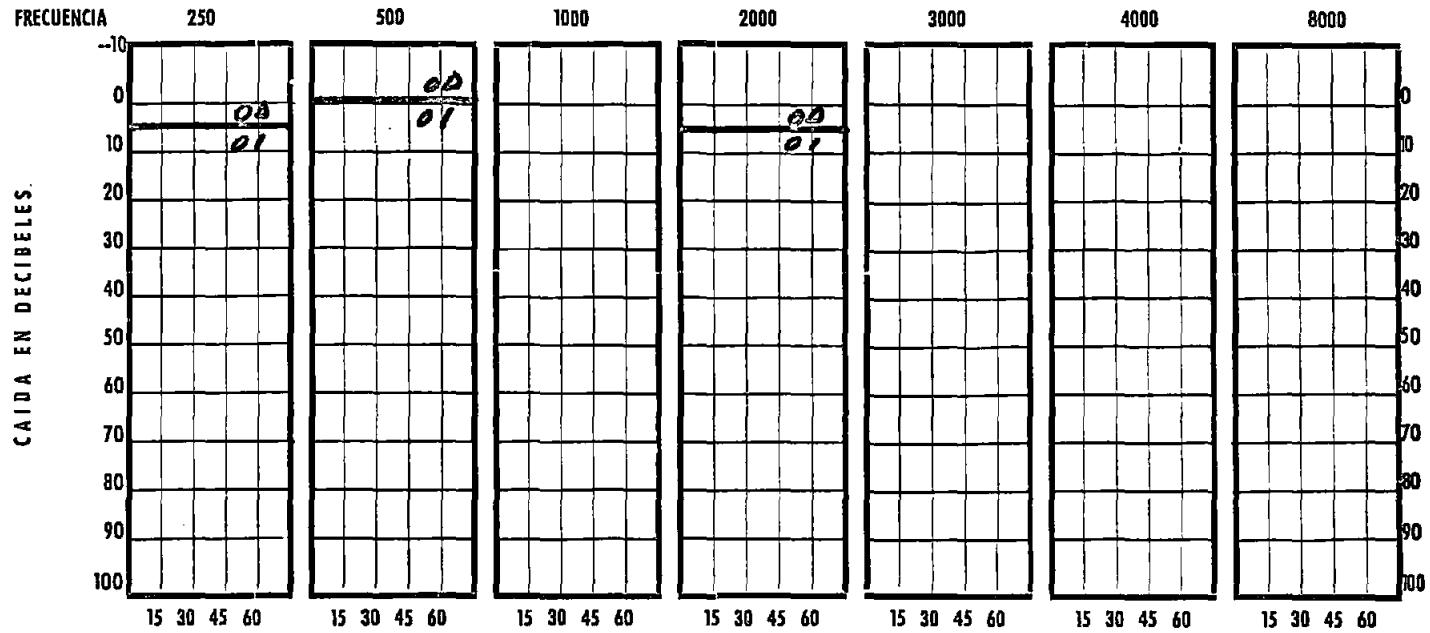


**DIFERENCIA LIMEN TEST**

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
1	1.000 v. d.	1
1	2.000 v. d.	1
1	4.000 v. d.	1
1	8.000 v. d.	1
1	500 v. d.	1
1	250 v. d.	1

# DECAY TEST

NOMBRE F. P. O. FECHA 15-10-65 POR \_\_\_\_\_



O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº: 3

Nombre: J. A. M.

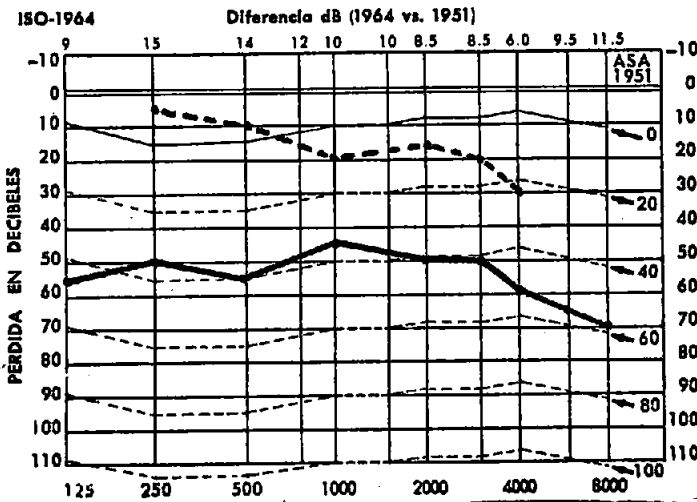
Edad: 51 años

Diagnostico: Otitis media crónica bilateral.

Audiometría: Hipoacusia de transmisión bilateral con caída de la vía osea en el oído derecho en frecuencias agudas. Rinne negativo en ambos lados y Weber lateralizado en frecuencias graves a la izquierda y en las agudas a la derecha hasta 2000 c.p.s.

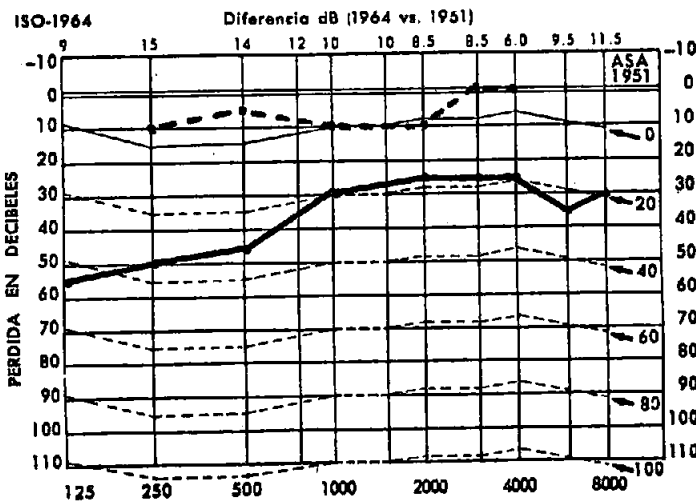
### EXAMEN ACUMETRICO

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I
	Diapasones	
←	128	→
←	256	→
←	512	→
←	1024	→
←	2048	→
	WEBER	
-	RINNE	-
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	)	C
MASKING		

A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.



PRUEBAS SUPRALIMINARES

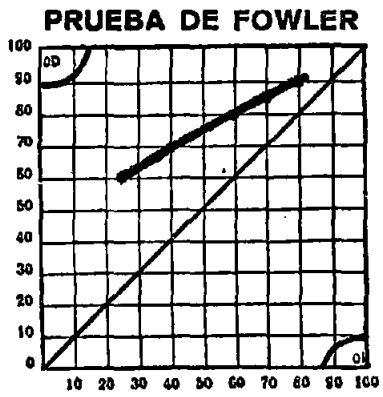
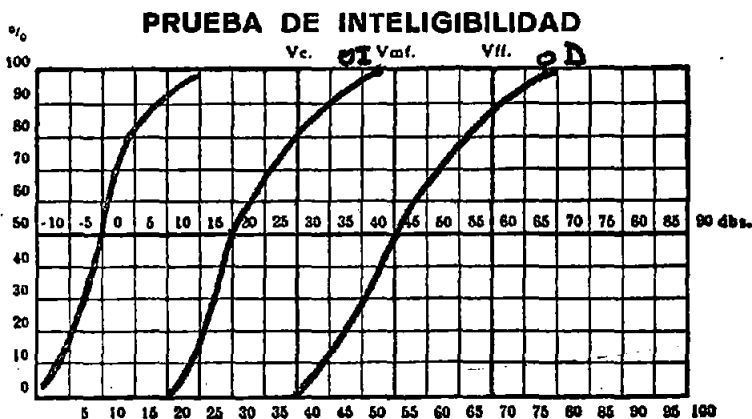
FOWLER : La curva es convergente hacia la diagonal, indicando Recruitment.

LUSCHER : Las cifras de umbral diferencial son inferiores a 1 solo en oído derecho en frecuencias agudas.

SISI : Los tantos por ciento son negativos en ambos oídos.

VOCAL : Al curva en ambos oídos tiene casi la misma forma estando ligeramente inclinada.

CARHART : No hay caída del umbral ni para las frecuencias graves ni agudas.



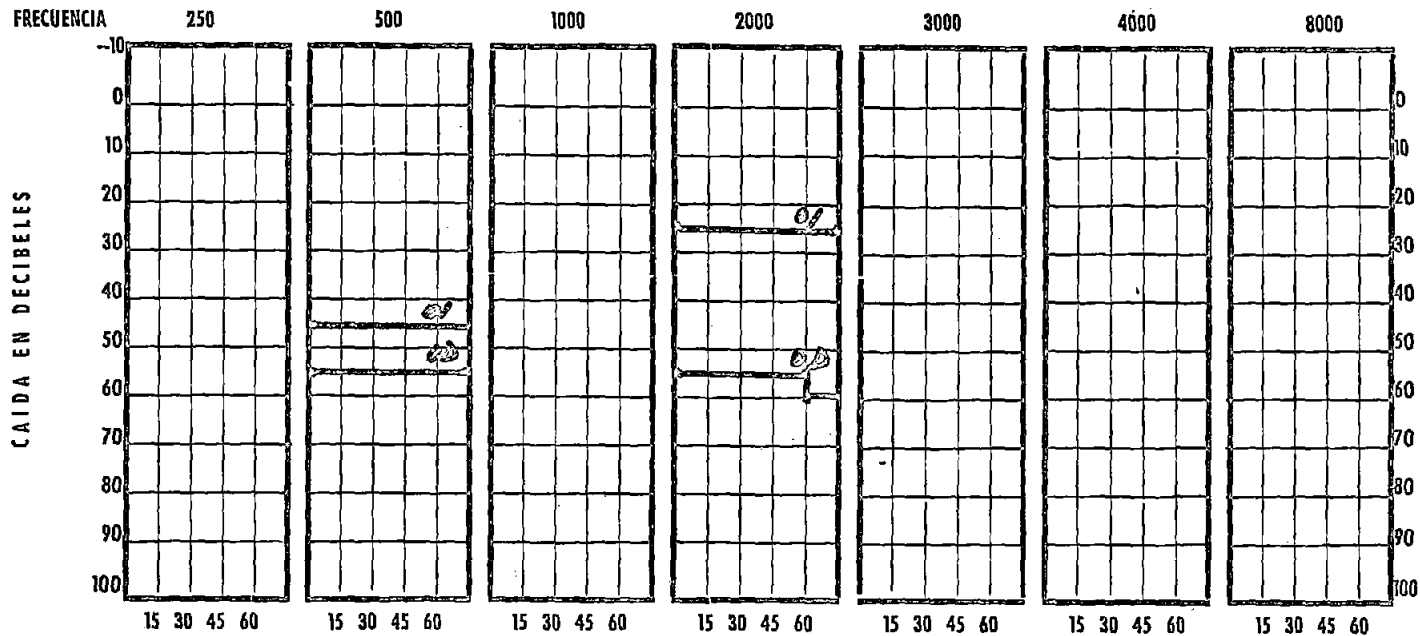
**DIFERENCIA LIMEN TEST**

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
0,9	1.000 v. d.	1
0,8	2.000 v. d.	0,9
0,6	4.000 v. d.	0,9
1,5	8.000 v. d.	0,8
	500 v. d.	
0,8	250 v. d.	0,8

# DECAY TEST

NOMBRE J. A. P.

FECHA 7-X-66 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº: 4

Nombre : J. A. P.

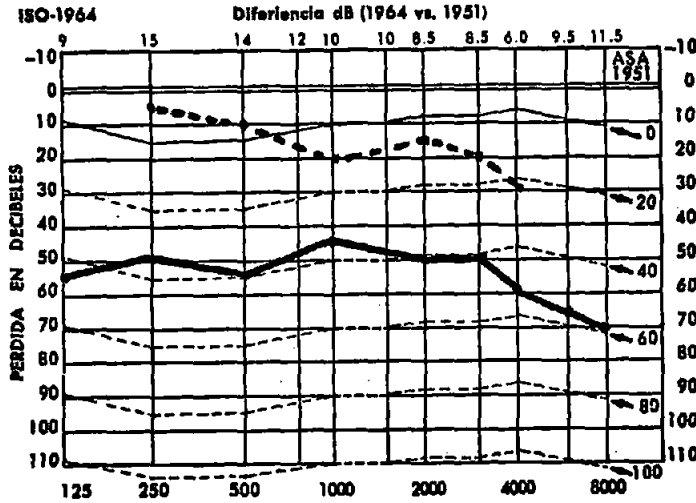
Edad: 31 años.

Diagnostico: Otitis Media Cronica con Perforación Central Bilateral

Audiometria: Hipoacusia de transmisión bilateral más acusada en el oído derecho. Hay una ligera caída de la vía osea en agudos en dicho oído.

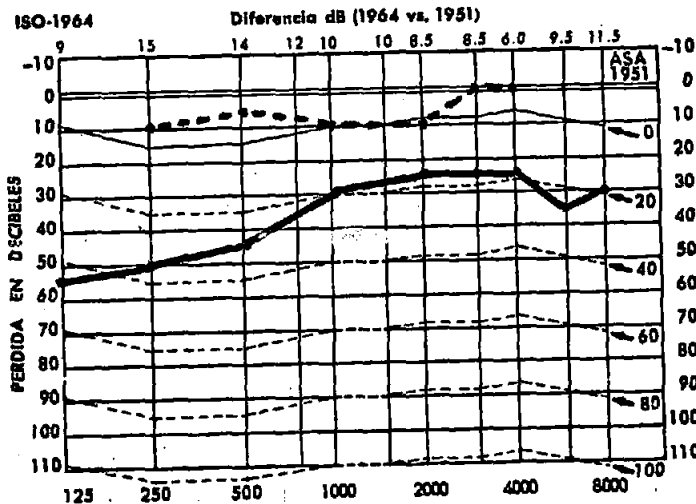
El Rinne es negativo en ambos lados y el Weber indiferenciado.

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.L
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
←	WEBER	→
—	RINNE	—
	SCHWABACH	
	GELLE	

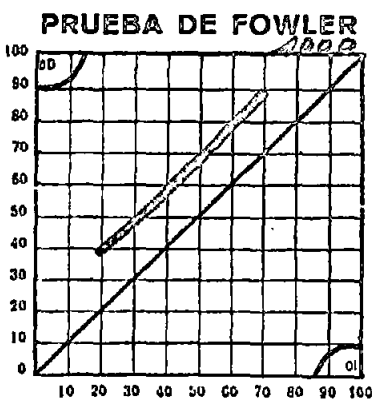
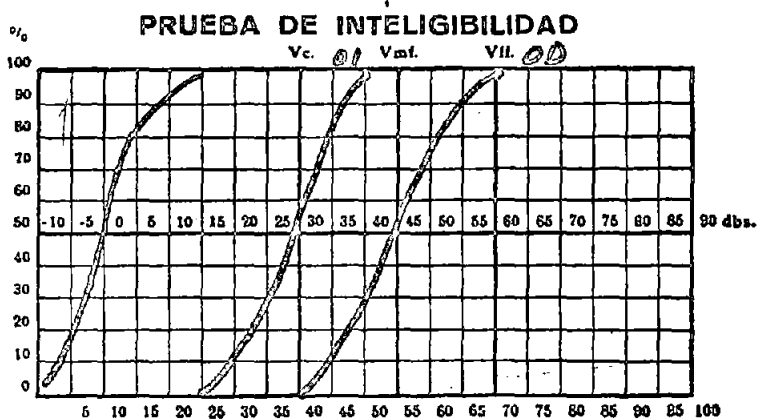
### OIDO IZQUIERDO



PRUEBAS SUPRALIMINARES

- FOWLER : La línea obtenida con esta prueba es paralela a la diagonal, por lo que no existe recruitment.
- LUSCHER : En el oído derecho hay cifras inferiores a 1, lo cual no concuerda con la anterior prueba, ya que habla de la existencia de recruitment en dicho oído.
- SISI : Los tantos por ciento obtenidos son negativos.
- VOCAL : Las curvas de discriminación vocal son casi paralelas a la normal.
- CARHART : No hay caída del umbral en el primer minuto.

SISI  
0%

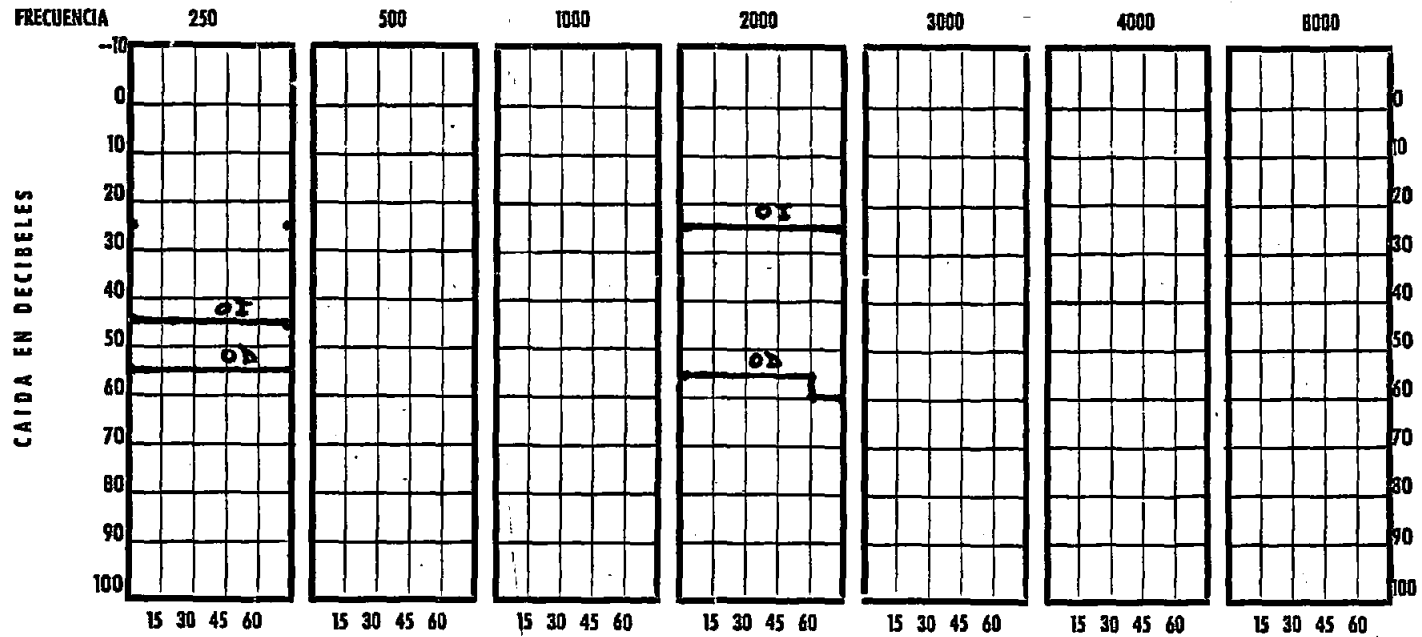


DIFERENCE LIMEN TEST

O. D.		O. I.
.....	1.000 v. d.	..... 1
0,8	2.000 v. d.	..... 1
0,6	4.000 v. d.	..... 0,9
0,5	8.000 v. d.	..... 0,9
.....	500 v. d.	.....
0,8	250 v. d.	..... 1

# DECAY TEST

NOMBRE J.A.P FECHA 2-X-66 POR \_\_\_\_\_



O. L.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº: 5

Nombre: J. G. F.

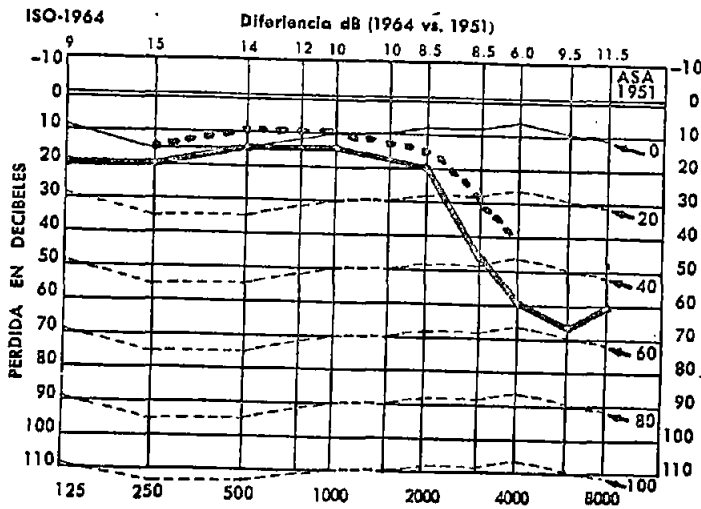
Edad: 78 a.

Diagnostico: Tapón de cerumen bilateral. Otitis media de oído izquierdo.

Audiometría: Hipoacusia de tonos agudos con componente perceptivo en el oído derecho. Hipoacusia mixta del oído izquierdo muy acusada. Rinne positivo en oído derecho y negativo en el izquierdo. Weber lateralizado al izquierdo.

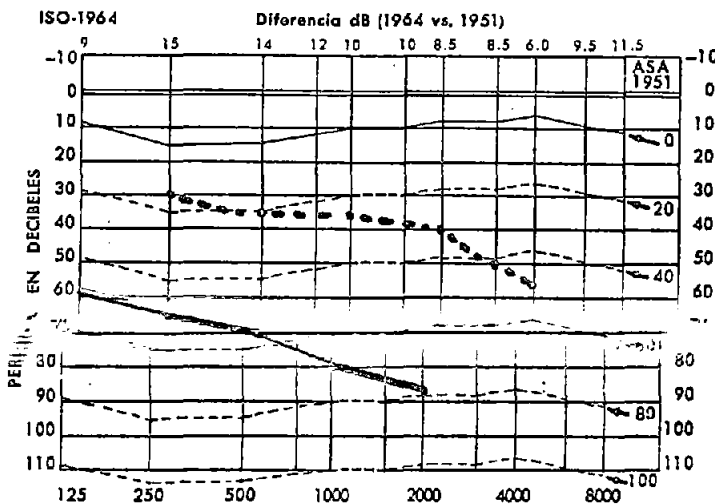
EXAMEN ACUMETRICO

OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I.
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
	WEBER	→
+	RINNE	—
	SCHWABACH	
	GELLE	

OIDO IZQUIERDO



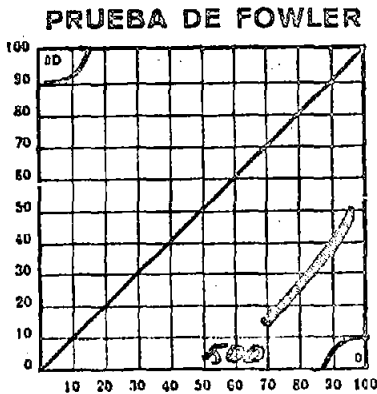
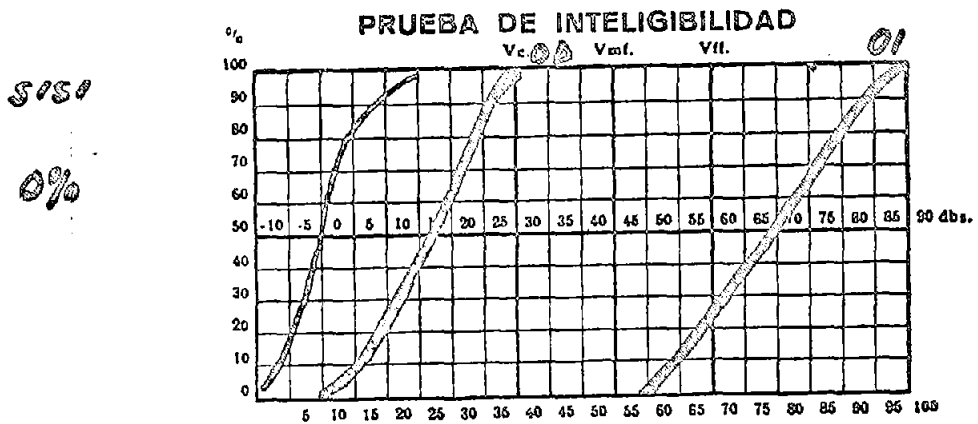
	IZQ. AZUL	DER. ROJO
AIRE	X	O
HUESO	J	C
MASKING		60

A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

**PRUEBAS SUPRALIMINARES**

- FOWLER : Ligera aproximación de la curva a la diagonal.
- LUSCHER : Cifras todas superiores o cercanas a 1 db, salvo en la frecuencia 4000 del oído derecho que tiene 0,7.
- SISI : Porcentaje negativo.
- VOCAL : La curva derecha esta muy poco inclinada, en cambio la izquierda esta francamente inclinada.
- CARHART : Solo existe una caída de 5 db en la frecuencia 2000 de ambos lados

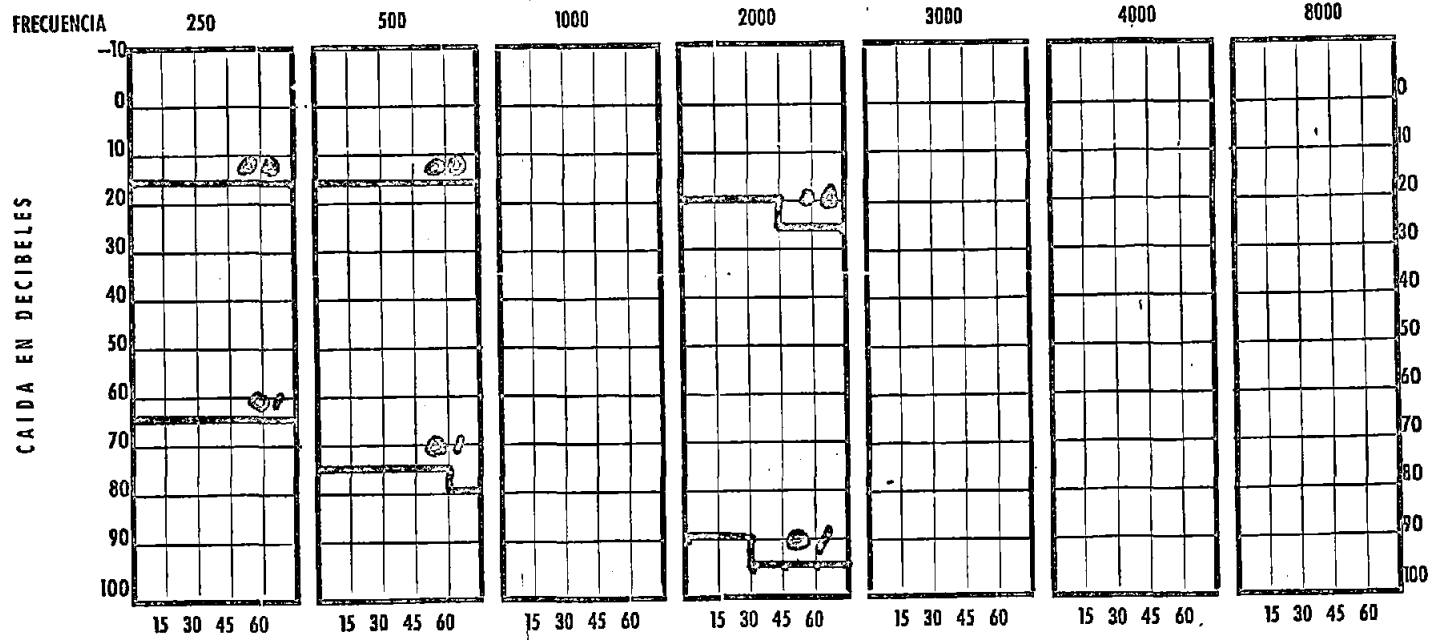


**DIFERENCIA LIMEN TEST**

O. D.		O. I.
0,9	1.000 v. d.	1
0,9	2.000 v. d.	1
0,7	4.000 v. d.	0,9
	8.000 v. d.	
1,5	500 v. d.	1,5
1,5	250 v. d.	1,5

# DECAY TEST

NOMBRE J.G.F. FECHA 15.1.65 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO



Caso nº: 6

Nombre: J. G. G.

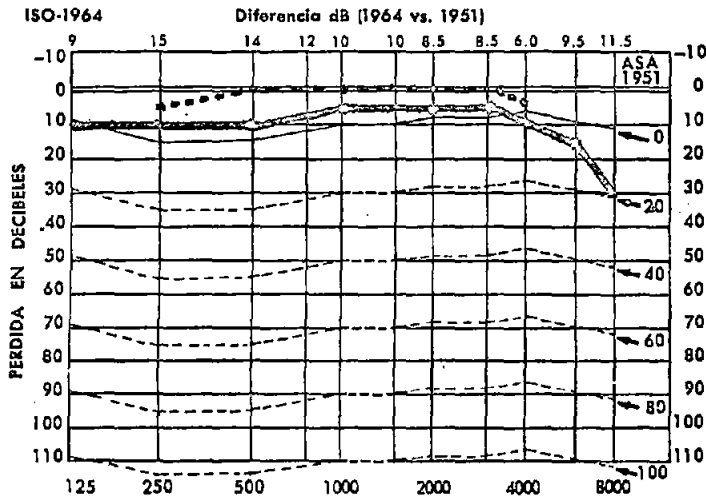
Edad: 61 a.

Diagnostico: Tapon de cerumen.

Audiometria: Escasa hipoacusia de oido derecho, de transmisión sobre todo en tonos agudos, el el oido izquierdo también cae un poco en las frecuencias agudas.

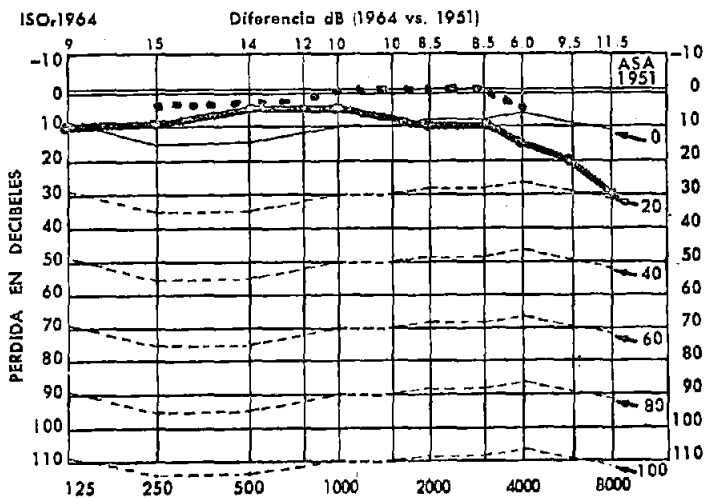
### EXAMEN ACUMETRICO

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I.
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
↶	WEBER	↷
—	RINNE	—
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	)	C
MASKING		

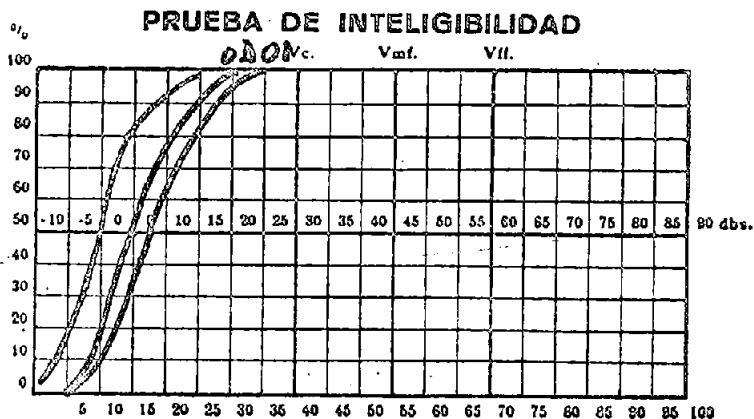
A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

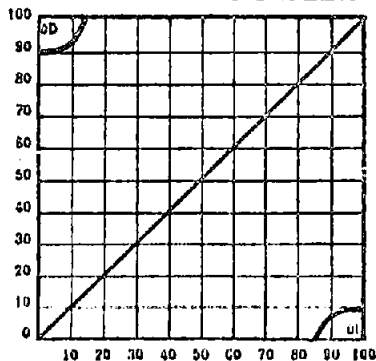
PRUEBAS SUPRALIMINARES

- FOWLER : Imposible de realizar.
- LUSCHER : Cifras normales.
- SISI : Porcentaje de 0%.
- VOCAL : Las curvas son normales.
- CARHART : No hay caída del Umbral.

SISI  
0%



**PRUEBA DE FOWLER**

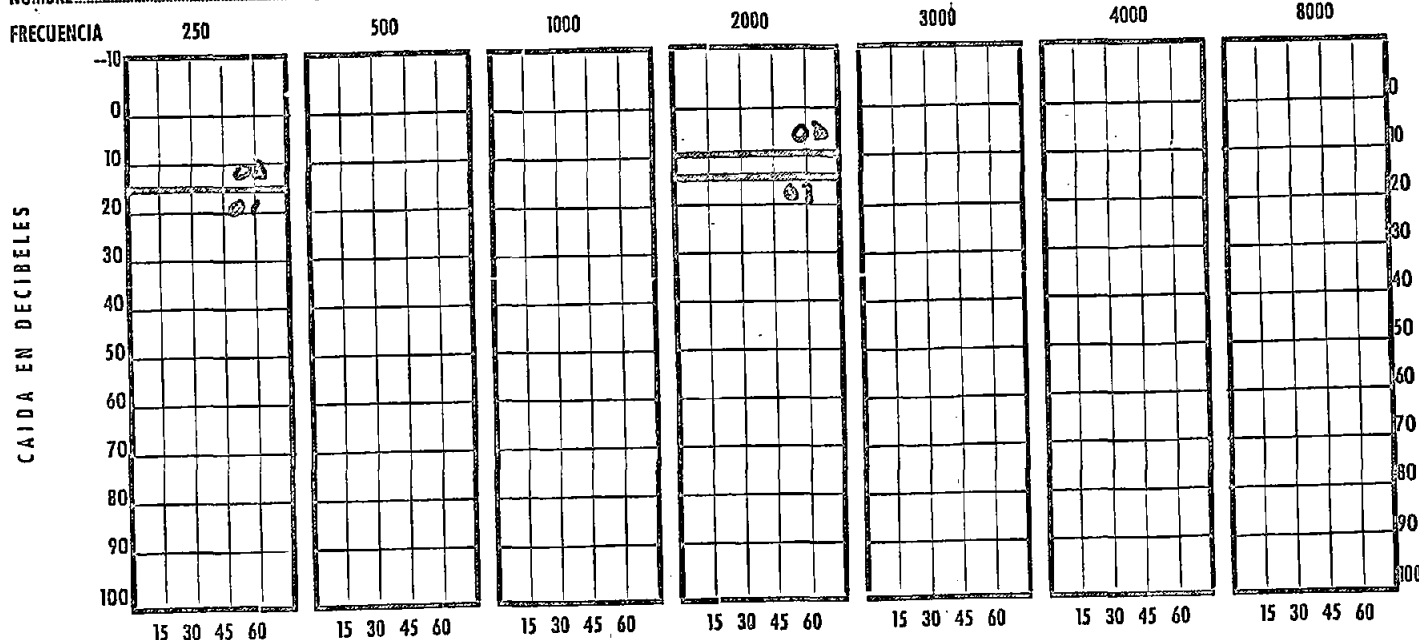


**DIFERENCE LIMEN TEST**

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
A	1.000 v. d.	A
A	2.000 v. d.	A
A	4.000 v. d.	A
A	8.000 v. d.	A
A	500 v. d.	A
A	250 v. d.	A

# DECAY TEST

NOMBRE J. G. G. FECHA 9-12-55 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº: 7

Nombre : T. D. P.

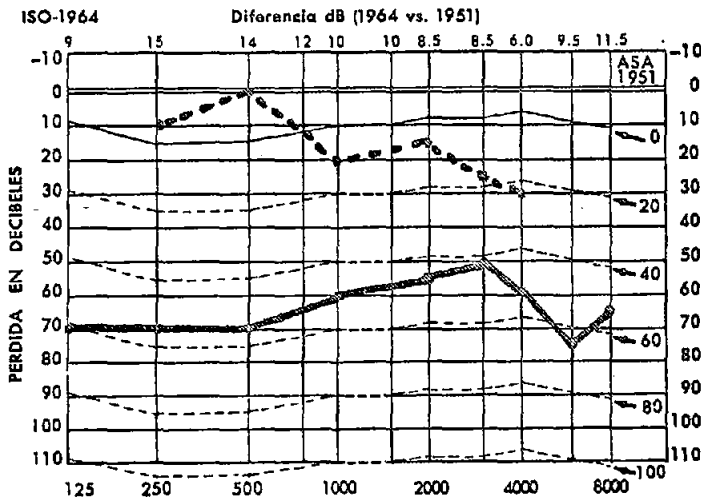
Edad: 31 años

Diagnóstico: Otoesclerosis.

Amídiometría: Hipoacusia mixta de ambos oídos, con caída en tonos agudos en la vía ósea. Rinne negativo. Weber lateralizado al lado derecho.

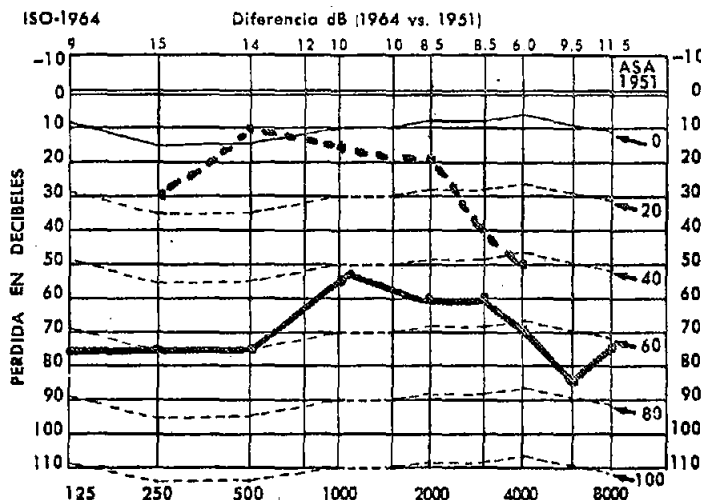
EXAMEN ACUMETRICO

OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I.
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
←	WEBER	
—	RINNE	—
	SCHWABACH	
—	GELLE	—

OIDO IZQUIERDO



	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	J	C
MASKING		

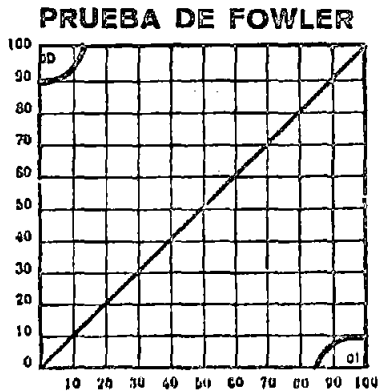
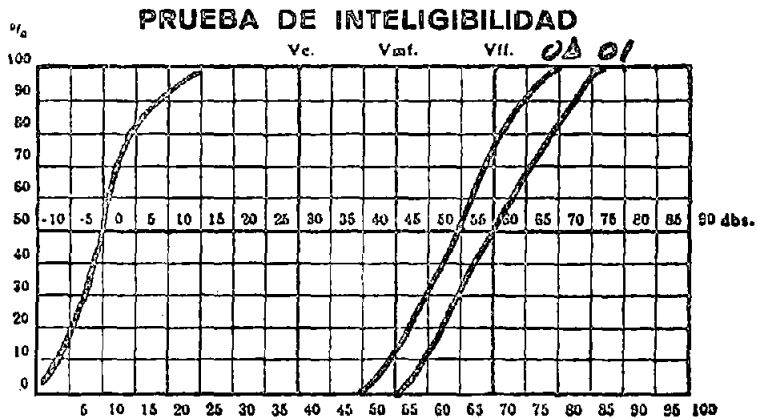
A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUPRALIMINARES

- FOWLER : No es posible su realización por estar equilibradas los dos oídos.
- LUSCHER : Cifras inferiores a 1 db. que indican la presencia de Recruitment.
- SISI : Percentage de 90%, es decir la prueba es positiva también.
- VOCAL : Ligera tendencia a inclinarse las dos curvas de discriminación vocal.
- CARHART : En O.D. caída de 15 dbs. en la frecuencia 2000. En O.I. solo cae 5 dbs. el umbral.

SISI  
90%



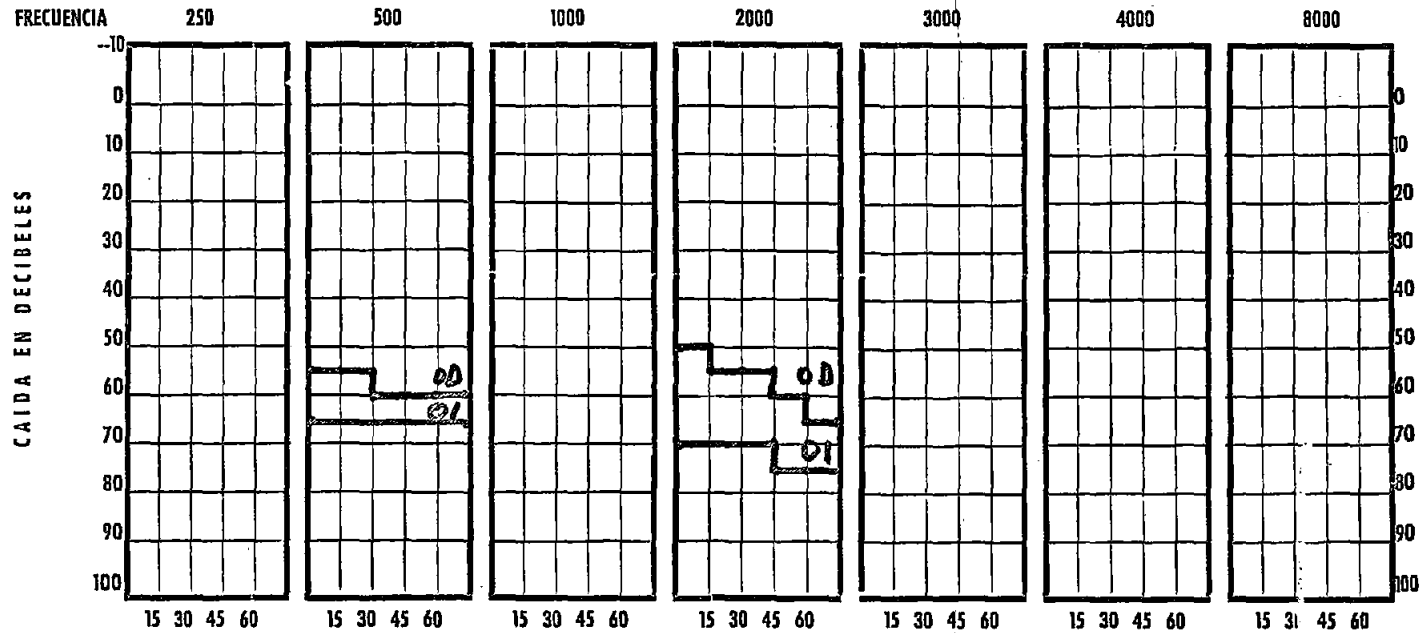
DIFERENCIA LIMEN TEST

O. D.		O. I.
0,7	1.000 v. d.	0,6
0,6	2.000 v. d.	0,6
0,6	4.000 v. d.	0,6
	8.000 v. d.	
0,9	500 v. d.	0,8
	250 v. d.	

# DECAY TEST

NOMBRE T.D.P.

FECHA 23-11-66 POR



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº: 8

Nombre : C. M. C.

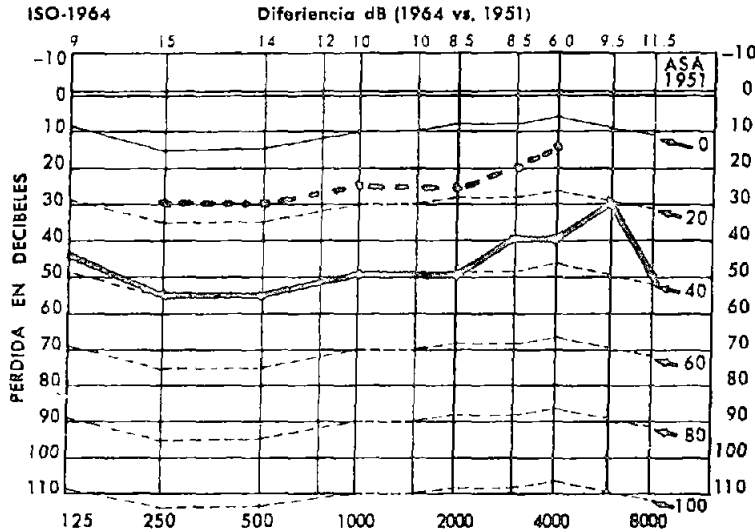
Edad: 42 años

Diagnostico: Lesiones Residuales.

Audiometria: Hipoacusia Mixta bilateral en todas las frecuencias. Rinne negativo y Weber lateralizado al oido derecho.

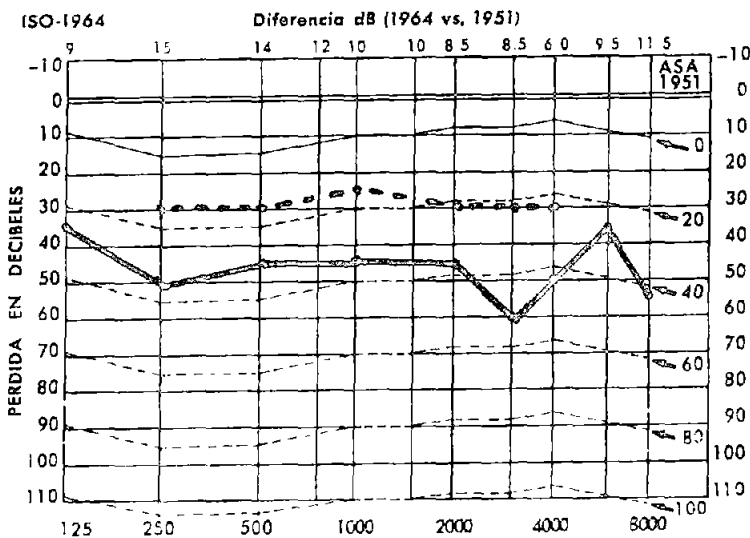
### EXAMEN ACUMETRICO

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I.
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
←	WEBER	
—	RINNE	—
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	)	C
MASKING		

A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB

	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUP. ALTERNATIVAS

FOWLER : Es imposible practicable, debido a la igualdad de audición entre los dos lados.

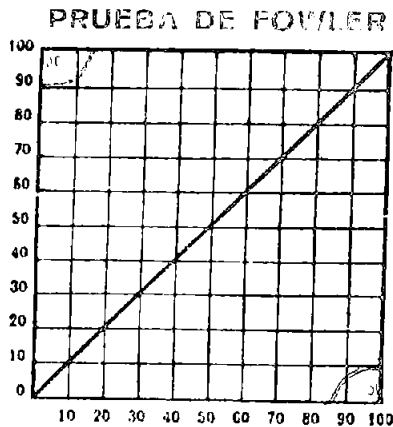
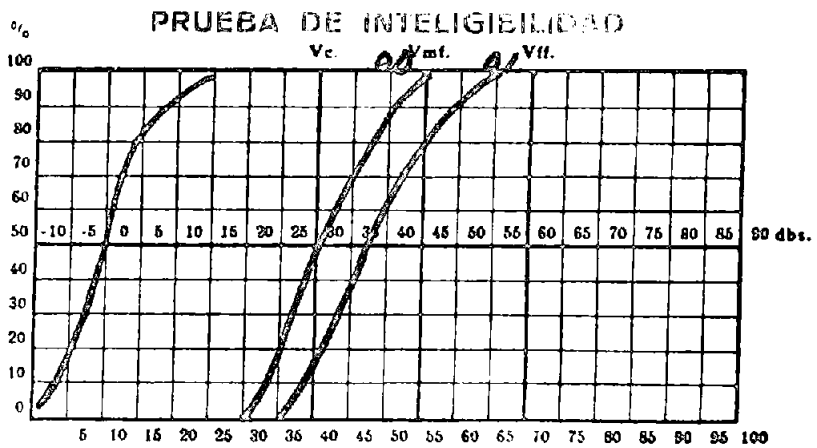
LUSCHER : Las cifras en ambos lados son inferiores a 1 db. por lo que se puede sospechar la existencia de Recruitment.

SISI : Todas las cifras obtenidas en los tantos por ciento fueron positivas lo cual corrobora la prueba anterior.

VOCAL : Las curvas de discriminación vocal en cambio no muestran anomalías demasiado grandes en su forma.

CARHART : Existe una caída del umbral de 10 dbs. en la frecuencia 500 y de solo 5 dbs. en la 2000.

SISI  
100%



DIFFERENCE HILBERT TEST

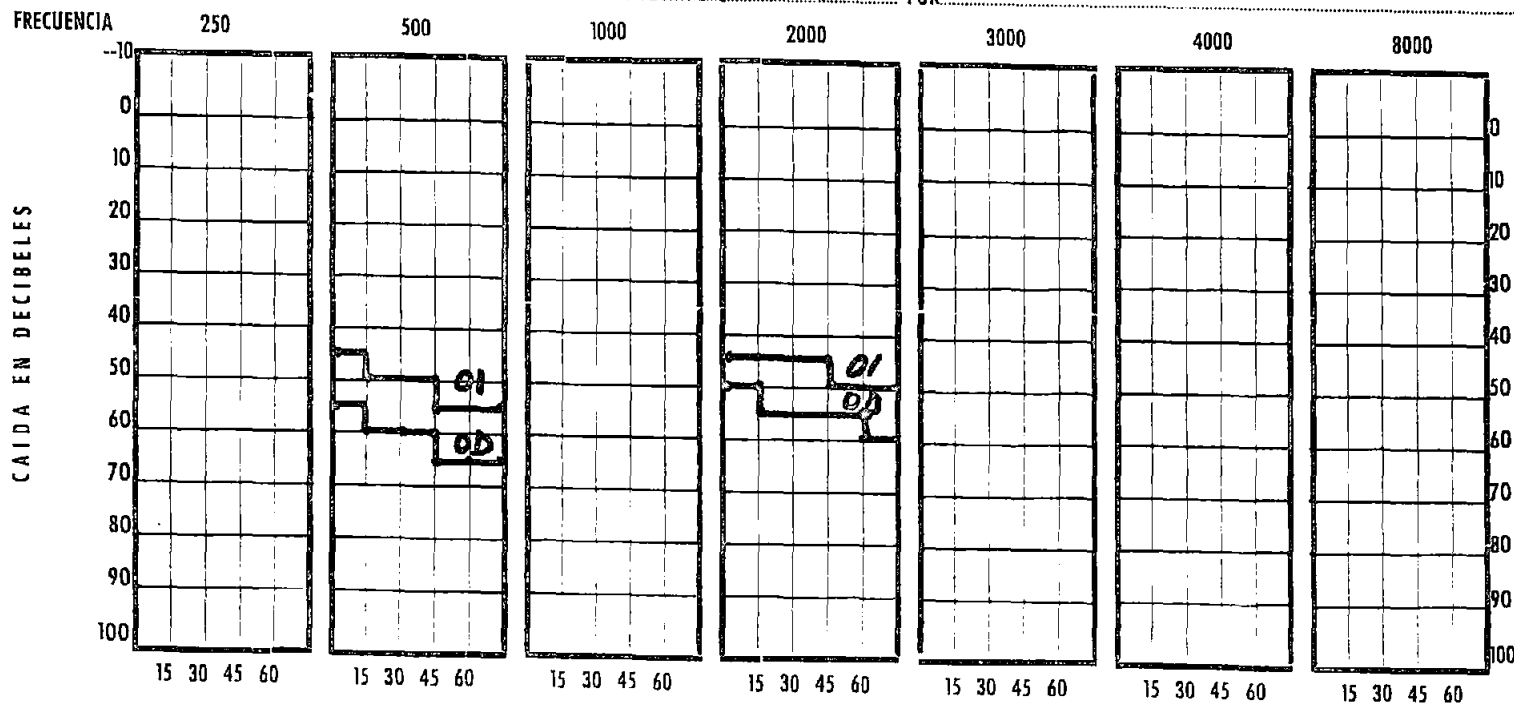
O. D.		O. I.
0,5	1.000 v. d.	0,5
0,7	2.000 v. d.	0,5
0,7	4.000 v. d.	0,5
	8.000 v. d.	
	500 v. d.	
	250 v. d.	



# DECAY TEST

NOMBRE C. M. C.

FECHA 22-1-66 POR

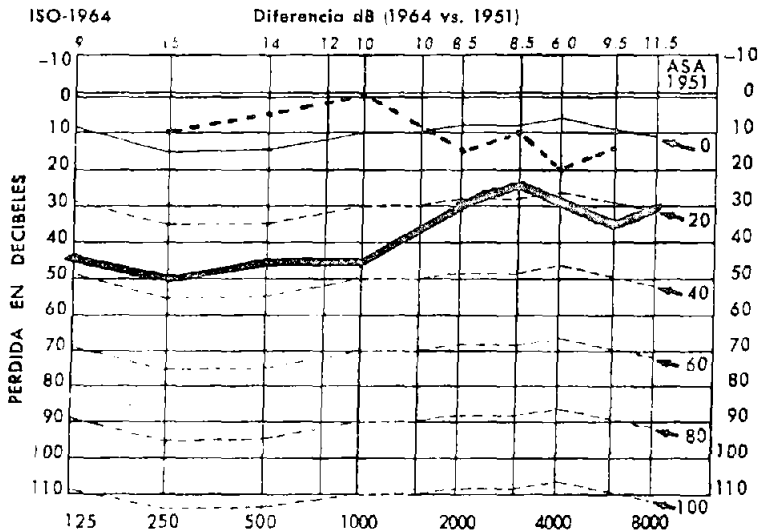


O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Audiometría: Hipoacusia de transmisión bilateral más acentuada en el oído izquierdo. Rinne negativo en los dos oídos. Weber lateralizado hacia el lado izquierdo. Hay ligera caída de vía osea en tonos agudos.

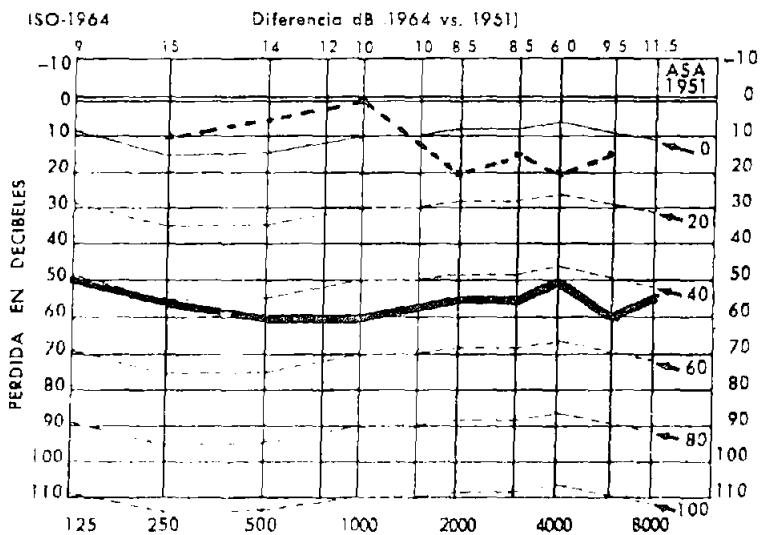
Diagnostico: Lesiones Residuales.

**OIDO DERECHO**



O. D.	PRUEBAS	O. I.
	Diapasones	
←	128	→
←	256	→
←	512	→
←	1024	→
←	2048	→
←	WEBER	→
—	RINNE	—
	SCHWABACH	
	GELLE	

**OIDO IZQUIERDO**



PRUEBAS SUPRALIMINARES

FOWLER : La línea obtenida es paralela a la diagonal, por lo tanto no hay recruitment.

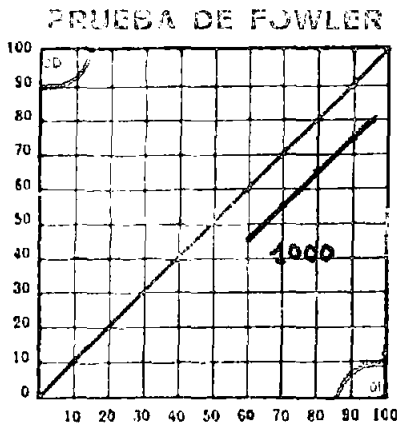
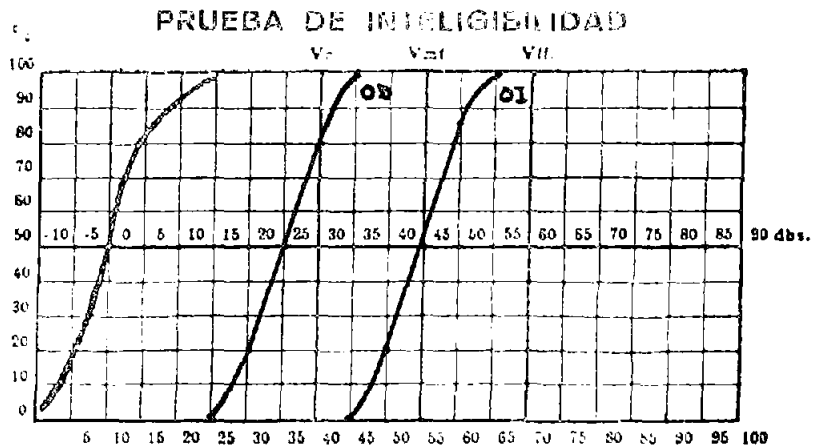
LUSCHER : Los umbrales diferenciales son normales lo cual niega la existencia de recruitment.

SISI : Las cifras en tantos por cientos son todas inferiores a 60% lo que indica que no hay recruitment.

VOCAL : Las curvas son paralelas a la normal aunque con el déficit propio de cada oído.

CARHART : No existe adaptación patológica.

	SISI	
OD		OI
0%	1000	0%
0%	2000	0%
10%	4000	10%
15%	8000	20%
0%	500	0%
0%	250	0%

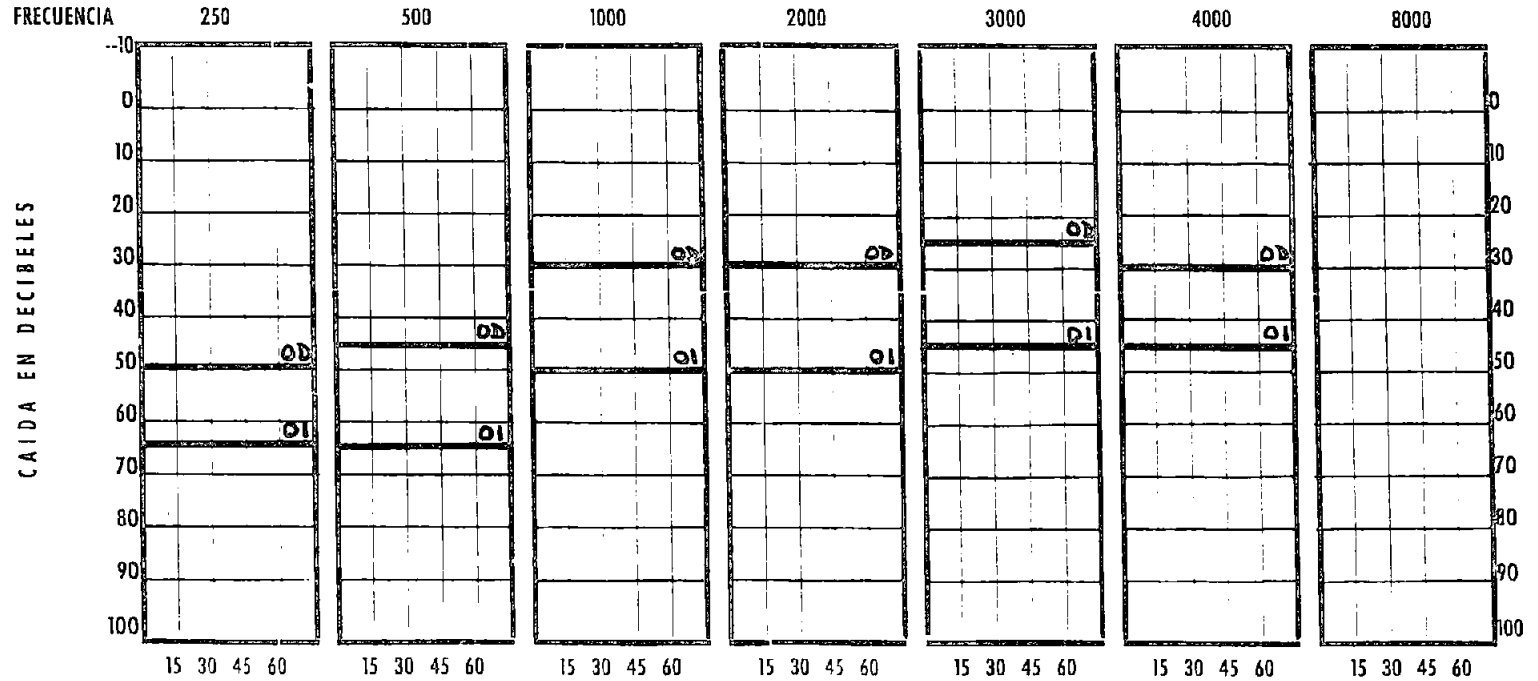


DIFERENCIA LIMEN

O. D.		O. I.
1	1.000 v. d.	1
1	2.000 v. d.	1
0,9	4.000 v. d.	0,8
	8.000 v. d.	
1	500 v. d.	2
2	250 v. d.	2

# DECAY TEST

NOMBRE S. A. F. FECHA 24-XI-68 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº : 10

Nombre : J. M. V.

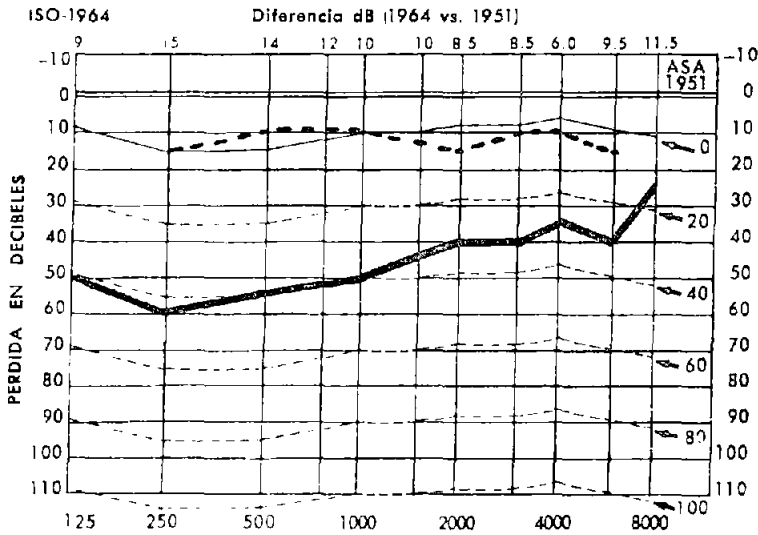
Edad : 32 años.

Diagnóstico : Oтоesclerosis.

Audiometría : Hipoacusia de transmisión bilateral. Rinne negativo en ambos oídos,

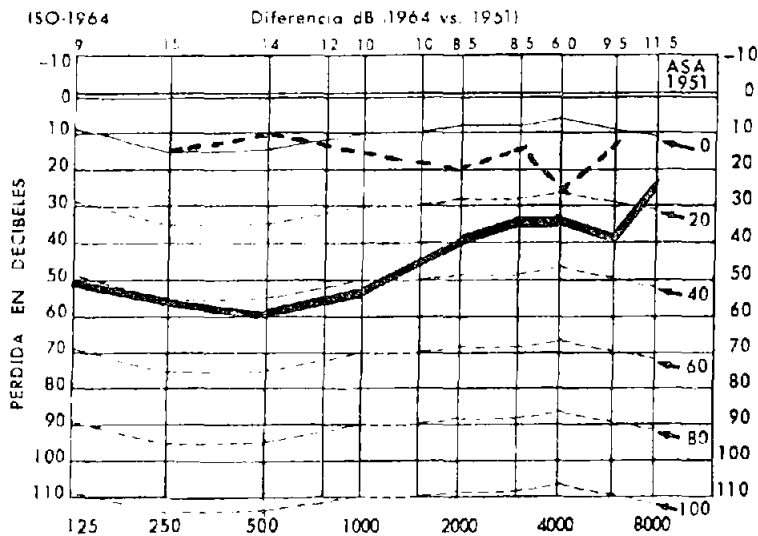
Ligera caída de la vía osea en la frecuencia 2000.

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
←	WEBER	→
—	RINNE	—
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



	IZQ. AZUL	DER. ROJO
AIRE	X	O
HUESO	3	C
MASKING	80	80

A. M. A. PERDIDA		
I.	D.	COMB.
	IZQ.	DER.

## PRUEBAS SUPRALIMINARES

FOWLER : La línea es paralela a la diagonal. No hay Recruitment.

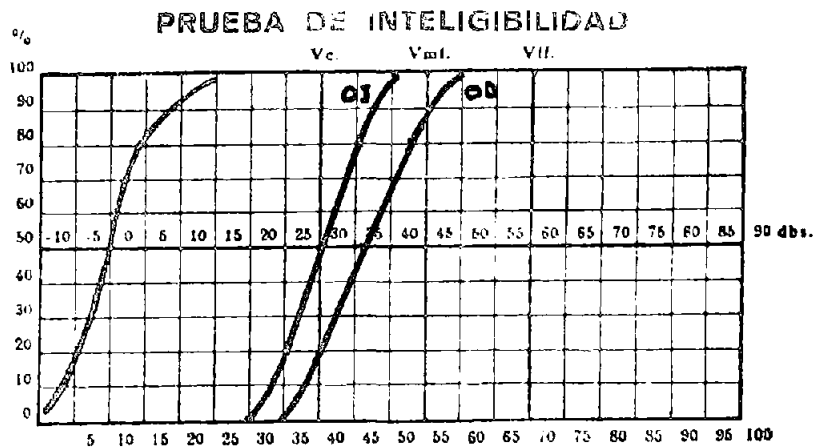
LUSCHER : El umbral diferencial es en ambos oídos normal, lo que indica que no hay Recruitment.

SISI : Los tantos por ciento son todos de cero. No hay Recruitment.

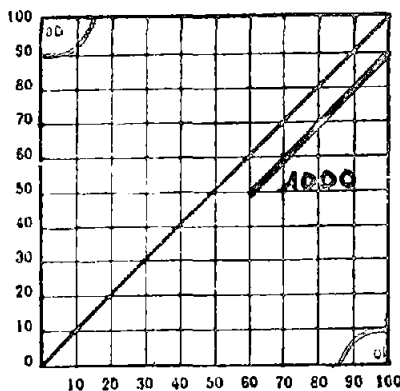
VOCAL : Ambas curvas se mantienen derechas y practicamente paralelas.

CARHART : No hay adaptación patológica.

OD	SISI	OI
0%	1000	0%
0%	2000	0%
0%	4000	0%
	8000	
0%	500	0%
0%	250	0%



### PRUEBA DE FOWLER



### DIFERENCIA LIMEN TEST

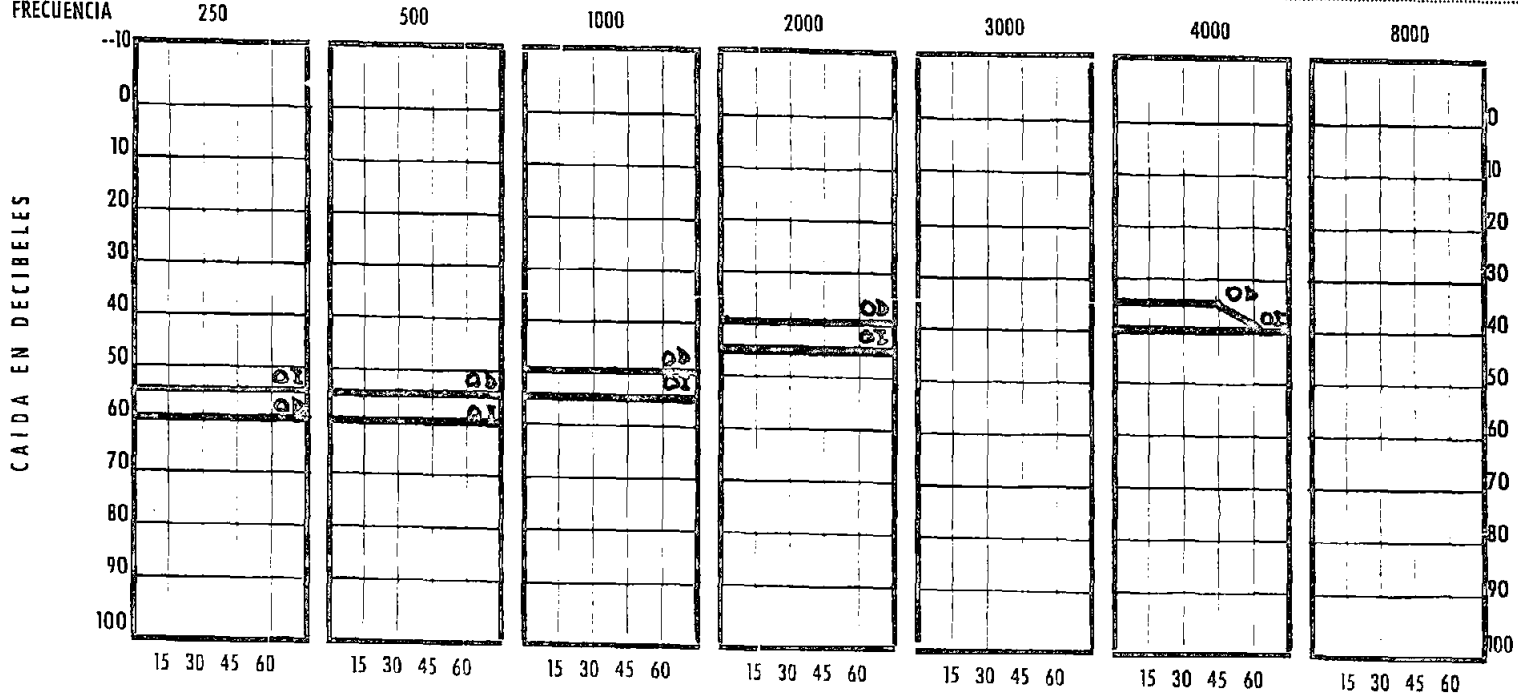
<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
1,5	1.000 v. d. ....	1
1	2.000 v. d. ....	1,5
1	4.000 v. d. ....	1
0,9	8.000 v. d. ....	0,9
1	500 v. d. ....	1
1	250 v. d. ....	1

# DECAY TEST

NOMBRE J. M. V.

FECHA 26-III-68 POR

FRECUENCIA



SEGUNDOS

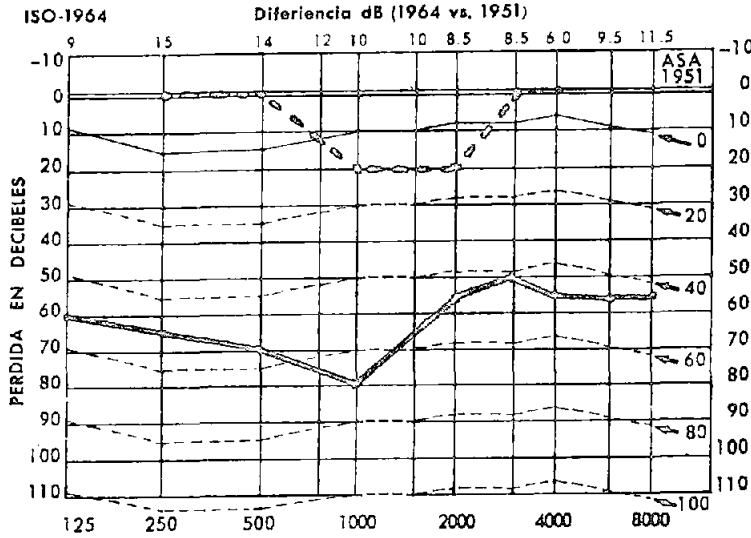
O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Diagnostico: Otosclerosis.

Audiometria: hipoacusia mixta bilateral con caída de tonos medios (1000 y 2000) en la via osea. Rinne negativo y Weber indifferente.

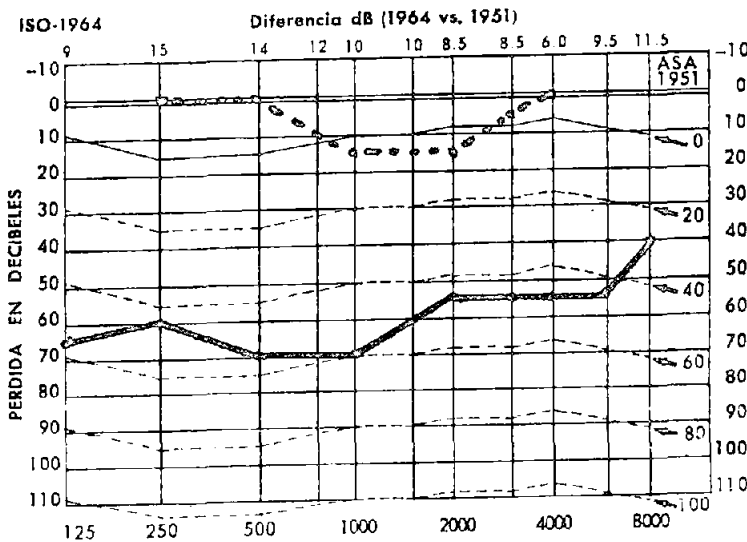
EXAMEN ACUMETRICO

OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I.
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
←	WEBER	→
—	RINNE	—
	SCHWABACH	
—	GELLE	—

OIDO IZQUIERDO



	IZQ. AZUL	DER. ROJO
AIRE	X	O
HUESO	)	C
MASKING		

A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	CUMB

IZQ.	DER.



PRUEBAS SUPRALINGÜESTRES

FOWLER : No es posible su realización por la equilibración de los dos oídos.

LEUSCHER : Cifras de 1 db o más, indicando que no existe Recruitment.

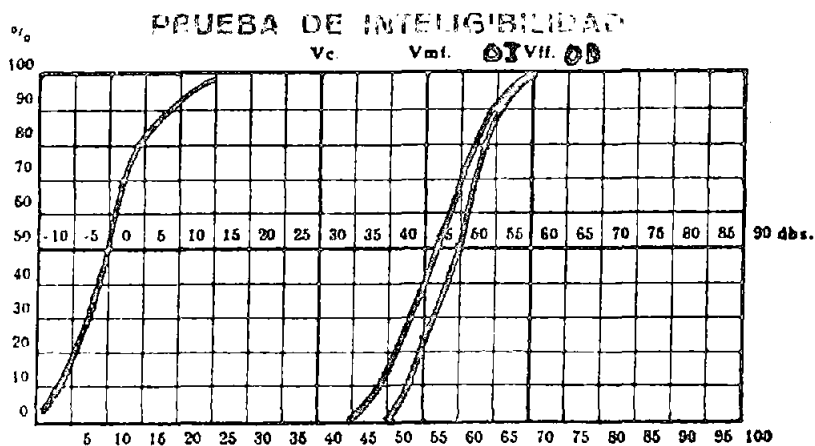
SISI : Porcentaje negativo.

VOCAL : Curvas normales en forma, sin deformación ni inclinación.

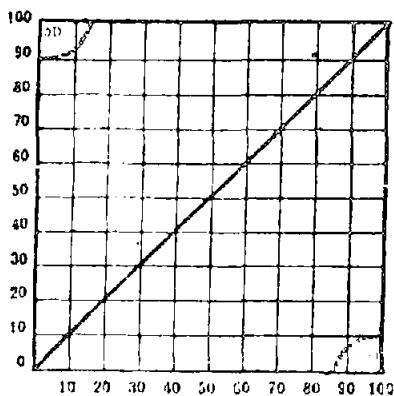
CARHART : No hay caída del Umbral.

SISI

0%



PRUEBA LE FOWLER



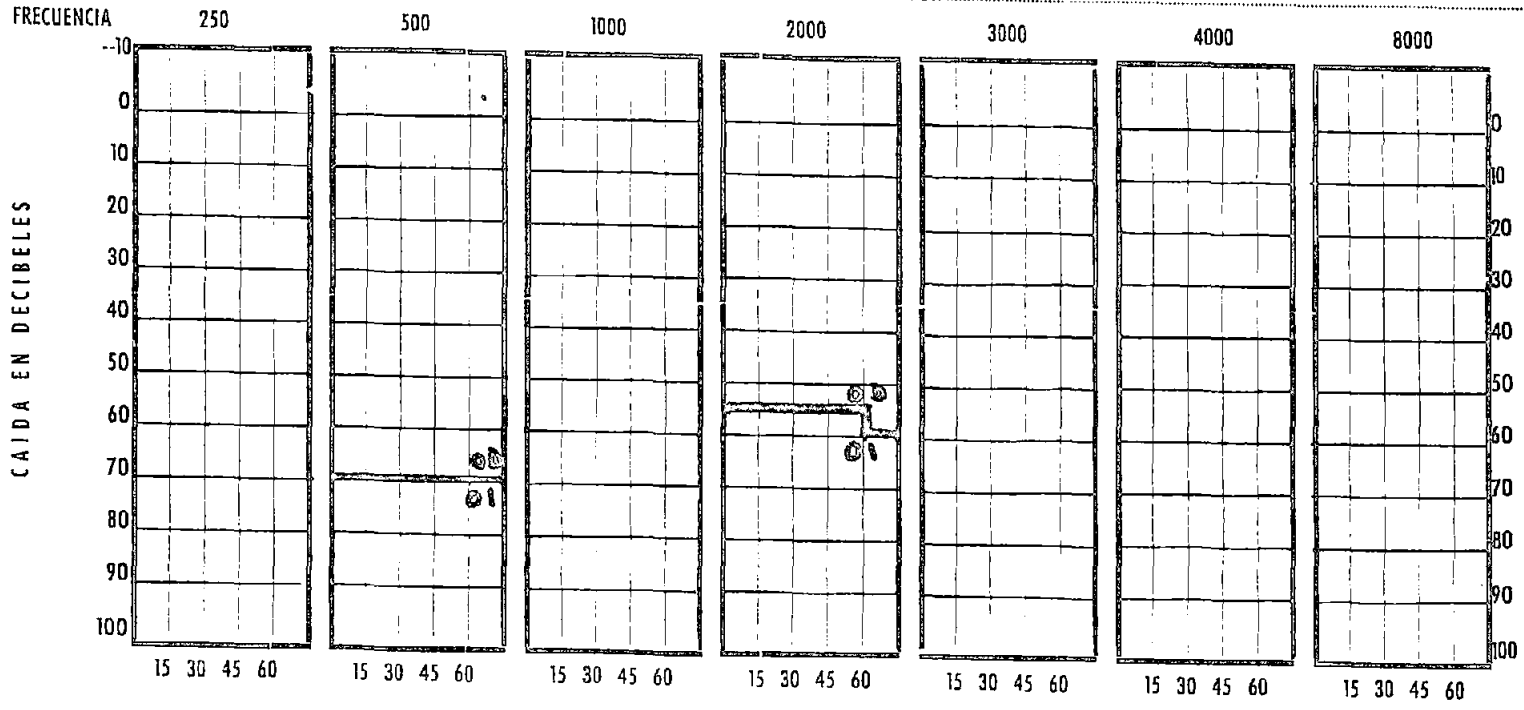
DIFERENCIA (DIFF. TEST)

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
A	1.000 v. d.	A
A	2.000 v. d.	A
A	4.000 v. d.	A
A	8.000 v. d.	A
P	500 v. d.	P
P	250 v. d.	P

# DECAY TEST

NOMBRE: P. S. L.

FECHA: 7-4-66 POR: \_\_\_\_\_



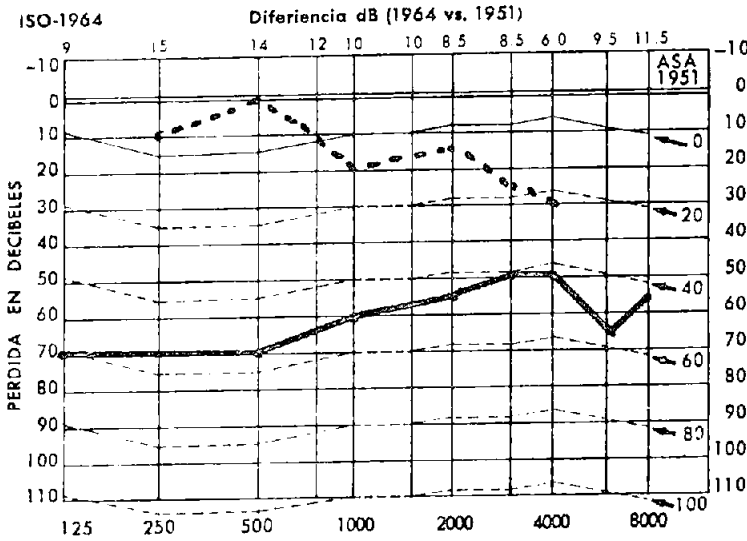
SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Diagnóstico: Otosclerosis.

Audiometría: prueba de transmisión bilateral con caída de la vía aérea en el oído izquierdo. Rinne positivo en el oído izquierdo.

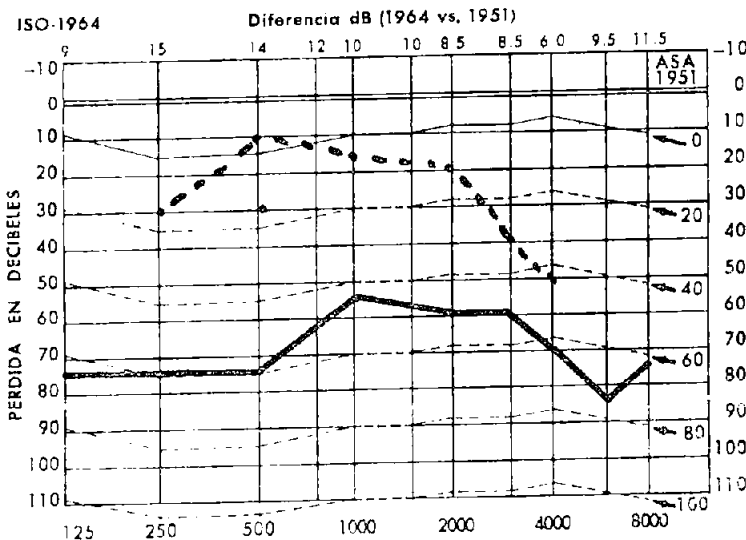
**OIDO DERECHO**



**EXAMEN ACUMETRICO**

O.D.	PRUEBAS	O.I.
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
←	WEBER	
—	RINNE	—
	SCHWABACH	
—	GELLE	—

**OIDO IZQUIERDO**



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	O	C
MASKING		

A. M. A. % PERDIDA	PERDIDA
I. D.	CUMB
	IZQ. DER.

PRUEBAS SUPRALINGUALES.

POWER : Imposible, por estar equilibradas las curvas aereas.

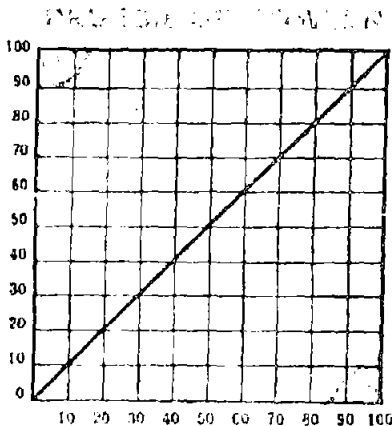
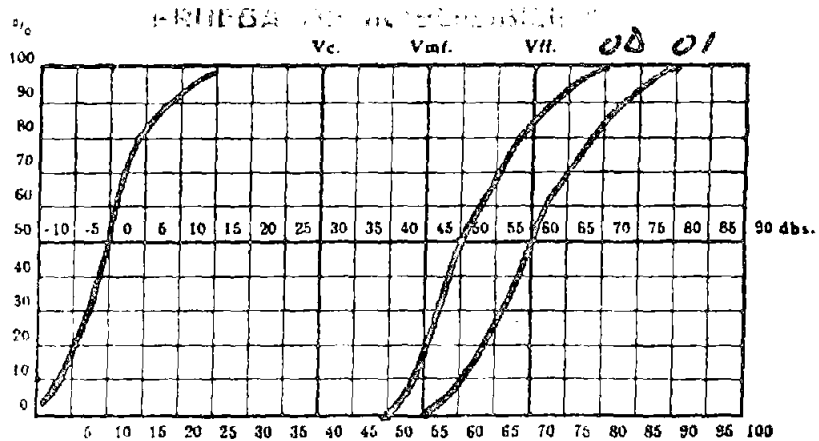
RECHER : Todas las cifras obtenidas son inferiores a 1 db. indica que hay Recruitment.

HEI : El tanteo por ciento es de 100 % indicando la existencia de Recruitment.

VOCAL : Las curvas de discriminación vocal están ligeramente inclinadas lo cual concuerda con las anteriores pruebas.

CARIATE : En la frecuencia 500 Hz hay una caída de 5 db. en el oído izquierdo en 2000 existe una caída de 15 dba en el oído derecho.

SISI  
100 %



O. D.		O. I.
0,3	1.000 v. d.	0,6
0,6	2.000 v. d.	0,6
0,6	4.000 v. d.	0,6
	8.000 v. d.	
0,8	500 v. d.	0,3
	250 v. d.	

# DECAY TEST

NOMBRE

T. D. P.

FECHA 23-11-66 PDR

FRECUENCIA

250

500

1000

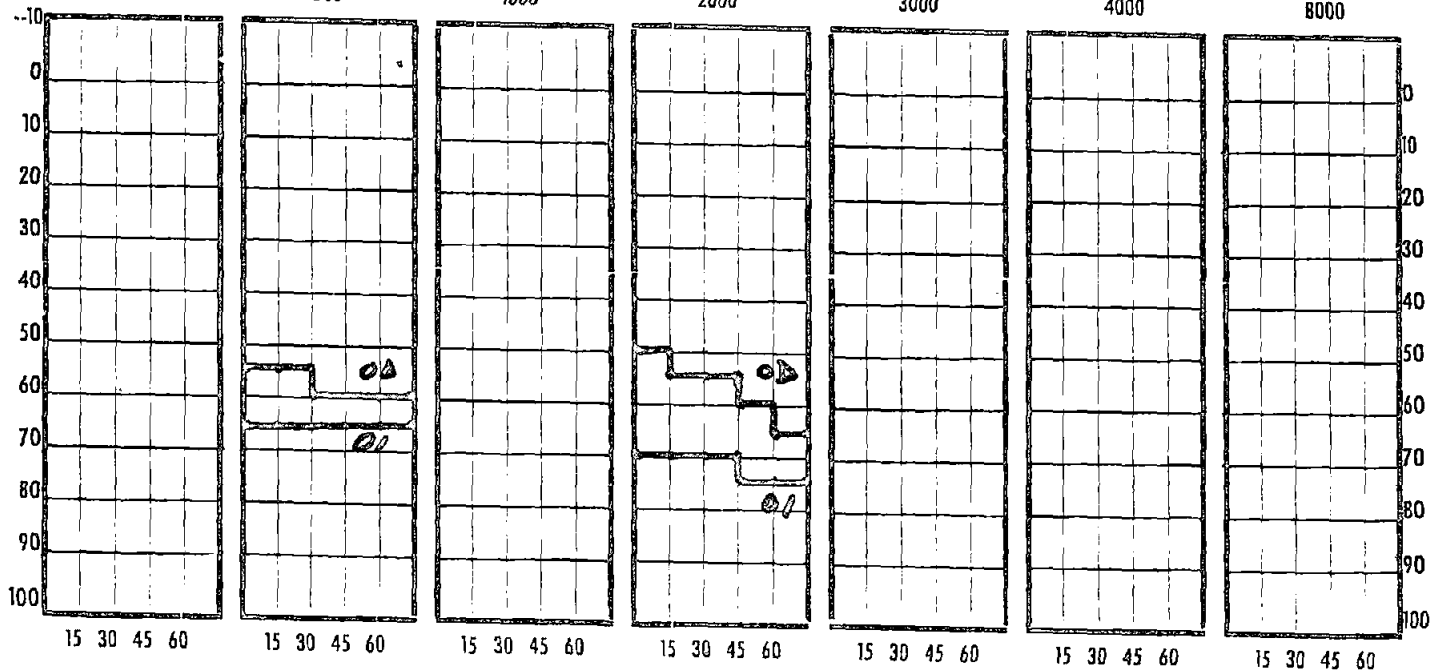
2000

3000

4000

8000

CAIDA EN DECIBELES



SEGUNDOS

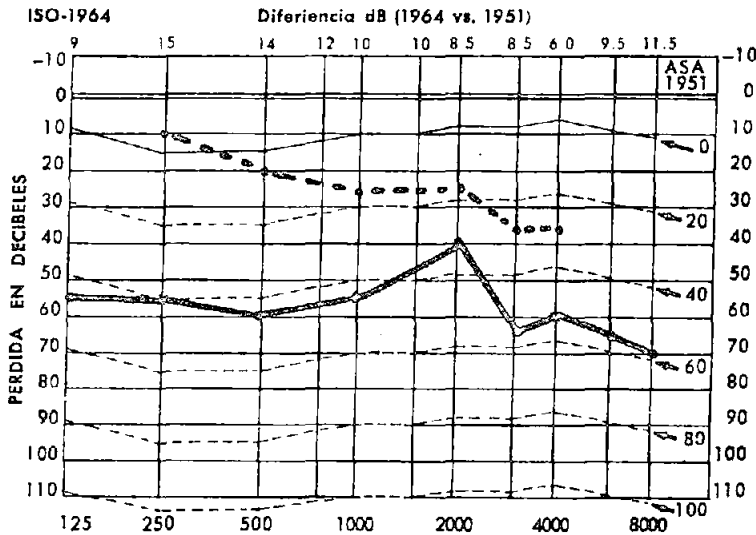
O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Diagnostico : Otoesclerosis.

Audiometria : Hipoacusia de transmisión bilateral. Caída de la vía ósea para los tonos agudos. Rinne negativo y Weber lateralizado al oído izquierdo.

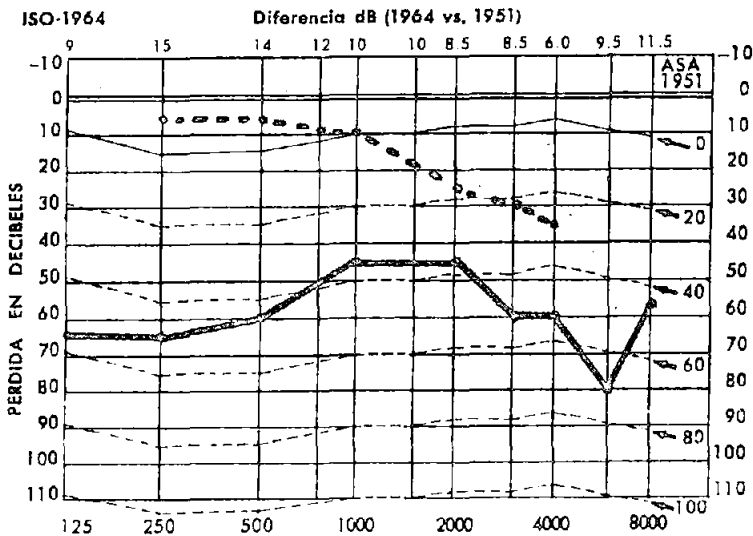
**EXAMEN ACUMETRICO**

**OIDO DERECHO**



O.D.	PRUEBAS	O.I.
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
←	WEBER	→
—	RINNE	—
	SCHWABACH	
	GELLE	

**OIDO IZQUIERDO**



	IZQ. AZUL	DER. ROJO
AIRE	X	O
HUESO	C	C
MASKING		

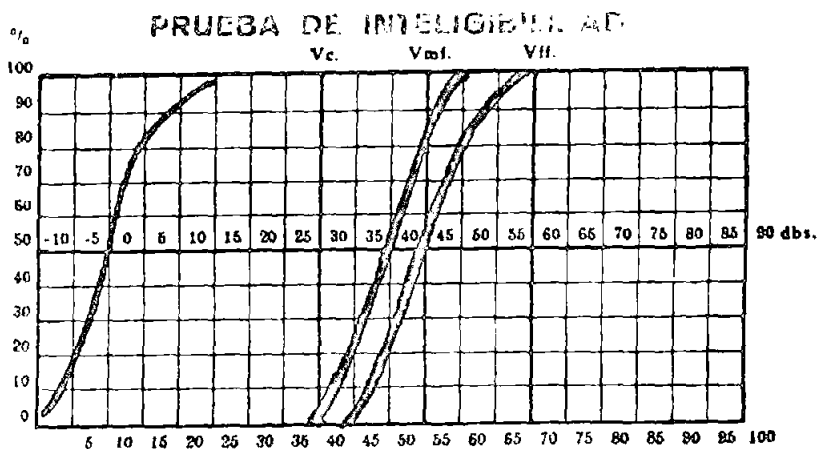
A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

IZQ.	DER.

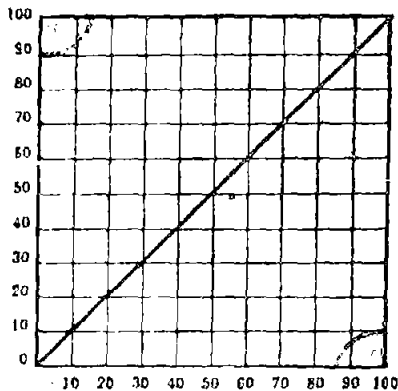
PRUEBAS SUPRALABORIALES

- FOWLER : Imposible realizarlo.
- LUSCHER : Las cifras encontradas son solamente de 0,8 y 0,9 lo cual no tiene valor para el Recruitment.
- SISI : El porcentaje es de 0%.
- FOCAL : Las curvas de discriminación son paralelas a la normal.
- CARRIART : Hay solamente caídas de 5dbs.

SISI  
0%



PRUEBA DE FOWLER

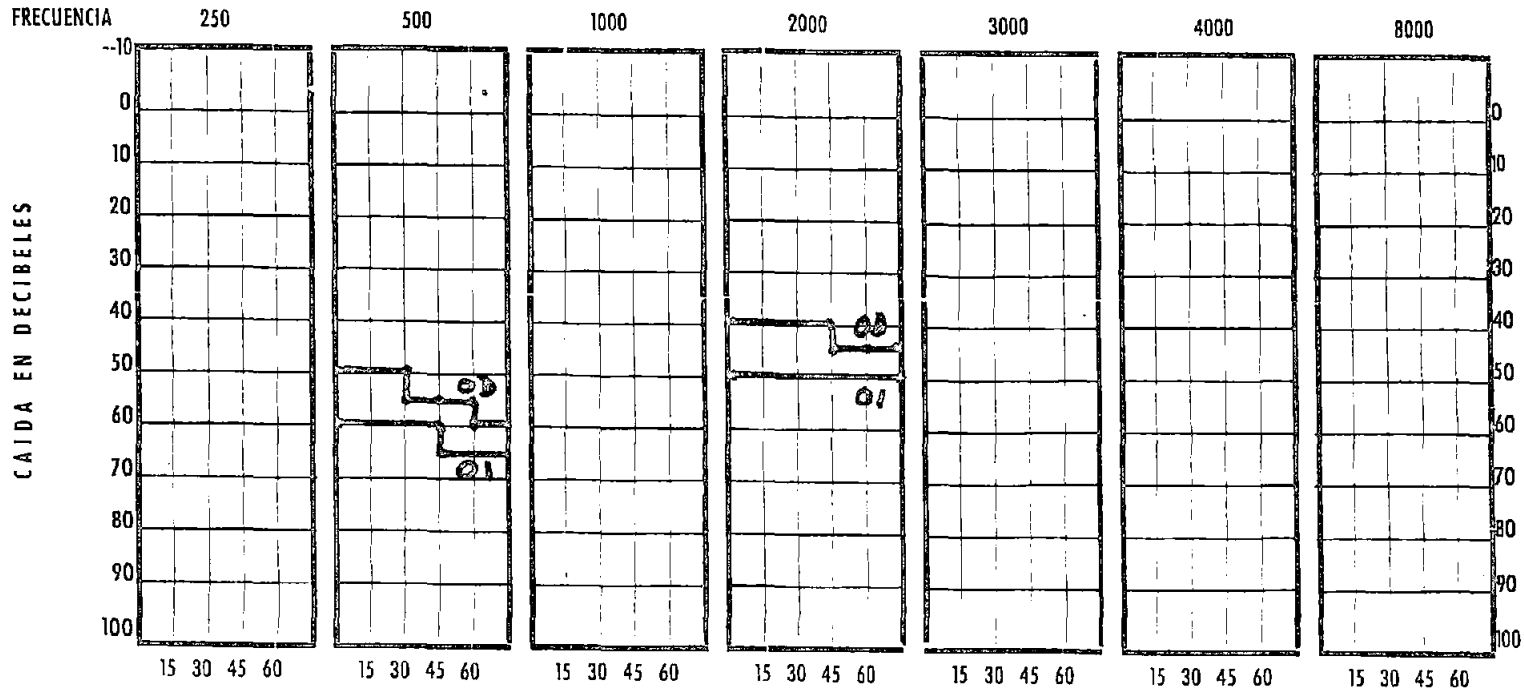


DIFERENCIA EN DB.

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
0,8	1.000 v. d.	0,9
1	2.000 v. d.	0,9
0,8	4.000 v. d.	0,8
0,7	8.000 v. d.	0,9
	500 v. d.	
	250 v. d.	

# DECAY TEST

NOMBRE R. J. P. FECHA 4-1-66 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

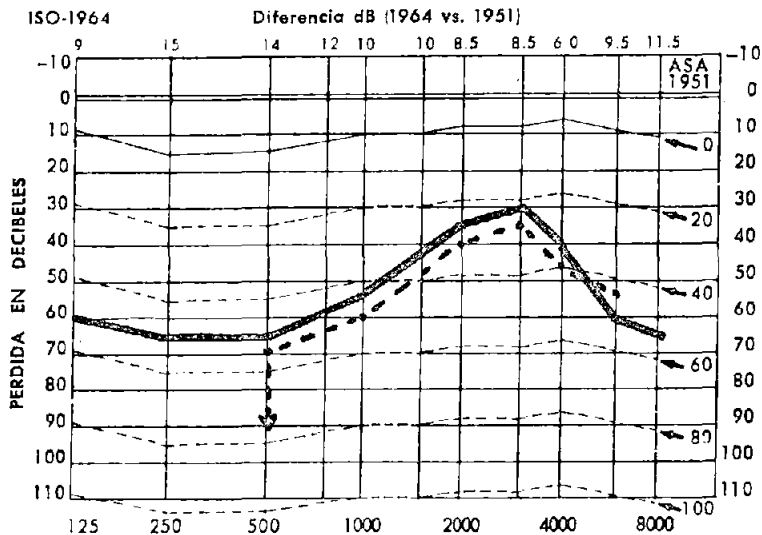
O. I.	AZUL
O. D.	ROJO



Diagnóstico: Hidrops Endolinfático.

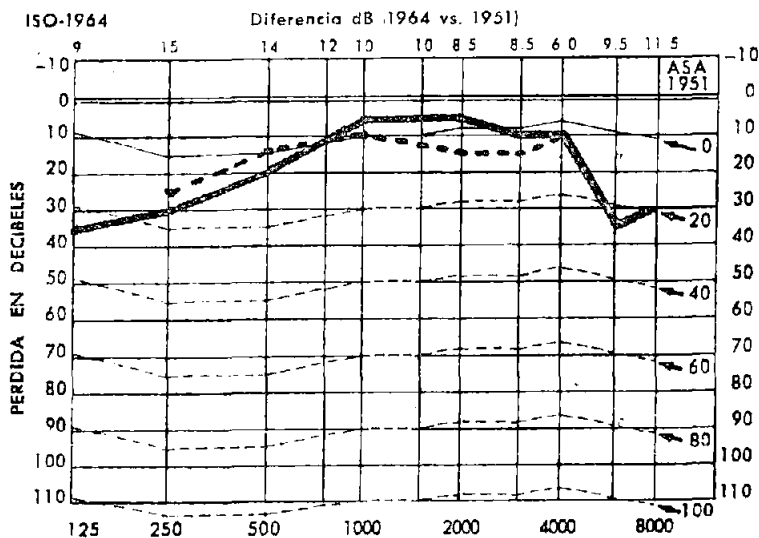
Audiometría: Hipoacusia de percepción de oído derecho con caída más intensa en los tonos graves. Rinne positivo. Weber lateralizado al oído izquierdo.

**OIDO DERECHO**



O. D.	PRUEBAS	O. I.
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
	WEBER	→
+	RINNE	+
	SCHWABACH	
	GELLE	

**OIDO IZQUIERDO**



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	]	C
MASKING	90	
A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.
	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUPPLEMENTARIAS

FOUR : Existe un desplazamiento de la línea normal al diagrama, indicando la existencia de Recruitment.

LUSSIER : El umbral diferencial de oídos por debajo de 1 db, en el oído derecho, como consecuencia de la existencia de Recruitment en dicho oído.

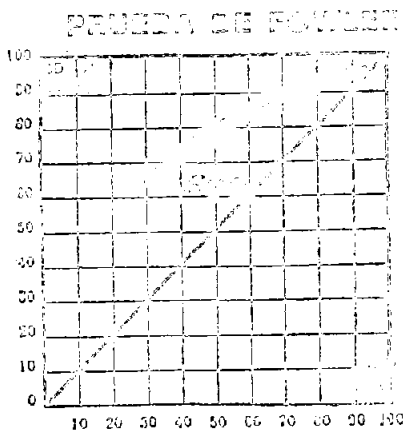
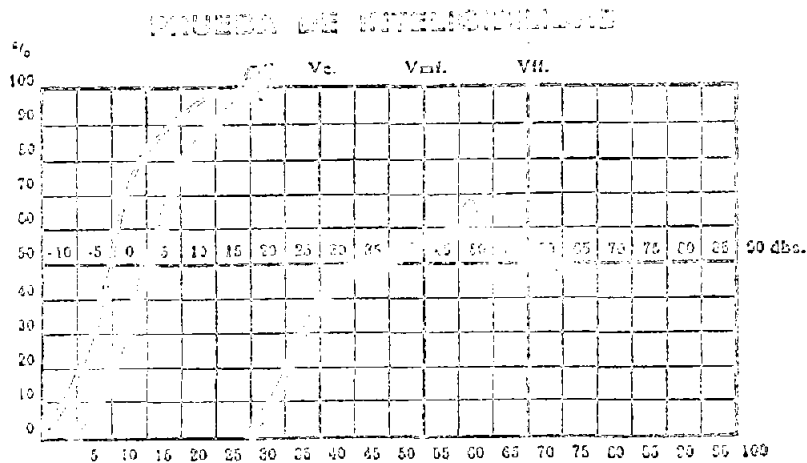
SISE : Los tonos por oído son en el oído derecho superiores a 60 %, indicando la existencia de Recruitment.

VCCAL : En el oído izquierdo la forma de la curva de discriminación es paralela a la normal, pero en cambio en el derecho se alcanza el 100 % de inteligibilidad y tiene forma acompañada.

CARFAR : Existe una adaptación patológica, aunque no demasiado intensa para las frecuencias 500 y 1000.

SISE

0%	1000	0%
20%	2000	0%
60%	3000	0%
80%	4000	0%
80%	500	0%
	250	

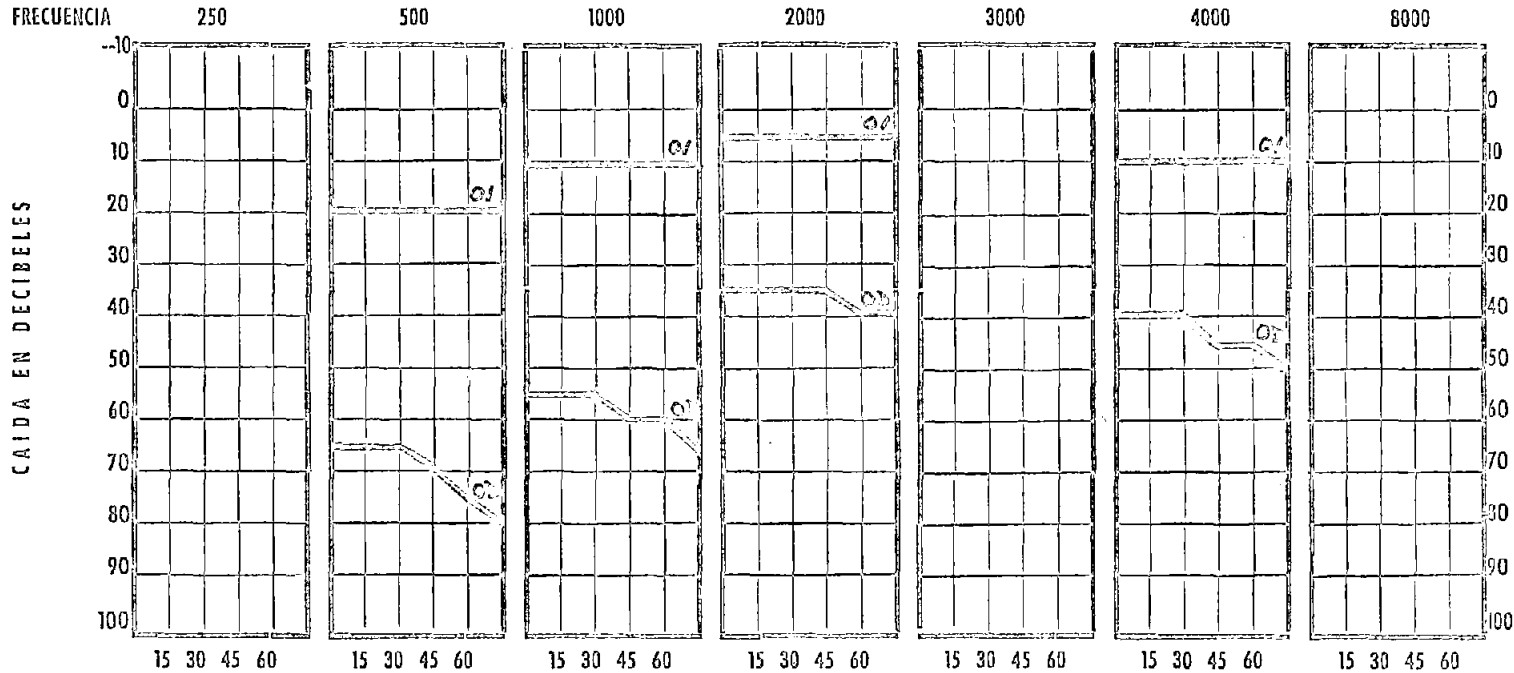


DIFFERENCE LINGUI TEST

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
<u>1</u>	1.000 v. d.	<u>2</u>
<u>0,8</u>	2.000 v. d.	<u>1</u>
<u>0,8</u>	4.000 v. d.	<u>2</u>
	8.000 v. d.	
<u>0,6</u>	500 v. d.	<u>1</u>
<u>0,7</u>	250 v. d.	

# DECAY TEST

NOMBRE H. C. S. FECHA 14-10-67 POR \_\_\_\_\_



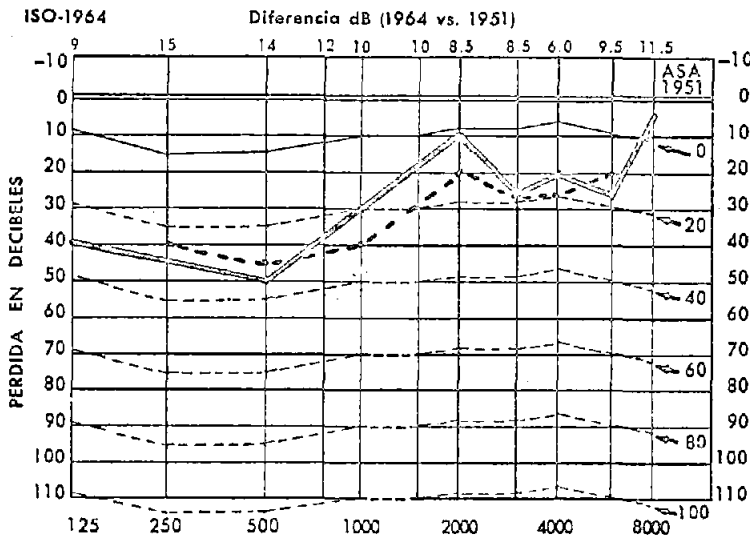
SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Diagnóstico: Hidrops endolinfático.

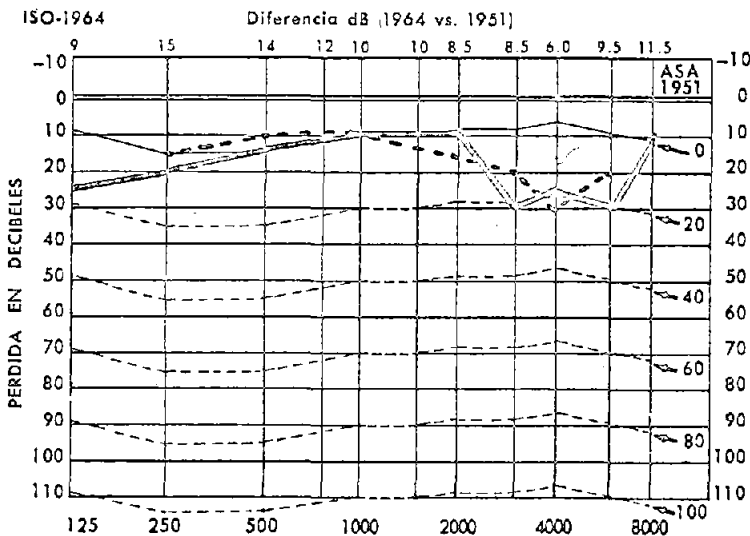
Audiometría: Hipoacusia de percepción de oído derecho, más acusada en los tonos graves. Rinne positivo y Weber lateralizado hacia el oído izquierdo.

**OIDO DERECHO**



O.D.	PRUEBAS	O.I
	Diapasones	
	128	→
	256	→
	512	→
	1024	→
	2048	→
	WEBER	→
+	RINNE	+
	SCHWABACH	
	GELLE	

**OIDO IZQUIERDO**



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	]	C
MASKING		

A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUPRALIMINARES

FOWLER : Hay desplazamiento de la línea hacia la diagonal lo que indica existencia de recruitment.

LUSCHER : Las cifras de umbral diferencial son en el oído derecho inferiores a 1 db. siendo más pequeñas en los graves. Existe Recruitment.

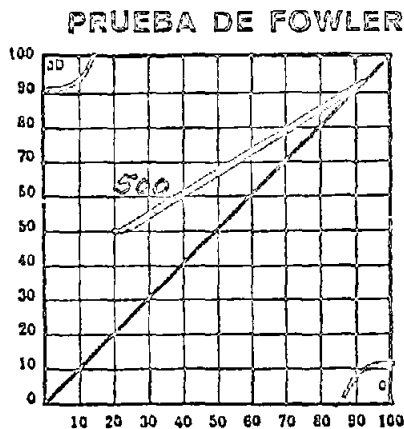
SISI : Los tantos por ciento superiores a 60% en 250, 500 y 1000 c.p.s.

VOCAL : La curva de discriminación vocal está inclinada, no alcanza el 100% de inteligibilidad y tiene forma acampanada.

CARHART: Existe en oído derecho solo caídas de 5 y 10 dbs.

SISI

OD	OI
65%	1000 0%
10%	2000 0%
0%	3000 0%
0%	4000 0%
	6000
	8000
90%	500 0%
95%	250 0%

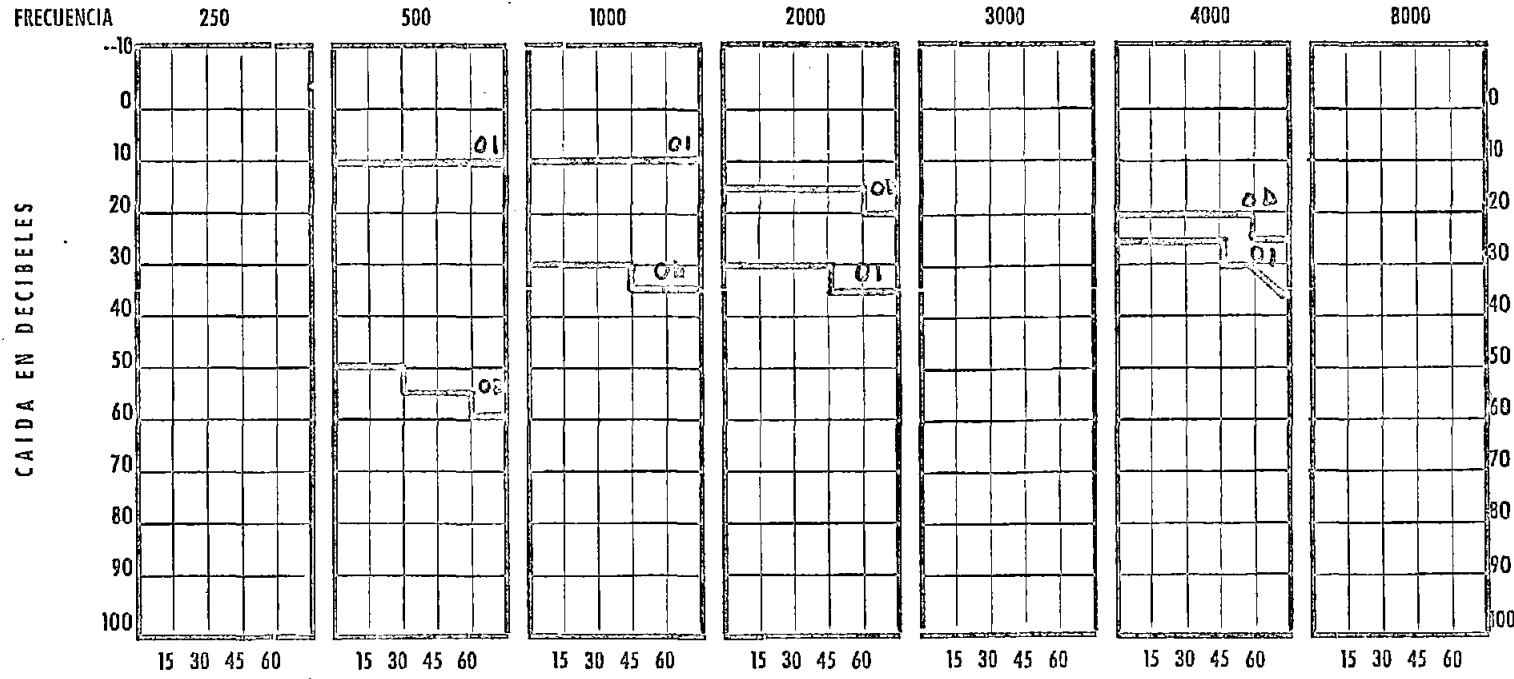


DIFFERENCE LIMEN TEST

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
0,7	1.000 v. d.	1
0,8	2.000 v. d.	1
0,8	4.000 v. d.	0,8
0,8	8.000 v. d.	0,9
0,5	500 v. d.	1
0,5	250 v. d.	1

# DECAY TEST

NOMBRE R.S.T. FECHA 28-XI-67 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº: 16

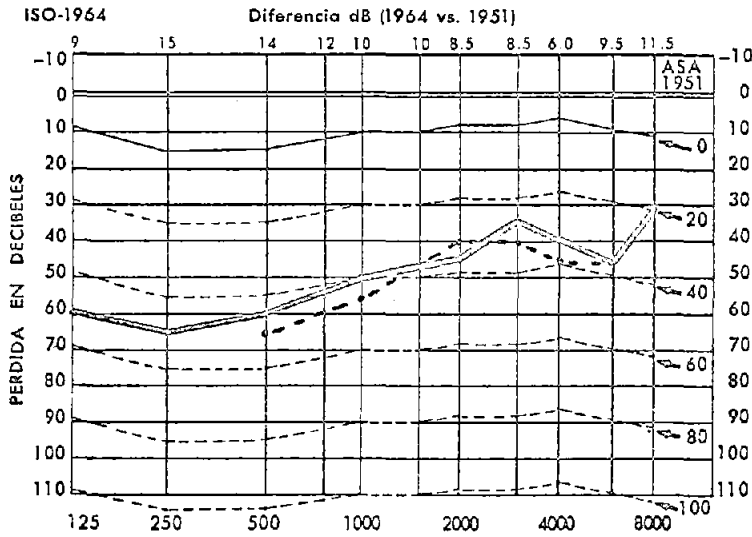
Nombre: F. F. L.

Edad: 36 años

Diagnóstico: Hidrops endolinfático.

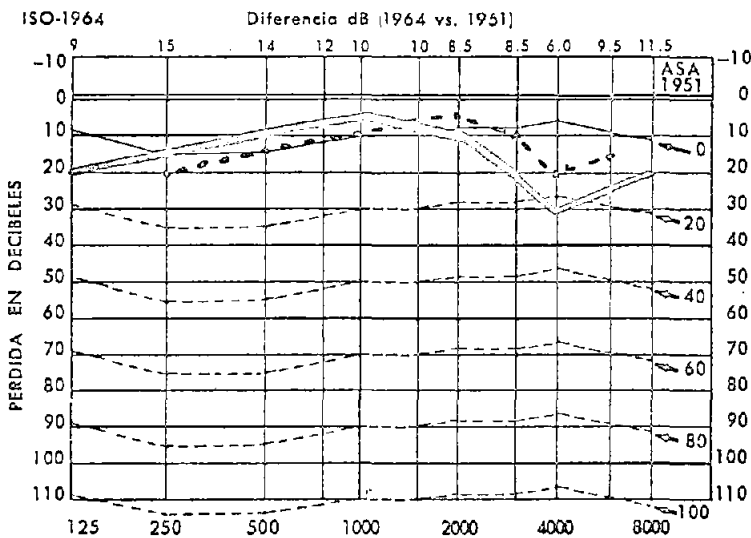
Audiometría: Hipoacusia de percepción de oído derecho, más acusada en los tonos graves. Rinne positivo y Weber lateralizado hacia el oído izquierdo.

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I
	Diapasones	
	128	→
	256	→
	512	→
	1024	→
	2048	→
	WEBER	→
+	RINNE	+
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	J	C
MASKING	30	

A. M. A. % PERDIDA		
A.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUPRALIMINARES

FOWLER : Existe una convergencia de la línea hacia la diagonal, existiendo por tanto Recruitment.

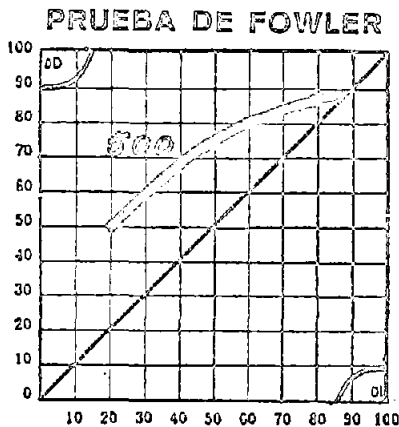
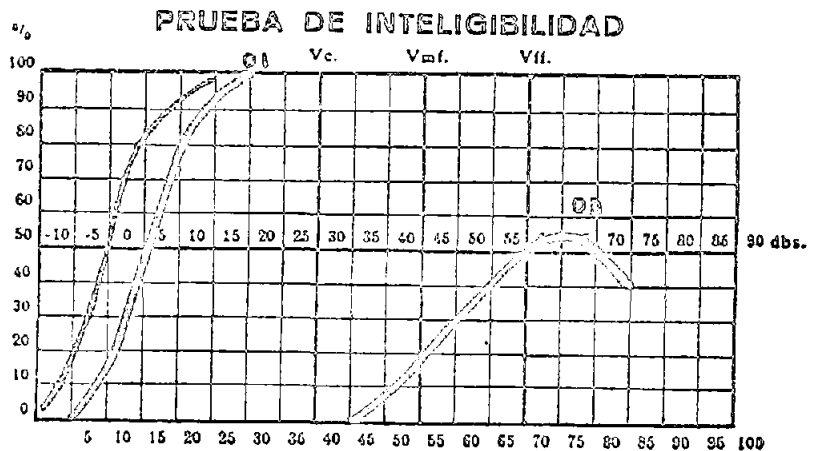
LUSCHER : Las cifras de umbral diferencial son en el oído derecho inferiores a 1 decibel, por lo que confirma el resultado del anterior.

SISI : Los tantos por ciento son en el oído derecho de 100% en casi todas las frecuencias, indicando también la presencia del Recruitment.

VOCAL : La curva del oído izquierdo es normal, pero la del derecho, no solamente no alcanza el 100% de inteligibilidad, sino que tiene forma acampanada.

CARHART : Existe adaptación patológica solo en la frecuencia 500 del oído derecho, que no pasa de 20 dbs.

	SISI	
OD	1000	OI
100%	1000	10%
100%	2000	20%
40%	4000	20%
	6000	
100%	500	0%
100%	250	0%



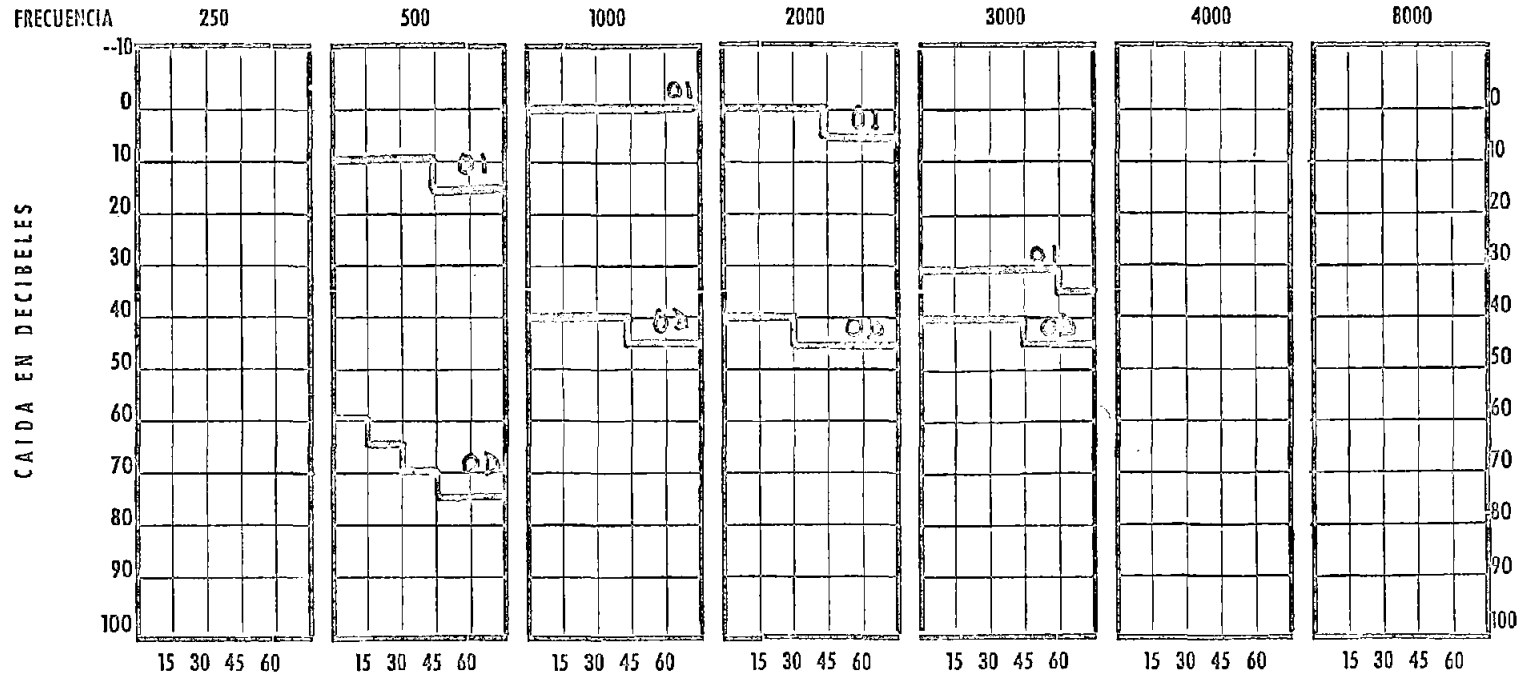
DIFERENCE LIMEN TEST

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
0,2	1.000 v. d.	1
0,6	2.000 v. d.	1
0,5	4.000 v. d.	0,2
	8.000 v. d.	
0,5	500 v. d.	1
0,5	250 v. d.	1



# DECAY TEST

NOMBRE F. F. L. FECHA 11-11-67 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº: 17

Nombre: J. C. M.

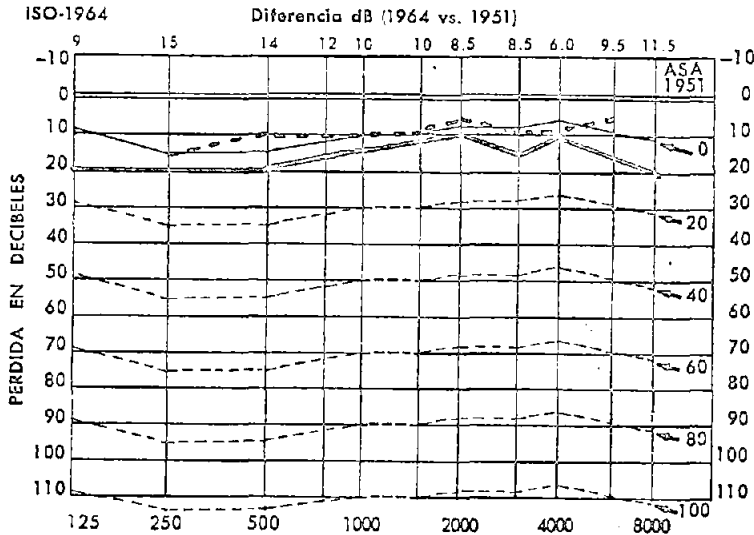
Edad: 51 años

Diagnóstico: Hidrops endolinfático.

Audiometría: Hipoacusia de percepción de oído izquierdo, más acusada en los tonos graves. Rinne positivo en ambos lados y Weber lateralizado al derecho.

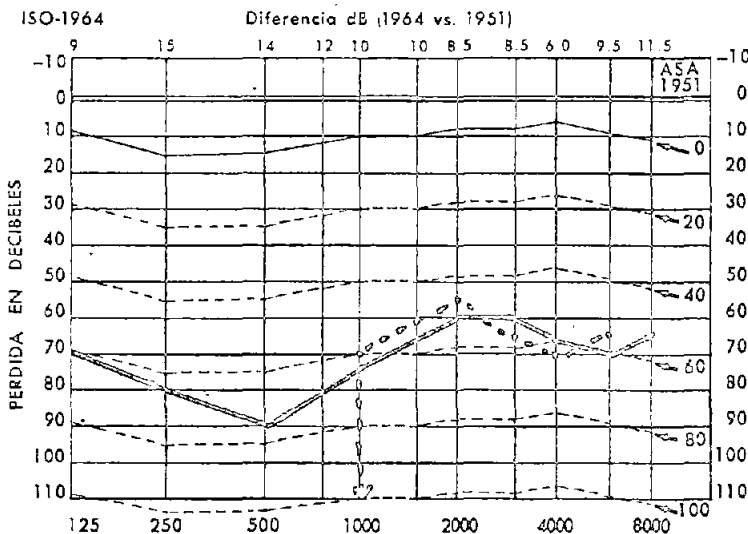
### EXAMEN ACUMETRICO

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
←	WEBER	
+	RINNE	+
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	J	C
MASKING	90	

A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUPRALIMINARES

FOWLER : La curva resultante converge hacia la diagonal, lo cual indica que hay Recruitment.

LUCHEIER : Las cifras de umbral diferencial son en el oido izquierdo inferiores a 1 decibel, confirmando asimismo el resultado anterior.

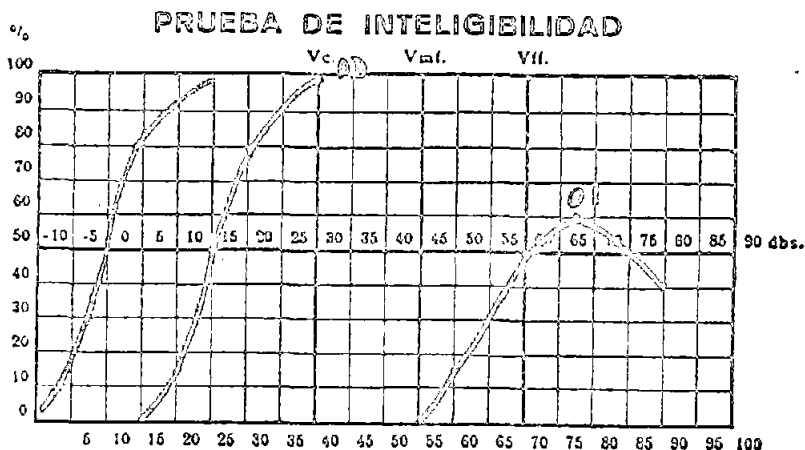
SISI : Los porcentajes en el oido izquierdo son superiores al 60 % lo que indica existencia de Recruitment.

VOCAL : La curva de discriminación del oido izquierdo en forma de campana y que alcanza solo el 60 % de inteligibilidad, indica asimismo la anterior conclusión.

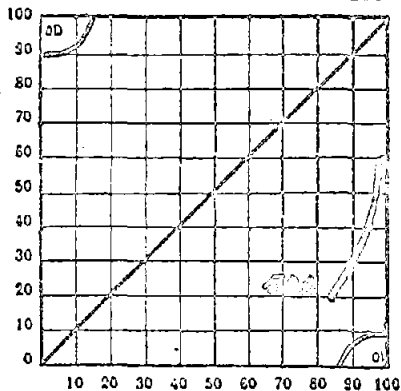
CARHART : Existe adaptación patológica solo en la frecuencia 4000, pero es casi simultanea en ambos oidos, no pasando de 10 dbs. en el derecho y llegando a 15 solamente en el izquierdo.

S.I.S.I.

OD	.OI	
0%	1000	85 %
0%	2000	100 %
0%	4000	90 %
0%	500	100 %



PRUEBA DE FOWLER

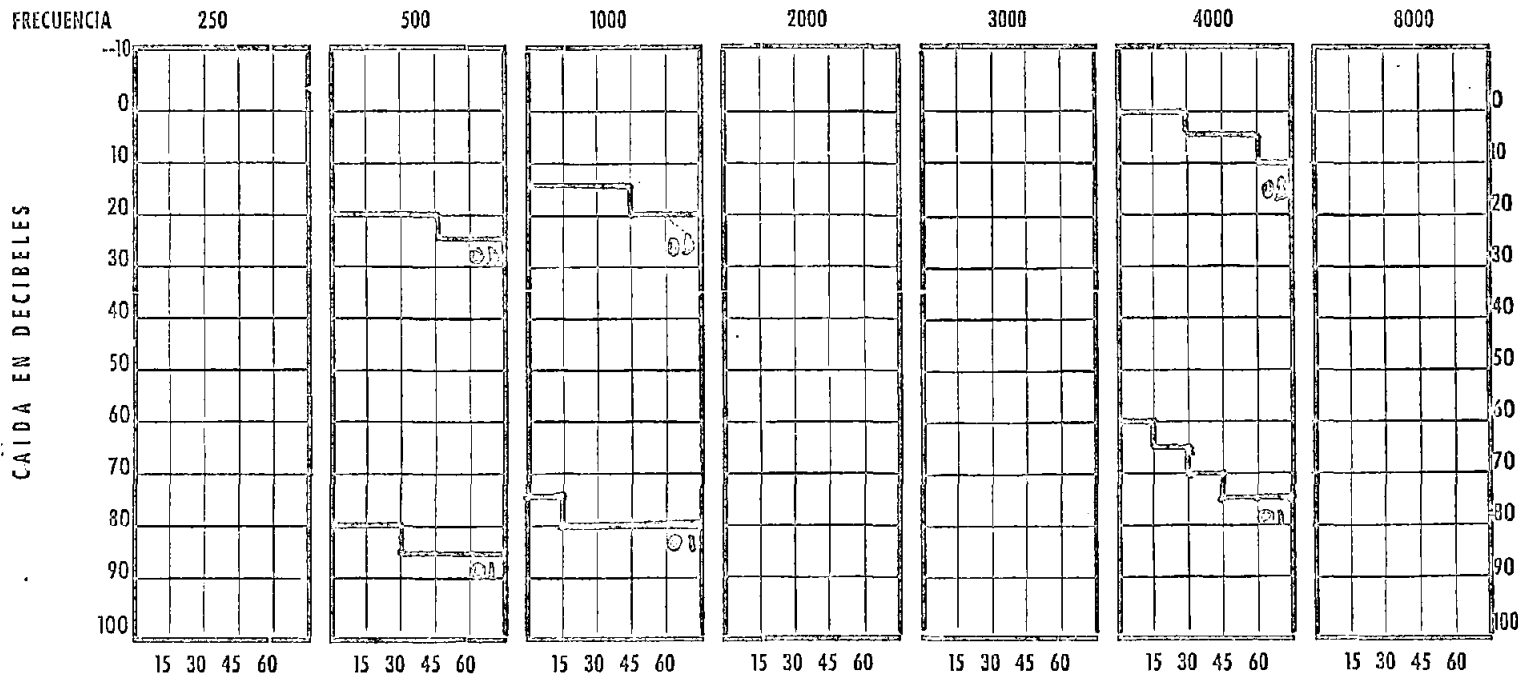


DIFERENCIA LIMEN TEST

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
1	1.000 v. d.	0,4
1	2.000 v. d.	0,4
1	4.000 v. d.	0,4
	8.000 v. d.	
1	500 v. d.	0,5
1	250 v. d.	0,5

# DECAY TEST

NOMBRE J.C.M. FECHA 26-10-63 POR .....



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº: 18

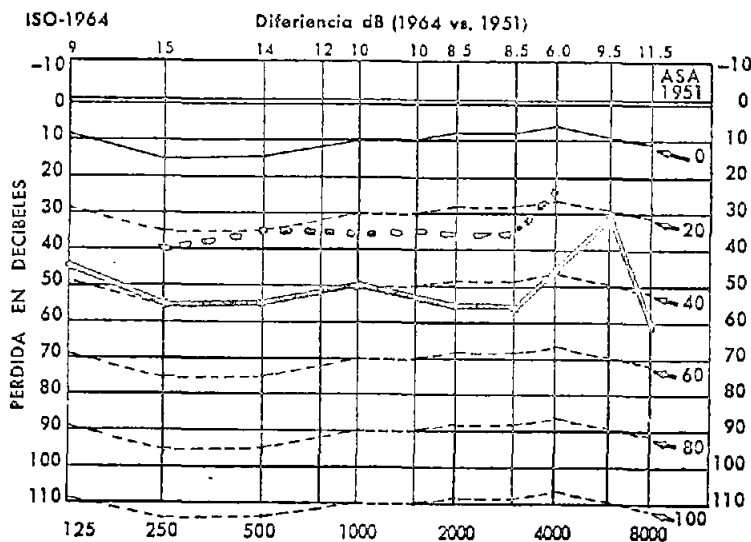
Nombre: A. G. A.

Edad: 51 a.

Diagnóstico: Hidróps endolinfático.

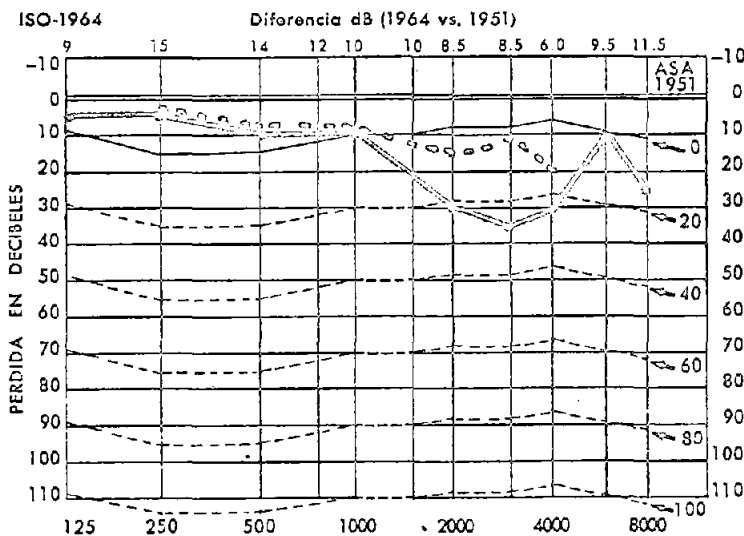
Audiometría: Hiposuscia de percepción en oído derecho acusada y una caída ligera en 2000, 3000 y 4000 para el oído izquierdo. Rinne positivo y Weber lateralizado al oído izquierdo.

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I.
	Diaposones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
	WEBER	→
+	RINNE	+
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	J	C
MASKING	70dB	

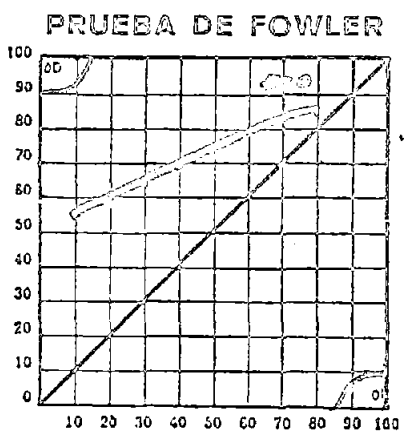
A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUPRALIMINARES

- FOWLER : Acercamiento de la línea resultante a la diagonal. Positivo.
- MALCHER : Cifras por debajo de 1 db. sobre todo en el oído derecho. Positivo
- SESI : Porcentaje de 100% en oído derecho y de 80% en el izquierdo.
- VOCAL : La curva de discriminación no llega al 100% de inteligibilidad y cae en forma de campana.
- CARTART : En el oído derecho hay una caída de 10 dbs. en las tres frecuencias investigadas.

SISI  
 02 01  
 100% 80%

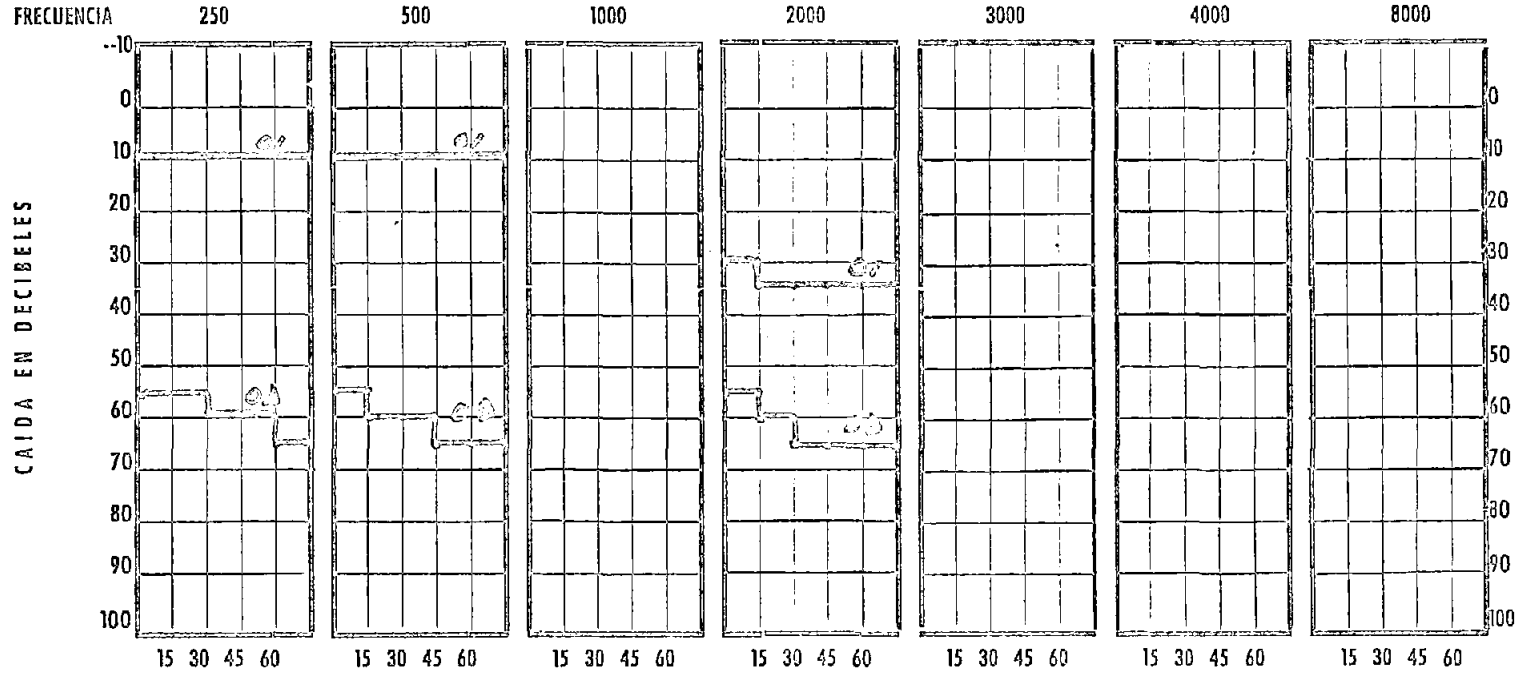


**DIFERENCIA LIMEN TEST**

O. D.		O. I.
0,5	1.000 v. d.	0,5
0,4	2.000 v. d.	0,3
0,5	4.000 v. d.	0,6
	8.000 v. d.	
	500 v. d.	
	250 v. d.	

# DECAY TEST

NOMBRE A.C.A. FECHA 24. 8. 66 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

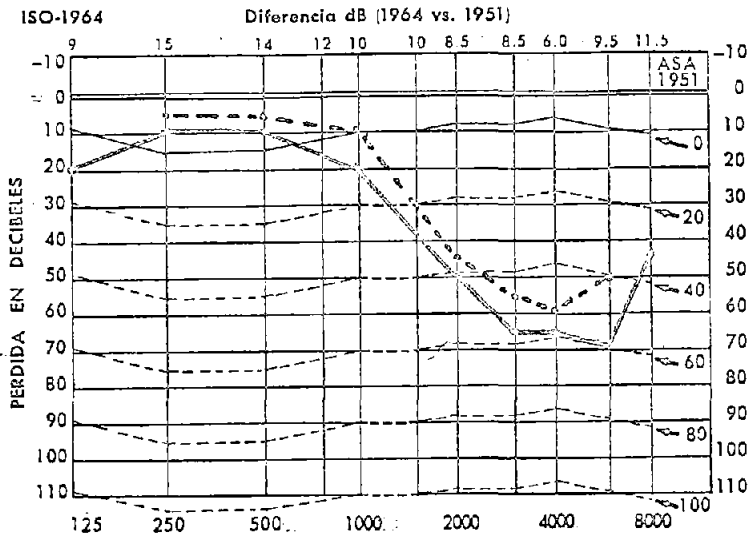
O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Diagnostico: Trauma acústico.

Audiometria: Hipoacusia de percepción bilateral en frecuencias agudas. Rinne positivo en ambos oídos y Weber lateralizado a los dos.

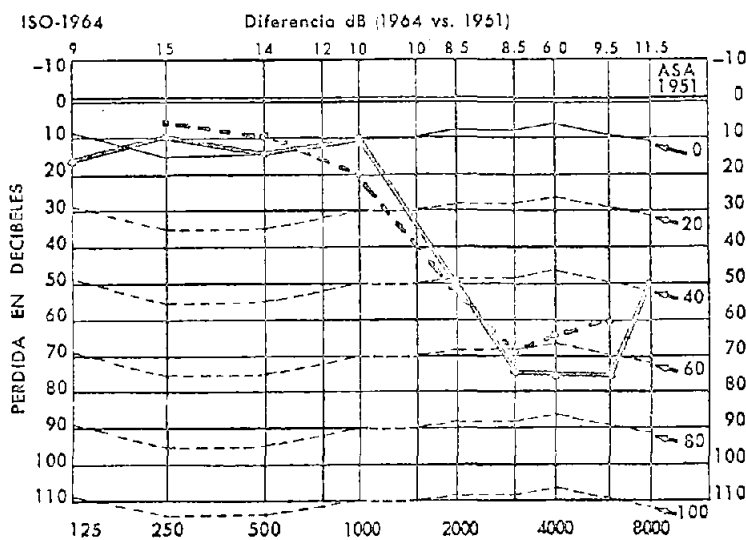
EXAMEN ACUMETRICO

OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
←	WEBER	→
+	RINNE	+
	SCHWABACH	
	GELLE	

OIDO IZQUIERDO



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	0
HUESO	)	C
MASKING		

A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.



PRUEBAS SUPRAAUDITIVAS

FOWLER : No se pudo hacer el Fowler por el estado de igualdad de los dos oídos

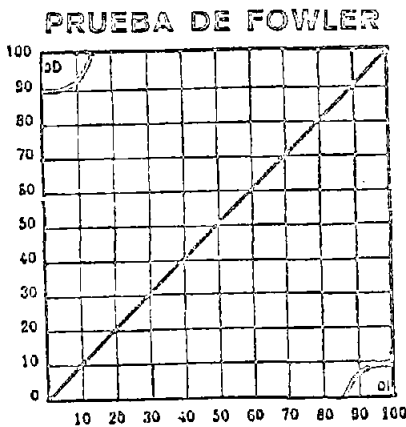
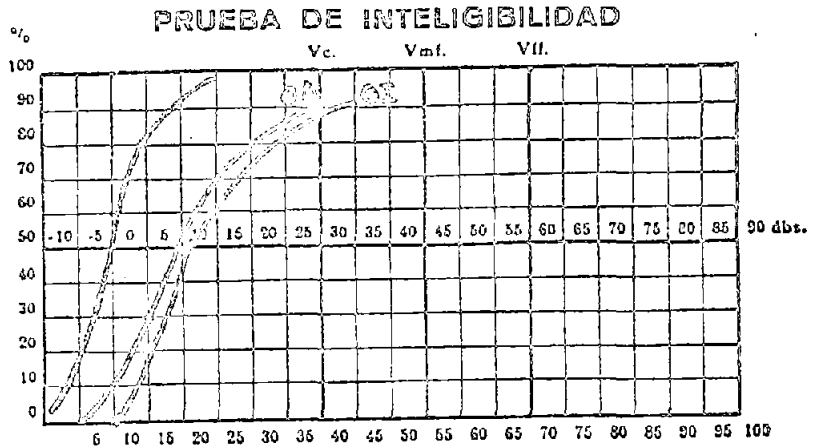
LUSCHER : Las cifras de umbral diferencial son inferiores a 1 db. habiendo por lo tanto un Recruitment positivo.

SISI : Los tantos por ciento en ambos oídos son superiores al 60%.

VOCAL : En ambos oídos las curvas de discriminación vocal son un poco anormales en el sentido que se van desplazando excesivamente hacia la derecha.

CARHART : La caída del umbral es solo de 10 y 15 db. en la frecuencia 2000 cps

OD	SISI	OI
100%	1000	100%
100%	2000	100%
100%	4000	100%
	500	
	250	

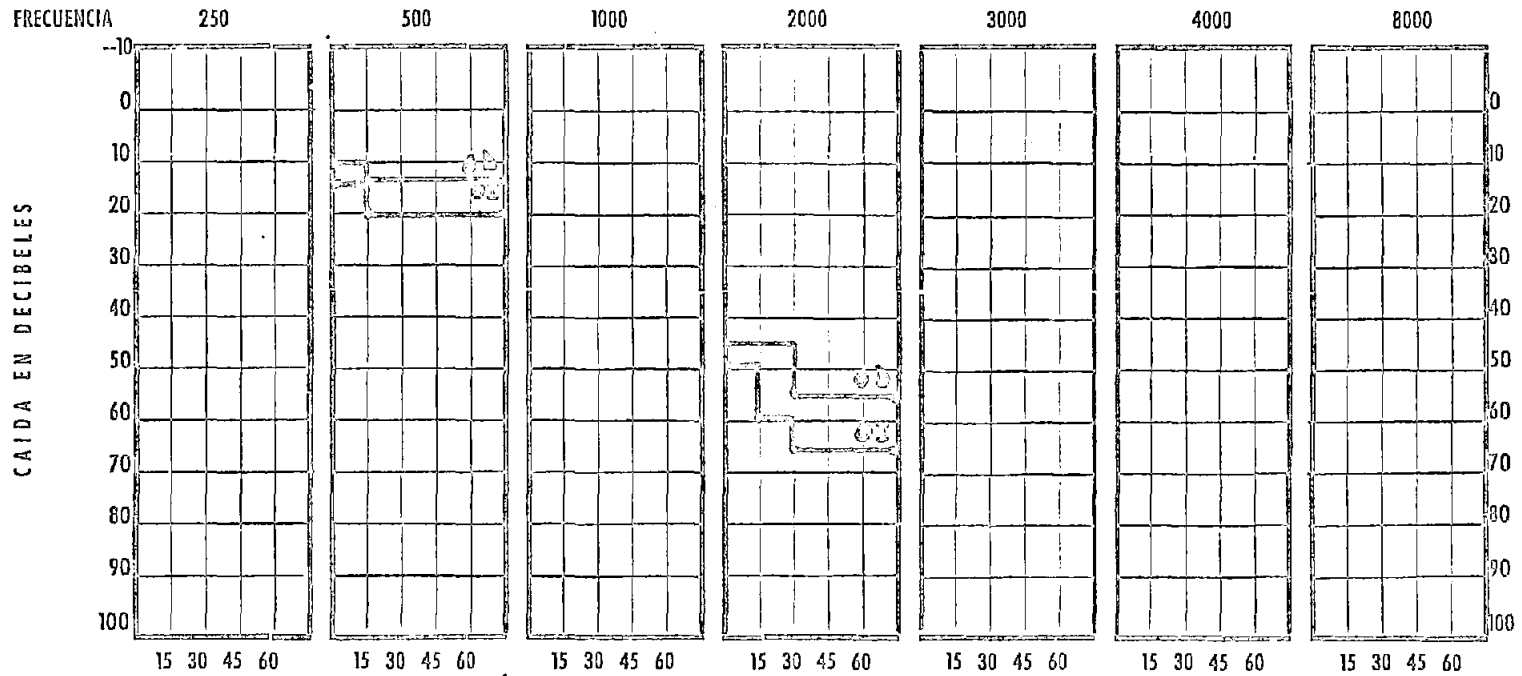


**DIFERENCIA LIMEN TEST**

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
0,6	1.000 v. d.	0,6
0,6	2.000 v. d.	0,6
0,6	4.000 v. d.	0,6
	8.000 v. d.	
	500 v. d.	
	250 v. d.	

# DECAY TEST

NOMBRE J. A. J. FECHA 8-X-66 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº: 20

Nombre: M. M. M.

Edad: 46 años

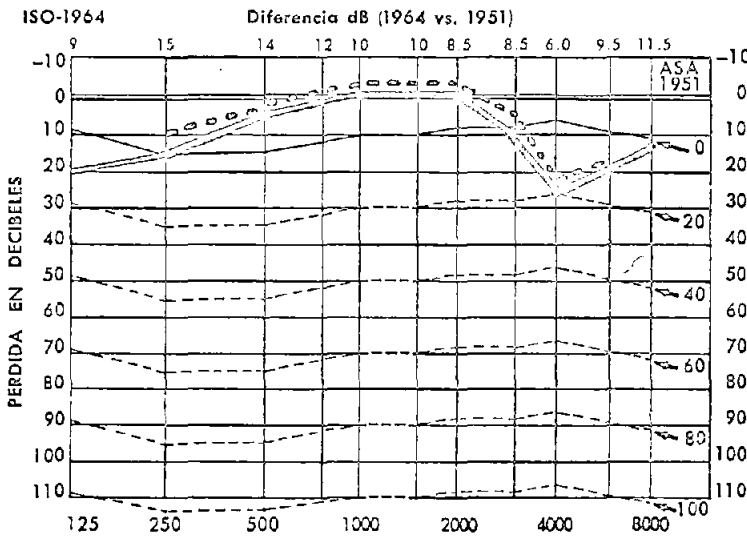
Diagnóstico: Intoxicación cocleo-vestibular por Estreptomicina. Trauma acústico.

Audiometría: Hipoacusia de percepción en frecuencias agudas más intensa en el

oído izquierdo. Rinne positivo y Weber lateralizado a ambos lados.

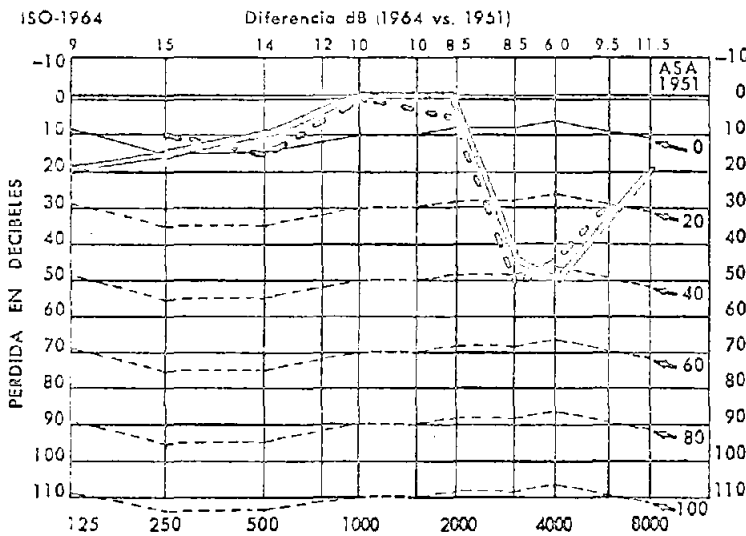
### EXAMEN ACUMETRICO

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
←	WEBER	→
+	RINNE	+
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	J	C
MASKING		

A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

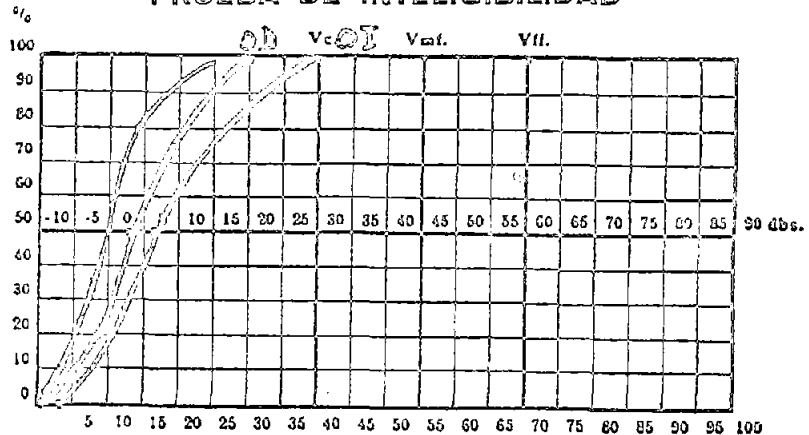
	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUPRALIMINARES

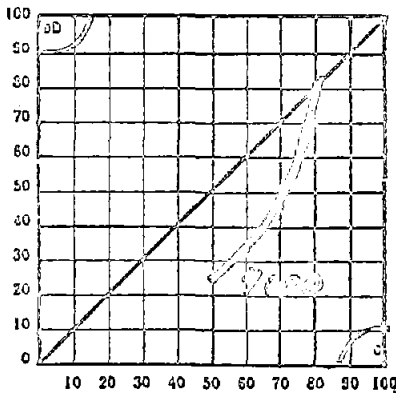
- FOWLER : La curva converge hacia la diagonal, signo de existencia de Recruitment
- LUSCHER : Las cifras de umbral diferencial son todas superiores a los valores típicos de Recruitment, salvo en la frecuencia 4000 en el oído izquierdo.
- SISI : Los tantos por ciento son en ambos oídos de 0%.
- VOCAL : Las dos curvas son casi idénticas y normales, tan solo la del oído izquierdo es un poco tendida antes de alcanzar el 100% de inteligibilidad.
- CARHART : Existe adaptación patológica en las frecuencias 4000 y 8000 en ambos oídos por igual lo que habla de una afectación retrococlear.

PRUEBA DE INTELIGIBILIDAD

S.I.S.I.	
OD	OI
0% 1000	0%
0% 2000	0%
0% 4000	0%
0% 500	0%
0% 250	0%



PRUEBA DE FOWLER

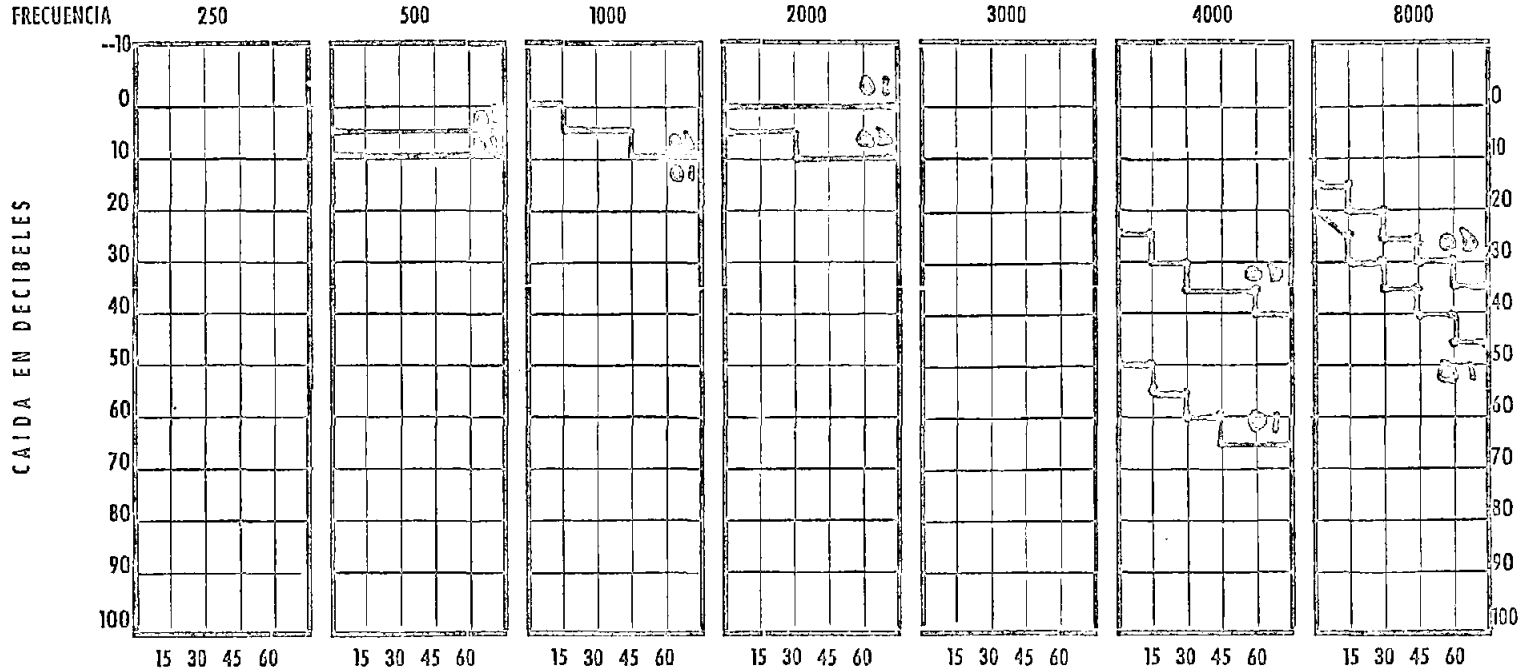


DIFFERENCE LIMEN TEST

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
2	1.000 v. d.	2
1	2.000 v. d.	2
1	4.000 v. d.	0,7
	8.000 v. d.	
1	500 v. d.	1
1	250 v. d.	1

# DECAY TEST

NOMBRE M. M. M. FECHA 2.1.69 POR .....



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

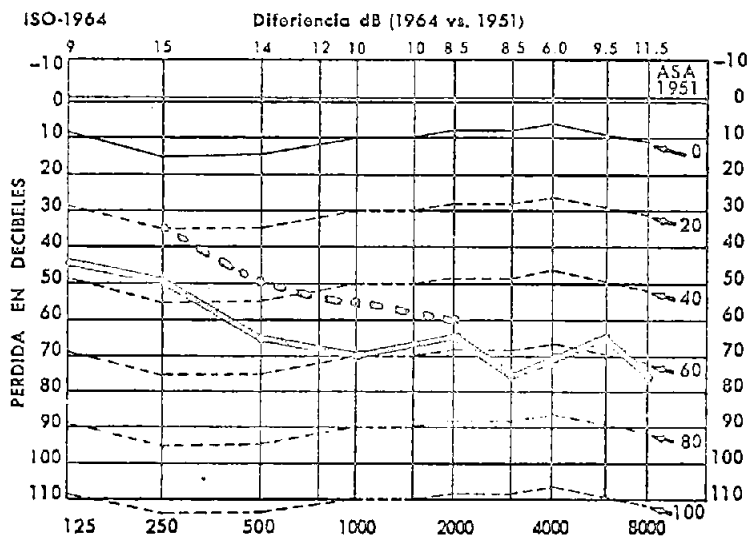
Diagnostico : Laberintotoxia.

Audiometria : Hipoacusia de percepción bilateral acusada y de tipo plano.

El Rinne es positivo y el Weber indiferente.

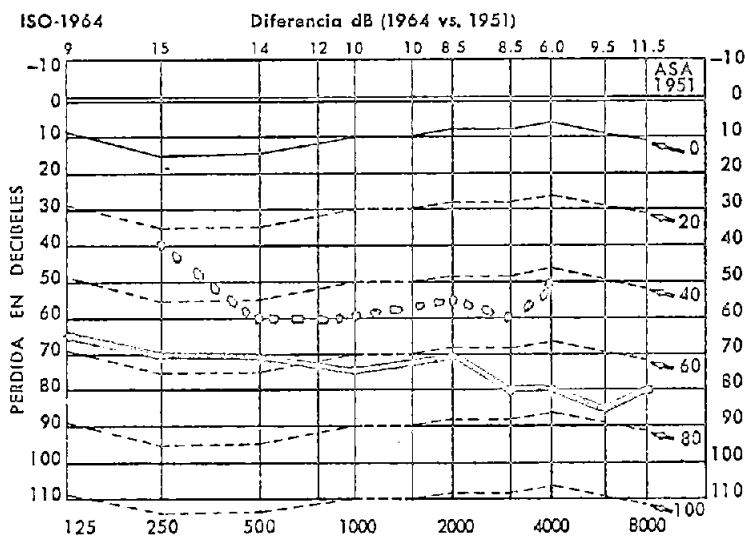
EXAMEN ACUMETRICO

OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I.
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
↔	WEBER	↔
↔	RINNE	↔
	SCHWABACH	
	GELLE	

OIDO IZQUIERDO



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	J	C
MASKING		

A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUPRALIMINARES

FOWLER : Imposible realizarlo por estar equilibrados los dos oídos.

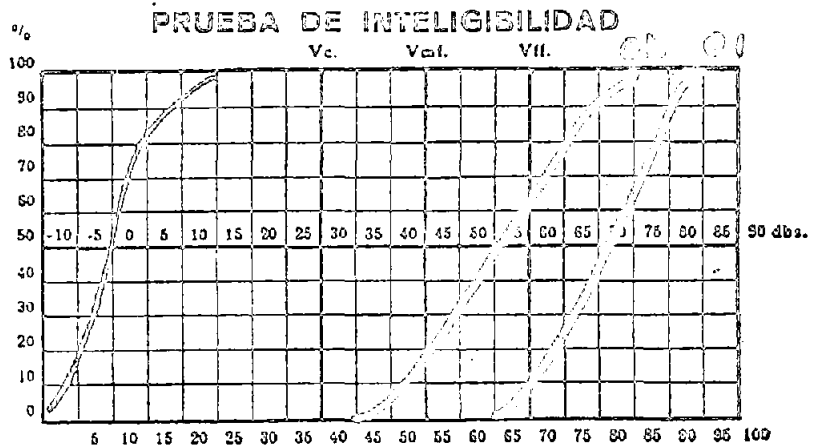
LUSCHER : Cifras menores a 1 db. sobre todo en oído derecho.

SISI : Porcentaje de 90 %.

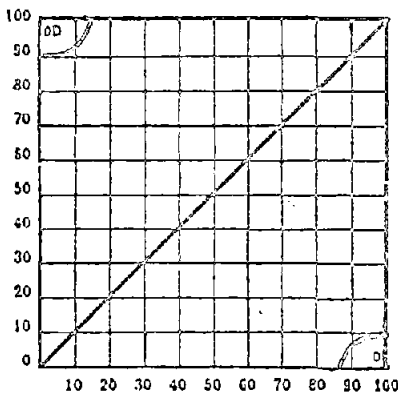
VOCAL : La curva del oído derecho esta inclinada y la del izquierdo es más paralela a la normal.

CARHART : En la frecuencia 500 hay solo una caída de 5 dbs. mientras que en la frecuencia 2000 existe una caída de 25 dbs.

SISI  
90 %



**PRUEBA DE FOWLER**

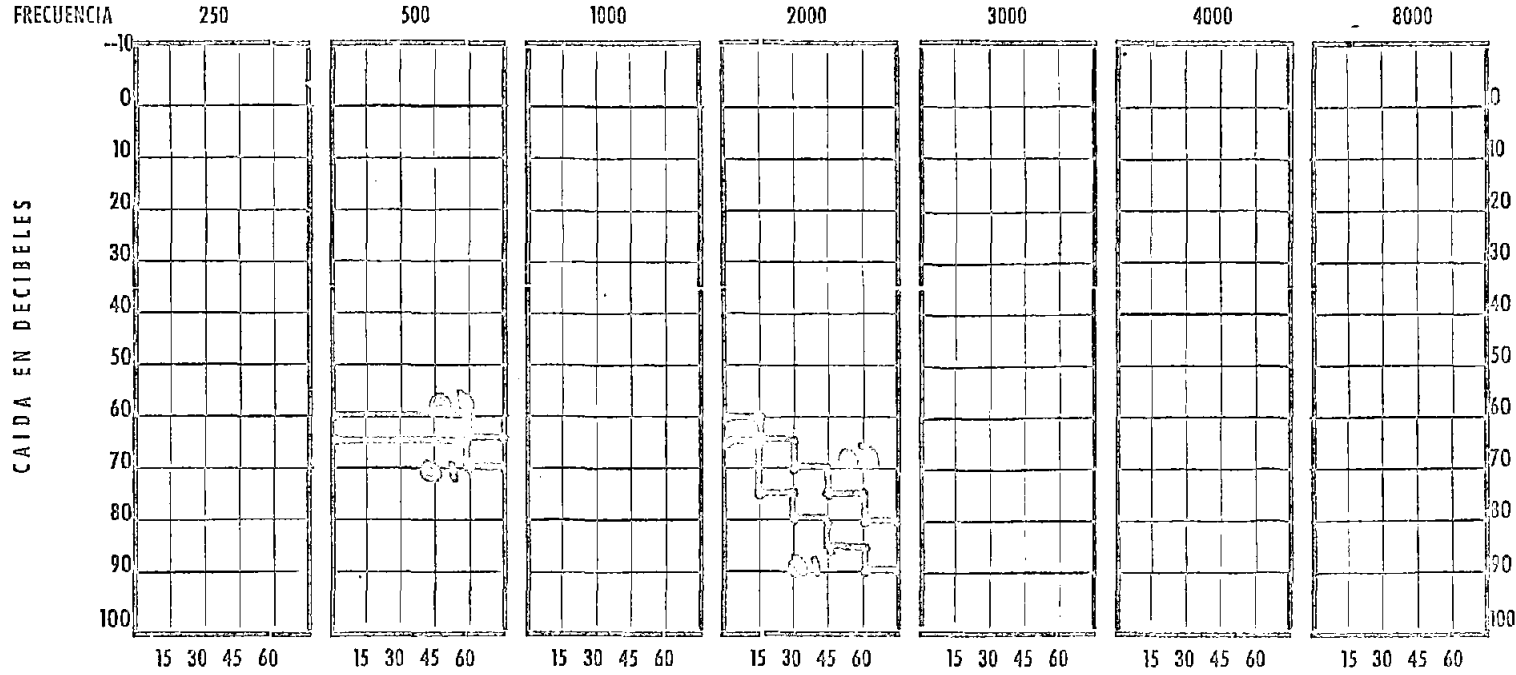


**DIFERENCIA LIMEN TEST**

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
0, 3	1.000 v. d.	0, 9
0, 3	2.000 v. d.	0, 3
0, 5	4.000 v. d.	0, 2
	8.000 v. d.	
	500 v. d.	
	250 v. d.	

# DECAY TEST

NOMBRE L. G. M. FECHA 4.11.65 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO



Caso nº: 22

Nombre: J. C. R.

Edad: 45 a.

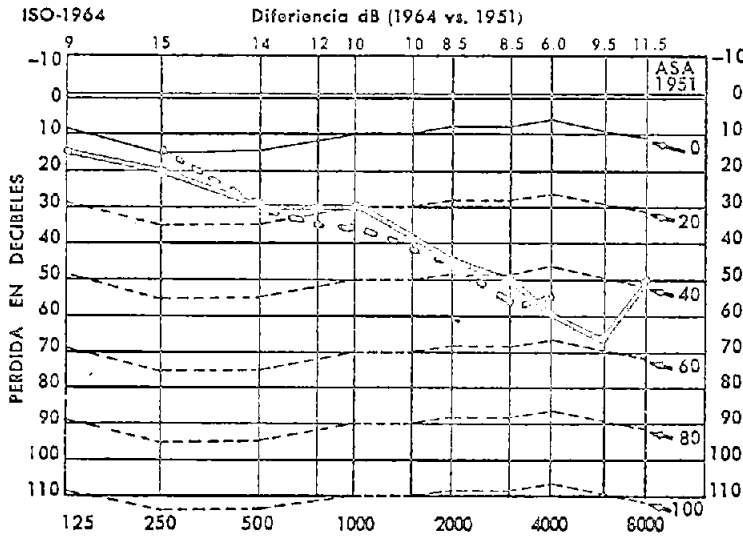
Diagnostico : Laberintotoxia del oido derecho. Cofosis del izquierdo.

Audiometria : Hipoacusia perceptiva del oido derecho. Cofosis del izquierdo

Rinne positivo, Weber lateralizado al oido derecho.

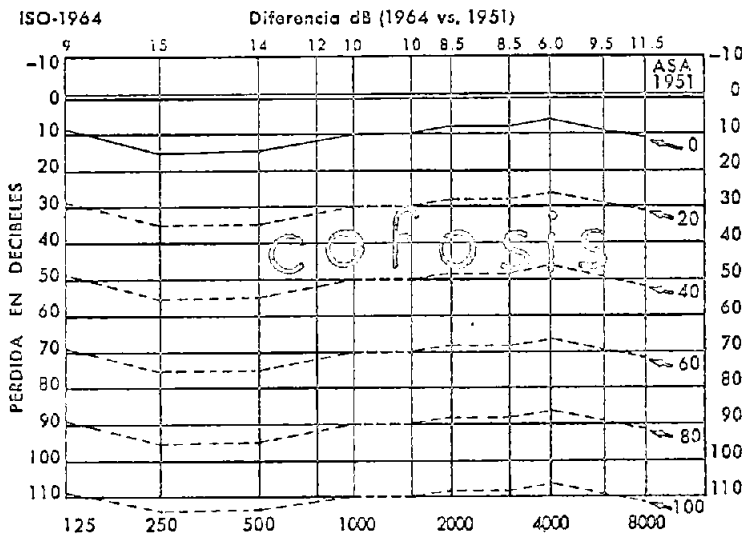
### EXAMEN ACUMETRICO

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I.
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
↔	WEBER	
↔	RINNE	
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	)	C
MASKING		

A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUPRALIMINARES

FOWLER : Imposible realizar.

LUSCHER : Cifras inferiores a 1db.

SISE : Porcentajes de 100 %.

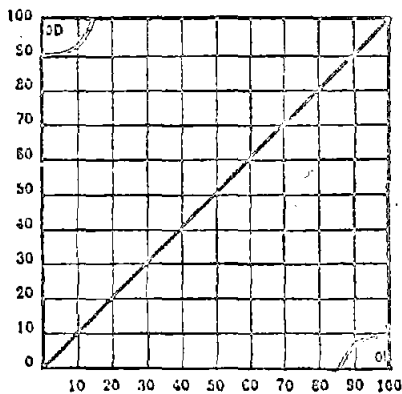
VOCAL : Curva de discriminación inclinada.

CARHART : Caída de 15 dbs, del umbral en la frecuencia 2000.

SISE  
100%



**PRUEBA DE FOWLER**

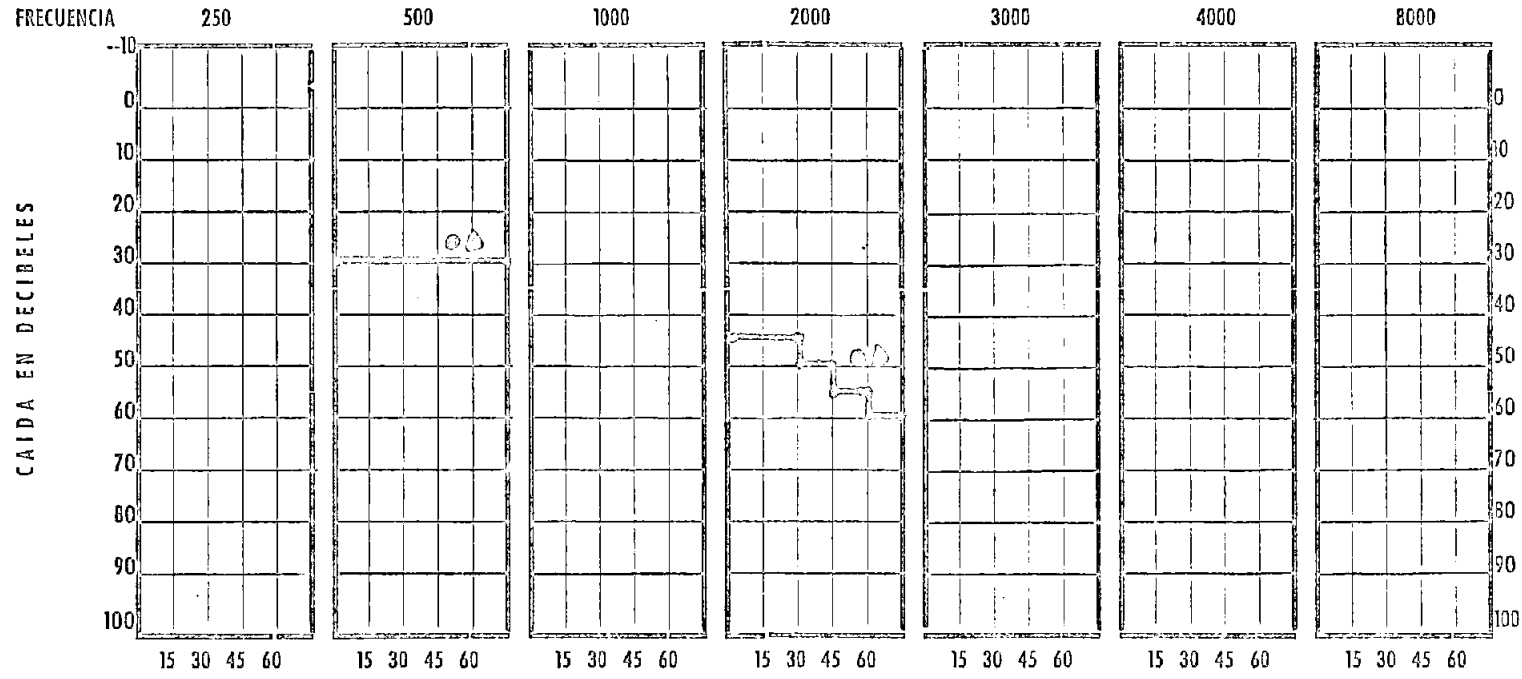


**DIFERENCIA LIMEN TEST**

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
<i>e, 3</i>	1.000 v. d.	.....
<i>e, 6</i>	2.000 v. d.	.....
<i>e, 9</i>	4.000 v. d.	.....
	8.000 v. d.	.....
<i>e, 3</i>	500 v. d.	.....
<i>e, 9</i>	250 v. d.	.....

# DECAY TEST

NOMBRE J. G. R. FECHA 25-1-66 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº: 23

Nombre: P. R. M.

Edad: 44a.

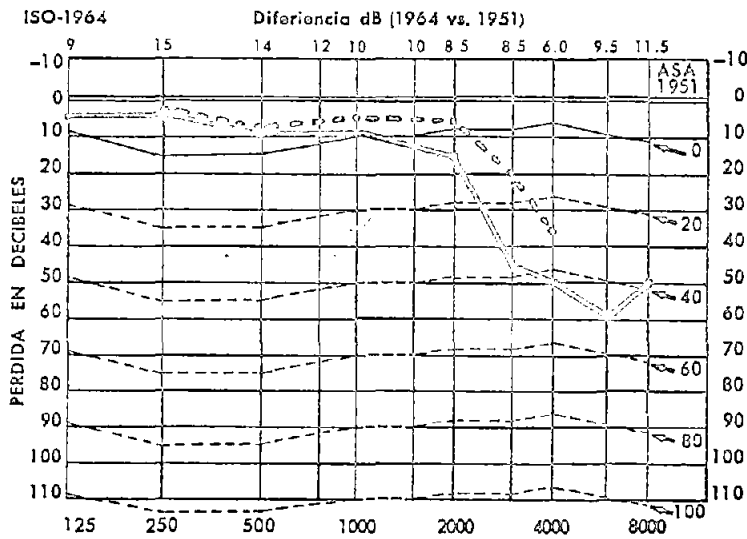
Diagnostico : Laberintotoxia.

Audiometria : Hipoacusia perceptiva bilateral con caída de tonos agudos.

Rinne positivo y Weber indiferente.

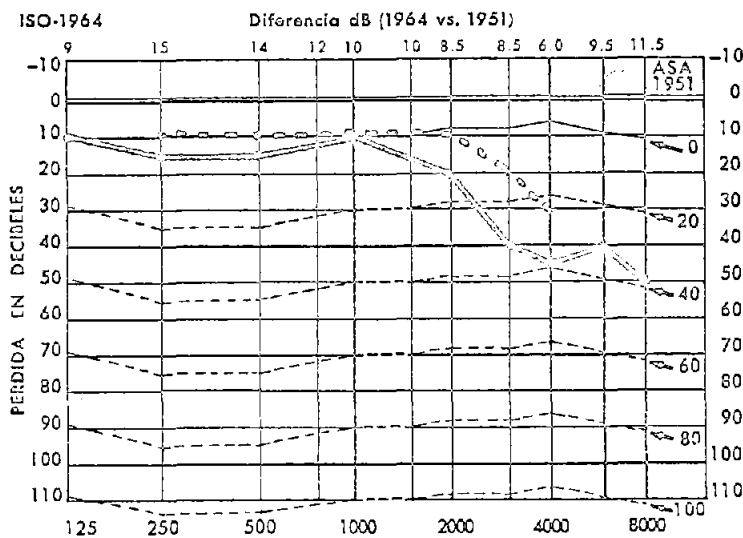
### EXAMEN ACUMETRICO

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I.
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
←	WEBER	→
↔	RINNE	↔
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	C	C
MASKING		

A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUPRALIMINARES

FOWLER : Imposible de realizar.

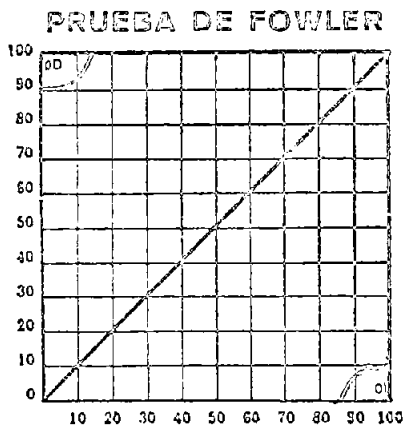
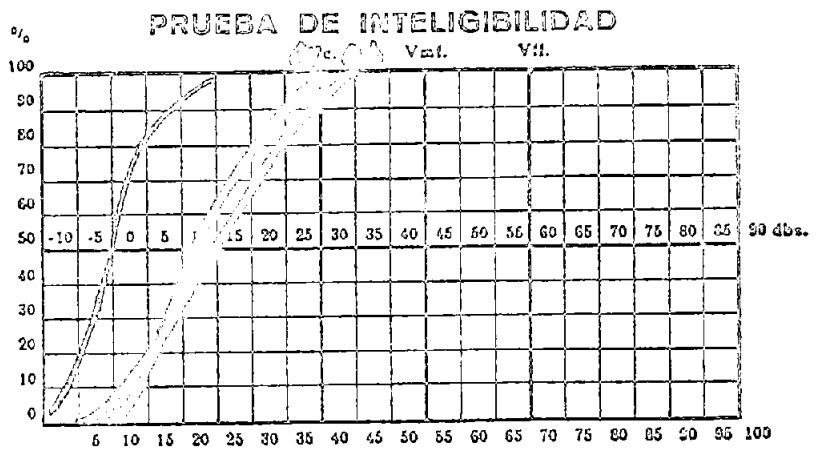
MUSHER : Cifras de menos de 1 db. en las frecuencias agudas.

SISI : Porcentajes de 100% en las frecuencias agudas

VOCAL : Ligera inclinación de las curvas de discriminación vocal.

CARHART : Caída de 15 dbs. en ambos oídos en la frecuencia 2000.

SISI  
100 %

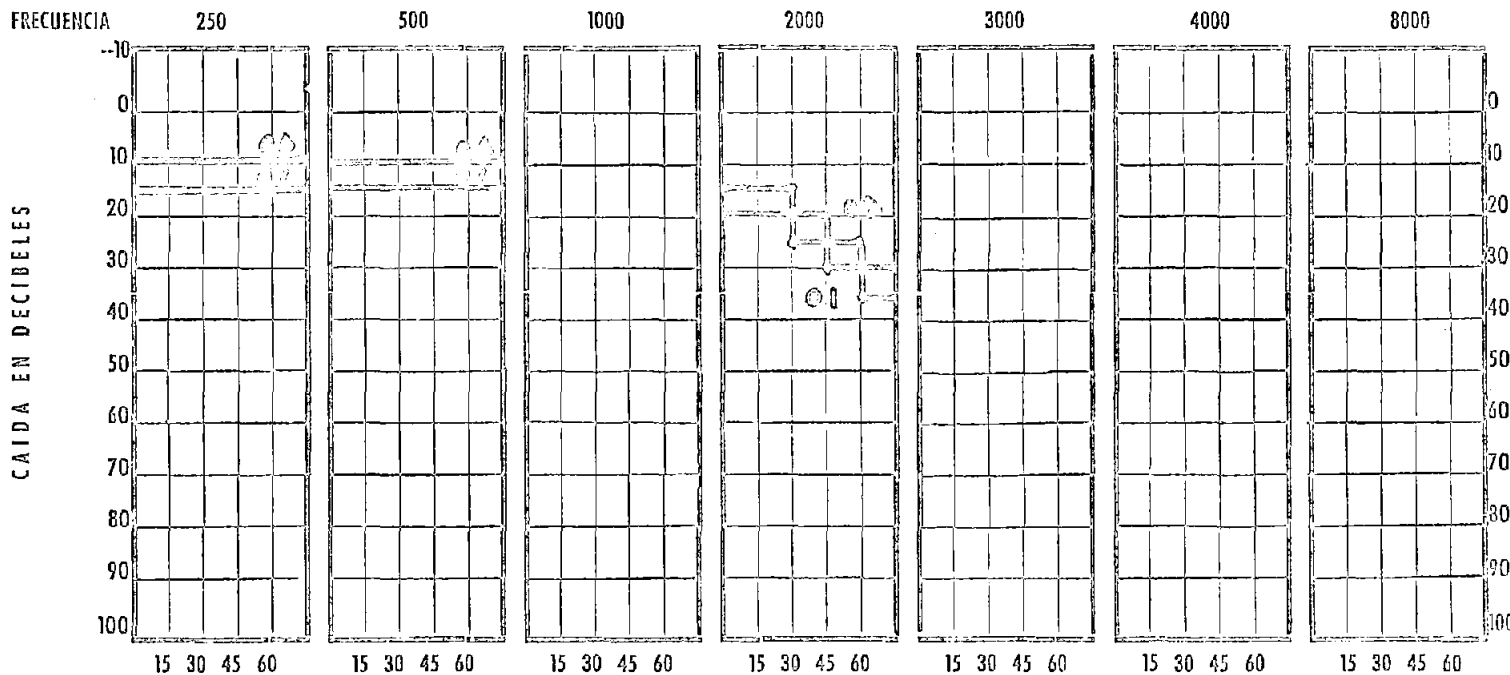


DIFERENCE LIMEN TEST

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
0,8	1.000 v. d.	0,8
0,7	2.000 v. d.	0,7
0,6	4.000 v. d.	0,6
	8.000 v. d.	
0,9	500 v. d.	0,9
0,9	250 v. d.	0,9

# DECAY TEST

NOMBRE P. B. M. FECHA 12-11-62 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº: 24

Nombre : T. D. M.

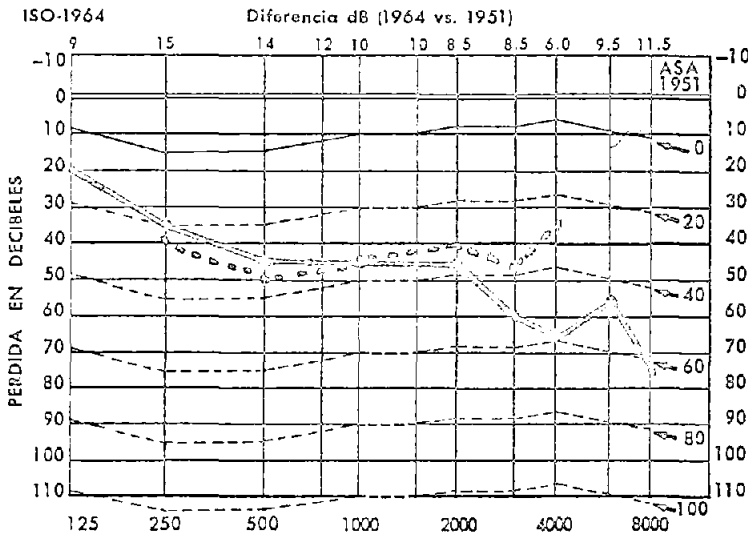
Edad : 65 años

Diagnóstico: Presbiacusia.

Audiometría: Hipoacusia de Percepción bilateral algo más acentuada en el oído derecho. Rinne Positivo. Weber lateralizado al oído izquierdo.

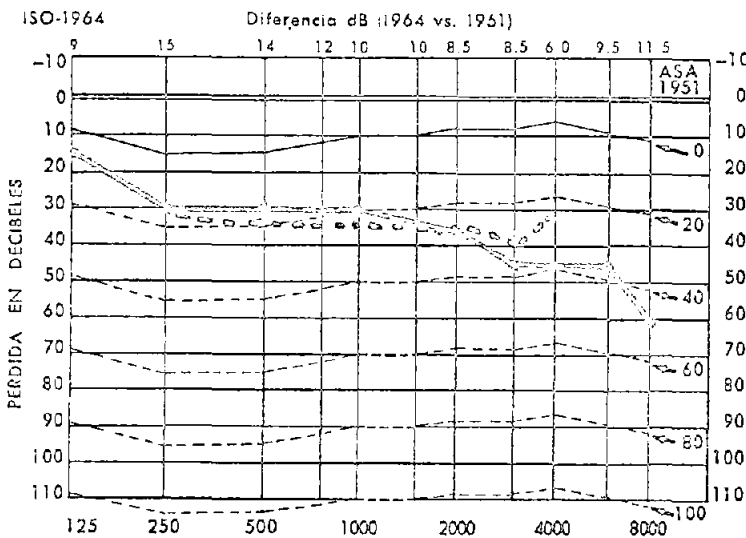
EXAMEN ACUMETRICO

OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
	WEBER	→
+	RINNE	+
	SCHWABACH	
	GELLE	

OIDO IZQUIERDO



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	]	C
MASKING		

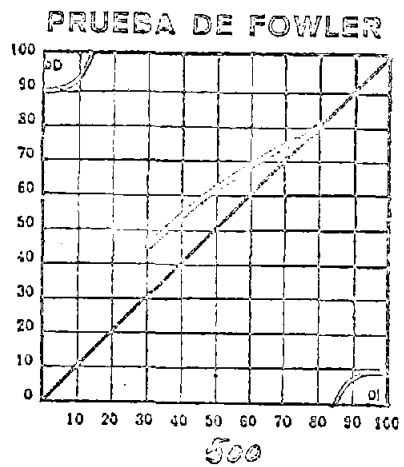
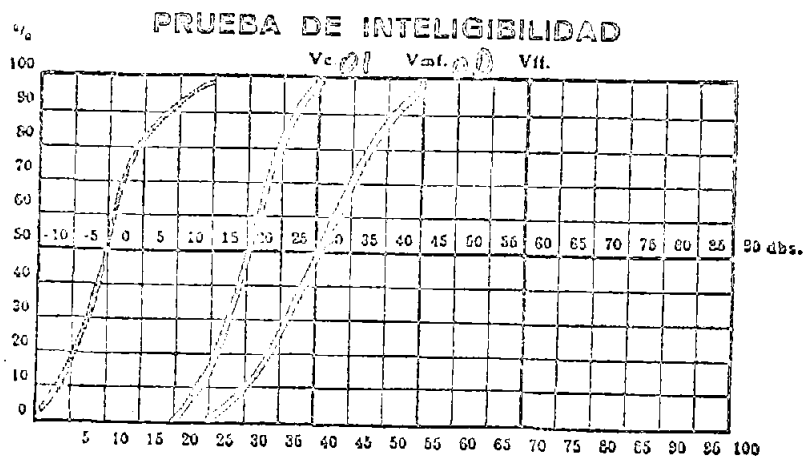
A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUPPLEMENTARIAS

- FOWLER : La curva se acerca a la diagonal llegando a tocarla, lo que indica la presencia de Recruitment.
- LUSCHNER : Las cifras en el oído derecho son inferiores a 1 db. indicando en este oído la afectación de la cóclea.
- SISI : En el oído derecho da cifras positivas. En el izquierdo negativas.
- VOCAL : La curva del oído derecho está desviada e inclinada en comparación con la del izquierdo.
- CARHART : Solamente hay una caída de 5 db en los dos oídos en la frecuencia 2000.

SISI  
 OD 01  
 60% 0%



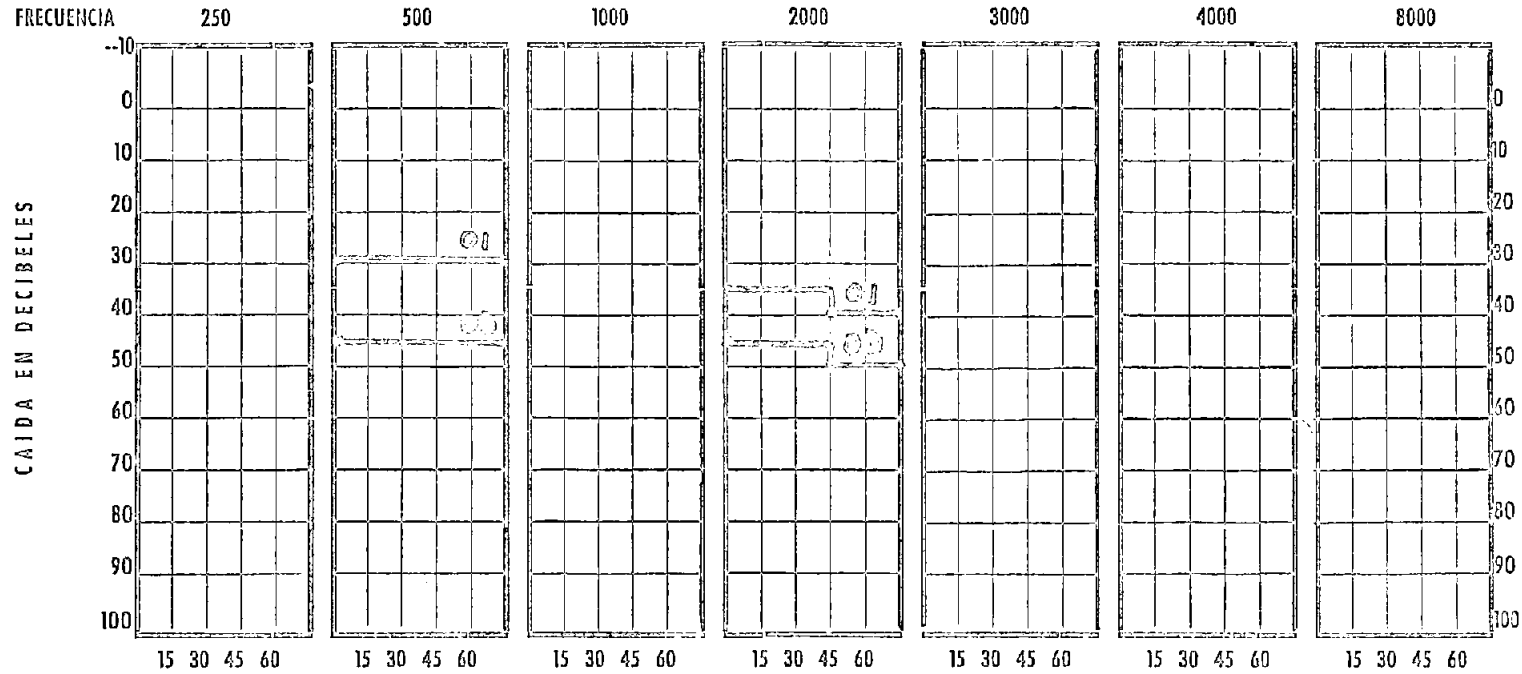
**DIFERENCE LIMEN TEST**

O. D.		O. I.
0.2	1.000 v. d.	1
0.6	2.000 v. d.	1
0.2	4.000 v. d.	1
	8.000 v. d.	
0.2	500 v. d.	1
	250 v. d.	



# DECAY TEST

NOMBRE T. D. M. FECHA 3-3-66 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº: 25

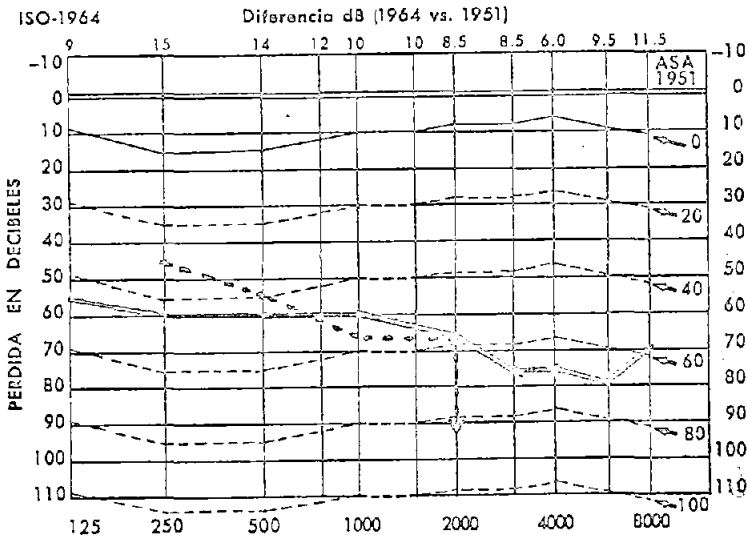
Nombre: F. R. G.

Edad: 34 años.

Diagnóstico: Hipoacusia de percepción periférica.

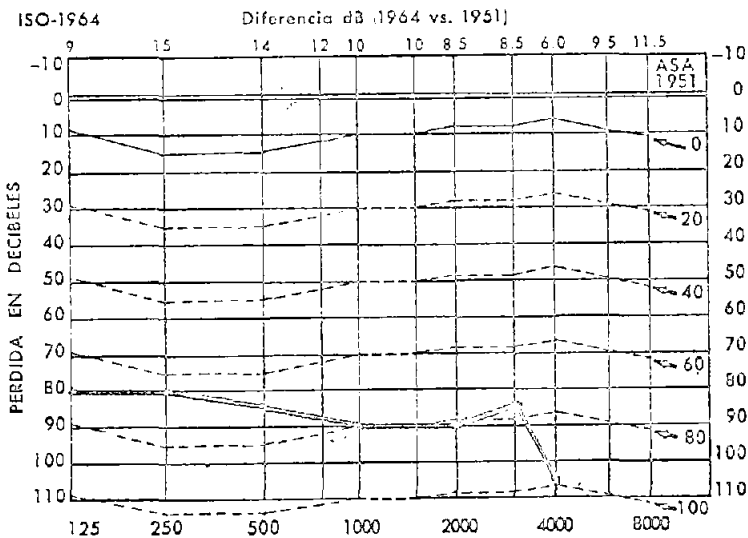
Audiometría: Hipoacusia de percepción bilateral más acusada en el oído izquierdo. Rinne positivo en ambos oídos. Weber lateralizado al oído izquierdo.

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I.
	Diapasones	
←	128	
←	256	
←	512	
←	1024	
←	2048	
←	WEBER	
+	RINNE	+
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



PRUEBAS SUPRALIMINARES

FOWLER : Hay un desplazamiento de la línea hacia la diagonal de la gráfica lo que significa que hay Recruitment.

LUSCHER: El umbral diferencial da cifras en ambos oídos inferiores a 1 db. lo cual indica la existencia de Recruitment.

SISI : Las cifras dadas en porcentajes son todas mayores al 60% en todas las frecuencias salvo en 250 indicando que hay Recruitment.

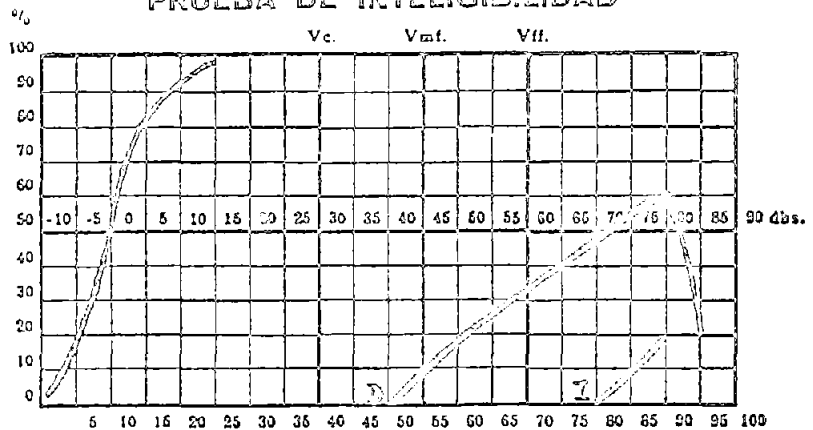
VOCAL : No se alcanza por ninguno de los dos oídos en esta prueba el 100% de inteligibilidad ofreciendo el oído derecho una curva en cúpula.

CARHART: Existe una ligera adaptación patológica, pero las caídas no pasan de 10 a 15 dbs.

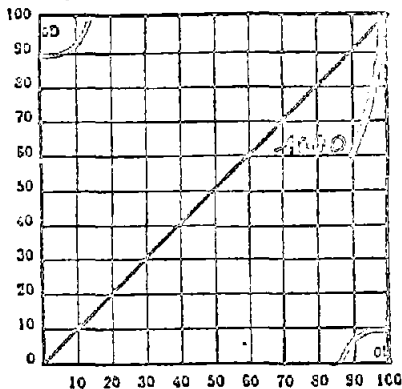
SISI

O.D.		O.I.
100%	1000	100%
100%	2000	100%
100%	3000	90%
100%	4000	
100%	6000	
100%	8000	
90%	500	90%
20%	250	20%

PRUEBA DE INTELIGIBILIDAD



PRUEBA DE FOWLER

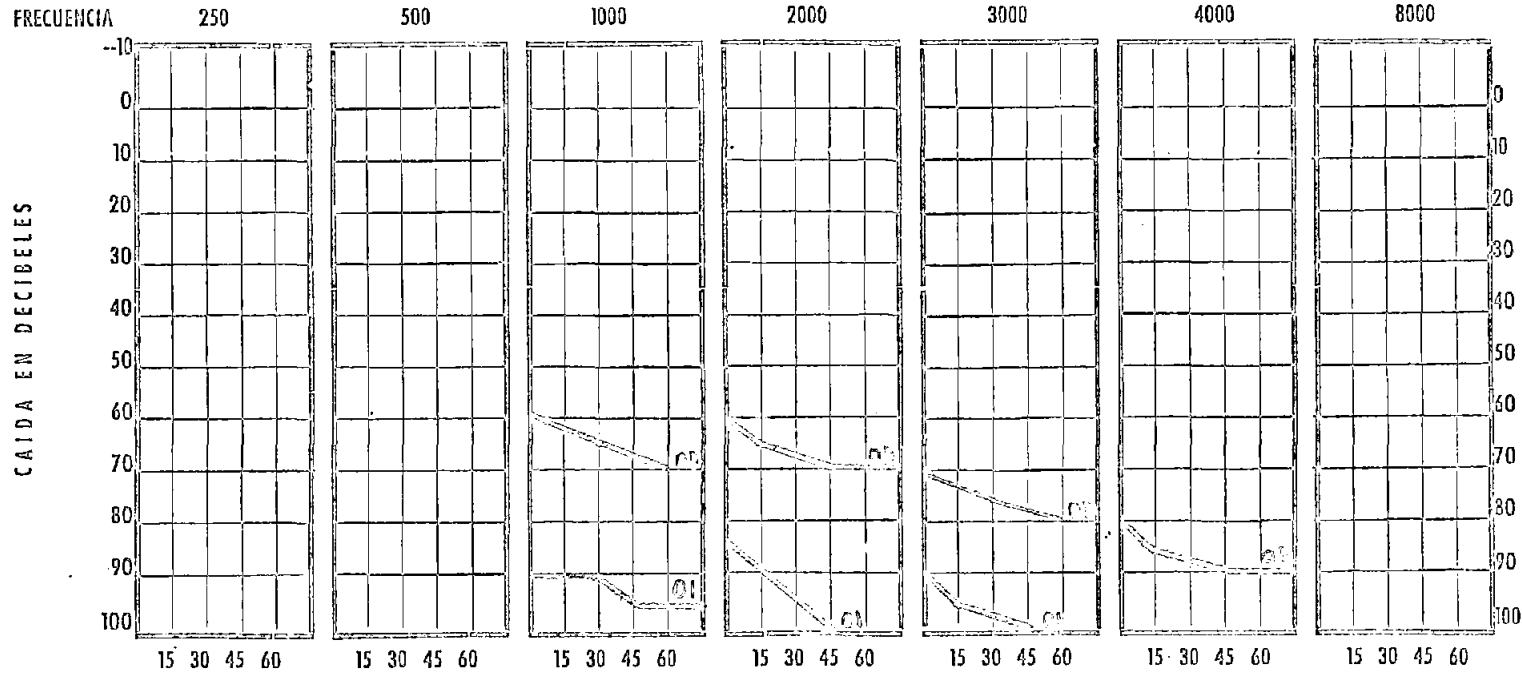


DIFFERENCE LIMEN TEST

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
0,6	1.000 v. d.	
0,6	2.000 v. d.	0,5
0,5	4.000 v. d.	
	8.000 v. d.	
0,6	500 v. d.	0,7
0,7	250 v. d.	0,7

# DECAY TEST

NOMBRE F. R. G. FECHA 14-XI-68 POR .....



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

PRUEBA: SUPRADIADIARES

FOWLER : Imposible su realización.

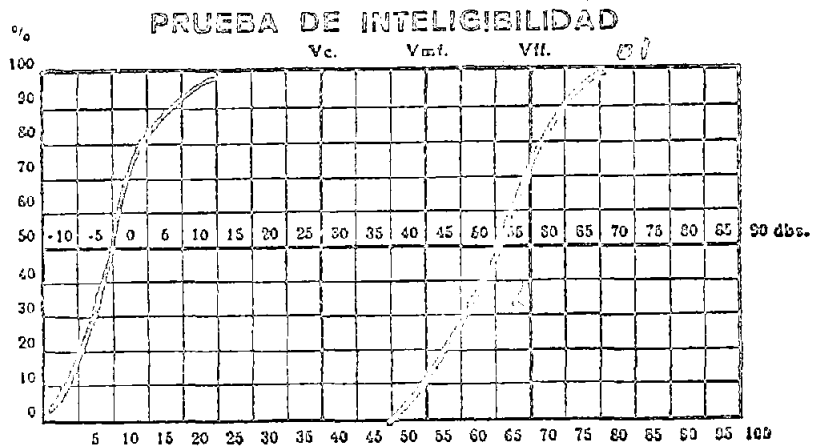
LUSCHER : Cifras de oído izquierdo inferiores a 1 db.

SISI : Porcentajes encontrados de 100%.

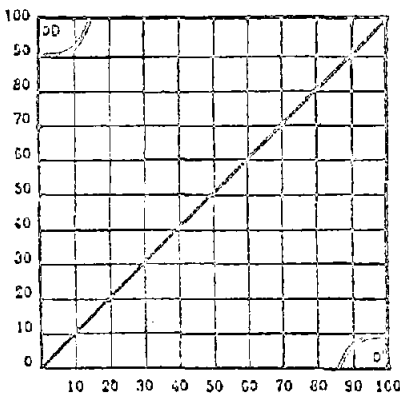
VOCAL : Ligeramente inclinada.

CARHART : Caída de 10 dbs. en oído izquierdo para frecuencia 500, y caída de 20 dbs. en la frecuencia 2000.

*SISI*  
*100%*



**PRUEBA DE FOWLER**

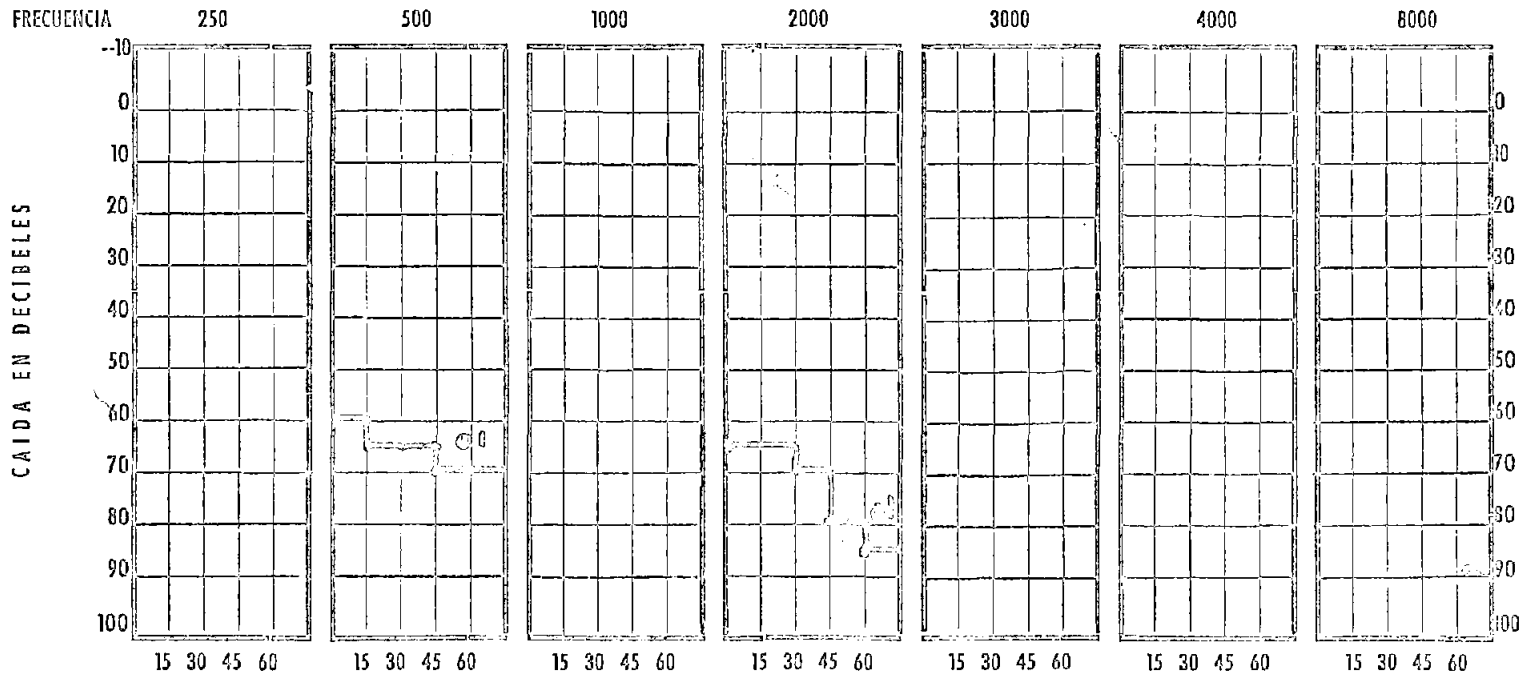


**DIFERENCE LIMEN TEST**

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
.....	1.000 v. d.	..... <i>0,5</i>
.....	2.000 v. d.	..... <i>0,5</i>
.....	4.000 v. d.	..... <i>0,5</i>
.....	8.000 v. d.	.....
.....	500 v. d.	..... <i>0,5</i>
.....	250 v. d.	..... <i>1</i>

# DECAY TEST

NOMBRE A. G. H. FECHA 22-1-66 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº : 27

Nombre: A. T. S.

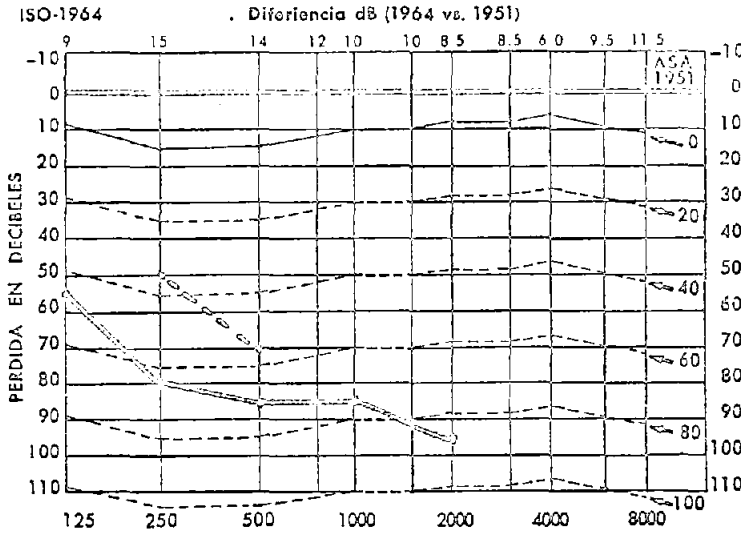
Edad: 14 años

Diagnostico: Sordera Perceptiva Post-meningítica.

Audiometria: Hipoacusia acusada de ambos oídos de percepción, de tipo descendente que no percibe los tonos agudos. Rinne positivo y Weber indiferenciado.

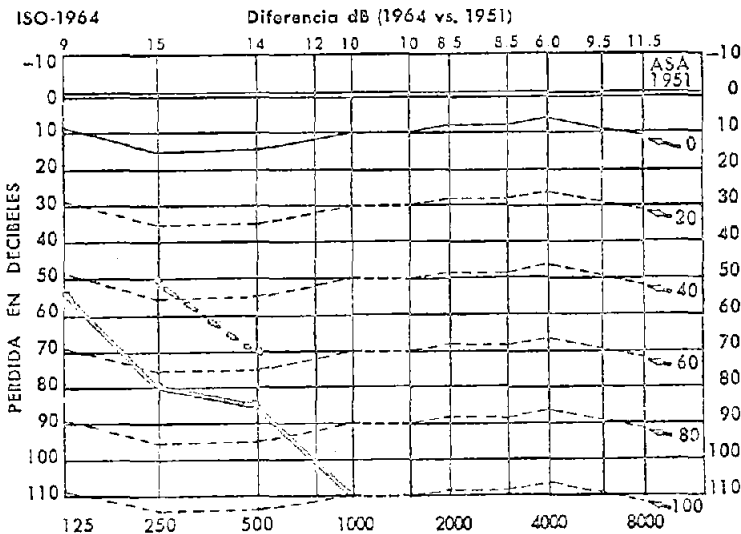
EXAMEN ACUMETRICO

OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I.
	Diapasones	
	128	
	256	
	512	
	1024	
	2048	
↔	WEBER	↔
↔	RINNE	↔
	SCHWABACH	
	GELLE	

OIDO IZQUIERDO



	IZQ.	DER.
	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	3	C
MASKING		

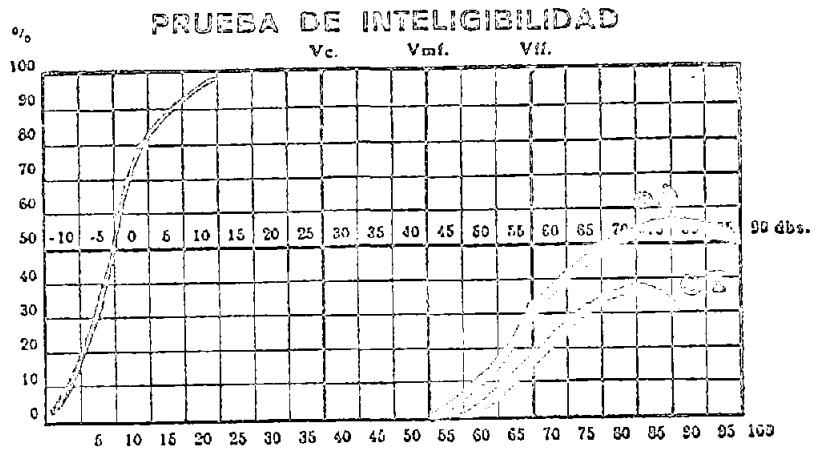
A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	COMB.

	IZQ.	DER.

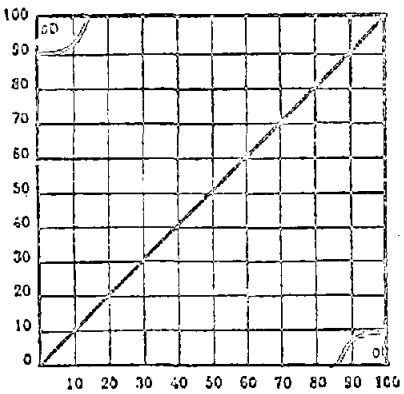
PRUEBA SUPRALINGÜESTRES

- FOWLER : NO es posible su realización por la equilibración de los dos oídos
- LUGHER : Da cifras por encima de 1 db. no indicando existencia de Recruitment
- MINI : Los tantos por ciento son de 0 %, que corrobora la anterior.
- VOGAL : Las curvas no alcanzan una clara discriminación vocal quedando la derecha solo en un 55 % de inteligibilidad.
- CARHART : Existe una caída en oído derecho de 20 dbs. en 500. y probablemente de una cifra igual en 2000. En el izquierdo no hay caída.

Sisi  
0%



**PRUEBA DE FOWLER**



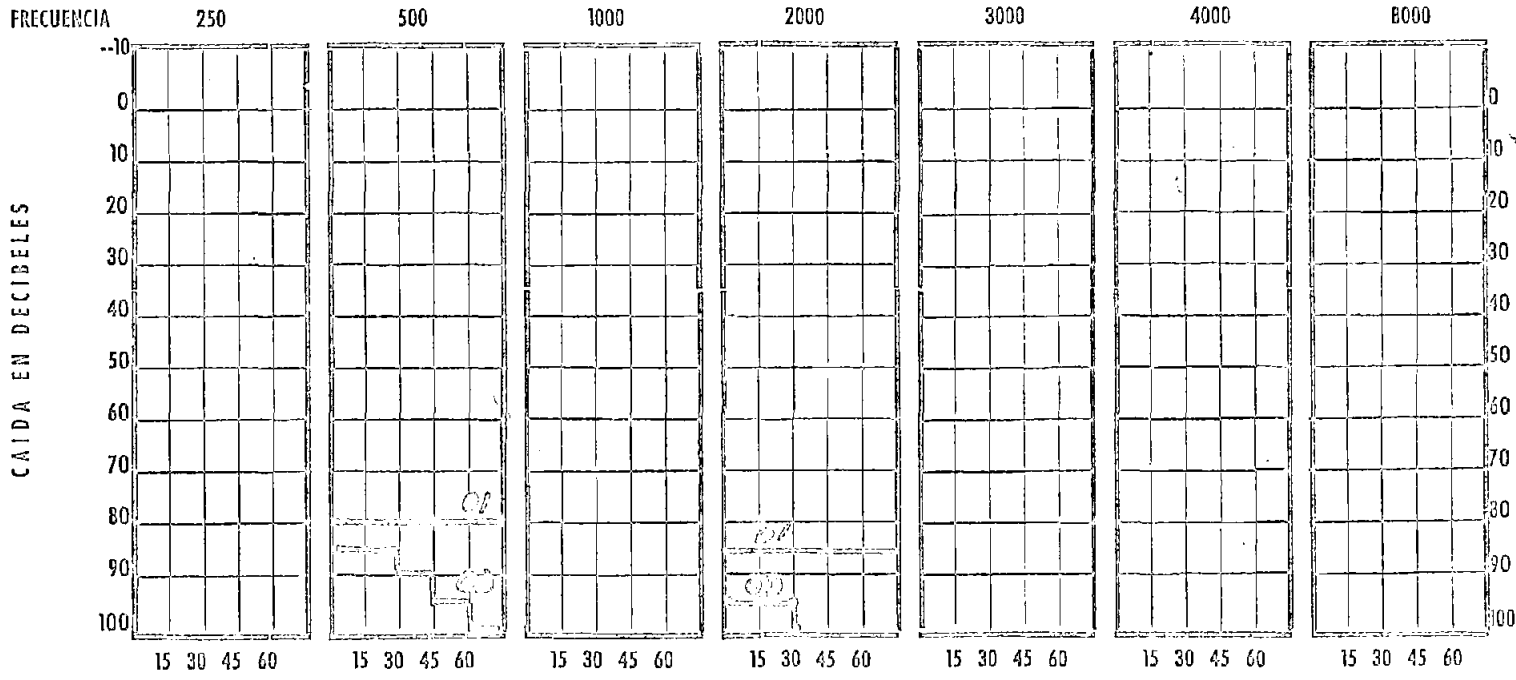
**DIFERENCIA LIMEN TEST**

<u>O. D.</u>		<u>O. I.</u>
2	1.000 v. d.	2
2	2.000 v. d.	1
	4.000 v. d.	
	8.000 v. d.	
	500 v. d.	
	250 v. d.	



# DECAY TEST

NOMBRE A. T. S. FECHA 21-1-66 POR .....



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

Caso nº: 28

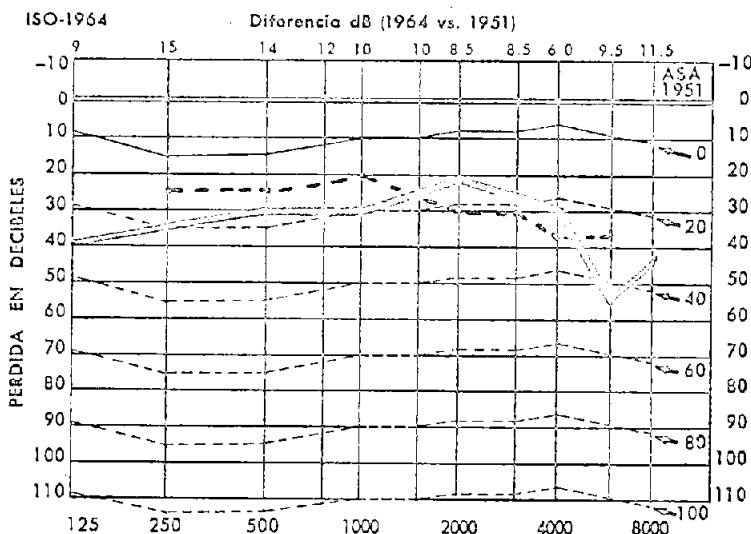
Nombre: J. A. C.

Edad: 64 años

Diagnóstico: Síndrome Vestibular Central.

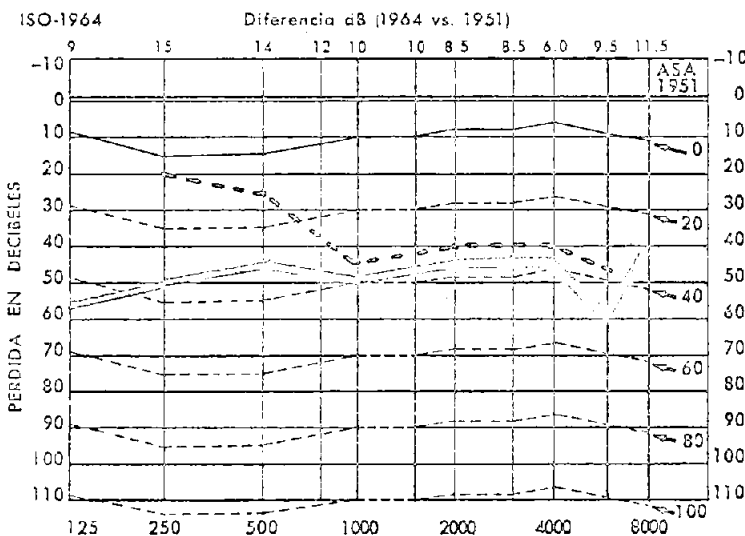
Audionetría: Hipoacusia de percepción bilateral más acentuada en oído izquierdo, donde existe un componente de transmisión en las frecuencias 250, 500. Rinne positivo menos para el oído izquierdo en estas frecuencias.

### OIDO DERECHO



O.D.	PRUEBAS	O.I
	Diapasones	
	128	→
	256	→
	512	→
←	1024	→
←	2048	
	WEBER	
+	RINNE	+
	SCHWABACH	
	GELLE	

### OIDO IZQUIERDO



	AZUL	ROJO
AIRE	X	O
HUESO	J	C
MASKING		

A. M. A. % PERDIDA		
I.	D.	CCMB.

	IZQ.	DER.

PRUEBAS SUPRALIMINARES

FOWLER : Parece haber una muy discreta aproximación de la línea a la diagonal. No se puede hablar con seguridad de la existencia de Recruitment.

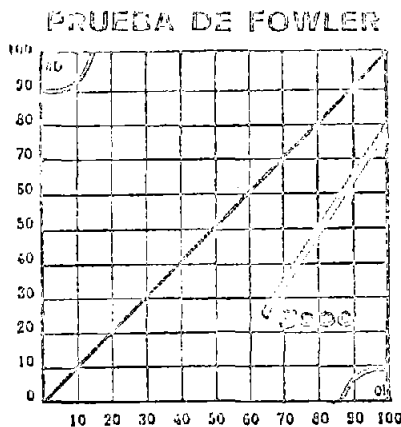
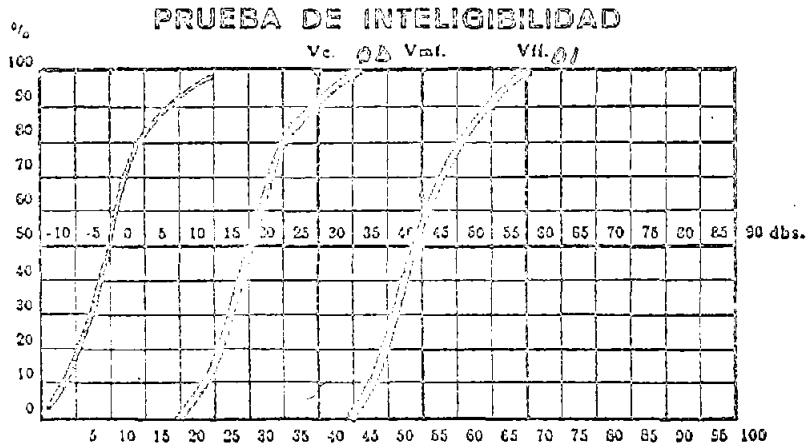
MUSCHER : En el oído derecho las cifras de umbral diferencial son en la mayoría superiores a 1 db. En cambio en el oído izquierdo son inferiores a esta cifra, por lo que parece indicar existencia de Recruitment en este último oído.

SISI : En ambos oídos las cifras para todas las frecuencias son de 0 % indicando la no existencia de Recruitment.

VOCAL : Las curvas de discriminación vocal son paralelas a la normal.

CARHART : Parece existir una ligera adaptación patológica en el oído derecho para las frecuencias medias y más clara para las agudas del oído izquierdo.

OD	SISI	OI
0%	1000	0%
0%	2000	0%
0%	4000	0%
0%	500	0%
0%	250	0%

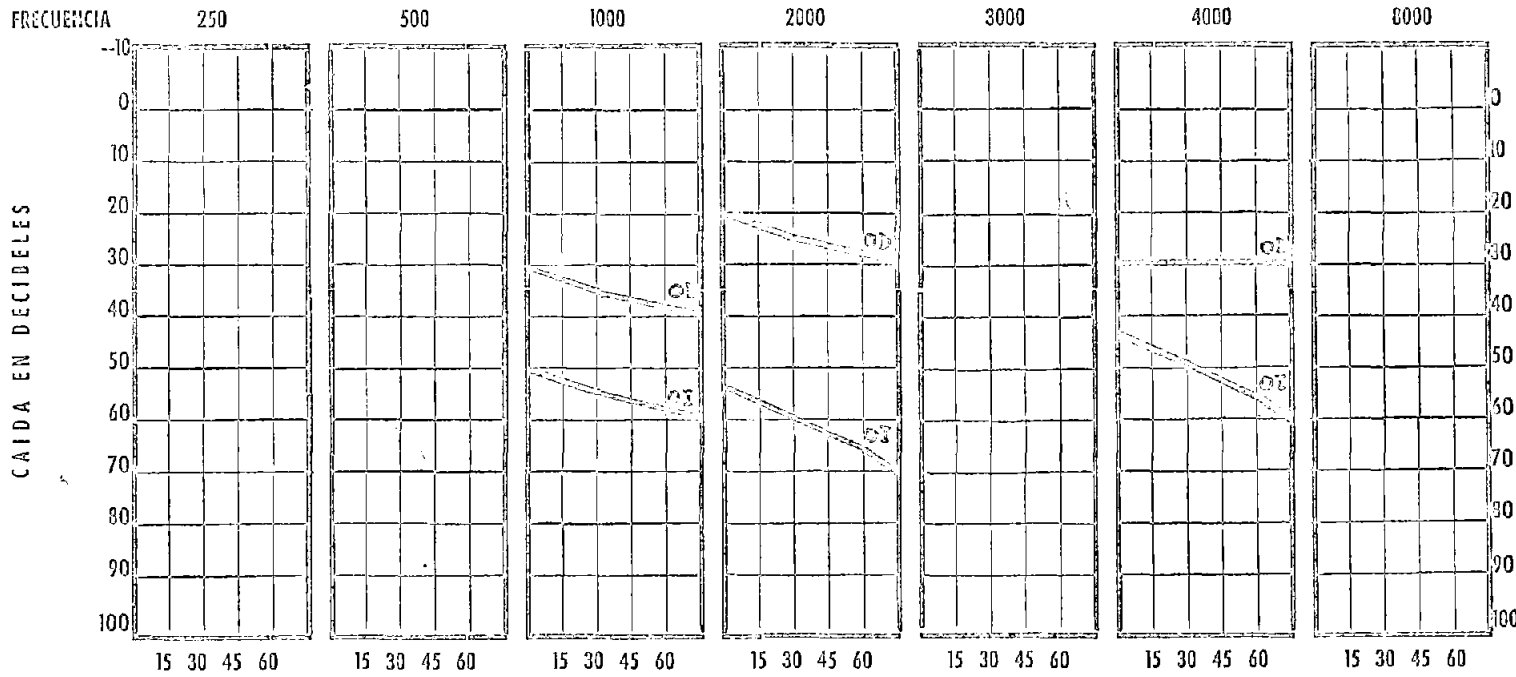


DIFFERENCE LIMEN TEST

O. D.		O. I.
2	1.000 v. d.	0,2
2	2.000 v. d.	0,6
3	4.000 v. d.	0,6
0,2	3.000 v. d.	0,6
0,3	500 v. d.	0,2
	250 v. d.	

# DECAY TEST

NOMBRE J.A.C. FECHA 13-11-67 POR \_\_\_\_\_



SEGUNDOS

O. I.	AZUL
O. D.	ROJO

## CASOS RESTANTES

Para no alargar inutilmente la presentación de gráficas, se citarán a continuación los casos que por tener características semejantes a los anteriores, no se representarán gráficamente.

Casos 29 y 30 : análogos al caso 9.

Caso 31 : análogo al caso 10.

Casos 32 y 33 : análogos al caso 4.

Casos 34 y 35 : análogos al caso 7.

Casos 36 y 37 : análogos al caso 11.

Caso 38 : análogo al caso 14.

Caso 39 : análogo al caso 15.

Casos 40, 41 y 42 : al caso 20.

Casos 43 y 44 : análogos al caso 24.

Casos 45, 46 y 47 : al caso 27.

Casos 48, 49, 50, 51 y 52 : al 28.

## Test de Fowler

De los 52 casos estudiados se ha podido realizar solo en 32, habiendo sido imposible en el resto debido a las características de los perfiles audiométricos.

Estos 32 casos quedan distribuidos en la forma siguiente:

Hipoacusias puras de transmisión.

Casos 9, 10, 29, 30 y 31. En todos ellos el resultado fue negativo.

Hipoacusias mixtas.

Casos 3, 4, 5, 32 y 33. En los cuales hubo 1 positivo, 3 negativos y 1 dudoso.

Hipoacusias de recepción.

Casos 14, 15, 16, 17, 18, 20, 24, 25, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44. En todos ellos el resultado fue positivo.

Hipoacusias de percepción.

Casos 28, 48, 49, 50, 51 y 52. En todos ellos el resultado fue negativo.

## Test de Lüscher

Se pudo realizar en los 52 casos estudiados, distribuyéndose de la forma siguiente:

Individuos normales.

Casos 1 y 2. Los resultados fueron negativos.

Hipoacusias de transmisión.

Casos 6, 9, 10, 29, 30 y 31. Los resultados fueron todos negativos.

Hipoacusias mixtas.

Casos 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 32, 33, 34, 35, 36 y 37. Hubo 8 resultados positivos, 4 negativos y 2 dudosos.

Hipoacusias de recepción.

Casos 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44. Hubo 16 casos positivos y 4 negativos.

Hipoacusias de percepción.

Casos 27, 28, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51 y 52. Hubo 4 casos negativos y 6 positivos.

Test de SISI

Se realizó en los 52 casos estudiados.

Individuos Normales.

Casos 1 y 2. Los resultados fueron negativos.

Hipoacusias puras de transmisión.

Casos 6, 9, 10, 29, 30 y 31. Los resultados fueron todos negativos.

Hipoacusias mixtas.

Casos 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 32, 33, 34, 35, 36 y 37. De ellos 9 fueron

negativos y 5 positivos.

Hipoacusias de recepción.

Casos 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44. Hubo 15 casos positivos, 5 negativos y 1 dudoso.

Hipoacusias de percepción.

Casos 27, 28, 45, 46, 47, 48, 49, 60, 51, y 52. Los resultados fueron todos negativos.

Test Decay.

Se realizó en los 52 casos.

Individuos normales.

Casos 1 y 2. No hubo caída del umbral.

Hipoacusias de transmisión puras.

Casos 6, 9, 10, 29, 30 y 31. En los resultados no hubo caídas del umbral.

Hipoacusias mixtas.

Casos 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 32, 33, 34, 35, 36 y 37. Las caídas del umbral oscilan entre 5 y 15 dbs.

Hipoacusias de recepción.

Casos 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44. Caídas del umbral de 5 a 25 dbs.



Hipoacusias de percepción.

Casos 27, 28, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51 y 52. Las caídas fueron de 20 y 25 dbs.

Test vocal.

Se realizó en los 52 casos.

Individuos normales.

Casos 1 y 2. La inclinación de las curvas fue normal.

Hipoacusias de transmisión.

Casos 6, 9, 10, 29, 30 y 31. La inclinación fue normal y el porcentaje llegó al 100 %.

Hipoacusias mixtas.

Casos 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 32, 33, 34, 35, 36 y 37. En 3 casos las curvas estaban algo inclinadas, el resto permanecen normales y en todas se alcanzó el 100 % de inteligibilidad.

Hipoacusias de recepción.

Casos 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44. De estos solo alcanzan el 100 % de inteligibilidad 11 y la forma de las curvas fue: 8 en cúpula o campana ( dieron los tantos por ciento más bajos ), 2 estaban inclinadas y 10 algo más de lo normal.

Hipoacusias de percepción.

Casos 27, 28, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51 y 52. Las curvas fueron normales en 6 casos y en los otros 4 no alcanzaron el 100 % de inteligibilidad teniendo además formas en cúpula o acampanada.

Test de FOWLER

Etiología	Total	Realizados	Positivos	Negativos	Dudosos
Normales	2	0	0	0	0
Transmisión	6	5	0	5	0
Mixtas	14	5	1	3	1
Recepción	20	16	16	0	0
Percepción	10	6	0	6	0

Test de LUSCHER

Etiología	Total	Realizados	Positivos	Negativos	Dudosos
Normales	2	2	0	2	0
Transmisión	6	6	0	6	0
Mixtas	14	14	8	4	2
Recepción	20	20	16	4	0
Percepción	10	10	6	4	0

Test de SISI

Etiología	Total	Realizados	Positivos	Negativos	Dudosos
Normales	2	2	0	2	0
Transmisión	6	6	0	6	0
Mixtas	14	14	5	9	0
Recepción	20	20	15	4	1
Percepción	10	10	0	10	0

Decay Test

Etiología	Total	Realizados	Positivos + 15	Negativos 0 - 15	Dudosos 10 - 15
Normales	2	2	0	2	0
Transmisión	6	6	0	6	0
Mixtas	14	14	0	9	5
Recepción	20	20	6	3	11
Percepción	10	10	10	0	0

Test Vocal

Etiología	Total	Realizados	0-50 %	50-100 %	100 %
Normales	2	2	0	0	2
Transmisión	6	6	0	0	6
Mixtas	14	14	0	0	14
Recepción	20	20	2	7	11
Percepción	10	10	0	4	6

## CONCLUSIONES

## TEST DE FOWLER

Los resultados han sido:

Hipoacusias de transmisión.- 100 % de resultados negativos.

Hipoacusias mixtas.- 60 % negativos, 20 % positivos y 20 % dudosos.

Hipoacusias de recepción.- 100 % resultados positivos.

Hipoacusias de percepción.- 100 % resultados negativos.

Como vemos, es una prueba de gran precisión y vemos como las hipoacusias tributarias de recruitment, como las de recepción dieron claramente resultados positivos.

Sin embargo y pese a ello tiene un campo de aplicación estrecho debido a que solo se puede realizar en hipoacusias unilaterales o bilaterales con una diferencia entre los dos oídos por lo menos de 30 db. De los 52 casos estudiados, solo pudo realizarse en 32.

## TEST DE LUSCHER

Los resultados han sido:

Hipoacusias de transmisión.- 100 % de resultados negativos.

Hipoacusias mixtas.- 65 % positivos, 23,5 % negativos y 11,5 % dudosos.

Hipoacusias de recepción.- 80 % positivos, 20 % negativos.

Hipoacusias de percepción.- 60 % positivos y 40 % negativos.

Es de mayor aplicabilidad que el anterior, ya que se pudo realizar en los 52 casos y solo es inaplicable a hipoacusias a las que faltan menos de 40 dbs. para alcanzar el límite del audiometro.

Las respuestas no fueron tan claras como en el anterior pero en los casos positivos indicaron la existencia de recruitment.

#### TEST DE SISI

Los resultados han sido:

Hipoacusias de transmisión.- 100 % de casos negativos.

Hipoacusias de tipo mixto.- 64 % negativos y 36 % positivos.

Hipoacusias de recepción.- 75 % positivos, 20 % negativos y 5 % dudosos.

Hipoacusias de percepción.- 100 % negativos.

Tiene menos limitaciones aún que el anterior ya que solo se necesitan 20 decibeles de subida de intensidad para su realización. Se pudo realizar en los 52 casos. Sus respuestas fueron más claras que el anterior y su valor diagnóstico análogo.

#### TEST DECAY DE CARHART

Los resultados han sido:

Hipoacusias de transmisión.- 100 % negativos.

Hipoacusias mixtas.- 64 % negativos y 36 % dudosos.

Hipoacusias de recepción.- 55 % dudosos, 30 % positivos y 15 % negativos.

Hipoacusias de percepción.- 100 % positivos.

De fácil realización y comprensión por parte del sujeto a explorar. No obstante, los resultados no suelen ser tan regulares como en las pruebas anteriores y más bien parecen hacerse más regulares en las hipoacusias de percepción, en las que la caída es mayor de 15 dbs. En las de recepción que dan caída del umbral no suele sobrepasar esta cifra.

#### TEST VOCAL

Los resultados han sido:

Hipoacusias de transmisión.- 100 % normales.

Hipoacusias mixtas.- 100 % normales.

Hipoacusias de recepción.- 55 % normales, 35 % inclinadas y 10 % muy inclinadas.

Hipoacusias de percepción.- 60 % normales y 40 % inclinadas.

A pesar de que la variedad de resultados y formas de las curvas dificulta la sistematización, hemos encontrado que en las hipoacusias de transmisión y en sujetos normales aparecen curvas en ese con un 100 % de inteligibilidad.

En cambio en las de recepción y percepción aparecen un número alto de curvas acampanadas y en meseta con tantos por ciento inferiores a 100.

Por lo tanto, pensamos, que estas pruebas estudiadas en conjunto nos



pueden dar la certeza de la situación de la lesión auditiva, lo cual consideramos importantísimo a la hora de decidir una terapia médica o quirúrgica de la hipoacusia.

## BIBLIOGRAFIA

- BANGS, J. L., C. J. MULLINS: Recruitment testing in hearing and its implication. Arch. Otolaryng. 58 ( 1953 ), 582.
- BARTUAL, R., J. MARCO: Algunos aspectos de la fatigabilidad auditiva y olfatoria. Rev. Esp. Oto-neuro-oftalm. y neurocir. 68 ( 1953 ).
- BERGQVIST, G.: A new audiometer. Acta Otolaryng. ( Estocolmo ) 35 ( 1947 ), 411.
- BERENDES, J., LINK, F. ZÖLLNER: Tratado de Otorrinolaringología. Ed. Científico Médica, Barcelona, 1969.
- BURGEAT, M.: Recruitment. Ann. Oto-Laryng. 77 ( 1960 ).
- BRUINIS-ALTES, J. C., H. C. HUIZING. : The Monoaural masking method for recruitment testing in symmetrical deafness. Acta Oto-Laryng. ( Estocolmo ) 37 ( 1949 ), 385.
- CABRERA, M.: Estudio comparativo de las pruebas supraliminales. Acta ORL Española. Vol VI, Año XXI ( 1970 ).
- CARRIART, R.: Basic principles of speech audiometry. Acta Oto-Laryng. ( Estocolmo ) 40 ( 1951 ), 62.
- CARRIART, R.: Clinical determination of abnormal auditory adaptation. Arch. Otolaryng. ( Estocolmo ), 41.
- DEBAIN, J. J.: Une épreuve audiométrique simple et peu connue: la disparition du son au seuil. Ann. Oto-Laryng. (Paris) 80 ( 1963 ) 1 - 2.
- DEBAIN, J. J.: Técnicas de audiometría. Enciclop. Medicoquirurg. Otolaring.

- DECKROIX: Audiometría automática de Békésy. Enciclop. Méd-quirurg. (1967)
- DELGADO, F.: Registro del umbral continuo auditivo. Monograf. Liège. 8 (1969)
- DENES, P., R. F. HAUNTON: The clinical detection of auditory recruitment. J. Laryng. 64 (1950), 375.
- DIEROFF, H. G.: Der Tonhörschwellenschwund-Test zum Nachweis einer Schädigung des Cortischen Organes. H. N. O. (Berl) 7 (1958), 106.
- FOURNIER, J. E., M. J. RAENVILLE: L'audiométrie automatique. J. Franç. O. R. L. Janv. Févr. (1964), 13 n° 1, 64 - 83.
- GOODMAN, A.: Reference Zero levels for pure-tone audiometers. Maico Audio-logical Library Series. Vol. IV.
- HIRSH, I. J., T. PALVA, A. GOODMAN: Difference limen and recruitment. Arch. Otolaryng. 60 (1954) 525.
- HOOD, J. D.: Studies in auditory fatigue and adaptation. Acta Otolaryng. (Estoclm.) Supl. 92 (1950), 1.
- HOOD, J. D.: Auditory adaptation. J. Laryng. 65 (1951), 530.
- HUIZING, H. C.: The relation between auditory fatigue and recruitment. Act. Otolaryng. (Estocolmo), Supl. 78 (1949), 169.
- HUIZING, H. C.: The symptom of recruitment and speech intelligibility. Acta Otolaryng. (Estocolmo) 36 (1948), 346.
- HUIZING, H. C.: The recruitment factor in hearing test. Acta Otolaryng. (Estocolmo) 40 (1952), 297.
- JERGER, J. F., I. L. SIEMM, E. HARFORD: On the detection of extremely small changes in sound intensity. Arch. Otolaryng. 69 (1959), 200

- LANGENBECK, B.: Diagnosis by testing hearing above threshold. Acta Otolaryng. (Estocolmo) 43 (1953), 439.
- LÜSCHER, E., J. ZWISLOCKI: A simple method for indirect monaural determination of the recruitment. Acta Otolaryng. (Estocolmo), Supl. 78 (1948) 156.
- LÜSCHER, E., J. ZWISLOCKI: Comparison of the various methods employed in the determination of the recruitment phenomenon. J. Laryng. 65 (1951) 187.
- MARCO, J.: Valoración de la conducción osea absoluta. Rev. Esp. Oto-neuro-oftalmo y neurocirug. 5 (1951).
- MARCO, J.: El déficit auditivo en los tumores del VIII par. Rev. Esp. Oto-neurooftalmo y neurocirug. 70 (1953).
- MARCO, J., J. CIGES, V. HOURUBIA: La selección de casos para la movilización en función de la COR y COA. Acta O.R.L. Española. Vol II Año X (1959).
- NAVARRO, G. F.: Valor diagnóstico del recruitment auricular. Acta O.R.L. Iberoamericana. Año VI, nº 1, Barcelona (1955).
- PALVA, T.: Recruitment testing. Arch. Otolaryng. 66 (1957) 93.
- PALVA, T.: Recruitment and perstimulatory fatigue in diagnosis. J. Laryng. 75 (1961) 216.
- PORTMAN, M., PORTMAN, C.: Audiometría clínica. Ed. Toray-Masson. Barcelona, 1967.
- SORNSEN, H.: Initial auditory adaptation. I In Normal individuals. Acta Otolaryng. (Estocolmo) 55, (1962), 299.
- SORNSEN, H.: Initial auditory adaptation. II In Impaired hearing. Acta

Otolaryng. (Estocolmo) 55, (1962), 443. .

THOMPSON, V. E. , J. A. BERTELLI, J. P. ROBBIO CALPOS, J. ZUBIZARRETA:

Clínica Otorrinolaringológica. Ed. El Ateneo. Buenos Aires, 1963.