

Otorrinolaringología.

LA EXPLORACION AUDITIVA EN LA INFANCIA. NUESTRA ESPERIENCIA PERSONAL.

Autor: Enrique Suárez Muñiz.

Director: Jaime Marco Clemente

1 de Enero de 1975





D. JAIME MARCO CLEMENTE, Catedrático de Otorrinolaringología y Director de la Escuela Profesional de Otorrinolaringología de la Facultad de Medicina de Sevilla

CERTIFICA: Que D. Enrique Suárez Muñiz, Licenciado en Medicina y Cirugía, ha realizado las investigaciones y trabajos correspondientes a su Tesis para el grado de Doctor titulada "LA EXPLORACION AUDITIVA EN LA INFANCIA.NUESTRA EXPERIENCIA PERSONAL" bajo su orientación y dirección.

orientación y dirección.

Damos las más expresivas gracias a la Cátedra de Psicología de la Facultad de Medicina de Sevilla por la colaboración que nos ha prestado y especialmente al Profesor D. Jaime Sacristán y personal auxiliar que han efectuado los Tests Psicométricos necesarios a todos los niños de nuestra casuística.—

A mi maestro, el Profesor Marco Clemente

INDICE

CAPITULO	I Motivación y justificación del problema	Pág.
CAPITULO	II Desarrollo audiolinguistico. Bases fisiopato	
	lógicas de la función auditiva	Pág.4
CAPITULO	III Etiopatogenia de las hipoacusias infantiles	Pág.9
CAPITULO	IV Audiometrfa: Historia Técnicas empleadas en	
	audiometria infantil	Pag.15
CAPITULO	V Indicaciones de las pruebas audiométricas se-	er e
	gin la edad	Pág.56
CAPITULO	VI CASUISTICA	. Pag. 63
CAPITULO	VII MATODOLOGIA	P åg. 66
CAPITULO	VIII RESULTADOS	Peg 75
CAPITULO	IX CONCLUSIONES	Pág.80
BIBLIOGR	AFTA	.Pág.81



CAPITULO I

MOTIVACION Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

Si alguno de los capítulos de este trabajo lo pudiésemos considerar superfluo, sin duda alguna elegiriamos el presente. En la conciencia de todos está la trascendental importancia que la audición tiene en el completo desarrollo intelectual del niño, y del mismo hecho se desprende el interés de la detección precoz de las alteraciones auditivas en las primeras etapas de la vida (10, 81, 112, 245, 269); ante un retraso más o menos importante en la adquisición del lenguaje, o ante un trastorno de la articulación, el descubrir precozmente una hipoacusia permite que nos hagamos una idea de la causalidad que la misma ha tenido en dichos trastornos (32, 47, 57, 62, 74, 162, 186), y de igual manera emprender una reeducación cuando no se ha operado aún un fallo lingüístico irreparable. A partir de los 6 años los mecanismos sico-lingüísticos no tienen la posibilidad de crearse normalmente y, cualesquiera que sean los cuidados educativos que se tomen, el retraso persistirá.

Pero es que al lado de este gran grupo de deficiencias auditivas cuya cuantía es aterradora (9, 34, 83, 100, 117, 135, etc.) y que podriamos catalogar de causa puramente otológica (son "sordos" porque no "perciber" estimulos auditivos), existen perturbaciones — "funcionales" que igualmente pueden ocasionar dificultades en el desarrollo intelectual del niño. Oir es, a la vez, percibir soni— dos y reconocer en ellos estructuras significativas; hay, pues, un grupo de hipoacusias tonales que son debidas a defectos en la per— cepción de los sonidos, y otro, no menos interesante, de orden fun

cional, que conlleva una dificultad de identificación de las seña-les acústicas incluso si son bien percibidas. La precisa evaluación
de la importancia que en un retraso del desarrollo lingüistico tenga la afectación tonal o la funcional es un hecho muy a tener en -cuenta, ya que nos interesa conocer las posibilidades y límites de
las diferentes pruebas que podemos emplear en la exploración audi-tiva infantil.

Hay algunos puntos más que, si no tienen la categoría de la -función lingüística, abogan igualmente por el interés de la reali-zación de este trabajo. Bien conocen los pediatras las escasas fa-cilidades que los pequeños pacientes aportan para el diagnóstico y tratamiento de sus dolencias, pero todos sabemos que la audiometría es una exploración eminentemente subjetiva, (con las consiguientes reservas, como más adelante aclararemos), en la que la colabora--ción del explorado es la base de un buen resultado; ni que decir tiene que no son dificultades fáciles de soslayar para el explo-rador el negativismo del niño a la exploración audiométrica, su -miedo a lo desconocido, su inestabilidad síquica ante la extraña situación en que se le coloca, su fácil fatigabilidad en las ---pruebas a que lo sometemos y su falta de colaboración, en una pa-labra, sencillamente porque no sabe qué pretendemos conseguir de él. Todos los autores están de acuerdo en señalar estas dificultades, y buena prueba de ello la tenemos en la numerosa bibliografía que ha ido surgiendo a lo largo de los últimos 20 años sobre la --búsqueda de métodos cuyos puntos pesitivos desplazasen las dificul tades que antes señalábamos; estos inconvenientes existen aun (53, 64, 83, 95,102. 125, 137) y con tal realeza que son ellos los que - marcan la pauta en audiometría infantil.

Aún podríamos reseñar otras razones de peso que motivasen el tema del trabajo que nos ocupa, pero serían tantas y de tal enver gadura que ocuparían demasiado. Sirva como colofón el gran proble ma de la dirección educativa de los sordomudos; ellos han sido ob jeto de numerosísimas publicaciones, ya que la rehabilitación de estos tarados ha preocupado siempre en todos los órdenes sociales y seguirá preocupando (43, 77, 80, 101, 119, 145, etc.). Parece - ser que últimamente se le está dando a esta cuestión la importancia que merece, y es grato observar cómo van surgiendo por doquier centros capacitados y perfectamente equipados para tal fin.

CAPITULO II

DESARROLLO AUDIOLINGÜISTICO.- BASES FISIOPATOLOGICAS DE LA FUNCION AUDITIVA.-

Nos parece oportuno primeramente revisar las diferentes etapas por las que atraviesa el desarrollo de las funciones auditiva y linguistica. Estas fases, esquemáticamente, podemos decir que están ligada a la maduración progresiva de la estructura neurológica (42, 60, 65, 121, 122, 193, 230); aislar dichas etapas es bastante aleatorio al igual que establecer sus límites, y si lo hacemos es didácticamente. En los trabajos de PRELOT y LAFON sobre audiometría infantil (186, 258) y sobre todo en el que conjuntamente publicaron después ("La mesure de l'audition chez l'enfant: étude critique") se hallan sencil la y magistralmente descritas estas etapas; aquí nos limitaremos a enumerarlas someramente.

En el recien nacido, como veremos al ocuparnos de la audiometría neonatal, la primera reacción observada ante la estimulación sonora es de tipo motriz, muscular hipertónica, generalizada y no específica del estímulo auditivo; la intensidad del mismo debe andar alrede dor de los 100 dbs. y la respuesta, como hemos, dicho, es muscular - generalizada y también de tipo vegetativo (miosis seguida de midria sis, alteración del ritmo respiratorio y cardiaco).

Rápidamente aparecen reacciones más selectivas. A los dos meses el niño reacciona a la voz humana con inmovilización o cambio de expresión de la cara.

A los 3 6 4 meses existe ya una reacción de orientación-inves-

tigación a la voz humana de mediana intensidad o a un sonido imprevisto intenso. De los 5 a los 7 meses la localización de la fuente - sonora se vá haciendo cada vez más estable; el niño vá diferenciando las voces de la madre y el padre, y la aprobadora de la que reprende. Entre los 8 y 10 meses diferencia unas palabras de otras; se -- alegra, por ejemplo, si se le habla de golosinas...... - Alrededor del año comprende órdenes verbales simples.

Por su parte, el lenguaje se desarrolla gradualmente conforme a la adquisición perceptivo-motriz (3, 28, 36, 58, 69, 116).— En los - nueve primeros meses, el niño está en uma fase prelingüística; la ma yoría de sus expresiones sonoras son puramente a base de gratos o - llanto. Posteriormente, la convergencia entre el desarrollo del lenguaje y de la función perceptiva auditiva, permite al pequeño representarse el sonido; la manifestación de esta convergencia es la imitación. Esta tendencia de responder bajo la forma de eco a las palabras de otros se explica por una reacción circular audiofonatoria; el tiempo medio de este momento es a los 9 ó 10 meses y su materjal fonético está formado por monosilabos que se acompañan de gestos, y secundariamente señala el niño el objeto causa de su atención. Es - como una expresión emocional entre el fequeño y diche objeto.

Es importante saber que el niño comprende el lenguaje antes de poder emplearlo; esta constitución del lenguaje interior es necesaria y preexiste a la constitución del lenguaje expresivo, el cual se desarrolla ulteriormente bajo aspectos distintos:

- Cuantitativo: adquisición progresiva de vocabulario.
- Cualitativo: Captación de la noción sustantiva y gramatical.
- Fonético: fonemas concretos del lenguaje.

A medida que se consigue este vocabulario, vá aumentando en riqueza; las palabras se yuxtaponen para formar frases cada vez más -extensas. Este enriquecimiento es bastante difícil de cifrar:

- A los 21 meses, según SMITH, el niño conoce 118 palabras y las emplea en frases de dos palabras, que suelen ser sustantivos.
- A los 24 meses (SMITH) conoce 272 palabras; las frases comienzan a ser de tres palabras, con muchos verbos y adjetivos, y los pronom----bres se empiezan a usar.
- A los 30 meses, según Ms CARTHY, se emplean frases de casi cuatro palabras por término medio; existen (SMITH) unas 445 en su vocabulario, usándose correctamente los pronombres personales "yo", "me", -"mi"; el 30 % del discurso es comprensible y este momento del desarrollo de la personalidad del niño es trascendental en su vida.
- A los 3 años aparecen palabras abstractas y se abren las puertas al pensamiento conceptual.

Posteriormente el lenguale se perfecciona progresivamente sin - relación alguna con la edad.

Quisiera, por último, analizar levemente algunos conceptos de fisiología audio-lingüística con el fin de comprender mejor la consi
guiente patología y los límites en los que la audiometría infantil puede desarrollarse; como nuestro propósito es, más que nada, este último, iremos describiendo las diferentes etapas no desde el punto
de vista fisiológico, sino fisio-patológico.

Cóclea. - La audiometría tonal proporciona datos sobre la percepción de sonidos puros; la comparación entre las curvas obtenidas por vía aérea y ósea permite saber si se trata de una sordera del aparato de transmisión o del oido interno. En el -

niño esta distinción es muy importante: la hipoacusia de oído in terno se acompaña a menudo de una deformación de sus percepciones que hace su identificación muy difícil y altera la fijación de un simbolismo acústico. Por el contrario, en la hipoacusia de transmisión sólo disminuye la intensidad de los sonidos, su estructura sigue siendo la misma de la que percibe el que oye, y por tanto la dificultad y sobre todo la repercusión expresiva son mucho menos marcadas que en las hipoacusias de percepción.

Integración. - Existen igaulmente perturbaciones lesionales de la transmisión de mensajes de la cóclea al córtex. Son
bastante raras en los niños pero se traducen en una
dificultad de identificación muy importante; los soni
dos pueden percibirse relativamente bien aumque su es
tructura está totalmente deteriorada. Hay una discordancia entre el umbral tonal y la identificación de las
palabras.

Cuando el mensaje no tiene apenas justificación, su repetición produce una inhibición a lo largo de las vías auditivas, fenómeno llamado habituación. No se percibe un fonema al cual se está habituado aunque el mensaje excite siempre con la misma intensidad a nivel de las células receptoras del órgano de Corti.

Identificación simbálica. Si por el contrario la imagen de un mensaje evoca otra imagen ya puesta en conciencia por condicionamiento, se produce una identificación. Esto se hace por aposición de otras imágenes parecidas pero

diferentemente condicionadas y con sig--

nificación distinta. Este mecanismo sale de la integración (16, 187) y corresponde a una función gnósica (57, 190); aquí no se trata ya de una hipoacusia sino de un retardo en la adquisición de los signos que sirven para reconocer el mensaje au ditivo.

Simbolización pura. Mientras que hasta ahora las cualidades sicológicas jugaban un escaso papel en la percepción de la palabra, al mivel de la simbolización, el estado intelectual del sujeto, sus cualidades de estructuración y memoria, su po sibilidades de atención tienen una gran importancia. Las formas simbólicas están agrupadas en compuestos funcionales permitiendo la elaboración de los conceptos.

Estas diferentes etapas de la función auditiva: transmisión de los sonidos, recepción de los mismos en la cóclea, integración en las vías auditivas de los potenciales evocados cocleares, identificación o reconocimiento de las señales acústicas y simbolización fonégica y ela boración conceptual, permiten dar a los métodos de medida su valor real en la evaluación de la deficiencia auditiva.

CAPITULO III



ETIOPATOGENIA DE LAS HIPOACUSIAS INFANTILES/ .-

En cualquier tema de Patología que elijamos hay un lugar de honor para las causas que lo originan. Es por éso por lo que no queremos pasar por alto en muestra exposición el capítulo de la etiología. El correspondiente a las hipoacusias infantiles es, sin lugar
a dudas, tam apasionante como el de la audiometría misma. Immumera
bles son las publicaciones que a este respecto han visto la luz (19,
38, 50, 75,,94, 138, 195, 243, 244, etc.), y así como en la mayoría
de los casos en los que suele haber dilatada bibliografía existe dis
cordancia de opiniones aquí todos los autores coinciden, haciendo des
de luego ligeras salvedades.

Es complejo intentar una perfecta clasificación de causas por lo vasto de la cuestión. Hay que tener en cuenta que hemos de remon tarnos no sólo a la vida intrauterina sino a generaciones anteriores para encientrar muchas causas de hipoacusia.

Nos parece oportuno ceñirnos a la opinión general y clasificar primeramente las hipoacusias según las lesiones anatomopatológicas en ellas encontradas; a este respecto ORMEROD distingue los siguien tes grupos:

- Hipoacusia tipo MTTCHELL: agenesia o disgenesia profunda del oído interno, tanto de la porción membranosa como de la ósea.
- Hipoacusia tipo MONDINI-ALEXANDER: inmadurez de vestíbulo y caracol, prototipo de las hipoacusias hereditarias dominantes.
- Hipoacusia tipo BING-SIEBENMANN: conservación estructural del siste

ma óseo del oído interno al lado de una alteración del sistema mam branoso, órgano de Corti o máculas neurosensoriales.

- Hipoacusia tipo SCHEIBE: alteraciones cócleo-maculares e integridad utrículo-canalicular.
- Hipoacusia tipo SIEBENMANN: alteraciones en el ofdo medio.
- Hipoacusias por anomalías del oído externo.
- _ Alteraciones degenerativas del oído interno por procesos toxiinfecciosos, medicamentosos o metabólicos.

Ahora podemos ya hacer una clasificación etiológica de las hipoa cusias infantiles sirviéndonos para ello de su cronología.

Las causas de hipoacusia en el niño pueden agruparse en dos grandes apartados:

HEREDITARIAS

ADQUIRIDAS

A su vez cada uno de ellos comprende varios subgrupos que a continua ción expondremos.

HEREDITARIAS:

- I .- GENETICAS PURAMENTE OTOLOGICAS:
 - a) Aplasia de oído: El oído interno está conservado; puede coexis tir agenesia de la hemicara correspondiente.
 - b) Aplasia laberíntica: Sensorial pura tipo SCHEIBE recesivo y sem sorial y ósea tipo MONDINI dominante.
 - c) Degeneración primitiva del gánglio espiral y de las fibras ner viosas: Es una hipoacusia esporádica no evolutiva, con caracter recesivo, la causa más frecuente de sordomudez para la mayoría de los autores.

- d) Hipoacusia degenerativa dominantes Es tardía (hacia los 5 años)

 progresiva, bilateral y simétrica.
- e) Hipoacusias tardías: La otosclerosis no suele considerarse de la edad escolar; se manifiesta a partir de los 14 ó 15 años pero también en épocas más tempranas aunque con menor mfrecuencia. La enfer medad de LOBSTEIN-VAN DER HOEVE da lugar a una hipoacusia de transmisión tardía.

II. - GENETICAS ASOCIADAS:

- a) Sindrome de USHER: Se observa en él sordomudez, ataxia cerebelosa y retinitis pigmentaria.
- b) Sindrome de COKAIN: Además de la hipoacusia y retinitis pigmen taria da lugar a retraso mental y nanismo.
- c) Sindrome de MENDE: Se caracteriza por sordomudez y albinismo parcial.
- d) Sindrome de WAARDENBOURG-KLEIN: Coexisten con la hipoacusia albinismo parcial, mecha blanca frontal y desviación lateral.
- e) Sindrome de FRANCESCHETTI: Sordomudez más disóstosis mandibu
- f) Sindrome de LAURENCE-MOON, BARDETy BIELD: Está caracterizado

 por la hipoacusia asociada a retinitis pig

 mentaria, retraso mental y polidactilia.
- g) Cromosomopatias.

ADQUIRIDAS:

I .- PRENATALES:

a) Lúas congénita: Puede dar lugar a meningoneuritis del acústico,

laberintitis tardías (de los 10 a los 15 años), triada de HUTCHINSON (último elemento: laberintitis), laberintitis posterior (pocos signos es pontáneos con desaparición de las reacciones rotatorias y conservación de las calóricas).

- b) Rubeola: Entre la séptima y la décima semanas del embarazo produce un retraso en el desarrollo de la cóclea
 dando lugar a una hipoacusia perceptita bilate
 ral y asimétrica. La cofosis es rara.
- c) Intoxicaciones: Por plomo, alcohol, abortivos (ergotamina y de rivados).
- d) Carencias: Esencialmente las vitaminas (sobre todo del grupo B); en menor proporción las del Iodo.
- c) Agentes físicos: Radium y Rayos X.

TT.- NEO-NATALES:

- a) Traumatismos obstétricos: Las hipoacusias se producen por hemo ragias de ofdo interno, meninges o masa cerebral.
- b) Anoxia neo-natal: La hipoacusia es importante cuando no total.
- c) Ictericia nuclear: Por incompatibilidad feto-maternal (Factor
 Rhésus). Da origen a veces a una hipoacusia per
 ceptiva bilateral con caida de agudos y ausencia
 de la frecuencia 4000 c/s

III. - POST-NATALES:

a) Tóxicas: Producen este tipo de hipoacusias diversos medicamentos: Estreptomicina (sobre todo en forma de dihi
dro-), gentamicina, kanamicina, salicilatos, Vit
del grupo D (un caso descrito por MASPETIOL), sue

ros antitetánicos y antidiftéricos.

- b) Traumatismos: Son causa de hipoacusias bastante raras en el ni ño; dan curvas muy típicas.
- c) Infecciosas: Otitis y secuelas de oţitis, obstrucţión tubotimpánica, meningitis y encefalitis aguda ("sor
 dera epidémica" por meningo-encefalitis o enfer
 medad de VOLTOLINI).
- d) Virales: Coqueluche, sarampión, varicela, parotiditis.

A todo esto podíamos añadir un grupo especial de hipoacusias que si bien no es frecuente tampoco debemos olvidarlo; de trata de las HIPOACUSIAS SICOŒNETICAS o, si lo preferimos, "no organicas". Cualquie ra de las dos denominaciones nos aclara su condición.

se trata de niños que se desenvuelven normalmente en una conversación habitual pero que
acusan una desproporcionada hipoacusia en el
momento del examen audiométrico (105, 156, 186,
219, 249); a menudo se encuentran curvas distin
tas en los controled audiométricos practicados
días o semanas después. Este trastorno funcional auditivo parece ser que se encuentra hoy
día con más frecuencia, que antaño, aunque quizá
sea por la sencilla razón de que hoy lo sabemos
diagnosticar.

Como conclusión daremos una idea de las cifras estadísticas en las hipoacusias de la infancia. Si agrupar las etiologías tiene cierta dificultad, hacer lo propio con la estadística es prácticamente -

imposible. Cada autor tiene sus cifras, lógica dependencia de sus diagnósticos. A título de ejemplo citaremos algunas de ellas: Para EVANS y BROEN las hipoacusias hereditarias alcanzarían el 30%: Para DEBAIN y MARI el 50%; para PELLEGRINI el 8º4%. La hipoacusia esporádica recesiva es causa de sordomudez en el 60% para IAMY, en el 45% de los casos para LINDEMAN, en el 42% para BORDLEY y HARDY; sin embargo para PELLEGRINI es sólo en el 5% de los casos y la dominante en el 3'4%. Las hipoacusias rubeólicas constituyen el 0'6% según PELLEGRI MI y el 1% para LANCHA DE LARA. PELLEGRINI a la sifilis heréditaria le da un valor de un 0'6%, e igualmente a la toxicosis gravídica; las causas perinatales cubren para este autor el 30'1% del total, corres pondiendo el 6'9% a la enfermedad hemolítica, el 5'6% a anoxia perina tal, el 5'6% a los traumatismos obstétricos y el 12% a la prematuridad (mientras que la mayoría de los autores ni siquiera incluyen esta even tualidad como causa de hipoacusias). Entre las etiologías postnatales, LANCHA DE LARA encuentra un 5º6% de meningitis, un 1% de encefalitis, un 6°6% de causas tóxicas (estreptomicina), un 10% de procesos rinofa ringeos y un 8'3% de otorreas; PELLEGRINI, por su parte da las siguien tes cifras: lesiones inflamatorias (otitis) 13%, infecciones generales 24°2%, causas tóxicas 19°2% y traumatismos 2°2%.

En lo que casi todos los autores están de acuerdo es en admitir que, hoy por hoy, sólo en la mitad de los casos descubriremos el origen de una hipoacusia infantil; ésta es la causa de que la mayoría de las estadísticas afirmen un 50% ó más de causas genéticas o de "nacimiento" cuando no se enquentra una etiología clara para tantas y tantas hipoacusias infantiles.

---0000000---

CAPITULO IV

AUDIOMETRIA: HISTORIA. - TECNICAS EMPLEADAS EN AUDIOMETRIA INFANTIL

El primer paso hacia un diagnóstico funcional de la sordera lo - debemos al matemático y filósofo romano CARDANO, que en 1.550 descubrió la transmisión ósea de las ondas sonoras (omda Cardan). CAPI-- VACCI, médico de Padua, utilizó prácticamente este descubrimiento; - Golocó una barra de hierro entre las cuerdas de una cítara y los -- dientes de un determinado número de sordos: si ofan mejor tocando - la barra con los dientes que por vía aérea, deducía que se trataba de una sordera de transmisión y, en caso contrario, opinaba que era debida a una lesión de los nervios. SCHELHAMMER fué el primero que - utilizó el diapasón a finales del siglo XVII; no obstante, se ha mencionado al trompeta inglés SHORE como descubridor del diapasón, tal y como se utiliza en la actualidad, en 1.711. Sin embargo, tuvieron que pasar 150 años para que esto se aplicara a la clínica (SINNE, SCHWABACH, WEBER, etc.).

Con el silbato de GALTON, la serie de tonos continuados de EE-ZOLD y EDELMANN y el monocordio, se fué afinando el estudio cualitativo de la audición. Poco a poco se desarrollaron multitud de es
tudios físicos y su aplicación en clínica en relación con el campo
frecuencial captable por el oido humano.

Después de mediados del siglo XIX se idearon en varios paises de Europa aparatos capaces de emitir tonos constantes con delimitación graduable utilizables para las incipientes pruebas auditivas; se utilizaron infinidad de ellos con resultados más o menos buenos en cuan

to a la determianción del umbral auditivo. Las primeras denominaciones que estos aparatos recibieron fueron "acúmetros", "tonómetro", "me didor eléctrico de la audición" ... RICHARDSON lo llama "audimetro" y GRADENIGO en 1890 los califica de "audiómetro osteotimpanal". Los audiómetros se fueron perfeccionando. En 1919, en Berlín, SCHEAFER y GRUSCHKE presentan su "aparato electroaccistico para la medición de la agudeza auditiva por medio de una serie de tonos continuados" al mismo tiempo que GRIESSMANN difunde el "Otandion" de MEYER, SCHWARZ y TIGLER, el cual poseía ya un interruptor, un teléfono regulable para excluir el oído contrario y un sistema neumático para determinar cuantitativamente la movilidad de la cadena de huesecillos y sobre todo de la platina del estribo. A la vez se crearon las bases para el audiómetro de fonación ulterior.

metro y luego el 2-A-Audiómetro. FLETCHER y WECEL realizaron en 1922 un audiograma como el actualmente utilizado, es decir, que en las abcisas se marcan en C/S las frecuencias en octavas y en las ordenadas la cuantía de la pérdida de audición en decibelios. WECEL determinó los umbrales de audición y de dolor.

Cuando en 1937 apareció el Maico-D5-Audiómetro, simplificado y mejorado, halló una gran difusión. Desde entonces hasta ahora podemos decir que la técnica audiométrica no ha cesado de perfeccionarse, y en la actualidad estamos aún en pleno desarrollo en cuanto a dicha técnica se refiere; y es precisamente la rama infantil de la misma la que posiblemente más se ha beneficiado, ya que si bien las pruebas acumétricas indicaban la existencia de una "sordera" en multitud de niños, la audiometría llegó a demostrar restos auditivos utilizables al repetir las mediciones con los audiómetros.

TECNICAS DE AUDIOMETRIA INFANTIL.-

PORTMANN M. y PORTMANN C., en su libro "Précis d'audiométrie cli nique" (254) enfocan este tema dando en primer lugar unas nociones de cómo descubrir al niño que coye mal.

Antes del periodo escolar, las hipoacusias intensas serán fácil-mente detectadas por las personas que rodean al niño; en el caso de
hipoacusias ligeras, la identificación es más difícil, pero no es -raro encontrar en estos pequeños retrasos del lenguaje, que deban ha
cer consultar a los familiares en cuanto a posibles problemas neurosiquiátricos o fonoaudiológicos.

En la edad escolar, la inspección médica puede valerse de síntomas indirectos o de un examen de descubrimiento funcional sistemático. Entre los primeros tenemos trastornos del lenguaje, de la ortografía, nivel escolar mediocre, falta de atención, pereza, trastor
nos del caracter, etc., signos todos ellos que han de poner en guardia. Respecto al descubrimiento sistemático, existen multidud de --pruebas (1, 163, 164, 175, 214, 225, 226), que en principio han de ser sucintas y rápidas, de las cuales PORTMANN M. y PORTMANN C. ci-tan dos a título de ejemplo:

- La audiometría de grupo se practica por medio de numerosos tests (86, 97, 163, 164, 175, 254) de los que los autores franceses hacen referencia a uno de los más antiguos, el ideado por el "Bell Telephon Laboratory" en 1927, el test con gramófono. En esencia utiliza un - gramófono audiométrico con 40 cascos, que permite el estudio de unos 80 niños por hora; se les dictan grupos de números del 0 al 9 agrupados de 3 en 3, y los niños han de ir anotando los que oyen: se co

mienza a una intensidad de 30 dbs. y se vá decreciendo de 3 en 3 dbs. hasta 3 dbs. por debajo del 0 audiométrico. Luego se recogen las anotaciones de los pequeños y se examinan los resultados. Todo niño que presenta una pérdida de 9 dbs. o más, se examina con más detenimiento. - El test por barrido de frecuencias es individual y permite, además, - estudiar inmediatamente uno u otro cido. A 20 dbs. por encima del umbral se recorren todas las frecuencias, anotando las contestaciones - positivas o negativas del examinado; de esta manera obtendremos respuestas normales, sospechosas o malas según se perciban todas, algunas o ningunas de las frecuencias. Los dos últimos grupos de niños pasarán a un examen completo otológico.

•••••

Antes de comenzar la descripción de los diferentes métodos que hasta hoy se emplean en audiometría infantil, hemos de hacer una salvedad: es tal la cuantía y variabilidad de los mismos, que dificil--mente podriamos enumerarlos todos. La causa es que, aunque en esencia
se reducen a unas cuantas pruebas, en la práctica éstas se desglosan
en multitud de variantes, cada una diferente de las demás, a pesar de que procedan de la misma técnica esencial, Procuraremos, sin em-bargo, efectuar una recopilación en este capítulo de los tests que existen para la medida de la audición en la infancia.

Atendiendo a la naturaleza del estímulo que usemos se distin--guen métodos tonales (sonidos puros o sonidos complejos no vocales)
métodos vocales (emplean la palabra). Los dos tipos de audiometría,tonal y vocal, comprenden una serie de pruebas que enumeraremos prime

- ro para, posteriormente, ir describiéndolas con más o menos detalle.
- AUDIOMETRIA TONAL: (108, 125, 126, 133, 149, 152, 154, 158, 174, 184, 186, 208, 209, 224, 254, 272, 278, 295, 305).
- I.- Técnicas que utilizan las reacciones aparecidas en las estructuras auditivas:
 - Cocleograma de WEBER y BRAY
 - Electroneurografía
 - Registro del reflejo cócleo-estapediano
 - Medida de la cronaxia vestibular

II. - Técnicas que utilizan los reflejos incondicionados:

- -A expensas de actividad refleja innata a efectores motores no vegetat
- a) Reflejo cócleo muscular generalizado
- b) Reflejo cócleo-palpebral
- c) Reflejo cócleo-estapediano
- d) Reflejo cócleo-recurrencial de ARSIAN
- A expensas de actividad refleja motriz de adquisición natural
 - a) Reflejo de orientación-investigación
- A expensas de la actividad refleja de efectores vegatativos
 - a) Modificación del ritmo cardiaco
 - b) Modificación del ritmo respiratorio
 - c) Modificación del calibre de la yugular
- Medida de la cronaxia vestibular.

III. - Técnicas que utilizan los reflejos condicionados (152,154,224,263)

- A expensas de la actividad refleja condicionada a partir de un reflejo innato
 - a) Reflejo cócleo palpebral condicionado de GALLOWAY y BUTTLER
 - b) Reflejo cócleo-palpebral condicionado de CASON y HUBKING
 - c) Reflejo electro-dermal ó R.S.G. de BORDLEY y HARDY

- A expensas de la actividad refleja condicionada a partir de un reflejo adquirido naturalmente.
 - a) Reflejo de orientación-investigación condicionado ("Suzuky")
- A expensas de la actividad refleja condicionada a partir de un reflejo adquirido extemporáneamente
 - a) "Peep-Show-Box"

IV. - Técnicas que utilizan la sensación sonora subjetiva

- Audiometría tonal liminar
- Audiometría tonal supraliminar
- V.- Técnicas que utilizan sonidos complejos no vocales

<u>AUDIOMETRIA_VOCAL</u>.- (41,51,59,108,149,158,182,186,191,192,211,224,254, 277,296)

I.- Tests que utilizan estructuras fonéticas particulares

- Audiometría verbo tonal de CUBERINA
- Acugrama fonético de BOREL-MAISONNY

II. - Tests que utilizan la voz y las palabras

- Test de vocalizaciones de PIAGET
- Test del nombre
- Test de las frases
- Test de las palabras
 - a) Cuantitativos
 - 1. Test de palabras con indicación de imágenes (de KANTZER)
 - 2. Test de cifras con indicación del símbolo gráfico
 - 3. Test de palabras disilábicas a repetir (de inteligibilidad
 - b) Cualitativo (Test fonético de J.CL. LAFON)

III. - Tests especiales para la medida de la identificación

- Test de BOCCA
- Test de integración vocal bi-aural de MATZKER

Una vez hecha la clasificación de los métodos de autometric infantil, comenzaremos la descripción de cada uno de ellos.

Las técnicas que utilizan las reacciones aparecidas en las estruc turas auditivas no son utilizables en la clínica diaria.

El cocleograma de WEBER y BRAY, la mejor audiométria objetiva al sentir de J.CL/ LAFON, se basa en el registro de los potenciales microfónicos cocleares y es prácticamente una utopía su aplicación hoy por hoy a la clínica.

La electroneurografía participa de los mismos inconvenientes que las pruebas anteriores y comulga con idénticas dificultades.

Un paso más sería la audiometría electro-encéfalo-gráfica, de la que hablaremos al final por merecer a nuestro juicio capítulo aparte; se basa en el estudio de las modificaciones acaecidas en el electro-encéfalo-grama al excitar acústicamente la cóclea.

El registro del reflejo cócleo-estapediano y, de la misma manera,

La medida de la cronaxia vestibular, serán comentados más adelante.

Las técnicas que utilizan reflejos incondicionados emplean siempre sonidos claramente supraliminares; su apreciación está sujeta a muchos errores de intrepretación y los resultados son muy relativos: se podrá saber si el niño es un gran hipoacúsico o si oye, sin que podamos encontrar una gran distinción entre estos dos estados. Los métodos de este tipo que se basan en la actividad refleja innata a efectores

motrices no vegetativos, son los siguientes:

Reflejo cócleo-muscular generalizado: Para producirlo se necesitan estímulos intensos (100-110 dbs.) y breves; consiste en una reacción muscular generalizada, de sorpresa, y su negatividad no es signo de sordera siempre; sólo podemos afirmar, si es positivo, que el pequeño ha percibido el sonido. Está sujeto a habituación y tiene interés en recién-nacidos, sobre todo en lactantes con retraso mental (o, mejor, inmadurez cerebral intensa), ya que en ellos no es aplicable - ninguna otra prueba tan sencilla.

El reflejo cócleo-palpebral necesita de estímulos de menos intensidad que el precedente (unos 90 a 100 dbs) y es fácil de observar; - sujeto también a habituación. Se efectúa primero a frecuencia aguda - y luego a frecuencia grave: si se produce sólo a los tonos agudos, - puedetratarse de una hipoacusia de mediana intensidad, y si no logramos observarlo ni con graves ni con agudos, podemos estar ante una -- sordera profunda, o ante un caso de autismo en el que la diferencia - de los efectores sensoriales negativice la prueba, aunque el niño siga.

Reflejo cócleo-estapediano: Como consecuencia de una contracción refleja del músculo stapedius frente a estímulos sonoros intensos, — tiene lugar un movimiento de estribo. La utilización audiométrica de este reflejo en clínica por simple observación sólo sería posible en adultos con tímpano muy transparente, o a oido medio abierto, como — apunta HAHLBROCK en la reciente obra "Tratado de otorrinolaringología" de BERENDES, LINK y ZULINER, pero imposible en niños; o bien, y esto — sería más factible, midiendo la impedancia del complejo tímpano-osicular al estimular el oido con sonidos de intensidad superior a los 80dbs.

El reflejo recurrencial de ARSLAN no ha sido aún propuesto como -

técnica audiométrica. Se basa en la aparición de un potencial de acción en el nervio recurrencial rítmica y espontáneamente al que se produce en el nervio auditivo a la estimulación sonora.

Otro grupo de métodos audiométricos se basa en la actividad reflejo ja motriz de adquisición natural, y está perfectamente representada por

El reflejo de orientación-investigación: Es un despertar de la audición por la percepción de sonidos y un esbozo de orientación hacia la fuente sonora; aparece sobre los 6 meses aunque la edad ideal de presentación es de los 12 a los 18 meses. Es necesario, que la atención del niño esté libre y que el excitante sonoro sea insólito (incluso de poca intensidad). En caso de positividad se sabe que el niño oye aunque no podamos asegurar el umbral; si la prueba es negativa, o se trata de un hipoacúsico profundo, un afásico, un autista o un deficiente mental grave. Tiene interés este reflejo por su simplicidad.

Dentro aun de los reflejos incondicionados, una serie de ellos se apoyan en la actividad refleja de efectores vegetativos:

Modificación del ritmo cardiaco ante estímulos auditivos de gran intensidad; se integran las vías auditvas no específicas; es comprobable por el E.C.G.; no es muy útil por la cantidad de aparato que su montaje requiere.

La modificación del ritmo respiratorio es igualmente patente y sigue los mismos criterios del anterior; es también una reacción nociceptiva, variable de un sujeto a otro según el estado neuro-sicológico y de la misma manera, desparece por habituación.

La modificación del calibre de la yugilar, preconizada por algunos autores como J.CL. LAFON, aunque es de fácil observación no siempre es demostrable.

Como última manifestación de las técnicas que utilizan los re-flejos incondicionados, diremos algo sobre un método que el mismo autor francés, LAFON, propone para la medida de la audición en niños:

Las variaciones de la cronaxia vestibular. - Su utilización en audiometría resulta del hecho siguiente: Después de la aplicación de un ruido, la cronaxia sufre una caida medida con el aparato clásico de BOURGUIGNON; sabemos que la cronaxia de un niño normal es de 12 a 15 sigmas y que si aplicamos un sonido de 60-70 dbs., baja aquélla ligeramente. Si la intensidad subs a 100 dbs., la caida de la cronaxia es de 3 ó 4 sigmas, y si llega a 120 dbs., la baja es más importante. La recuperación es de 4 a 5 minutos por sigma, y, después de ella, un mismo estímulo sonoro dá lugar a un descenso de la cronaxia menos importante que el primero; y así sucesivamente. Es decir. hay habituación progresiva que, por otra parte, no aparece si asociamos una excitación dolorosa. Como veremos más adelante, existe una cierta similitud entre este fenómeno y el reflejo electrodermal, pues el --ruido, en la medida en que sea brusco e intenso, provoca reacciones de tipo emocional que se integran a nivel diencefálico en la sustan-cia reticular. Después de lo expuesto es sencillo comprender la aplicación que puede esto tener en audiometría infantil: la ausencia de la caida de la cronaxia aplicando estímulos de 80 a 110 dbs., nos hace sospechar una "sordera" o una alteración del sistema nervioso cen--tral; si el descenso cronáxico es ligero, leve será la perturbación auditiva, y si es nulo para una intensidad fuerte (110 dbs.), la traducción será un déficit auditivo de 80 dbs. en adelante.

Según su autor, y a pesar de los inconvenientes técnicos que lle va consigo, este método podría reemplazar a las demás técnicas objetivas usadas en la actualidad.

Seguidamente nos ocuparemos de los procederes audiométricos que se apeyan en los reflejos condicionados y, en primer lugar, de los que se basan en actividades reflejas condicionadas a partir de un reflejo in-

Reflejo cócleo-palpebral condicionado, descrito por GALLOWAY y -EUTTLER en 1.956: A la vez que damos un sonido intenso, iluminamos directamente los ojos del explorado; el parpadeo que se origina persistirá, una vez condicionado el reflejo, al suprimir el estímulo lumínico y dejar solamente el auditivo con una intensidad suficiente que excite la cóclea. Creemos está desechado porque la acción de la fuente -luminosa es de efectos irregulares y poco seguros.

Reflejo cócleo-pupilar condicionado de CASON y HUDKING, no llevado a la clínica, pero que se debía estudiar; asociamos al estímulo auditivo otro luminoso dirigido a los ojos del paciente; las variaciones pupilares que se producen persisten al dejar sólo el sonido (279).-

Reflejo electro-dermal o Reflejo sico-galvánico R.S.G.) de BORD-LEY y HARDY. Desde que el francés FERE (131) descubre este reflejo em 1.888, hasta nuestros días, han sido numerosisimas las publicaciones - que aludiendo a él han visto la luz (49, 92, 111, 127, 169, 171, 177,-196,202,203,212,216,217,253,262,265,273,278,299). TARCHANOFF, en 1.890, lo estudia detenidamente y define su esencia: se basa en el hecho de que la resistencia cutánea, al paso de una corriente entre dos electro dos, varía bajo la influencia de causas afectivas o sensoriales (varia ción que se mide por un puente de Wheatstone) que actúan sobre la acti vidad de las glándulas sudoríparas a través de excitaciones de orden - simpático. Tenía el inconveniente de que la variación de esta resisten cia cutánea por estímulos auditivos sólo se realizaba para intensida—des 40 dbs. superiores al umbral y, además, desaparecía pronto por ha-

bituación. Estos dos inconvenientes fueron soslayados por BORDIEY y -HARDY (49) asociando estímulos nociceptivos (una corriente farádica.por ejemplo) al estímulo auditivo; utilizaron, pues, una corriente -farádica desagradable como estímulo condicionante y el sonido como -estímulo condicionado. Una vez obtenido el reflejo con este ardid -como reacción al excitante acústico, se baja progresivamente al sonido hasta que la reacción no aparezca, lo que debería corresponder -al umbral de percepción sonora. Pero, a pesar de las prometedoras --perspectivas que se parecían abrir con el R.S.G., la realidad actual es que no está exento de inconvenientes: en un niño que oye, podemos no obtener respuesta (porque la impedancia cutanea en un niño peque-no es 10 veces mayor que en el adulto, por su inmadurez-nervioso-ve-getativa que hace difícil el condicionamiento, por la imposibilidad a veces de engendrar un shock emocional en todo pequeño cuya sinapsis del "relais" hipotalámico no es todavía muy activa...); o bien obte-ner respuestas al principio del examen que luego se agotan por falta de interés o causas externas que distraen (además, progresivamente -la respuesta desaparece por un fenómeno de inhibición); por si fuera poco, en caso de obtener respuestas estables no estamos seguros de -que sean los estímulos auditivos los que las producen. Por otra parte, en un niño sordo profundo o hipoaccistos podemos encontrar respuestas electrodermales por reacción a otros estímulos que coincidan con el acústico en el momento del examen. El broche de oro a esta crítica lo constituye la aparatosidad de la técnica que hace que el niño no se someta de buen grado a la exploración. PORTMANN, M., en un estudio -crítico de audiometría infantil, resume los resultados diciendo: "Deci mos que la ausencia de R.S.G. no prueba nada, y que las respuestas positivas indican que puede tratarse de un sordo profundo, de un hipoacú

sico medio o de un niño normal; los cumbrales pueden no ser los reales".

Una técnica que se basa en un reflejo condicionado a partir de otro adquirido naturalmente es el llamado por sus autores

Reflejo de orientación condicionado (R.O.C.): Descrito por SUZU KI y OGIBA en 1959 (285) y objeto de numerosos estudios en la última década (128, 250, 263, 286), fué utilizado, según PORTMANN, anterior mente por muchos autores sin describirlo. Utiliza un reflejo de orien tación - investigación hacia un estímulo visual y es sicológicamente excelente por apoyarse en un reflejo adquirido muy apronto por el ni ño. El examen se efectúa del siguiente modo: el pequeño, acompañado de su madre, se sienta a unos 50 cmts. de un mueble rectangular que posee en ambos extremos sendos altavoces separados unos 35 cmts.. Debajo de cada altavoz se ha colocado un pequeño teatro que contiene -muñecas de celuloide, que pueden iluminarse por medio de lámparas. --Tanto los altavoces, que están unidos a un audiómetro, como las muñecas pueden funcionar o iluminarse por separado. Se prueba a condicionar al niño a un sonido, en general de frecuencia grave (250 c/s), de intensidad superior al umbral supuesto, que actuará durante umos 5 segundos. Dos segundos más tarde del comienzo de la excitación sonora.se ilumina el muñeco del mismo lado, cesando ambos estímulos al mismo tiempo. El niño, nada más aparecer el muñeco iluminado, vuelve la cabeza al lado correspondiente, y, secundariamente, hacia la fuente -sonora (reflejo cócleo-céfalo-giro). Los dos estímulos, auditivo y visual, se presentan de modo regular por uno u otro lado hasta que, al cabo de unos minutos, se habitúa el pequeño a volver la cabeza hacia la señal sonora, sin esperar a que se iluminen las muñecas, con el deseo de ver, qué es en definitiva lo que le interesa. Bajando --progresivamente la intensidad sonora, y espaciando la aparición -del estímulo visual, llegará un momento en que no percibirá estímulo alguno y, por tanto, no girará la cabeza a ningún lado. La posibilidad de repetir el test para cada frecuencia y a intensidades decrecien tes dependerá de la estabilidad y nivel de atención del niño. Los resultados, según los autores, están en relación con la edad del paciente: obtienen sobre 115 enfermos, un 85% de resultados válidos para niños comprendidos entre los 11 meses y los 2 años y 11 meses con un 14% de resultados parciales; por debajo de 1 año obtienen resultados válidos en el 38'5% y parciales en el 44'8%; entre 2 y 3 años se puede explorar el 87'9%, y entre los 3 y los 4 años sólo el 56'3%. Los estudios de umbral obtenidos con sujetos normales muestran que existe una diferencia con relacción al cero audiométrico que depende de la edad: 30 dbs antes del año, 20 dbs de 1 a 1'5 años, 17 dbs de 1'5 a 2 años y 15 dbs de 2 a 3 años.

Otra técnica derivada de la actividad refleja condicionada a par tir de un reflejo adquirido extemporáneamente lo constituye el

Peep-Show-Box: Descrito inicialmente por DIX y HALLPIKE (104) en 1947, ha sido estudiado, ensayado y modificado por muchoas autores (76,85,108,140,152,154,224,254,263,267,268,275,278,283,295,305,etc.) sin que varíe su principio; consiste en obtener del niño, por una téc nica particular y en respuesta a un estímulo sonoro, una reacción motriz que sea provocada por la aparición ante su vista de alguha cosa que suscite su interés. El estímulo es un sonido puro generado por un audiômetro y emitido por altavoz, auriculares o vibrador ósep; la reacción motora la efectúa el niño sobre un botón o un interruptor o plano que cierra el circuito que, a la vez, hace aparecer las míl tiples imágenes de que puede constar el peep-show película, muñecos

tren). La técnica de condicionamiento, según los autores: En un -primer tiempo se emite un sonido de frecuencia grave e intensidad que supongamos bastante por encima del umbral, durante unos segundos, acompañado de un estímulo luminoso (pequeña lamparita): se le hace cerrar el circuito pulsando el interruptor y aparece la imagen que persistirá mientras emitamos sonido y el niño pulse el interrup tor. Cuando pulse sin luz ni sonido, se le hace ver que no apare-ce la imagen; según los autores, la luz ayuda al condicionamiento en los sordos profundos o retrasados mentales. En un segundo tiempo se demuestra al pequeño que la luz no tiene valor y sí el sonido. sin el cual la imagen no se pone en movimiento. Una vez condicionado el paciente a apretar el pulsador cuando oiga el estímulo sonoro.pro cedemos, en un tercer tiempo, a la búsqueda del umbral bajando progre sivamente la intensidad y recorriendo todas las frecuencias que el nivel de atención del niño nos permita. Es, evidentamente, un buen método para la búsqueda del umbral perceptivo en función de la fre-cuencia cuando el condicianamiento es obtenido, ya que el estímulo sonoro envía una señal que como tal es integrada a nivel de las es-tructuras neurológicas más elevadas, comprendiendo el córtex cerebral. El solo problema radica en que sea "entendido" el sonido cercano al umbral, para lo cual es necesario que, una vez pase la linea sensorial, penetre en las estructura neurológica en estado de vigilia o atención.

En cuanto a los límites de este examen pueden considerarse nulos: referente a las posibilidades de condicionamiento, en un niño normal, son del 7,5% para la edad de 2 años; de un 43% entre los 2 y los 3 -- años; de un 80% de los 3 a los 4 años y de un 93% de los 4 a los 5 -- años; de ello se deduce que la edad óptima para su ejecución está en-

tre los 3 y los 6 años (siempre que hablemos de edad en estas pruebas nos referimos a "edad mental"). En cuanto a la diferencia de los umbrales obtenidos por el peep-show y el cero audiométrico, diremos con LAFON que son debidas a la atención y a la integración: la aten ción se consigue fácilmente con unas buenas condiciones de examen y gracias a que la prueba llama poderosamente el interés del niño;la integración es simple para un sonido puro; la diferencia de um-brales es, según los autores, de 10 a 15 dbs. a los 3 años, y de 5 a 10 dbs.a los 4 años. En cuanto a los limites patológicos, sólamen te los trastornos de la visión, de la motilidad o los intelectuales pueden alterar la investigación del umbral de audición en el peepshow. Así, por ejemplo, en los déficits intelectuales ligeros (ciciente intelectual de 70 a 85) el condicionamiento es ligero y exig ten diferencias con el cero audiométrico de 20 a 25 dbs.; si el déficit es medio (c.i. de 50-70) es muy difícil realizar la prueba y. a veces, imposible, y, si se consigue, aumentaremos el umbral obteni do en 30 ó 35 dbs.; en los déficits graves, con c. i. por debajo de 55, el test es irrealizable.

Un paso más en la audiometría infantil y llegamos ya a las Técnicas que utilizan la sensación sonora subjetiva. El principio - de la audiometría tonal liminar en el miño es idéntico al del adulto. Es utilizable desde el momento en que el miño acepta llevar auriculares durante el examen. Se comienza por enseñarle a identificar un sonido puro y a dar una respuesta, ya verbal ("sí", "no", "oigo"), - ya levantando el dedo, ya desplazando fichas o cubos coloreados.

Puede hacerse así una audiometría liminar completa investigando los umbrales por vía aérea y ósea, aunque resultan en el niño estos últimos, los óseas, bastante más difíciles de obtener que en adulto, por una serie de circunstancias: los vibradores calibrados para adultos dan umbrales supranormales en los niños; dificultades, a veces insoslayables, de anular mediante enmascaramiento el oido al que -- lateraliza el Weber o de practicar un Rainville.... -- En cuanto a la vía ósea, si el pequeño no se encuentra muy a gusto con los auriculares, podemos recurrir a efectuar el examen en campo libre en cabina insonorizada. La interpretación de los resultados es idéntica a la de la audiometría del adulto.

Referente a la audiometría supraliminar, es lógico pensar que, si ya es complicada en el adulto, en el niño resulta totalmente pro blemática. Una prueba fácil de realizar, relativamente, es la bús-queda del umbral doloroso calibrado para los niños a los que se les vá a colocar unaprótesis (22,78,82,96,257), y tiene interés por el hecho de que entraña un deficiente aprendizaje lingüistico la colocación de una prótesis si existe distorsión de la supraliminaridad. Las pruebas clásicas del adulto, basadas en la discriminación de intensidades, de frecuencias, de ritmo, están sujetas en los miños a interpretaciones fantásticas; es mucho más seguro basarnos en el interrogatorio, el estudio de la curva liminar y en alguna que otra prue ba más especial: la etiología de la sordera puede hablarnos de una distorsion del campo auditivo (la estreptomicina, por ejemplo, es fuen te de hipoacusias con recruitment), las curvas excesivamente inclina das en los agudos son señal de afectación coclear y pueden hacernos sospechar una distorsión supraliminar; la precisión extrema de las -

respuestas en la vecindad del umbral es un signo muy a tener en cuen ta para suponer el recruitment. En conjunto es raro poder estudiar,sin embargo, el campo supraliminar en el niño; es la comparación del mayor múmero de respuestas a variados tests lo que podrá dar una cer teza a este respecto (148,288).-

Antes de entrar en el capítulo de la audiometría vocal, daremos unos detalles sobre unas pruebas que se basan en la estimulación auditiva, no por medio de sonidos puros, sino de "ruidos", o sea, se trata de Técnicas que utilizan sonidos complejos no vocales: instrumentos de música o ruidos familiares. Este tipo de estímulos pueden considerar se como compuestos de sonidos puros, y después de múltiples estudios se ha hecho la siguiente clasificación:

- Sonidos continuos de espectro armónico: trompetas, flauta, silbatos
- Sonidos de espectro armónico con transitorios de atribución importante (campanas, triángulos).
- Sonidos de espectro casi continuo con zona de refuerzo y transitorios de atribución importante: platillos.
- Sonidos especialmente constituidos por impulsión, de espectro continuo y zona de refaerzo: tambores.
- Sonidos o ruidos significativos (cerrar una puerta, palmada, moneda, ruido de pasos) o ruidos insólitos; son de espectro contínuo con zona de refuerzo.

Todos estos estímulos pueden ser emitidos:

- Directamente con un sonometro que mide la intensidad de los mismos.
- Delante de un micrófono, midiendo con un potenciómetro la intensidad de salida.
- Grabados en cinta magnetofónica.

Estos sonidos son utilizados:

- Para obtener en el recién nacido un reflejo muscular generalizado o palpebral.
- Para desencadenar en el niño de alrededor de l año un reflejo de orientación investigación.

consestos exámenes conseguimos que el niño se adapte fácilmente a ellos; además los sonidos son sencillos de obtener. El inconveniente, claro está, estriba en que a pesar de la precisión de las respuestas, tienen éstas un simple valor de orientación; la dificultad consiste en calibrar y conseguir un parámetro acústico cierto.

Dentro de los métodos vocales de audiometría infantil (41, 182, 186, 211, 224, 254, 277, 296), estudiados y ensayados con más profundidad por las escuelas francesas, haremos referencia en primer lugar al grupo de tests que utilizan estructuras fonéticas particulares:

Audiometría verbo-tonal de CUBERINA. - Descrita por este autor en 1955 (158), investiga la audición con un material fonético formado por vocales, logotomas y palabras, ya filtrados o sin filtrar.

Comprende en realidad tres tipos de tests:

- El test de detección, cuya curva se obtiene anotando las intensidades necesarias para permitir al sujeto percibir el material fonético presentando simplemente éste como un ruido.
- El test de distinción, obtenido registrando gráficamente las intensidades necesarias para que el sujeto sepa que los sonidos que oye pertenecen al lenguaje, pero sin llegar a comprenderlos.

- El test de inteligibilidad, que consiste en formar una curva con - las intensidades necesarias para que el material fonético usado -- sea totalmente comprendido por el paciente.

Se le puede objetar a este método el no tener un parámetro fisiológico para la medida de la audición. Podría decirse en su favor
que tiene la ventaja de adaptarse al fin de la función auditiva huma
na, que es la percepción de la palabra, pero es más justo utilizar otros métodos vocales que aporten registros más precisos sobre las posibilidades de simbolización del miño (149).

El acugrama fonético de Mme. BOREL-MAISONNY es un método de exploración del campo auditivo por medio de vocales y consonantes pronuncia das según reglas definidas y reconocidas por el sujeto sobre símbolos gráficos que les corresponden. Fué descrito por la autora en --1958 (51, 56, 59, 60). La técnica de la prueba es la siguiente:

- Verificación del conocimiento de los fonemas.
- Emisión de ellos durante algunos segundos.
- Intervalo de varios segundos entre fonema y fonema.
- Emisión de los mismos a simple voz y a unos 30 ó 40 cmts. detrás, o tapándose la boca si se emiten delante del pequeño.
- Identificación, sin hablar, del gráfico correspondiente al fonema.
- Anotación del resultado.
- Emisión de fonemas por el aparato, al principio a intensidades medias, luego fuertes, después de nuevo medias y,por fin, "pianísimo".

La edad para la que se concibió esta técnica es la comprendida entre los 4 y los 9 ó 10 años de edad mental. El material fonético varía según la edad del pequeño (("Ch"*tren, "S"=serpiente, "V"=viento,
"M" mugido de vaca).

- El fin del acugrama fonético, según su autora, es el siguiente:
- Preaudiograma inmediato en el curso de una observación clínica.
- Abordar más fácilmente ciertos niños recelosos.
- Esclarecer discordancias de audiogramas discutibles.
- Verificar rápidamente la eficacia de una protesis.
- Resolver cuestiones de orden sico-pedagógico, tales como la importancia del factor auditivo en los trastornos de aprendizaje del -lenguaje, de la promunciación, de la lectura o de la ortografía.

Una serie de objeciones se le han hecho a este test:

- Es preciso que el niño entienda o pueda aprender pronto los símbolos escritos de los fonemas que se le presentan; si al menos a voz
 fuerte no oye algunos de ellos, no es posible realizar este estudio y habría que investigarlo por otros medios.
- No tiene en cuenta un fenómeno bastante frecuente: la distorsión supraliminar.
- Utiliza fonemas aislados; el fonema es una entidad abstracta y su individualización en esta prueba es considerada por muchos autores como arbitraria.

Los tests que utilizan la voz y las palabras los iremos enumerando - y describiendo uno a uno; nos hemos valido más que nada de los trabajos de los autores franceses PRELOT y LAFON, por considerarlos más -- didácticos.

I.- Test de vocalizaciones de PIAGET: Mientas el niño está parloteando, puede intentarse emitir sus propias vocalizaciones a sus espaldas
cada vez más fuertes. PIAGET ha observado que el bebé cesa sus vocali
zaciones si un adulto lo imita, pues se sorprende y escucha. Esta prue

ba sólo tiene valor cuando es positiva, ya que su negatividad no -implica necesariamente que el niño no oiga.

II. - Test del nombre: El material fonético está constituido por el nombre o el apellido del pequeño pronunciado por una voz familiar o,
en su defecto, por el explorador.

Se emitirá:

- Ya directamente con voz natural a cierta distancia de espaldas al niño, midiendo son sonômetro la intensidad producida a nivel de su oido. O bien
- indirectamente por el altavoz de una instalación telefonométrica, y,por supuesto, con el explorado de espaldas. La intensidad de emi-sión se graduará fácilmente gracias al potenciómetro del sistema.

En los dos casos tiene interés emitir el nombre a intensidades crecientes; instalando al niño ante sus juguetes se escoge un momen to en que parece poco absorbido por su juego y se anota el nivel en que se produce una reacción neta. La reacción más evidente es ver al bebé volverse hacia la fuente sonora, pero puede contentarse solamente con levantar la cabeza o manifestar signos de interés. Los — cambios discretos de fisonomía son difíciles de interpretar y, a ve ces, es necesario repetir el test varias ocasiones para tener una — certeza sobre las reacciones obtenidas. En estos casos es preciso — esperar un tiempo necesario para beneficiarse del efecto de sorpresa que el éxito del test requiere, pues en la mayoría de los casos el niño se desinteresa rápidamente por la habituación.

En cuanto al valor de este test hemos de decir que utiliza el material vocal que tiene más oportunidades de reconocerse sin aprendizaje extemporáneo por el niño, incluso si es muy pequeño o um sordo

profundo, pues es el que los padres pronuncian más a menudo cerca de él y a intensidades lo suficientemente importantes en casi todos los casos para ser eficaces. Es utilizable, por una parte, en niños muy -pequeños, a partir de los 11 ó 12 meses y, por otra parte, en niños de
más edad cuando no tienen otro vocabulario. Los déficits mentales me-dios no son una contraindicación.

Los resultados de esta prueba deben interpretarse en función de la estructura acústica del nombre utilizado, pero no olvidemos que -sólo una parte de los elementos acústicos emitidos en el nombre ha -podido ser percibida, y que esta parte sólo ha podido provocar reac-ciones positivas en el niño. En casos de respuesta positiva a un ni-vel de intensidad determinado, puede decirse simplemente que en una o
varias zonas frecuenciales, correspondiente a las frecuencias que for
man el nombre, el umbral tonal se sitúa a un nivel igual o superior
que el encontrado. Por otra parte, la ausencia de reacción puede en-contrarse en pequeños con retrasos intelectuales importantes o tras-tornos síquicos, y en los afásicos son inconstantes los resultados -del test dek nombre.

- III. Test de las frases: Como el precedente, puede practicarse con voz natural, controlando el nivel de intensidad emitida, o, lo que es mejor, en cabina telefonométrica en campo libre o con auriculares, siendo más exacto el calibrado de las intensidades. El material sono ro varía según los autores, lo mismo que las reacciones exigidas parasu control de compresión.
- a) Frases a repetir: J.E. FOURNIER ha construido frases que el explò
 rado debe repetir. Las cien frases son agrupadas
 en 10 listas de 10 frases cada una, equivalentes desde el punto de vis

ta fonético, lingüístico y sintáxico. Emitidas a intensidades diversas, permiten establecer una gráfica de inteligibilidad según los -poercentajes de frases correctamente repetidas en cada intensidad.

Si nos atenemos estrictamente a estas condiciones definidas, los resultados obtenidos son testigo de una inteligibilidad muy glo
bal, pero también de la capacidad de expresión lingüistica. Al lado
de los factores estrictamente motores, intervienen factores acústicos, integracionales, gnósicos, sicolingüísticos (memoriales), práxi
cos y de inteligencia general. Para un sujeto dado, el resultado de
berá interpretarse en función del conocimiento eventual de estos -factores por otras técnicas; si son todos conocidos, la comparación de los resultados en las pruebas de frases y en la de palabras mono
y disilábicas dará una idea de la capacidad de suplencia mental del
sujeto para el déficit auditivo. De todas formas, a igualdad de audi
ción, el nivel es mejor para las frases que para las palabras.

En un niño normal, estas listas no pueden emplearse antes de los 6 años y medio 6 7, lo que dá una idea de lo que puede utilizarse si uno de los factores de la inteligibilidad está alterado.

b) Frases - orden a ejecutar: En niños pequeños es preciso utilizar un método en el que se eliminen cierto número de dificultades. Este es el caso del test de las frases aconsejado por L.KANTZER, en el que los factores memoriales se eliminan, ya que la frase corta es una orden a ejecutar. El conocimiento lin-güístico necesario es reducido y, por el contrario, es precisa una -- comprensión de la orden. El estado de la situación ambiente, por otra parte, la facilita. Son investigados, esencialmente, los factores auditivos y gnósicos, siendo capaz de probarse la inteligencia general.

El autor aconseja frases-orden adaptadas a la edad:

- En el niño pequeño, estando ocupado con sus juguetas, la frase-orden se refiere a lo que hace y es pronunciada, de preferencia, por la -- madre: "¡Dáselo a mamá!" "¡ponlo encima de la mesa!"
- En el niño mayorcito la frase es un poco más complicada; o bien se utilizan frases que el niño tenga toda la probabilidad de conocer, por haberlas oido en casa, o se le hacen ejecutar órdenes relativas a su persona: "enséñame tu anillo". "... tu abrigo".

Con un material fonético tal, relativamente restringido, no hay más que investigar el umbral mínimo de audición a que las frases-orden son ejecutadas. Este nivel no dá más que uma idea de la pérdica auditiva,pero siempre es una referencia interesante.

El sordo profundo no responde, evidentemente, mientras que el hipoacúsico medio responde más o menos bien. La edad mínima a la que se
puede practicar es la de un año y medio. Los grandes retrasados mentales no responden y los trastornos síquicos pueden negativizar la prueba.

IV.- Tests de las palabras: Existen dos órdenes de esta prueba: unos -son cuantitativos, que dan sólo los porcentajes de inteligibilidad, y
otros son cualitativos, que intentan anotar, por una parte, sobre qué
elementos fonéticos radican los trastornos de la inteligibilidad y, por otra, a qué nivel del órgano auditivo se sitúa el trastorno.

a) Tests cuantitativos: Necesitan un control verdaderamente riguroso

del nivel de intensidad; no se practicarán -
con voz natural más que en casos de imposibilidad de utilizar cabina

telefométrica o de rechace de los auriculares por el niño.

Según la edad y los niveles lingüisticos hay dos maneras de efec

tuarlos; una en la que el pequeño muestra imágenes, y otra en la que repite las palabras cidas. Si se utilizan auriculares, se tiene la -ventaja de poder investigar los dos cidos separadamente, tomando la precaución, si es necesario, de ensordecer el cido sano. Describiremos seguidamente las dos maneras de practicar los tests cuantitativos:

- Test de palabras con indicación de imágenes. - El niño debe hacer - corresponder la forma fonética cida a una imagen visible o a un objeto que muestra con el dedo. Descrito inicialmente por L. KANTZER, ha sido modificado por varios autores. En teoría, para que el test sea válido, conviene que el niño tenga un conocimiento de la palabra sig nificante y la cosa significada; de ahí la necesidad de interrogar a la familia para saber las palabras y objetos correspondientes conocidos por el niño. Si el vocabulario, inicialmente, es demasiado pobre, se señala a los padres la necesidad de obligar al niño a identificar imágenes por palabras determinadas.

Con este material se establecen listas de palabras fonéticamente equilibradas. Se pueden utilizar palabras monosilábicas, aunque - son preferibles las disilábicas fáciles. Si se emiten las listas a - intensidades variables, se puede calcular para cada nivel un porcentaje de palabras reconocidas; la curva así obtenida dá, por una parte, el nivel medio de la pérdida sonora, y por su forma, por otra parte, - nos indica la eventual existencia de distorsiones. Hemos de hacer -- constar que en la mayoría de los casos se busca simplemente el nivel aproximado en el que se emtiende un 50% de palabras, y después aquél en que se entienden realmente el 100% sin pretender, de ningún modo, - hacer una curva de inteligibilidad; estos niveles aproximados tienen un gran interés, ya que, a pesar de todo, son válidos. En igualdad de con

diciones el resultado es evidentemente superior al obtenido cuando el niño repite las palabras; el test se acepta más fácilmente, ya que divierte al pequeño, y dá niveles ligeramente inferiores al que divierte al pequeño, y dá niveles ligeramente inferiores al que test de frases-orden, en el que la suplencia mental puede intervenir más. A veces, incluso, los resultados son mejores que los de la cur va tonal, cuando los sonidos puros interesan poco al niño.

El gran interés de este test reside en su simplicidad y en el hecho de que puede emplearse desde los 3 ó 3,5 años. Su limitación está impuesta por el grado de sordera: la sordera profunda con nivel
lingüístico muy bajo le hace impracticable; en las hipoacusias me--dias,o incluso profundas postlingüísticas, es irrealizable; los trag
tornos gnósicos graves y los de simbolización de la serie afásica im
piden la obtención de resultados válidos, e igual ocurre con los retrasos mentales y trastornos síquicos graves.

- El Test de cifras con indicación del símbolo gráfico es una prueba semejante a la precedente; requiere los mismos criterios teóricos de valor (conocimiento de los mimeros y su símbolo gráfico, equilibrio de las listas). Si se quieren hacer listas de palabras disilábicas,-correspondiendo a los nombres de los mimeros, es completamente imposible equilibrarlas fonéticamente, porque el material disposible es demasiado poco abundante. Si, a pesar de todo, el sujeto tiene más facilidad para los mimeros que para las palabras disilábicas del test precedente, se podrá utilizar. El umbral es, poco más o menos, semejante en los dos casos (teóricamente incluso mejor). En la actualidad esta prueba casi no se usa.

El último de los tests cuantitativos que vamos a detallar es el -Test con palabras disilábicas a repetir: test de inteligibilidad.Consiste en emitir palabras por listas de 10, a intensidad variable,

debiendo el niño repetirlas inmediatamente como las oye. A cada nivel de intensidad, el porcentaje de repeticiones correctas se lleva a una gráfica que permite trazar una curva de inteligibilidad.

Los criterios de valor para este tipo de tests son siempre los migmos: listas de palabras fonéticamente equilibradas, es decir, que cada lista debe encerrar fonemas en proporción más o menos igual a la de - los fonemas de la lengua hablada y que, por otra parte, las listas -e sean de igual dificultad (palabras de igual disponibilidad de una -- lista a otra). Las listas a que nos referimos varían con cada autor:- unas son más equilibradas que otras, o tienen menor dificultad para - los niños. La edad mínima para emplear este test es a partir de los - 5,5 ó 6 años.

Hay que reseñar que con esta técnica no sólo se investiga un nivel de audición, sino también lingüístico en cuanto constituye expresión del lenguaje. Los resultados pueden alterarse por un trastorno - articulatorio o por un retraso del lenguaje de causa extra-auditiva; si se quiere, pues, hacer de ello un test de inteligibilidad, función a nivel auditivo esencialmente, es necesario conocer estas perturbacciones y no constar como error las modificaciones de las palabras que se deben a estas causas. Promediando esta restricción, la curva de - inteligibilidad obtenida con estas lístes dá una perfecta idea glo---bal de la capacidad auditiva del niño; fuera de este valor global, o sea, social, de la audición, se pueden obtener otras informacio--nes deducidas de la forma de la curva: las que se flexionan para los niveles de intensidad elevados indican la existencia de una distor--sión que limita de manera absoluta la comprensión, la cual nunca podrá alcanzar el 100%, e incluso se agrava al aumentar la intensidad.-

b) Tests cualitativos: En realidad es uno solo, el llamado "test fonético de J.CL. LAFON (191). Descrito por su autor en 1958 ha sido
estudiado por él mismo posteriormente y por otros autores (186, 190,
192, 193, etc.); comprende tres pruebas audiométricas y un test de des
cubrimiento.

El principio fundamental de los tests radica en el hecho de que, en cada palabra, existe un fonema indispensable para su reconocimien to cuya suplencia deja un margen de error suficiente para hacer apare cer, en una serie de palabras, reemplazamientos en casos de mala percepción fonética.

Las palabras utilizadas, de tres fonemas, se escogen en función de su estructura fonética, comprendiendo por lo menos uno, frecuente mente dos, fonemas característicos,

- Listas de audiométría vocal fonética: Una lista coclear comprende 20 elementos de 17 palabras (50 fonemas) de tal manera que en cada serie todos los fonemas de la lengua (de la lengua francesa) están representados, por lo menos una vez, por un fonema característico. Estas listas se utilizan para las deformaciones fonéticas en función del contexto trancisional y en función de la intensidad de emisión.

Cada serie es emitida en los auriculares a intensidades escogidas (en principio a una intensidad por lo menos de 20 dbs por encima del umbral vocal) ya en un ofdo ya en los dos. Todas las deformaciones fonéticas se anotan y se compara así el porcentaje de distorsiones según la intensidad y el modo de emisión (mono o bi-auricular); por otra parte se conocen los fonemas perturbados y su modo de reemplazamiento, según los mismos criterios.

Estas pruebas dan, pués, una orientación de los conocimientos fo-

néticos del niño, de la dificultad de identificación de ciertos fonemas (intensidades débil y fuerte, identificación difícil por su posición en la palabra) y trazan la evolución de las distorsiones con el aumento de la intensidad. Aportan, además, datos sobre distor
siones provocadas por la cóclea y sobre la estructura de la identificación fonológica del niño.

- Lista de medidas de la integración: Mientras que las listas pre-cedentes miden las deformaciones acústicas y permiten separar lo que
no es de origen coclear, éstas, por oposición, permiten conocer las
dificultades de identificación fonética del explorado.

Dos listas de 50 palabras de 3 fonemas presentan la particularidad de tener una composición fonética semejante, exceptuando un -fonema variable. Todas las formas posibles de confusión del fonema variable dan otra palabra que se encuentra igualmente en la lista. Esta composición especial permite, cambiando el orden de presenta--ción, repetir a voluntad estas listas sin que pueda haber posibili-dad de identificación del fonema variable por el resto de la palabra
o por el recuerdo de la palabra ya oida.

Cada lista es emitida a 70 dbs., 90 dbs. y después a 90 dbs.con 70 dbs. de ruido primero y 90 dbs. de ruido después. El número de ve ces en que el fonema variable es deformado dá la cifra de distrormisión. La cifra obtenida a 70 dbs.llamada índice, es sacada de las si fras a 90 dbs, 90 dbs + 70 dbs de ruido, 90 dbs + 90 dbs de ruido. - El aumento de la distorsión a estos diferentes niveles revela las dificultades de identificación fonética del sujeto investigado, independientemente del lenguaje, de la articulación, de la mamoria y del estado auricular.

Estas listas de medida de la integración no son utilizables en el niño más que a partir de los seis años; el estado del canal auditivo (audición normal o hipoacusia), el vocabulario, la memoria, no intervienen más que los defectos motores de reproducción y de articulación.

La prueba del "barrido" que vamos a exponer da una orientación de estas dificultades de identificación de manera menos precisa, pero por el hecho de la rapidez del examen puede utilizarse inmediatamen te después de que el niño soporte los auriculares.

- Lista de barrido: Si se quiere saber rápidamente si existe o no una distorsión coclear o si la integración auditivo-fonética está perturbada, se utilizará esta lista de barrido. Está compuesta de dos series de 17 palabras; la primera, después del acostumbramiento del niño a los auriculares, es emitida a 90 dbs en bi-auricular, con tándose los fonemas deformados; la segunda lista es emitida igualmen te, a continuación, a 90 dbs pero acompañada de un ruido de amplio espectro e igual intensidad (90 dbs).

Un niño de más de 8 años y audición normal no hace errores; deformaciones en las dos series pueden corresponder a alteraciones ar ticulatorias, lingüísticas y acústicas. Una diferenciación clara en tre las dos listas muestra una dificultad de comprensión. En el primer caso es prefiso hacer una audiometría vocal fonética y en el se gundo un test de integración fonética.

Los resultados son, pués, de tres órdenes:

.. En los niños hipoacúsicos, las listas 1 y 2 después del estudio de descubrimiento informan sobre las distorsiones cocleares, los conoci-

mientos del sambolismo fonético auditivo y las dificultades acústi-cas de identificación.

- .. La lista del barrido informa sobre el estado de comprensión por comparación de las sifras obtenidas en las dos series de palabras -de la lista.
- .. En el niño que oye se conocen las dificultades de identificación simbólica de los fonemas y el conocimiento de los fonemas por sí --- mismos.

Los datos obtenidos son válidos a partir de los 5 años; por debajo de esta edad las respuestas dependen mucho de la emotividad del niño en presencia del audiómetro, de los auriculares y del explorador. Adquieren todo su valor a partir de los 10 años, edad en que la integración fonética ha alcanzado su completo desarrollo, poniendo en evi dencia perturbaciones patológicas de la comprensión fonética.

Con esto terminamos la descripción de los métodos que hasta el momento se han empleado para determinar con más o menos precisión, según la edad y los caracteres síquicos y neoromotrices del niño que vayamos a examinar, el nivel de audición e inteligibilidad de ese gran grupo de pequeños pacientes que acuden a nuestras consultas con la esperanza de poder llegar a ser normales y útiles a la sociedad. Cualquier o otra técnica que no hayamos citado deriva, desde Ruego, de las precedentes. El Problema, con "mayúscula", no está aún resuelto y, por ---ello, hemos dejado para el final la prueba que, quizá en un futuro no lejano, resuelva la cuestión: La Audiometría por E.E.G. o Cortical.

Este tipo de técnica audiométrica nació por las dificultades que la medida de la audición en el niño y el simulador acarrea. Durante muchos años se han intentado analizar las modificaciones de la actividad eléctrica cerebral causadas por estímulos auditivos. Desde DAVIS (90 y 91) en 1,939 hasta el momento, mumerosos -trabajos (11, 17, 37, 44, 71, 98, 99, 141, 151, 157, 159, 178, 179, 194, 198, 199, 200, 204, 205, 212, 219, 220, 231, 240, 247, 253, -259, 264, 280, 281, 282, 287, 299, 300, 301) han tratado de registrar a nivel cerebral la traducción de la excitación auditiva a di ferentia del resto de los métodos que lo hacen indirectamente, a nivelt de organos periféricos. Todas estas publicaciones se han repartido según dos tendencias superponibles, esquemáticamente, a -las dos distribuciones de las vías aferentes en los centros nervio sos superiores: el sistema específico o asociativo (que estimula electivamente ciertas zonas del córtex) y el sistema difuso (que se dispersa indirectamente sobre el conjunto de las estructuras ce rebrales). Podemos valernos, por tanto, de la puesta en juego de los signos eléctricos de uno u otro sistema: La respuesta del sistema difuso será una modificación bastante global de la actividad electro-encéfalo-gráfica de base; la del sistema específico se tra ducirá en lo que se ha dado en llamar un "potencial evocado" bas-tante localizado.

Daremos a continuación unos bosquejos tecnológicos y electrofisiológicos antes de analizar los resultados de este método audio métrico.

Los estímulos han de ser generados por un audiómetro en forma de tonos puros. Las frecuencias más interesantes son las del audiogra

ma convencional; las intensidades es preciso controlarlas de manera efectiva mediante un perfecto calibrado del generador. La duración de los estímulos no es un factor crítico en la audiometría clásica, pero sí en audiometría electro-encéfalo-gráfica (A.E.E.G.), donde hemos de cuidar no reducir en extremo la duración del estímulo, ya que se elevaría el umbral perceptivo.

Existe una relación muy interesante y que hemos de tener muy en cuenta al realizar una exploración A.E.E.G.: a mayor intensidad
de los estímulos, mayor será la amplitud de las respuestas y menor
la latencia; además, mayor será la latencia y menor la amplitud en
la medida en que el sujeto explorado sea más joven.

Continuando con los caracteres de los estímulos, en A.E.E.G. los estímulos elementales se repiten en series, constituyendo las "estimulaciones"; la duración de las mismas debe ser tan corta como
sea posible, para evitar la habituación y la fluctuación del nivel de vigilancia del paciente. En cada una de las "estimulaciones", el
intervalo entre los estímulos que las constituyen varía, según los autores, entre varios segundos y décimas de segundo.

Los electrodos, colocados sobre el cuero cabelludo, pueden ser de diversos tipos sin que ello repercuta en los potenciales registrados.

Los montajes es conveniente sean monopolares, con un electrodo activo colocado en vértex (la zona más activa, como demuestra DAVIS), y
otro de referencia que se puede colocar en el lóbulo de la oreja, sobre la nariz o en las regiones frontal u occipital.

Siguiendo con la exposición de nuestro tema, haremos a continua ción una somera descripción de los dos tipos de respuestas cerebrales

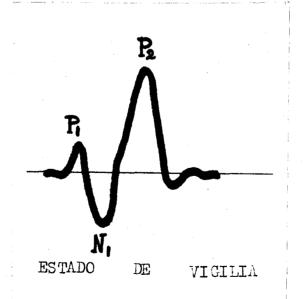
a que aludiamos más arriba y que son susceptibles de aprovechamiento desde el punto de vista audiométrico; es decir: Las modificaciones de la actividad electro-encéfalo-gráfica de base y los potencia
les evocados.

La utilización de las modificaciones de la actividad de base no está estandardizada actualmente hasta el punto de poder considerarse
útil como prueba audiométrica objetiva. En el estado de vigilia y con estímulos auditivos aislados se nota casi siempre una disminución de la amplitud del ritmo "alfa" del trazado; en los estados de
sueño existen igualmente alteraciones en cuanto a la amplitud y fre
cuencia se refieren. El uso audiométrico de estas modificaciones, hoy por hoy, se considera de calidad inferior a las respuestas del
Reflejo Sico Galvánico y por ello no nos detendremos más en su estudio.

El empleo de los Potenciales Evocados Auditivos (P.E.A.) desde una perspectiva audiométrica ha atravesado dos etapas: La simple observación directa de los P.E.A. sobre trazados electro-encéfalo-gráficos ordinarios, y, recientemente, su sustitución por el estudio de los Potenciales Evocados Medios (P.E.M.). Dentro de éstos opondremos dos tipos de respuestas de caracteres diferentes: Los Potenciales Evocados Precoces (espefíficos y anteriores a los 50 msc.)-y los Potenciales Evocados Tardíos (a priori inespecíficos y posteriores a los 50 msc.). Los primeros, y gracias a una serie de es tudios realizados por diferentes autores (KIANG, BICKFORD y JACOBSON, entre otros) han llegado a desecharse como espesíficos, demostrándose que el componente precoz de dichos Potenciales Evocados es puramente miogénico, pues su amplitud varía según el estado de

contracción de la musculatura subyacente: de la frente, masticadores, de la nuca; y la latencia de estos potenciales corresponde exác tamente a la del aumento de actividad de dichos músculos. Para JACOB SON estas respuestas no siguen la excitación coclear sino la vestibular y, sin duda, pueden influenciarse por movimientos de la cabeza del sujeto puestos en marcha por la estimulación auditiva de las áreas cerebrales correspondientes al sistema vestibular.

Centraremos nuestra atención, pués, em el estudio de los Potencia les Evocados Medios Tardíos (posteriores a los 50 milisegundos) con los que empieza el verdadero potencial evocado de origen cerebral. En cuanto a su topografía, presenta una clara preponderancia y máxima amplitud a nivel del vértex, aunque VANZULLI en 1961 señala un máximo de actividad del electrodo timpánico en oposición a casi todos los autores. En lo que sí se ponen de acuerdo todos los investigadores es en la determinación de los elementos que componen el Potencial Evocado Tardío; como vemos en la gráfica adjunta, se definen una



serie o sucesión de puntas de polaridad opuesta centra das sobre las latencias de 50 100 y 200 msg.: Primero, para 50 msg., un accidente po sitivo débil e inconstante denominado P1; luego un accidente negativo amplio, constante y a veces bífido,

expresión de la latencia 100 msg. y llamado N_1 ; por último, encontramos otro accidente positivo amplio y correspondiente a los 200 msg. denominado P_2 . Todos estos elementos se obtienen con verdadera

claridad en el estado de vigilia y sobre todo en el adulto. El trazo N₁ - P₂ es el elemento más claro y estable. El aspecto de todo el trazado ha venido a llamarse "potencial vértex",o "V",o "punto vértex".

Los caracteres de este "potencial V" son claros y terminantes; su origen cerebral es patente, si bien los pestañeos oculares y las
contracciones musculares de la nuca pueden contaminar las respues-tas recogidas en regiones periféricas, pero de ningún modo en las conseguidas con un electrodo activo en vértex y otro de referencia
auricular. En cuanto a la especificidad del "Potencial vértex" se admite que estímulos sensoriales variados (visuales, tactiles, etc.)
lo pueden producir con mínimas diferencias respecto al auditivo, -por lo que aseveramos que, si bien es una respuesta cerebral mo específica de la puesta en juego del córtex auditivo primario, sí está, al menos, ligada de una manera directa al sistema auditivo.

Estas características le merecen, a diferencia del componente precoz, la consideración de admitirla como eventual prueba objetiva
para determinar la percepción auditiva. Nos queda ver si en la práctica son aprovechables estos datos para compararlos al umbral subjetivo; para ello haremos referencia a la relación del "potencial V" con la percepción subjetiva a nivel del umbral y en la zona supraliminar.

- En el umbral existe una correspondencia teórica entre los P.E.V. - y el umbral subjetivo audiométrico. Desde 1965 se han efectuado nu-merosos trabalios, llegando a conclusiones más o menos dispares. Son SUZUKI, RAPIN y DAVIS quienes se han ocupado más ampliamente del - problema, y es este último quien consigue apreciaciones bastante -

aceptables, ya que difieren los respectivos umbrales en 10 dbs., cifra que, por otra parte, es prácticamente despreciable en audiome--tría. Si ambas exploraciones se efectúan el mismo día y a la misma hora, en las mismas condiciones ambientales de insonoridad y con el
mismo generador de estímulos, los umbrales serán prácticamente iguales. No obstante, la realidad de que podemos encontrarnos con falsos
potenciales expresión de la existencia de ruidos diversos, estímu-los sensoriales variados, o cualquier tipo de interferencias; en la
medida en que seamos capaces de eliminar todos estos inconvenientes
será equiparable el umbral al que aparezcan los P.E.V. al correspondiente umbral audiométrico subjetivo.

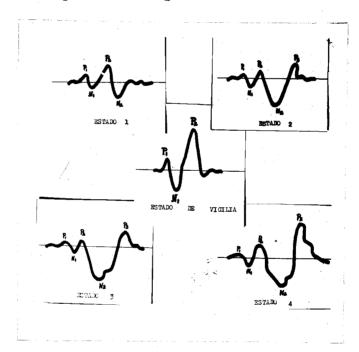
- Por debajo del umbral, y al aproximarnos a él, la respuesta polifásica de que hablábamos antes al describir el potencial V, se simplifica morfológicamente; sin embargo, para un cierto valor supraliminar la respuesta es muy variada e imposible de prever. La latencia de las respuestas varía en función directa de la intensidad de los
estímulos; cuando nos vamos aproximando al umbral, la latencia sufre
un neto aumento estadísticamente significativo, hecho éste de suma importancia para la interpretación objetiva de los trazos. Respecto
a la amplitud, saber si existe entre ésta y la intensidad de las estimulaciones una relación matemática, sólo podemos conseguirlo mediante el análisis estadístico; este proceder no ha sido muy utilizado y sus resultados son poco convincentes; RAPIN, en 1966, demuestra que el estudio de las amplitudes no puede ser utilizado como método audiométrico.

No queremos terminar la exposición de este apasionante tema sin decir unas palabras sobre los múltiples factores que influyen o modi-

fican la amplitud de los "Potenciales V". Nos referiremos a ellos - según mean extrínsecos o intrínsecos al sujeto explorado.

- Entre los factores extrínsecos, la intensidad de las estimulaciones es de los más importantes; aunque DAVIS estima que a igual--dad de intensidad (aunque varie la frecuencia), se obtienen siempre idénticos P.E.V., los estudios de otros autores no parecen estar de acuerdo con él. La duración de los estímulos influye igualmente en los Potenciales V" dentro de unos límites: éstos -han sido marcados tras multiples investigaciones, de manera que la zona optima se encuentra entre un minimo de 100 msg. y un --máximo de 300 msg.. Es decir, que, fuera de estos límites, se altera la aparición del umbral perceptivo para los P.E.V..- En cuan to a la duración de los intervalos, hemos de decir que la respues ta evocada vá seguida de un periodo refractario extremadamente -largo, en el que se distinguen dos fases: una absoluta, en la que desaparece por completo el P.E.V. para un intervalo entre los --300 y los 1000 msg., y otra relativa que sigue a la primera y en la que se afectan más fácilmente los elementos más tardíos del --P.E.V. (posteriores a Po) cuya duración sobrepasa ligeramente los 2 ó 3 segundos. La mayor parte de los autores afirman que han de pasar unos 10 segundos antes de encontrar un nuevo P.E.V. de talla normal. - Hagamos notar, por último, el interés que los estudios a este respecto han demostrado de recurrir a un programa de estimulación a intervalos irregulares cuando se trabaja en las vecindades del umbral.
- De los factores intrínsecos, la edad es, quizá, el más interesante: la Audiometría E.E.G. está particularmente indicada en niños pe--

queños y simuladores, como deciamos al principio. Almenos edad, se gún señalamos antes, mayor latencia y menor amplitud de las res--puestas. De la misma manera, el nivel de vigilancia influye en los
trazados de los P.E.V.; en el estado de vigilia las variaciones de
la atención no han sido estudiadas estadísticamente a nivel audiométrico, aunque podemos afirmar, por ejemplo, que ni la histeria ni
la hipnosis modifican los "Potenciales V"; durante el sueño, sin embargo, las respuestas se modifican considerablemente, como muestran las gráficas presentes según los 4 estadios de sueño de SUZUKI



hasta el punto de enriquecerse con elementos nuevos más tardíos — (N₂ y P₃)a medida que se intensifica el sueño y que se acompañan — de modificaciones de base llamadas "complejo K". En cuanto a los — inductores del sueño, está demostrado que son preferibles los fármacos de acción rápida, superficial y corta (como el Brietal).

Como colofón diremos que en los últimos años la adición de computadores ha permitido el trazado de gráficas-umbrales de fácil diag-nóstico.

Resultan así los trazados tan sencillos de diagnosticar e interpretar como una curva de un audiograma subjetivo convencional. A pesar de ello, no es todo tan fácil como parece; existen asperezas y escollos difíciles de suavizar y que constituyen, hoy por hoy, un ver dadero handicap para la utilización sistemática de los "Potenciales Evocados Medios Tardíos Vértex" en audiometría.



Audiómetro electroencéfalográfico



CAPITULO V

INDICACIONES DE LAS PRUEBAS AUDIOMETRICAS SEGUN LA EDAD

Nos parece que la mejor manera de hacernos una idea de las indicaciones audiométricas en la infancia en función de la edad es siguiendo el Cuadro I que detallamos a continuación

PRUEBAS		AÑOS							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
R. Cócleo-musc. generaliz.									
R. Cócleo-palpebral									
R. de Orientación									
R. Orientac. Condicionado									
Peep-Show					e aper				
Audiom. Tonal auriculares									
Test de vocalización									
Test del nombre									
Test de las frases									
Test de imágenes			m		130				1
Test de palabras bisiláb.									
Test fonético									

En este cuadro, por supuesto, no están incluidas todas las técnicas a realizar, pero las que señala sirven de pauta a las demás.

Creemos conveniente hacer unas consideraciones sobre la zona cronológica que, como vemos en el cuadro, está menos atendida. Se trata de las primeras etapas de la vida, desde el nacimiento hasta los pri-

meros meses; Incluso mencionaremos una serie de trabajos que procuran indagar una audiometría fetal, como los de WENDENBERG y JOHNASSON). -- Ademas, diremos algunas palabras sobre la medida de la audición en los reción nacidos apoyándonos en un excelente estudio de VEIT y BIZAGUET (294).--

Audiometría prenatal. - Para efectuarla se coloca un altavoz sobre el vientre de la madre donde esté situada la cabeza
fetal; el micrófono de un fonocardiógrafo se sitúa donde mejor se cigan los latidos cardiacos fetales. La madre debe relajarse y colocarse
unos auriculares con ruido blanco para ensordecerla y evitar así in--terferencias en la criatura. Se somete al feto a un estímulo de 110 -dbs a 3000 c/s durante un segundo; en el registro fonocardiográfico -se observan los latidos fetales y se comprueban las alteraciones de -los mismos si la respuesta es positiva; generalmente, sigue un pequeño
aumento de la frecuencia de las pulsaciones, para bajar a continuación
de una manera notable y volver seguidamente a su ritmo normal.

Respuestas correctas se consiguen a partir de la semana 26, y, a veces, se han conseguido en la 24 (cuando empieza a formarse la inervación coclear.

La audiometría en el recién nacido (R.N.) ha sido estudiada por muchos más autores (139, 144, 146, 147, --

294, 298), y dentro de ella una serie de trabajos se han preocupado -de la medida de la audición en prematuros (31, 33, 73), siendo ésta -una variante de la anterior. VEIT y BIZAGUET (294) emplean para ello -un audiómetro generador de ruido blanco (aseguran mayor reactividad --que para los sonidos puros) y recomiendan seguir una normas de conduc-

ta para efectuar el examen.

Colocan el altavoz a unos 4 cmts. del cido del R.N., emitiendo estímuãos de duración comprendida entre los 0,3 y los 0,8 segundos; su in tensidad debe ser superior a los 60 dbs. Una vez investigado un cido debe pasarse al otro. Es ideal para la exploración que el R.N. esté entre el estado 2 y el 3 de Prechtl y Bintegama. Respecto a la posición del niño debe ser decúbito supino en las primeras horas siguien tes al nacimiento, semisentado en los primeros días o en posición — vertical para obtener cierto tipo de respuestas (sostenido por el — tórax). Los R.N. examinados por ellos oscilaban entre el primero y - séptimo día del nacimiento.

Las reacciones que consiguen son las siguientes:

- Reflejo de Moro, con estímulos aproximadamente de 90 dbs. La repetición continuada produce efectos de atenuación.
- Reflejo cócleo-palpebral, que puede manifestarse uni o bilateralmen te. Se produce a unos 80 dbs.
- Reflejo cefálico acutropo: la cabeza rota hacia el lado excitado.

 Se origina mejor con el R.N. en posición vertical, a intensidades
 de unos 70 dbs. Este reflejo, descrito ya por LAFON, parece ser que
 es la puesta en marcha de la reacción de orientación-investigación
 que no aparece hasta el tercero a cuarto mes.
- Reacciones oculares ligadas al reflejo acutropo (desviación ocular hacia el lado excitado).
- Reacciones de defensa: retirada o rotación de la cabeza en dirección opuesta a la del estímulo; se origina para intensidades altas, de unos 100 dbs.

-----000000000----

Antes de entrar en la descripción del método seguido para la elaboración de este trabajo, queremos hacer una breve reseña de una técnica de audiometría infantil descrita hace pocos años por un compa--triota nuestro; como su adquisición por la Cátedra del Prof. MARCO ha
sido muy reciente, nuestra casuística no es muy abundante a este respecto, pero hemos sacado, a pesar de ello, algunas conclusiones sobre
esta prueba. Se trata de la

Audiometría del Garaje: Propuesta por PERELIO en 1965 (246) es un método encuadrado dentro de la "audiometría por el juego" (305, 306, -- 307, 310) que se basa en el intento de condicionar al miño al sonido por medio del juego con cuatro vehículos distintos, que se colocan en una caja dividida en compartimientos y que hace las veces de garaje (Fig. I).

Como generador de estímulos se utiliza un audiómetro; la caja, dividida en cuatro estantes, como hemos dicho, está abierta en su - parte anterior para que los vehículos sean visibles y se puedan sacar con fecilidad. En el juguete original se usan un camión de bomberos, una motocicleta, un coche-turismo y un camión de carga, pero es evidente que pueden sustituirse alguno de los modelos por otros. Se colocan de izquierda a derecha en la posición del niño: el ca-mión, la motocicleta, el turismo y el coche de bomberos, a cada uno de los cuales le corresponde, respectivamente, la frecuencia 250, - 500, 1000 y 2000.

Se sienta al pequeño delante del garaje y se envia la frecuencia 250, continuada, dándole al niño el camión para que juegue con él, -- mientras dure el estímulo; una vez interrumpamos éste le hacemos ver - que tiene que devolver el camión al garaje. Este proceder lo repetimos

hasta que el explorado se condicione, cosa que suele suceder a las cuatro o cinco veces. De la misma manera enviamos después das fre--cuencias siguientes, pero interrumpidas la 500 y la 2000, dándole -al niño los vehículos correspondientes para que juegue con ellos, y
haciendole ver que ha de meterlos en el garaje cuando ya no oiga el
sonido. Una vez conseguido el condicionamiento, vamos disminuyendo -la intensidad del estímulo hasta llegar al umbral.

El autor utiliza esta técnica para niños comprendidos entre los 3 y los 6 años, pero sólo usa todas las frecuencias a partir de los 5 años, dejando para los más pequeños la 250 y la 2000.

Las ventajas para PERELLO son las siguientes:

- "Su sencillez y poco coste, ya que no se necesitan aparatos espe-ciales". En este punto estamos completamente de acuerdo, y lo re-comendamos como el ideal para la consulta diaria otorrinolaringo-lógica, por acoupar además poco espacio y ser una prueba rápida.
- "El niño colabora inmediatamente, ya que se le permite sacar, jugar y colocar los coches en el garaje, siendo esta actividad más propia de la sicología infantil que la de pulsar un botón como en el "peep-show". A nuestro parecer no se debe comparar el "peep-show" con la "audiometría del garaje"; uno se basa en unaactividad refle ja condicionada a partir de un reflejo adquirido, mientras que la "audiometría del garaje", aunque puede funcionar como un verdadero reflejo siempre que el niño asocie el sonido al juguete, también está influida por un buen grado de subjetividad que hace pueda --- efectuarse la prueba conscientemente, y, entonces, se convierte en una audiometría ordinaria amenizada por el juego. Como reflejo nos parece inferior al "peep-show" entre los 3 y los 4 años.

- Sin embargo, a partir de los cinco años, puede darnos un interesan te resultado en más del 90% de los casos.
- -"Se exploran las cuatro frecuencias más interesantes para el len-guaje".=
- "El niño no tiene necesidad de saber hablar, comprender lo que se le dice o recibir explicaciones somme lo que tiene que hacer".
 Ya hemos señalado que puede no considerarse esta prueba como derivada de un simple reflejo; el "consciente" del niño es posible -
 que la influya hasta el punto de "subjetivarla" al extremo.
- "El método explora la vía auditiva específica hasta el córtex cerebral, pues el pequeño reconoce, se acuerda e interpreta cuatro sonidos diferentes y sifnificativos. Por tanto, es más completo que la audioelectroencefalografía, que sólo explora la vía audi-tiva inespecífica y con reflejo a nivel más bajo que el cortical" .-Es aleatorio, a nuestro parecer, asegurar que el pequeño explorado distinga siempre, o casi siempre, qué frecuencia corresponde a un vehículo determinado; es más, creemos que en la mayoría de las exploraciones se deja llevar por su espíritu caprichoso, que hace le llame más la atención un coche que otro (particularmente suprimi-riamos la motocicleta porque presumimos que es el juguete que me-nos llama el interés del niño) independientemente del estímulo auditivo que estemos empleando en ese momento; esa discriminación, por tanto, no se lleva a cabo más que en un determinado número de casos, sobre todo en los que seperan los 5 años (antes no la hemos encontrado práctivamente nunca).
- "Tiene el mismo valor que el test vocal, pero no requiere un entre namiento previo y no necesita emplear tanto tiempo para obtener --

una curva audiométrica" .-

- "Este método es muy útil para el descubrimiento de niños afásicos que tienen buena audición, pero que no reconocen el simbolismo del mensaje acústico". - Ya hemos dicho que la voluntad caprichosa del pequeño le hace, en la mayoría de las ocasiones, inhibirse del poder de reconocer, recordar e interpretar el simbolismo del mensaje acústico, y, por tanto, lo juzgamos inseguro para el descubrimiento de las afasias.

Nosotros lo hemos realizado siempre con auriculares, pero es lógico que si el niño no los soporta, puede efectuarse la prueba en campo libre.



Fig. I



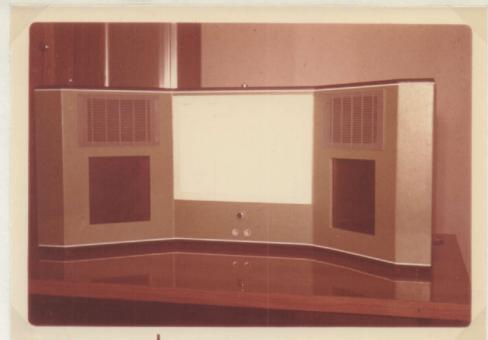


Fig. II



Fig. III



Fig. IV

CAPITULO VI

CASUISTICA. -

Nuestro estudio se basa en la búsqueda del umbral auditivo de 160 niños de edades comprendidas entre los 12 meses y los 10 años, de los cuales 89 (55,6%) son varones y 71 (44,2%) hembras. Haremos una distribución cronológica para comprender mejor el desarrollo de las pruebas efectuadas; pero hay que señalar que dicha distri-bución la basaremos en la edad real ("cronológica") de los pacientes y no en la edad mental, que es la que rige en realidad la indi cación de cada técnica audiométrica; lo hacemos a efectos de encua dre, aunque en la práctica sigamos la edad mental y el coeficiente intelectual para indicar uno y otra prueba. La distribución es así: - Entre los 12 y los 23 meses se exploran 11 casos, todos con la -

- técnica del "Suzuki".
- De los 2 a. a los 2 a. y 11 meses, 15 casos todos explorados con el "Suzuki".
- De los 3 a. a los 3 a. y 11 meses, 25 casos, cuyo estudio del um-.bral lo hemos efectuado según

las siguientes técnicas: 19 por el "Suzuki", 5 por el "peep-show" y 1 por ambos métodos, con resultados satisfactorios. Es obvio pensar que de los 19 niños encuadrados en el "Zuzuki" la mayor parte de ellos no respondieron al "peep-Show" o tenían un retraso inteles-tual que les hizo formar parte directamente del grupo "Suzuki"; es decir, que aunque cronológicamente entren dentro de las posibilidades exploratorias del "peep-show", "mentalmente" deben ser tributarios del Suzuki.

- De 4 años a 4 a. y 11 meses exploramos 24 niños distribuidos de la siguiente forma; 16 de edades mentales comprendidas entre los 3,5 y los 5 años por "peep-show", 6 de edad mental inferior a los 3 años por el "Suzuki" y 2 de edad mental su-perior a los 5,5 años por "peep-show" primero y audiometría tonal -- con auriculares en sesiones posteriores, para comparar los umbrales con los del "peep-show".-
- De 5 añ. a 5 a. y 11 meses determinamos la audición de 18 niños,de los cuales 13 fueron por "peep-show"

 (de edades mentales entre los 4 y los 5 años) y 5 por "Suzuki" (de
 edad mental inferior a los 3 años). En este grupo no encontramos coeficientes intelectuales lo suficientemente altos como para usar
 el audiómetro tomal con auriculares.
- Entre los 6 a. y los 6 a. y 11 meses investigamos el umbral auditivo en 24 casos por los siguientes métodos: 14 por "peep-show" de edades mentales comprendidas entre los 4,5 y los 5,5 años; 4 por "Suzuki" por tener edades mentales inferiores a los 3 años, y 6 por "peep-show" primero y audiometría tonal con auriculares después, con edades mentales superiores a los 6 años.
- De 7 a. a 7 a. y 11 meses exploramos 15 casos en total: 11 por medio del "peep-show" con edades mentales
 entre 4 y 5,5 años; 1 con edad mental de 3 años por el "suzuki", y 3 por "peep-show" y audiometría tonal con auriculares por tener un coeficiente intelectual de 1 ó más de 1.-

- Tos conforme a las pruebas siguientes: Por "peep-show" en 10 casos con edades mentales superio
 res a los 4,5 años e inferiores a los 6; en un solo caso, con una edad mental de 3 años, tuvimos que emplear el "Suzuki"; el resto, 3 casos, pudimos investigarlo mediante el "peep-show" y la audiometría tonal con auriculares, por tener edades mentales superiores a
 6,5 años.
- De los 9 a los 10 años tuvimos 14 niños que exploramos de la siguiente forma: 7 por "peep-show", con una edad mental comprendida entre los 5,5 y los 6 años, y otros 7 combinando el "peep-show" y la audiometría tonal con auriculares en su
 cesivas sesiones, de edad mental superior a los 6 años.

En resumen, los 160 niños fueron sometidos a exploración auditiva por medio de las técnicas siguientes:

```
SUZUKI: en 62 casos

PEEP-SHOW (diversas modalidades)

76 casos

Combinados (Sc. y Prlló.) 18 casos

Combinados (diferentes técnicas

22 casos

Suzuki y PEEP-SHOW 1 caso

PEEP-SHOW y TONAL AURICUL. 21 casos
```

En el Cuadro II se observa con más claridad lo expuesto hasta ahora. No incluimos en él las diferentes modalidades de "peep-show".-

_======================================			: 22 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2 = 2		
EDAD CRONOLOG.	n° de casos	EDAD MENTAL	TECNICAS		
12 m. a 23 m.	11	1 a 1,5	Suzuki		
2a2a,yllm.	15	1,5 a. 3	Suzuki		
3a3a.y 11m.	19 5 1	- 6 = 3 3,5 a 4 3,5	Suzuki Peep-show PSh. y Suz.		
4a4a.y 11 m.	16 6 2	3.5 a 5 - de 3 = 6 + de 5	Peep-Show Suzuki PSh.y Ton.Auric.		
5a5a.y llm.	13 5	4 .a 5 - de 3	Peep-Show Suzuki		
6a6a.y llm.	14 4 6	4,5 a 5,5 - de 3 - 6•de 6	Peep-Show Suzuki PSh.y Ton.Auric.		
7a7a.y llm.	11 1 3	4 a 4.5 3 = 6 +de 7	Peep-Show Suzuki PSh.y Ton.Auric.		
8a8a.y llm.	10 1 3	+de4,5y-de6 3 + de 6,5	Peep-Show Suzuki PSh.y Ton.Auric.		
9 a 10 a.	7 7	5,5 a 6 + de 6	Peep-Show PSh.y Ton.Auric.		

CUADRO II

CAPITULO VII

METODOLOGIA.-

El método que hemos utilizado para explorar la audición en todos los casos, es el siguiente:

En nuestra Policiínica se recibe a todos los enfermes y se les -

hace historia y exploración otorrinolaringológica completa; si, co mo en nuestros casos, es precisa alguna prueba especial pasan de inmediato al departamento o sección correspondiente. Recibíamos, pués, a los pequeños en el gabinete de Audiometría y comenzábamos su estudio. En primer lugar nos ocupaba su historia, que completá bamos con detenimiento investigando antecedentes personales y familiares, síntomas, etc. Con ello podemos hacernos una idea en bastantes casos del tipo de problema que aqueja al niño, la intensidad aproximada de su hipoacusia y el nivel de desarrollo sico-lingüís tico que ha alcanzado.

Inmediatamente le mandamos con una enfermera al Servicio corres pondiente para practicarle un estudio sicométrico (Cátedras de Psi cología y Psiquiatria) a fin de conocer exáctamente su edad men tal y coeficiente intelectual para encuadrarlo dentro de las distin tas pruebas audiométricas. Ya es conocido el posible trastorno sico-linguistico que puede operarse en un niño hipoacúsico y las multiples alteraciones del caracter que por esta causa aque jan a veces los pequeños pacientes; eco de estos problemas se han hacho infinidad de publicaciones (21, 67, 81, 84, 118, 134, 162, 183, 218, 229, 239, 266) en los últimos años. Por ello, y en combinación con las Cátedras de Sicología y Siquiatría practicamos sistemáticamen te tests de inteligencia a todo niño que pasa por la sección de Audiología de nuestro Servicio; es más, no sólamente para indicar la técnica audiométrica más idónea sino con vistas a un descubrimiento en niños catalogados como "deficientes mentales" de hipoacusias insospechadas y desconocidas que puedan ser la causa de su "re

traso", pues existen niños con déficits auditivos ligeros, pero su-ficientes para que sean etiquetados de "retrasados mentales" (162).

Los tests mentales que pueden emplearse en hipoacúsicos deben ser no verbales, ya que en la mayoría de los casos el desarrollo del
lenguaje no es el normal en estos pacientes; existen multiplicidad de ellos (24, 69, 142, 238), pero por su simplicidad y buenos resul
tados a nosotros nos han estudiado siempre a nuestros enfermos con los de GESELL (sin el factor lenguaje) y el de GOODENOUGH.

Una vez determinada la edad mental y el coeficiente intelectual dirigimos el niño a una u otra técnica audiométrica; hasta los 3 — años de edad mental practicamos el Suzuki; de los 3 a los 6 años de edad mental, el "peep-show" en cualquiera de sus modalidades, y con más de 6 años de edad mental intentamos efectuar una audiometría tonal con auriculares.

Los métodos que seguimos para la exploración de cada una de estas pruebas ya los detallamos al hablar de las respectivas técnicas.

En el Suzuñi los cuidados han de ser más intensos que con el resto de las técnicas. Hay que tener en cuenta que el estado síquico del niño es tanto más lábil cuanto más pequeño sea éste; en esta prueba, el explorado no sólo no sabe qué esperamos conseguir de él, sino — que se muestra en grado extremo receloso y poco colaborador. Por su puesto que la madre o un familiar allegado es necesario que esté — presente durante toda la exploración; es como el intermediario entre el pequeño y el explorador. El aparato que hemos empleado es el fa-bricado por el Instituto Auditivo Español (Fig. II), cuya descripción ya señalamos anteriormente, pero a nosotros nos ha parecido conve-

niente cubrir el espejo central en muchos casés, ya que en ellos dig traía al niño hasta el punto de hacerle perder todo el interés por los muñecos en movimiento: empieza a mirarse, a hacer muecas, llama la atención de la madre, que lo sostiene, para que mire en el espejo lo que él hace..... - En otros casos, sin embargo, es mejor dejarlo destapado, porque inhibe, en cierto modo, la normal distraibili-dad del niño, pero sin ofuscar su atención por el juego de los mu-ñecos.

Comenzamos sistemáticamente la exploración por una frecuencia grave a intensidad por encima del umbral supuesto, y a los pocos segundos conectamos el dispositivo del estímulo visual, que mantendremos durante unos segundos más. Repetimos este proceder unas cuantas
veces alternando los altavoces y sus respectivos muñecos, hasta con
seguir que el niño, una vez condicionado, vuelva la cabeza y los -ojos hacia el lado de donde viene el estímulo sonoro en busca del muñeco iluminado y en movimiento, que es, en definitiva, lo que le interesa. Disminuimos poco a poco la intensidad del sonido y llegará
un momento que el pequeño no gire la cabeza porque el reflejo no se
pone en marcha al no recibir el pequeño el estímulo sonoro; estamos
en presencia del umbral. Es natural que no siempre son las cosas así
de fáciles y que se necesitan en la mayoría de los casos varias sesiones para conseguir que el miedo y el recelo del explorado desapa
rezca.

Esta exploración la hemos efectuado casi siempre en campo libre, ya que en niños tan pequeños es difícil usar auriculares. Con ello la obtención bi-aural de umbrales es bastante más aleatoria que con los auriculares, pero con práctica se puede acertar casi siempre -

al menos en lo que respecta a cual de los dos oídos es el mejor.

Desde luego queremos señalar que para obtener buenos resultados con esta prueba se necesita una paciencia enorme y mucho tiempo disponible, cosas ambas difíciles de encontrar en nuestro medio.

- El "Peep-Show" no precisa tantos cuidados en su técnica como el método precedente; el material que investiga está constituido por niños mayores que en el caso anterior y, por tanto, con mayores post bilidades de cooperación. No quiere ésto decir que no tenga inconvenientes su realización, al contrario; pero se soslayan con facilidad si empleamos igual tiempo y paciencia que en el Suzuki. En nuestra Catedra disponemos de dos tipos de peep-show con los que hemos conseguido resultados diferentes. El "Peep-Show-Box" clásico con película de dibujos o cómica (Fig. III) lo usamos al principio de la realización de este trabajo en un número muy limitado de casos debido al estado deplorable en que se encontraban las películas y el mismo aparato a causa del paso de los años; este resultaba casi imposible de reparar por la escasez de asistencia técnica adecuada y aquellas muy difíciles de conseguir en nuestra Patria. Además los resultados no nos parecieron muy satisfactorios quiza debido al calibraje del aparato por una parte y al no mucho interés que la película despertaba en el niño por otra.

Al comenzar las exploraciones con el Peep-Show de tipo "Scalextric" (Fig. IV) la cosa cambió. Nos parece el método idóneo de audio
metría para niños con edades mentales comprendidas entre los 3 y
6 años. Aquí, el estímulo condicionante es un tren eléctrico
que circula por un pintoresco paisaje y que llama poderosamente

la atención del niño. En cuanto éste lo ve está dispuesto a sentarse y a accionarlo él mismo. Nosotros lo efectuamos siempre este méto
do con auriculares, pues el interés del explorado llega a tal extremo en la mayoría de las ocasiones que se olvida de los auricula
res.

Sentamos al niño delante del aparato y, sin auriculares ni estí mulo auditivo, accionamos los mandos correspondientes para mostrarle el tren en movimiento. El pequeño se interesa inmediatamente y comenzamos entonces con la árdua labor de explicarle qué pretendemos de él y cômo se "juega" con el tren. Dependiendo de la capacidad intelectual y del mayor o menor grado de hipoacusia que presente, la colaboración que obtendremos será más o menos pronta y en mayor o menor grado. Nos ha dado resultado el explicarle directamente (si su audición lo permite) o por medio de la madre, nuestra gran colabo radora, que si quiere "guiar" el tren ha de ponerse los auriculares, como nosotros lo hacemos, y pulsar el botón correspondiente cuamdo lo oiga silbar; hacemos incapié en este último punto y demostramos al niño poniéndole los auriculares cerca del oído que sospechemos mejor, que hasta que no aparezca el silbido del tren, éste no anda por más que apretemos el botón. Estas demostraciones las efectuamos prácticamente invitando al niño a que nos observe, y en unos minutos estará en condiciones de soportar los auriculares y comenzar la prueba. También nos ha dado bastante buen resultado colocar las manos del pequeño encima de la parte frontal del aparato y llevárselas a pulsar el botón las primeras veces que lancemos el estímulo sonoro. Este será al principio el correspondiente a una

frecuencia grave (250 6 500 c/s) y se emitirá a una intensidad muy por encima del umbral supuesto; a los 2 6 3 segundos llevaremos la mano del niño al botón y la mantendremos pulsándolo unos 10 6 15 - segundos mientras dure el sonido. Al cesar éste, llevaremos de nue vo la mano del explorado a su posición primitiva (es decir,a la -- parte frontal del aparato) y tras unos segundos repetiremos la operación, dejando entre vez y vez intervalos distintos para evitar -- que se ponga en juego un condicionamiento temporal. Después de repetir este proceder unas cuantas veces, el condicionamiento aparece con facilidad en la mayor parte de los casos y sólo hay que ir bejando de 10 en 10 dbs. al principio y de 5 en 5 después (nosotros lo consideramos más rápido y seguro de esta manera) hasta que la -- mano del niño no vaya hacia el botón pulsador.

Generalmente no empleamos para esta exploración más que los auriculares; el vibradar para la investigación de la vía ósea lo relegamos a los casos en que la estructura de las curvas aéreas deje dudas sobre su naturaleza transmisora o perceptiva y, por supuesto, si el niño es lo suficientemente mayor como para ser capaz de responder si oye o no oye, ya que el aparato no incluye la vía ósea y habría que efectuar esta exploración como si fuese un adulto, es decir, por audiometría tonal en cabina.

- Respecto al"método audiométrico del garaje", de Perelló, ya dijimos más arriba que nuestra experiencia no es muy dilatada, por lo recien te del mismo. Eso sí, en la mayoría de los casos hemos comparado -- los umbrales obtenidos mediante esta técnica y el "Scalextric" y -- los resultados son prácticamente iguales. Lo que sí es verdad es que

resulta casi siempre imposible conseguir del pequeño que relacione cada frecuencia con el vehículo que le corresponde; es más: noso-tros, ante esta eventualidad, optamos por no prestar atención a es te detalle y consideramos válidas las respuestas cuando el niño co ge y juega con cualquiera de los coches independientemente de la frecuencia que emitimas.

Como dijimos, consiste en esencia en una caja dividida en 4 com partimientos, en forma de garaje, dentro de los cuales hay colocado un vehículo diferente (Fig. I). A cada frecuencia que se vá a explorar (250, 500, 1000 y 2000 %s) corresponde un vehículo: ca-mión, motocicleta, turismo y coche de bomberos, respectivamente. Se comienza la exploración con una frecuencia grave, la 250, y a intensidad por encima del umbral supuesto; inmediatamente se le dá al niño el camión para que juegue con él mientras dure el estímulo sonoro. Una vez suprimido esta hacemos ver al paqueño que ha de me ter de nuevo el camión en la cochera y no tocarlo hasta que oiga otra vez el sonido. Repetimos esta pauta unas cuantas veces y, una vez condicionado, comenzamos con el mismo proceder para la frecuen cia 500 y la motocicleta, pero con estímulo sonoro interrumpido; lug go, a sonido continuo con la frecuencia 1000 y el turismo y, por fin,a sonido interrumpido con el coche de bomberos y la frecuencia 2000.

Repetimos que los resultados no nos parecen malos, pero tampo co tan halagüeños como el autor preconiza.

Una vez efectuada la primera sesión audiométrica, cualquiera que sea el método utilizado y hayamos obtenido o no unos umbrales auditivos, citamos al niño para sesiones consecutivas a intervalos de unos -

días a 1 mes, con el fin de corroborar las exploraciones sucesivas — desde la primera válida conseguida; por término medio, en cada caso la audiometría se ha repetido unas tres veces, en unos menos, por no haber vuelto a consulta, y en otros más, hasta 7 y 8 veces. A medida — que las sesiones se suceden, el niño gana confianza, pero pierde interés; de ahí la necesidad de disponer de una batería de pruebas dentro de cada técnica, para reavivar la atención de estos pequeños pacientes. Es, desde luego, imprescindible, no cansar al niño ni obligarlo en absoluto; ante el menor signo de fatiga o desinterés es conveniente suspender la sesión y citarlo para otra. Con paciencia y — afabilidad, sin prisas, procurando grangearse la amistad y confianza del niño, conseguiremos nuestro propósito en la mayoría de las ocasiones; creemos que ésta es la base de toda audiometría infantil por los métodos expuestos.

CAPITULO VIII

RESULTADOS. -

Por medio de la técnica seguida de audiometría infantil basada en la puesta en marcha de reflejos condicionados, hemos llegado a obtener unos resultados francamente aceptables considerados global mente; damos por sentado la veracidad de las curvas obtenidas teniendo en cuenta que no las hemos considerado como válidas hasta que sus perfiles no se han repetido por lo menos dos veces a lo largo de las sucesivas sesiones audiométricas a que hemos sometido a ca da paciente.

Haremos reseña, a continuación, de algunas particularidades:

A.- El método del "Peep-Show" de tipo Scalextric, de resultados

más convincentes que el de película cómica o de dibujos, nos pa

rece insustituible para la práctica audiométrica en niños con

edades comprendidas entre los 3.5 y los 6 años de edad mental;

es, hoy por hoy, la mejor audiometría subjetiva para esta edad y

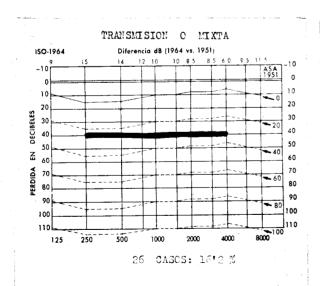
da resultados absolutos en el 90-95% de los casos con un margen

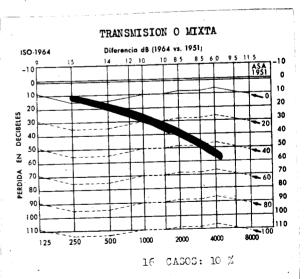
de fracasos mínimo.

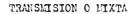
B.- La audiometría del "garaje" de PERELLO es un método tan útil como el "Scalextric" pero con reservas en cuanto a la localización topográfica de la hipoacusia, según preconiza su autor, mediante el estudio de las vías auditivas específicas y de la identificación simbólica del mensaje acústico por el análisis de las respuestas discriminativas frecuencia-vehículo que el niño sea capaz de dar. Nos parece válida la pretensión del autor para edades superiores a los 5-5'5 años de edad mental, pero no

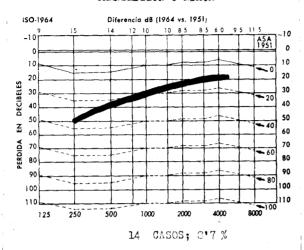
inferiores a éstas.

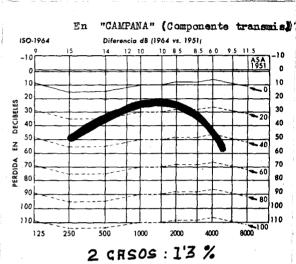
- C.- El "Suzuki" es evidente que no puede considerarse una técnica per fecta en cuanto a la obtención de umbrales bi-aurales en niños de edades inferiores a los 3 años, pero sí nos dá en más del 80 % de los casos resultados excelentes referentes a la determinación del tipo de hipoacusia y a la intensidad de la misma con cifras de um bral perfectamente válidas. Lo catalogamos, sin duda, en el momen to actual, como la mejor prueba audiométrica para esta edad.
- D.- Hemos considerado de interés agrupar las curvas audiométricas obtenidas, atendiendo a su forma, en 9 apartados, de los que ofrece mos sus porcentajes (de los 160 niños explorados, 15 tenían uma audición normal y no están incluidos en estos grupos):

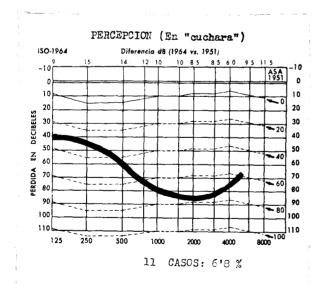


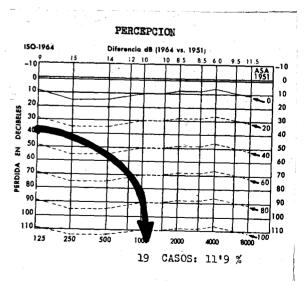


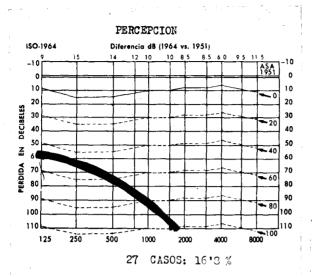


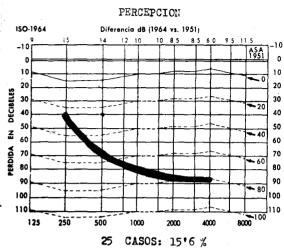




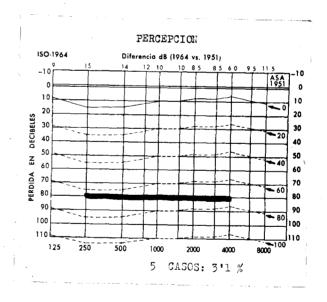








8



9

Los respectivos porcentajes de cada tipo de curvas están rese ñados en las gráficas y no necesitan comentario. Sí haremos hin capié en el relativamente alto número de casos que hemos encontrado con curvas "en cuchara" (Gráfica V). Para la mayoría de - los autores son expresión de un cierto componente mixto con conservación de frecuencias graves. En 21 casos hemos tenido la oportunidad de estudiar los umbrales auditivos primero por Peep-Show y luego (desde varios meses a año y medio después) por audiometría tonal con auriculares en cabina insonorizada. En 13 de estos casos obtuvimos por Peep-Show en las primeras exploraciones curvas pertenecientes a la Gráfica VI, y en los controles efectuados con auriculares y en cabina encontramos curvas "en cuchara" en 9 de estos 13 casos; es decir, que un 70% aproximadamente de los audiogramas con perfiles encuadrados en la Gráfica VI, nos resultaron de la Gráfica V al repetir la prueba por audiometría convencional de adultos.

CAPITULO IX

CONCLUSIONES . -

- 1a. Condiciones "sine qua non" para conseguir umbrales auditivos en niños hipoacúsicos son la paciencia, la reiteración de las sesiones audiométricas a intervalos como mínimo de 1 més, el encuadre de cada niño en el método que le convenga guiándonos de su edad mental y el perfecto conocimiento de las reacciones síquicas infantiles en toda su gama.
- do muy alterado en la mayor parte de los casos; en un 70% el coeficiente intelectual (C.I.) se encontraba dentro de los límites de la normalidad, en un 20% arrojaba valores ligeramente inferiores a los normales, en un 5% lo encontra mos francamente bajo y en el resto con cifras superiores a lo normal. Aseveramos, pués, que en la mayoría de las ocasiones la edad cronológica coincide con la edad mental; o dicho de outro modo, que no es la regla encontrar déficits mentales en los niños hipoacúsicos.
- 38.- No hallamos diferencias notables, en cuanto a etiología de las hipoacusias infantiles se refiere, al comparar nuestras cifras estadísticas con la de la mayoría de los autores.
- 4a. En cuanto a la técnica del "Suzuki" nos parece oprtuno hacer algunas consideraciones:

- a) El espejo central del aparato, comcebido para que el pequeño distraiga levemente su atención, con el fin de que sea rápidamente acaparada por un estimulo intenso, como es el sonido o la imagen, en muchos casos llega a inhibir el interés del niño de todo lo demás que le rodea, incluso de los muñecos en movimiento, haciendo así imposible sacar partido de la exploración. Suele suceder esto, según nuestra experiencia, en los explorados de más de 2 años de edad mental, que ya tienen conciencia de que es su propia figura la que se refleja en el espejo. Sugerimos la comveniencia, al más ligero signo de interés por el espejo, de taparlo si queremos que no fracase la prueba.
- b) Respecto a los dos muñecos que se ponen en movimiento para condicionar al niño al sonido, podemos decir que siempre son seleccionados por el pequeño al primer golpe de vista; es decir, que uno llama más la atención que el otro y, por tanto, hacia él girará la cabeza casi todas las veces que oiga el estímulo sonoro. Por otra parte, el niño gana confianza, pero pierde interés por el juego a medida que reiteremos las sesiones, por lo que creemos conveniente, a par tir de la segunda, intentar pasarlo a otro tipo de prueba o, al menos, cambiar los muñecos por otras imágenes si fue ra posible.
- c) Nos parece necesario en la primera sesión por "Suzuki" comenzar la exploración en campo libre; generalmente, así la soportan todos los pequeños que examinemos. Sólo los deficientes mentales consienten desde el principio los auricu-

lares y no en todos los casos; por tener una edad cronológica relativamente alta, pierden algo de miedo a los mismos.

- tados en los déficits mentales ligeros y, en general, en todos los casos, haciéndole colocar al niño su mano derecha sobre la parte frontal del aparato y llevándosela al botón pulsador las primeras veces que conectemos el sonido hasta que el pequeño efectúe sólo el ademán sin que le ayudemos. De esta forma acor tamos bastante el periodo de condicionamiento y evitamos mu--chas veces que el niño pulse el botón indiscriminadamente en su afán de ver el tren en mivimiento.
- 6a.- Gracias a los controles evolutivos que a través de las sucesivas sesiones audiométricas hemos efectuado en todos los niños, podemos señalar la posible existencia de un escotoma frecuencial de los 2000 a los 4000 C/S en los audiogramas correspondientes a la gráfica VI, pues al repetir las exploraciones -- con auriculares y en cabina insonorizada, dichos audiogramas resultaron ser, en realidad curvas "en cuchara", cuyas fre--- cuencias 2000, 3000 y 4000 no fueron detectadas en anteriores sesiones por audiometría refleja. La cuestión está en asegu-- rar si todas las curvas de la GRAFICA VI y la V son del mismo tipo.

BIBLIOGRAFIA

- 1. ABOULKER, R. Procédé de dépistage de l'hypoacousie en milieu scolaire, C.R. Soc. fr. d'ORL, Congrés 1953
- 2. AJURIAGUERRA J. de, BOREL-MAISSONNY S., DIATKINE R., MALIAN S., y STAMBACK M. Le groupe des adimutités. Psychiatrie enfant, 1, 1.958, 62-70
- 3. ALARDIN-GONZALES S. Evaluations des erreurs de constructions grammaticale chez l'enfant sourd. An. de la Soc. Mex. de ORL 1.962, 5, nº 4, 177-183
- 4. ALEXANDER G.- Die Ohenkrankhaiten im Kinder (Leipzig, Vogel, 1.927)
- 5. --- im "Ohrenkrankhaiten" de Pflaunder 1.912
- 6. ALEXANDRIS ML. Educ. serdomati 67:313 (1.956)
- 7. AMYOT (Roma), (Montréal) L'audi-mutité. Document climique por tant sur trois membres de la même fratrie. Presse Médicale, 1.958, nº 56
- 8. ANDERSON H. y BARR R. Sordera congénita pseudomixta. Largagos cope, 77, 10: 1825-39, 1967
- 9. ANDERSON U.M. Incidencia y significación de la gran frecuencia de sorderas en niños. Amer. J. Dis. Child., 1967, 113/5
- 10. APPAIX A. Les surdités de l'enfant. R.I.C.M. juin 1965, 3 nº2
- 11. APPAIX A. y AVIERINOS A. Contribution á l'étude de l'électro encéphalographie en otologie. Revue de laryng., 75, 1954, 23
- 12. ARGIOLAS A.I. La conversación, la gramática y la composición en las escuelas de Sordomudos (Barcelona, Ortega, 1912)
- 13. ARNOLD V.G. Angeborene worttaubheit akustiche agnosie. Z. Laryng. Rhinol. Otol., 39, 1960, 52-58
- 14. ARPAIA R. Il methode orale et le cause della sua inefficienza didattica. Udito voce parola, 4, 1961, 197-218.
- 15. --- Il ruolo della scitura nella pratica del metodo orale. Udito Voce Parola, 3, 1960, 45-65
- 16. ASHWORTH M. Le problème du langage chez l'enfant partiellement sourd. Speeck, 1957, 21, nº 1, 24-29
- 17. AUBERT M. y MARTIN P. L'audiencephalographie, méthode d'exploration de la surdi-mutité. C.R.Soc. fr. d'ORL. Congrés 1956
- 18. AUBIN y PIALOUX Surdités toxiques. Eneye. Méd. Chir. 20185-A10
- 19. AUBRY, PIALOUX y BOUCHET J. Essai critique sur la Séméiolegie des troubles auditives. Presse Médicale, nº 13, 18 mans

- 20. AWERTSEN H.W. Die rehabilitation schwerhöriger. Bericht der Staadlichen Hörcentrale Kopenhagen. Z.Laryng. Rhinol. Otel., 37, 1958
- 21. AZOY A. Conducta psicoauditiva. Hospital General, 8, 3:343,1968
- 22. AZZI A. y MEDA P. La prothése acoustique chez l'enfant. ORL ital. 1962, 21, nº 2, 116-118
- 23. AZZI A. La profilassi della sorditá. Corso di audiologia, 317, Ed. IDOS, Milano, 1951
- 24. BAAR E. Examen psychologique des jeunes enfants sourds, hypoacusiques et atteints de troubles du langage, dans divers pays.

 Folia Phon. 1957, 9, nº 3, 129-152
- 25. BALLANTINE J.C. Surdité. Boston, 1960
- 26. BARRERA F. Ensenñanza del sordomudo por el método eral (Valuncia, Aguilar, 1895)
- 27. BARGMAN G.J. y colbs. Lesiones óticas e hipotimoidismo congénito en el embrión de pollo. N.Y.J. Clin. Invest. 1967, 46/11
- 28. BARNILS P. Defectos del parlam (Barcelona, Catalonia, 1930)
- 29. BARON F. Nature et waleur des seuils audiométriques chez l'enfant sourd profond. Les ann. de Oto-laryng., 79, 12, 1054-1059
- 30. BARR B. Pure tone audiometry for pre-school children. Acta O.L. Sppl. 121, 1955
- 31. BECKMANN G. Etiologies et audiogrammes des surdités de perception chez les prématurés. Z. frur Laryng., 1960, 39, m29, 566-573
- 32. --- L'enfant avec troubles auditifs. Archv. ft 0.N.K., 1962, 180, nº 1, 2, 1-206
- 33, --- Troubles de l'audition chez pes prématurés. H.M.O., Bemlin 1963, 11, nº 1, 8-10
- 34. BEEBE H.H. A guide to help the severely hard of hearing children. New York, karger, 1953
- 35. BELL A.G. L'art subtil de la lecture sur les lévres de traduit de l'anglais. Paris, 1896
- 36. BENTZEN A. Le développement du langage chez l'enfant sourd. H.N.O. Berlin, 1962, 10, nº 6, 192
- 37. BERGER H. Uber das Elektrokephalogramm des Menschen. Jour. für Psychologie und Neurologie, 40: 160-179, 1930
- 38. BERNABEL L. y DI BRINO M. Rapport et considérations cliniques et statistiques sur l'ethiopathogénie de la dudi-mutité a propos de 2.015 cas. Rev. audio. prat., 1957, nº 10-11-12, 93-125

- 39. BEZOLD F. Das Hörvermögen der Taubstummenbild (Wiesbaden, Bergemann, 1896)
- 40. --- Die Taubstummenheit (Wiesbaden, Bergmmann, 1902)
- 41. BJUGGREM G. A method to test the inteligibility of the spech of preschool children with severe hearring impairment. A preliminary survey. Acta Oto-laryng. suppl. 110, 1954, 83-86
- 42. BIETH M.-P. Contribution á l'Étude de la voix et de la parole de l'enfant sourd. Mémoire d'orthophonie, Paris, 1958
- 43. BLOCH P. Nuestro enfoque del niño sordo. Bol. de la Asoc. Esp. de Log. y Fon., 3, 4: 126, 1967
- 44. BONETTI U. y PERRIS C. Réperti electroence fialografici im casi di sordomutismo. Révista di Audiol. Prat., 9, 1959, nº7,8y9, 43
- 45. BONUCCELLI G. La Scuola materna nella Educazione dei bambini Sordomuti. Siena, Impr. Scuola, 1954
- 46. --- Il metodo orale al lume delle piu moderne Acquisizione scientifiche (Siena, Scuola Topog. Sordomuti, 1956
- 47. BORDLEY J.-E. Le problème de l'enfant sourd à l'âge présculair re Lanyng. 1952, 62, 514-520
- 48. --- Mésure de l'audition chez l'enfant d'âge prescolaire. Trans A.M.A. Academy ofopht. and oto-laryng., 1957, 61, mº 6, 706-710
- 49. --- y HARDY W.G. Etude d'audition objetive au moyen d'un réflexe psychogalvanique. Ann. of O.R.L., 1949, 58, 751-760
- 50. --- Etiologie de la surdité chez le jeune enfant. Acta Oto-Laryng. 1951, 40, mº 1/2, 72-79
- 51. BOREL-MAISONNY S. L'Acougramme. Cie Fram. Audiol., Paris 1961
- 52. --- Le Phonaudioscope. J. Fr. d'0.R.L., 2, 1953
- 53. --- De quelques observations illustrant les difficultés et les aléas de l'examen audiométrique des jeunes enfants. J.Fr. de O.R.L. IV, 1955, nº 8, 719
- 54. --- Surdité et rééducation. Revue du Practicien, 6, 1956
- 55. --- Audition et perception. Remarques suggérées par la réédu cation. Acta O.R.L. Bélgica, 10, 1956, nº 4, 359
- 56. --- Nouveau test d'aptitude pour emfants de 5 à 10 ans. Folia Phoniatica, 10, 1958, 40-44
- 57. --- Les troubles du langage chez l'emfant. Année ORL, 1958
- 58. --- Contribution a l'étude de la perception des phonémes.
 Psych. Fr., 3, 1958, 1-16
- 59. --- L'audiogramme phonétique. J. Fr. d'ORL, VII, 1958, nº1-7

- 60. --- Audition et perception. Intelligence du langage. J. Fr. d'ORL, 8, 1959, 1, 47
- 61. --- Surdités centrales chez l'enfant. Sec. d'ORL de Bordeaux et du S.O., et Soc. d'O.N.O. de Bordeaux et du S.O., in Rew. de láryng, 80, 1959, nº 1-2, 128
- 62. --- La surdité, degrés et aspects. Répercusion sur le plan linguistique et pédagogique. Réadaptation, 117, 1965, 5
- 63. BOSATRA A. L'embriopatia rubeólica. Sua importanza come causa de sorditá comgenita. Minerva ORL, 4, 1954, nº 1,60
- 64. BOURGUET J. y MAZEAS R. Conduté a tenir dans les sundités de l'enfant. E.M.Ch., 20.198 C. 50
- 65. BOWN J.-C. La mesure du développment du langage chez l'enfant sourd. Volta Rev., 1961, 63, mº 5, 228-230
- 66. BOUTAN L. Les deux méthodes de l'enfant. Burdeos, Sougnac, 1914
- 67. BRACKEN H. Recherche sur l'imfluence psychologique de la sum dité chez les enfants. H.N.O., Berlin, 1963, nº 2, 668-671
- 68. BROCKMANN S.-J. y HOVERSTEN G.-H. L'hypoacousie "pseudo-neurale" chez l'enfant. Laryngoscope, 1960, nº 6, 825-839
- 69. BRUNET 0. Niveaux d'acquisition du langage et résultats à des épreuves non verbales d'intelligence. Psychol. Fr., 3, 1958
- 70. BVUDNIAK T. y colbs. Examen de auditión en ambulatorio de niños en edad escolar. Otolaryng. Pol., 1967; 21/5,, 697-702
- 71. CALVET J. E. E. G. et audition. Comm. Congrés National d'ORL, Paris, Oct. 1947
- 72. CALVIN W. Complications encountered in diagnosing the deaf child. The modern educational treatment of deaffness. F/67.

 Manchester Univ. Press., 1960
- 73. CAMPANELLI P.-A., Pollock F. y Henner R.- Mesured de l'audition chez quarantequatre prématurés. Arch. of laryng, otol. 1958, 67, nº 5
- 74. CARNEVALE-RRICCI Sulle hipoacusie dell'infanzia. Eassegna Clinica Scientiff. Anno XL, N. 4, Aprile 1964
- 75. CASTEX Cause de la surdi-mutité. Bull. et Mem de la Sec. Fr. d'ORL, 1898, 17, 393
- 76. CAUSE R. Examem Clinique de l'audition. E.M.CH., 20.035
- 77. CAWTHORNE T. The management of deafness in childhood. The modern educational treatment of deafness. 3/9, manchester Univ. Press, 60
- 78. CIGES M. y colbs. Estudio de la ganancia protésica en sordema dos sobre tonos puros en campo libre. Acta ORL Iber.-Amer., 15, 2:111, 1964

- 79. --- Hipoacusias imfantiles de causa neonatal. Acta O.R.L.

 Ib. Am., 17, 4:441, 1966
- 80. --- Rehabilitación del miño cofótico o grave hipoacúsico. Ponencia ofic. XV Reum. An. de la Soc. Esp. de ORL; Acta ORL Esp. Julio-Agosto. 1968
- 81. CHARACHON D. L'enfant demi-sound. Thése Lyon; Presses Univ. Fr., édit, Paris, 1965
 - 82. CHAVASSE P. Prothése auditive et audiométrie. Papport Congrés
 International d'Electro-acoustique, Hallande, 16-24, Juin 1954
- 83. CHEVANCE L. G. Examem audiométrique et ses particularités chez l'enfant. Documentation de l'Hôpital de la Pitié, Service du Prof. Maduro, p. 585
- 84. CHOCHOLLE La psycho-physique de l'audition. J. Fr. d'ORL, 1,27
- 85. CROATTO L. Audiométrie infantile et éducation auditive de l'enfant gravement sourd. J. Fr. d'ORL, VII, 1958, mº1, 71
- 86. --- y POTOTSEHNIG B. RISULTATI DI un triennio di attività di audiometria collectiva scolastica nelle scuole elementari di Padova (1950-1953). Mimerva ORL, IV, 1954, mº 5, 220
- 87. DANISH J.-M. y colbs. Aspectos de los cambios de las sorderas de niños en edad escolar. Archiv. Otolaring., 86, 2: 16-71.
- 88. DARLEY F. y colbs. Identification audiometry. J. Speech and H. Disord., Monograph 9, 1961
- 89. DAVEY P. Surdité chez des enfants de faible pois de naissance J. Laryn, and Otol., 1962, nº 4, 274-277
- 90. DAVIS H., DAVIS P.A., mLOOMIS A.L., HARVEY E.M. y HOBART G. Electrical Reactions of the Human Brain to Auditory Stimulatiom during Sleep. Jour. Neurophysiol., 2:500-514, Nov., 1939
- 91. DAVIS P.A. Effects of Acoustic Stimuli on the Waking Human Brain. Jour. Neurophysiol 2:494-499, New. 1939
- 92. DEBAIN J.J. L'audiométrie objective, par réflexes conditionels basés sur les variations de la résistance cutamée. Ann. Oto-laryng. déc. 1949, nº 12, 691-693
- 93. --- m L'enfant qui entend mal. Rev. Pract. 1953, nº 21, 1503-1510
- 94 --- Etiologie des surdités de l'enfant. E.M.CH. 20190 C 30
- 95. --- Conduit á tenir dans les surdités de l'enfant. E.M.CM..
 20190 C 50
- 96. --- y MATHA-VIE M. Posibilités et limites de l'usage des appareils prothèse chez les enfents sourds. An. Oto-lar. 1954, n. 10, 831-832
- 97. DEJOUR B. y BARON F .- A propos de la valeur du réflexe psychogalva-

- mique en audiométrie infantile. Jr. Fr. d'ORL. Vol.XVI. 3. III-67
- 98. DERBYSHIRE A.J. y FARLEY J.-C. Exregistrement des réponses suditives au niveau cortical. Ann. of Oto-Laryng. 1959, 68, 675-679
- 99. y MC IERMOTT M. Further Contribution to the EEO Method of Evaluating Auditory Function. The Laryng. 68, Sept. 1958
- 100. DESPONS J., PORTMANN M. y colbs. Trastornes de la sudición en el niño. Libreria Armete, 1965
- 101. PORTNAMN CL. y Mile. TAILLEFER. Dépistage et rééducation de l'enfant sourd dans le Sud-Ouest de la France. Presse Médica le, 1952, nº 81
- 102. DIATKINE R. Examen de l'audition et autisme infantile. Jr. Fr. d'ORL, 1958, 7, nº 2, 275-280
- 103. DICARLO L.M. y BRANLEY W.H. A simplified suditory test for infents and young children. Brit. M.J., 2, 719, 1947
- 104. DIX M.R. y HALLPIKE C.S. The Peep-Show, new technique for pure tone audiometry in young children. Brit. M.J., 2, 719, 1947
- 105. DIXON R.F. y NEWBY H.A. Children whith nonerganic hearing problems.

 Arch. of Oto-Laryng. 70, 1959, 5, 619
- 106. DENATIEN F. Initiation de l'enfant sourd au langage. Paris, Edit. Sociales, 1965
- 107. DOR M.B. L'enseignement des premières notions linguistiques dans le cadre de l'éducation préspolaire du jeune sourd. Thèse, Paris 1965
- 108. DOWNS M.P. AUDIOMETRIE CHEZ L'EMPANY. International Audiology, 1962, 1, nº 2
- 109. y CARSON E. Hearing rehabilitation centers in the United States. Arch. of O.L., 65, 1957, nº 4
- 110. BULAC A.M., GAGNON N. y LEGAULT L/ La surdité en milieu canadien française. Education des sourds. Union Méd. Canada, 1965, 64
- 111. DUPON-TERSEN Y.R. Valour des tests psycho-galvanique et psychovoltalque. Jr. Fr. ORL, 1958, 7, 1, 45-47
- 112. Editorial Surdité ches l'enfant, Importance de sa détection précoce. Eye, nose and throat, 1965, 62, nº 11
- 115. EDELTRUD-BAAR Von Psychologishe Untersuchung von tauben schwerhörigen. Folia Phoniatrica, 9, 129-224. Bibli.
- 114. By W.- Comparaison d'analyses sonographiques de la parele ches des enfants sourds, hyposousiques et entendants. Arch.fü ONK 180,2,245-50

- 115. EWERTSEN H.W. Teddy-bear screening audiometry for babies. Acta oto-laryng, III 66, fasc 3
- 116. EWING A. Développement linguistique et intellectuel chez les enfants mal-entendants. Volta Rev. 1963, 65, no 4, 180-187
- 117. EWING I. (Mme) Surdité de l'enfance. J. of Laryng. 1943, 197
- 118. -- Quelques facteurs psychologiques dans l'education des jeunes enfants sourds. Volta Rev. 1963, n.2, 68-73
- 119. y EWING A. New opportunities for Deaf Children. London, Univ. Press. 1958
- 120 The ascertainment of deaffness in infancy and early childhood. J. of Laryng. 1944, n.9, 357
- 121. --- The handicap of deaffness. Longemans Grean, London, 1938
- 122. Speech and the deaf Child. Manches. Univ. Press., 1954
- 123. EWING A. Deaf children in a new age. Selbstverlag des Bundes
 Dtsch. Taubstummenlehrer, Essen, 1961
- 124. --- y EWING E.C. Teaching deaf children to talk. Washington, Volta, 1954
- 125. FABRITUS H. Audiometría en niños. Acta Oto-Laryng., supl. 188, 350, 1964
- 126. Mass examination for detection of hearing loss in school children. Acta Oto-Laryng., supl. 140, 1958, 123
- 127. FACCHINI G.M. y SILIMBAIN A. A propos de 203 examens accomplis au moyen du réflexe psycho-galvanique ou de Peep-Show sur des enfants entre 1 et 6 ans. Soc. Fr. d'ORL, LVII^e Congrés, 1959
- 128. — Considérations sur l'emploi du réflexe conditione' d'orientation en audiologie infantile. Minerva ORL, 1961, n.1
- 129. FALRE-HANSEN J. ,La mesure directe de la surdité vis-á-vis du langage parlé. Masson, Paris, 1950
- 130. FALCONET P. Hardness of hearing in school children. Acta Oto-Laryng. 1954, n.2, 157
- 131. FERE C. Note sur des modifications de la résistence électrique sous l'influence des excitations sensorielles et des émotions.

 C. R. Soc. Biol. Paris, 5, 1888, 217
- 132. FINZI y LEONARDELLI Considerazione clinico Statistiche sulla patogenesi del sordomutismo. Riv. Audiol. Pratica. VI, 1,2,3,15, 1956
- 133. y PELLEGRINI A. L'examen et l'education de l'enfant hypoacousique. Arch. It. Otol., n.4, 527

- 134. FISCH L. L'enfant partiellement sourd dans une école normale.

 The Med. Press. 1959, n.6, 261, 401-405
- 135. Research in deafness in children. Blackwell Scient. Publ., Oxford, 1964
- 136. -- Deafness in Cerebral-Platied School-Children. The Lancet, 20, 1955, 370-375
- 137. FOURNIER J.-E. Les limites de l'audiometrie infantile. Jr. Fr. d'ORL, 1958, VII, n.1, 49-59
- 138. FOWLER E. y BASEK M. Causes of Deafness in Young Children. Arch. Otolog., 59, 476, 1954
- 139. FREY H. Audiometría en el Recién Nacido. Geburtsh. Frahuenheilk., 26. 1308. 1966
- 140. FRISINA R. Measurement of hearing in children. in Jerger J.,
 Modern Deveplopment in Audiology, Ac. Press. ed. N. Y., 1963, 126
- 141. FRANÇOIS R. Apport de l'electro-encéphalo-graphie á l'audiometrie objective. Thèse, Bourdeaux, Samie, edit., 1959
- 142. FRICKER A. Tests mentaux pour malentendants. Pratica ORL, 1960, n.3, 201
- 143. FRISINA R. Mesures de l'audition et leurs rapports avec l'adaptation et la réadaptation des sourds. A.M.A. Ann. of the deaf 1962, n.5, 478
- 144. FRÖDING C.A. Acoustic investigation of newborn infants. Acta Oto-Laryng. (Estocolmo) 52, 1960, 31
- 145. FROESCHEIS E. Testing the hearing of young children. Arch. Oto-Laryng., 43, 1946, 93
- 146. y BEEBE H. TESTING the hearing of newborn infants. Arch. Oto-Laryng., 44, 1946, 710
- 147. GANZ H. y MILLARD J. Introdution au film "Diagnostic audiométrique chez le nouveau-né et le petit enfant". Mschr. Obrenheilk., 1963, n.6, 281
- 148. GARCIA MERCEDES E. La audiometría y el recruitment en la infancia.

 Acta ORL Iberoam., XVIII, 1967, 88
- 149. GAUTIE M. y BARTHELEMY Application de l'audiométrie verbo-tonale aux enfants sourds. Jr. Fr. d'ORL, 1958, n.1, 63
- 150. GOLDSTEIN R. Classification des troubles de comunication chez l'enfant. A.M.A. Ann. of the deaf, 1958, n.2, 215
- 151. --- y KANDALL D. L'électro-encéphalo-graphie en audiométrie chez le jeune enfant. J. Speech. and Hearing dis., 1963, 4, 331

- 152. GOLDSTEIN R. Detection and assement of auditory disorders in children less than three years old. Volta Rev. May 55
- 153. GRIMOUD P. La simulazione della surditá nei bambini. Rev Laryng.82-61
- 154. Audiometría en la infancia. Toulouse Méd., 59, 1958
- 155. GROVRAND B. Une metode d'enregistrement des réactions électro-audio graphiques du nouveau-né. Thèse Medical, Paris 1964
- 156. GRAF K. La sordera no orgánica en los niños. Pract.ORL, 28:20, 1966
- 157. GOODMAN W.S., APPLEBY S.W., SCOTT J.W., IRELAND P.E. Audiometry in new-born children by electroencephalographye. Laryngoscope, 9, 1964
- 158. CUBERINA P. Baudiométrie verbo-tonale. Rev. Laryng., 77, 1955, 20
- 159. GUERIN P., MORGON A., CHARACHON D., MUNIER F., PERNIER J., AHNALD.,
 LEBRETON M.-F. Une métode d'audiométrie Objective: L'audiométrie
 eléctroencephalographique. Jr. Fr. d'ORL, Sep. 1968, 17, n.7
- 160. GUIBAUD L'examen de l'audition chez les enfants des écoles. Thése, 51
- 161. GUILFORD F.R., HAUG C.O. Diagnosis of deafness in the very young child. Arch. Otolaryng., 55, 1952, 101
- 162. GUTIERREZ ZABALA J.-A., DIEZ CUERVO A. y LANCHA DE LARA J. Interés de las exploraciones audiológicas en el niño con déficit mental aparente. Acta ORL Española Nov.-Dic. 1968
- 163. GUYOT R. Le dépistage systématique des troubles de l'audition dans les Ecoles de Géneve. Practica ORL, 21, 1959, n.1
- pistage de la surdité. Jr. Fr. d'ORL, 1963, p.X619
- 165. Ensayo de clasificación de las hipoacusias infantiles. Jr. Fr. d'ORL, 15, 7, 1966
- 166. HAHLBROCK K.H..- Auropalpebral reflex audiometry (Sin referencia)
- 167. HANAOKA Y. Une métode de test de audition pour les bébés et les petits enfants. Jr. d'ORL Japan, 62, 1959, n.5, 940
- 168. HARDY W.G., BORDLEY J.E. Treating young children for hearing impair ment. Children 2, 1955, 173
- 169. --- , PAULS M.D. The test situation in PGSR audiometry. J. Speedh his., 17, 1952
- 170. —, HARDY J.B. y colbs. Audytory screening of infants. An. Otol. St. Louis, 71, 1962
- 171. —, PAULS M.D. Significance of problems of conditioning in PGSR audiometry. J. Speech Dis., 24, 1959
- 172. HARDY J.B., DOUGHERTY A., HARDY W.G. HEARING responses and audiologic screening in infants. J. Pediatr., 55, 1959

- 173. HAUG O., GUILFORD F. Hearing testing on the very young child. Trans.

 Amer. Acad. Ophtal. Otolar., 64, 1960
- 174. --- y colbs. A pure tone audiogram on the infant. The Piwi technique Arch. of Otolaryng., 86, 4, 1967
- 175. HOEKSEMA P.E., HUIZING H.C. A multiple audiometer for group testing and its use in school audiometry. Acta Oto-Laryng. 46, n.3, 1956
- 176. HUCHES R.D. Verbal Conceptualization in deaf and hearing children. Except. Child., 27, 1961
- 177. HENNEBERT D. Audiométrie objective par réflexe psychogalvanique.

 Int. Audiol., 1, 1962
- 178. IRELAND P.E. Audiometry in new-born children by E.E.G. The Laryng., sep. 1964, n.9
- 179. JASIENKA A. y colbs. Examination of hearing by new-born by E.E.G. Arch. of Otolaryng., 6, 1967
- 180. JOHNASON B. Audiometría fetal. Acta Otolaryng., 57, 1964
- 181. KANTZER L. I: L'enfant sourd; II:L'enfant demi-sourd. Maloine, Paris
 1950-1953
- 182. --- .- L'audiométrie vocale dans l'examen des enfants sourds. Atti del Lab. di fonetica d'ell Univ. di Padova, 1952, 23
- 183. KLOTZ R.E., KOCK A.W., HACKET T.P. Psychogenic hearing loss in childen. A preliminary raport. Annals of ORL, 68, 1960, n.1
- 184. KNOX E.C. A medode of obtaining pure-tone audiograms in young children. Jr. of Laryng., 64, 1960, n.7
- 185. KOHLER C. y THEVENIN L.-Quelques aspects des hypoacusies chez l'enfant. Rev. d'o.n.o., 1951, 23, n.8
- 186. LAFON J.-C. La mesure de l'audition chez l'enfant. Med. e Hig. 1963 21, n.611
- 187. .- L'enfant malentendant et le retard d'integration phonétique.

 Strasbourg Medical, 1957, 952-961
- 188. .- Principes de la transmissión de la parole dans une zone frequentielle limitée et application à l'apparcillage du sourd. Cr. Ac. Sc. 253, 1961, 327
- 189. --- -- Principes de la intégration quditive. Jr. Fr. d'ORL, X, 61,4
- 191. --- .- Le test phonétique. Cie Fran. Audiol., Paris, 1958
- 192. -- .- Le test phonétique et la mesure de l'audition. Centre d'Einge hoven, 1964
- 193. --- , PERSILION A., RAMEL R. Etude phonétique de l'audition de l'enfant malentendant. Soc. Fr. d'ORL, LVII^e Congrés, 1959, 64

- 194. IANCHA DE LARA J. Consideraciones sobre la exploración A.E.E.G. en el niño. Acta ORL Esp. Nov.-Dic. 1968
- 195. y BLASCO A. Revisión de 300 casos de niños hipoacúsicos. Acta ORL Esp. Nov.-Dic. 1968
- 196. LEHROFF I. An sperimental study of auditory threshold acuiti in childer dren whith cerebrale palsy by PGRS and other techniques.An.ORL, 70-61
- 197. LEMARIEY A. Oto-Rhino-Laryngologie infantile. Masson Edit., Paris, 1956
- 198. LESUY I., ODVARKOVA J. y STEIN J. The effect of acoustic stimulation by a constant tone of different frequencies on the human E.E.G. specially in children. Cerk. Neurol, 1962, 25
- 199. LOWEL E. Some fundamental problems in the use of E.E.G. in the assesment of hearing. The Modern Educat. Treat. of Deaf.,F-68, 1960
- y DELPHI P. Measurement of auditory threschold whith a special purpo se analog computer. John Tracy Clin. Research Papers, June, 1961
- 201. LOWIS P., MOUNIER-KUHN P., PRETLOT J.-P. Etude statistique de l'audition dans une collectivité sanatorial d'enfants. Jr. Fr. d'ORL, 8, n.8, 1959
- 202. LÜSHER E., KUSEN E. Die psychogalvanische intensitänderungen. Arch.
 Ohr. Nas. u. Kehlk.-Heilk. 172, 1958, 299
- 203. MANFREDINI A. Réflexe psycho-voltaique: Nouvelle méthode d'audiometrie objective. Acta Otolaryng., Estocolmo, 46, 1956
- 204. MARCUS R. Hearing and speech problems in children. Observations and use of E.E.G. Arch. Otolaryng., 53, 1951
- 205. --- , GIBS E.L. y F.A. E.E.G. in diagnosis of hearing loss in hearing very young children. Dis. New. Syst., 10, 1949
- 206. MARCO J. Audiometria cortical. Conferencia al Vi Curso Monogr. y I de Explorac. Cócleo-Vestib. para Post-Graduados. Sevilla, V-1970
- 207. —, CIGES M. y LOPEZ R. Las meningitis como factor etiológico de las hipoacusias infantiles. Rev. Esp. de O.N. Of. yN., 37, 1958
- 208. MARAÑES F. Audiometría en la infancia. Gac. Méd. Esp., 26, pág. 464
- 209. MENZEL O. Audiometria en escolares. Ey. Ear Nose Throat. Mont. 43, 1964
- 210. MELNICK W. Audiometria en escolares. J. Speech. Hear. Dis., 29, 3, 1964
- 211. MELON J. Quelques aspects cliniques et audiométriques des hypoacousies de l'enfance. Acta ORL Belgica, 1958, n.5
- 212. MEYERSON L. Hearing for speech in children: a verbal audiometric test. Acta Otolaryng., Estocolmo, Supl. 128, 1956

- 212. MASPETIOL R. L'audiométrie objective. La surdité. Maloine, éditeur, Paris 1952
- 213. --- .- L'éducation de l'enfant sourd par les perents. Paris, 1955
- 214. --- .- Le dépistage précoce de la surdité dans les consultations de protection infantile. Pédiatrie, 1961, 16, n.3
- 215. --- , SOULE Le problème médical de la surdimutité à l'âge préscolaire. Résultats de la rééducation préscolaire d'après une enquête aux E.E.U.U. Ann. Oto-Laryng Paris, 1952, 69, 1
- 216. --- , PIGEMENT, TRONCHE Quelque détails de technique de l'audiomé trie objective par étude du réflexe psychogalvanique. Ann. Oto-Laryng Paris, 1952, 69
- 217. --- , GOUGEROT L., KOVINE L'audiométrie objective par étude du réflexe psychogalvanique. Semaine Hôp. Paris, 27, 1951
- 218. MINSKI L. Deaffnes, mutism and mental deficiency in children. London, Heinemann, 1957
- 219. McANDLESS y colbs. Evoked response (EEG) audiometry on non-organic hearing loss. Arch. of Otolaryng., 87, 2, 1968
- 220. McDERMICK P., APPLEBY S.-V. 7 SCOTT J.-V. The sound evoked cerebral response as a test of hearing. Electroence. Clin. Neurophysiol., 15 Dic. 1963
- 221. McFARLAN D. History of audiometry. Arch Otolaryng., 29, 1939
- 222. MORGAN S. Techniques of testing hearing of preschool children. Folia phoniatr. Basilea, 8, 1956
- 223. MORGON A. Aspects cliniques des surdités de l'enfant. La parole et l'enfant sourd. Simet, Ed. Lyon, 1967
- 224. --- .- L'examen audiométrique de l'enfant sourd. La parole et l'enfant sourd. Simet Ed. Lyon, 1967
- 225. MOULONGUET H. Le dépistage dex hypoacousies dans les écoles aux E.E.U.U. Ann. d'ORL, 1952, 69
- 226. MOUNIER-KUHN P. y MARTIN H. y MORGON A. Notre expérience du diagnos tic et de l'orientation des enfants mal-entendants. Comunic. au V^e Congrés Intern. ORL 1953, C.R., 559-562
- 227. --- , TRENQUE P., LAFON J.-C. Les troubles de l'audition chez l'enfant et leur mesure. Méd. Inf., no spécial ORL 1961
- 228. MYKELBUST H.-R. Troubles auditifs chez l'enfant. Grune et Stratton, éditeur, New-York, 1954
- 229. -- La psychologie de la surdité. Grune et Stratton, édit. New-York, 1960

- 230. --- , BRUTTEN M. A study of the perception of deaf children. Acta oto-Laryng, Estocolmo, Supl. 105, 1953, 9
- 231. NAGAHATA M., MARUYAMA H., KAWAMURA S., MOGI S., TORRIGAMA M. Audiometry by E.E.G. for infants and children. 1962
- 232. NEWBY H.-A. Audiologie. New-York, 1964
- 233. NIELSEN S.F. Report on group testing on school children by pure tone audiometry. Acta Oto-Laryng., Estocolmo, 41, 1952, 179
- 234. NOBER E.H. Vibrotactile sensitiviti of deaf childre to high intensity sound. The Laryng., 77, 12
- 235. NOBILI, BENEDETTI y CASATA Contributo allo studio delle ipoacusie dell'età scolare. Boll. Mal. OOrec., 83, 1965
- 236. O'CONNOR C: L'enfant sourd et dur d'oreille. Ann. of ORL, 1951,60,4
- 237. OLERON P. Les sourds-Muets. Presses Univ., Paris, 1950
- 238. -- .- L'examen de l'intelligence chez les déficients auditifs.

 Rev. de psychol. apliq., 1951, 1, 4
- 239. .- An experimental study of the psychological development of deaf child. The modern educational treatment of deafness, C/59.

 Manchester Univ. Press, 1960
- 240. ORTIZ-ESTRADA P., DEUTSCH E., FERNANDEZ-OROZCO F. An electroencephalographic method for evaluation of hearing in children. Ann. of ORL, 1963, n.1
- 241. PARADERO DEL BOSQUE Sordomudez y audiomudez. Ed. Paraninfo, 1954
- 242. PAULS M.-D. y HARDY W.-G. Dene de l'audition chez l'enfant d'age préscolaire. Laryngoscope, 1953, 63, n.6
- 243. PELLEGRINI El niño sordo; diagnóstico y causas de sordera. Int. Aud. Leiden, 1967, 6/2
- 244. --- -- Etiologie de la surdité chez l'enfant. Cahiers ORL, 1968, n. 1
- 245. PERDONCINI G. y BAORBOSA Examen audiophonologique du trés jeune enfant sourd. Jr. Fr. d'ORL, 14, 1965
- 246. PERELLO J/ Nuestro método de audiometria tonal liminar en el niño.

 Acta ORL Iberoamer., 1965, n.2
- 247. PERL E.R., GALAMBOS R. y GLORIG A. The estimation of hearing threshold by electroencephalografy. E.E.G. Clin. Neurophysiol. 5,1953
- 248. PETERS C.C. Detección precoz de hipoacusia en miños pequeños. Pract.
 ORL (Basilea), 29, 5, 1967
- 249. PETERSON J.L., Nonorganic hearing loss in children and Békesy audio metry. J. Speech Diss., 28, 1963
- 250. PIALOUX P. Audiometría en la infancia; nueva técnica. Ann. d'Oto-Laryng., 82, 1965

- 251. PORTMANN M. Audiometrie scolaire. Int. Audiol. I, 1962
- 252. --- , PORTMANN C. Valeur des differents tests d'audiométrie infanyile. Rev. Laryng., Burdeos, 9/10, 1953
- 253. --- , --- -- Interet de l'audiométrie objective en otologie clinique. Arch. It. di ORL, LXVI, 1955, n.5
- 254. --- , --- Précis d'audiométrie clinique. Masson, edit.Paris,1964
- 255. , TAILLEFER O. A propos des erreurs d'orientation de l'enfant retardé. Jr. Héd. de Bordeaux n.10 Oct.1954
- 256. —, .- A propos des surdites verbales chez l'enfant.

 Soc, d'ORL de Bx. et du S.O. et Soc. d'ONO de Bx. et du S.O.: in

 Rev de Laryng., 80, 1959, n.1,2
- 257. --- , --- .-- L'électro-acoustique et l'enfant sourd. Jr. de Méd. de Br., 1952, 129, n.11
- 258. Prelot J.-P. Etude critique des techniques de mesure de l'audition chez l'enfant. Thése, Lyon, 1961
- 259. RAFAT J. Contribución al estudio de la audioelectroencéfalografía.

 Bol. de la Soc. Esp. de Log. y Fon., 3,4, 1967
- 260. RICHARDSON B.W. Some researches with Prof. HUCHES'new instrument for hearing: the audiometer. Proc.Soc.Med. (Londres), 29, 1879, 65
- 261 ROBINSON G. y colbs. Examen de hipoacusias en niños escolares de Van couver. Cand. Med. Ass. J., 1967, 97/20
- 262. ROSEN J. The place of G.S.R. audiometry in work young children. Volta Rev., Nov.-1968
- 263. RUCCO B., AMATULLI S., GIRARDI G. Sulle ipoacusie della infanzia.

 Arch. Ital. di Otol., Nov.-Dic., 1967, 6°
- 264. SAFT L. L'audiométrie objective E.E.G. Rev. de Laryng, Otl. Rhinol. 1966, Set.-Oct
- 265. SCHULTZ E. Der Lichtreiz bey der psychogalvanischen Reflexaudiometrie. Arch. Ohr., Nas., u. Kehlk.-Heilk. 172, 1958
- 266. SCHLANGER B. Audiometria en el retrasado mental. Amer. Jr. Ment. Def. 68, 1964
- 267. SECRETAN J.P. Examens au Peep-Show. Practica ORL, 18, 1956, n.6
- 268. SERRA M. L'esame audiometrico nel bambino. Arch. It. Laryng., 69, 1961
- 269. -- .- Importance du déspistage des troubles auditifs chez l'enfant.
 Arch. Ital. Laryng., 70, 1962, n.4
- 270. SEYMOUR, BROEKMON Pseudo neural hipoacusies in cildren. Laryngoscape, 70, 1960
- 271. SHERIDAN M. Symposium sur la surdité de l'enfant. Proceed. of Roy. Soc. of Med., 52, 1959, n.11

- 272. SHIMIZU H., NAKMURA F. Audiometria por sonidos puros en niños.
 Ann. of ORL, 66, 1957, n.2
- 273. --- , SUGANO T., SEGAWA Y., NAKAMURA F. A study in psychogalvanique skin resistance audiometry. Arch. Otolaryng. 65, 1957
- 274. SIEGENTHALER B.M., KAPLAN H. A comparison of picture response and hand raising techniques for pure tone vaudiometry with young children Laryngosc., St. Louis, 68, 1958
- 275. SOLIMAN S. Audiometría en escolares. J. Egypt. Med. Ass., 46, 1963
- 276. SORTINI A.J. Audiometría en niños de edad preseolar. Cand. J. Public. Health., 55, 1964
- 277. --- , FLAKE C.-C. Audiometría vocal en el niño de edad preescolar.

 Laryngosc., 63, 1953
- 278. STATTEN P., WISHART D.E.S. Pure-tone audiometry in young children; psychogalvanique-skin resistance an Peep-Show. Trans. of Amer. Otol. Soc., 44, 1956
- 279. SUCIMORI H. Reflejo pupilo-accistico como audiometría objetiva.

 Oto-R.L. Clin. (Kyoto), 52, 1959
- 280. SUZUKI T. Audiometria objetiva por potenciales evocados. Proc. Int. Soc. Audiol. 4, 1958
- 281. Objective audiometry. Nippon Jibi-Inkoka Gakkai Kahio, 63,1960
- 282. --- ,AZAWA I. Evoked potentials of wakings human brain to acoustic stimuli. Acta Otolaryng, 48, 1958
- 283. --- , HANAHOKA Y. Agudeza auditiva normal en niños pequeños medida por el test de Peep-Show. Practica ORL, 20, 1958, 4-5
- 284. --- , KAMIJO Y, KIUCHI S. AUDITORY TEST of newborns infants. Ann. of Otol., 63, 1964
- 285. --- , OGIBA Y. A technique of pure tone audiometry for children under 3 years of age; conditioned orientation reflex audiometry. Rev. Lar. Bx., ,81, 1960, 33
- 286. --- , SATO I. Free Field Startle Response Audiometry. A quantitative method for determination hearing threshold of infant children. Ann. of ORL, 70, 1961, n.4
- 287. TAYLOR I.G. Utilisation de l'E.E.G. dans le diagnostic des problémes auditifs. Intern. Audiol., 1963, 2, n.1
- 288. TERKILDSEN K. On evaluation of perceptive hearing losses in children based on recruitment detreminations. Acta OtoLaryng. 51, 1960, n.5
- 289. THOMAS R. Le dépistage des surdités de l'enfance et leur réeducation. L'Hopital, 43, 1955, n.652
- 290. TRENQUE L. Audiométrie et D.D. du retardé du langage. Jr. Fr. d'ORL, VII, 1958, n.1

- 291. UTLET J. Suggestive procedure for determining auditory acuity in very young acoustically handicapped children. Eyer, Ear, Nose, Thr. Month. 28,49
- 292. VAN DEN HORST A.P.J.M. Diagnóstic Problems in the examination of deaf children. The Modern educational treatment of deafness, C/60 Manchester Univ. Press, 1960
- 293. Veckmans J.-L. Critique des examens audiométriques. Acta ORL Belg. 1949, 3, n-2
- 294. VEIT P. y BIZAGET C. Dépistage de réactions auditives de nouveau-né. Rev. de Laryngologie, n-7-8, Julliet-Aout 1968
- 295. WATANABE K. TEST auditif chez les jeunes enfants. Jr. ORL Soc. of Japan, 62, 1959, n-7
- 296. WATSON T.J. Speech audiometry with severely deaf children. Proc. Int. Course Paedo-Audiol., Groninga 1953, 83
- 297. WEDWNBERG E. Auditory training of deaf and hard of hearing children.

 Acta Oto-Laryng. Estocolmo, Supl. 94, 1951, 1
- 298. .- Auditory Tests on New-Born infants. Acta Oto-Laryng. Estocolmo, 46, 1956, 446
- 299. -- 0bjetve auditori Tests on non-cooperative children. Int.
 Audiol. 2, 1963, 108
- 300. WEITZMAN E.D. y colbs. Auditory evoked responses obtained from the scalp electroencephalogram of the fullterm human neonated during sleep. Pediatrics, 35, 1965
- 301. WILLIAMS W.G. y GRAHAM J.Y. E.E.G. responses to auditory stimuli in waking children. J. Speech Hear., Press. 1963, 6
- 302. WITHROW F.B. y GOLDSTEIN R. An electrophysiologic procedure for determination of auditory threshold in children / Laryngoscope 1958,68
- 303. YARINGTON C.T. y colbs. El niño sordo: identificación y cuidados.

 Conferencia de salud en Toronto (Can.) 1964. Acta Ot. Laryng. supl. 206
- 304. Huizing H.C. Auditory Training. Acta Ot. Laryng. Estoc. Supl. 100,1953
- 305. -- -- Paedo-Audiology, its present status and future development.

 Proc. Int. Course Paedo-Audiology. Univ. Groninga, 1953
- 306. -- Some aspects of paedo-audiology. Univ. Gronng. Congr. ORL, 5, 1955
- 307. -- .- 10 Jahre Paedo-Audiology. Neue BL. Taubstummenbild, 12, 1958
- 308. • Deaf mutism, modern trends in treatment and prevention.

 Fortschr. Hals-Nas.-Ohnenheilk., 5, 1959
- 309. -- .- Audition, its basic skills in early shildhood. Groninga 2-1961
- 310. TRENQUE P. Paedo-Audiologie: Tests de discrimination auditive. Int. Audiol., 1, 1962

-----00000