

51
2 ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGIA

H. S. Canudas

EVALUACION DE UN DISPOSITIVO ELECTRONICO Y UNA
COMPUTADORA PERSONAL
QUE AYUDEN A MODULAR EL TONO Y TIMBRE DE VOZ
EN NIÑOS HIPOACUSICOS

T E S I S
Que para obtener el grado de:
LICENCIADA EN PEDAGOGIA

Presenta
MARIA GUADALUPE YAÑEZ CELAYA



1991

FACULTAD *Guadalupe* LETRAS

Directora:

LIC. HILDA M. CANUDAS GONZALEZ

FALLA DE ORIGEN

COLEGIO DE PEDAGOGIA



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCION | 5 |
| I. PROBLEMAS DE AUDICION | 7 |
| 1. Anatomía del aparato auditivo | 7 |
| 2. Fisiología de la audición | 15 |
| 3. Tipos de pérdida auditiva | 16 |
| 4. Etiología de la pérdida auditiva | 20 |
| II. PROBLEMAS DEL HABLA | 23 |
| 1. Características del lenguaje en las personas hipoacúsicas | 23 |
| 2. Métodos de enseñanza del lenguaje oral en personas hipoacúsicas..... | 34 |
| III. RELACION ENTRE EL PROBLEMA DE AUDICION Y EL HABLA | 37 |
| IV. TALLER PARA LA EDUCACION DEL TONO Y TIMBRE DE VOZ EN NIÑOS HIPOACUSICOS | 39 |

| | |
|--|----|
| 1. Planteamiento del problema | 39 |
| 2. Metodología | 40 |
| 2.1 Desarrollo del dispositivo electrónico | 41 |
| 2.2 Selección de la población | 47 |
| 2.3 Diseño (Grupos aleatorizados) | 50 |
| 2.4 Procedimiento del "taller" | 51 |
| 2.4.1 Prueba piloto | 51 |
| 2.4.2 Primera entrevista evaluativa | 56 |
| 2.4.3 Período de trabajo en el "taller" | 58 |
| 2.4.3 Segunda entrevista evaluativa | 61 |
| V. RESULTADOS | 66 |
| CONCLUSIONES | 72 |
| Limitaciones | 74 |

| | |
|---------------------------|-----------|
| Sugerencias | 75 |
| Aportaciones | 76 |
| Referencias | 77 |
| Anexos | 79 |
| Agradecimientos | |

INTRODUCCION

El lenguaje es la capacidad del ser humano de transmitir información a través de un sistema codificado de signos y símbolos, es una de las características más importante que nos distingue de los demás seres vivos.

La codificación de los signos y símbolos sonoros constituye el habla, manifestada en diferentes lenguas correspondientes a grupos humanos circunscritos por razones geográficas, políticas, religiosas o étnicas. La habilidad de generar y reconocer las secuencias de tonos y timbre de una lengua, en particular como fonemas, secuencias de fonemas como palabras y secuencias de palabras como ideas, es el aspecto fundamental del lenguaje oral, entre otros, la conceptualización.

El proceso de hablar se da en forma natural, cuando no existe ninguna causa que lo interrumpa. ¿Cuáles factores pueden alterar este proceso? Son múltiples las patologías que lo pueden interrumpir, pero aquí únicamente se hará referencia a la hipoacusia que es la pérdida parcial de la audición. El motivo por el cual solamente estudiaremos esta situación es porque, las pérdidas auditivas son un problema que aqueja a gran parte de la población mundial, haciéndola perder la capacidad de comunicación oral con sus semejantes. Con el fin de dar auxilio a estas personas han sido desarrollados diversos tipos de dispositivos que varían dependiendo de la pérdida sufrida. Cuando la persona padece de hipoacusia moderada o leve, de tipo conductivo, parte de su rehabilitación puede ser llevada a cabo con una aproximación quirúrgica o con la ayuda de un auxiliar auditivo electrónico para lograr una comunicación oral. Existen personas cuya pérdida auditiva es más profunda, para ellos las alternativas para comunicarse son más limitadas, siendo indispensable el uso de auxiliares auditivos. Las investigaciones para desarrollar equipos capaces de proporcionar ayuda a este sector de la población, dieron como resultado los implantes cocleares

En general, las personas con problemas de audición no saben modular la intensidad, el tono y el timbre de voz, debido a la falta de retroalimentación que el oído proporciona. Esta deficiencia puede ser superada parcialmente si se retroalimenta la voz por algún otro sentido, por ejemplo, la vista.

El presente trabajo describe la aplicación de un sistema que formado por una computadora personal de tipo IBM PC/XT/AT, un micrófono y un dispositivo electrónico que procesa la señal de voz en tiempo real, incluye un paquete de programas diseñados para mostrar visualmente, de forma representativa y clara, algunos parámetros de la voz

El objetivo del proyecto es auxiliar a modular tono, timbre e intensidad de voz, a personas hipoacúsicas que poseen lenguaje oral, con el fin de mejorar la inteligibilidad de su habla. A través de esta retroalimentación las personas pueden observar en la pantalla de la computadora los parámetros de la voz. Gracias a esto y a través de la práctica con los ejercicios diseñados para este fin, se puede llegar a hacer modificaciones en los aspectos de la voz (tono, timbre e intensidad).

Para la aplicación del dispositivo electrónico, se formó un taller de 30 niños hipoacúsicos divididos en dos grupos, 15 niños formaron el grupo experimental y 15 niños formaron el grupo control. La metodología de la aplicación se hizo con base en terapias, las cuales consistían en ejercitar los aspectos de la voz, a través de ejercicios en forma de juegos para mantener el interés de los niños.

I. PROBLEMAS DE AUDICION

I. PROBLEMAS DE AUDICION

1. Anatomía del aparato auditivo

La audición desempeña un papel muy importante en la producción de la palabra: controla y regula la altura tonal, intensidad y ritmo indispensables para la modulación adecuada de la voz.

Cuando el niño nace no sabe hablar, va adquiriendo el lenguaje a través de un proceso de aprendizaje, en el que juega un papel muy importante la audición. El niño oye hablar constantemente a sus mayores y poco a poco va asociando los estímulos auditivos a su significado. Es así como aprende los nombres de las cosas, continuando su aprendizaje hasta que se encuentra capacitado para emplear el lenguaje como principal medio de comunicación con sus semejantes. Para que el desarrollo del lenguaje se vaya sucediendo en forma normal, es necesario que el niño esté dotado de una capacidad auditiva normal, entre otras capacidades.

Para conocer y entender este proceso tan complejo y su interacción con el lenguaje oral se hace una breve exposición de la anatomía y fisiología del aparato de la audición.

El estudio del oído es complicado y para lograrlo se divide en tres partes: externo, medio e interno.

El oído externo

El oído externo está compuesto por el pabellón de la oreja (aurícula) y el conducto auditivo externo. El pabellón es una lámina de cartílago elástico unida a la región

temporal del cráneo. Está recubierta por ligamentos, músculos atrofícos y piel.¹

Son tres sus funciones principales: a) recoger y enfocar la energía de un área grande de ondas sonoras de determinada dirección; b) facilitar juicios precisos acerca de la dirección del sonido; c) mantener el agua y la suciedad fuera del conducto auditivo.²

El conducto auditivo externo se ve irregularmente oval en un corte transversal y varía de una persona a otra en los detalles de tamaño y forma, tanto como el oído externo. Algunas veces el conducto es casi redondo; otras es poco más de una hendidura vertical. El conducto va casi horizontalmente hacia el centro de la cabeza aproximadamente menos de 2.5 cm como se muestra en la figura 1, y allí termina, sin salida. El extremo está cerrado por el tímpano o membrana timpánica.³

La piel de la porción exterior del conducto tiene pelos tiesos y secreta una cera oscura, amarga (cerumen) que generalmente no permite que entren insectos y evita que la piel del conducto y la del tímpano se sequen.⁴

El oído medio

El oído medio está constituido por la caja del tímpano, mastoides y la trompa de Eustaquio.

La caja del tímpano se podría considerar como un paralelepípedo muy irregular con una cara externa y otra interna, y con una cara superior, anterior, inferior y posterior, y

¹ Parello, Jorge, "Morfología Fonoaudiológica", Editorial Científico-Médica, 2a. ed. ampliada, Barcelona, 1978.

² Parello, Jorge, Op. cit. pág. 33.

³ Parello, Jorge, Op. cit. pág. 34.

⁴ Parello, Jorge, Op. cit. pág. 35.

llena de aire. Toda la estructura se conoce como el tímpano por su semejanza con un tamborcillo. ⁵

La membrana del tímpano es circular de 9 a 11 mm de diámetro, y su superficie total oscila entre 65 y 85 mm² y su espesor de 0.1 mm. La membrana timpánica se inserta por su circunferencia en el surco timpánico excavado en el círculo óseo timpanal, situado verticalmente al final del conducto auditivo externo. ⁶

A través de la membrana translúcida se puede ver algunas veces, como el horario de un reloj a las 11 en punto (en el oído derecho), el "mango" del martillo, el primero de la cadena de tres huesecillos (osículos) que transmiten las vibraciones de las membranas del oído interno. El martillo también sirve para mantener la membrana bien estirada y en forma de cono, con la influencia de un pequeño músculo, el tensor del tímpano, que se le une cerca de la base del mango. ⁷

La cabeza redonda y alargada del martillo encaja bien ajustada en un alveolo del yunque (o incus), el segundo de los huesecillos y, con sonidos de intensidades ordinarias, ambos se mueven juntos como una sola unidad. Se mecen con las vibraciones de la membrana, rotando alrededor de un eje horizontal situado por detrás del extremo superior de la membrana y perpendicular al canal externo. ⁸

El eje sobre el cual rotan está formado por una proyección en forma de eje del martillo y otra del yunque. Las proyecciones están unidas por medio de ligamentos firmes, pero flexibles, a las paredes de la cavidad del oído medio. La masa ósea de los huesecillos está balanceada delicadamente alrededor del eje, de modo que la inercia (o más exactamente, el momento de rotación) del sistema es muy pequeña y los huesecillos

⁵ Parello, Jorge, *Op. cit.* pág. 37.

⁶ Parello, Jorge, *Op. cit.* pág. 38.

⁷ Parello, Jorge, *Op. cit.* pág. 40.

⁸ Parello, Jorge, *Op. cit.* pág. 41.

no tienden a estirarse ni a sacudirse cuando vibra la membrana. El yunque termina en una punta delgada y curva cerca del centro de la cavidad del oído medio y en contacto con la cabecita del estribo, el último de los tres huesecillos. ⁹

La cavidad del oído medio es una hendidura delgada entre la membrana oblicua y la pared ósea irregular opuesta a ella, y está lleno casi por completo con los huesecillos. Su capacidad varía de uno a dos centímetros cúbicos. Sin embargo, se comunica directamente por detrás con los nichos de aire del hueso temporal, y la trompa de Eustaquio cae en su pared anterior aproximadamente a la mitad entre el piso y el techo. Los dos músculos que hemos mencionado no están localizados propiamente en la cavidad del oído medio. El tensor del tímpano yace a lo largo de la trompa de Eustaquio, y el estapedio en un pequeño túnel óseo que ocupa en su totalidad. La dimensión más larga de la cavidad -la vertical- mide aproximadamente un centímetro y cuarto, y se necesita un lente de aumento para apreciar la perfecta arquitectura mecánica de los huesecillos con sus colgaduras balanceadas y sus músculos de ajuste.

10

La trompa de Eustaquio es un largo conducto de 30 a 35 mm, extendido de la pared anterior de la caja del tímpano a la rinofaringe. Se compone de una porción externa ósea, excavada dentro del hueso temporal, y otra porción interna membranosa. Tiene por misión mantener el equilibrio de presión del aire de la caja con el atmosférico. La trompa posee dos músculos que la abren y son el periestafilio externo y el periestafilio interno. ¹¹

Desde el punto de vista fonoiátrico la mastoidea o apófisis mastoidea y sus celdas en conexión por delante de la caja del tímpano, no son de gran preocupación.

⁹ Perallo, Jorge, *Op. cit.* pág. 42.

¹⁰ Perallo, Jorge, *Op. cit.* pág. 45.

¹¹ Perallo, Jorge, *Op. cit.* pág. 47.

El oído medio, con su tímpano y sus huesecillos, aumenta la sensibilidad de la audición al sonido transmitido por aire. El tímpano recibe energía de una parte relativamente grande de aire poco pesado, tenue y muy comprensible. La energía va a través de los huesecillos hasta la platina del estribo, la cual es más pequeña, aproximadamente un treceavo del área de la membrana timpánica. Esta reducción del área favorece la transmisión eficiente de la energía al fluido denso, casi incomprensible que llena el oído interno. Desde un punto de vista técnico, la membrana y los huesecillos presentan un dispositivo muy eficiente de igualamiento de impedancia entre los dos medios: aire y agua. De este modo el tímpano y los huesecillos aumentan apreciablemente la sensibilidad del oído. La pérdida del tímpano y de los huesecillos produce una pérdida auditiva. Pero desde ningún punto de vista muy profunda. Una interrupción simple en la cadena de huesecillos reduce la sensibilidad aproximadamente 25 decibelios. Y un hueco en el tímpano puede producir una pérdida de 5 a 10 decibelios únicamente. El oído medio con su tímpano y sus huesecillos, también sirve, para proteger el oído interno contra lesiones causadas por ruidos muy fuertes. ¹²

Oído interno o laberinto

El oído interno consiste en una serie de canales y cámaras en el hueso temporal con una forma tan complicada que se conocen como el laberinto, el cual tiene dos funciones: la auditiva y la de equilibración.

En estos canales óseos, llenos de fluido acuoso claro, yace una serie correspondiente a tubos y sacos, llenos también con un fluido acuoso similar, y que contienen células sensoriales y sus estructuras de soporte. La porción central o vestíbulo del laberinto se une al enrollado en forma de caracol del órgano de la audición, o cóclea, y a los anillos de los tres conductos semicirculares que forman el órgano sensorial para voltear en el

¹²Perello, Jorge, Op. cit. pág. 69.

espacio. En el vestíbulo mismo yace el utrículo, sensible a la fuerza de gravedad y a la aceleración (como en un ascensor o automóvil), y el sáculo. Este último aparentemente comparte las funciones del utrículo, a pesar de que en los peces, los cuales no poseen ninguna cóclea, parece ser el órgano sensorial de la vibración y de cualquier audición verdadera que puedan poseer los peces. ¹³

Estos diferentes sentidos mecánicos que responden al sonido y la aceleración poseen células sensoriales muy similares que son órganos especializados del tacto. La cóclea "siente" los movimientos mecánicos que causan las ondas sonoras. El utrículo "siente" la gravedad a medida que ésta jala granitos de carbonato de calcio adheridos a las prolongaciones microscópicas en forma de pelos de sus células sensoriales. Las células en las puntas alargadas de los conductos semicirculares "sienten" la presión del fluido dentro de los conductos a medida que éste tiende a quedarse atrás, debido a su inercia, cuando volteamos la cabeza. Dos consecuencias prácticas de la estrecha asociación son: a) que los síntomas de mareo (vértigo) están asociados a menudo con ciertos tipos de hipoacusia; b) que las pruebas funcionales del laberinto no auditivo son muy útiles en el diagnóstico diferencial de ciertas formas de pérdidas de la audición.

14

La cóclea está enrollada como un caracol en una espiral chata de dos vueltas y media. El canal de adentro mide aproximadamente 35 mm de largo y termina sin salida en el ápice. El canal está dividido parcialmente en las galerías (rampas) superior (vestibular) e inferior (timpánica), por medio de un tabique espiral que sale hacia delante desde la pared interna del canal, como un tabique a lo largo de la pared interna de una escalera de caracol. La división de las dos galerías se completa con una membrana fibrosa flexible, la membrana basilar, que se extiende a lo ancho desde el borde inferior del tabique óseo hasta el ligamento espiral que lo une a la pared externa. ¹⁵

¹³ Paredo, Jorge, *Op. cit.* pág. 51.

¹⁴ Paredo, Jorge, *Op. cit.* pág. 53.

¹⁵ Paredo, Jorge, *Op. cit.* pág. 54.

La membrana basilar y el tabique terminan a 1 ó 2 mm del final de las galerías, de modo que las dos galerías se unen en el ápice de la cóclea. En la superficie vestibular de la membrana basilar yace el tubo membranoso que contiene las células sensoriales y sus estructuras de soporte, conocidas como el órgano de Corti. La membrana basilar mide aproximadamente 32 mm y su ancho va desde 1/2 mm cerca del ápice hasta 0.05 de milímetro en la base de la cóclea cerca de la ventana oval. La ventana oval da al vestíbulo cerca del final de la galería vestibular, y la ventana redonda da a la galería timpánica por debajo de la base de la cóclea. ¹⁶

¹⁶ Paré, Jorgo, Op. cit. pág. 15.

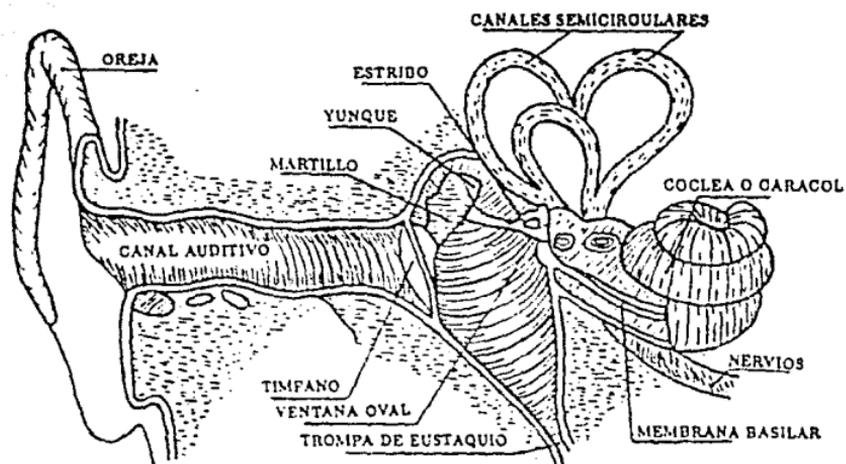


Figura 1. Corte esquemático del oído

2. Fisiología de la audición

El oído externo recoge las ondas sonoras emanadas de los cuerpos vibrantes y las conduce a la membrana del tímpano, poniéndola inmediatamente en vibración. Los pelos y el cerumen de este conducto impiden la entrada de cuerpos extraños. ¹⁷

El oído medio, que tiene el papel de resonador, refuerza el sonido. El músculo del martillo acomoda la tensión de la membrana timpánica de acuerdo con la amplitud de las vibraciones que recibe. ¹⁸

Las vibraciones del tímpano se transmiten a la ventana oval y a la redonda por la cadena de huesecillos. La trompa de Eustaquio comunica el oído medio con el aire exterior y la parte posterior de las fosas nasales y mantiene la igualdad de presión entre las dos caras del tímpano. ¹⁹

El oído interno canaliza los sonidos de la ventana oval y redonda, y los propaga por los líquidos perilinfa y endolinfa, que los hacen llegar a las células sensoriales del órgano de Corti. Las potencialidades microfónicas de estas células actúan sobre el sonido amplificándolo y haciéndolo oscilar. ²⁰

Las vías ascendentes de conducción de la sensibilidad, transmiten las impresiones recibidas por el oído a la región del lóbulo temporal de la corteza cerebral, donde se hace consciente la sensación auditiva, transformándose en percepción. ²¹

¹⁷ Hallowell Davis, M. D. y S. Richard Silverman, Ph. D., "Audición y oídos", La Prensa Médica, S. A. México, 1965.

¹⁸ Hallowell Davis, M. D. y S. Richard Silverman, Ph. D., *Op. cit.* pág. 59.

¹⁹ Hallowell Davis, M. D. y S. Richard Silverman, Ph. D., *Op. cit.* pág. 60.

²⁰ Hallowell Davis, M. D. y S. Richard Silverman, Ph. D., *Op. cit.* pág. 61.

²¹ Hallowell Davis, M. D. y S. Richard Silverman, Ph. D., *Op. cit.* pág. 61.

El control auditivo de la voz se realiza a través de un proceso denominado retroalimentación de la voz, el cual permite hacer los ajustes necesarios en los mecanismos fisiológicos que intervienen en la producción de la voz, de acuerdo con la impresión auditiva de la misma, todo lo cual se efectúa muy rápidamente, casi en forma instantánea. ²²

3. Tipos de pérdida auditiva

Las pérdidas auditivas se dividen generalmente en conductivas y sensorineurales. Si aparece una combinación de ambas categorías, hablamos de pérdida de oído mixta. Si se comprueba una alteración evidente de la función, pero los mecanismos auditivos periféricos siguen siendo normales, se puede hablar de una situación de un trastorno auditivo central. ²³

Pérdida auditiva de conducción

Al existir algún obstáculo de cualquier naturaleza en la transmisión del sonido entre el pabellón y el oído interno constituye una pérdida de conducción. El oído interno sigue intacto en estos casos, pero las vibraciones sonoras se ven imposibilitadas para estimular debidamente a la cóclea por la vía aérea normal. ²⁴

Este tipo de pérdidas se caracterizan por una disminuida percepción del sonido transportado por el aire, en tanto que las vibraciones sonoras alcanzan normalmente

²² Hallowell Davis, M. D. y S. Richard Silverman, Ph. D., *Op. cit.* pág. 63.

²³ Northern Jerry L., y Marion P. Dawes, "La audición en los niños" Salvat Editores, S. A., Barcelona, 1981.

²⁴ Northern Jerry L., y Marion P. Dawes, *Op. cit.* pág. 118.

el oído interno a través del temporal y demás huesos craneales. Cuando el bloqueo de la vía de conducción aérea es total como sucede en la atresia, en la estenosis es muy notable el conducto. En la fijación completa del estribo o en la discontinuidad oscilar, la audiometría pondrá de manifiesto una pérdida máxima de 60 dB en la transmisión aérea. Aunque las pérdidas de oído conductivas pueden resolverse de manera espontánea, restos del estado patológico persisten no pocas veces durante mucho tiempo. La mayoría de los trastornos de la conducción aérea son corregibles mediante tratamiento médico o quirúrgico. ²⁵

Pérdida auditiva sensorioneural

En este tipo de pérdida, el órgano sensorial terminal o las células ciliadas cocleares son los que han sufrido daño, o la disfunción puede provenir del nervio auditivo. No ha sido fácil distinguir entre estos dos grupos etiológicos, y se optó por reunirlos todo bajo una denominación expeditiva: "perturbaciones sensoriales". ²⁶

En la hipoacusia sensorioneural, los umbrales de percepción aérea y por conducción ósea son casi idénticos. Este tipo de alteración auditiva puede pasar con facilidad desapercibido durante una exploración habitual, ya que el aspecto del conducto auditivo externo y la membrana timpánica son normales. La pérdida auditiva sensorioneural es casi siempre irreversible. ²⁷

²⁵ Northern Jerry L., y Marlos P. Dawes, *Op. cit.* pág. 119.

²⁶ Northern Jerry L., y Marlos P. Dawes, *Op. cit.* pág. 120.

²⁷ Northern Jerry L., y Marlos P. Dawes, *Op. cit.* pág. 120.

Pérdidas de oído mixtas

Presentan a la vez un componente sensorineural y los efectos de un obstáculo a la transmisión aérea. El audiograma demuestra la existencia de umbrales de percepción de la conducción ósea no muy buenos, los cuales se conservan, no obstante, más cerca de lo normal que los correspondientes a la transmisión aérea. Las diferencias aire-hueso entre ambos umbrales pueden ser bastante notables, e irán desapareciendo al restablecerse la conducción aérea. La audiodisminución mixta, sin embargo, mejora en la medida en que se atenúe la diferencia aire-hueso, y es poco probable que los niveles auditivos nunca regresen a los límites normales. ²⁸

²⁸ Northern Jerry L., y Marion P. Dewza, Op. cit. pág. 172.

GRADOS DE CLASIFICACION DE PERDIDA AUDITIVA

Kirk y Gallegher (1979)

| Db. | Tipo de pérdida |
|---------|------------------------------|
| 27 - 40 | pérdida ligera |
| 41 - 55 | pérdida moderada |
| 56 - 70 | pérdida moderadamente severa |
| 71 - 90 | pérdida severa |
| 91 - + | pérdida profunda |

1. Pérdida auditiva ligera, va de 27 a 40 decibeles. Los niños con esta pérdida requieren observación desde el momento en que tienen dificultad auditiva con sonidos distantes, y como consecuencia requieren una educación especial. ²⁹
2. Pérdida auditiva moderada, va de 41 a 55 decibeles. Estos niños entienden el habla de la conversación a una distancia de uno a dos metros, pueden requerir ayuda auditiva y otros servicios educativos. ³⁰
3. Pérdida auditiva marcada o moderadamente severa, va de 56 a 70 decibeles. Estos niños pueden entender las conversaciones en voz fuerte con dificultad, requerirán ayuda auditiva individual y servicios educativos individuales. ³¹

²⁹ Northern Jerry L., y Marlon P. Dawas, *Op. cit.* pág. 132.

³⁰ Northern Jerry L., y Marlon P. Dawas, *Op. cit.* pág. 132.

4. Pérdida auditiva severa, va de 71 a 90 decibelios. Estos niños requieren servicios educativos especiales e intensivos en forma de ayuda auditiva individual, entrenamiento auditivo, entrenamiento de lenguaje y habla. ³¹

5. Pérdida auditiva extrema o profunda, va de 91 a más decibelios. Estos niños cuentan más con la visión que con la audición para el procesamiento de la información. El habla y el lenguaje no lo desarrollan sin instrucción especial intensiva. ³²

Al manifestarse alguna pérdida en el nivel auditivo, debe considerarse algún defecto en el mecanismo de la audición. Los factores que provocan el deterioro auditivo son, en cuanto a su origen, los que se refieren a las condiciones genéticas de los individuos y los que excluyen los factores de tipo hereditario. Pueden ser también los factores externos, lo que provoquen el deterioro auditivo durante la gestación y los que lo hagan después del nacimiento. ³⁴

4. Etiología de la pérdida auditiva

No siempre es fácil conocer la etiología de un problema de audición pero se pueden distinguir tres grupos principales:

- a. Prenatal.- Es la producida por la acción de un factor infeccioso, tóxico o traumático sobre ambos oídos en la fecundación o durante el desarrollo prenatal. Como no hay lesión del gen no se transmite a las futuras generaciones.

³¹ Northern Jerry L., y Marion P. Dawas, Op. cit. pág. 132.

³² Northern Jerry L., y Marion P. Dawas, Op. cit. pág. 132.

³³ Northern Jerry L., y Marion P. Dawas, Op. cit. pág. 132.

³⁴ Perillo, Jorge Op. cit. pág. 109.

Embriopatía. ³⁵

Hereditarias (dominante, recesiva), familiares.

No hereditarias: infecciones maternas, especialmente de enfermedades virulentas, como: rubéola, fiebres glandulares, influenza asiática

Deficiencias nutritivas de la madre; lo que puede deberse a: Síndrome de mala absorción, diabetes, por mencionar algunas.

Productos químicos y drogas ingeridas por la madre durante el embarazo: Estreptomicina, quinina, salicatos, talidomida.

Factores hereditarios, pueden ser provocados al casarse dos personas emparentadas o que sufrieran de hipoacusia hereditaria, incompatibilidad al grupo sanguíneo o factor Rh.

- b. Perinatal.- Es producida por accidentes durante el parto, enfermedades hemolíticas debidas generalmente a la incompatibilidad del factor Rh o por nacimiento prematuro. ³⁶

Incompatibilidad del factor Rh (puede prevenirse), el cual consiste en que el producto tenga en la sangre Rh+ y la madre Rh-, esto puede tener una reacción contra el Rh+ como si fuera una toxina bacteriana o un virus, y a su vez, dicha reacción de protección a la madre puede dañar al feto, si esto sucede se denomina ictericia del recién nacido.

³⁵ Pareño, Jorge Op. cit. pág 110.

³⁶ Pareño, Jorge Op. cit. pág 112.

Premadurez, se refiere a niños que nacieron con poco peso (1700 kg) lo cual está asociado también al retardo en el desarrollo y a la ceguera.

- c. Postnatal.- Es la producida por lesión infectiva, tóxica o traumática bilateral sobre el órgano del oído después del nacimiento. Tampoco es transmisible.³⁷

Meningitis, que comienza como un disfunción de las membranas que rodean y protegen al cerebro. Los fluidos espinales infectados invaden el oído interno a través de las conexiones entre el oído interno y la cavidad craneal.

Otitis, esto se refiere a inflamaciones provocadas por bacterias y hongos en la piel del oído externo, y a la inflamación del oído medio por contaminación de las secreciones nasales a través de la trompa de Eustaquio.

Traumas acústicos. Antibióticos ototóxicos estreptomcina, neomicina, kanamicina.

³⁷ Peredo, Jorge O. op. cit. pág 114.

II. PROBLEMAS DEL HABLA

II. PROBLEMAS DEL HABLA

I. Características del lenguaje en las personas hipoacúsicas

Una pérdida auditiva obstaculizará el desarrollo del lenguaje oral en el niño, por ser el oído el canal natural por el cual se aprende a hablar. Más aún, como el oído es la guía para el control preciso del aparato fonarticulador, frecuentemente el lenguaje oral degenera cuando hay pérdidas auditivas en el transcurso de la vida. ³⁸

El normooyente constituye su lenguaje a través de la codificación de signos y símbolos sonoros visuales y conceptuales. La habilidad de generar y reconocer las secuencias de tonos y timbre de una lengua, en particular como fonemas, secuencias de fonemas como palabras y secuencias de palabras como ideas, es el aspecto fundamental del lenguaje oral. El oyente recibe la información del sonido por tres canales distintos: ³⁹

- Retroalimentación a través del sistema nervioso relativa a la posición de los órganos que constituyen el aparato fonador.

- Retroalimentación táctil, como es la percepción de la vibración de las cuerdas vocales a través de la lengua o el paladar.

- Retroalimentación auditiva.

En el caso de las personas hipoacúsicas, la retroalimentación auditiva está disminuida, distorsionada, o en el peor de los casos no existe. Cuando el habla está desarrollada son suficientes las dos primeras retroalimentaciones, para tener una pronunciación

³⁸ Ponce, P. David, "Enseñando al niño sordo a hablar". República de Venezuela, Ministerio de Educación, Dirección de Educación Primaria y Normal, Venezuela, Caracas, 1964.

³⁹ Ponce, P. David, Op. cit. pág. 32.

aceptable, en cambio, es imprescindible la retroalimentación auditiva para la adquisición de verbalización, ya que el niño aprende a hablar fundamentalmente imitando la pronunciación de los mayores, e intentando que el sonido producido por él sea lo más parecido al que escucha del adulto. ⁴⁰

El niño hipoacúsico como el oyente, puede desarrollar una voz fuerte, placentera y efectiva que contribuya a nuestro propósito de inteligibilidad. Es cierto que la voz de un niño con pérdida auditiva, en la mayoría de los casos, carece de matices y modulaciones que caracterizan a una buena voz. Por esto, es absolutamente falso afirmar que una mala voz es siempre la voz de un hipoacúsico. ⁴¹

Cualquier persona puede reconocer una voz buena de una mala. Sin embargo, cuando le pedimos que nos explique por qué es buena o mala, lo más probable es que nos responda ¿ "no se por qué" ? . Para dar una idea más clara y precisa es necesario definir e identificar cada una de las características específicas de la voz: tono, timbre, duración e intensidad. ⁴²

Tono - Está directamente relacionado con la frecuencia de las vibraciones que produce el sonido. En función al aumento o disminución de la frecuencia el tono del sonido es agudo o grave respectivamente. ⁴³

En cada persona el tono se eleva o desciende según aumente o disminuya la tensión de las cuerdas vocales, éstas se mueven generalmente en torno de una misma nota, que es la que en cada persona caracteriza la entonación normal.⁴⁴

⁴⁰ Pascoe, P. David, Op. cit. pág. 33.

⁴¹ Pascoe, P. David, Op. cit. pág. 34.

⁴² Pascoe, P. David, Op. cit. pág. 34.

⁴³ Pascoe, P. David, Op. cit. pág. 34.

⁴⁴ Pascoe, P. David, Op. cit. pág. 34.

Es importante señalar aquí que la entonación es la serie de sonidos sucesivos que componen, una palabra, frase o discurso y según la línea descrita por la voz, ésta puede ser ascendente-descendente, aguda-grave, uniforme. ⁴⁵

Timbre - El tono fundamental de un sonido es el resultado de la vibración de las cuerdas vocales, los tonos secundarios son los que resultan de las resonancias que el fundamental produce en las cavidades formadas en el canal vocal por la disposición de los órganos articuladores. En este conjunto de sonidos (tono fundamental y secundarios), el resonador predominante es el que determina el timbre o matiz característico de cada sonido. ⁴⁶

Duración - Para poder percibir los sonidos es necesario que tengan un tiempo mínimo de duración.

Esta duración tiene una cantidad absoluta que es la que se representa en forma numérica y la cantidad relativa es la que expresa esa misma duración en relación con los demás sonidos. ⁴⁷

Dependiendo de la cantidad relativa podemos clasificar a los sonidos en largos, breves, semilargos y semibreves, ésta también depende de ciertos principios fonemáticos de carácter general y de determinadas circunstancias históricas particulares de cada idioma. ⁴⁸

La cantidad absoluta varía según el temperamento, la edad, la emoción, las costumbres, de la persona que habla.

⁴⁵ Pascoe, P. David, *Op. cit.* pág. 39.

⁴⁶ Pascoe, P. David, *Op. cit.* pág. 40.

⁴⁷ Pascoe, P. David, *Op. cit.* pág. 40.

⁴⁸ Pascoe, P. David, *Op. cit.* pág. 41.

Intensidad - Es la mayor o menor fuerza espiratoria con la cual se pronuncia un sonido, la cual, acústicamente, se manifiesta en la mayor o menor amplitud de las vibraciones.

Para ayudar a desarrollar buenas voces necesitamos tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. El menor esfuerzo muscular

La tensión de las cuerdas vocales y la presión del aire pulmonar mantienen el nivel de mínima oposición efectiva. Los músculos del tórax y del cuello mantienen su tensión tónica, pero no entran en contracción. Sin embargo, la aproximación glótica es suficiente para activar la vibración de la columna de aire en su totalidad. Es decir, que el aire que pasa entre la apertura de las cuerdas vocales entra en vibración y no se escapa en forma de aliento.⁴⁹

2. El menor escape de aliento

Como resultado del acoplamiento cartilago muscular óptimo, tenemos una voz que es fuerte sin energías malgastadas, y que podría mantenerse durante períodos bastante largos. Una buena voz se emite sin interrupción durante quince segundos cuando menos.⁵¹

Esta voz se desperdicia si hay resonancias incompletas o mal dirigidas. Para que sea buena voz necesita usar bien todas las cavidades destinadas a aumentar su sonoridad por resonancia. Cualquier persona puede aprender a usar una voz buena y

⁴⁹ Paecoe, P. David, Op. cit. pág. 42.

⁵⁰ Paecoe, P. David, Op. cit. pág. 52.

⁵¹ Paecoe, P. David, Op. cit. pág. 53.

de resonancias efectivas. Esto no significa que todos podemos tener voces agradables, pero sí que es posible desarrollar voces placenteras dentro del área de conversación social. ⁵²

Hablar de resonancias incompletas o mal dirigidas es referirse al uso erróneo de la cavidad oral, ya sea que por interferencia de la lengua, la voz se mantenga primordialmente en la faringe, y suene gutural o encerrada, o se dirija y concentre en la cavidad nasal, produciendo una voz nasal. ⁵³

En general se puede ayudar al niño sordo en forma indirecta. Tratando de obtener emisiones de su voz y evitar tensiones musculares, mostrándole a la vez las áreas de resonancia efectiva, para que él trate de emitir las. Una vez que su voz sale, se puede constituir un estímulo auditivo. ⁵⁴

Factores relacionados con el habla: tono, intensidad (db volumen), duración y ritmo.

a. Tono

Cambios relacionados a variaciones de entonación ⁵⁵

Los cambios de tono que ocurren entre el principio y el final de una frase, llevan dentro de sí señales muy importantes para la comprensión de una

⁵² Pascoe, P. David, *Op. cit.* pág. 54.

⁵³ Pascoe, P. David, *Op. cit.* pág. 55.

⁵⁴ Pascoe, P. David, *Op. cit.* pág. 55.

⁵⁵ Pascoe, P. David, *Op. cit.* pág. 56.

idea. Automáticamente sentimos la presencia de una pregunta, una orden, una afirmación, aun cuando no hayamos captado el significado específico de las palabras incluidas. Esta es una habilidad que logramos desde los primeros avances de nuestro desarrollo lingüístico.

Esta habilidad es sin duda en la que más dificultades tiene el niño sordo. Aprender a variar y a controlar las variables de tono en su voz, es tratar de hacer algo que no sabe qué es y menos cómo lograrlo. Este problema tendrá relación directa con la cualidad de los restos auditivos que el niño posea.

Aprender a bajar el tono de la voz al terminar cualquier frase descriptiva. Esta variación tonal dará más facilidad al oyente en su tarea de comprender las ideas expresadas por el niño sordo. La señal tonal facilita captar la idea completa.

La diferencia en el control del tono es otra de las causas que deterioran la calidad de voz de los hipoacúsicos, los principales defectos suelen ser la pronunciación con voz de falsete, monotonía y variación errática del tono. De todos modos el pobre control de la entonación no afecta en gran medida a la inteligibilidad, reduciendo únicamente la calidad del habla.

b. Intensidad (db volumen)

Cambios relacionados a variaciones de acento ⁵⁶

El acento está íntimamente relacionado con el ritmo. El aumento de volumen que algunas sílabas llevan tiene dos niveles: uno es el del acento de cada palabra, y el otro es el del acento que se da en cada frase o idea completa

⁵⁶ Paacoe, P. David, *Op. cit.* pág. 59.

para señalar el punto importante de la idea que se quiere expresar.

En ambos niveles, el niño sordo tendrá primero que desarrollar la aparentemente simple habilidad de cambiar el volumen de su voz. Muchas veces el niño al tratar de aumentarlo, sólo aumenta su tensión muscular externa y reduce la efectividad de su fonación, produciendo una voz menos sonora, más tensa. Si sus restos auditivos son buenos, la tarea es relativamente fácil, puede oír el aumento de volumen.

Al igual que en el tono, los hipoacúsicos tienen un pobre control sobre el volumen, siendo los problemas más corrientes un volumen excesivamente alto o bajo, así como variaciones erráticas del mismo. Además los hipoacúsicos suelen tener gran dificultad para independizar el volumen del tono, y generalmente cuando intentan subir el tono también lo hacen con el volumen.

c. Duración

Cambios relacionados a la variación de agrupación y de interrupción o pausa

57

Otra manera de llamarle es también **Puntuación oral**. Este aspecto del lenguaje es quizá el más olvidado por una enseñanza que se basa en palabras, sílabas, fonemas, pero no en ideas completas. El niño sordo que se acostumbra a hablar pensando en las partes de su idea total, difícilmente llega a tener la facilidad para ser en realidad una persona oral. El hecho de que al escribir dividimos palabras con pequeños espacios, tiende a crear en la expresión del niño sordo un lenguaje quebrado, difícil de entender.

⁵⁷ PACOPE, P. David, Op. cit. pág. 61.

d. Ritmo

Cambios relacionados a variaciones de velocidad. Dentro de este concepto rítmico se podrían incluir varios factores, tales como el acento y la entonación. Pero para que exista una claridad en el análisis, el concepto se reduce al cambio de velocidad. ⁵⁴

La velocidad toma parte de nuestro lenguaje en dos diferentes formas:

a) Velocidad total, es aquella que caracteriza el total de una declaración, determinando si se habla rápida o lentamente.

b) Velocidad interna o variable, es aquella que cambia de fonema a fonema y que es una relación variable pero compatible dentro de las declaraciones totales. Al hablar rápida o lentamente, las velocidades diferentes de cada sílaba se mantienen en proporciones similares.

Estos cambios de velocidad constituyen el ritmo de nuestra habla, uniéndose a todos los demás para dar forma y claridad a la expresión de nuestros pensamientos.

También podemos determinar el ritmo por la combinación de sílabas dominantes y no dominantes, tónicas y átonas, fuertes y débiles.

La existencia del sentido rítmico contribuye en gran parte a mejorar el habla y la emisión de voz, así como el manejo de los matices de entonación, acento y énfasis en las palabras y las pausas que se realizan para respirar.

⁵⁴ Paecoa, P. David, *Op. cit.* pág. 62.

Defectos comunes de la voz

1. Nasalidad. bajo este nombre nos referimos a dos condiciones opuestas pero de resultados fonéticos muy similares.⁶⁹
 - a. La existencia de demasiada resonancia nasal. Se nota principalmente en las vocales y otros fonemas no nasales, ya que se convierten en nasales.
 - Causas: depresión del paladar blando durante el acto de vocalización, comúnmente como resultado de una debilidad muscular velo-palatina. También puede tener como causa un descenso del palatoglossus, resultado de una proyección excesiva de la mandíbula inferior.
 - Retracción de la lengua. Se interrumpe el paso de la voz a través de la boca por medio de la creación de una masa lingual posterior y se dirige la voz hacia la nasofaringe.
 - b. La ausencia de suficiente resonancia nasal (hiporrinofonia). En general, todos los sonidos fonéticos tienen un componente de resonancia nasal. Cuando dicha resonancia no existe, el resultado es una voz que todos conocemos, la voz típica de catarro. En esta situación, los sonidos nasales se emiten o sustituyen como la 'm' por 'b', y la 'n' por 'd'.
 - Causas: Las cavidades nasales están más o menos obstruidas por: contracción de los músculos de la punta de la nariz y del labio superior, produciendo un cierre efectivo.

⁶⁹ Paecoe, P. David, Op. cit. pág. 98.

- Catarros, o sea inflamaciones de las membranas mucosas de la nariz.
 - Algunas veces, y sin razón aparente, el alumno desarrolla un hábito incorrecto de cierre nasofaríngeo. Este cierre se mantiene por la sensación vibratoria que produce y se forma por la aproximación de la pared posterior de la nasofaringe y el paladar blando.
2. **Voz de falsete.** Se puede describir este defecto como un cambio constante o intermitente en el tono de la voz. Todos hemos oído al niño sordo que produce algunas vocales con voz profunda y otras con voz aguda. En otras palabras, esta dificultad se caracteriza por la inhabilidad de mantener un tono aceptable, de acuerdo con la edad y sexo del alumno. ■
- **Causas:** contracciones musculares que eleven la laringe, demasiada tensión en las cuerdas vocales, demasiada presión diafragmática, elevando la presión del aire en la tráquea.
 - Todas estas causas tienen en común demasiada tensión. Desgraciadamente la mayoría de los elementos necesarios para corregir esta condición son músculos involuntarios. Por lo tanto, las posibilidades de corrección generalmente son indirectas.
3. **Voz Aspirada.** En esta voz en que se nota demasiado escape de aliento. El niño que tiene este defecto no dice casi ninguna frase completa; tiene que interrumpirla para tomar aire. Su emisión de voz no dura más de cuatro o cinco segundos. ⁶¹

⁶⁰ Ponce, P. David, Op. cit. pág. 101.

⁶¹ Ponce, P. David, Op. cit. pág. 113.

- Causa: Aproximación inadecuada de las cuerdas vocales, permitiendo el paso de aire sin convertirlo totalmente en voz. También puede haber demasiada presión en el aliento usado en la fonación; no tiene suficiente control del soplo para producirlo suavemente.
4. **Voz Débil.** Como su nombre lo indica, esta voz es difícil de oírse. La voz tendrá características buenas, pero no tiene suficiente volumen. ⁶²
- Causas: Debilidad muscular general. El niño puede ser sano pero no tener esa vitalidad característica del niño en pleno desarrollo. En todas sus actividades muestra poca fuerza, poca energía.
5. **Voz Forzada.** En este tipo de error, el esfuerzo muscular es más del necesario y el resultado fonético es muy pobre. La voz suena como si se estuviera levantando un objeto pesado. ⁶³
- Causas: Demasiada concentración en la musculatura extrínseca del cuello y del pecho. El niño se engaña al ver la actividad aparente de los músculos externos, la imita y produce este tipo de voz.
6. **Voz Gutural.** Esta es una voz cuya resonancia queda "embotellada" en la faringe. Tiene las características del fonema gutural "g", o de la "r" francesa. ⁶⁴
- Causas: Este error es el resultado de una retracción de la lengua, de manera que su raíz se aproxima a la pared posterior de la faringe y pone obstáculo al uso normal de las áreas resonantes superiores.

⁶² Pancoo, P. David, *Op. cit.* pág. 114.

⁶³ Pancoo, P. David, *Op. cit.* pág. 116.

⁶⁴ Pancoo, P. David, *Op. cit.* pág. 117.

2. Métodos de enseñanza del lenguaje oral en personas hipoacúsicas

Existen varios tipos de métodos para la enseñanza del lenguaje oral en personas hipoacúsicas. ⁶⁵

1. **Método oral-auditivo.** Es un procedimiento que emplea el residual auditivo a través de la amplificación del sonido. No emplea el uso del lenguaje de signos ya que la educación manual inhibirá el aprendizaje del lenguaje y las actividades orales del niño. El dogma fundamental de los oralistas es que debe darse a todo niño la oportunidad de comunicarse por el habla. Consideran que el hipoacúsico oralmente educado se desenvuelve en forma favorable en la vida, y que la práctica del habla le permite una adaptación precoz a un mundo en el que el habla constituye el medio principal de la comunicación. ⁶⁶
2. **Método oral-visual.** En este método, la expresión por signos visuales es el lenguaje común y natural del hipoacúsico. Los signos visuales tienen significados concretos. Con ayuda del alfabeto manual pueden deletrear palabras que permiten combinar los signos en frases. Los expertos reconocen las limitaciones de este lenguaje ya que posee menos campo y capacidad de expresión que el habla oral o escrita. ⁶⁷
3. **Método Rochester.** Consiste en el uso simultáneo del habla y los signos manuales, es una especie de escritura en el aire, superpuesta a la expresión hablada. Este método constituye un complemento de una enseñanza oral, porque es una forma pura y visible. Representa una modalidad multisensorial (visual) oral con creces para el desarrollo del lenguaje en el hipoacúsico. ⁶⁸

⁶⁵ M. H. Harris, "La educación pre-escolar del niño sordo", La Prensa Médica Mexicana, S. A. México, 1971.

⁶⁶ M. H. Harris, *Op. cit.* pág. 51.

⁶⁷ M. H. Harris, *Op. cit.* pág. 51.

⁶⁸ M. H. Harris, *Op. cit.* pág. 52.

4. Método verbotal. El conjunto operativo verbotal está caracterizado por: ⁶⁹

a) aprovechar las frecuencias graves (por debajo de 500 Hz) e indicios vibratorios en la percepción de las modalidades del lenguaje hablado;

b) el empleo de aparatos especiales de amplificación, ajustados al campo de audición óptimo del sujeto;

c) uso de los movimientos y actitudes corporales como apoyo tanto a la percepción como a la producción del habla;

d) acentuar la memoria auditiva para las modalidades del lenguaje gracias a los movimientos corporales y aquellos otros que intervienen específicamente en el mecanismo de articulación verbal;

e) realizar gran parte del trabajo práctico mediante actividades de tipo representación teatral, que permiten absorberse en la tarea durante más tiempo y,

f) recalcar todos los aspectos del lenguaje con contextos de situaciones cargadas de significado.

El profesor Peter Guberina de la Universidad de Zagreb (Yugoslavia) 1952, considera que la amplificación de la información auditiva por debajo de los 500 Hz, consistente en modalidades rítmicas y otros elementos fundamentales del sonido, puede ayudar al sordo a percibir el lenguaje en las frecuencias altas. Este método incluye el uso de osciladores de conducción ósea.

⁶⁹ M. E. Harris, Op. cit. pág. 53.

5. Método de comunicación total o método simultáneo o combinado. Este método comprende al mismo tiempo deletreo de dedos, signos, lectura labiofacial, habla y amplificación auditiva. En este método el profesor puede usar todos los canales sensoriales disponibles para enseñar la expresión oral al niño: visual, auditivo, táctil y cinestésico.⁷⁰

Visual: cuando se habla del uso de la visión es referirse principalmente a la lectura labial. El niño aprende a mirar con atención los labios y las expresiones faciales de los que están a su alrededor, y tiende a imitar.

Auditivo: se utiliza la audición residual de los niños para educarla y dar una ganancia social.

Táctil: el sentido del tacto, es usado comúnmente para colocar los dedos o las manos de los niños, en la cara del profesor o en la propia, durante la producción del lenguaje.

Cinestésico: el cinestésico se utiliza en la percepción de ciertos movimientos, articulaciones, vocales y en ejercicios de la lengua y los labios.

Como puede observarse, existen diferentes métodos para ayudar al hipoacúsico a encontrar la mejor forma de comunicación. Cualquier método específico, o una combinación de ellos, pueden ser aceptables cuando las necesidades lo justifican. Lo importante es el enfoque pedagógico escogido con base en lo más conveniente para el niño, así como crear nuevos programas a la medida de sus necesidades. Siempre tomando en cuenta que el objetivo fundamental es estimular al máximo las aptitudes inminentes del lenguaje, por cuantos medios sea posible para lograr una expresión oral inteligible.

⁷⁰M. H. Harris, *Op. cit.* pág. 55.

III. RELACION ENTRE EL PROBLEMA DE AUDICION Y EL HABLA

III. RELACION ENTRE EL PROBLEMA AUDITIVO Y EL HABLA

El habla tiene una base sociolingüística como el principal vehículo para expresar simbólicamente el significado a través del lenguaje y por medio del cual los seres humanos interactúan entre sí.

En el desarrollo del lenguaje y la audición de un niño normal, se presentan dos etapas bien definidas. La primera a partir de los 3 meses de su nacimiento, cuando en forma pasiva empieza a elaborar conexiones entre su oído, su voz y el medio que lo rodea. En la segunda fase, el niño empieza a experimentar con su sistema fonador al mismo tiempo que trata de articular el lenguaje que recibe. Esta segunda fase puede decirse que aparece en el segundo período el balbuceo y tiene lugar, en niños normales, aproximadamente al noveno mes de su nacimiento.

En la fase primaria del lenguaje pasivo se va adquiriendo la memoria auditiva a corto plazo a través del oído. En la etapa del lenguaje activo, se posibilita la retroalimentación acústica para poder comparar los propios intentos de articulación con los patrones acústicos que se reciben del medio. Ambos procesos establecen el desarrollo posterior del lenguaje y la audición en el infante normal.

En el caso de niños con deficiencias auditivas, ambos procesos quedan bloqueados e imposibilitan el aprendizaje del lenguaje de manera normal. En la mayoría de los casos el lenguaje es poco inteligible debido al tono monótono y mecánico de articulación.

Cualquier pérdida considerable de la audición que exista desde el nacimiento u ocurra poco después de él, obstaculizará el desarrollo conveniente del lenguaje y la fijación de hábitos de articulación adecuados.

Ningún niño aprenderá a pronunciar lo que no oye, a menos que se le proporcione

una guía especial. Si el oído no es capaz de controlar el lenguaje, éste degenera. La finura y precisión de la pronunciación se desintegra, la melodía del lenguaje se vuelve monótona; las entonaciones pierden vigor; la calidad vocal no varía y finalmente se altera el control de la intensidad de la voz.

IV. TALLER PARA LA EDUCACION DEL TONO Y TIMBRE DE VOZ EN NIÑOS HIPOACUSICOS

IV. TALLER PARA LA EDUCACION DEL TONO Y TIMBRE DE VOZ EN NIÑOS HIPOACUSICOS

El objetivo del Taller es el de educar el tono y timbre de voz en niños hipoacúsicos a través de una retroalimentación visual. La población invitada a participar en el taller, son niños de la Escuela de Educación Especial No. 17, Grupos Integrados Específicos para Hipoacúsicos (GIEH) de la Dirección General de Educación Especial (DGEE) de la Secretaría de Educación Pública (SEP).

1. Planteamiento del problema

En 1947 los laboratorios Bell desarrollaron un sistema llamado "Visible Speech", que permitía graficar espectrogramas en una pantalla, proporcionando a personas hipoacúsicas un medio de retroalimentación visual de sus producciones vocales, este sistema era enteramente analógico, y no se comportaba como un dispositivo de informática.¹

Más tarde numerosos equipos de investigación concibieron otros sistemas electrónicos, y algunos comenzaron a emplear la computadora para el mismo fin. Entre ellos se encuentran: R. Nickerson y K. Stevens (Estados Unidos), Crichton, Fallside y Fournoin (Inglaterra), A. Risberg (Suecia) y Maasen (Holanda); en Francia, en particular, las investigaciones del Instituto Nacional de Sordos de Chambéry (S. Barth), del Centro de Investigación en Informática de Nancy (SIRENE: M. C. Haton y J.P. Haton) y el Centro de Investigación en Automatización de Nancy (SAVANE: M. Lamotte).²

Actualmente en Estados Unidos, Holanda y Suecia se comercializan ciertos sistemas

¹ Destombes, F., "Ayuda para la Educación de la Palabra: Un sistema programable", Ponencia presentada en el Congreso Hispanoamericano celebrado en Cartagena, mayo, 1985.

² Destombes, F. Op. cit, pág. 74.

que permiten visualizar sobre un osciloscopio o una pantalla de televisión, curvas de melodía o intensidad.

A comienzos de 1978, el Centro Científico IBM de Francia, lanzó igualmente un proyecto de investigación similar que condujo, en una primera etapa, al desarrollo de un prototipo con base en el microprocesador 8086. Este primer sistema fue instalado en el Instituto Nacional de Jóvenes Sordos de París a fines de 1979. La única parte analógica de este sistema, consistía en la entrada de la señal vocal. Todas las demás funciones eran realizadas por rutinas de software: Cálculo de la intensidad y de la frecuencia fundamental de la voz, y el despliegue en pantalla monocromática. Esta elección técnica de un sistema programable, permitía realizar juegos controlados por la voz.

3

A finales de 1988 la Compañía IBM trajo a México un sistema y aunque no ha sido lanzado en forma comercial, se están haciendo pruebas con una población de tres niños únicamente, en el Instituto Nacional de la Comunicación Humana (Secretaría de Salud).

En 1988, en el Departamento de Diseño de Sistemas Digitales (DDSD) del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se diseñó un dispositivo electrónico, que conectado a una computadora personal y un micrófono, proporciona en tiempo real, una retroalimentación visual de las emisiones sonoras que se generan de la voz; con el propósito de auxiliar a personas hipoacúsicas que poseen lenguaje oral, a modular su tono y timbre de voz.

2 Metodología: Para la puesta en marcha del "taller", se estableció la siguiente

³ Destombes, P. Op. cit, pág. 25.

metodología.

2.1 Desarrollo del dispositivo electrónico

2.2 Selección de la población

2.3 Diseño de los grupos (Grupos Aleatorizados)

2.4 Procedimiento del taller

2.1 Desarrollo del dispositivo electrónico

Dentro del Laboratorio del Departamento de Diseño de Sistemas Digitales, del IIMAS, se desarrolló un equipo que permitiera mostrar, en tiempo real, algunos parámetros de la voz. Dicha presentación de parámetros debe ser clara y precisa, para evitar confundir al sujeto. En este caso, en donde los sujetos son niños, esta presentación es en forma de juegos para centrar su atención.

El equipo desarrollado está basado en una computadora del tipo personal IBM PC/XT/AT y consta de un micrófono y un sistema electrónico para procesar la señal de voz. La computadora se utiliza para el despliegue gráfico en pantalla con un monitor de color para poder generar juegos atractivos para los niños.

El sistema electrónico o extensión VIVO⁴ adquiere la señal analógica proveniente

⁴ "Vivo" Video Vox, es un paquete didáctico de ejercicios para la modulación del tono y timbre de voz, presentado en forma de juegos, a través de un sistema de retroalimentación visual.

del micrófono y realiza la conversión Analógico/Digital correspondiente. Una vez digitalizada la señal, se realiza el procesamiento de ésta para lo cual, la extensión VIVO incluye un procesador digital de señales (PDS), que le permite realizar el procesamiento a una velocidad tal que para el usuario aparenta ser en tiempo real. Normalmente la imagen desplegada en la pantalla de la PC es refrescada aproximadamente 25 veces por segundo, y depende del tipo de procesamiento y despliegue que se esté realizando.

Cuando el PDS termina con el procesamiento, interrumpe la actividad de la PC y le comunica el resultado de éste. La cantidad y el tipo de información que el PDS comunica, depende del procesamiento de la voz que se esté trabajando y del tipo de despliegue de información que se realice.

La configuración de la extensión VIVO está orientada para facilitar la comunicación rápida de resultados entre el PDS y la PC. Existe un banco de memoria de extensión variable (actualmente de 4K bytes).

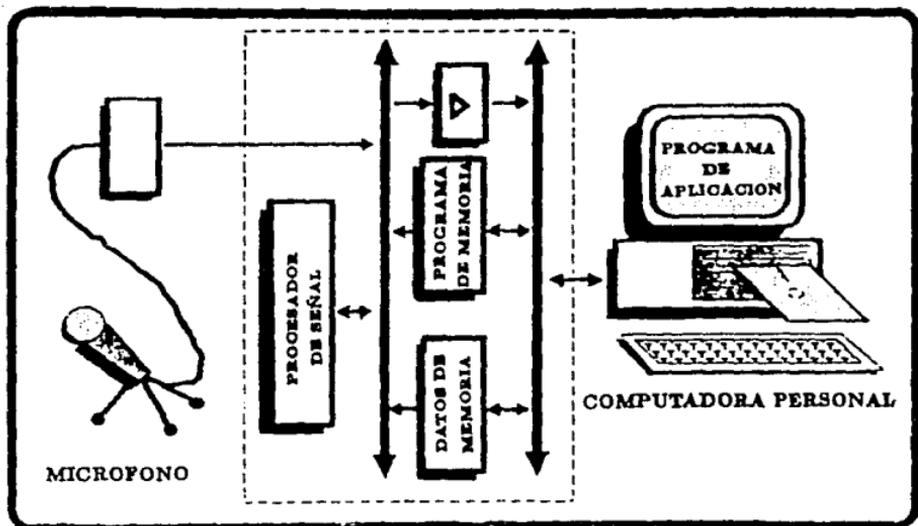


Diagrama del Sistema

Descripción de los ejercicios:

Para el desarrollo y planeación de los ejercicios, se integró un grupo multidisciplinario, formado por: una Licenciada en Terapia de Lenguaje, una pasante de Pedagogía, cinco Ingenieros en Electrónica y dos Ingenieros en Computación, con el propósito de llevar

a cabo la aplicación, así como la detección de errores y su corrección, tanto en el aspecto electrónico-computacional, como en el de aplicación.

Los ejercicios están diseñados para ejercitar el aparato fono-articulador y para trabajar los aspectos suprasegmentales del lenguaje: respiración, altura tonal (Hz Hertz), intensidad (db volumen), duración (tiempo) y ritmo.

Existen diferentes ejercicios en forma de juegos para trabajar cada uno de los aspectos de forma independiente. Es posible variar la dificultad de cada uno de los ejercicios para ir llevando al niño de lo más fácil a lo más difícil y lograr que dominen aspectos de la voz. Siguiendo una sistematización en todos los ejercicios, se pretende que los niños aprendan a modular su voz en forma consciente y aumente la inteligibilidad de su habla.

Se describen los ejercicios diseñados para el taller, señalando el aspecto que se va a trabajar.

La terapia se inicia con ejercicios respiratorios, básicos en toda reeducación funcional, para lo cual se diseñaron los siguientes juegos: Rehilete 3 y rehilete 1

Nombre del ejercicio: Rehilete 3

Descripción: El propósito de este ejercicio es aprender a respirar, haciendo girar, por medio del soplido tres rehiletes que aparecen en la pantalla en forma estática. Los rehiletes se mueven por separado y son distintos entre sí, uno tiene seis aspas, otro 9 y el último 12. Cada uno necesita una diferente intensidad de soplido para girar, dependiendo del número de aspas. El niño debe soplar al término de un conteo del

uno al tres lo cual indica el inicio del ejercicio. Si el niño no sopla en el momento que aparece el número tres, el rehilete no se mueve pasando al siguiente.

Nombre del ejercicio: Rehilete 1

Descripción: Es un ejercicio de respiración y duración, donde únicamente aparece un rehilete, el cual estará en movimiento mientras el niño sopla, al dejar de soplar, el rehilete se detendrá. Existe un marcador que registra el número de giros que da el rehilete.

Para trabajar tono se diseñaron los juegos: nave, pelota, globo y payaso. Con estos juegos se trabaja conjuntamente la respiración, vocalización y duración.

Nombre del ejercicio: Nave

Descripción: Este ejercicio consiste en enseñar a realizar el proceso de inhalación y exhalación a través de la vocalización. El juego consiste en mover una nave para evitar que choque contra una montaña. La nave espacial aparece inicialmente en el lado izquierdo de la pantalla y recorre ésta a velocidad constante. Es posible controlar la dificultad del juego mediante dos parámetros que son: tiempo y frecuencia.

El tamaño horizontal de la montaña puede variarse por medio de las flechas del teclado. Una montaña más larga requiere que el sujeto produzca una vocalización más prolongada y por lo tanto un mejor control sobre su respiración.

La altura de la montaña también puede ser controlada mediante el teclado. Es necesario emitir un tono más agudo mientras más alta es la montaña. Los límites de frecuencia del juego se establecen al inicio del mismo.

Finalmente, si la nave logra atravesar toda la pantalla sin chocar contra la montaña, aparece un mensaje de premiación que dice "MISION CUMPLIDA".

Nombre del ejercicio: Pelota

Descripción: El propósito de este ejercicio es hacer que la pelota suba y baje. Para subir la pelota es necesario emitir tonos agudos y para bajarla, tonos graves. La ausencia de un tono, deja a la pelota sin movimiento. Al inicio del ejercicio se establecen los límites de frecuencia.

Nombre del ejercicio: Globo

Descripción: Este ejercicio es similar al de la pelota, solamente que cambia en su presentación: En este ejercicio se trata de romper un globo con una flecha, el globo aparece en la pantalla en una posición estática, y se puede controlar ésta mediante las flechas del teclado. Para lograr romperlo, el participante tiene que subir o bajar una flecha, dependiendo de la posición en la que se encuentre el globo, esto lo logra al emitir tonos agudos para subir y tonos graves para bajar. Existe un marcador el cual le concede 10 puntos al niño cada vez que truena el globo. Al inicio del ejercicio se establecen los límites de frecuencia.

Nombre del ejercicio: Payaso

Descripción: El propósito de este ejercicio es formar la cara de un payaso. Las partes de la cara (ojos, nariz, boca, gorro y cabello) aparecen una a una en la parte inferior de la pantalla y mediante la emisión de un sonido vocal, es elevada para su colocación. Este ejercicio presta un grado de dificultad mayor en comparación con los anteriores; es necesario mantener, una altura tonal constante para colocar cada parte en su posición correcta. Al inicio del ejercicio se establecen los límites de frecuencia.

Para trabajar intensidad se diseñó el juego: Espejos, con este juego se trabajan en conjunto los aspectos de respiración y tono, así como duración, ritmo, vocalización (a, e, i, o, u), análisis vocálico (a m a r i l l o, etc.), análisis silábico (z a p a t o, etc.), sílabas directas (ma, me, mi, mo, mu, etc.), sílabas inversas (am, em, im, om, um, etc.), y sílabas trabadas o compuestas (pra, pre, pri, pro, pru, pla, ple, pli, plo, plu, etc.) sílaba tónica y átona.

Nombre del ejercicio: Espejos

Descripción: En este ejercicio el niño imita los fonemas, sílabas o palabras que el instructor produzca. La pantalla está dividida en dos partes, la parte superior será para que el instructor dé un modelo con el que van a trabajar los niños, y la parte inferior va a ser en donde los niños tendrán que igualar el modelo que el instructor les presente. Cuando el instructor produzca un fonema a través del micrófono, la computadora capta la señal y la muestra en forma de espectro en su respectiva pantalla congelando la imagen, permitiendo así que el niño pueda ver el espectro de lo que se emite y repetir tantas veces como sea necesario, hasta llegar a igualar el espectro que se les indique.

2.2 Selección de la población

Los participantes que integraron el taller fueron niños hipoacúsicos de la Escuela de Educación Especial No. 17 de Audición y Lenguaje, de Grupos Integrados Específicos para Hipoacúsicos (GIEH) de la Dirección General de Educación Especial (DGEE) que se encuentran integrados a escuelas primarias de la Secretaría de Educación Pública (SEF).

El método que se utilizó para tomar la muestra fue con base en un período de observación. Visitar a diferentes grupos de niños hipoacúsicos, durante dos sesiones

de clase normal de nivel pre-escolar y primaria.

El principal objetivo del período de observación fue el seleccionar al grupo idóneo con ciertos parámetros para poder manejar el dispositivo electrónico.

Los parámetros son los siguientes:

- Ser hipoacúsicos (no importando el nivel de audición).

- Usar su auxiliar auditivo - Para obtener el mejor resultado en cuanto a sus restos auditivos.

- Articulación - Los niños deberán saber reproducir sonidos, de esta manera ellos podrían desarrollar los ejercicios.

- Comprensión de lectura - Es importante que los niños comprendan el concepto básico de lo que se les explica en las instrucciones e introducciones de cada ejercicio.

- Lectura oral - Es importante que los niños tengan lectura oral, ya que al hacerlo, producen voz. Este aspecto es importante para poder ejecutar los ejercicios.

- Tener un vocabulario - Con el propósito de que entiendan las instrucciones e introducciones de cada ejercicio.

- Nivel de escolaridad - Todos los integrantes deberán estar en el mismo nivel de escolaridad para que no existan desventajas entre ellos.

- Edad - Todos deberán comprender la misma edad.
- Sexo - No es importante el sexo, el grupo puede ser mixto.

Después de haber determinado los parámetros anteriores, se llevó a cabo el período de observación, en donde se visitó a las siguientes escuelas oficiales de la SEP, en donde se encuentran integrados los grupos de niños hipoacúsicos.

1. Jardín de niños "Balbina Nápoles", Col. Ciudad Jardín, Tercer grado de Jardín (Grupo Matutino).
2. Escuela Primaria "John F. Kennedy", Calle Fray Servando y Teresa de Mier, Colonia Jardín Balbuena, (Grupo 2o. año Vespertino).
3. Escuela Primaria "Netzahualcóyotl", Calle Melchor Ocampo No. 91, Colonia Anáhuac, (Grupo 2o. año Vespertino).
4. Escuela Primaria "República Española", Calle Coruña, Colonia Viaducto Piedad, (Grupo 2o. año Vespertino)
5. Escuela Primaria "Guadalupe Victoria", Calle Felipe Villanueva No. 18, Colonia Guadalupe Inn, (Grupo 3o. año Vespertino).
6. Escuela Primaria "Fray Antonio Margil de Jesús", Cuadrante de San Francisco s/n, Colonia Barrio del Cuadrante de San Francisco, (Grupo 3o. año Matutino).
7. Escuela Primaria "Molino de Rosas", Calle Rosa Náutica No. 1, Colonia Molino

Al término de ese período y después de haber observado a 105 niños, se comprobó que los niños que cursaban el tercer año de primaria reunían los requisitos para integrar el taller.

Es importante mencionar que los otros grupos observados no reunían los parámetros establecidos. La mayoría de ellos no contaban con una comprensión de lectura, no todos tenían auxiliar auditivo y el vocabulario que utilizaban era mínimo. Esto no quiere decir que los niños que quedaron descartados no puedan manejar el dispositivo, aunque el sistema actualmente está diseñado para que sea operado con los parámetros establecidos, éste puede ser adaptado de acuerdo con el nivel que se requiera y el problema que se presente.

2.3 Diseño de los grupos (Grupos Aleatorizados)

La población que se eligió para formar el "taller" fue de 45 niños hipoacúsicos. Estos niños reunían los parámetros que se habían establecido para formar la muestra: el nivel de escolaridad era el mismo, todos cursaban el tercer año de primaria; usaban su auxiliar auditivo; tenían articulación; comprensión de lectura; lectura oral; vocabulario; la edad fluctuaba entre los 9 a 11 años y el grupo era mixto.

De estos 45 niños se formaron al azar dos grupos con 15 niños cada uno. Se hizo un papel con el nombre de cada uno de los niños, escuela de procedencia y horario de sus clases, se revolvieron todos los papeles, y se fueron sacando uno por uno, el primero en salir correspondería al grupo control y el segundo correspondería al grupo experimental, y así sucesivamente se fueron sacando hasta completar los dos grupos con 15 niños cada uno. El grupo experimental quedó formado por 7 niños y 8 niñas, el

grupo control quedó formado por 8 niñas y 7 niños.

2.4 Procedimiento del "taller"

Para el proceso y planeación, se formó un grupo multidisciplinario integrado por una Terapeuta de Lenguaje, una pasante de Pedagogía, una Ingeniero en Computación y cinco Ingenieros en Electrónica, con el propósito de llevar a cabo la aplicación, la detección de errores y su corrección, tanto en el aspecto electrónico, como en el de aplicación.

El programa de trabajo en el taller tuvo el siguiente procedimiento:

2.4.1 Prueba piloto

2.4.2 Primera entrevista evaluativa

2.4.3 Primera etapa de trabajo en el taller

2.4.4 Segunda entrevista evaluativa

2.4.1 Prueba piloto

La prueba piloto se realizó con el propósito de comprobar los siguientes aspectos: a) si el dispositivo electrónico respondía y graficaba la señal de voz captada por el micrófono; b) el tiempo requerido para cada sesión; c) el número de participantes por

sesión; y d) el lugar de trabajo.

Primera etapa de la prueba piloto

La prueba se realizó únicamente con seis niños hipoacúsicos, todos ellos del mismo nivel escolar, cursaban el segundo año de primaria. Esa primera sesión tuvo una duración de dos horas.

- Primeramente se les presentó a los miembros del grupo, con el propósito de que empezaran a familiarizarse con ellos, ya que estas personas se encontrarían trabajando dentro del taller en lo referente al aspecto electrónico-computacional.

- Todos los niños se sentaron frente a la computadora, se les dio una breve introducción de como era su funcionamiento y se les explicó como tenían que operarla para realizar los ejercicios.

- Los primeros ejercicios que se aplicaron fueron: la pelota, el globo y el payaso. Los rangos de frecuencia para operar los ejercicios, iban de 0 a 1000 Hz, con el propósito de observar si los niños se esforzaban demasiado, o les era fácil alcanzar la frecuencia establecida.

- La ejecución de los ejercicios la realizaron emitiendo las cinco vocales. Cada niño trabajó un ejercicio durante cinco minutos.

Conclusiones de la primera etapa de la prueba piloto

A través de esta primera prueba se comprobó que el dispositivo electrónico, sí respondió y graficó la señal de voz de los niños proporcionando una retroalimentación visual de las emisiones sonoras captadas por el micrófono y mostradas en la pantalla de la computadora a través de los juegos.

Debido a que la computadora representaba un instrumento de trabajo novedoso para los niños, todos querían operarla al mismo tiempo, era difícil hacerlos terminar con un ejercicio, ya que querían seguir jugando. Además se observó que los niños al cabo de unos minutos, lograban alcanzar el nivel establecido y sostener su tono de voz por espacio de unos segundos en la frecuencia establecida, esto comprobó aún más que el equipo sí cumplía con el objetivo propuesto.

Otro punto importante que se tomó en cuenta fue el lugar de trabajo. La prueba se realizó en un laboratorio en donde se encontraba laborando un gran número de personal. Los niños al realizar los ejercicios tenían que emitir una señal de voz y al hacerlo, la mayoría de ellos gritaba, sus gritos se oían en todo el laboratorio ocasionando un ambiente de trabajo muy hostil para el personal, además, en el laboratorio existe mucho equipo de trabajo, computadoras, impresoras, etc., lo que podría hacer que los niños estuvieran distraídos durante las sesiones de trabajo. Por ese motivo se acordó seleccionar un lugar exclusivo para llevar a cabo el taller.

Segunda etapa de la prueba piloto

Para la realización de la segunda sesión, se destinó un lugar cerrado, exclusivo para desarrollar las terapias y únicamente con el material y el personal de trabajo. Esa sesión tuvo una duración de dos horas.

- Primeramente se les pidió a los niños que se sentaran frente a la computadora y se les volvió a dar un repaso de su funcionamiento y de cómo tenían que operarla para realizar los ejercicios.

- Se trabajó con los ejercicios: el payaso, la pelota y el globo. con frecuencias que iban de 0 a 750 Hz con el mismo propósito de ir modulando el tono de sus voces.

- La ejecución de los ejercicios la realizaron emitiendo las cinco vocales. Cada niño trabajó un ejercicio durante cinco minutos.

Conclusiones de la segunda etapa de la prueba piloto

Se observó en esta segunda sesión que los niños se habían familiarizado con la computadora, ya sabían el procedimiento de los ejercicios, lo que ayudó a desarrollarlos mejor.

Un punto importante que se observó en estas dos sesiones, fue que trabajar con un grupo muy numeroso no era recomendable, ya que el equipo de trabajo y los ejercicios se manejan de manera individual, con un grupo numeroso no se lograba obtener el resultado que podría esperarse al trabajar con un grupo reducido. Se propuso trabajar únicamente con dos niños durante una sesión, para poder proporcionar una mejor atención y obtener de ellos un mejor resultado.

Tercera etapa de la prueba piloto

En la tercera etapa, los participantes entraron de dos en dos, el tiempo establecido para cada sesión fue de 30 minutos. En cada sesión se realizó el mismo procedimiento.

- Los niños entraban y se sentaban frente a la computadora, como ya se habían familiarizado con ella, era más fácil que iniciaran los ejercicios, en esa ocasión se les aplicó el juego del globo y el payaso, con una frecuencia de 0 a 750 Hz. Emitiendo las cinco vocales para ejecutarlos.

- La forma de trabajo con ellos fue alternada, primero un niño ejecutaba un ejercicio y después el otro y así sucesivamente, con un tiempo de cinco minutos para cada uno.

Conclusiones de la tercera etapa de la prueba piloto

Como resultado de las sesiones de grupos reducidos, se obtuvieron mejores avances, los niños rindieron al máximo su capacidad, además de que se logró dar la atención necesaria para ayudar en las dificultades que presentaba cada participante (su manera de respirar, la forma en que pronunciaban las vocales, etc.) y así poder corregirlas.

El tiempo propuesto por cada sesión no fue suficiente, se propuso cambiar de 30 a 50 minutos por sesión.

Después de haber llevado a cabo la prueba piloto, se hicieron algunos cambios y mejoras. Con respecto al equipo electrónico se corrigieron fallas que presentaban los juegos al desplegar la información en la pantalla; en cuanto al lugar, se destinó un aula adecuada para el desarrollo del "taller"; se estableció que cada sesión fuera de

50 minutos y se trabajó con dos niños únicamente. Ese número se consideró, tomando en cuenta que el equipo se maneja de manera individual y no en grupo, de tal manera que los niños pudieran ser atendidos de manera individual y darles una mejor atención.

El siguiente paso del proyecto fue llevar a cabo la primera entrevista evaluativa. Con el propósito de obtener el primer elemento de evaluación.

2.4.2 Primera entrevista evaluativa

Vocabulario utilizado en las entrevistas:

Para la selección del material que se utilizó en las entrevistas, se tomó como referencia el cuestionario de la fonología infantil mexicana, que consiste en 58 palabras [Avila, 1978].

Este cuestionario completo es aplicable a niños normooyentes, pero debido a las características específicas de la población que integra el "Taller para educación del tono y timbre de voz de niños hipoacúsicos" del proyecto VIVO, se tuvieron que eliminar 28 palabras, quedando únicamente 30, que fueron las que integraron la lista utilizada en las entrevistas.

Es importante saber que los niños que participaron en el taller, son niños hipoacúsicos, con diferentes niveles de audición y ganancias con sus auxiliares. El haber tomado esto en cuenta, fue valioso para los resultados, pues el cuestionario en su versión original no es posible aplicarlo a estos pequeños, ya que al hablar de hipoacusia siempre se debe estar conscientes del desfase semántico de ellos en relación con el niño normooyente.

Para saber qué palabras se eliminaban y cuáles quedaban, se solicitó el apoyo y ayuda de las maestras de los grupos de Jardín de Niños, 1o., 2o. y 3o. de Grupos Integrados Específicos para Hipoacúsicos (GIEH), tanto del turno matutino como del turno vespertino. Las maestras leyeron el cuestionario y la mayoría coincidió en las mismas palabras que los niños no manejaban a ese nivel, esto se confirmó aún más, al haber revisado los cuadernos de los niños.

El orden de presentación es el mismo al de la versión original, nada más se recorrieron algunas palabras para ocupar el lugar de las que se eliminaron y dar continuidad al cuestionario original.

Una vez que se seleccionaron las 30 palabras que comprendían la entrevista, se elaboró una lámina por cada una de las 30 palabras, las láminas estaban representadas por figuras agradables a la vista del niño. (Se anexa la lista de las 30 palabras.)

La entrevista se aplicó al inicio del taller a los 30 niños seleccionados, todos bajo las mismas condiciones de trabajo: material, tiempo, lugar y personal. Las entrevistas se grabaron en cassettes de audio para obtener el primer elemento de comparación para la evaluación.

La aplicación se realizó en dos etapas, primeramente se citó al grupo control y al siguiente día se citó al grupo experimental.

Se colocó un tetrero en la puerta del cubículo, en donde se le pedía al personal del laboratorio que no entrara, para evitar que hubiera alguna distracción durante la grabación.

Las entrevistas fueron realizadas por la Terapeuta de Lenguaje y la Pedagoga, encargadas de llevar a cabo el desarrollo del taller. El tiempo establecido para la

entrevista fue de 20 minutos por participante.

El proceso de la entrevista fue el siguiente:

Los niños entraban y se sentaban frente al micrófono del equipo modular; se les explicó el procedimiento de la entrevista; se les dijo que tenían que pronunciar, de la mejor manera, el nombre de la figura que representaba cada una de las láminas que se les fueran presentando, ya que su voz iba a ser grabada en un cassette de audio.

Las láminas siempre se mostraron con la misma secuencia y para distinguir el principio y el final de cada palabra se dejó un tiempo razonable entre lámina y lámina. Se etiquetó cada cassette con el nombre de cada niño, el grupo al que correspondía y la fecha.

Después de haber realizado las entrevistas, se dio inicio al período de trabajo en el taller.

2.4.3. Período de trabajo en el "taller"

Las sesiones de terapia se dieron fuera del horario de clases de los niños, con el propósito de no interrumpir su ciclo escolar.

Primeramente se organizó el horario de las sesiones, se tuvo mucho cuidado en no tratar de cubrir una gran cantidad de tiempo, ya que sería en perjuicio del aprovechamiento de los alumnos, además, se tomó en cuenta el número de grupos que se formaron, el horario en el que ellos asistían a sus escuelas y el tiempo que tardaban en transportarse de sus escuelas al taller.

Cada sesión tuvo una duración de 50 minutos dos veces por semana, y los niños entraron en grupos de dos en dos. Ocho niños asistieron a las sesiones durante la mañana y siete durante la tarde.

En cada sesión se encontraban presentes la Terapeuta de Lenguaje y la Pedagoga, encargadas de llevar a cabo el desarrollo del taller directamente con los niños.

Desarrollo de las sesiones:

Al inicio del taller, se revisó que todos los niños trajeran puestos sus auxiliares y que se encontraran en buenas condiciones, con el propósito de obtener un mejor resultado en cuanto a sus restos auditivos.

Familiarización con el equipo de trabajo. Explicar el manejo y funcionamiento de la computadora. Los niños entraban gustosos a las sesiones, ya que para ellos trabajar con una computadora era algo diferente y motivador.

Lo primero fue enseñarles a conocer la computadora, que conocieran cuáles eran los botones que tenían que oprimir para poder encenderla y apagarla. Cuando habían logrado prenderla, se ponían a escribir su nombre, el nombre de su compañero, etc., para que conocieran el teclado y el funcionamiento de las teclas, por ejemplo: con cuál de ellas se escribía en mayúsculas, cuál era para borrar, cuál para dar espacios, puntos y comas, etc., (tiempo de trabajo un mes).

Se observó durante ese tiempo que los niños aprendieron a manejar con cierta destreza el equipo de trabajo, y que el taller despertó un gran interés en ellos, ya que acudían a las sesiones con mucho entusiasmo.

Una vez que se familiarizaron con el equipo y el ambiente de trabajo, se iniciaron las sesiones, las cuales llevaron una sistematización para poder lograr el objetivo.

El primer paso fue obtener el rango de la frecuencia fundamental del tono de voz de cada niño. A partir de ese dato, se trabajaron diferentes frecuencias, dependiendo de la voz de cada niño. Si el niño tenía un tono de voz muy aguda, se trabajaban frecuencias más bajas a las suyas, para que empezara a modularla, y al contrario, si un niño presentaba un tono de voz muy grave (ronco), se trabajaban frecuencias más altas a la suya para ir modulando su voz.

Las sesiones se iniciaban con ejercicios respiratorios, ya que la mayoría de los niños hipoacúsicos no saben respirar correctamente, inhalan el aire por la boca, lo exhalan de golpe, sin tener un control en la manera de hablar.

Los ejercicios respiratorios fueron aplicados al inicio de cada sesión, con el propósito de formar un buen hábito en los niños en su manera de respirar. Los juegos diseñados para este propósito son los rehiletes 1 y 3. El rehilete 1 mide la duración de la respiración y el rehilete 3 mide la intensidad de la respiración.

Después de los ejercicios respiratorios, se aplicaron los ejercicios de tono trabajando vocalización y duración. Para estos aspectos se diseñaron los juegos: nave, pelota, globo y payaso (tiempo de trabajo cinco meses).

Una vez trabajados esos aspectos: respiración, tono, vocalización y duración, se aplicaron ejercicios de intensidad, dentro de este aspecto se incluye el ritmo, para lo cual se diseñó el juego: espejos (tiempo de trabajo cinco meses)

Después de ese período de trabajo, se observó que hubo algunos progresos en los participantes; aprendieron a respirar correctamente, eso les ayudó a desarrollar con

mayor facilidad los ejercicios, se observó también que empezaban a modular su tono de voz, eso se comprobó a través de la realización de los ejercicios; ya que los niños sostenían su voz en la frecuencia establecida por espacio de segundos, con ese adelanto, no se podía afirmar que existiera un cambio en su forma de hablar, lo que sí podía decirse, es que habían dado el primer paso para lograr el objetivo de la terapia.

Es importante mencionar que durante esos once meses de trabajo, el proyecto concluyó la primera etapa del programa establecido, obteniendo resultados positivos.

Desafortunadamente, por motivos fuera de nuestro alcance, la segunda etapa de trabajo se encuentra pendiente de continuar.

Después de esa primera etapa, se llevó a cabo la segunda entrevista evaluativa, con el propósito de obtener el resultado del avance observado en los niños. Cabe mencionar que por problemas familiares seis niños se dieron de baja (tres niños pertenecientes al grupo control y tres niños del grupo experimental).

2.4.4 Segunda entrevista evaluativa

La entrevista fue aplicada al grupo experimental y al grupo control, bajo las mismas especificaciones que la primera, y con las mismas condiciones de trabajo: material, tiempo, lugar y personal. Las entrevistas se grabaron en cassettes de audio para obtener el segundo elemento de comparación para la evaluación.

La aplicación se realizó en dos etapas, primeramente se citó al grupo control y al siguiente día se citó al grupo experimental.

El tiempo de la segunda entrevista fue de 20 minutos por participante y el proceso fue exactamente el mismo. Para evitar que hubiera alguna distracción durante la grabación de la entrevista, se colocó un letrero en la puerta del cubículo en donde se le pedía al personal del laboratorio que no entrara durante la grabación. Las entrevistas fueron realizadas por la Terapeuta de Lenguaje y la Pedagoga, encargadas de llevar a cabo el desarrollo del taller.

Los niños entraban y se sentaban frente al micrófono del equipo modular; se les explicó el procedimiento de la entrevista; se les dijo que tenían que pronunciar de la mejor manera, el nombre de la figura que representaba cada una de las láminas que se les fuera presentando, ya que su voz iba a ser grabada en un cassette de audio.

Las láminas siempre se mostraron con la misma secuencia y para distinguir el principio y el final de cada palabra se dejó un tiempo razonable entre lámina y lámina. Se etiquetó cada cassette con el nombre de cada niño, el grupo al que correspondía y la fecha.

Una vez terminada esta etapa, se llevó a cabo la obtención de los resultados a través de la prueba de auditorio.

El objetivo principal de las pruebas de auditorio fue evaluar la 1a. etapa de trabajo en el "Taller para la educación del tono y timbre de voz de niños hipoacúsicos", consistente en el manejo de diferentes frecuencias para encontrar el timbre de voz más apropiado para ellos, iniciándose así una situación más formal para la educación del tono y timbre de voz. Este aspecto estuvo apoyado con ejercicios de respiración, tono, intensidad, así como vocalización, duración y ritmo.

Después de once meses de trabajo directo: niños-equipo-paquete de ejercicios y equipo multidisciplinario, las personas que convivimos a diario con ellos, percibimos cambios en su timbre de voz, pero como antes se mencionó era necesario realizar pruebas de auditorio con personas ajenas a los niños y en la situación de terapia para dar confiabilidad a "esos cambios".

Era precisamente el interés de saber cuáles fueron los logros de los niños, el motivo por el cual se pensó en un cuestionario evaluativo, el cual fue aplicado a un grupo de auditorio. (Se anexa cuestionario)

Pruebas de auditorio

Para la aplicación de la prueba de auditorio de las dos entrevistas de cada niño, se reunió un grupo de personas que cumplieran con los siguientes requisitos:

- a. Disposición para escuchar dos grabaciones.
- b. Contar con un tiempo estimado de 30 a 40 minutos.
- c. Papelería necesaria: cuestionario y lápiz.

Metodología para la aplicación de la prueba de auditorio:

1. Una vez reunido el grupo de auditorio, los aplicadores proporcionarían lo siguiente:
 - a. Lugar adecuado para la aplicación de los cuestionarios.

b. Contar con el equipo necesario para la aplicación:

- grabadora - cassettes - papelería

- horario específico dependiendo del número de integrantes del auditorio.

2. Antes de iniciar las pruebas de auditorio, se dió una breve introducción de los siguientes aspectos: a) funcionamiento del dispositivo electrónico; b) objetivo del "Taller para la educación del tono y timbre de voz de niños hipoacúsicos"; c) contenido del cuestionario; d) información sobre los aspectos de voz que tenían que escuchar: respiración, tono, intensidad, así como vocalización, duración y ritmo. Para que esa información sirviera de apoyo y sensibilización para obtener mayor confiabilidad en las respuestas que nos proporcionarían.

3. Para realizar el cuestionario se dividió al auditorio en parejas, a cada una de éstas se les pasaron las dos entrevistas de cada niño. Los participantes sólo escucharían cuatro entrevistas para evitar el cansancio.

4. Al finalizar la aplicación de todos los cuestionarios se procedió a cuantificar las respuestas para presentar los resultados de esa primera etapa.

5. En la evaluación quedarán incluidos los dos grupos de niños que conformaron el "Taller" grupo control y grupo experimental, para comparar resultados entre uno y otro.

La evaluación se realizó siguiendo la metodología que a continuación se describe:

- La grabación de la 1a. y 2a. entrevista, basadas en el mismo vocabulario.

- Las pruebas de auditorio
- La transcripción fonológica y fonética.
- Recopilación y ordenamiento de información.
- Graficación y presentación de la información.

El procedimiento para la realización de la evaluación fue:

- Recopilación de 1a. y 2a. entrevista, a cargo de la Pedagoga y la Terapista de Lenguaje para llevar a cabo las pruebas de auditorio.
- Las pruebas de auditorio se realizaron en un cubículo destinado al "taller". Para la realización de éstas se contó con la participación de doce personas, todas ellas pertenecientes al área administrativa del IIMAS. Se formaron dos auditorios, con el propósito de obtener resultados diferentes en cada niño. La metodología y material utilizado para su aplicación fueron los correspondientes al formato VIVO TN5. Estas entrevistas fueron realizadas por la Pedagoga.
- La transcripción fonológica y fonética se realizó en las mismas instalaciones por la Terapista de Lenguaje.
- La recopilación, ordenamiento, graficación y presentación de la información estuvo a cargo de la Pedagoga.

V. RESULTADOS

V. RESULTADOS

Una vez recabados todos los elementos para la evaluación, se obtuvieron los siguientes resultados, utilizando el cálculo de prueba estadística "t" para el diseño de dos grupos pareados.

En el Departamento de Probabilidad y Estadística del IIMAS, el Dr. Rafael Madrid, diseñó un programa por computadora, para obtener el resultado de los dos grupos. Este programa reforzó aún más el resultado obtenido a través del cálculo estadístico de dos grupos pareados, (se anexa el programa).

A continuación se detallan estadísticamente los resultados:

1. Se computó el promedio de los participantes del grupo experimental, antes y después de haber recibido la terapia de voz por medio de la computadora.

Tabla No. 1 GRUPO EXPERIMENTAL
RESULTADOS OBTENIDOS ANTES Y DESPUES DE LA TERAPIA

| SUJETO | ANTES | DESPUES | d_i | d_i^2 |
|--------|-------|---------|-------|---------|
| 1 | 22.5 | 25 | -2.5 | 6.25 |
| 2 | 0 | 2 | -2 | 4 |
| 3 | 3.5 | 6 | -2.5 | 6.25 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1.5 | -1.5 | 2.25 |
| 6 | 3 | 4.5 | -1.5 | 2.25 |
| 7 | 1 | 4.5 | -3.5 | 12.25 |
| 8 | 24.5 | 25 | -0.5 | 0.25 |
| 9 | 4.5 | 7.5 | -3 | 9 |
| 10 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 11 | 1 | 0 | +1 | 1 |
| 12 | 21 | 22.5 | -1.5 | 2.25 |
| TOTAL | 81 | 99.5 | -18.5 | 46.75 |

$$\bar{d} = \bar{X}_2 - \bar{X}_1$$

$$\bar{d} = 99.5 - 81 = 18.5$$

$$d = \frac{\sum d_i}{n} = \frac{-18.5}{12} = 1.5441$$

$$S_d^2 = \frac{n \sum d_i^2 - (\sum d_i)^2}{n(n-1)} = \frac{12(46.75) - (-18.5)^2}{12(11)} = \frac{561 - 342.25}{132} = \frac{218.75}{132} = 1.65719$$

$$H_0: M_d > 0$$

$$H_A: M_d < 0$$

$$t = \frac{d - M_d}{S_d}$$

$$z = \frac{d - M_d}{\sigma_d / \sqrt{n}}$$

$$t = \frac{-1.5441 - 0}{\sqrt{1.6571/12}} = \frac{-1.5441}{.3716} = 4.15$$

$$-4.15 < 1.7959$$

∴ SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE ANTES Y DESPUES DE LA TERAPIA.

Como puede observarse, a través de estos resultados, el grupo experimental sí presentó cambio significativo, después de haber llevado su terapia de voz por medio de la computadora.

2. Se computó el promedio de los participantes del grupo control, antes y después de haber recibido la terapia de voz con el método tradicional.

Tabla No. 2 GRUPO CONTROL
RESULTADOS OBTENIDOS ANTES Y DESPUES DE LA TERAPIA

| SUJETO | ANTES | DESPUES | d_i | d_i^2 |
|--------|-------|---------|-------|---------|
| 1 | 2.5 | 5.5 | -3. | 9. |
| 2 | 1 | 2 | -1 | -1 |
| 3 | 18. | 21 | -3. | 9. |
| 4 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 2.5 | 3.5 | -1. | 1. |
| 7 | 2.5 | 5.5 | -3 | -9 |
| 8 | 3 | 0 | +3 | -9 |
| 9 | 20.5 | 19 | +1.5 | +2.25 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 5 | 4.5 | +0.5 | +0.25 |
| 12 | 19.5 | 20 | -0.5 | +0.25 |
| TOTAL | 75 | 81.5 | -6.5 | 40.75 |

ESTA TESTS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

$$\bar{d} = \bar{X}_2 - \bar{X}_1$$

$$\bar{d} = -81.5 - 75 = -6.5$$

$$d = \frac{\sum d_i}{n} = \frac{-6.5}{12} = 0.5416$$

$$Sd^2 = \frac{n \sum d_i^2 - (\sum d_i)^2}{n(n-1)} = \frac{12(40.78) - (-6.5)^2}{12(11)} = \frac{489 - 42.25}{132} = \frac{446.75}{132} = 3.3844$$

$$H_0: M_d > 0$$

$$H_A: M_d < 0$$

$$t = \frac{d - M_d}{s_d} \quad z = \frac{d - M_d}{\sigma_d / \sqrt{n}}$$

$$t = \frac{-0.5416 - 0}{\sqrt{3.3844/12}} = \frac{-0.5416}{.53106} = 1.01983$$

$$-1.7959 < -1.01983$$

∴ NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE ANTES Y DESPUES DE LA TERAPIA.

Como puede observarse, a través de estos resultados, el grupo control no presentó cambio significativo, después de haber llevado su terapia de voz con el método tradicional.

Tabla No. 3 RESULTADOS OBTENIDOS DEL DIAGNOSTICO TERAPEUTICO
A TRAVES DE LA 1A. Y 2A. ENTREVISTA

| ASPECTO | GRUPO EXPERIMENTAL | | GRUPO CONTROL | |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | 1a. ENTREVISTA No. de Niños | 2a. ENTREVISTA No. de Niños | 1a. ENTREVISTA No. de Niños | 2a. ENTREVISTA No. de Niños |
| Voz explosiva | 2 | - | 1 | - |
| Voz forzada | 5 | 1 | 4 | 8 |
| Voz gutural | 5 | - | 7 | 2 |
| Mal control de aire | 9 | - | 10 | 11 |
| Nasalización | 8 | 2 | 2 | 2 |
| Ensordecimiento de vocales | 5 | 2 | 4 | 4 |
| Alargamiento de vocales | 6 | 3 | 2 | 5 |
| Sustitución de fonemas | 2 | - | 2 | 2 |
| Dislalías | 1 | 1 | 1 | 1 |

CONCLUSIONES

Se propone el uso de la computadora, ya que sabemos que la vía visual es un gran apoyo para personas con problemas de audición, a través de ella, estas personas tendrán una retroalimentación visual que les permitirá ver gráficamente los aspectos de su voz, y así corregirlos.

Hasta el momento ha transcurrido la primera etapa del taller con duración de once meses y aunque es difícil concluir a estas alturas se pueden mencionar los siguientes puntos:

- La computadora es una herramienta muy motivante para los niños hipoacúsicos y gracias a ello, se ha incrementado considerablemente su participación en las terapias. En muchas ocasiones es difícil interrumpir al niño, normalmente desean seguir jugando.
- Los niños han cambiado su concepto hacia la computadora, ya no compiten contra la máquina, juegan con ella.
- La computadora en la terapia de lenguaje, no elimina el uso de los diferentes materiales convencionales, ni la presencia de la terapeuta, al contrario, viene a ser una herramienta más dentro de la terapia. Ha sido un material de trabajo motivante para ellos, gracias a ella, se tiene la ventaja de reducir el tiempo que se llevaría en la utilización de cuadernos, láminas, lápices, gomas, gráficas, etc. El niño puede repetir tantas veces como sea necesario el mismo ejercicio, sin que la computadora se canse. Además, es posible variar la dificultad de cada uno de los ejercicios, tomando en cuenta las características específicas de la voz de cada niño, llevándolo de lo más fácil a lo más difícil y lograr que dominen los aspectos de la voz.

- En las *Tablas 1 y 2*, se observan los resultados obtenidos de la primera y segunda entrevista. Estos datos fueron proporcionados a través de las pruebas de auditorio. Como ya se mencionó, para obtener estos resultados, se utilizó la prueba estadística de comparaciones pareadas. Después de hacer el cómputo de promedios de cada niño, entre antes y después de la terapia, se obtuvieron los resultados, en donde se puede apreciar que sí hubo un cambio significativo en la voz de los niños del grupo experimental, en lo que se refiere al grupo control, no hubo cambio significativo en la voz.
- En la *Tabla 3*, se muestra el resultado del diagnóstico terapéutico, en cuanto a los defectos de la voz que presentaron los niños integrantes de los dos grupos que formaron el taller. Este resultado fue dado por la Terapeuta de Lenguaje, después de haber escuchado la primera y segunda entrevista.
- Hasta el momento cabe mencionar que este adelanto es el primer paso a seguir para desarrollar una voz inteligible.

LIMITACIONES

Es importante saber que el proyecto se encontró con algunas limitantes:

1. Debido a que el IIMAS es un Instituto de Investigaciones, sus instalaciones distan mucho de ser una escuela, aunque se destinó un lugar cerrado y exclusivo para las terapias, existieron algunas quejas por parte de los investigadores. Esto se debe a que los niños venían acompañados por sus mamás y sus hermanos, ocasionando gran alboroto dentro del Instituto, los hermanitos lloraban, gritaban, corrían por los pasillos. Aunque se les pidió a las mamás que trataran de guardar silencio, para no interrumpir las labores de investigación, era imposible, ya que los niños no podían estar en silencio los 50 minutos que duraba la sesión.
2. Otra limitante, se refiere a la situación económica de los niños. La mayoría ellos pertenecen a una clase social baja y por lo general viven en lugares muy alejados, la gran parte, en los límites de la ciudad. Como consecuencia, los niños y familia tenían que trasladarse al Instituto dos veces por semana, provocando esto un gasto extra, el cual no tenían destinado para ese transporte, ocasionando que algunos niños faltaran a las sesiones.
3. Debido al impacto que ha tenido el dispositivo y el paquete de juegos, entre las personas que se dedican al campo de la terapia de lenguaje, diferentes instituciones han solicitado un equipo para utilizarlo en sus terapias dentro de sus instalaciones. Desafortunadamente el proyecto no puede solucionar estas peticiones, ya que el grupo es muy pequeño y no tiene las características para producir en cantidades industriales el equipo que se solicita, existen además, ciertos lineamientos que establece la UNAM para poder desarrollar en cantidades industriales y abastecer a las instituciones solicitantes.

SUGERENCIAS

En cuanto a las limitantes antes mencionadas, se dan algunas sugerencias que podrían llegar a solucionarlas.

1. Debido a que en el IIMAS las instalaciones no son adecuadas para llevar a cabo las terapias, el equipo de trabajo puede ser llevado en la Dirección de la Escuela de Educación Especial No. 17 de Audición y Lenguaje, en donde sí tienen las instalaciones necesarias para dar una terapia de voz. El grupo del proyecto estaría en continuo contacto para vigilar el funcionamiento del equipo.
2. Otra sugerencia sería otorgar una "beca de transporte". El propósito de ésta, sería proporcionar a los niños el dinero necesario para su traslado, correspondiente a dos días por semana. De esta manera los padres no tendrían que pedir dinero prestado, ni tendrían que destinar de su gasto una cantidad extra para el transporte de esos días.
3. Respecto a las peticiones que hacen otras instituciones para adquirir el equipo, lo más recomendable sería que el IIMAS a través de la UNAM, firmara un convenio con las instituciones que lo solicitan. Este convenio daría como resultado un intercambio académico en beneficio de las instituciones y del proyecto.

APORTACIONES

La computadora ha sido un avance tecnológico, la cual se ha ido introduciendo más y más dentro del campo pedagógico. El principal objetivo es el de reforzar el proceso enseñanza-aprendizaje.

La realización de este proyecto tiene una aportación muy importante en el campo de la educación. La computadora de tipo personal se ha introducido en el ámbito de la educación como un auxiliar pedagógico, y ahora en particular, como un apoyo en la rehabilitación en problemas de voz.

El equipo electrónico diseñado para este proyecto, viene a ser una herramienta más dentro de los recursos didácticos en el proceso enseñanza-aprendizaje. La computadora ofrece a la educación del niño especial, aspectos que facilitan su aprendizaje. Como es el caso del "taller", los niños encontraron que la computadora es un instrumento de trabajo motivante, lo cual favoreció su disposición para trabajar y así mismo para aprender.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aguilera Navarro, Santiago, "Estudio de parámetros articulatorios del habla, su extracción en tiempo real y aplicaciones en la enseñanza de niños sordos". Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Esc. Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, Madrid, octubre, de 1986.
2. Avila, Raúl, "Cuestionario para la evaluación de la fonología infantil", Colegio de México, 1987.
3. Boris, V. Morrovin, "Rehabilitación del niño sordo", La Prensa Médica Mexicana, S. A. México, 1963.
4. Cochran, y William G. Gertrue M. Cox, "Diseños experimentales", Editorial Trillas, México, 1973.
5. Corredera Sánchez, Tobías, "Defectos en la dicción infantil", *Procedimientos para su corrección*. Editorial Kapelusz, México, 1964.
6. Destombes, F., "Ayuda para la Educación de la Palabra: Un sistema programable", Ponencia presentada en el Congreso Hispanoamericano celebrado en Cartagena, mayo, 1985.
7. Fischer, Bruno, "Niños con trastornos auditivos", *Manual para Padres*, Editorial Galerna, 1986.
8. Galguera, Isabel, G. Hinojosa R. y E. Galindo C., "El retardo en el desarrollo", *Teoría y práctica*, Editorial Trillas, México, 1984.

9. Hallowell Davis, M.D. y S. Richard Silverman, Ph. D., "Audición y sordera", La Prensa Médica Mexicana, S. A. México, 1985.
10. M. H., Harris, "La educación pre-escolar del niño sordo", La Prensa Médica Mexicana, S. A. México, 1971.
11. Mc.Guigan, "Psicología experimental", *Enfoque metodológico*, Editorial Trillas, México, 1983.
12. Nieto Herrera, Margarita E. "Anomalías del Lenguaje y su Corrección", Ed. Fco. Méndez Oteo, México, 1977.
13. Northern, Jerry L y Marion P. Downs, "La audición en los niños", Salvat Editores, S. A., Barcelona, 1981.
14. Pascoe, P. David, "Enseñando al niño sordo a hablar", República de Venezuela, Ministerio de Educación, Dirección de Educación Primaria y Normal, Venezuela, Caracas, 1964.
15. Paz Berruecos, María, "La terapéutica del lenguaje", La Prensa Médica Mexicana, S. A. México, 1986.
16. Perello, Jorge, "Morfología Fonoaudiológica", Editorial Científico-Médica, 2a. ed. ampliada, Barcelona, 1978.
17. Perello, Jorge y Francisco Tortosa, "Sordomudez", Editorial Científico Médica, 3a. ed. aplicada. Barcelona, 1978.

ΑΝΕΧΟΣ

**LISTA DE PALABRAS QUE COMPRENDEN LAS ENTREVISTAS
EVALUATIVAS**

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. perro | 16. blusa |
| 2. zapato | 17. baila |
| 3. mano | 18. dedos |
| 4. sopa | 19. dientes |
| 5. azul | 20. chico |
| 6. gato | 21. brazo |
| 7. muñeca | 22. globo |
| 8. niño | 23. plato |
| 9. vacas | 24. infierno |
| 10. mesa | 25. naranja |
| 11. estrella | 26. doctor |
| 12. bolsa | 27. leche |
| 13. árbol | 28. limón |
| 14. llave | 29. falda |
| 15. rojo | 30. hombre |

DIAGNOSTICO CLINICO DE LOS NIÑOS PARTICIPANTES DEL TALLER

GRUPO EXPERIMENTAL

| | |
|--------------------------|----|
| Uso de auxiliar auditivo | 12 |
| Hombres | 5 |
| Mujeres | 7 |

DIAGNOSTICO

| | |
|--|---|
| Desconocido | 2 |
| Cortipatía bilateral | 2 |
| Cortipatía B. Autosómica | 5 |
| Cortipatía B. Congénita | 1 |
| Cortipatía B. post meningitis | 1 |
| Cortipatía B. Perinatal | - |
| Laberintopatía bilateral post viral | - |
| Síndrome de Waarderburg | 1 |

GRUPO CONTROL

| | |
|--------------------------|----|
| Uso de auxiliar auditivo | 12 |
| Hombres | 6 |
| Mujeres | 6 |

DIAGNOSTICO

| | |
|--|---|
| Desconocido | 2 |
| Cortipatía bilateral | 3 |
| Cortipatía B. Autosómica | 3 |
| Cortipatía B. Congénita | 1 |
| Cortipatía B. post meningitis | - |
| Cortipatía B. Perinatal | 3 |
| Laberintopatía bilateral post viral | 1 |
| Síndrome de Waarderburg | - |

PROGRAMA ELABORADO EN EL DEPTO. DE PROBABILIDAD Y ESTADISTICA DEL IIMAS

BMDP2V - ANALYSIS OF VARIANCE AND COVARIANCE WITH REPEATED MEASURES.
copyright 1977, 1979, 1981, 1982, 1983, 1985, 1987, 1988, 1990.
by BMDP Statistical Software, Inc.

BMDP Statistical Software, Inc.
1440 Sepulveda Blvd
Los Angeles (213) 479-7799
Phone (213) 312-0161
Fax (213) 312-0161
Telex 4977934 BMDP VI

&
&
&
&
&
&

BMDP Statistical Software
Cork Tce. Park, Model Farm Rd.
Cork, Ireland
Phone +353 21 842722
Fax +353 21 842823
Telex 78659 55WL EI

Version: 1990 (VAX/VMS) Date: 29-Apr.-91.

Dr. Rafael Madrid

PROGRAM INSTRUCTIONS

BMDP 2V

/INPUT

TITLE = "RESULTADOS DE PRUEBAS DE AUDITORIO"

FILE = APREXCOMP

Variables = 4 formatos = libras

/VARIABLES NAMES

= G (Grupo) A (Alumno) EI (Examen Inicial) EF (Examen Final)

/GROUP

= CODES (G) = 1, 1

GROUP NAMES (G) = USO-COMP y CONTROL

/DESIGN

= GROUPING = G DEPENDENT = EF COVAR = EI

/PRINT

= LINESIZE=72

/END

NUMBER OF VARIABLES TO READ 4
NUMBER OF VARIABLES ADDED BY TRANSFORMATIONS 0
TOTAL NUMBER OF VARIABLES 4
CASE LABELING VARIABLES
NUMBER OF CASES TO READ TO END
MISSING VALUES CHECKED BEFORE OR AFTER TRANS..... NEITHER
BLANKS IN THE DATA ARE TREATED AS MISING
INPUT FILE... APREXCOMP
REWIND INPUT UNIT PRIOR TO READING... DATA..... YES
NUMBER OF INTEGER WORDS OF MEMORY FOR STORAGE..... 19998

VARIABLES TO BE USED

1 G 2 A 3 EI 4 EF

DATA FORMAT: FREE

THE LONGEST RECORD MAY HAVE UP TO 80 CHARACTERS.

Design specifications:

Group = 1

Depend = 4

Covar = 3

Number of cases read 24

Group structure

| G | Count |
|----------|-------|
| USO-COMP | 12 |
| CONTROL | 12 |

CELL MEANS

| | FOR 1-ST COVARIATE | | |
|-------|--------------------|---------|--------|
| G | USO-COMP | CONTROL | TOTAL |
| EI | 6.75000 | 6.25000 | 6.5000 |
| COUNT | 12 | 12 | 24 |

El promedio global de los dos grupos es 6.5000, correspondiente al examen inicial.

STANDARD DEVIATIONS

| | FOR 1-ST COVARIATE | |
|----|--------------------|---------|
| G | USO-COMP | CONTROL |
| EI | 9.74330 | 8.03280 |

Desviación estandard de los dos grupos participantes, con respecto al examen inicial.

CELL MEANS

| G | FOR 1-ST DEPENDENT VARIABLE | | TOTAL |
|-------|-----------------------------|---------|---------|
| | USO-COMP | CONTROL | |
| EF | 8.29167 | 6.79167 | 7.54167 |
| COUNT | 12 | 12 | 24 |

El promedio global de los dos grupos es 7.54167, correspondiente al examen final.

STANDARD DEVIATIONS

| G | FOR 1-ST COVARIATE | |
|----|--------------------|---------|
| | USO-COMP | CONTROL |
| EF | 9.86836 | 8.23368 |

Desviación estandar de los dos grupos participantes, con respecto al examen final.

Analysis of variance for 1-ST -Dependent variable-

| SOURCE | SUM OF SQUARES | DF | MEAN SQUARE | F | TAIL PROB. |
|--------|----------------|----|-------------|--------|------------|
| G | 5.98206 | 1 | 5.98206 | 2.27 | 0.1472 |
| EI | 1761.50802 | 1 | 1761.50802 | 667.11 | 0.0000 |
| | 55.45032 | 21 | 2.64049 | | |

SOURCE REGRESSION

| | |
|----|--------|
| G | |
| EI | 1.0021 |

ADJUSTED CELL MEANS

| | FOR 1-ST DEPENDENT VARIABLE | |
|----|-----------------------------|---------|
| G | USO-COMP | CONTROL |
| EF | 8.04115 | 7.04220 |

Después de ajustar los promedios, se observa que el resultado en el grupo "uso-comp (uso-computadora)" es mayor al resultado que obtuvo el grupo control.

Number of integer words used in preceding problem 1074
CPU time used 6.150 seconds

**Questionario de Evaluación 1a. Etapa
(Altura Tonal)**

Nombre del niño: _____

Grupo: _____ No. de Entrevista: _____

Lugar de aplicación: _____ Ocupación: _____

Indicaciones:

Usted va a escuchar una lista de 30 palabras, de las cuales va a escribir lo que oiga, sean palabras o sonidos.

Las palabras se escucharán una sola vez.

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 _____ | 11 _____ | 21 _____ |
| 2 _____ | 12 _____ | 22 _____ |
| 3 _____ | 13 _____ | 23 _____ |
| 4 _____ | 14 _____ | 24 _____ |
| 5 _____ | 15 _____ | 25 _____ |
| 6 _____ | 16 _____ | 26 _____ |
| 7 _____ | 17 _____ | 27 _____ |
| 8 _____ | 18 _____ | 28 _____ |
| 9 _____ | 19 _____ | 29 _____ |
| 10 _____ | 20 _____ | 30 _____ |

Usted va a volver a escuchar la cinta, ya no va a escribir nada, solamente le vamos a pedir que ponga atención a la voz del niño para que nos conteste las siguientes preguntas:

1. La mayoría de lo que escuchó fueron:

palabras _____ sonidos _____ ruidos _____

2. Las palabras fueron:

claras _____ entendibles _____ inentendibles _____

3. ¿Cuántas palabras escuchó claramente? _____

4. ¿Cuántas palabras entendió aunque no estén bien dichas? _____

5. Cuando el niño habla se le oye:

normal _____ agitado _____ que el aire no le alcanza _____

6. Las palabras que oyó son:

muy alargadas _____ las dice bien _____

7. El tono de la voz del niño es:

normal _____ nasal(gangoso) _____ monótono _____

8. El timbre de la voz del niño es:

normal _____ grave(ronco) _____ agudo _____

9. El ritmo al hablar el niño es:

lento _____ normal _____ rápido _____

10. Entre la 1a. y 2a. entrevista usted notó algún cambio:

a) Tono si _____ no _____

b) Timbre si _____ no _____

c) Respiración si _____ no _____

d) Ritmo si _____ no _____

Comentarios:

Muchas gracias por su atención y colaboración en la realización de este cuestionario.

Lugar de aplicación _____ Fecha _____
Realizado por _____
Ocupación _____
Nombre y Firma _____

RAUL AVILA

CUESTIONARIO PARA LA EVALUACION
DE LA FONOLOGIA
INFANTIL

El Colegio de México
México, 1987

Copyright: Raúl Avila, 1987.
Registro en trámite en la
Dirección General de Derechos de Autor, SEP.
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio
sin autorización escrita del autor.

EL CUESTIONARIO PARA LA EVALUACION DE LA FONOLOGIA INFANTIL (CEFI)

1. Finalidad y bases

El CEFI tiene como finalidad la de responder a una necesidad: la falta de pruebas de articulación eficientes y adecuadas a la realidad lingüística infantil. Se basa en el estudio fonológico de las palabras que usan comúnmente los niños mexicanos ¹. A partir de esto se determinaron tanto el inventario como la distribución de los fonemas que aparecen en el cuestionario.

A diferencia de otras pruebas, en ésta se procuró que todos los fonemas –con excepción de los grupos consonánticos y los diptongos– ocurrieran dos o más veces. Para esto, por razones de economía de tiempo en la aplicación, cada una de las palabras se utiliza para evaluar todos los fonemas que en ella se presentan.

2. Material necesario para aplicar el cuestionario

- Un álbum de dibujos, ilustraciones o recortes de revistas que permita al informante, frente a la imagen, decir la palabra correspondiente. ²
- Un CEFI para cada informante.
- Plumas o lápices.
- Una grabadora, de ser posible.

3. Instrucciones para cada sección

El CEFI consta de 6 secciones, las cuales se explican a continuación.

1. DATOS DEL INFORMANTE (p. 1)

¹ Véase, entre otros, los siguientes artículos: R. Avila, "La investigación del México infantil y la enseñanza", *Actas del IV Congreso Internacional de la Asoc. de Lingüística y Filología de América Latina*, Lima, Perú, 1978; *idem*, "Para que nos comprendan los niños", *Revista de Computación 010*, México, Fundación Arturo Rosenbluth, 1984, núm 5; e *idem*, "Léxico infantil de México: palabras, tipos, vocablos", *Actas del II Congreso Internacional sobre el Español de América*, Ciudad de México, 87 al 31 de enero de 1988 (UNAM, México, 1986), pp. 510-517.

² Véase para esto la sección 1: SECUENCIA DE DIBUJOS Y TRANSCRIPCIÓN (p. 1).

Se transcriben aquí los datos generales del niño, así como los de sus padres. Al final se anota el nombre del investigador que aplicó el CEEI, así como sus observaciones, la fecha de la entrevista y el tiempo que duró la misma.

2. SECUENCIA DE DIBUJOS Y TRANSCRIPCIÓN (p. 2-3)

Observaciones: a) al lado del número de cada dibujo está la palabra correspondiente; b) los números que aparecen sobre los fonemas remiten a la posición consecutiva de los mismos, tal como se muestra en las secciones 3 y 4.

Procedimiento: a) muestre el dibujo al niño y pídale, a través de preguntas del tipo ¿qué es? (D1), ¿cómo es? (D17) o ¿qué hace? (D34) que dé la respuesta correspondiente; b) transcriba fonológicamente la respuesta en el espacio que aparece a continuación; c) transcriba fonéticamente todo fenómeno que no considere normal; d) encierre en un círculo las vocales de pronunciación anormal.

3. UBICACIÓN DE PALABRAS Y FONEMAS PARA LA CONCENTRACIÓN DE DATOS (p. 4-7)

Esta sección sirve de referencia y localización de las palabras de acuerdo con la agrupación³ y la posición -inicial, intermedia o final de palabra- de los fonemas. La secuencia numérica corresponde a la que se utiliza en la concentración de datos (sección 4).

4. CONCENTRACIÓN DE DATOS (p. 8-10)

Se procede a hacer la concentración a partir de las transcripciones (sección 2) y la ubicación de las palabras y los fonemas (sección 3).

Observaciones: La letra N significa 'normal'; la M, 'modificación'; la S, 'sustitución'; la O, 'omisión'; y el signo '?', 'duda por parte del investigador'. Esas claves se utilizan para calificar la pronunciación del informante. Aparte de la pronunciación normal o hay una omisión, deje en blanco el espacio que está abajo de cada número; c) si se trata de una modificación o una sustitución, transcriba la pronunciación abajo del número; y d) trate, siempre que pueda, de transcribir abajo de los números los casos dudosos. En cuanto a las vocales (p. 10), e) anote únicamente los totales correspondientes a cada clave abajo de las

³ Las consonantes aisladas se presentan agrupadas en a) sonoras orales /b/ /d/ /g/ /k/; b) sordas o continuas /p/ /t/ /ch/ /k/; c) sordas continuas /f/ /s/ /ʃ/; d) nasales /m/ /n/ /ɲ/; y e) líquidas /r/ /rr/ /l/. A continuación aparecen los grupos homocéficos (las consonantes están en la misma sílaba); los grupos heterocéficos (cada consonante aparece en distinta sílaba); los grupos mixtos (hetero- y homocéficos a la vez); los diptongos y las vocales.

mismas. Por último, f) haga las sumas que se indican para obtener subtotales y totales de las ocurrencias de cada tipo de fenómeno.

5. ESTADISTICA (p. 11)

Con base en los totales de la sección anterior, haga la concentración de los datos numéricos y obtenga cada gran total.

6. PALABRAS EN ORDEN ALFABETICO

Esta sección sirve de referencia. Su finalidad es ayudar al investigador a ubicar alguna palabra o algún fenómeno rápidamente mediante la secuencia alfabética de las palabras y la numeración de cada fenómeno dentro de ellas.

Raúl Avila
El Colegio de México
Abril de 1987

1. DATOS DEL INFORMANTE

Nombre

Edad sexo escolaridad

Anamnesis

Datos Familiares

Nombre del padre

Edad sexo escolaridad

Anamnesis

Nombre de la madre

Edad sexo escolaridad

Anamnesis

Nivel socioeconómico de la familia

Domicilio familiar

Nombre del Investigador

Observaciones

Fecha de aplicación del test

Tiempo utilizado para la aplicación

2. SECUENCIA DE DIBUJOS Y TRANSCRIPCIÓN

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|---|
| D01 | 27 | e | 96 | ff | o | D16 | 16 | ll | a | 8 | v | e | | | | |
| D02 | 58 | z | a | 32 | p | a | 38 | t | o | D17 | 94 | 70 | o | j | o | |
| D03 | 71 | m | a | 78 | n | o | D18 | 76 | 88 | 122 | n | a | r | a | nj | a |
| D04 | 57 | s | o | 30 | p | a | D19 | 22 | 95 | g | o | rr | o | | | |
| D05 | 59 | a | z | 104 | u | l | D20 | 33 | 119 | 91 | t | a | mb | o | r | |
| D06 | 21 | g | a | 36 | t | o | D21 | 87 | 84 | a | r | a | ñ | a | | |
| D07 | 73 | m | u | 85 | ñ | e | 49 | c | a | D22 | 45 | 74 | c | a | m | a |
| D08 | 77 | n | i | 86 | ñ | o | D23 | 11 | 115 | 90 | d | o | ct | o | r | |
| D09 | 26 | 136 | 79 | p | ei | n | e | D24 | 67 | 7 | 82 | j | a | b | ó | n |
| D10 | 3 | 50 | 66 | v | a | c | a | s | D25 | 97 | 42 | l | e | ch | e | |
| D11 | 72 | 62 | m | e | s | a | D26 | 98 | 75 | 83 | l | i | m | ó | n | |
| D12 | 133 | 18 | e | str | e | ll | a | D27 | 51 | 116 | f | a | ld | a | | |
| D13 | 2 | 117 | b | o | ls | a | D28 | 92 | 25 | 101 | r | e | g | a | l | o |
| D14 | 125 | 103 | á | rb | o | l | D29 | 56 | 54 | s | o | f | á | | | |
| D15 | 44 | 69 | c | a | j | a | D30 | 28 | 137 | 80 | p | ia | n | o | | |

3. UBICACION DE PALABRAS Y FONEMAS PARA LA CONCENTRACION DE DATOS

CONSONANTES AISLADAS

| # | V | V | # |
|----------|----|--------------------|-------------|
| /b/ D34 | 1 | 4 | |
| b aila | | cla v os | |
| D13 | 2 | 5 | |
| b olsa | | esco b a | |
| D10 | 3 | 6 | |
| v acas | | glo b o | |
| | | 7 | |
| | | D24 | ja b ón |
| | | 8 | |
| | | D16 | lla v e |
| <hr/> | | | |
| /d/ D35 | 9 | 12 | 15 |
| d edos | | ciu d ad | D40 ciuda d |
| D37 | 10 | 13 | |
| d ientes | | de d os | |
| D23 | 11 | 14 | |
| d octor | | resbala d illa | |
| <hr/> | | | |
| /y/ D16 | 16 | 18 | |
| ll ave | | estre ll a | |
| D57 | 17 | 19 | |
| y oyo | | D44 resbaladi ll a | |
| | | 20 | |
| | | D57 | yo y o |
| <hr/> | | | |
| /g/ D06 | 21 | 23 | |
| g ato | | fue g o | |
| D19 | 22 | 24 | |
| g orro | | D55 | ambli g o |
| | | 25 | |
| | | D28 | re g alo |

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|----|---|-------|-----|----|----|---|-----|
| /p/ | D09 | 26 | p | eine | D04 | 30 | so | p | a |
| | D01 | 27 | p | erro | D38 | 31 | ta | p | a |
| | D30 | 28 | p | iano | D02 | 32 | za | p | ato |
| | D56 | 29 | p | uerta | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|----|---|-------|-----|----|------|---|---|
| /t/ | D20 | 33 | t | ambor | D06 | 36 | ga | t | o |
| | D38 | 34 | t | apa | D47 | 37 | pla | t | o |
| | D43 | 35 | t | echo | D02 | 38 | zapa | t | o |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----|----|------|-----|----|-----|----|---|
| /ch/ | D42 | 39 | ch | ico | D50 | 41 | fle | ch | a |
| | D33 | 40 | ch | ofer | D25 | 42 | le | ch | e |
| | | | | | D43 | 43 | te | ch | o |

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|----|---|-------|-----|----|------|---|----|
| /k/ | D15 | 44 | c | aja | D42 | 48 | chi | c | o |
| | D22 | 45 | c | ama | D07 | 49 | muñe | c | a |
| | D41 | 46 | c | árcel | D10 | 50 | va | c | as |
| | D48 | 47 | c | uadro | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|----|---|------|-----|----|-----|---|----|
| /f/ | D27 | 51 | f | alda | D33 | 53 | cho | f | er |
| | D39 | 52 | f | uego | D29 | 54 | so | f | á |

| | | | | | | |
|-----|-----|---------------|-----|---------------|-----|----------------|
| /s/ | D40 | 55 c iudad | D05 | 59 a z ul | D49 | 63 clavo s |
| | D29 | 56 s ofá | D32 | 60 blu s a | D35 | 64 dedo s |
| | D04 | 57 s opa | D45 | 61 bra z o | D37 | 65 diente s |
| | D02 | 58 z apato | D11 | 62 me s a | D10 | 66 vaca s |

| | | | | | | |
|-----|-----|--------------|-----|--------------|--|--|
| /j/ | D24 | 67 j abón | D15 | 69 ca j a | | |
| | D31 | 68 j aula | D17 | 70 ro j o | | |

| | | | | | | |
|-----|-----|---------------|-----|---------------|--|--|
| /m/ | D03 | 71 m ano | D22 | 74 ca m a | | |
| | D11 | 72 m esa | D26 | 75 li m ón | | |
| | D07 | 73 m uñeca | | | | |

| | | | | | | |
|-----|-----|----------------|-----|---------------|-----|------------------|
| /n/ | D18 | 76 n aranja | D03 | 78 ma n o | D53 | 81 inyecci6 n |
| | D08 | 77 n iño | D09 | 79 pei n e | D24 | 82 jab6 n |
| | | | D30 | 80 pia n o | D26 | 83 lim6 n |

| | | | | | | |
|-----|--|--|-----|----------------|--|--|
| /ñ/ | | | D21 | 84 ara ñ a | | |
| | | | D07 | 85 mu ñ eca | | |
| | | | D08 | 86 ni ñ o | | |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----------------|-----|---------------|--|--|
| /r/ | D21 | 84 a r aña | D33 | 89 chofe r | | |
| | D18 | 88 na r anja | D23 | 90 docto r | | |
| | | | D20 | 91 tambo r | | |

| | | | |
|----------|---------------|-----|---------|
| | 92 | | 95 |
| /rr/ D28 | r egalo | D19 | go rr o |
| | 93 | | 96 |
| D44 | r esbaladilla | D01 | pe rr o |
| | 94 | | |
| D17 | r ojo | | |

| | | | | | |
|---------|--------|-----|----------------|-----|---------|
| | 97 | | 99 | | 103 |
| /l/ D25 | l eche | D31 | jau l a | D14 | árbo l |
| | 98 | | 100 | | 104 |
| D26 | l imón | D34 | bai l a | D05 | azu l |
| | | | 101 | | 105 |
| | | D28 | reça l o | D41 | cárce l |
| | | | 102 | | |
| | | D44 | resba l adilla | | |

GRUPOS HOMOSILABICOS

| | | | | | |
|----------|----------|----------|-----------|----------|----------------|
| | 106 | | 111 | | 127 |
| /bl/ D32 | bl usa | /rb/ D49 | cl avos | /rs/ D41 | cá rc el |
| | 107 | | 112 | | 128 |
| /br/ D45 | br azo | /pl/ D47 | pl ato | /rt/ D56 | pue rt a |
| | 108 | | 113 | | 129 |
| /dr/ D48 | cua dr o | /tr/ D51 | tr ompo | /sb/ D44 | re sb aladilla |
| | 109 | | 125 | | 130 |
| /fl/ D50 | fl echa | /rb/ D14 | á rb ol | /sk/ D36 | e sc oba |
| | 110 | | 126 | | 143 |
| /gl/ D46 | gl obo | /rm/ D52 | enfe rm o | /ué/ D56 | p ue rta |

GRUPOS MIXTOS

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|---|------------|-----|-------|-----|----|------------|---|-------|-----|---|------------|------|
| /mbl/ | D55 | o | 131 mbl | igo | /abr/ | D54 | ho | 132 mbr | e | /str/ | D12 | e | 133 str | ella |
|-------|-----|---|------------|-----|-------|-----|----|------------|---|-------|-----|---|------------|------|

GRUPOS HETEROSILABICOS

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|------|-----------|-----|------|-----|-----|-----------|------|------|-----|------|-----------|--------|
| /ks/ | D53 | inye | 114 cc | i6n | /lt/ | D58 | a | 118 lt | o | /nj/ | D18 | nara | 122 nj | a |
| /kt/ | D23 | do | 115 ct | or | /mb/ | D20 | ta | 119 mb | or | /nt/ | D37 | die | 123 nt | es |
| /ld/ | D27 | fa | 116 ld | a | /mp/ | D51 | tro | 120 mp | o | /ny/ | D53 | i | 124 ny | ecci6n |
| /ls/ | D13 | bo | 117 ls | a | /nf/ | D52 | e | 121 nf | ermo | | | | | |

DIPTONGOS

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|---|-----------|----|------|-----|--------|-----------|------|------|-----|---|-----------|-----|
| /ái/ | D34 | b | 134 ai | la | /iá/ | D30 | p | 137 ia | no | /fu/ | D40 | c | 140 iu | dad |
| /áu/ | D31 | j | 135 au | la | /ié/ | D37 | d | 138 ie | ntes | /uá/ | D48 | c | 141 ua | dro |
| /éi/ | D09 | p | 136 ei | ne | /i6/ | D53 | inyecc | 139 i6 | n | /u6/ | D39 | f | 142 ue | go |

VOCALES

| | | | | | | | | |
|-----|----|-------------|-----|----|-------------|-----|---|-------------|
| /a/ | 51 | ocurrencias | /i/ | 12 | ocurrencias | /u/ | 7 | ocurrencias |
| /e/ | 26 | ocurrencias | /o/ | 42 | ocurrencias | | | |

4. CONCENTRACION DE DATOS

| | I — | | | V — V | | | | — I | | | | Subtotales | | | | | | | | |
|------|----------|----|----|-------|----|----------|----|-----|----|----------|----|------------|---|-------|---|---|---|---|---|---|
| /b/ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | | |
| /d/ | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| /y/ | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| /g/ | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Subtotal | | | | | Subtotal | | | | Subtotal | | | | Total | | | | | | |
| | N | M | S | O | ? | N | M | S | O | ? | N | M | S | O | ? | N | M | S | O | ? |
| /p/ | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | | | | | | | | | | | | | |
| /t/ | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | | | | | | | | | | | | | | |
| /ch/ | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | | | | | | | | | | | | | | | |
| /k/ | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | | | | | | | | | | | | | |
| | Subtotal | | | | | Subtotal | | | | Total | | | | | | | | | | |
| | N | M | S | O | ? | N | M | S | O | ? | N | M | S | O | ? | N | M | S | O | ? |
| /f/ | 51 | 52 | 53 | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| /s/ | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | | | | | | | | |
| /j/ | 67 | 68 | 69 | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Subtotal | | | | | Subtotal | | | | Subtotal | | | | Total | | | | | | |
| | N | M | S | O | ? | N | M | S | O | ? | N | M | S | O | ? | N | M | S | O | ? |

| | <u> i —</u> | <u> v — v</u> | <u> — i</u> | <u>Subtotales</u> |
|------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| /m/ | 71 72 73 | 74 75 | | N M S O ? |
| /n/ | 76 77 | 78 79 80 | 81 82 83 | N M S O ? |
| /k/ | | 84 85 86 | | N M S O ? |
| | <u>Subtotal</u> | <u>Subtotal</u> | <u>Subtotal</u> | <u>Total</u> |
| | <u>N M S O ?</u> |
| /r/ | | 87 88 | 89 90 91 | N M S O ? |
| /rr/ | 92 93 94 | 95 96 | | N M S O ? |
| /l/ | 97 98 | 99 100 101 102 | 103 104 105 | N M S O ? |
| | <u>Subtotal</u> | <u>Subtotal</u> | <u>Subtotal</u> | <u>Total</u> |
| | <u>N M S O ?</u> |

GRUPOS HOMOSILABICOS

/bl/ 106

/br/ 107

/dr/ 108

/fl/ 109

/gl/ 110

/kl/ 111

/pl/ 112

/tr/ 113

Total
N M S O ?

GRUPOS HETEROSILABICOS

/ks/ 114

/kt/ 115

/ld/ 116

/ls/ 117

/lt/ 118

/mb/ 119

/mp/ 120

/nf/ 121

/nj/ 122

/nt/ 123

/ny/ 124

/rb/ 125

/rm/ 126

/rs/ 127

/rt/ 128

/sb/ 129

/sk/ 130
Total

N M S O ?

GRUPOS MIXTOS

/mbl/ 131

/mbr/ 132

/str/ 133
Total

N M S O ?

DIPTINGOS

/af/ 134

/áu/ 135

/éi/ 136

/iá/ 137

/ié/ 138

/ió/ 139

/fu/ 140

/uá/ 141

/ué/ 142

/uf/ 143
Total

N M S O ?

VOCALES

/a/ 51 ocurrencias

Total
N M S O ?

/e/ 26 ocurrencias
Total

N M S O ?

/i/ 12 ocurrencias
Total

N M S O ?

/o/ 42 ocurrencias
Total

N M S O ?

/u/ 7 ocurrencias
Total

N M S O ?

5. ESTADISTICA

| | Totales | | | | |
|---------------------------|--------------|---|---|---|---|
| /b/ /d/ /y/ /g/ | N | M | S | O | ? |
| /p/ /t/ /ch/ /k/ | N | M | S | O | ? |
| /f/ /s/ /j/ | N | M | S | O | ? |
| /m/ /n/ /ñ/ | N | M | S | O | ? |
| | Gran total 1 | | | | |
| | N | M | S | O | ? |
| GRUPOS HOMOSILABICOS | N | M | S | O | ? |
| GRUPOS HETEROSILABICOS | N | M | S | O | ? |
| GRUPOS MIXTOS | N | M | S | O | ? |
| | Gran total 2 | | | | |
| | N | M | S | O | ? |
| DIPTINGOS | N | M | S | O | ? |
| | Gran total 3 | | | | |
| VOCALES | N | M | S | O | ? |
| | Gran total 4 | | | | |

D24 67 7 82
j a b ó n

D31 68 135 99
j a u l a

D25 97 42
l e c h e

D26 98 75 83
l i m ó n

D16 16 8
l i a v e

D03 71 78
m a n o

D11 72 62
m e s a

D07 73 85 49
m u ñ e c a

D18 76 88 122
n a r a n j a

D08 77 86
n i ñ o

D55 131 24
o m b l i g o

D09 26 136 79
p e i n e

D01 27 96
p e r r o

D30 28 137 80
p i a n o

D47 112 37
p l a t o

D56 29 143 128
p u e r t a

D28 92 25 101
r e g a l o

D44 93 129 102 14 19
r e s b a l a d i l l e

D17 94 70
r o j o

D29 56 54
s o f á

D04 57 30
s o p a

D20 33 119 91
t a m b o r

D38 34 31
t a p a

D43 35 43
t e c h o

D51 113 120
t r o m p o

D10 3 50 66
v a c a s

D57 17 20
y o y o

D02 58 32 38
z a p a t o

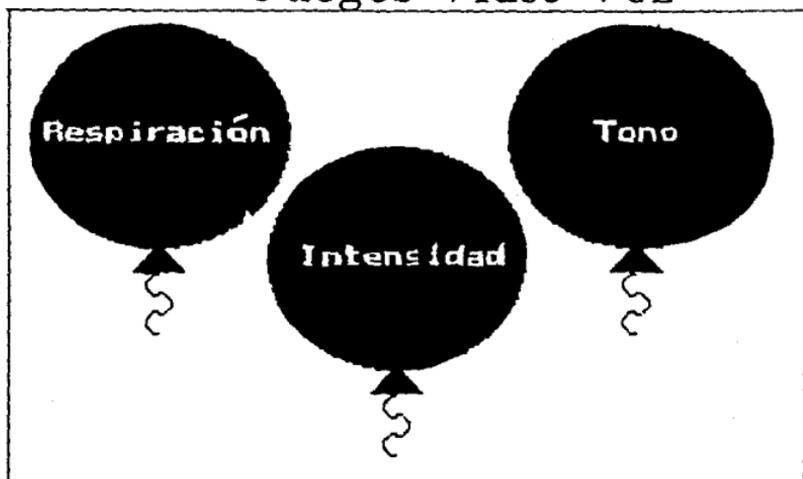
V I D E O V O Z

V I V O

DDSD - IIMAS - UNAM

DERECHOS RESERVADOS (C) 1990, IIMAS-UNAM

Juegos Video Voz



OPCION: RESPIRACION TONO INTENSIDAD
F1-AYUDA ESC-FIN.

Juegos Video Voz

JUEGOS PARA RESPIRACION

REHILETES
REHILETE

SELECCIONA UN JUEGO
F1-AYUDA ESC-MENU PRINCIPAL

Juegos Video Voz

JUEGO DE LOS REHILETES

Hola

Tú vas a jugar con 3 rehiletes. Para que se muevan los rehiletes tú tienes que soplar. Cuando tú veas el número 3 tienes que empezar a soplar. Los rehiletes son diferentes, por eso tú tienes que pensar si vas a soplar fuerte o suave para que se muevan.

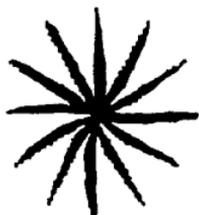
Suerte

ESC-FIN

Juegos Video Voz



3



ESC-FIN

Juegos Video Voz

JUEGO DEL REHILETE

Hola

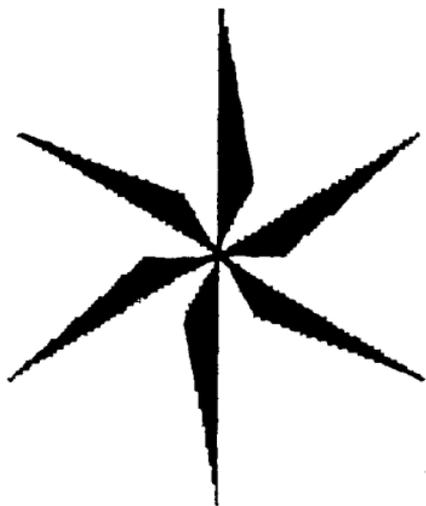
Tú vas a ver un rehilete. Para que se mueva el rehilete tú tienes que soplar. Si tú no soplas el rehilete no se va a mover. Si tú soplas bien el rehilete va a dar vueltas y tú vas a ganar muchos puntos.

Suerte

SELECCIONA UN JUEGO

F1-AYUDA ESC-MENU PRINCIPAL

Juegos Video Voz



F1-PON EN CEROS EL MARCADOR ESC-FIN

Juegos Video Voz

JUEGOS PARA TONO

NAVE
PELOTA
GLOBO
PAYASO

SELECCIONA UN JUEGO
F1-AYUDA ESC-MENU PRINCIPAL

Juegos Video Voz

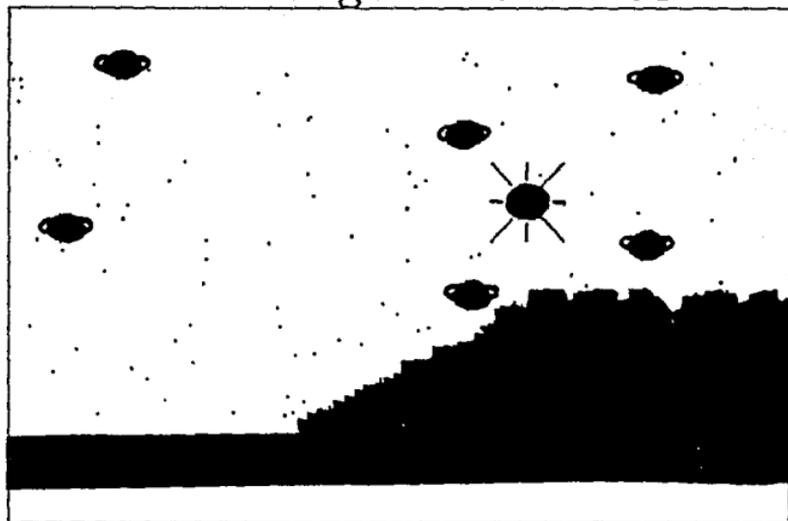
JUEGO DE LA NAVE

Hola

Tú aquí vas a ver una nave, muchos planetas y una montaña. Tú vas a manejar la nave cuando hables. Acuerdate que tienes que respirar por la nariz. Cuidado no debes chocar con la montaña. Si tú no respiras bien la nave se va a caer.

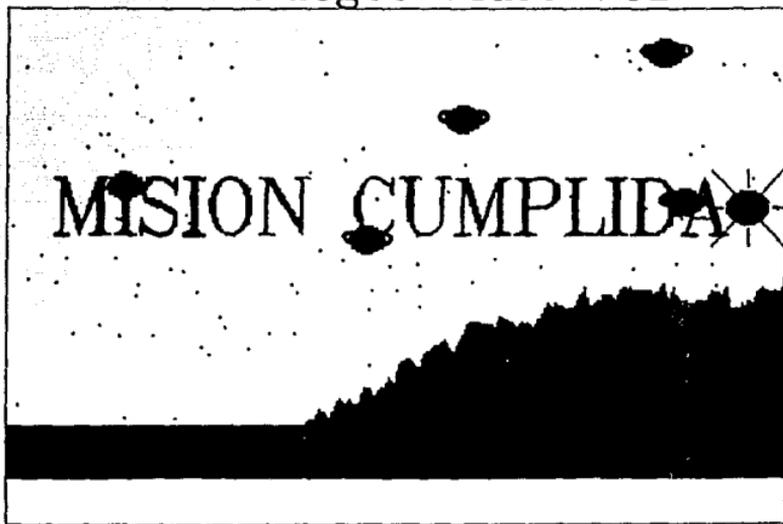
Suerte cumple tu misión

Juegos Video Voz



F1-AYUDA -OBSTACULO ESC-FIN

Juegos Video Voz



F1-AYUDA -OBSTACULO ESC-FIN

Juegos Video Voz

JUEGO DE LA PELOTA

Hola

Tú vas a jugar con la pelota. La pelota tiene que brincar para llegar hasta la flecha. Para que la pelota brinque tú tienes que hablar. Si tú hablas bien, la pelota va a llegar a la flecha y vas a ganar muchos puntos.

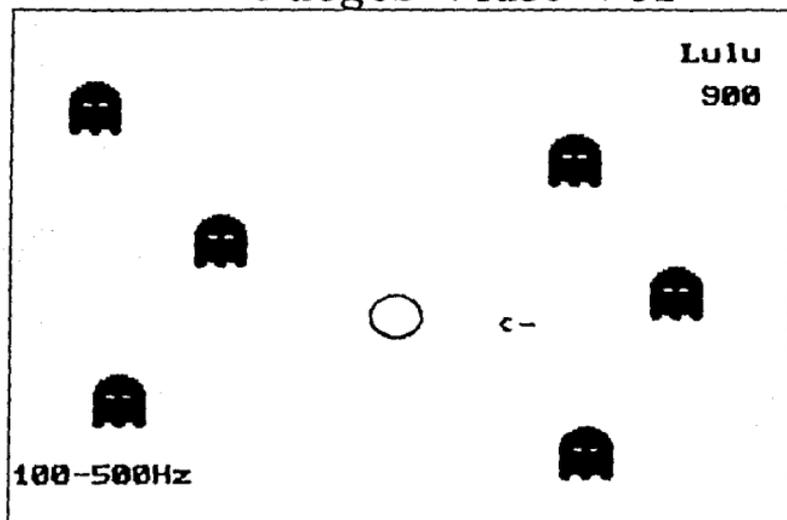
Suerte

F1-AYUDA
ESC-FIN

-FLECHA

F3-OTRO JUEGO

Juegos Video Voz



F1-AYUDA
ESC-FIN

-FLECHA

F3-OTRO JUEGO

Juegos Video Voz

JUEGO DEL GLOBO

Hola

Aquí hay un globo. Tú tienes que reventarlo con la flecha. La flecha se va a mover cuando tú hables. Si tú hablas bien y el globo se revienta, vas a ganar muchos puntos.

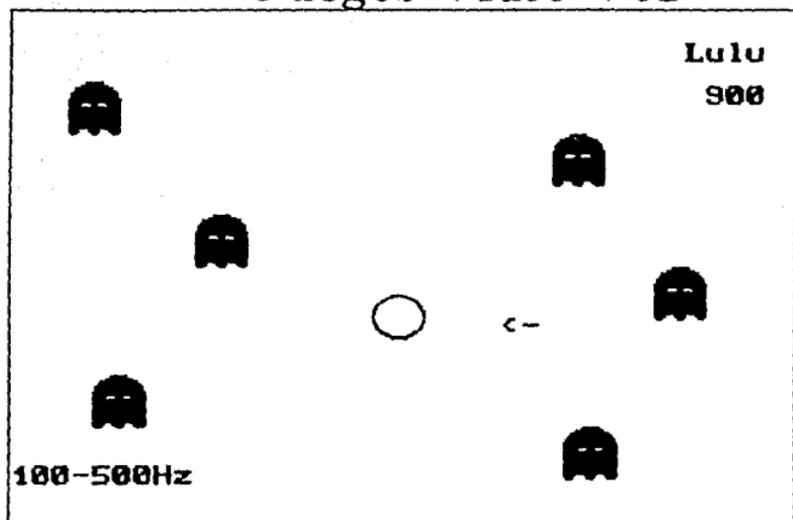
Suerte reventando muchos globos

F1-AYUDA
ESC-FIN

-GLOBO

F3-OTRA VEZ

Juegos Video Voz

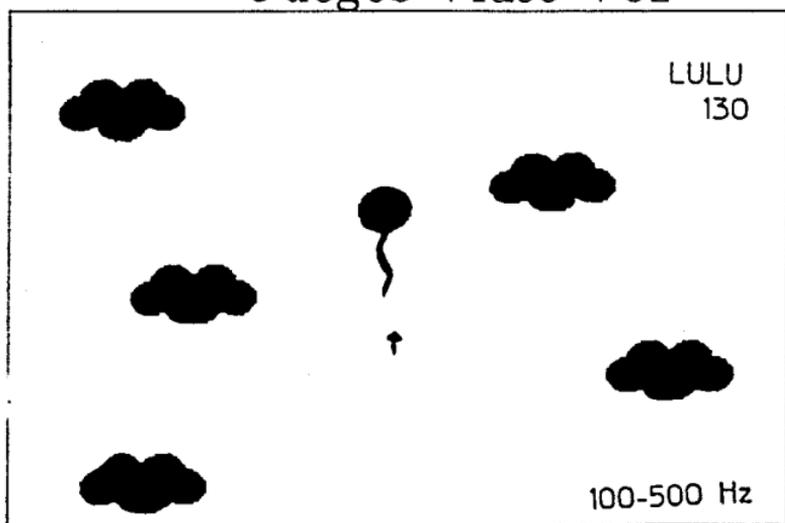


F1-AYUDA
ESC-FIN

-FLECHA

F3-OTRO JUEGO

Juegos Video Voz

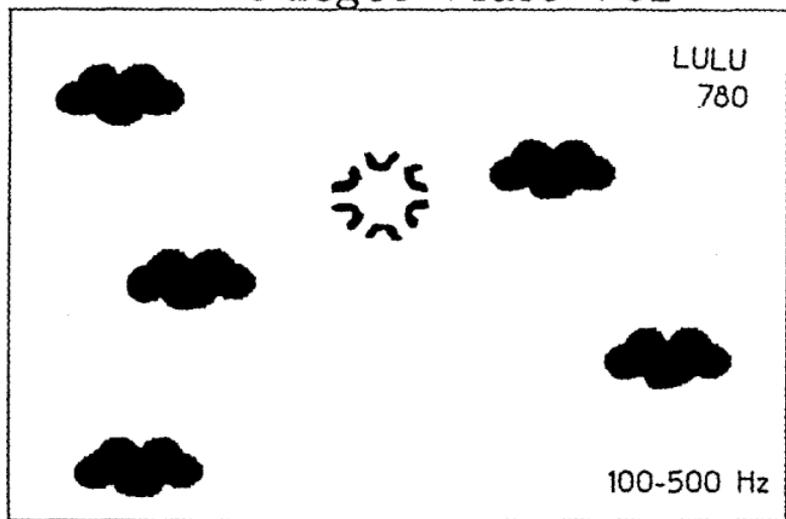


F1-AYUDA
ESC-FIN .

-GLOBO

F3-OTRA VEZ

Juegos Video Voz



Juegos Video Voz

JUEGO DEL PAYASO

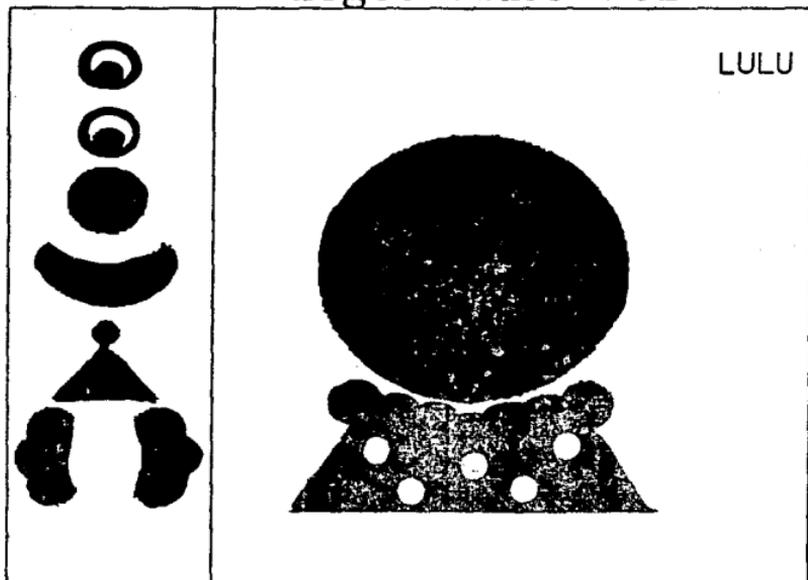
Hola

Tú tienes que hacer la cara de un payaso. Tú vas a ver los ojos, la nariz, la boca, el cabello y el gorro del payaso. Tú los vas a poner en el círculo amarillo para hacer la cara del payaso. Para ponerlos en su lugar, tú tienes que respirar y hablar bien.

Suerte hazlo bonito

F1-AYUDA F3-OTRA PARTE F4-OTRA VEZ
ESC-FIN

Juegos Video Voz



F1-AYUDA F3-OTRA PARTE F4-OTRA VEZ
ESC-FIN

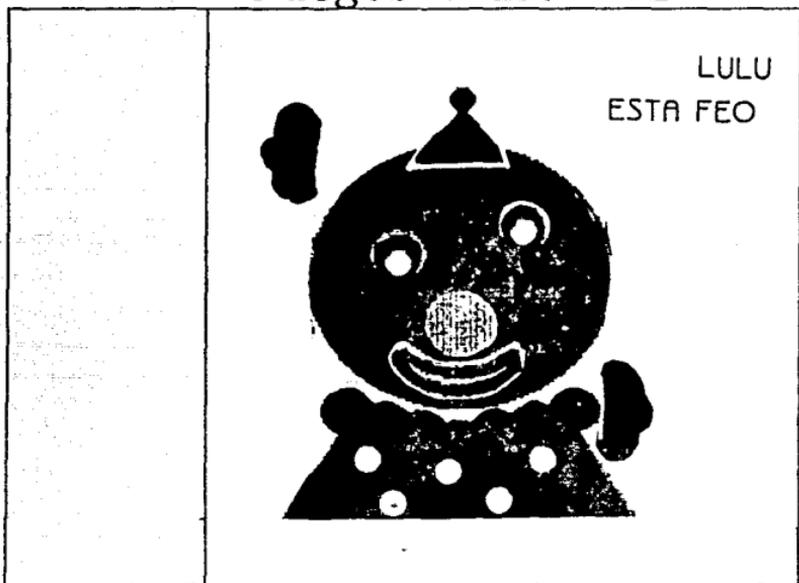
Juegos Video Voz

LULU
ESTA BONITO



F1-AYUDA F3-OTRA PARTE F4-OTRA VEZ
ESC-FIN

Juegos Video Voz



F1-AYUDA F3-OTRA PARTE F4-OTRA VEZ
ESC-FIN

Juegos Video Voz

JUEGOS PARA INTENSIDAD

ESPEJOS

SELECCIONA UN JUEGO

F1-AYUDA ESC-MENU PRINCIPAL

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Juegos Video Voz

JUEGO DE LOS ESPEJOS

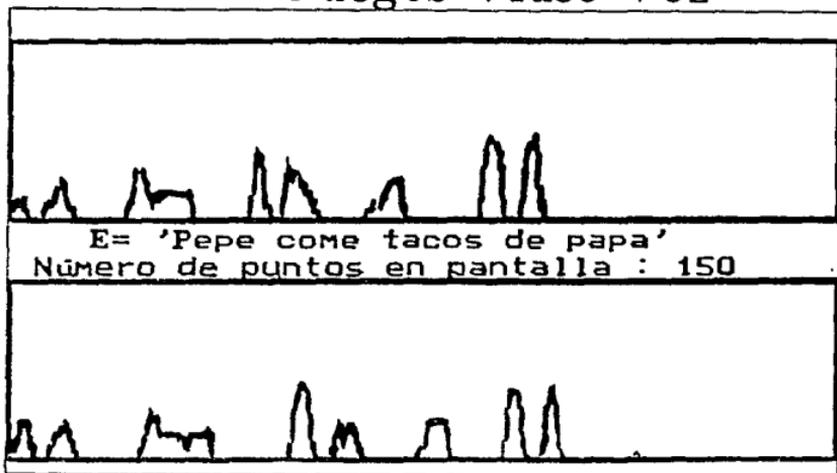
Hola

Tú vas a ver 2 rectángulos con los que vamos a jugar. Los rectángulos se llaman espejos. El espejo de arriba es para que tú veas como tienes que hablar. El espejo de abajo es para que tú hables. Si tú lo haces bien, los dos espejos van a estar iguales. Si los espejos no estan iguales, tú puedes hacerlo otra vez.

Fíjate

F1-AYUDA F3-OTRA PARTE F4-OTRA VEZ
ESC-FIN

Juegos Video Voz

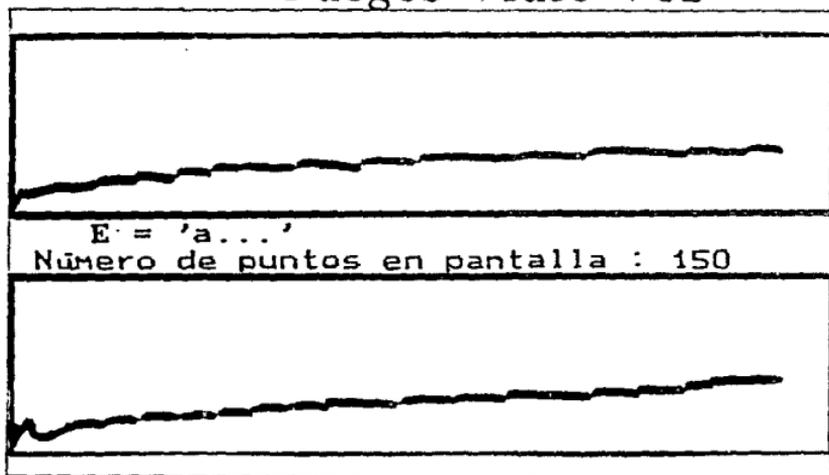


F1-AYUDA F2-CONFIGURACION

F3-MAESTRO F4-ALUMNO F5-ASPECTO

ESC-FIN

Juegos Video Voz



F1-AYUDA F2-CONFIGURACION

F3-MAESTRO F4-ALUMNO F5-ASPECTO

ESC-FIN

EJERCICIOS QUE SE ESTAN PROBANDO PARA SU APLICACION

Juegos Video Voz

JUEGOS PARA RESPIRACIÓN

VELEROS
PAPALOTE

SELECCIONA UN JUEGO

F1-AYUDA ESC-MENU PRINCIPAL

Juegos Video Voz

JUEGO DE LOS VELEROS

Hola

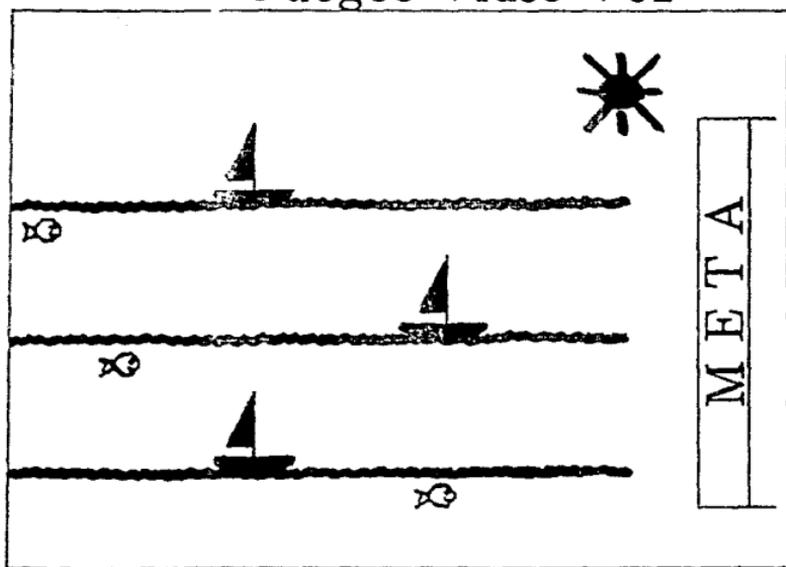
Hoy nosotros nos vamos a ir al mar en unos veleros. Como el día está muy bonito vamos a jugar carreras de veleros. Para que se mueva tu velero tienes que tomar el aire por la nariz y después soplar fuerte. El primer velero que llegue a la meta es el ganador. Respira bien para que seas el ganador.

Suerte llega a la meta

F3-VELERO F4-NUBE F5-LLUVIA

F6-OTRA VEZ

Juegos Video Voz



F3-VERDE F4-ROJO F5-AMARILLO
F6-OTRA VEZ

Juegos Video Voz

JUEGO DEL PAPALOTE

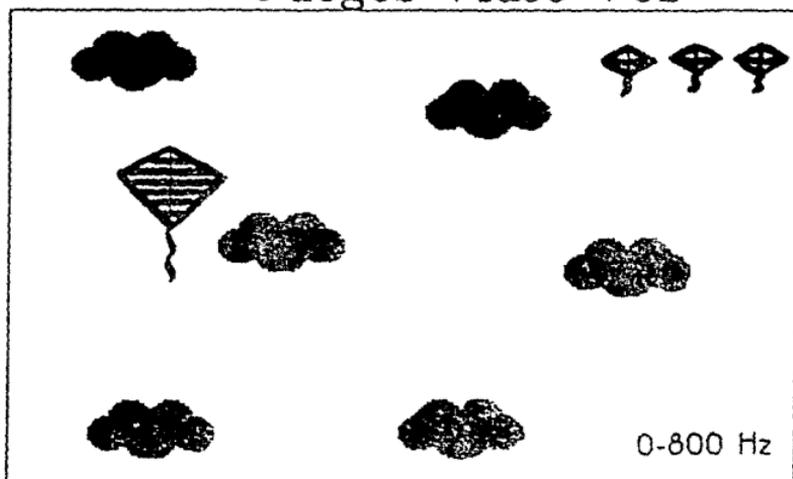
Hola

Tú vas a jugar con tres lindos papalotes. Hay muchas nubes en el cielo. Si tú hablas, el papalote subirá. Tú debes evitar chocar con las nubes. Si chocas con las nubes irán desapareciendo los papalotes.

Suerte

F1-AYUDA F2-CAMBIA LIMITES ESC-FIN

Juegos Video Voz



F1-AYUDA F2-CAMBIA LIMITES ESC-FIN

Juegos Video Voz

JUEGOS PARA TONO

COCHE
FUTBOL
PACMAN

SELECCIONA UN JUEGO

F1-AYUDA ESC-MENU PRINCIPAL

Juegos Video Voz

JUEGO DEL COCHE

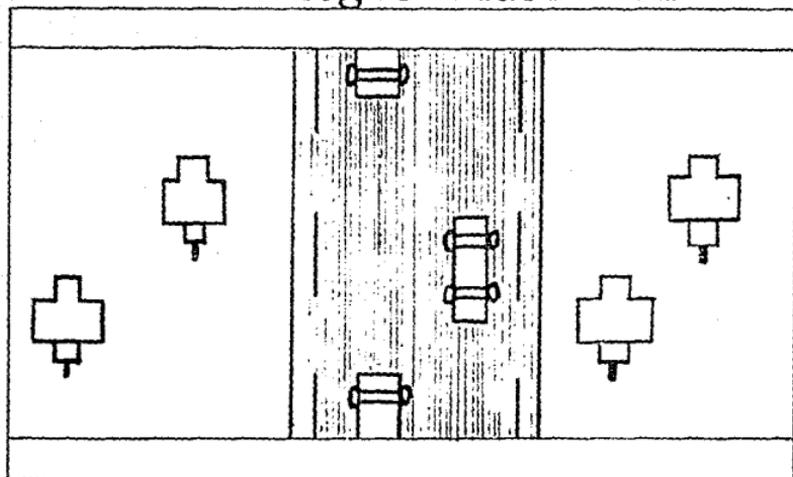
Hola

Tú vas de paseo por la carretera en el coche rojo. Tienes que manejarlo con mucho cuidado para no chocar con el coche amarillo. Para manejar el coche rojo tienes que hablar bien. Si tú hablas bien no vas a chocar con el coche amarillo y vas a recorrer muchos kilómetros.

Maneja con cuidado

F1-AYUDA F2-CAMBIA LIMITES ESC-FIN

Juegos Video Voz



F1-AYUDA F2-CAMBIA LIMITES ESC-FIN

Juegos Video Voz

JUEGO DE FUTBOL

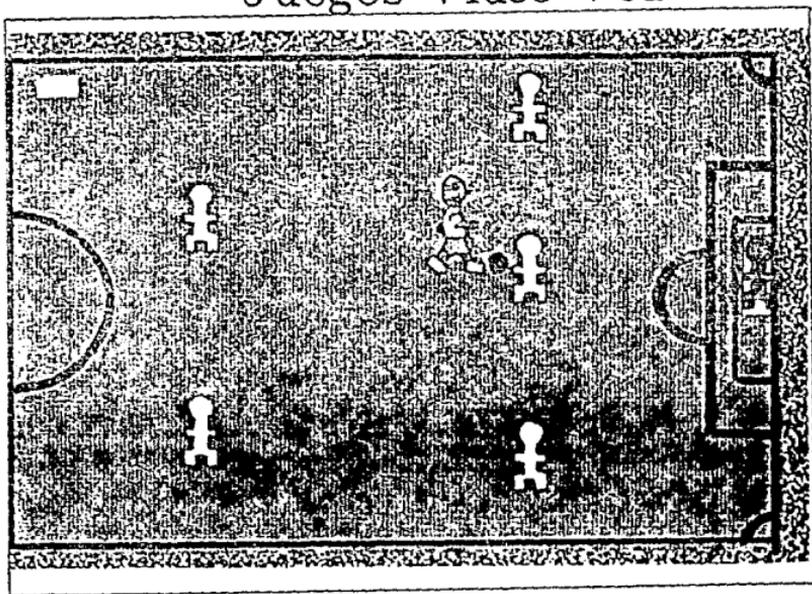
Hola

Tú juegas futbol y eres el campeón goleador porque anotas muchos goles. Hoy en el estadio hay muchas personas. Cuando tú anotas un gol, las personas gritan gol y hacen la ola. Para que tú corras tienes que hablar bien y no chocar con otro jugador. Para que tú anotes un gol tienes que presionar la barra.

Suerte anota muchos goles

F1-AYUDA F2-CAMBIA LIMITES ESC-FIN

Juegos Video Voz



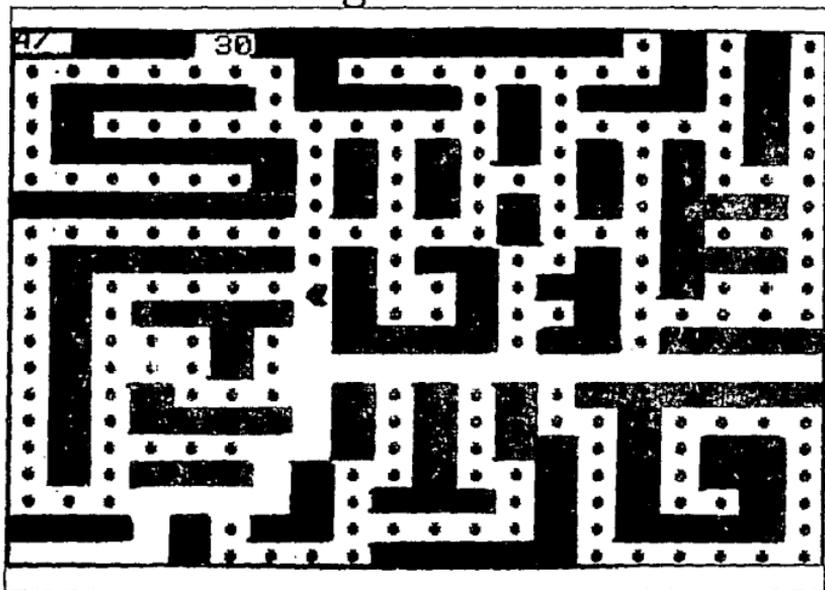
F1-AYUDA F2-CAMBIA LIMITES ESC-FIN

Juegos Video Voz



F1-AYUDA F2-CAMBIA LIMITES ESC-FIN

Juegos Video Voz



F1-AYUDA F2-CAMBIA LIMITES ESC-FIN

AGRADECIMIENTOS

La que suscribe, agradece enormemente el apoyo brindado para la realización de este trabajo al grupo multidisciplinario que conformó el "taller", encabezado por el Dr. Héctor Haro G. Director del Proyecto, Lic. Victoria Rojas Vázquez, Terapeuta de Lenguaje, los Ingenieros Hugo Moreno, Martín Fuentes, María de Lourdes Delgado y Marco Antonio Muciño, los Maestros en Ciencias Jorge Martínez y Francisco Nava.

De igual manera agradezco a Grupos Integrados Específicos para Hipoacúsicos, por haber permitido la participación a los 30 niños para integrar el "taller", y al personal administrativo del IIMAS, por su colaboración en el desarrollo de las pruebas de auditorio. Así mismo agradezco a la Lic. Hilda Canudas González, por la dirección del presente trabajo.

Por último, agradezco a la Lic. Martha Favón y Lic. María Ochoa, por su apoyo en la corrección y forma de estilo del presente trabajo; a la Maestra Leticia Gracia y al Dr. Rafael Madrid por su colaboración en la obtención de los resultados estadísticos; y al Ing. Jorge Gil por sus valiosos consejos.