

CENTRO DE INVESTIGACION
MEDICO - DEPORTIVA
RESIDENCIA J. BLUME. - BARCELONA

Detección y correlación de la dislateralización audiofonética

J. ROIG - IBÁÑEZ.

Licenciado en Ciencias de la Educación.

INTRODUCCION

Hasta que el doctor THOMATIS, a partir de sus revisiones y exámenes audiométricos de sordos, que venía realizando en el sector de la orientación profesional, observó que los traumatismos de oído se acompañaban SIEMPRE de una deformación de la voz, no había tenido plena confirmación el que sería fundamental principio didáctico en la enseñanza de las lenguas vivas, después de enunciar esta primera conclusión: LA AUDICION ES LA PUERTA PRINCIPAL POR LA QUE ACCEDEN HASTA NUESTRO CEREBRO LAS ESTIMULACIONES COGNOSCITIVAS, ya que «si el sujeto entiende mal, constataba THOMATIS, normalmente suele expresarse mal, lo que evidenciaba un paralelismo entre ambas deficiencias». Y este trascendente descubrimiento lo transformó en ley, diciendo: LA VOZ SOLO CONTIENE LO QUE LA OREJA ENTIENDE. (Aunque ya Aristóteles había sentenciado apriorísticamente que «Nihil est in intellectus quin prius fuerit in sensu»).

Pero se trataba que la experiencia había permitido verificar este hecho que hoy conocemos como «Efecto THOMATIS», poniendo de relieve el papel fundamental que la audición desempeña como receptor adecuado de estímulos reversibles en expresiones orales: La audición establece así una relación directa e inmediata entre las dos funciones psicofisiológicas fundamentales de la audición y fonación, de tal forma que un audiograma del sujeto sometido a

observación es paralelo a su fonograma. Tales experiencias permitieron al doctor THOMATIS constatar que ciertas deficiencias o carencias prácticas (como el tartamudeo) o intelectuales (como las perturbaciones disléxicas, disortográficas y discalculias), si bien es cierto, añade, que una actitud introvertida de hipotimia u oposicionista suelen acompañarse de una curva audiométrica anormal: El tratamiento auditivo se impone, pues, mediante el tratamiento simultáneo de tales carencias que se traducirán en una modificación constante del audiograma.

1.0. Vamos, pues, a sintetizar las tres leyes fundamentales que tal investigador descubrió en el sector de la correlación audiofonética, teniendo en cuenta, según había sospechado MOREAUX, la interacción exacta y total entre recepción de estímulos y expresión:

— «Si se restituye a la oreja traumatizada la posibilidad de entender correctamente, los sonidos no captados o mal entendidos, son inmediata e inconscientemente acusados en la emisión vocal».

Demuestra esta ley, mediante curvas de emisión y fonogramas, comparados antes y después de corregirse el defecto auditivo con la ayuda de su aparato cómo se permite restablecer la audición anormal a través de las influencias ejercidas sobre las zonas lesionadas.

— «La audición forzada y largamente repetida, verificada la oportuna corrección, modifica definitivamente la audición y fonación».

Esta ley generaliza y amplía dicha relación audiofonética a todo proceso de audición, derivándose importantes aplicaciones pedagógicas que van desde un aprendizaje audiofonético acelerado y más eficaz de las lenguas vivas, hasta la corrección de los múltiples defectos de articulación.

A tal fin, la experiencia correctiva se realiza como sigue: Se hace hablar al sujeto, cuya audición es normal, ante un micrófono conectado a dos auriculares aplicados, a la vez, a cada uno de los oídos del examinando. El estímulo de su propia voz es captado por él sin alteraciones patológicas y comprueba el observador que no se produce ninguna modificación en su fonograma o emisión vocal; pero si se le intercala entre el micro y los auriculares un amplificador dotado de un sistema de filtros, con los que se podrá modificar el espectro acústico de la voz emitida por el sujeto, inmediatamente dicho espectro acústico se modela sobre lo entendido: *Esta modificación se realiza sin apercibirse el sujeto y únicamente la constata el observador.*

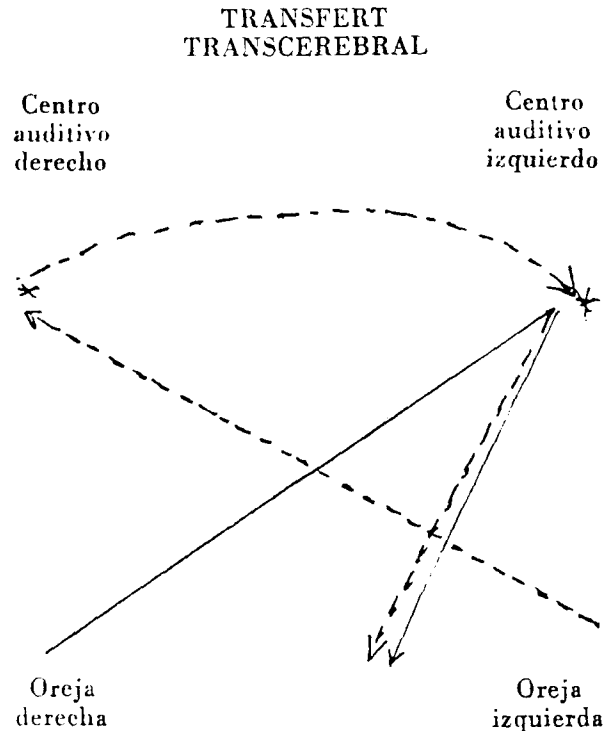
Esta última observación determina la terapéutica acerca de la restitución de la audición a los sordos producidos por trabajos, empleos profesionales y necesidad de radicar en lugares en que abundan las estridencias traumatizantes de la audición. Y preside la técnica de corrección del habla así como del canto.

1. a tal fin, es conocido su ejemplo aducido sobre la interpretación de los fonemas anormales: «El sujeto emite un sonido más o menos complejo como la vocal E. Inmediatamente el aparato le hace OIR la vocal modificada E' que es transmitida, en forma de influjo nervioso, a la zona cerebral auditiva: esta información es transformada a continuación en una orden motórica del aparato vocal que modifica el anterior fonema E, espontáneamente emitido, por el nuevo fonema E': Bajo el efecto de la orden recibida los nervios que dirigen la articulación, es decir, la laringe, cavidad bucal, lengua, labios, ajustan y adecuan el dispositivo fonético para pasar de la emisión E a la modificada E', y, esto, se produce al margen de la conciencia y voluntad del sujeto».

1.1. Existe, pues, una dominancia o lateralización auditiva, una OREJA DIRECTRIZ, en la recepción del sonido, como existen lateralizaciones de pies, manos, ojo. Y del mismo modo que las perturbaciones disléxico-disortográficas ponen de relieve la importancia de una lateralización establecida, también el oído exige una predominancia hemicorporal porque una «dislateralización auditiva» —a saber, la no existencia de una oreja directriz y selectiva de las recepciones sonoras— perturba el circuito AUDI-

CIÓN-FONACION, provocando alteraciones del ritmo expresivo como el tartamudeo, ceceo, tarrajeo, así como en la escritura, como la disortografía.

Así, pues, en el sujeto diestro, la oreja directriz es generalmente la derecha; mas si esta oreja es deficiente, ya orgánicamente, ya funcionalmente, a causa, por ejemplo, de hipoacusia relativa, casi siempre ignorada y solamente detectado el defecto a través del examen audiométrico, comprobaremos como bastarán unos cinco decibeles para originar la inversión de la dominancia auditiva. Este hecho confirma que la oreja derecha relega su predominancia auditiva en beneficio de la izquierda, dentro del circuito de la audición-fonación. Mas, como la oreja izquierda no puede normalmente ser la directriz siendo diestro el sujeto, nos encontramos ante un *elemento de retraso importante*, denominado TRANSFERT TRANSCEREBRAL, que ilustramos con el esquema del citado autor:



NOTA. — El trazado en seguida representa el circuito normal para una oreja directriz, derecha. El trazado discontinuo representa el circuito de la «transferencia transcerebral» para una oreja directriz izquierda, con lateralización generalmente diestra.

Obsérvese el efecto o «elemento de retraso importante» producido por la dislateralización auditiva.

Este gráfico ilustrativo se completa con esta esquematización, que explica de forma comparativa los dos circuitos, normal y anormal o con dislateralización de oreja directriz derecha:

CIRCUITO DISLATERALIZADO

1. — Oreja izquierda, no predominante.
2. — Pasa al centro auditivo del cerebro derecho.
3. — Se produce el «trasfert al centro cerebral izquierdo».
4. — Se cursa la orden al centro motor laríngeo del cerebro izquierdo.
5. — Actúan los músculos de la fonación o expresión verbal.
6. — Ascende el sonido de la boca a la oreja.

CIRCUITO LATERALIZADO NORMAL

1. — Oreja diestra directriz, por hipótesis.
2. — Pasa el estímulo al centro auditivo del cerebro izquierdo.
3. — Actúa el centro motor laríngeo del cerebro izquierdo.
4. — Se movilizan los músculos de la fonación o expresión verbal.
5. — Ascende el sonido de la boca a la oreja.

1.2. El doctor THOMATIS lleva efectuadas numerosas experiencias con tartamudos, zurdos contrariados o diestros no confirmados, poniendo de manifiesto este elemento de retraso por *transfert transcerebral* y llegó a mensurar la duración del citado *transfert* que «puede oscilar entre 1/5 y 1/40 de segundo según los individuos, ya que es específico tal retraso de la psicomotricidad idiopática. Aunque es importante llegara a confirmar que, *si dicho retraso está comprendido entre 1/10 y 1/20 de segundo, oscilando su máximo en 1/15 de segundo, el sujeto examinado es incuestionablemente un tartamudo*».

De 100 tartamudos examinados, 90 eran diestros y el resto, zurdos. Los 90 diestros «tenían como oreja directriz a la izquierda: en tanto que los 10 zurdos reconocían como directiva a la oreja derecha». El tratamiento ensayado consistió en lateralizar, mediante su aparato corrector, al zurdo hacia una oreja directriz zurda: mientras que el tartamudo diestro se lateralizaba hacia la oreja diestra. El efecto fue positivo y el tartamudeo fue eliminado de forma definitiva.

Esta experiencia correctiva permite ensayar una explicación del tartamudeo y de su etiolo-

gía, así como la teoría emitida por THOMATIS acerca del referido «*transfert transcerebral*», ya que, examinando comparativamente las frecuencias correspondientes a cada oreja, se pudo constatar la existencia de tal selectividad superior de la oreja directriz, salvo en los casos citados de alteración, en cuyo momento surge una grave perturbación en la transmisión de ciertas palabras, debido a que los circuitos audio-fonéticos seguidos por tales cadenas de estímulos nerviosos son diferentes y los sonidos aparecen en orden inverso a la emisión vocal o gráfica si se han recibido vía dictado.

Una importante aplicación pedagógica o de didáctica correctiva se asienta en esta observación: Todo alumno, mal lateralizado en su oreja, rendirá mal en dictados a causa del *transfert transcerebral* en la transcripción de palabras mal pronunciadas, deficientemente captadas, de abundantes sílabas mixtas con doble consonante en que abundan las p, b, c, r, d... Un leve y preventivo examen en la escuela se impone, a falta de un audiómetro más complejo, como será la audición del tic-tac del reloj, aplicado a cada oído por separado, manteniendo neutral el otro.

Muy interesante resulta también la observación de THOMATIS acerca de que el *transfert transcerebral* del cerebro no director al cerebro director es también posible sin que se aprecien repercusiones psicopatológicas y psíquicas, como pudo comprobar a través de múltiples audiogramas recogidos y tratados con su aparato corrector.

Poseer una buena oreja directriz y una perfecta audición es correlativo y será trascendente en la escolarización adecuada del niño, cuya falta de interés en clase puede atribuirse a mala audición o a una oreja directriz insuficientemente especializada. De forma que una mejora, tanto intelectual, como psíquica, se produce con el tratamiento THOMATIS, que permite activar y acentuar la preponderancia auditiva.

1.3. Otra afirmación, a la que le ha conducido la observación de que «si cada individuo sólo reproduce y expresa bien aquello que entiende bien, PERO NO PUEDE REPRODUCIR TODO LO QUE CAPTA», es la existencia de una *selectividad auditiva*:

¿Qué es la selectividad auditiva? «Es la facultad —añade THOMATIS— que cada oreja posee para percibir una determinada variación de frecuencias dentro del espectro sonoro y, dentro del mismo, captar un sonido determinado, con facilidad para reproducirlo». Y esto le lleva a estos postulados:

— Existe una oreja del tenor, como del barítono, del tiple, etc.

— Si idóticamente, cada uno tiene su oreja seleccionadora, también existen diferentes «correas étnicas» que poseen bandas de selectividad distinta.

Así pues, la «banda pasante italiana», de una oreja itálica, que es relativamente pobre en captación de amplitud en el espectro sonoro, oscila su capacidad selectiva entre 2.000 y 4.000 ciclos por segundo, siendo nula entre 1.000 y 2.000 ciclos por segundo. Para los rusos, con acentuada selectividad auditiva, oscila ésta entre los sonidos más graves, que suponen menos de 100 ciclos por segundo, hasta los más agudos, o sea, más de los 1.000 ciclos. Por eso, a los rusos les es más fácil el aprendizaje de las lenguas extranjeras, captar su dicción, su entonación y ritmo en el decir. Seguramente, teoriza THOMATIS, deben esta capacidad a su gran permeabilidad auditiva, es decir, a la facilidad para adaptar su audición a la exigida por el correspondiente idioma a aprender.

Nueva consecuencia didáctica trae a colación la *selectividad auditiva*, ya que permite diagnosticarse una capacidad humana, diferencial y orientacional hacia el aprendizaje de las lenguas de aquel alumno, que, previamente examinado en su audiograma, evidencia mayor amplitud de selección de sonidos. Calidad o finura auditiva son términos que figuran al lado del concepto de cantidad y banda sonora.

1.4. Pero las observaciones no acaban con estas enunciadas: parece confirmarse el hecho de que el *estribo es el asiento del condicionamiento auditivo*, ya que realiza la función de abrir y cerrar la ventana oval, que viene a ser equivalente a la función que el cristalino desempeña en la visión.

Sabemos que son los huesecillos de la cadena post-tímpano los que transmiten las vibraciones incidentes sobre el tímpano, siendo el estribo el último eslabón de dicha cadena y la base del mencionado huesecillo cierra la ventana oval. Un ligamento elástico lo une estrechamente a dicha ventana aunque de forma que le permite girar en torno a su borde posterior-inferior donde el ligamento es más fino y elástico, a la vez. Finalmente, el estribo está unido por su propio músculo al *hueso temporal*: de esta manera parece indudable que el estribo es el medio transmisor de las vibraciones sonoras desde el oído externo al interno.

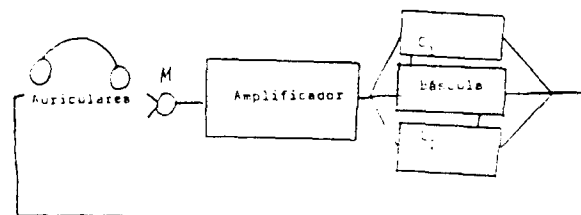
Y se puede afirmar que «un condicionamiento de la oreja mediante una audición repetida de sonidos no captados o mal entendidos produce una modificación conjunta del par audición-fonación», según reza la tercera ley de THOMATIS. Y parece evidente que la movilidad del ligamento y músculo que dirigen y ordenan las

aberturas y cierres de la ventana oral son asiento de tal condicionamiento: gracias a la relativa docilidad educativa del mencionado músculo y ligamento se realiza tal modificación favorable. La estructura del estribo y la relativa complejidad de su instalación, tanto muscular como ligamentosa, permiten comprender como «bajo la combinada influencia de la intensidad sonora y altura, puede modificar su facultad de captación entre ciertos límites que corresponden a las frecuencias y límites de sonidos percibidos». La importancia de la amplitud, extensión de modalidades de funcionamiento, otorgadas al aparato músculo-ligamentoso determinan el condicionamiento alcanzado.

2.0. A fin de aplicar debidamente cuantas observaciones llevé a cabo, transformando sus leyes en axiomas pedagógicos, terapéuticos y didácticos, construyó THOMATIS el aparato que pudimos manejar durante nuestras breves estancias en los centros de reeducación funcional de Lieja.

Tal aparato ha de permitir, por supuesto, modificar adecuada y voluntariamente el *auto-control audio-fonético* del sujeto afectado por defectos diversos en tal circuito: con él se nos permite seguir el curso evolutivo de tales modificaciones.

Transcribimos un esquema del mencionado aparato y su correspondiente explicación:



2.1. La descripción es la siguiente:

— El micrófono M va conectado al amplificador del que parten dos circuitos a través de sendos canales C_1 y C_2 que funcionan alternativamente, pero jamás simultáneamente.

— Para una intensidad determinada y modificada a voluntad se abre el canal C_1 , permaneciendo cerrado el segundo: el sujeto escucha su propia voz y sin que todavía la encuentre modificada, ya que nada ha cambiado todavía. Entonces se cierra el canal C_1 y permanece abierto tan sólo el C_2 , electrónico, que transmite a la oreja, mediante un sistema de control, el sonido elegido y que corresponde a una agradable voz. La abertura del segundo canal se realiza por el sistema de *báscula* el cual permite pasar de manera automática del *sonido oído* A_1 , correspondiente a la emisión vocal G_1 , al sonido ya modificado A_2 , propio de la emisión G_2 , autora de

la modificación y objeto de condicionamiento en la expresión del sujeto.

— Terminada la emisión vocal G_2 , por un sistema de intensidad reducida se invierte el sentido bascular, se cierra el canal C_2 , y nuevamente se abre el primero, C_1 .

De esta forma vuelve a comenzar el ciclo tantas cuantas veces desea hablar el sujeto, realizándose el acondicionamiento previsto.

2.2. Tras una sesión de media hora y durante la primera semana, sólo se consigue un condicionamiento provisional o *remanencia no permanente*; esta *remanencia* sólo dura una media hora aproximadamente; mas, a partir de la segunda semana ya se establece la *remanencia permanente* que significa haber logrado el condicionamiento apetecido.

De esa forma, el condicionamiento vocal no será sólo consecutivo al condicionamiento auditivo, sino que será permanente, estable, indicando que tal *remanencia* viene a ser como el «redescubrimiento del fenómeno normal» de modo que, en la terapéutica de las perturbaciones fisiopsicológicas, el condicionamiento restaurador **NO SE YUXTAPONE, SINO QUE SE IMPONE DE FORMA TOTAL**, es decir, *se superpone*. Y, tras la modificación de la fonación por modificación de la audición, base de la saludable experiencia, la *remanencia* constituye la segunda constatación esencial de las observaciones de THOMATIS.

El aparato THOMATIS no tiene, pues, por finalidad condicionar artificialmente al sujeto, sino que es un instrumento indicado para ayudar al individuo traumatizado o inadaptado a nivel audio-fonético, de su circuito funcional, y para utilizar mejor las posibilidades expresivas del sujeto a través del perfeccionamiento o, en su caso, de la corrección auditiva.

Numerosos problemas lingüísticos, dentro de la lectura o escritura, en la modulación de la voz, su educación y control, serán resueltos con el uso adecuado de este aparato que goza de la ventaja del menor tiempo invertido para realizar tales tratamientos reeducativos: los sistemas tradicionales de terapéutica cansan al sujeto por su duración superior al año, por la lentitud del progreso ya que apenas se tiene la impresión de mejora, fallando el factor más importante del condicionamiento, cual es la *gratificación inmediata*.

2.3. Y, finalmente, trata THOMATIS de determinar cómo se verifica la incidencia cerebral en el condicionamiento auditivo:

Las estimulaciones sensoriales, periféricas, pasan por el bulbo y diencéfalo antes de acceder a los centros corticales correspondientes, como sabemos, siendo éste el recorrido:

— Pasan primero por el TALAMO que es asiento del *relai en* que la sensación «toma su color afectivo». Con esta componente endotímica, unida a la faceta intelectual, pasarán al cortex cerebral; pero cuando existe una lesión en el tálamo la componente afectiva escapa al control del cortex, no se hace consciente. Por otra parte, sabemos que la captación de sonidos agudos influye en una audición más o menos afectiva; la hace más endotímica y acentúa la componente afectiva, ya que parece desempeñar un papel importante en despertar el tono afectivo, en la estimulación general y en el área intelectual.

— Luego pasan al CUERPO ESTRIADO que aseguran el exacto equilibrio de nuestras tensiones musculares y movimientos emocionales automáticos. La intervención del cuerpo estriado es importante por dos razones: a) por su acción tonificadora sobre la fonación; b) por su influencia sobre el equilibrio del tono general.

— Finalmente, por el BIENCEFALO que asegura la regulación de las oscilaciones del humor, además de las regulaciones del estado de vigilia y sueño. Este *relai* del circuito audio-fonético explica, pues, las correlaciones afectivas y endotímicas paralelamente a las correlaciones del lenguaje o del proceso verbal e intelectual.

ANDRE LE GALL ha dedicado numerosos trabajos a sus experiencias llevadas a cabo con el aparato THOMATIS, para corrección de deficiencias psicológicas y psicopedagógicas. Sobresaliendo igualmente las observaciones del profesor LONGCHAMBON.

Indudablemente, por cuanto hemos consignado y por las aplicaciones que permite este aparato es de recomendar su uso, por el fácil manejo y rapidez con que se facilitan las interpretaciones de las bandas o espectros sonoros que, previamente, se han de realizar en los centros especializados para determinar la oreja directriz y las orientaciones propias de cada caso.