



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

“BASES ANATÓMICAS, FISIOLÓGICAS Y NEUROLÓGICAS DEL LENGUAJE. SU IMPORTANCIA EN LA INTERVENCIÓN EN EL AULA DE AUDICIÓN Y LENGUAJE”

AUTORIA ALICIA GARCÍA-RAYO MORENO M ^a INMACULADA CALATRAVA RUIZ
TEMÁTICA LENGUAJE
ETAPA EDUCACIÓN INFANTIL, PRIMARIA Y SECUNDARIA

RESUMEN

El desarrollo del lenguaje es un proceso complejo en el que intervienen diversos factores, sin los cuales, no sería del todo posible dicho proceso. Los mecanismos fisiológicos de la audición y del habla y, sobre todo, los neurológicos conforman las bases esenciales en el desarrollo lingüístico de un niño/a.

PALABRAS CLAVE

- Proceso de fonación.
- Sistema nervioso central
- Sistema auditivo.
- Aparato fonoarticulatorio
- Localizaciones cerebrales del lenguaje.
- Área de Broca
- Área de Wernicke

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.-

En el siguiente artículo presentaremos las bases neurofisiológicas y anatómicas primordiales del lenguaje. El sentido auditivo se encuentra explícitamente implicado en todo el desarrollo fonético del niño/a, tanto el aprendizaje como la modulación y posterior control, con la audición de nuestra propia voz. Su total integración al sistema fonatorio se realizará gracias a las vías y conexiones con el sistema nervioso central.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

En cuanto al Sistema fonatorio señalar que la laringe es el órgano propiamente emisor aunque veremos cómo por sí sola no es capaz de producir una voz normal, sino que precisa de la perfecta coordinación e interrelación de sistemas adyacentes.

Así pues, es el Sistema nervioso central el encargado de integrar todos los elementos necesarios para que sea posible la conducta del lenguaje.

Al hilo de lo mencionado anteriormente decir que el maestro/a de audición y lenguaje debe poseer nociones y/o conocimientos sobre las bases anatómicas, fisiológicas y neurológicas que sustentan el lenguaje ya que muchas alteraciones del habla y/o del lenguaje requieren para su rehabilitación del conocimiento de los conceptos que, a continuación, vamos a ir mencionando y desgranando .

2. BASES ANATÓMICAS, FISIOLÓGICAS Y NEUROLÓGICAS DEL LENGUAJE.-

En el ser humano, la emisión de la voz o fonación constituye un fenómeno complejo en el que están implicados una serie de órganos fonadores que actúan bajo el control directo del Sistema Nervioso Central, coordinados con los órganos de la audición.

2.1.- Aparato de Resonancia.-

Según Gallego y Gallardo (2000), el oído es un órgano sensorial que está situado en el interior del hueso temporal y se encuentra constituido por tres regiones anatómicas denominadas, oído externo, oído medio y oído interno.

2.1.1.- Oído Externo.-

Está constituido por el Pabellón Auricular y el Conducto Auditivo Externo. La función fundamental de esta parte del órgano auditivo consiste en recoger las ondas sonoras y conducir las hasta la membrana timpánica. Lo explicaremos brevemente:

- Pabellón Auricular: Se trata de una estructura cartilaginosa recubierta de piel. Pueden distinguirse las siguientes regiones: Hélix, concha, trago, antitrago, antehélix y lóbulo.
- Conducto Auditivo Externo: Es la continuación del Pabellón Auricular que finaliza en el tímpano.

2.1.2.- Oído Medio.-

Está alojado en el hueso temporal y se sitúa entre el tímpano y el oído interno. Está conformado por tres componentes: La Caja Timpánica, la Mastoides y la trompa de Eustaquio.

- La Caja timpánica: La membrana timpánica presenta dos porciones muy desiguales: La Pars tensa y la Pars flácida. La primera es la más grande y está formada por tres capas (Cutánea, fibrosa y mucosa). Mantiene cierta tensión permitiendo la vibración de la membrana timpánica ante la onda sonora. La Pars flácida es un pequeño triángulo de localización superior en la que le falta la parte fibrosa; de ahí su menor tensión y su nombre.



La pared interna de la caja del tímpano presenta una superficie accidentada. En el centro existe un relieve bastante marcado denominado Promontorio y corresponde a la primera vuelta de espiral el caracol. Encima del promontorio se encuentra la Ventana Oval que comunica el Vestíbulo con el oído medio. Por debajo del promontorio está la Ventana redonda que comunica la caja del tímpano con el caracol.

Dentro de la caja del tímpano se encuentra una cadena de huesecillos denominados martillo, yunque y estribo. Éstos se encuentran articulados entre sí de tal manera que recogen las vibraciones de la membrana timpánica y las transmiten, amplificándolas, hasta la ventana oval.

- **Mastoides:** Consiste en una formación triangular que se ubica en el hueso temporal por detrás de la caja del tímpano. La mastoides no es una estructura compacta, sino que es un panal de celdas comunicadas entre sí. Se comunica con la caja del tímpano.
- **Trompa de Eustaquio:** Es un conducto que comunica la caja timpánica con la rinofaringe. Sirve para nivelar las presiones del oído medio. Para que los huesecillos de la caja del tímpano funcionen correctamente, ha de presentar una presión atmosférica determinada. Si por cualquier motivo la trompa se obstruye, la presión de la caja se modifica. Normalmente, la trompa de Eustaquio está cerrada pero, al realizar acciones de deglución o bostezo se abre mediante la contracción de la musculatura del velo del paladar renovando el aire de la caja y regulando de esta forma la presión.

2.1.3.- Oído interno.-

Es la parte esencial de la audición y del equilibrio. Consiste en una hendidura en el hueso del cráneo temporal. Está formado por: Laberinto óseo y laberinto membranoso.

*Laberinto óseo: Conformado por un conjunto de cavidades, tales como:

- El Vestíbulo: Similar a la caja del Tímpano pero más pequeña. En su pared externa se distingue el orificio de la ventana oval que comunica con el oído medio. Por aquí discurre el nervio facial. Es el órgano del equilibrio.
- El Caracol Óseo: Es un conducto en forma de caracol de tres o cuatro vueltas.
- Los Conductos Semicirculares: Son tres y por ellos discurren los líquidos.

* Laberinto membranoso: Se encuentra configurado por una serie de vesículas albergadas en el laberinto óseo. Entre éstas, señalamos:

- La Cóclea: Situado en el caracol óseo. En cóclea se encuentran las rampas vestibular, timpánica y coclear conteniendo perilinfa, en las dos primeras, y endolinfa en la tercera. Los elementos de la cóclea son los siguientes: Membrana Basilar, membrana Tectoria, Órgano de Corti y VIII Par craneal o Nervio Auditivo. Explicaremos brevemente estos dos últimos por poseer especial relevancia.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

El Órgano de Corti está constituido por un conjunto de células ciliadas sensoriales auditivas que son una especie de pelillos que forman el túnel de Corti. Estas células se mueven con la onda sonora. Cuando se mueren, el sujeto se queda sin audición.

Por medio del Nervio Auditivo el sonido se transmite para llegar al cerebro. Aquí se asientan las terminaciones nerviosas sensitivas.

2.1.4.- Mecanismo fisiológico de la audición.-

Para que se produzca sonido algo tiene que entrar en vibración. Esta vibración se expande; se expande la onda sonora por el aire hasta que el pabellón auricular lo capta, pasa a través del conducto auditivo externo y choca en el tímpano. Vibra el tímpano. Al vibrar éste, se moviliza el mango del martillo (del oído medio) y se transmite la vibración por los huesecillos hasta el estribo. La ventanal oval, empujada por la platina del estribo, entra en el oído interno, empujando los líquidos, a través de las rampas. Esto hace que se mueva el líquido de la rampa coclear y, como consecuencia, se deforman las células ciliadas. En estas células se producen sensaciones y, dichas sensaciones, se convierten en energía nerviosa o eléctrica que será recogida por el conjunto de terminaciones sensitivas del nervio auditivo y será transportada hasta la corteza cerebral donde se completará la percepción auditiva que será decodificada e interpretada.

Cuando este proceso se “rompe” en algún momento se produce sordera o hipoacusia.

2.2.- Aparato Fonoarticulatorio.-

Entendemos por aparato fonoarticulador al conjunto de todos aquellos órganos que, en mayor o menor medida, intervienen en la emisión del sonido articulado.

Siguiendo a Peña Casanova (2001) los órganos del aparato fonoarticulador, atendiendo a su funcionalidad, podrían agruparse en tres categorías: Órganos de la respiración, órganos de la fonación y órganos de la articulación.

2.2.1.- Órganos de la respiración.-

La función principal del aparato respiratorio consiste en proporcionar oxígeno al organismo para que se pueda llevar a cabo la respiración celular. Sin embargo, esta función no es la que más nos interesa en ese tema, sino el aprovechamiento del aire espirado para la producción del sonido laríngeo. Los órganos respiratorios son: Fosas nasales, tráquea, bronquios y pulmones, todos ellos, fundamentales para la realización de la función respiratoria.

- Fosas nasales: Son dos cavidades separadas entre sí por un tabique sagital que se abren por delante, al exterior, a través de las ventanas nasales y conectadas por detrás con la faringe por medio de unos orificios denominados Coanas. Son un órgano sensorial (olfativos) y respiratorio con una doble función: Dejar pasar el aire (inspiración) y adecuar las condiciones en las que ese aire penetra (depuración, calentamiento, humedad...). Las fosas nasales actúan también como elemento resonador.
- Tráquea: Tubo de 10-15 cm de longitud. Está formada por una serie de anillos cartilaginosos que empieza en la laringe y termina bifurcándose en dos bronquios. La función de la tráquea consiste en conducir el aire hacia los pulmones en la inspiración y, en sentido contrario, durante la espiración.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

- Bronquios: Constituido por las dos ramas en las que se subdivide la tráquea en su extremo caudal (hacia los pulmones) siendo la rama izquierda algo más larga que la derecha.
- Pulmones: Son dos órganos situados en las partes laterales de la cavidad torácica. Actúan como elemento impulsor del aire hacia la laringe. Rodeando al pulmón se encuentran dos pleuras: Visceral y parietal (la primera reviste al pulmón y la segunda, al interior de la cavidad torácica. Entre ambas se localiza el líquido pleural que actúa como lubricante evitando el rozamiento y los consiguientes daños en el pulmón.

Función respiratoria: La renovación del aire a nivel de los pulmones se efectúa gracias a la existencia de los movimientos de inspiración y espiración. Ambos son posibles gracias a la movilidad de la caja torácica y a la elasticidad del tejido pulmonar. El sistema respiratorio participa de dos funciones fundamentales para el ser humano: La respiración y la emisión de la voz. En relación con esta última podemos decir que la respiración se adapta al habla, ya que el ritmo de inspiración-espiración durante el habla es totalmente distinto al de la respiración normal; la inspiración es más rápida y la espiración se realiza durante un tiempo más prolongado. Así pues, la respiración resulta imprescindible para la emisión de la voz.

2.2.2.- Órganos de la fonación.-

Para que el fenómeno de la fonación tenga lugar son necesarios una serie de órganos, como son:

- Una fuente de energía (el aire)
- Un órgano vibratorio (cuerdas vocales)
- Una caja de resonancia(fosas nasales, cavidad bucal y faringe)
- Un sistema de articulación del sonido(labios, lengua, dientes)
- Un sistema nervioso regulador y sincronizador de todo el conjunto (SNC)

Nos detendremos en dos de ellos: La laringe y la faringe

* **Laringe:** Consiste en un órgano del aparato respiratorio formado de cartílagos unidos por ligamentos y músculos, que se encuentra situado en el cuello debajo de la lengua delante de la faringe con la que se comunica en la parte superior y prolongada con la tráquea. Su función no consiste únicamente en la emisión de la voz, sino que interviene en los mecanismos de la tos, la deglución y la respiración.

La musculatura intrínseca de la laringe la forman las cuerdas vocales. La región de las cuerdas vocales se conoce como región glotal o glotis.

Proceso de fonación: ¿Cómo se produce la voz? El aire espirado pasa desde la tráquea a la laringe. Cuando hablamos las cuerdas vocales se unen y la glotis se cierra. Las cuerdas vocales endurecidas y tensadas se aproximan a la línea media, pero la presión del aire empujado desde los pulmones hace que éstas se entreabran. Instantáneamente y, debido a su elasticidad, vuelven a cerrarse produciéndose de este modo la vibración de las cuerdas vocales y generando un sonido que denominamos voz.

La voz tiene tres propiedades:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

- Intensidad.- Puede ser fuerte o débil. La intensidad fuerte se produce por un exceso de presión del aire subglótico y la débil por defecto de dicha presión.

- Tono.- Se divide en agudos y graves. En los primeros, las cuerdas vocales se tensan ya que tienen menos espacio para vibrar. En los graves las cuerdas se engordan, se alargan; vibran en toda su extensión.

- Timbre.- Si se nasaliza más de la cuenta se produce hiperrinolalia y, si existe falta de resonancia nasal o, lo que es lo mismo, obstrucción nasal tiene lugar la hiporrinolalia.

* Faringe: Es un conducto común a los aparatos digestivo y respiratorio. Acaba en la laringe. Forma parte de la cámara de resonancia siendo la estructura más importante en este proceso, debido a su capacidad para cambiar de forma, ampliando o disminuyendo longitud y calibre, gracias a la musculatura implicada.

2.2.3.- Órganos articulatorios.-

Se denomina articulación a la posición que adoptan los órganos en el momento de producir un sonido. Las zonas básicas de la articulación residen en la cavidad bucal. Está conformada por los labios, las mejillas, dientes, la bóveda palatina (paladar duro y blando) y la lengua. Los describiremos brevemente, a continuación:

- Labios.- Son dos repliegues músculomembranosos. Su función consiste en articular el sonido laríngeo, especialmente los fonemas labiales.
- Mejillas.- Constituyen el límite lateral de la boca. Su función radica en mantener el aire en el interior de la boca pudiendo dosificar de esta manera la cantidad de aire necesario para una correcta articulación. También intervienen en la resonancia contribuyendo a dotar a la voz de su timbre característico.
- Dientes.- Son órganos duros que se originan en el borde alveolar del maxilar. Presentan una gran relevancia en la articulación de los fonemas dentales.
- Bóveda palatina.- Forma el techo de la cavidad bucal y, en ella, se distinguen dos estructuras:
 - Paladar duro: Es una estructura ósea relevante para los fonemas palatales.
 - Paladar blando: Consiste en una estructura muscular conocida como velo del paladar. Concluye en la úvula o campanilla. Si el velo del paladar se eleva contra la faringe y cierra la comunicación entre las fosas nasales y la boca, el aire sale únicamente por la boca produciéndose sonidos bucales. Si por el contrario, el velo del paladar está caído y separado de la faringe dejando abierta la entrada a las fosas nasales, el aire saldrá por las mismas originando sonidos nasales.
- Lengua.- Es el órgano más comprometido en la producción de todas las vocales y de un gran número de consonantes. Es esencialmente muscular recubierta de una mucosa. La mucosa de la cara inferior de la lengua se encuentra unida en la línea media a la región sublingual por un repliegue o frenillo lingual. Actúa como



órgano activo de la articulación en las interdentes, dentales, alveolares, palatales y velares.

2.3.- Bases Neurológicas.-

El Sistema Nervioso es el encargado de recibir información, transmitirla, procesarla y producir respuestas adecuadas. Se divide en:

- A) Sistema Nervioso Central.
- B) Sistema Nervioso Periférico.
- C) Sistema Nervioso Autónomo o Vegetativo.

A) Sistema Nervioso Central (SNC)

Se encuentra conformado por el encéfalo (cerebro, cerebelo y tronco cerebral) y la médula espinal. En él residen todas las funciones superiores del ser humano, tanto as cognitivas como las emocionales. Es el responsable de todas las funciones lingüísticas.

A efectos del lenguaje distinguimos dos partes en el SNC: Cerebelo y cerebro. En este último se asientan las áreas del lenguaje. En el cerebro tenemos dos hemisferios diferentes, el derecho y el izquierdo. Ambos se encuentran unidos por un conjunto de fibras denominado cuerpo calloso. En el ser humano predomina un hemisferio cerebral sobre el opuesto, generalmente el izquierdo.

La superficie de ambos hemisferios cerebrales no es lisa, sino que presenta una serie de cisuras y surcos que lo dividen en lóbulos y circunvoluciones. La cara lateral de cada hemisferio se encuentra dividida en cuatro lóbulos por tres cisuras:

- Lóbulo frontal y lóbulo parietal situados por encima la cisura de Silvio.
- Lóbulo occipital y lóbulo temporal situados por debajo de la cisura de Silvio.

La cisura de Rolando separa el lóbulo frontal del parietal y la cisura Perpendicular Externa situada por detrás de la de Rolando separa el lóbulo occipital del parietal y temporal. Así pues, las áreas anteriores o prerrolándicas se encargan de la producción del lenguaje y las áreas posteriores o retrorrolándicas son las encargadas de la comprensión del mismo.

Localizaciones cerebrales del lenguaje.-

La función lingüística se da con la colaboración de amplias zona del cerebro. Entre éstas, cabe citar:

- Área Motora Primaria: Situada en la región prerrolándica en el lóbulo frontal. Por aquí pasa la información para los órganos.
- Área Premotora: Situada por delante del área motora primaria. Se encarga de la automatización del lenguaje (encadenamiento de sonidos para producir lenguaje).
- Área de Broca: Es el área motora del habla, el área de la producción. Constituye una parte del área premotora. Cuando se produce una lesión en esta zona, la persona no habla, no articula.
- Área Prefrontal: Envía impulsos al área de Broca. Dota de coherencia y sentido al discurso.
- Área de Wernicke: Es el área de la recepción auditiva; de comprensión situada en la parte superior del lóbulo temporal. Una lesión en esta área originará una afasia sensorial o



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

receptiva que se manifiesta mediante una incapacidad para entender el lenguaje hablado y escrito.

- Áreas de Asociación Auditiva: Rodean al área de Wernicke. Son fundamentales para recordar percepciones del pasado, memoria y evocación verbal. Aquí se forman los engramas; las huellas del lenguaje.

B) Sistema Nervioso Periférico.-

Se encuentra conformado por los nervios. Transmite sensaciones respuestas de forma voluntaria y consciente y lo realiza a través de los nervios craneales y los nervios raquídeos y espinales.

Haremos hincapié en los Pares Craneales debido a su importancia para los/las maestros/as de audición y lenguaje. Algunos de estos doce pares craneales están directamente vinculados al lenguaje, al habla y a la audición. Son los siguientes:

- V.- Trigémino
- VII.- Facial
- VIII.- Auditivo
- IX.- Glossofaríngeo
- X.- Vago o Neumogástrico
- XII.- Hipogloso

C) Sistema Nervioso Autónomo o Vegetativo.-

Regula las funciones internas del organismo con objeto de mantener el equilibrio fisiológico. Controla la mayor parte de la actividad involuntaria de los órganos y glándulas tales como, el ritmo cardíaco, la digestión, respiración y la secreción de hormonas. Se divide en dos subsistemas:

- Simpático: Es el sistema de alarma del cuerpo. Se encarga de tomar medidas como acelerar el ritmo cardíaco, contraer los vasos sanguíneos periféricos, elevar la presión arterial, etc...
- Parasimpático: Presenta un efecto calmante. Contribuye a preservar y restaurar la energía al disminuir el ritmo cardíaco.

Ambos trabajan juntos dentro del Sistema Autónomo en unión con el sistema endocrino para mantener la estabilidad interna del organismo y, todo ello, controlado por el hipotálamo.

2.3.1.- Mecanismos neurológicos del habla. Pasos:

- 1) La estructura encargada de elaborar los programas lingüísticos es el lóbulo prefrontal.
- 2) Se lleva a cabo en el centro de Broca. En esta área se realiza la secuenciación de todos los movimientos necesarios para pronunciar la palabra.
- 3) Las áreas motoras frontales se van a encargar de poner en orden la **Vía Motriz** responsable de la musculatura fonoarticulatoria.
- 4) Por último, las áreas motoras primarias serán las encargadas de poner en marcha la vía motriz responsable directa de la musculatura buco-fonatoria que lleva a cabo los movimientos responsables del habla.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 11 – OCTUBRE DE 2008

(Aclaración: La Vía Motriz implica la actuación de la vía piramidal y la vía extrapiramidal. La primera es la responsable directa del lenguaje hablado. Es la vía voluntaria más importante para llevar a cabo los movimientos de los músculos responsables del habla. Esta vía envía sus axones a los nervios craneales que son los que, a su vez, inervan los músculos responsables del habla: Hipogloso, Vago, Facial y Trigémino. La segunda se va a encargar de coordinar, secuenciar, ajustar y regular el tono de los movimientos bucofonatorios)

3.- CONCLUSIÓN.-

Hemos pretendido, con la elaboración de este artículo, plasmar una serie de conocimientos teóricos sobre las bases anatómicas, fisiológicas y neurológicas del lenguaje, puesto que, consideramos que resultan claves para poder entender con mayor precisión las dificultades que un niño/a pueda presentar a nivel logopédico, ya sea a nivel del habla y/o del lenguaje, en un centro ordinario.

4.- BIBLIOGRAFÍA.-

- Gallardo Ruiz, J.R y Gallego Ortega, J.L. (2000) *Manual de logopedia escolar. Un enfoque práctico*. Aljibe.3ª edición.
- Peña Casanova, J (2001) *Manual de logopedia*. Masson.3ª edición.

Autoría

-
- Alicia García-Rayó Moreno y M^a Inmaculada Calatrava Ruiz.
 - Córdoba
 - E-MAIL: inmac@ya.com