

*“El hallazgo de hipoacusias subclínicas en niños que ingresan a tratamiento foniatrico”*



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

*Tesina*



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

Nota: 9 (nueve)

*[Handwritten signature]*

Dr. MARIA ALEJANDRA MOYANO  
FONODIOLÓGICA  
M.N. 1883 - M.P. 1084  
C.U.I.T. 27-18899673-8

*Universidad del Salvador*  
*Facultad de Medicina*  
*Escuela de Disciplinas Paramédicas*  
*Carrera de Fonoaudiología*



*Licenciatura en Fonoaudiología*

*Tesina: "El hallazgo de hipoacusias subclínicas en niños que ingresan a tratamiento foniátrico."*

USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

*Alumna: Eleonora Barlotti*

*Profesora Madrina: Lic. Susana Erdociain*

*Directora de la carrera: Lic. Mónica Rodríguez*

*Lugar de investigación: Hospital Municipal de Agudos Dr. Cosme*

*Argerich, Servicio de Fonoaudiología*

Autora: Fonoaudióloga Eleonora Barlotti  
Egresada de la Universidad del Salvador  
TEL: 4251-0132  
Celular: 15-4081-6971

Madrina de Tesina: Profesora Licenciada Susana  
Erdociain  
Docente titular de la  
Universidad de Buenos Aires  
Profesora de Prácticos en la  
Universidad del Salvador  
Fonoaudióloga del Hospital  
Municipal de Agudos Dr.  
Cosme Argerich

Tema: “El hallazgo de hipoacusias subclínicas en niños que ingresan a tratamiento foniátrico”



Hipótesis: “La detección de hipoacusias de grado leve a moderado, previa al ingreso escolar, previene alteraciones en el desarrollo del lenguaje y posibilita mejoras en las adquisiciones del pensamiento y del aprendizaje”

## INDICE

<b>Prólogo</b>	1
<b>Introducción</b>	2
<b>Fundamentación Teórica</b>	3
<i>Embriología del órgano auditivo</i>	7
<i>Anatomía de oído</i>	15
a) oído externo	15
b) oído medio	16
c) oído interno	26
<i>Fisiología de la audición</i>	33
a) Fisiología de oído externo	33
b) Fisiología de oído medio	34
c) Fisiología de oído interno	37
<i>Clasificación de las hipoacusias</i>	41
<i>Evaluación de la audición</i>	43
a) Tests de screening universal	43
b) OAES	44
c) BERA	47
d) Audiometría Tonal	51
e) Impedanciometría	55
<i>Incidencia de la audición sobre el desarrollo del código lingüístico y ontogenia del lenguaje</i>	57
<i>Rol de la hipoacusia perceptiva sobre el desarrollo del lenguaje</i>	66
<i>Rol de la hipoacusia conductiva sobre el desarrollo patológico del lenguaje y el aprendizaje</i>	74
<b>Materiales y Métodos</b>	77
<b>Experiencia Hospitalaria</b>	86
<b>Casuística Hospitalaria</b>	87
Caso 1	88
Caso 2	93
Caso 3	96
Caso 4	100
Caso 5	105
Caso 6	110
Caso 7	114
Caso 8	122
Caso 9	129
Caso 10	138
Caso 11	150
Caso 12	162
Caso 13	174
Caso 14	186

Caso 15	198
<b>Análisis estadístico de los datos obtenidos</b>	212
<i>Análisis cuantitativo</i>	
<i>Análisis cualitativo</i>	
<b>Conclusiones</b>	221
<b>Bibliografía</b>	224



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

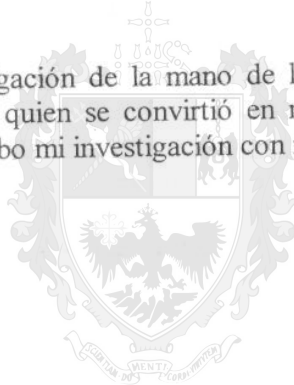
## PROLOGO

Cuando comencé este trabajo de investigación, cursaba el 3° año de concurrencia en el Servicio de Fonoaudiología del Hospital Argerich.

Dentro de mi corta experiencia hospitalaria, atraían mi atención aquellos casos clínicos en los que se identificaba la presencia de hipoacusias, conductivas o neurosensoriales, cuando el motivo de consulta del paciente no era la presencia de un déficit auditivo sino la existencia de trastornos fonéticos fonológicos (dislalias) o respiración bucal. Es decir, cuadros en los que la detección de la hipoacusia se convertía en un verdadero hallazgo.

Comprendí entonces la importancia de realizar estudios audiológicos a todos los niños que ingresan a tratamiento foniátrico, para descartar o no la presencia de hipoacusias, como así también la necesidad de brindar a los padres la información necesaria a fin de lograr la identificación de hipoacusias previa al ingreso escolar, disminuyendo de este modo, las consecuencias negativas del déficit auditivo sobre el desarrollo del lenguaje.

Decidí encarar mi investigación de la mano de la Lic. Susana Erdociain, gran conocedora en materia auditiva, quien se convirtió en mi guía, y quien me brindó el impulso necesario para llevar a cabo mi investigación con máxima dedicación.



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR



## INTRODUCCIÓN

La presente tesina tiene como objeto investigar acerca del hallazgo de hipoacusias subclínicas en niños que ingresan a tratamiento foniátrico. El objetivo principal de la investigación se centra en la detección de hipoacusias en aquellos casos clínicos en los que el motivo de consulta radica en la presencia de retardos del lenguaje, dislalias o respiración bucal.

La hipótesis de la investigación se basa en que la detección de hipoacusias de grado leve a moderado previa al ingreso escolar, previene alteraciones en el desarrollo del lenguaje y posibilita mejoras en las adquisiciones del pensamiento y del aprendizaje.

La muestra de pacientes con la que se trabajará pertenece al Servicio de Fonoaudiología del Hospital Municipal de Agudos Dr. Cosme Argerich, y oscila entre los 5 y 10 años.

Es sabido que la audición es la vía habitual para adquirir el lenguaje, uno de los más importantes atributos humanos. El lenguaje permite a los seres humanos la comunicación a distancia y a través del tiempo, y ha tenido una participación decisiva en el desarrollo de la sociedad y sus numerosas culturas. El lenguaje es la principal vía por la que los niños aprenden lo que no es inmediatamente evidente, y desempeña un papel central en el pensamiento y el conocimiento.

Como el habla es el medio de comunicación fundamental en todas las familias, excepto aquellas en la que los padres son sordos, la hipoacusia es un impedimento grave cuyos efectos trascienden ampliamente las dificultades en el desarrollo del lenguaje. Estudios al respecto demuestran que un gran porcentaje de personas afectadas por una hipoacusia padece retraso en la adquisición del lenguaje o bien desarrollo de un lenguaje patológico.

Por tal motivo, uno de los principales objetivos de este trabajo consiste en lograr la identificación de niños con daños auditivos y el reconocimiento de la importancia de ese daño en el desarrollo del lenguaje. La detección tardía de la hipoacusia por falta de controles auditivos pediátricos y también por la falta de conciencia de las consecuencias del daño auditivo en el desarrollo integral del niño, sigue siendo hoy en día, una realidad que debemos enfrentar y revertir. Con la detección temprana de los problemas auditivos se trata de aportar al niño el potencial para desarrollar el habla y la comunicación. Detección, no sólo de las sorderas de nacimiento, sino de la amplia franja de hipoacusias que pueden ocurrir a lo largo de la vida infantil.

Queda claro que la audición cumple un papel fundamental en nuestras vidas al posibilitarnos el acceso al lenguaje y, por consiguiente, el desarrollo de nuestras aptitudes intelectuales. La capacidad de oír y hablar nos permite intercambiar ideas, conocimientos y experiencias. Le permite al niño el normal desarrollo del pensamiento, del lenguaje verbal, la correcta adquisición de la lecto escritura y de futuros aprendizajes. Todo tiempo perdido es irreversible, y lograr la detección temprana permite ofrecerle al niño la terapéutica acorde a sus necesidades en un momento crucial del desarrollo.



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

*Fundamentación Teórica*

Resulta interesante comenzar esta investigación recordando ciertas definiciones básicas como la de *audiología e hipoacusia*.

Se entiende por *audiología* a la parte de la otología que se encarga de estudiar todos los problemas de la audición tanto en el oído normal como en el hipoacúsico. La *hipoacusia* es definida como la disminución de la percepción auditiva. Tanto los hipoacúsicos como los individuos dedicados al tratamiento de dicha discapacidad conocen la importancia que tiene esta falla sensorial en el comportamiento del individuo. El oído es el órgano que por excelencia nos pone en contacto con nuestros semejantes y con la naturaleza y es justamente el sentido de la audición el que nos relaciona a distancia con las cosas que nos rodean ayudándonos a desarrollar nuestro intelecto de una forma completa. La audición más que un sentido es una parte integrante de nuestras vidas: nacemos y morimos en una atmósfera de sonidos que siempre llevamos con nosotros. La disminución auditiva trae aparejada una serie de inconvenientes que va más allá de los trastornos articulatorios.

Es bien sabido que una audición normal es de vital importancia para el desarrollo de esa cualidad exclusivamente humana que es el lenguaje. En general, los autores coinciden en que pérdidas auditivas de grado moderado en la etapa infantil son causa directa de trastornos en el aprendizaje del lenguaje. Tal es así que ciertos autores como Northern introducen el concepto de *defecto auditivo mínimo* para referirse a la entidad que afecta la adquisición del habla, en particular si sobreviene durante la infancia.

Existen diversas y variadas clasificaciones de la hipoacusia. Si consideramos el tipo de pérdida auditiva, nos encontraremos con **hipoacusias perceptivas**, en el caso en que la lesión se encuentre a nivel de oído interno; **hipoacusias conductivas**, cuando la lesión afecta al oído medio e **hipoacusias mixtas**, en los casos en que el compromiso se encuentre tanto a nivel de oído medio como de oído interno.

Es indispensable precisar la terminología anatómofisiológica utilizada en la clínica para designar los diferentes elementos del aparato auditivo. Según Portmann:

- ❖ el *aparato de transmisión*, comprende oído externo, oído medio y ventanas laberínticas.
- ❖ El *aparato de percepción*, comprende oído interno (conducción líquida y de la lámina basilar de una parte, percepción propiamente dicha del órgano de Corti de otra), nervio periférico, escalas, vías y centros superiores (bulbo, tronco cerebral, pedúnculos cerebrales y centros corticales).

El aspecto funcional de una hipoacusia es esencialmente diferente según el nivel de la lesión a lo largo de las estructuras así definidas. Esquemáticamente, pueden definirse tres grandes grupos de hipoacusias:

- Hipoacusia de transmisión pura
- Hipoacusia de percepción pura
- Hipoacusia mixta

Las características de la *hipoacusia de transmisión pura* son muy simples, y no presentan muchas posibilidades de variación si el órgano sensorial por sí mismo, es decir, el oído interno, está intacto. Se trata de un trastorno determinado por el aumento más o menos grande de la resistencia al paso de las vibraciones acústicas (impedancia);

está regida por unas leyes determinadas y afecta esquemáticamente a casi todas las frecuencias del espectro. Las vibraciones son así "paradas" antes de llegar hasta el oído interno, funcionando este órgano normalmente. Se trata en definitiva de un simple desplazamiento del campo auditivo en el eje de las intensidades, de una cantidad casi igual para todas las frecuencias, dependiendo del obstáculo a sobrepasar en el aparato de transmisión.

La *hipoacusia debida a una afección en el aparato de percepción*, es mucho más compleja, pues ya no es un simple obstáculo mecánico a sobrepasar para transmitir las vibraciones acústicas hasta una cóclea intacta, como en la afección de la transmisión, sino que es el mismo órgano noble el que ya no funciona normalmente. Verdaderas distorsiones de la sensación sonora pueden tener aquí su origen.

La *hipoacusia mixta* es extremadamente frecuente, tanto si resulta de la asociación de dos etiologías sin ninguna relación, tales como presbiacusia combinada con una lesión de oído medio, como si corresponde a una entidad clínica y etiológica determinada, que afecta, a la larga, a los dos tipos de aparatos, tales como la otospongiosis avanzada, o la heredosífilis, por ejemplo. Los aspectos funcionales podrán ser múltiples; todas las combinaciones podrán existir. No obstante la complejidad del cuadro funcional y la gravedad de la hipoacusia, en el plano social, residirán siempre en el hecho de la participación del aparato de percepción, mientras que el factor de transmisión solo aporta un coeficiente de "pérdida de intensidad", casi siempre el mismo, cualquiera que sea la altura y la potencia del sonido que ataca al oído. Habida cuenta de este coeficiente de base, todos los trastornos graves en el plano de la comprensión de la palabra provendrán de la participación del aparato de percepción en el proceso patológico.

En la actualidad, ya no se habla de hipoacusia perceptiva sino de **hipoacusia neurosensorial**.

De acuerdo con el Dr. Sataloff, la palabra neurosensorial fue introducida para reemplazar los términos ambiguos "sordera perceptiva" y "sordera neural". Se trata de una palabra más descriptiva y de un término anatómico más acertado. Al tratarse de una palabra compuesta, sugiere que dos áreas separadas pueden estar afectadas, y en verdad, este es el caso.

El término **hipoacusia sensorial** se utiliza cuando el daño se localiza exclusivamente en el oído interno. Un sinónimo apropiado sería "hipoacusia coclear" o "hipoacusia del oído interno". **Hipoacusia neural** es el término apropiado para usar cuando el daño se encuentra en el nervio auditivo. Otros nombres para este tipo de pérdidas son "sordera del nervio" o "hipoacusia retrococlear".

A pesar de que en la actualidad es común agrupar ambos componentes sensorial y neural en un mismo término, ha sido posible en muchos casos atribuir un cierto predominio del daño, si no todo, ya sea al oído interno, o al nervio auditivo. Futuras investigaciones permitirán diferenciar cada vez más entre casos de hipoacusia estrictamente sensorial o neural, por lo cual resulta conveniente dividir los términos y describir las características distintivas de cada tipo. Esta diferenciación es posible porque el pronóstico y el tratamiento de estos dos tipos de daños difieren. Es sabido que ciertos factores afectan al oído interno, otros conciernen únicamente al nervio, y otros dañan ambos sitios. Aquellos casos en los que no se pueda identificar la lesión como sensorial o neural, y aquellos casos en los que el daño se encuentre en ambas regiones, deben ser clasificados como hipoacusia neurosensorial.

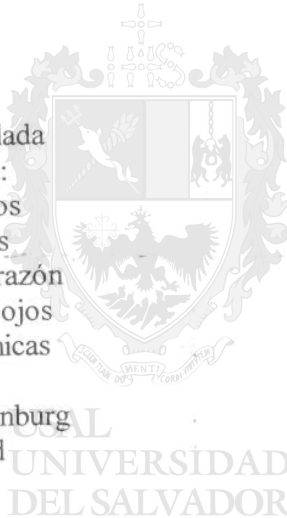
El órgano de Corti en el oído interno contiene alrededor de 20000 células ciliadas descansando sobre la membrana basilar. Estas células ciliadas se disponen en lagas hileras, conformando la forma de espira característica del órgano de Corti. Existen dos hileras de células ciliadas, las internas y las externas. Las células ciliadas internas constituyen una única hilera mientras que las externas constituyen tres hileras. También existen células de sostén en el oído interno que se relacionan con el nervio auditivo. Mientras existan adecuadas células de sostén en el oído interno, las fibras del nervio no tienen por qué presentar degeneración. Sin embargo, si las células ciliadas y las células de sostén son dañadas, las fibras del nervio se degeneran y de este modo, muchos casos de hipoacusia sensorial progresan al tipo neurosensorial.

La mayoría de los autores realizan clasificaciones de las hipoacusias perceptivas. Una de las más aceptadas, que se presentará a continuación, es la propuesta por el Dr. Diamante, quien realiza su clasificación en función del momento de aparición de la hipoacusia, entendiendo por hipoacusia perceptiva a “todas aquellas pérdidas auditivas producidas por alteraciones del órgano de Corti y/o de las distintas estructuras que constituyen la vía acústica hasta la corteza temporal”. Básicamente, nos habla de hipoacusias prenatales, perinatales y postnatales.

## 1) PRENATALES.

### A. HEREDITARIAS

1. Hipoacusia pura o aislada
2. Hipoacusia asociada a:
  - trastornos metabólicos
  - trastornos endócrinos
  - enfermedades del corazón
  - enfermedades de los ojos
  - anomalías cromosómicas
  - albinismo
  - síndrome de Waardenburg
  - síndrome de Pendred
  - Síndrome de Jervell
  - Síndrome de Usher
  - Trisomías 13, 15, 18



### B. CONGÉNITAS

- Rubeola materna (antes del 3º mes de gestación)
- Sífilis congénita (a partir del 5º mes de gestación)
- Eritroblastosis fetal (a partir del 7º mes de gestación)
- Tóxicas
- Infecciosas
- Traumáticas

## 2) PERINATALES

1. Anoxia intraparto
2. Traumatismos obstétricos (fórceps)

### 3) POSTNATALES

#### A. ADQUIRIDAS

1. De los primeros días de vida: eritroblastosis fetal
2. De la lactancia, primera y segunda infancia:
  - deshidratación
  - infecciones generales
  - infecciones locales (otitis agudas y/o crónicas)
  - tóxicos (aminoglucósidos)
  - traumatismos
3. De la juventud y de la adultez:
  - Trauma acústico
  - Infecciosas
  - Tumoraes
  - Tóxicas
4. De la vejez:
  - Presbiacusia
  - Hipoacusia vascular súbita

#### B. HEREDITARIAS

1. Hipoacusia aislada :
  - precoz
  - tardía
2. Hipoacusias constituyendo síndromes asociados a:
  - Trastornos metabólicos: Síndrome de Hürler
  - Enfermedades degenerativas del SNC: Ataxia de Friederich  
Corea de Huntington
  - Defectos del esqueleto: Enfermedad de Albers-Schönberg  
Síndrome de Klippel-Feil
  - Enfermedades de los ojos: Síndrome de Hallgren
  - Alteraciones renales: Síndrome de Alport

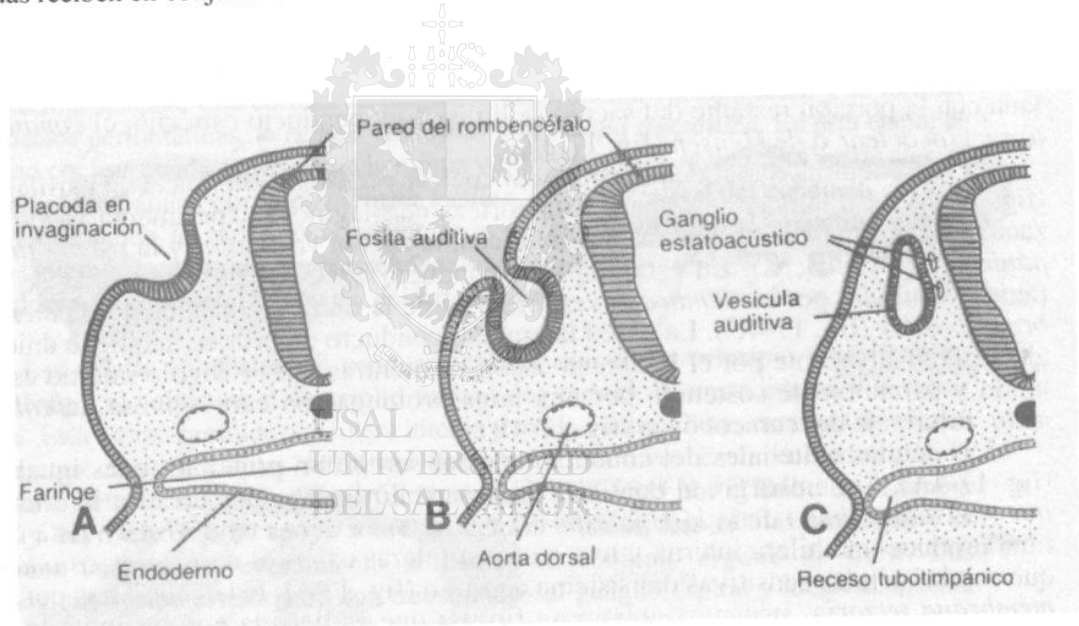
Diversas son las clasificaciones propuestas por los distintos autores; la presentación de las mismas escaparía a los fines de la presente tesina. Dado que el eje central de la investigación radica en el hallazgo de hipoacusias, comenzaremos recordando la embriología, anatomía, y fisiología del órgano de la audición.

## EMBRIOLOGÍA DEL ORGANISMO AUDITIVO

En el adulto, el oído constituye una unidad anatómica relacionada con la audición y el equilibrio. Sin embargo, en el embrión se desarrolla a partir de tres porciones diferentes:

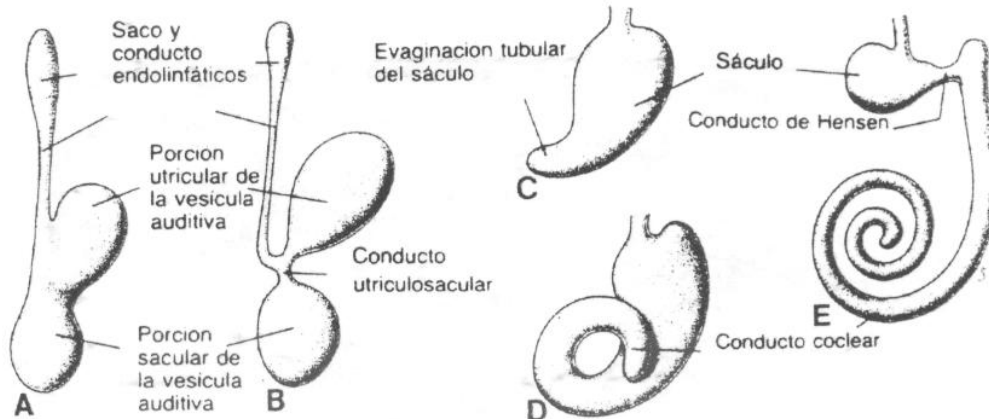
- El oído externo, que funciona como órgano que recoge los sonidos.
- El oído medio, que conduce los sonidos del oído externo al interno.
- El oído interno, que convierte las ondas sonoras en impulsos nerviosos y registra los cambios de equilibrio.

La primera manifestación de desarrollo del oído puede observarse en embriones de 22 días, aproximadamente, en forma de un engrosamiento de ectodermo superficial, a cada lado del rombencéfalo. Estos engrosamientos, las *placodas auditivas*, se invaginan rápidamente y forman las *vesículas óticas* o *auditivas*. En el curso del desarrollo posterior, cada vesícula se divide en un componente ventral que da origen al *sáculo* y al *conducto coclear* y un componente dorsal que forma el *utrículo*, los *conductos semicirculares* y el *conducto endolinfático*. Las estructuras epiteliales así formadas reciben en conjunto el nombre de *laberinto membranoso*.



*Esquemas de cortes transversales por la región del rombencéfalo donde se observa la formación de las vesículas auditivas. A. A los 24 días. B. A los 27 días. C. Cuatro semanas y media. Obsérvese la aparición del ganglio estatoacústico.*

En la sexta semana de desarrollo el sáculo forma una evaginación tubular en su polo inferior. Este brote, el conducto coclear, se introduce en el mesénquima circundante en forma de espiral, hasta que, al término de la octava semana, ha descrito dos vueltas y media. En este momento su conexión con la porción restante del sáculo se limita a un conducto estrecho, el *conducto sáculo-coclear* o *de Hensen*.

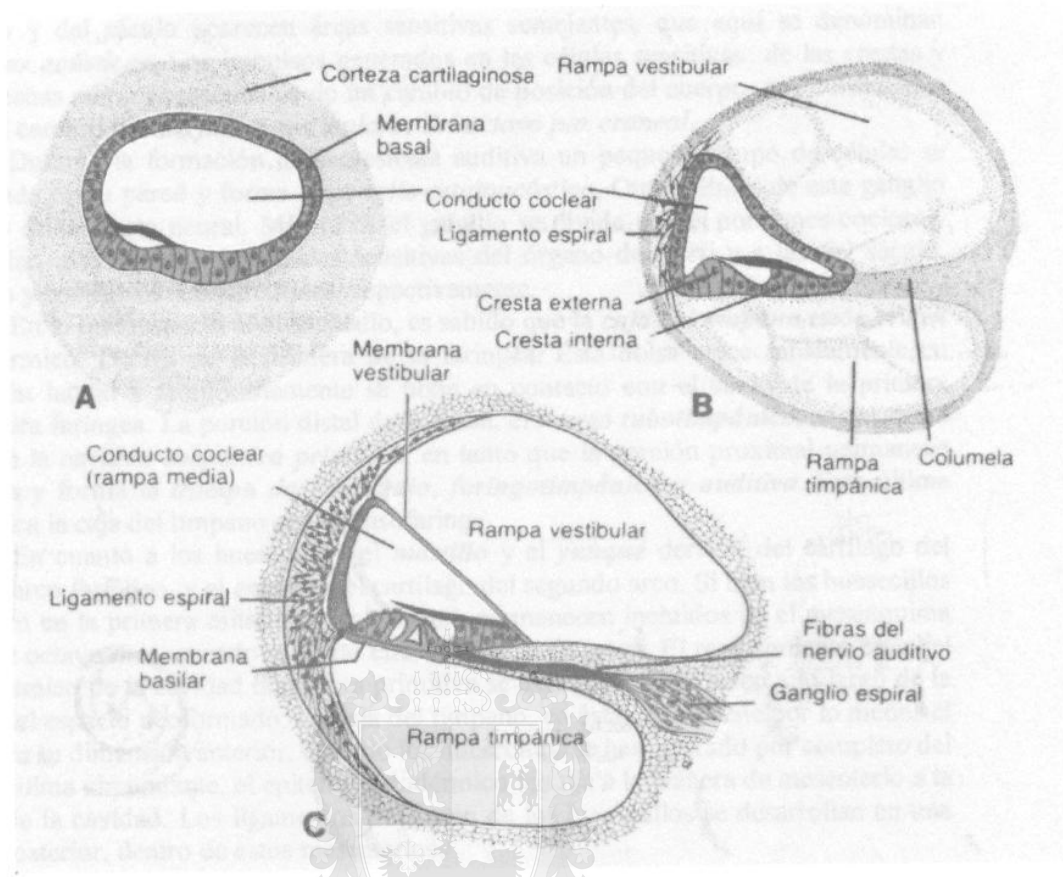


*A y B. Desarrollo del otocisto que muestra la porción utricular dorsal del conducto endolinfático y la porción sacular ventral. C, D y E. Conducto coclear a las 6, 7 y 8 semanas, respectivamente. Adviértase la formación del conducto saculococlear o de Hensen y del conducto utriculosacular.*

El mesénquima que rodea al conducto coclear pronto se diferencia en cartilago. En la décima semana, esta corteza cartilaginosa experimenta vacuolización y se forman dos espacios perilinfáticos, la *rampa vestibular* y la *rampa timpánica*. En esta etapa, el conducto coclear queda separado de la rampa vestibular, por la *membrana vestibular*, y de la rampa timpánica, por la *membrana basilar*. La pared lateral del conducto coclear se mantiene unida al cartilago adyacente por el *ligamento espiral*, mientras que el ángulo interno está unido y parcialmente sostenido por una larga prolongación cartilaginosa, la *columela*, futuro eje del caracol óseo.

Las células epiteliales del conducto coclear son en un principio todas iguales. Sin embargo, al continuar el desarrollo forman dos crestas, la cresta interna y la cresta externa. Esta última produce una hilera interna y tres o cuatro hileras externas de células ciliadas, que son las células sensitivas del sistema auditivo. Están cubiertas por la membrana tectoria, sustancia gelatinosa fibrilar que es llevada por el limbo de la lámina espiral y cuyo extremo se apoya sobre las células ciliadas. Las células sensitivas y la membrana tectoria de revestimiento se llaman en conjunto *órgano de Corti*. Los impulsos que recibe este órgano son transmitidos al ganglio espiral y luego al sistema nervioso por las fibras del octavo par craneal o nervio auditivo.





**Esquemas del desarrollo de la ramba timpánica y la ramba vestibular.**

- A) El conducto coclear está rodeado por una corteza cartilaginosa.
- B) Durante la décima semana aparecen vacuolas de gran tamaño en la corteza cartilaginosa.
- C) El conducto coclear (ramba media) está separado de la ramba timpánica y la ramba vestibular, por las membranas basilar y vestibular, respectivamente. Obsérvense las fibras del nervio auditivo y el ganglio espiral o de Corti.

Durante la sexta semana de desarrollo aparecen los conductos semicirculares en forma de evaginaciones aplanadas de la porción utricular de la vesícula auditiva. Las porciones centrales de la pared de estas evaginaciones eventualmente se adosan y desaparecen, lo cual origina los tres conductos semicirculares. Mientras un extremo de cada conducto se dilata y forma una ampolla, el otro no se ensancha, y se denomina rama recta o no ampollar. Sin embargo, dado que dos de los extremos rectos se fusionan, se advierten solamente cinco ramas que penetran en el utrículo, tres con ampolla y dos sin esta dilatación.

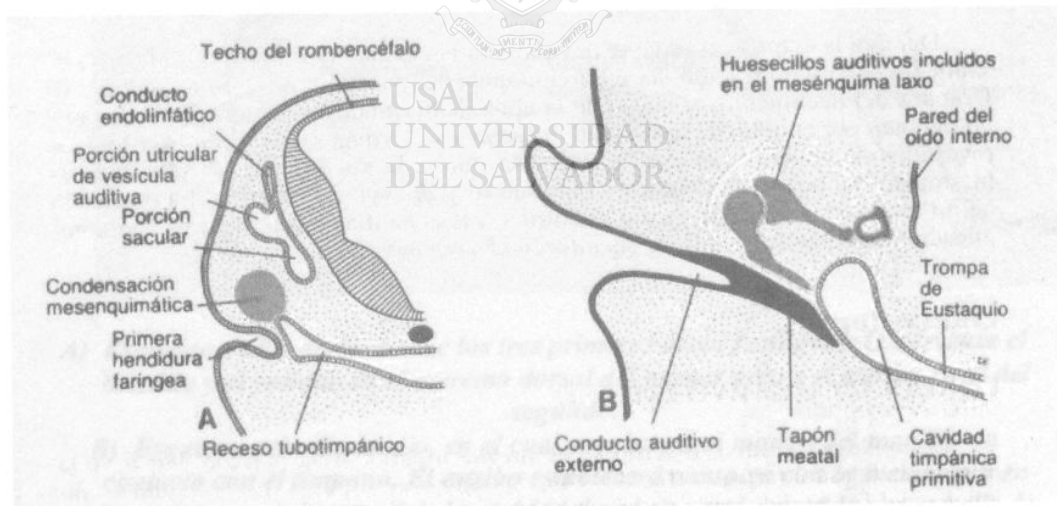
Las células de la ampolla forman una cresta, la **cresta ampollar**, que contiene las células sensitivas relacionadas con el mantenimiento del equilibrio. En las paredes del

utrículo y del sáculo aparecen áreas sensitivas semejantes, que aquí se denominan *manchas acústicas*. Los impulsos generados en las células sensitivas de las crestas y las manchas como consecuencia de un cambio de posición del cuerpo, son conducidos hasta el cerebro por las *fibras vestibulares del octavo par craneal*.

Durante la formación de la vesícula auditiva un pequeño grupo de células se desprende de su pared y forma el *ganglio estatoacústico*. Otras células de este ganglio derivan de la cresta neural. Más tarde el ganglio se divide en las porciones coclear y vestibular, que sirven a las células sensitivas del órgano de Corti y a las del sáculo, utrículo y conductos semicirculares respectivamente.

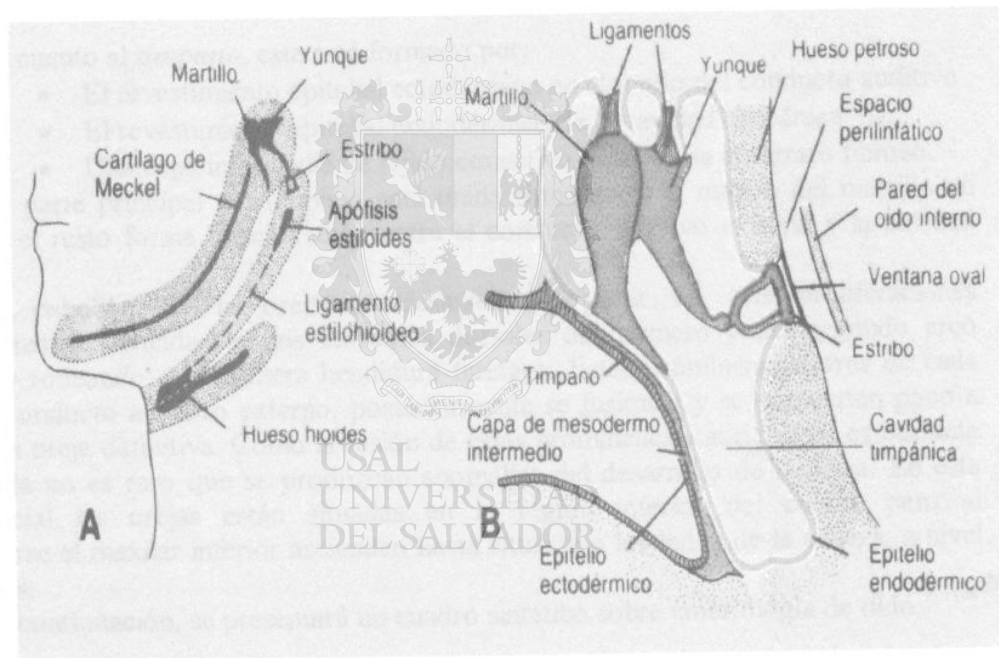
En lo que respecta al oído medio, es sabido que la *caja del tímpano* es de origen endodérmico. Deriva de la primera bolsa faríngea. Esta bolsa crece rápidamente en dirección lateral y temporariamente se pone en contacto con el suelo de la primera hendidura faríngea. La porción distal de la bolsa, el *receso tubotimpánico*, se ensancha y forma la *cavidad timpánica primitiva*, en tanto que la porción proximal permanece estrecha y forma la *trompa de Eustaquio, faringotimpánica o auditiva*. Esta última comunica la caja del tímpano con la nasofaringe.

En cuanto a los huesecillos, el *martillo* y el *yunque* derivan del cartílago del primer arco faríngeo, y el *estribo*, del cartílago del segundo arco. Si bien los huesecillos aparecen en la primera mitad de la vida fetal, permanecen incluidos en el mesénquima hasta el octavo mes, cuando el tejido circundante se disgrega. El revestimiento epitelial endodérmico de la cavidad timpánica primitiva se extiende poco a poco a lo largo de la pared del espacio neoformado. La caja del tímpano, en esta etapa, tiene por lo menos el doble de su dimensión anterior. Cuando los huesecillos se han liberado por completo del mesénquima circundante, el epitelio endodérmico los fija a la manera de mesenterio a la pared de la cavidad. Los ligamentos de sostén de los huesecillos se desarrollan en una etapa posterior, dentro de estos mesenterios.



- A) *Corte transversal de un embrión de siete semanas en la región del rombencéfalo, donde se muestra el receso tubotimpánico, la primera hendidura faríngea y la condensación mesenquimática, lo cual anuncia el desarrollo de los huesecillos del oído.*
- B) *Esquema del oído medio en el cual se muestran los precursores cartilaginosos de los huesecillos del oído. La línea fina (amarillo) en el mesénquima indica la expansión ulterior de la cavidad timpánica primitiva. Nótese el tapón meatal que se extiende desde el conducto auditivo primitivo hasta la caja del tímpano.*

Dado que el *martillo* proviene del primer arco faríngeo, su músculo correspondiente, el músculo del martillo, es innervado por la rama maxilar inferior del trigémino. De igual manera, el músculo del estribo, que se inserta en el huesecillo homónimo, es innervado por el facial.



- A) *Esquema de los derivados de los tres primeros arcos faríngeos. Obsérvense el martillo y el yunque en el extremo dorsal del primer arco y el estribo en el del segundo.*
- B) *Esquema del oído medio, en el cual se muestra el mango del martillo en contacto con el tímpano. El estribo establecerá contacto con la membrana en la ventana oval. La pared de la cavidad timpánica está revestida por epitelio de origen endodérmico.*

Durante la etapa avanzada de la vida fetal, la cavidad del tímpano se dilata dorsalmente por vacuolización del tejido circundante, para formar el **antro timpánico**. Después del nacimiento, el hueso de la apófisis mastoideas en desarrollo es invadido también por epitelio de la caja del tímpano y se forman **sacos aéreos mastoideos** revestidos de epitelio (neumatización). Más tarde, la mayoría de los sacos aéreos mastoideos se ponen en contacto con el antro y la caja del tímpano. La extensión de inflamaciones del oído medio al antro y a las celdillas mastoideas es una complicación bastante frecuente de las infecciones de oído medio.

Finalmente, en lo que concierne al oído externo vemos que el **conducto auditivo externo** se desarrolla a partir de la porción dorsal de la primera hendidura faríngea. Al comenzar el tercer mes las células epiteliales del fondo del conducto proliferan formando de tal manera una placa epitelial maciza, el **tapón meatal**. En el séptimo mes este tapón se disgrega y el revestimiento epitelial del suelo del conducto participa de la formación del tímpano definitivo. A veces el tapón meatal persiste hasta el nacimiento y provoca sordera congénita.

En cuanto al **tímpano**, este está formado por:

- El revestimiento epitelial ectodérmico en el fondo del conducto auditivo
- El revestimiento epitelial endodérmico de la cavidad timpánica
- Una capa intermedia de tejido conectivo, que forma el estrato fibroso.

La parte principal del tímpano está unida firmemente al mango del martillo en tanto que el resto forma la separación entre el conducto auditivo externo y la cavidad timpánica.

El pabellón de la oreja se desarrolla a partir de seis proliferaciones mesenquimáticas situadas en los extremos dorsales del primero y del segundo arco faríngeo y rodeando a la primera hendidura faríngea. Estas prominencias, tres de cada lado del conducto auditivo externo, posteriormente se fusionan y se convierten poco a poco en la oreja definitiva. Como la fusión de estas prominencias auriculares es bastante complicada no es raro que se produzcan anomalías del desarrollo de la oreja. En esta etapa inicial las orejas están situadas en la región inferior del cuello, pero al desarrollarse el maxilar inferior ascienden hasta situarse a los lados de la cabeza, a nivel de los ojos.

A continuación, se presentará un cuadro sintético sobre embriología de oído.

Semana Fetal	Oído interno	Oído medio	Oído externo
3 <sup>a</sup>	Placoda auditiva; fosita auditiva.	Empieza a desarrollar el receso tubotimpánico	
4 <sup>a</sup>	Vesícula auditiva; división en vestíbulo y cóclea		Se inician los espesamientos de tejido.
5 <sup>a</sup>			Iniciación del meato auditivo.
6 <sup>a</sup>	Pueden verse el utrículo y el sáculo; comienzo de los conductos semicirculares		Se observan seis prominencias; comienzo del cartílago.
7 <sup>a</sup>	Primera vuelta coclear; células sensoriales en utrículo y sáculo		Emigración dorso-lateral del pabellón
8 <sup>a</sup>	Aparece el ductus reuniens; células sensoriales en los conductos semicirculares	Yunque y martillo cartilaginosos; mitad inferior de cavidad timpánica libre	Formación del tercio externo del CAE cartilaginoso.
9 <sup>a</sup>		Tres capas de tejido en la membrana del tímpano	
11 <sup>a</sup>	Dos vueltas y ½ del conducto coclear completas; el VIII nervio acompaña al conducto coclear.		
12 <sup>a</sup>	Células sensoriales en el caracol, completo el laberinto membranoso; la cápsula ótica comienza a osificar.		
15 <sup>a</sup>		Estribo cartilaginoso completo.	
16 <sup>a</sup>		Comienza la osificación del martillo y del yunque	

18 <sup>a</sup>	El estribo comienza a osificar	
20 <sup>a</sup>	Madurez total del oído interno tamaño adulto del mismo	Pabellón auditivo de forma adulta pero crece hasta los 9 años
21 <sup>a</sup>	El tapón meático se desintegra y el tímpano queda a la vista	
30 <sup>a</sup>	Neumatización del tímpano	El CAE sigue madurando hasta los 7 años
32 <sup>a</sup>	Martillo y yunque totalmente osificados	
34 <sup>a</sup>	Formación de las celdillas neumáticas mastoideas	
35 <sup>a</sup>	Antrum neumatizado	
37 <sup>a</sup>	Epitímpano neumatizado; el estribo prosigue su desarrollo hasta la edad adulta; la membrana timpánica modifica su posición relativa durante los 2 primeros años de vida	

## ANATOMÍA DE OÍDO

Hemos mencionado anteriormente que el órgano del oído se compone de tres partes: *oído externo*, *oído medio* y el *oído interno*. El oído externo y el medio, recogen las ondas sonoras y las conducen al oído interno, donde excitan a los receptores de origen del nervio auditivo.

### OIDO EXTERNO

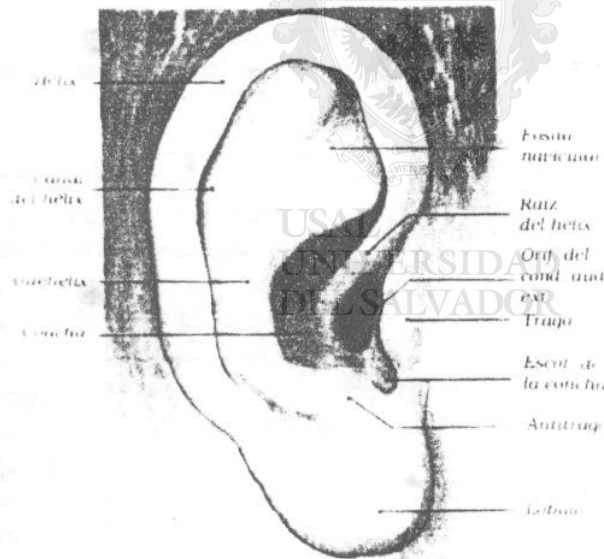
En lo que respecta a la anatomía, el oído externo se compone de dos segmentos: el *pabellón* y el *conducto auditivo externo*.

#### Pabellón.

El *pabellón* de la oreja es una lámina cartilaginosa plegada sobre sí misma en diversos sentidos, de forma oval, con la extremidad mayor hacia arriba y cubierta por la piel. Adopta en conjunto la forma de un pabellón de corneta acústica destinada a recoger las ondas sonoras y dirigirlas hacia el conducto auditivo externo.

El pabellón de la oreja está situado en las partes laterales de la cabeza, por detrás de la articulación temporomandibular y de la región parotídea, por delante de la región mastoidea y por debajo de la región temporal.

En la cara externa del pabellón distinguimos: la concha auricular, el hélix, el antehélix, el trago y el antitrago. Dicho pabellón está constituido por un fibrocartílago, ligamentos, músculos y un revestimiento cutáneo.



*Pabellón de la oreja.*