

Oído

El **oído** es un órgano sensorial que permite percibir los sonidos, formando el sentido de la audición,¹ y en mamíferos también se encarga del equilibrio. El oído se puede dividir para su estudio en tres secciones: oído externo, oído medio y oído interno.²

La percepción del sonido es un fenómeno complejo que se desarrolla en varias etapas. En primer lugar se realiza la captación de las ondas sonoras gracias a la membrana del tímpano. En segundo lugar la señal mecánica recogida por el tímpano debe transformarse en impulsos nerviosos, proceso que ocurre en el oído interno. En tercer lugar los impulsos nerviosos a través del nervio auditivo son enviados al cerebro para ser procesados en la corteza cerebral.³

El espectro auditivo, es decir la gama de frecuencias que el oído puede percibir, es variable dependiendo de la especie animal. El ser humano puede detectar sonidos de entre 0 y 140 decibelios con un rango de frecuencias comprendido entre 40 y 20 000 hercios. Las ballenas pueden percibir infrasonidos con una frecuencia inferior a 40 hercios. Algunos animales carnívoros como el perro son capaces de detectar ultrasonidos con una frecuencia superior a 20 000 hercios que un humano es incapaz de oír.⁴

Oído externo

El oído externo está formado por dos partes: El pabellón auricular y el conducto auditivo externo.⁵

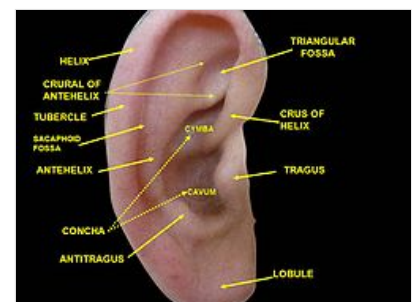
- El pabellón auricular está formado por cartílago recubierto de piel, sus porciones más importantes son el hélix y el lóbulo de la oreja.
- El conducto auditivo externo mide alrededor de 2.5 cm de longitud y se extiende desde el pabellón auricular hasta el tímpano, en este trayecto atraviesa el hueso temporal del cráneo. Contiene pelos y glándulas ceruminosas que producen el cerumen, ello dificulta el ingreso de cuerpos extraños o polvo a través del conducto.

Oído medio

El oído medio es una cavidad llena de aire que está separada por el tímpano del conducto auditivo externo y entra en comunicación con el oído interno a través de dos pequeños orificios: la ventana oval y la ventana redonda. En el interior del oído medio se encuentra una cadena de huesecillos unidos entre sí por articulaciones de tipo sinovial, son los huesos más pequeños del cuerpo y reciben el nombre de martillo, yunque y estribo. El oído medio está conectado con la nasofaringe por un conducto de reducidas dimensiones que se llama trompa faringotimpánica o trompa de Eustaquio.⁶

- El tímpano o membrana timpánica es de aspecto transparente y separa a la cavidad timpánica del conducto auditivo externo. Tiene forma oval y un diámetro de alrededor de 1 cm. En la membrana timpánica se diferencian dos porciones; la *Pars Tensis* o porción tensa (o estirada) y la *Pars Laxus* o porción laxa. Se compone de tres capas:
 - Capa intermedia: compuesta por un tejido fibroconectivo conformado en semitotalidad a la membrana timpánica, compuesta por colágena además de fibras elásticas y fibroblastos.
 - Estrato córneo: es piel que recubre la superficie exterior de la membrana timpánica careciendo de pelos y glándulas, compuesta por epidermis que se posa sobre una capa de tejido conectivo subepidermiana.
 - Mucosa: reviste a la superficie interior de la capa intermedia de tejido conectivo, con un epitelio de características plano simple.
- La cavidad timpánica es un pequeño espacio lleno de aire que está ubicado en el hueso temporal, en su interior se encuentra una cadena de huesecillos que transmiten las vibraciones generadas en el tímpano al oído interno. Está

Oído	
	
Nombre y clasificación	
Latín	[TA]: <i>auris</i>
TA	A15.3.00.001 (https://www.unifr.ch/ifaa/Public/EntryPage/TA98%20Tree/Entity%20TA98%20EN/15.3.00.001%20Entity%20TA98%20EN.htm)
Información anatómica	
Sistema	Auditivo



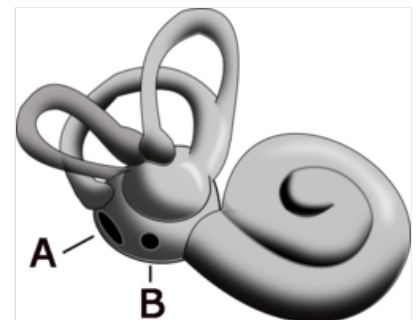
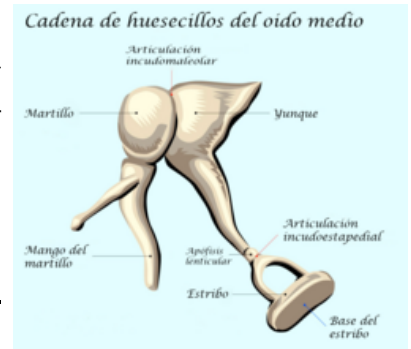
Anatomía del pabellón auricular

recubierta por mucosa y una lámina epitelial de tipo plano simple en su parte posterior, pero en el anterior se apreciaba un epitelio de tipo cilíndrico ciliado pseudoestratificado con células caliciformes. La cavidad timpánica, también llamada caja timpánica, está formada por 6 paredes, una externa que corresponde a la membrana timpánica, una pared interna que está en relación con el promontorio, una pared posterior que comunica con la mastoides, una pared anterior que comunica a través de la trompa de Eustaquio la nasofaringe, una pared superior o techo y una inferior relacionada con la vena yugular, todos estos detalles son importantes en la cirugía de oído medio.

- Los huesecillos del oído son tres diminutos huesos denominados martillo, yunque y estribo, en algunos textos se citan cuatro huesos al considerar la apófisis lenticular del yunque como hueso independiente. Las vibraciones generadas en el tímpano se transmiten mediante la cadena de huesecillos desde la membrana timpánica hasta la ventana oval. En la ventana oval la cabeza del estribo presiona sobre el fluido contenido en el oído interno; de esta forma el tímpano y la cadena de huesecillos actúan como un mecanismo que transforma las vibraciones del aire en vibraciones del fluido.⁷
- La trompa de Eustaquio pone en comunicación la cavidad timpánica con la nasofaringe, mide en el ser humano adulto unos 4 cm de largo. Se compone de una porción ósea y otra cartilaginosa, posee una lámina epitelial compuesta por epitelio nasofaríngeo o epitelio cilíndrico ciliado pseudoestratificado con abundantes células caliciformes. Sirve para igualar la presión a ambos lados del tímpano.



Representación 3D del oído medio



Oído interno.

- A: Ventana oval donde se ubica la base del estribo.
- B: Ventana redonda



Anatomía del oído interno

Oído interno

El oído interno o laberinto está ubicado en el seno del hueso temporal del cráneo. Existe un laberinto óseo y un laberinto membranoso. El laberinto óseo no es más que la cápsula ósea que rodea al laberinto membranoso, y este último consiste en un sistema de conductos huecos que contiene en su interior un líquido que se llama endolinfa. En el espacio que queda entre el laberinto óseo y el laberinto membranoso se encuentra la perilinf.

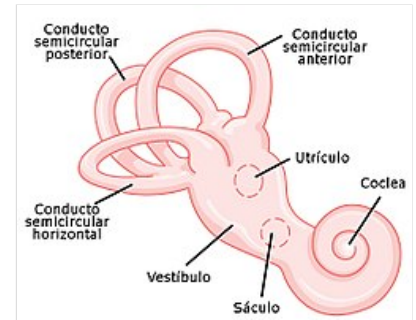
El oído interno se divide en dos porciones diferenciadas. La primera está destinada al mantenimiento del equilibrio y se encuentra formada por el vestíbulo y los conductos semicirculares. La segunda tiene como función la audición y está constituida por la cóclea o caracol.⁸ El vestíbulo se divide en dos sectores que se llaman utrículo y sáculo, mientras que la cóclea o caracol contiene el órgano de Corti responsable de transformar la energía mecánica de las ondas sonoras en impulsos eléctricos que posteriormente se transmiten al cerebro a través del nervio auditivo o nervio vestibulococlear.⁶

- Los conductos semicirculares, son tres pequeños conductos arqueados con forma de semicírculo situados en planos espaciales diferentes. Los canales semicirculares parten del vestíbulo y tienen la función de contribuir al mantenimiento del equilibrio de la cabeza y el cuerpo.
- La cóclea o caracol es un conducto con forma espiral que recibe su nombre por recordar la concha de un caracol. Se divide en tres porciones:⁶
 - Conducto coclear, también llamado rampa media. Está lleno de un líquido que se llama endolinfa.
 - Rampa vestibular. Termina en la ventana oval y está llena de un líquido llamado perilinf.
 - Rampa timpánica. Termina en la ventana redonda y también está llena de perilinf.

Estas porciones están separadas unas de otras por dos membranas. La membrana vestibular o de Reissner sirve de separación entre el conducto coclear y la rampa vestibular, mientras que la membrana basilar sirve de separación entre el conducto coclear y la rampa timpánica. A lo largo de la membrana basilar se encuentra el órgano de Corti que contiene alrededor de 16 000 células con cilios que constituyen los receptores de la audición.

El conducto coclear está lleno de un líquido que se llama endolinfa rico en K (161 mmol/l) y pobre en Na (1 mmol/l) y en calcio (0.02 mmol/l). La rampa timpánica y vestibular contiene otro líquido diferente que se llama perilinf cuyas concentraciones iónicas son las inversas, es rico en Na y pobre en K.

La membrana vestibular es tan delgada, que no dificulta el paso de las vibraciones sonoras desde la rampa vestibular a la rampa media. Por lo tanto en cuanto a transmisión del **sonido**, la rampa vestibular y media se consideran como una única cámara. La importancia de la membrana vestibular depende de que conserve la endolinfa en la rampa media necesaria para el normal funcionamiento de las células ciliadas.⁹

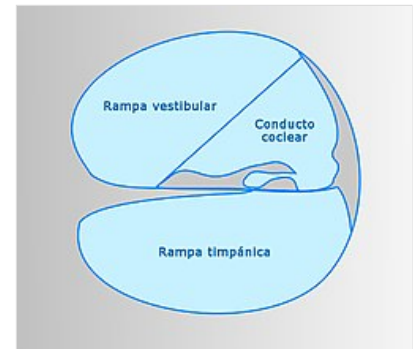


Esquema del oído interno

Órgano de Corti

Forma parte del oído interno y está ubicado en la cóclea o caracol, a veces se designa con el nombre de órgano espiral y tiene un papel fundamental en el proceso de audición.¹⁰ Está formado por un epitelio engrosado de características complejas. Dispone de dos tipos de células: Células ciliadas y células de sostén.

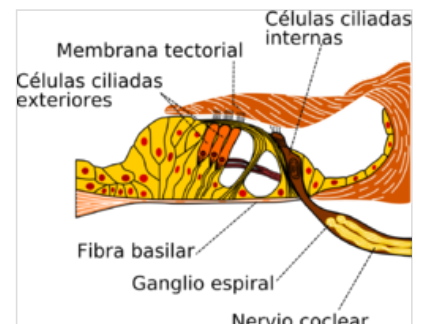
- **Células ciliadas cocleares:** tienen la función de transformar señales acústicas físicas a señales acústicas mecánicas cortilinfáticas, y de estas a señales electroquímicas dirigidas al área receptora auditiva de la corteza cerebral (41 y 42 de Brodman). Mecanorreceptocitos sensoriales, con una hilera de células ciliadas internas y cuatro hileras de células ciliadas externas.
- **Células de sostén:** son células diferenciadas que descansan sobre una membrana basal, existen seis tipos denominados por su microestructura como células limitantes internas, células falángicas internas, células columnares internas, células columnares externas, células falángicas externas y células limitantes externas.



Sección de la cóclea o caracol, puede observarse el conducto coclear o rampa media situado entre la rampa vestibular y la rampa timpánica

Proceso de audición

Para que se produzca la **audición** las ondas sonoras deben penetrar por el conducto auditivo externo hasta alcanzar el tímpano. La vibración de la membrana timpánica se transmite a través de los huesecillos del oído medio, pasando del martillo al yunque y de este al estribo. El estribo transmite las vibraciones a la perilinfa del oído interno a través de la **ventana oval**. En la cóclea la energía mecánica de las señales acústicas se transforma en impulsos eléctricos que a través de nervio acústico son transportados a la región temporal de la **corteza cerebral** donde son procesados. Por tanto podría decirse que el órgano con el que en realidad escuchamos es el cerebro.¹⁰ Se conoce con el nombre de sordera central o **agnosia auditiva** a la dificultad que presentan algunas personas para reconocer sonidos debido a una lesión cerebral que afecta a las áreas relacionadas con la audición. Estas personas tienen sin embargo todas las partes del oído y el nervio auditivo en buena situación funcional por lo que la deficiencia en la capacidad para discriminar sonidos se debe únicamente a la lesión del cerebro.¹¹



Órgano de Corti

Vascularización

- Oído externo. Se realiza mediante la **arteria auricular anterior** y la **arteria auricular posterior** (ramas de **arteria carótida interna**).
- Oído medio. Se realiza a través de la **arteria timpánica anterior** (rama de la **arteria maxilar interna**), **arteria caroticotimpanica** (rama de la **carótida interna**), **arteria timpánica superior**, **petrosa superficial** y **arteria de la trompa de Eustaquio** (ramas de la **arteria meníngea media**), **arteria timpánica inferior** (rama de la **arteria faríngea ascendente**), **arteria estilomastoidea** (rama de la **auricular posterior**) y **arteria mastoidea** (rama de la **arteria occipital**).
- Oído interno. La vascularización del laberinto membranoso proviene de la **arteria laberíntica** que puede ser rama de la **arteria cerebelosa media** o surgir directamente de la **arteria basilar**. La **arteria laberíntica** se divide en varias ramas, la **arteria vestibular anterior**, la **arteria coclear** y la **vestibulococlear**.¹⁰

Problemas de salud relacionados con el oído

Existen diferentes problemas de salud relacionados con el oído, uno de los más frecuentes es la **hipoacusia** o pérdida de audición que en muchos casos es inducida por una exposición crónica a un ruido de una intensidad superior a 85 **decibelios**.¹² Otras patologías son: **patologías del conducto auditivo externo**, **rotura del tímpano**, **otitis**, **ototoxicidad**, **otoesclerosis**, **colesteatoma**, **enfermedad de Ménière**, **vértigo**, **tinnitus** y **trauma acústico**.

Sociedad

En diferentes culturas las orejas se han adornado con joyas perforando el lóbulo de esta. También se han colocado adornos para estirar y agrandar los lóbulos como adorno.¹³

La lesión en las orejas ha estado presente desde la época romana como método de reprimenda o castigo.¹⁴

El pabellón auricular tiene un efecto sobre la apariencia facial. En las sociedades occidentales, las orejas protuberantes (presentes en aproximadamente el 5 % de los europeos étnicos) se han considerado poco atractivas, sobre todo si son asimétricas.¹⁵ La primera cirugía para reducir la proyección de orejas prominentes fue publicada en la literatura médica por Ernst Dieffenbach en 1845, y el primer informe de caso en 1881.¹⁶



Mujer tailandesa con el lóbulo de la oreja agrandado.

En la cultura

Las orejas puntiagudas son una característica de algunas criaturas del folclore como el bogeyman, el curupira brasileño¹⁷ o la araña de tierra japonesa.¹⁸ Ha sido una característica de personajes del arte antiguo como el de la Antigua Grecia¹⁹ y la Europa medieval.²⁰ Las orejas puntiagudas son una característica común de muchas criaturas en el género fantástico,²¹ incluyendo elfos,^{22 23 24} hadas,^{25 26} duendes,²⁷ hobbits,²⁸ u orcos.²⁹ También son una característica de las criaturas del género de terror, como los vampiros.^{30 31} Las orejas puntiagudas se encuentran del mismo modo en el género de ciencia ficción; por ejemplo, entre las razas Vulcano y Romulano del universo Star Trek.³² y en la saga Star Wars están los rodianos, una especie alienígena con esa característica.

Otros animales

El pabellón auricular ayuda a dirigir el sonido a través del canal auditivo hacia el tímpano. La compleja geometría de las crestas en la superficie interna de algunos oídos de mamíferos ayuda a enfocar con precisión los sonidos producidos por las presas, utilizando señales de ecolocalización. Estas crestas pueden considerarse como el equivalente acústico de una lente de Fresnel y pueden verse en una amplia gama de animales, incluidos el murciélago, el aye-aye, los gálagos, el zorro orejudo, el lémur ratón y otros.^{33 34 35}

Algunos grandes primates como los gorilas y los orangutanes (y también los humanos) tienen músculos de la oreja sin desarrollar que son estructuras vestigiales no funcionales, pero que aún son lo suficientemente grandes como para ser fácilmente identificables.³⁶ Un músculo capaz de mover la oreja, por cualquier motivo, ha perdido esa función biológica. Esto sirve como evidencia de homología entre especies relacionadas. En los seres humanos, existe una variabilidad en estos músculos, de modo que algunas personas pueden mover sus orejas en varias direcciones, y se ha dicho que es posible que otras obtengan ese movimiento mediante ensayos repetidos.³⁶ En tales primates, la incapacidad de mover la oreja se compensa principalmente por la capacidad de girar fácilmente la cabeza en un plano horizontal, una habilidad que no es común a la mayoría de los monos.³⁷



Elefante africano de sabana
Loxodonta africana



Féneq (regiones desérticas)
Vulpes zerda



Zorro ártico
Vulpes lagopus



Orejas de primates
Una persona y un macaco cangrejero
(Tubérculo de Darwin destacado)

Solo los animales vertebrados tienen oídos, aunque muchos invertebrados detectan el sonido utilizando otros tipos de órganos de los sentidos. En los insectos, los órganos timpánicos se utilizan para escuchar sonidos distantes. Se encuentran en la cabeza o en otro lugar, según la familia de insectos.³⁸

Véase también

- Desarrollo del oído
- Sistema auditivo
- Otorrinolaringología
- Audiometría




- Efectos del ruido en la salud

Referencias

- Pastor, Andrea; Escobar, Dionisio; Mayoral, Esther; Ruiz, Francisco (2014). *Ciencias aplicadas I* (<https://books.google.es/books?id=yNn7CAAQAQBAJ&pg=PA160&dq=o%C3%ADdo++permite+percibir+los+sonidos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiTs9WwppqPZAhWlzVMKHaeFAZkQ6AEIJzAA#v=onepage&q=o%C3%ADdo%20%20permite%20percibir%20los%20sonidos&f=false>). Ediciones Paraninfo, S.A. ISBN 9788428335430. Consultado el 13 de febrero de 2018.
- el cuerpo humano con stickers* (<https://books.google.es/books?id=mvtbgmTCwSMC&pg=PT20&dq=o%C3%ADdo+tambi%C3%A9n+se+encarga+de+mantener+equilibrio&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwituJzlpqPZAhVlyVMKHbQdAooQ6AEILDAB#v=onepage&q=o%C3%ADdo%20tambi%C3%A9n%20se%20encarga%20de%20mantener%20equilibrio&f=false>). Editorial Guadal. ISBN 9789875794320. Consultado el 13 de febrero de 2018.
- Fisiología del sistema auditivo*. (<http://www.eumus.edu.uy/eme/ensenanza/acustica/apuntes/SistemaAuditivo.pdf>) Archivado (<https://web.archive.org/web/20190728180951/http://www.eumus.edu.uy/eme/ensenanza/acustica/apuntes/SistemaAuditivo.pdf>) el 28 de julio de 2019 en Wayback Machine. Consultado el 12 de febrero de 2018.
- VV. AA. *Comportamiento y órganos de los sentidos de los animales*. (http://www.ibader.gal/archivos/201603_MonografiaPecuaria_SENT-42.pdf) Archivado (https://web.archive.org/web/20171117202809/http://www.ibader.gal/archivos/201603_MonografiaPecuaria_SENT-42.pdf) el 17 de noviembre de 2017 en Wayback Machine. IBADER, 1988. Consultado el 10 de febrero de 2018
- Navarro Paule, Pilar; Rafael Pérez Aguilera, Carlos Sprekelsen Gassó. [1] (http://books.google.es/books?id=NsyYqakJOE4C&pg=PT39&dq=conducto+auditivo+externo+mide&hl=es&sa=X&ei=nB-UT-y_CliphAtq5vvyBA&ved=0CDkQ6AEwAA#v=onepage&q=conducto%20auditivo%20externo%20mide&f=false) *Manual de otorrinolaringología infantil*, pág. PT39.] En Google Books.
- Tortora-Derrickson: *Principios de Anatomía y Fisiología*.
- Greinwald Jr., John H.; Hartnick, Christopher J. «The Evaluation of Children with Hearing Loss.» *Archives of Otolaryngology — Head & Neck Surgery*. 128(1):84-87, enero de 2002.
- Anson and Donaldson, *Surgical Anatomy of the Temporal Bone*, 4ª edición, Raven Press, 1992.
- Stenström, J. Sten: «Deformities of the ear»; En: Grabb, W., C., Smith, J. S. (editores): *Plastic Surgery*, Little, Brown and Company, Boston, 1979, ISBN 0-316-32269-5 (C), ISBN 0-316-32268-7 (P)
- Libro virtual de formación en ORL*. (<http://seorl.net/PDF/Otologia/003%20-%20FISIOLOG%3%8DA%20%20AU DITIVA.pdf?boxtype=pdf&g=false&s=false&s2=false&r=wide>) Consultado el 20 de febrero de 2018.
- Peña-Casanova, J. *Neurología de la conducta y neurosicológica*. Consultado el 20 de febrero de 2018.
- <https://www.redalyc.org/journal/6382/638266622014/638266622014.pdf> El ruido como factor causante de hipoacusia en jóvenes y adolescentes. Universidad Médica Pinaréña.
- Deborah S. Sarnoff; Robert H. Gotkin; Joan Swirsky (2002). *Instant Beauty: Getting Gorgeous on Your Lunch Break* (https://books.google.com/books?id=ljeY_Tvyl_MC&q=earlobe+tear+earring&pg=PA60). St. Martin's Press. ISBN 0-312-28697-X.
- Alexandru, Florin (30 de enero de 2004). «Ear Injuries» (<http://www.cpt.coe.int/en/working-documents/cpt-2004-12-eng.pdf>). *Council of Europe*.
- Thomas, J. Regan (2010). *Advanced Therapy in Facial Plastic and Reconstructive Surgery* (https://books.google.com/books?id=j0_r6YZlvbYC) (en inglés). PMPH-USA. p. 513. ISBN 978-1-60795-011-0.
- Miloro, Michael; Ghali, G.E.; Larsen, Peter; Waite, Peter (2004). «Chapter 71. Otoplastic surgery for the protruding ear.» (<https://books.google.com/books?id=uzZhODdfn8gC>). *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery* (en inglés). PMPH-USA. ISBN 978-1-55009-234-9.
- Theresa Bane (2013). *Encyclopedia of Fairies in World Folklore and Mythology* (<https://books.google.com/books?id=rUqpAAAAQBAJ&pg=PA91>). McFarland. p. 91. ISBN 978-0-7864-7111-9.
- Laurence Bush (2001). *Asian Horror Encyclopedia: Asian Horror Culture in Literature, Manga, and Folklore* (<https://books.google.com/books?id=JvYV8EmdejMC&pg=PA43>). iUniverse. p. 43. ISBN 978-1-4697-1503-2.
- Johann Joachim Winckelmann (1850). *The History of Ancient Art Among the Greeks* (<https://archive.org/details/historyancienta00lodgggoog>). Chapman. p. 80 (<https://archive.org/details/historyancienta00lodgggoog/page/n115>).
- Alixé Bovey (2002). *Monsters and Grotesques in Medieval Manuscripts* (<https://books.google.com/books?id=8rytldZ4xdgC&pg=PA38>). University of Toronto Press. p. 38. ISBN 978-0-8020-8512-2.
- J. Peffer (2012). *DragonArt Collector's Edition: Your Ultimate Guide to Drawing Fantasy Art* (<https://books.google.com/books?id=jcPqm5smoMMC&pg=PA28>). IMPACT. p. 28. ISBN 978-1-4403-2417-8.
- Michael J. Tresca (2010). *The Evolution of Fantasy Role-Playing Games* (<https://books.google.com/books?id=8H8bzqj6S4sC&pg=PA34>). McFarland. p. 34. ISBN 978-0-7864-6009-0.
- David Okum (2006). *Manga Fantasy Madness: Over 50 Basic Lessons for Drawing Warriors, Wizards, Monsters and more* (https://books.google.com/books?id=_4aPjotgxJcC&pg=PA31). IMPACT. p. 31. ISBN 1-60061-381-0.
- Sirona Knight (7 de junio de 2005). *The Complete Idiot's Guide to Elves and Fairies* (<https://books.google.com/books?id=7m5s8HmpSp8C&pg=PT171>). DK Publishing. p. 171. ISBN 978-1-4406-9638-1.
- John Michael Greer (1 de septiembre de 2011). *Monsters* (<https://books.google.com/books?id=qDda4Q27kXYC&pg=PT107>). Llewellyn Worldwide. p. 107. ISBN 978-0-7387-1600-8.
- Christopher Hart (2008). *Astonishing Fantasy Worlds: The Ultimate Guide to Drawing Adventure Fantasy Art* (<https://books.google.com/books?id=geE2AQAAIAAJ>). Watson-Guption Publications. p. 103. ISBN 978-0-8230-1472-9.
- John Hamilton (1 de agosto de 2011). *Elves and Fairies* (<https://books.google.com/books?id=glzvoVQwqwoC&pg=PA23>). ABDO. p. 23. ISBN 978-1-60453-215-9.
- Misha Kavka; Jenny Lawn; Mary Paul (2006). *Gothic Nz: The Darker Side of Kiwi Culture* (<https://books.google.com/books?id=pshIAAAAMAAJ>). Otago University Press. p. 111. ISBN 978-1-877372-23-0.

29. Lisa Hopkins (1 de enero de 2010). *Screening the Gothic* (<https://books.google.com/books?id=4dmGAAAAQBAJ&pg=PT202>). University of Texas Press. p. 202. ISBN 978-0-292-77959-4.
30. Noah William Isenberg (13 de agosto de 2013). *Weimar Cinema: An Essential Guide to Classic Films of the Era* (<https://books.google.com/books?id=A9vbWimrmcEC&pg=PT96>). Columbia University Press. pp. 96-. ISBN 978-0-231-50385-3.
31. Ken Gelder (2000). *The Horror Reader* (<https://books.google.com/books?id=upGM6haNBR8C&pg=PA27>). Psychology Press. p. 27. ISBN 978-0-415-21356-1.
32. Henry Jenkins III; Tara McPherson; Jane Shattuc (2 de enero de 2003). *Hop on Pop: The Politics and Pleasures of Popular Culture* (<https://books.google.com/books?id=ZSsz3ThOv9gC&pg=PA119>). Duke University Press. p. 119. ISBN 0-8223-8350-0.
33. Pavey, C.R.; Burwell, C.J. (1998). «Bat Predation on Eared Moths: A Test of the Allotonic Frequency Hypothesis». *Oikos* **81** (1): 143-151. JSTOR 3546476 (<https://www.jstor.org/stable/3546476>). doi:10.2307/3546476 (<https://dx.doi.org/10.2307%2F3546476>).
34. «The Bat's Ear as a Diffraction Grating» (<https://web.archive.org/web/20120418224928/http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=ADA164098>). Archivado desde el original (<http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=ADA164098>) el 18 de abril de 2012. Consultado el 27 de octubre de 2011.
35. Kuc, R. (2009). «Model predicts bat pinna ridges focus high frequencies to form narrow sensitivity beams». *The Journal of the Acoustical Society of America* **125** (5): 3454-3459. Bibcode:2009ASAJ..125.3454K (<http://adsabs.harvard.edu/abs/2009ASAJ..125.3454K>). PMID 19425684 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19425684>). doi:10.1121/1.3097500 (<https://dx.doi.org/10.1121%2F1.3097500>).
36. Darwin, Charles (1871). *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. John Murray: London.
37. Mr. St. George Mivart, *Elementary Anatomy*, 1873, p. 396. Dos orejas proporcionan imágenes estéreo que el cerebro puede utilizar para desarrollar un campo de sonido tridimensional.
38. Yack, JE; Fullard, JH (1993). «What is an insect ear?». *Ann. Entomol. Soc. Am.* **86** (6): 677-682. doi:10.1093/aesa/86.6.677 (<https://dx.doi.org/10.1093%2Faesa%2F86.6.677>).

Enlaces externos

-  Wikcionario tiene definiciones y otra información sobre **oído**.
-  Wikimedia Commons alberga una galería multimedia sobre **Oído**.
-  Wikiquote alberga frases célebres de o sobre **Oído**.
- Esta obra contiene una traducción parcial derivada de «Ear» de Wikipedia en inglés, concretamente de esta versión (<https://en.wikipedia.org/wiki/Ear?oldid=1024595339>), publicada por sus editores (<https://en.wikipedia.org/wiki/Ear?action=history>) bajo la Licencia de documentación libre de GNU y la Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es>).
- Proteínas y oído (<http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/3740680.stm>)
- Sitio 3D del oído (http://audilab.bmed.mcgill.ca/~daren/3Dear/3d_ear_homepage.html) Archivado (https://web.archive.org/web/20200405142117/http://audilab.bmed.mcgill.ca/~daren/3Dear/3d_ear_homepage.html) el 5 de abril de 2020 en Wayback Machine.
- Test de audición (<http://www.youbioit.com/es/article/shared-information/26565/test-de-audicion-online>)
- Mecanismos cinéticos de audición (<http://www.abc.net.au/science/news/stories/s1647353.htm>)

Obtenido de «<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Oído&oldid=155479136>»

▪