



Em sents?

Taller de funcionament de l'oïda

Objectius del taller

- Introduir vocabulari (sistema auditiu, òtic, pavelló auricular, timpà, otitis, etc.)
- Remarcar la importància de no escoltar la música massa forta i vigilar amb els bastonets d'oïda
- Producció de so amb les cordes vocals
- Entendre la funció de les orelles (pavelló exterior) en el sentit de l'oïda i modificacions en diferents espècies
- Funcionament del timpà
- Funcionament de la còclea

Organització de la sessió

La sessió consta de 3 tallers per entendre el funcionament del sentit de l'oïda i de la producció de so en els humans.

Conceptes

- El so es transmet per **ones sonores** (no es veuen, es desplacen)
- Per què es generi un so cal que **vibri** alguna font. Les vibracions poden ser transmeses a través de diversos mitjans elàstics, entre els més comuns es troben l'aire i l'aigua

El **so** és una successió de canvis de pressió (compressions i dilatacions) en un medi (sòlid, líquid o gas), provocats per una vibració que s'hi transmet en forma d'ones sonores. La vibració provoca alteracions mecàniques a les partícules del medi creant canvis de pressió que es propaguen en totes direccions a partir del punt on hi ha la vibració. Els humans, i també molts animals, podem percebre el so mitjançant el sentit de l'oïda. El rang de sons audible per les persones és típicament entre 20 Hz i 20 kHz

Taller 1: generació de la veu en els humans

Concepto: la voz (sonido) se produce gracias a las cuerdas vocales (pliegues vocales)

Las cuerdas vocales son músculos que se contraen y dilatan para que el aire pase entre ellos y se produzca el sonido. Las cuerdas vocales humanas son la parte del aparato fonador directamente responsable de la producción de la voz. No tienen forma de cuerda, sino que se trata de una serie de repliegues o labios membranosos por lo que es un error llamarlas cuerdas, el término anatómico es «pliegues vocales». Son cuatro, cada par son llamadas verdaderas y falsas. Las llamadas cuerdas vocales superiores son los pliegues vestibulares y no participan en la producción de sonidos. Las inferiores son las cuerdas vocales inferiores o verdaderas y son las responsables de la producción de sonidos al efectuar la vibración.



Em sents? Taller de funcionament de l'oïda

Se ubican dentro de la laringe, en la parte superior de la tráquea.

Los dos pliegues inferiores son dos pequeños músculos elásticos, denominados clínicamente músculo(s) vocal(es):

- Si se abren y se recogen a los lados, el aire pasa libremente, sin hacer presión: respiramos.
- Si, por el contrario, se juntan, el aire pasa entre ellas, iniciando un movimiento muy rápido de vibración con lo cual se produce el sonido que denominamos voz.

El tamaño de los pliegues vocales varía con el sexo, la estatura, la cantidad de masa corporal y la edad de las personas. En el hombre adulto, la longitud de las mismas oscila entre 17,5 mm y 25 mm y en la mujer adulta, estas oscilan entre 12 y 17,5 mm de longitud. Ello ayuda a diferenciar el tono de la voz: mientras que en los hombres su voz es más gruesa y grave, en las mujeres es más delgada, aguda y suave. En los niños el tono de voz suele ser más agudo, pero con la edad, a los varones se les engruesa la voz.

Taller: cómo se produce la voz

Materiales: Un globo para cada alumno.

Desarrollo: Hinchamos un globo y sujetamos la abertura para que no escape el aire. Sin dejar de sujetarlo, se pinzan los dos lados de la boquilla y lentamente se afloja la sujeción para dejar escapar un flujo controlado de aire. Después se ensancha un poco más la apertura. Alterando la presión en la boquilla se pueden producir distintas notas.

IMPORTANTE: sin medio (aire, agua o sólido) no hay sonido.

Gràcies a les cordes vocals es fa vibrar l'aire que surt dels pulmons produint-se ones sonores que es desplacen.

L'oïda és el sentit especialitzat en detectar **ones sonores**.

Taller 2: funció de l'orella externa, concentració dels sons

Aquest taller està pensat per què els nens experimentin per si mateixos com els pavellons externs (les orelles) serveixen per sentir més bé perquè concentren els sons i com un megàfon amplifica el so perquè concentra les ones emeses.

Orella externa canalitzadora dels sons.

Desenvolupament del taller: Un embut cada dos. Es tracta de que els nens experimentin per ells mateixos com se sent més bé, si amb embut o sense i orientant l'embut cap a l'emissor o no.



Em sents? Taller de funcionament de l'oïda

L'orella o pavelló auricular és una estructura cartilaginosa que té la funció de captar les vibracions sonores i redirigir cap a l'interior de l'oïda. Estructura helicoïdal - com un embut - que canalitza el so > procés d'audició més eficaç.

Símil: aigua que passa a través d'un embut, aire passa a través de la forma semicònica de l'orella.

Un megàfon serveix per amplificar el so emès

El pare/mare xiuxiueja una frase amb o sense megàfon (embut girat). I es pregunta com ho senten més bé.

Este experimento podría usarse también para que hablen por el cono (megáfono) y vean como se amplifica el sonido. ¿Cómo se escucha mejor: con o sin megáfono?

La explicación: El megáfono concentra el sonido

Cuando alguien habla con un megáfono, no obstante, la forma cónica del dispositivo captura las vibraciones y previene que se esparzan. Mientras que las vibraciones viajan por el megáfono, son protegidas de la interferencia producida por otras fuentes (tales como otras personas hablando o gritando). El sonido escapa del megáfono como una colección de vibraciones de aire muy apretada y compacta que es capaz de viajar grandes distancias sin ser dispersada o absorbida por artículos cercanos. Mientras que un oyente que está de pie o sentado junto a alguien que usa un megáfono no oirá de forma tan clara como a alguien que no lo estuviera usando, alguien que esté en la dirección del megáfono, es decir, alguien que recibe la colección concentrada de vibraciones, interpretará las ondas como un sonido mucho más fuerte que si el megáfono no hubiera sido utilizado.

Què passa al regne animal?

Passem un PowerPoint amb algunes imatges.

Formes orelles:

- Jerbo de orelles grans – Desierto de Gobi
- Kudu antílope de Àfrica con orelles grans

Podem mostrar fitxes d' animals i preguntar els nens/es si pensen que els animals senten i on es troben les "orelles" i com emeten els sons (cordes vocals o no).

La majoria dels invertebrats no senten els sons. Excepcions: alguns insectes com les cigales, grills, saltamartins, polilles que sí tenen una oïda molt simple.

INSECTOS

Las orejas de los insectos, por ejemplo, no están ubicadas en donde pudiésemos pensar.



Em sents? Taller de funcionament de l'oïda

Tienen los oídos en el abdomen o en las alas, por ejemplo y, cómo no, algunos insectos los tienen en las patas, digamos que en la parte posterior de sus rodillas. Ahí es donde está situado el aparato auditivo, por ejemplo, de grillos o saltamontes.

En algunos casos los oídos son membranas planas y delgadas, que parecen funcionar como lo hace nuestro tímpano, siendo sensibles a las vibraciones. En otras especies, el sentido del oído se debe a unos pelos muy delicados y sensibles que responden al sonido y a los cambios en el aire. Este puede ser el motivo por el cual es tan difícil atrapar, cazar o aplastar a una mosca.



MAMÍFEROS

El oído de los mamíferos es muy preciso y sofisticado. A algunos mamíferos les permite oír ultrasonidos (perros, murciélagos, etc.) y a otros infrasonidos (ballenas). A veces incluso forma parte de un sistema de radar como el de los murciélagos o delfines, y que les permite localizar presas u obstáculos incluso en ausencia total de visión

Animals amb orelles mòbils

Molts animals són capaços de moure a voluntat el pavelló auricular cap a la direcció de la qual procedeix el so (per exemple, els gossos i els gats). En canvi, el pavelló auricular humà és molt menys mòbil, perquè no posseïm aquest control voluntari sobre la seva orientació.

Curiositat : per què tenen els elefants unes orelles tan grans?

Per “refrescar-se” movent-les com a ventalls i pel sistema d’evapotranspiració (mateix principi que el panteix – *jadeo* - dels gossos a través de la llengua.

When humans are hot, we sweat. Elephants, however, cannot sweat like we do. So how do they regulate their body temperature?

Elephants are huge, which means they produce a lot of body heat. Since elephants also typically live in very hot climates, it’s essential that they have a very efficient way to get rid of their extra body heat. Luckily, elephants come with a built-in solution: big, floppy ears.

On the inside of an elephant’s ears, you will find a web of tiny blood vessels. The skin of the ear is very thin, and the blood vessels are very close to the surface. When the temperature of the elephant’s blood is greater than the temperature of his surroundings, heat is released from the ears.



Heat-releasing blood vessels aren't the only useful function of an elephant's ears. They also act like giant fans. As elephants flap their ears back and forth, they create a light breeze that can speed up the cooling process. It is a bit like stepping out of a cool shower and standing in front of a fan. An elephant's ears can cool its body by up to 5° Celcius (that's 9° Farenheit)!

An African elephant's ears can grow to be six feet long and four feet wide. Asian elephants tend to live in shady forests and don't have to endure the same extreme temperatures as their African cousins. As a result, Asian elephants have smaller ears than African elephants.

On hot days, you may even see elephants rolling around in mud, taking a dip in a pond, or using their trunks like hoses to spray down their bodies. The heat then leaves their bodies by flowing into the cooler mud or water.

Animals sense orella externa:

- Amfibis
- Rèptils
- Mamífers aquàtics

El oído es el sentido más desarrollado de los cetáceos, que son capaces de determinar bajo el agua de qué dirección proviene el sonido, una capacidad que no tienen los mamíferos terrestres. Esto es posible porque los huesos del oído interno de estos animales están bien separados del resto del cráneo, que podría interferir con la recepción de los estímulos acústicos. Esta separación es aún más evidente en los odontocetos que los misticetos. Para conseguir una mayor hidrodinámica, los cetáceos carecen de pabellones auriculares, mientras que el oído medio y el oído interno son similares en estructura a las de los otros mamíferos. En los odontocetos, las ondas sonoras son recibidas por una sustancia oleosa presente en la mandíbula, desde donde son transferidas al oído medio, donde llegan al tímpano. En los misticetos no se ha demostrado la transmisión del sonido a través de la mandíbula y probablemente la recepción se hace directamente a través del conducto auditivo.

Los cetáceos son altamente dependientes de su aparato auditivo para su supervivencia. Muchas especies utilizan sonidos para localizar presas, navegar y comunicarse, alcanzando distancias considerables en el caso de numerosas especies de grandes ballenas.

Los cetáceos emiten dos clases de sonidos, unos de alta frecuencia, llamados clicks, utilizados para la ecolocalización y sonidos de baja frecuencia denominados silbidos, que utilizan generalmente para comunicarse. Los odontocetos son los únicos cetáceos que han adquirido una verdadera capacidad de ecolocalización, mientras que los misticetos utilizan sonidos de baja frecuencia para comunicarse.

Contaminación acústica

El sonido avanza cinco veces más de prisa en el agua que en el aire a causa de la mayor densidad del medio acuoso. A lo largo de setenta millones de años de adaptación al medio marino, los cetáceos han desarrollado los cambios necesarios para utilizar las ondas sonoras para orientarse, comunicarse o alimentarse. Desafortunadamente, desde mediados del siglo



XX, la proliferació de motors, hèlices, sónars y explosions han convertit los ocellsans en un mitio ruidosu que dificulta la comunicació, orientació y alimentació de los cetáceos.

Aves (excepció: el buho). El oïdo de las aves está bien desenvolupat; aunque carece de pabellón auricular, está cubiertu por plumas, y en algunas, como en los géneros de búhos Asio, Bubo y Otus, forman penachos que parecen orejas. Ciertas especies de búho pueden localizar una presa en la oscuridad completa solo con la audición.

Taller 3: Timpà, transmissió mecànica del so

Per parelles, els distribuïm un got de plàstic amb un globus tapant l'obertura que té al centre un mirallet brillant enganxat. Un nen de la parella crida mitjançant el got. Es pot observar directament com vibra la membrana.

Després tanquem persianes.

Un nen crida primer agut i després greu a través del got davant d'un paper i l'altre il·lumina el paper. S'ha de veure les diferents amplituds de les vibracions reflectides al paper.

Explicacions:

Cara externa del timpà és una membrana elàstica, que comunica el conducte auditiu extern amb l'orella mitjana. Aquesta es mou com a conseqüència de les vibracions de l'aire que arriba a través del canal auditiu extern. Per l'altra banda, el timpà està en contacte amb una cadena de tres ossos molt petits (martell, l'enclusa i l'estrep), les vibracions passen a transmetre's per mitjà sòlid fins a una altra membrana, la finestra oval, la qual provoca una vibració en el líquid que omple la còclea (també coneguda com cargol).

Còclea:

Passem un vídeo i el comentem.

La còclea o caragol és un tub ossi enrotllat de la mida d'un pèsol, que principalment permet diferenciar i interpretar sons. El cargol conté la membrana basilar, on resideix l'òrgan de Corti, format per un conjunt de cèl·lules ciliades (entre 24.000 i 30.000) que vibren a determinades freqüències. La ubicació dels cilis al llarg de la membrana basilar guarda relació amb la longitud d'ona a la qual són sensibles. En ella els estímuls mecànics es transformen en impulsos elèctrics que es dirigeixen pel nervi auditiu cap el cervell es descodifiquen i s'interpreten. Finalment, la informació nerviosa arriba al cervell, cada orella per separat, on s'integra.

El sentido de la audición capta un sonido, que comienza como una onda sonora que ingresa por el canal auditivo, vibra en el tímpano, continúa por el oído medio y llega al oído interno. Este último es en un ambiente líquido, cuyas paredes contienen cilias o vellosidades que se mueven de acuerdo a las señales auditivas, realizando un movimiento similar al de las algas dentro del agua. Este movimiento es el que permite traducir los sonidos escuchados en una señal nerviosa que interpreta el cerebro.



Material necessari

	Per aula	x 3 torns	Total (4 aules)
Taller 1: Cordes vocals			
Globus normals (no d'aigua)	15	45	180
Taller 2 : Orella			
Embuts tamany 20cm	7	Reutilització	28
Embuts tamany 10 cm	7	Reutilització	28
Taller 3: Timpà			
Vasos de licor Bosque Verde	7		28
Globus normals (no d'aigua)	7		28
Blu tack			
Plàstic mirall retallable			
Lots (demanar que els nens en portin)			
Fulls de paper blanc			