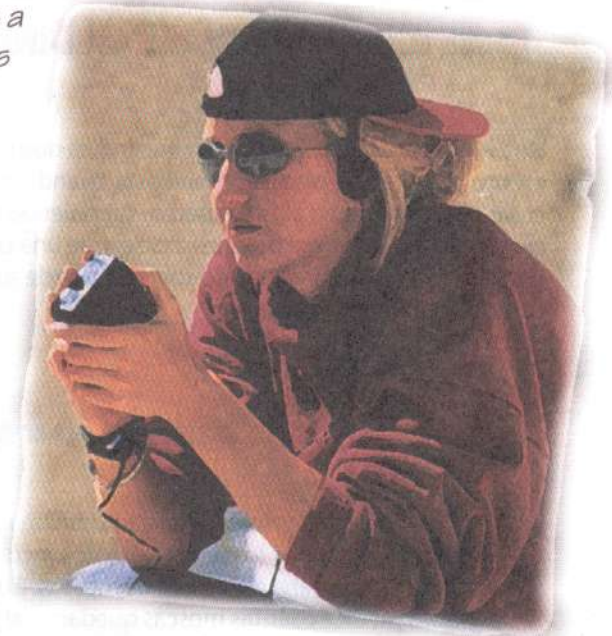


Órganos receptores

Desde muy pequeños aprendemos a identificar nuestros sentidos y nos damos cuenta de su función. Una persona que no desea ver o escuchar alguna cosa, reacciona cerrando los ojos o tapando sus oídos. En otras ocasiones los órganos receptores disparan diferentes mecanismos de defensa como respuesta a una gran cantidad de estímulos, como el dolor y frío, entre otros.

De otra parte, el tacto permite detectar por ejemplo un mosquito que se posa en el brazo o sensaciones agradables como las caricias.



Indicadores de logro

El estudiante en su desempeño:

- Explica de qué manera se estructuran los diferentes órganos receptores o de los sentidos.
- Expone las razones por las cuales los órganos receptores contribuyen al desarrollo de los procesos de percepción del mundo que nos rodea.
- Asume una posición crítica frente a los instrumentos desarrollados por la tecnología que han permitido el avance de muchas disciplinas.
- Es consciente del cuidado que requieren los órganos de los sentidos y de las campañas de prevención para evitar su contaminación.

¿Conozco algo del tema?

Analiza los sitios por donde transitas a diario y elabora un documento con tus impresiones sobre lo que ves, lo que oyes, lo que saboreas, lo que tocas y lo que hueles; además, piensa por qué unos animales han desarrollado más unos sentidos que otros. ¿Cuál de tus sentidos está más desarrollado? Haz una lista de los órganos de los sentidos y al frente de cada uno menciona una o dos sensaciones positivas y una negativa.

WALLER



Actividad de exploración

¿Qué tan sensible es la piel?

¿Qué necesitas?

Palillos, cinta de enmascarar.

¿Cómo proceder?

1. Con ayuda de una cinta de enmascarar pega seis palillos de dientes al borde de una mesa, colocados a distancias de 2, 4, 6, 8, 10 y 12 milímetros, de tal manera que las puntas sobresalgan de la mesa.
2. Trabaja con una pareja y prueba la yema de los dedos, la palma y el dorso de la mano, la parte posterior del antebrazo, y la nuca.

Por tu seguridad aplica la misma presión en cada prueba.

3. Esta experiencia te permitirá saber cuándo sientes uno, dos o más palillos; elabora una gráfica de los porcentajes de cada localización.

Razona y concluye

1. ¿Qué sitio es el más sensible al contacto con los palillos?
2. ¿Cómo puedes describir esa sensación?
3. ¿Cómo actúan los receptores del tacto en diferentes partes del cuerpo?

Los órganos receptores se clasifican en exteroceptores, o los que captan información externa al organismo y los interoceptores o aquellos que captan variaciones internas del organismo.

Los órganos fotorreceptores responden a las radiaciones luminosas. Permiten detectar imágenes, formas y colores del mundo exterior.

La retina es un mosaico de 130 millones de células nerviosas sensibles a la luz. Y en cada ojo tenemos más o menos 125 millones de bastones y 7 millones de conos.



El color de los ojos depende de la cantidad de melanina que contenga el iris y generalmente se relaciona con el color de la piel.

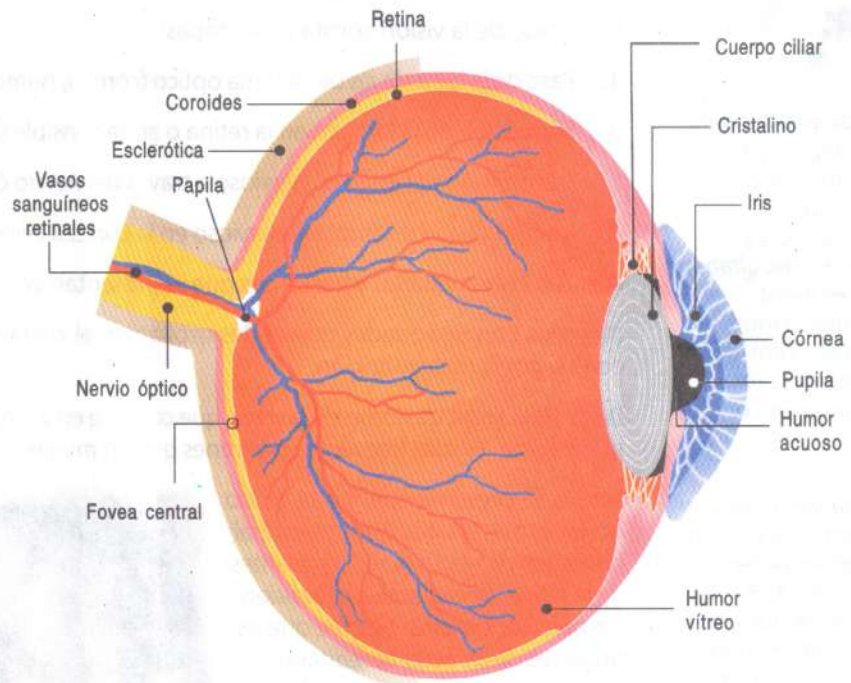
Órganos receptores y clases

Los órganos receptores tienen propiedades específicas que les permiten cumplir de manera eficiente su función.

- Originan impulsos nerviosos cuando se excitan.
- Son especializados: cada uno responde a un tipo de estímulo particular. Por ejemplo, los receptores del ojo reaccionan con mayor eficiencia a la luz; los del oído a las ondas sonoras.
- Son excitables: requieren de un mínimo de intensidad de estímulo y un mínimo de tiempo de duración del mismo, para que se produzca la respuesta.
- Son adaptables: después de cierto tiempo, responden de la misma manera a los estímulos, si éstos actúan de forma constante y uniforme.

Los órganos de los sentidos o receptores se clasifican en cuatro grupos de acuerdo con el estímulo que reciben: termorreceptores, fotorreceptores, quimiorreceptores y mecanorreceptores.

Órganos fotorreceptores



La vista. El sentido de la vista a través de la escala animal presenta muchas adaptaciones. La abeja por ejemplo además de sus 2 ojos compuestos tiene tres minúsculos ojos frontales (ocelos). Reconocen las flores por el color. La libélula tiene los ojos más grandes de todos los insectos, distinguen hasta 250 imágenes por segundo, mientras que el ojo humano es capaz de percibir 16. El diámetro del ojo del calamar gigante puede tener hasta 40 cm. La mayoría de peces tienen visión coloreada, la ubicación de los ojos les permite un amplio campo de visión y no tienen párpados porque no necesitan como nosotros humedecer permanentemente los ojos.

El globo ocular está constituido por varias membranas y cámaras superpuestas en cuyo interior se hallan los medios transparentes, el humor acuoso, el cristalino y el humor vítreo.

- La parte más externa del ojo (de color blanco) se llama esclerótica o esclerocórnea, tiene una función de protección, su prolongación en la parte anterior del ojo forma la córnea que es de naturaleza transparente.
- A continuación se encuentra una membrana intermedia cuya parte frontal en el ojo corresponde al iris. El iris tiene una estructura pigmentada y se encuentra suspendida entre la córnea y el cristalino; en su centro posee una abertura circular llamada pupila. El tamaño de la pupila depende de un músculo que rodea sus bordes, el cual se contrae o se relaja para variar su tamaño y regular así la entrada de luz al ojo.
- El cristalino es una lente biconvexa constituida por un gran número de fibras transparentes en forma de capas, que está conectada con el músculo ciliar y los tejidos circundantes, cuyos movimientos aplanan y redondean la lente permitiendo su adaptación a las necesidades de la visión.
- Entre la córnea y el cristalino se encuentra una cámara llena con un fluido claro que se conoce como el humor acuoso.
- La parte más amplia del globo ocular está llena de un líquido gelatinoso y transparente llamado humor vítreo; y lo mantiene distendido gracias a la presión interna de ese humor.

Finalmente revistiendo la parte más interna del ojo hay una membrana muy sensible a la luz llamada retina.

El proceso de la visión consta de 4 etapas:

1. Paso de la luz a través del sistema óptico (córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo).
2. Formación de la imagen en la retina o zona sensible del aparato visual.
3. Transmisión del impulso nervioso a través del nervio óptico.
4. Interpretación del impulso nervioso en la corteza cerebral.

Algunas enfermedades y trastornos que se presentan en la vista son:

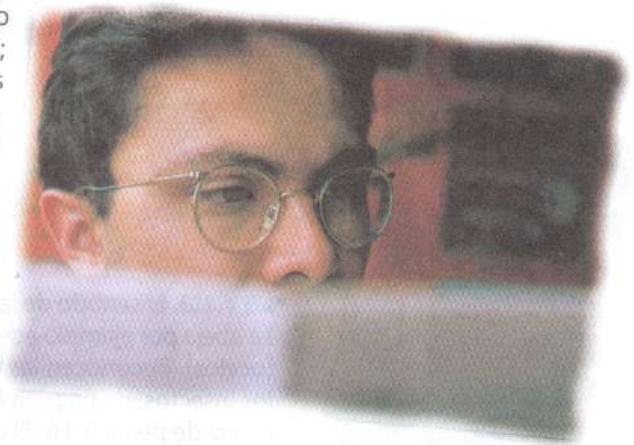
Cataratas Son opacidades que se desarrollan en el cristalino, por lesiones mecánicas, por la edad o por la mala nutrición.

Daltonismo Es un trastorno de la visión que consiste en la imposibilidad de diferenciar los colores rojo y verde. Es más frecuente en varones que en mujeres.

Miopía Se presenta cuando el globo ocular es más alargado que el normal; la imagen proyectada se forma antes de la retina, lo cual causa la deficiencia para ver de lejos. Se cree que su origen es de carácter hereditario.

Hipermetropía Es de origen hereditario, se agrava con la edad, e impide una visión adecuada de cerca y de lejos. La imagen se forma detrás de la retina.

Astigmatismo Consiste en ver las imágenes de los objetos en forma alargada debido a que los rayos luminosos no convergen en un solo punto de la retina, no importa que aquellos se hallen cerca o lejos; se presenta porque la córnea tiene una forma ovalada.



Algunas enfermedades como la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo se pueden corregir con el uso de gafas o anteojos.

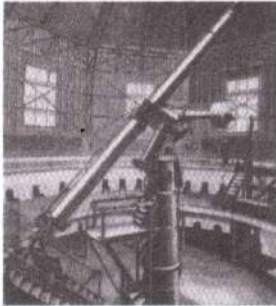


Visita www.e-oftalmologia.com/index.html, una página bella con datos muy interesantes sobre anatomía, fisiología y cuidado de la vista, alfabeto Braille y otros datos curiosos e interesantes. www.alconlabs.com/ar/leo/allergies/menu, sobre trastornos de la visión.

Leonardo da Vinci propuso el uso de lentes de contacto para corregir los defectos de la visión, en 1568. Cuatro siglos después, se fabricaron en Alemania las primeras lentes de contacto con un cristal que cubría toda la superficie del ojo. Las lentes de contacto como las conocemos hoy se crearon hasta la década de 1940.

Esta lectura muestra una aplicación concreta de los principios ópticos gracias a los cuales se fabrican instrumentos tecnológicos que hacen posible el avance de disciplinas como la biología, la medicina, la física y las matemáticas.

Lentes



Para ampliar el alcance del sentido de la vista se crearon los instrumentos ópticos, los cuales funcionan con lentes. Existen varios tipos; dos de ellos son las lentes cóncavas y las convexas. Las cóncavas se forman por dos caras curvadas hacia adentro; la luz que atraviesa una

lente cóncava sale desviada hacia fuera, es decir, las lentes cóncavas tienen un poder divergente de la luz.

Por el contrario, como se puede apreciar en la ilustración, una lente convexa es más gruesa en su centro que en los extremos. Cuando los haces de luz atraviesan una lente convexa convergen en un solo punto.

Una lupa es una lente convexa que, montada sobre un dispositivo especial, se emplea para ampliar la imagen de los objetos pequeños y examinarlos.

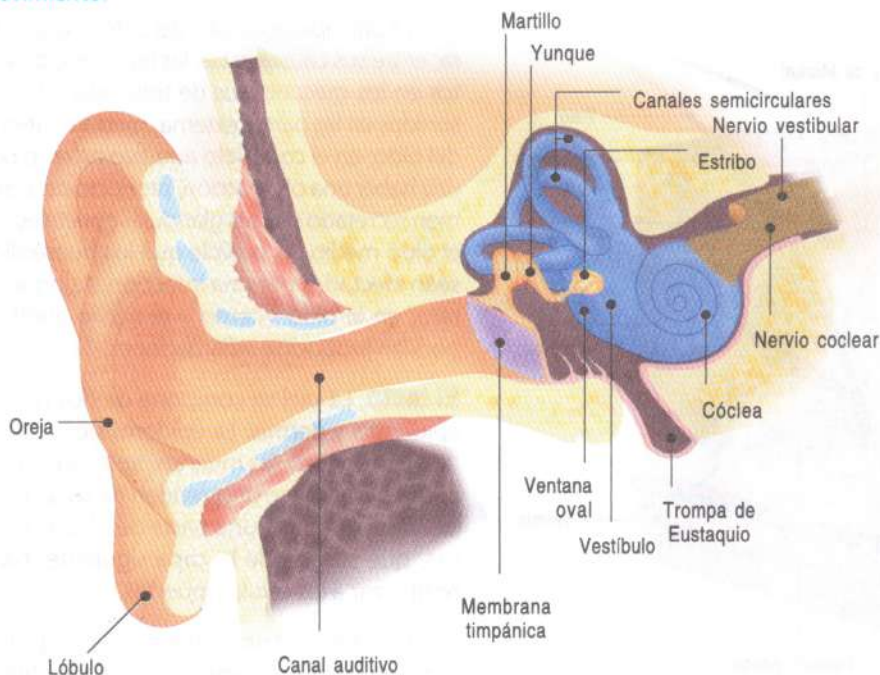
Encontramos lentes convexas o convergentes en la cámara fotográfica y en el microscopio, y lentes divergentes o cóncavas en algunos tipos de telescopios, en el retroproyector, los proyectores de diapositivas y el video-beam; a través de ellos es posible proyectar en forma ampliada textos, diagramas, dibujos y en general todo tipo de información presente en una computadora.



Los órganos mecanorreceptores detectan cambios al tacto, presión, gravedad y movimiento.

Órganos mecanorreceptores

A este grupo pertenecen el oído y el tacto.



El oído es el sentido que recibe ondas sonoras provenientes del medio.

El oído. Animales como el perro o el murciélago tienen el oído desarrollado en una forma extraordinaria; el perro puede percibir sonidos que para el oído humano son imperceptibles, mientras que el oído de los murciélagos actúa como un radar y recibe ondas hertzianas, lo que le permite volar por sitios muy oscuros sin chocarse.

El oído humano se divide en tres secciones: oído externo, oído medio y oído interno.

El oído externo lo forman el pabellón auricular y el conducto auditivo externo.

El oído medio consta del tímpano, la caja del tímpano, los huesecillos que son martillo, yunque y estribo (llamados así por su forma) y la trompa de Eustaquio que se comunica con la faringe y es un conducto que sirve para amortiguar los ruidos fuertes.

Esta conexión muestra cómo la tecnología trabaja en la replicación de algunos mecanismos; utilizando las propiedades de algunas partes del cuerpo, se construyen aparatos para suplir la función o mejorarla.

Imágenes para sordos y ciegos



Las personas que tienen una sordera parcial usan audífonos que amplifican los sonidos; a quienes sufren sordera irreversible se les realizan implantes cocleares, que son un conjunto de dispositivos electrónicos diseñados para estimular las células nerviosas del oído interno, con el fin de que las señales sonoras puedan llegar al cerebro y convertirse en lenguaje, ruido o vibraciones.

La tecnología creó el *close caption* (texto oculo); en muchos países ya es obligatorio este método que es la subtitulación de los programas de televisión de manera automática. Este sistema funciona convirtiendo las ondas de sonido en mensajes visuales represen-

tados en una frase que el sordo puede leer e interpretar.

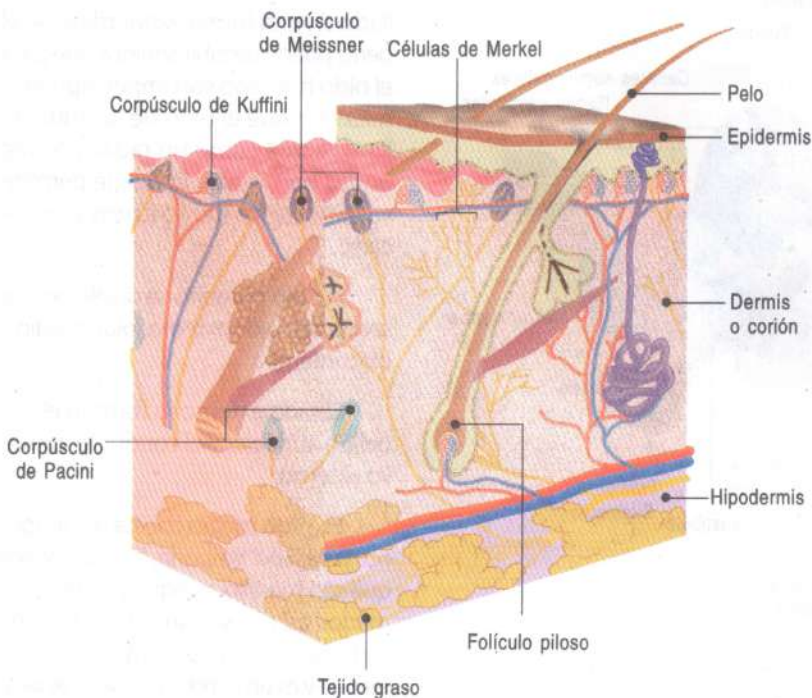
Los científicos británicos trabajan en un aparato llamado optófono que es un ordenador portátil tan pequeño que puede instalarse en unas gafas y tiene como objetivo transformar las imágenes cotidianas en sonidos reconocibles por los ciegos. Se espera que éstos aprendan a distinguir edificios, árboles, lagos o flores cuando se describan en forma de "huellas auditivas"; el optófono trabajará en tiempo real, es decir, informará a medida que el invidente vaya caminando, gracias a un ordenador, unos audífonos y una cámara.



Visita www3.labc.usb.ve/EC4514/AUDIO/Sistema%20Auditivo/Sistema%20Auditivo.html

El oído interno se divide en laberinto anterior o coclear (caracol) que se comunica con el nervio auditivo; y el laberinto posterior o vestibular, formado por tres canales semicirculares que se relacionan con el sentido del equilibrio.

El proceso de la audición: las ondas sonoras entran por el pabellón de la oreja, pasan al canal auditivo externo, chocan contra el tímpano y lo hacen vibrar; así las sensaciones llegan a los huesecillos que las transmiten con rapidez al caracol, el cual las amplía y las impulsa al nervio auditivo; este a su vez lleva las sensaciones a la parte temporal del cerebro, lo que permite el acto de escuchar.

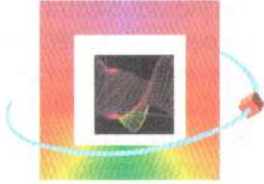


Estructura de la piel.

La principal anomalía del oído es la sordera; entre sus causas están las lesiones o defectos en los mecanismos de transmisión de los sonidos en las partes externa, media o interna del oído; en el conducto auditivo externo podría haber una obstrucción, producto del cerumen secretado por sus glándulas aprietales; en el oído medio, es posible que los huesecillos sean afectados por una infección. Aunque es raro, en el oído interno y el nervio auditivo podrían producirse inflamaciones.

El tacto. La piel se compone de dos capas: epidermis y dermis. La epidermis consta de una parte de células muertas, aplanadas, que continuamente se desprenden de su superficie. También tiene una parte de células nuevas, que surgen de la capa siguiente, para remplazar a las células muertas.

La dermis se ubica debajo de la epidermis y es de mayor espesor, con fibras blancas resistentes y fibras elásticas. Entre ellas hay muchos vasos sanguíneos y vasos ner-



Esta experiencia desarrolla la competencia interpretativa y argumentativa, cuando el estudiante es capaz de homologar unos productos a partir del reconocimiento de sus características principales.

Formular hipótesis y verificar

Agudiza tus sentidos

¿Qué necesitas?

Tostadas, caramelos de menta, deditos, achiras, habas tostadas, macarenas, frutas de diversas categorías, imágenes de paisajes que contengan bastantes elementos.

¿Cómo proceder?

1. Evaluación de fractura. Coloca una muestra en los molares y muerde suavemente hasta triturar el alimento; a cada mues-

Muestra	Tamaño de la muestra	Puntaje	Producto homologado
Tostadas	Porciones de ¼"		
Caramelos de menta	Un caramelo		
Deditos	Porciones de ½"		
Achiras	Una galleta		
Habas tostadas	Un haba		
Macarenas	¼ de galleta		

tra dale un puntaje entre 1 y 6, según sea muy triturable o poco triturable; el menor valor (1) lo tiene el producto más fácil de triturar; busca productos en el mercado parecidos a los que utilizaste.

2. Un voluntario o voluntaria llevará a clase diferentes tipos de frutas; sin dejarlas ver se seleccionarán otros estudiantes para que realicen las pruebas; a éstos se les vendarán los ojos; las pruebas se dividirán en tres partes: unos olerán para identificar el tipo de fruta, otros sólo tocarán y otros saborearán una porción.
3. Otro voluntario(a) llevará una serie de sonidos grabados en un casete; grupos de estudiantes los identificarán.

Razona, concluye y aplica

1. ¿Qué tan fácil es evaluar un factor como fractura utilizando los dientes?
2. ¿Qué tanto se pueden identificar los elementos mediante el tacto, el olfato, la vista y el oído?

Los órganos termorreceptores reaccionan a la variación de la temperatura del ambiente. Detectan el frío o el calor y sus variaciones. La piel de gallina se produce cuando los músculos que actúan sobre los vellos tiran de ellos y los ubican en posición vertical.

viosos, conectados con los pequeños órganos responsables de las sensaciones de tacto, dolor, calor y frío.

Las sensaciones de dolor se producen en las terminaciones nerviosas situadas en la capa de Malpighi, de la epidermis; las sensaciones al contacto se perciben por medio de los corpúsculos táctiles de Meissner, y las regiones en las que éstos son más abundantes son más sensibles. Por ejemplo, la palma de la mano y la planta del pie; el concepto de presión lo adquirimos a través de los corpúsculos de Pacini. Conocemos la sensación de presión o peso de un objeto sobre la mano, tanto por la sensibilidad cutánea como por la fuerza de oposición a la misma que tienen que desarrollar los músculos; las sensaciones térmicas de frío o calor se sienten en la dermis, en las cercanías de los capilares sanguíneos. Se cree que las de calor se perciben por los corpúsculos de Ruffini, y las de frío por los de Krause.

El tacto está más desarrollado en la yema de los dedos, punta de la lengua, labios y palma de las manos.

Las zonas del cuerpo más sensibles al calor y al frío son aquéllas donde la epidermis es más delgada: mejilla, espalda y dorso de la mano.

Órganos quimiorreceptores

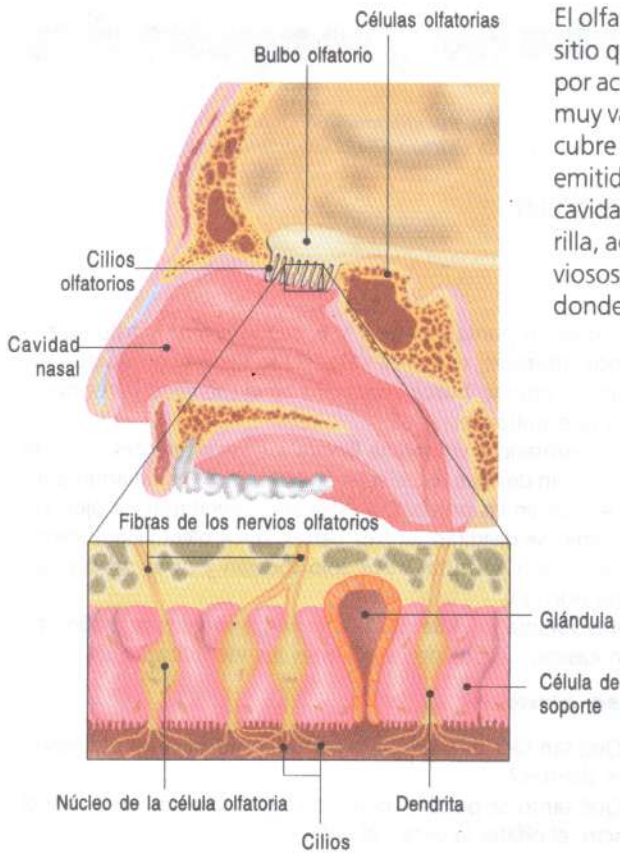
A este grupo pertenecen el olfato y el gusto; reciben estímulos químicos que vienen en el aire o que están presentes en los alimentos.

El olfato. Detecta sensaciones de tipo químico a través de un tipo de tejido que se llama epitelio olfatorio.



Los aromas y olores en general activan recuerdos y sensaciones de placer, angustia o rechazo.

Los órganos quimiorreceptores identifican sabores en la boca, olores en la nariz y concentración de sustancias en la sangre.



El olfato es tal vez el sentido que mejor se adapta; si un individuo entra a un sitio que no huele bien, de inmediato percibe el olor, pero pronto termina por acostumbrarse. La fosa nasal es una cámara doble revestida por mucosas muy vascularizadas y aloja, en su porción superior, la pituitaria amarilla que cubre el cornete superior y se comunica con el bulbo olfativo. Los vapores emitidos por las sustancias olorosas penetran por la parte superior de las cavidades nasales. Después de disolverse en la humedad de la pituitaria amarilla, actúan químicamente sobre los receptores olfativos. Los impulsos nerviosos se transmiten al bulbo olfativo, de ahí llegan a la corteza cerebral, donde se forma la sensación olfativa.

Una persona identifica normalmente entre dos mil y cuatro mil olores diferentes.

Los receptores olfativos empiezan a atrofiarse desde que nacemos. A los 20 años conservamos el 82% de nuestra capacidad olfativa y a los 80 años sólo el 28%.

Las enfermedades más frecuentes son los traumatismos, junto con los problemas alérgicos, infecciosos, tumorales y cuerpos extraños.

Animales como el perro tienen un olfato muy sofisticado, por eso son entrenados para localizar estupefacientes y sustancias ilegales.

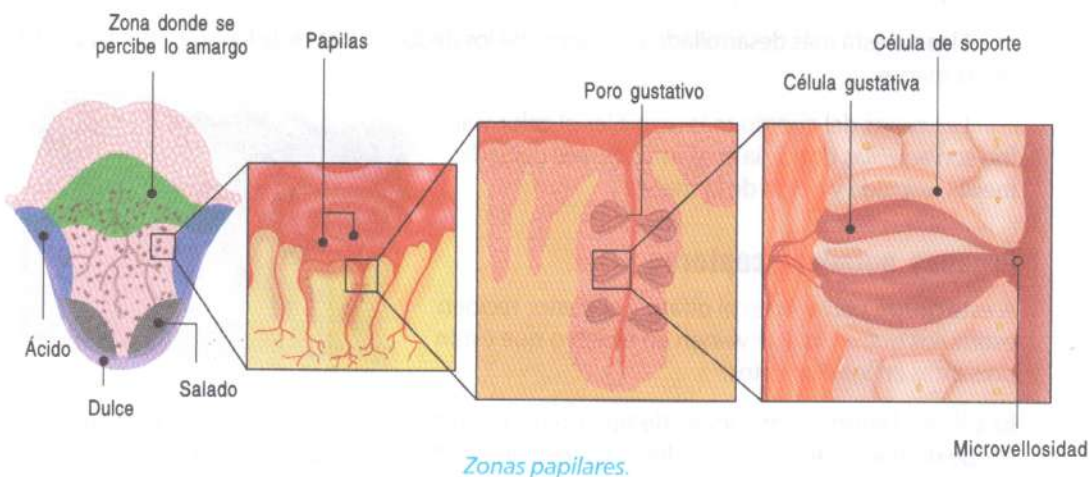
Para los animales el olfato es un órgano vital, en especial en procesos como el de la reproducción, ya que este sentido les sirve para diferenciar los individuos de su especie y copular con ellos.

El gusto. El sentido del gusto puede determinar la presencia de cuatro tipos de sensaciones: salado, dulce, amargo y ácido.

Se ubica en la parte superior de la lengua y su función es registrar el sabor; para ello, la lengua posee los corpúsculos gustativos que tienen pequeños poros por donde entran las sustancias disueltas que estimulan a los quimiorreceptores que los constituyen.



Los corpúsculos gustativos reciben el nombre de papilas y son los que dan a la lengua su apariencia áspera. Las papilas más grandes son de forma circular, reciben el nombre de caliciformes y se ordenan en forma de V, en el tercio posterior de la lengua. Las papilas de



menor tamaño se clasifican en fungiformes y filiformes. Las primeras se ubican principalmente en la punta de la lengua, donde se aprecia el sabor dulce; el amargo se detecta en la zona posterior; el ácido en los bordes, y el salado en la punta y en los bordes. La zona central es insensible a los sabores.

Zonas papilares.



Contextos y competencias

Esta actividad desarrolla la competencia interpretativa; permite que el estudiante discrimine una determinada información respecto de los sentidos de algunos animales.

Interpretar situaciones y argumentar

Los órganos de los sentidos en los animales

Revisa la lista de animales del cuadro y determina qué tan desarrollados están cada uno sus sentidos según los siguientes valores:

Muy desarrollado
Poco desarrollado

Animal	Vista	Oído	Olfato	Gusto	Tacto
Vaca					
Perro			Muy desarrollado		
Gato					
Ballena					
León					
Delfín					
Águila					
Pato					
Lombriz de tierra					
Ser humano					
Conejo					
Pez					
Caimán					
Rana					



Bioluminiscencia.



Fisiología de la audición.



Partes del ojo.



¿Qué aprendí del tema?

1. Explica la forma como funciona cada uno de los cinco sentidos.
2. Especifica los diferentes receptores del tacto que existen.
3. ¿Cuál es la función general que cumplen los órganos de los sentidos?
4. ¿Cómo se clasifican los diferentes sentidos?
5. Evalúa el grado de aprendizaje que obtuviste en el desarrollo de este tema.
6. ¿Existen objetos capaces de reemplazar los sentidos? ¿Cuáles?

Usaré esto alguna vez

Los órganos de los sentidos nos permiten tener una imagen de nuestro entorno. Tu vida se desarrolló gracias a la utilización de los diferentes órganos de los sentidos que tienes; el conocerlos y aprender su cuidado te será muy útil para desenvolvarte mejor y para tener conciencia de un buen cuidado del cuerpo. El ser humano ha ideado diferentes artefactos tecnológicos como los lentes de contacto y audífonos para solucionar problemas de los órganos receptores.

HOJA DE TRABAJO para el portafolios



Analiza el siguiente diagrama conceptual y trasfórmalo en un párrafo.

De acuerdo con tu interés, selecciona por lo menos cinco temas de cada uno de los sentidos relacionados en este capítulo, que a tu juicio merecen ampliarse; justifica el porqué de tu escogencia.

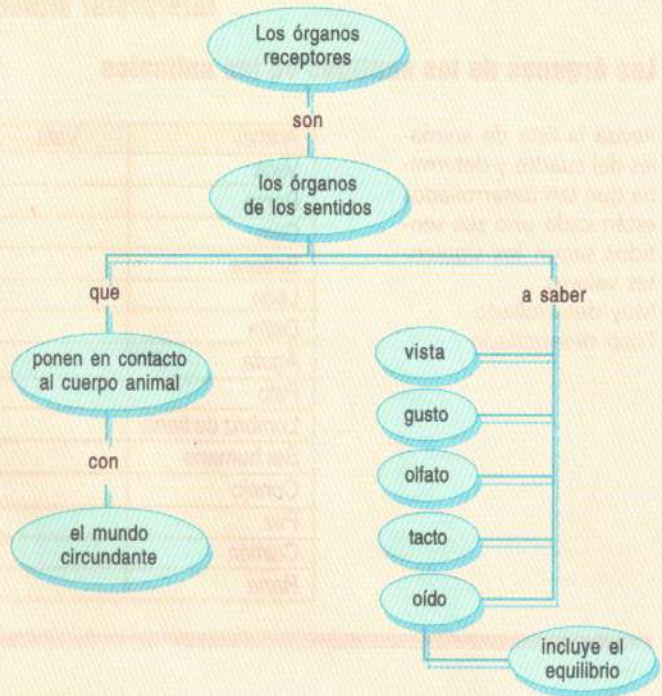
Piensa en una ciudad y analiza todas sus actividades; realiza una descripción escrita de la misma, haciendo alusión a los sentidos que en ella aparecen relacionados.



<http://icarito.tercera.c/lespeciales/index.htm> para complementar este tema.

www.pntic.mec.es/mem2000/cuerpo/programa/html/textos-sentidos/general_sentidos.htm.

www.miexamen.com/Los%20cinco%20sentidos.htm.



Manifiesto mi competencia argumentativa

Contaminación por ruido

El ruido es un conjunto de sonidos diversos sin ninguna armonía, generalmente fuertes y desarticulados. El ruido del medio ambiente lo causan: el 50% la industria, el 21% el tráfico automotor, el 21% la actividad comercial y el 8% el transporte aéreo. Los sonidos del ambiente se miden con el sonómetro, mientras que el nivel de audición de una persona se mide con el audiómetro.

Veamos algunos ejemplos de ruidos del medio ambiente y sus valores en decibeles; un decibel (dB) es la décima parte del *bel*, que es la unidad para expresar la intensidad de los sonidos. Práctica de tiro 140-180; juegos pirotécnicos 125-156; transporte aéreo 130; walkman 110-128; turbinas 125; umbral de sensaciones desagradables 120; cornetazos 108-112; discotecas 96-110; casas disqueras 110; martillo neumático 110; pitos de los policías de tránsito 105-108; una alarma 102; estallidos de un exosto 101; patrullas de policía 98-100; transporte urbano 70-100; taladro de romper pavimento 95; frenada de un carro 95; megáfono 95; arranque de un camión 95; taladros de trabajos caseros 80; calle con tráfico 70; conversación ordinaria 65; motor de automóvil 50; charla en una visita 0-30; radio transistor a volumen bajo 40; secretos al oído 20; murmullo de las hojas 10; umbral de audición 0.



Diseña y propón a toda la comunidad educativa una campaña para evitar la contaminación por ruido. Recuerda que el nivel más alto de ruido que una persona puede soportar no debe exceder de 70-80 decibeles.

¿Cómo puedes ser más selectivo con la información que recibes a través de los sentidos? ¿Se contaminan los otros sentidos?