

Aula

PD

Educación Secundaria

¡Qué bien sabe!,
¡qué rico está! (I)

Isabel Ruiz de Francisco
Emigdia Repetto Jiménez
Ángeles Mestres Izquierdo
M. Carmen Mato Carrodegas
Ángela P. García Gil

Material
fotocopiable

Índice

Introducción
Objetivos
Contenidos. Idea eje: los sentidos
Metodología
Criterios de evaluación
Referencias bibliográficas
Actividades para el alumando

A causa de la extensión de esta propuesta, las actividades para el alumnado correspondientes al bloque IV. *Sentido de la vista* y V. *Sentido del oído* se publicarán en el próximo número de Aula, n. 62, junio de 1997.

Introducción

La respuesta frente a los estímulos que nos llegan del exterior es la excitación que va acompañada de la sensibilidad, es decir, de la capacidad de percibir las sensaciones. Éstas pueden ser externas o internas. Las externas se originan como consecuencia de la impresión de los órganos de los sentidos. Las internas son las encargadas de evidenciar cómo funcionan los órganos internos, y nos transmiten sensaciones de fatiga, dolor, hambre, sed, etc.

Los receptores externos o sensoriales son: cutáneos (tacto), quimiorreceptores (gusto y olfato), fotorreceptores (vista) y fonorreceptores (oído).

El material que se presenta ha sido elaborado para que pueda servir de apoyo en la educación secundaria obligatoria. Se han diseñado actividades relacionadas con el estudio de los sentidos que van a permitirle al profesorado seleccionar aquellas que considere interesantes para incluirlas en la unidad didáctica que desarrolle. Las actividades y experiencias que proponemos se han seleccionado de modo que los materiales que se van a utilizar sean fáciles de conseguir y de bajo coste. Algunas de ellas, más difíciles o complicadas, pueden servir para reforzar el aprendizaje de los estudiantes o para que profundicen más en el tema los más aventajados.

Se propone, por último, una bibliografía que va a ayudar tanto a resolver algunas de las actividades propuestas como a profundizar en este tema.

Esta «Propuesta didáctica», por tratarse de un material para la educación secundaria, se ha realizado atendiendo, fundamentalmente, al área de ciencias de la naturaleza y sus implicaciones en las demás áreas.

El apartado de actividades para el alumnado está dividido en cinco bloques (I-V), correspondiéndose cada uno de ellos con uno de los sentidos, aunque las actividades están numeradas de 1 a 31 de forma consecutiva.

Objetivos

- Comprender y expresar mensajes utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad así como otros sistemas de notación y representación cuando sean necesarios.
- Utilizar los conceptos básicos relativos a los órganos de los sentidos para interpretar algunos fenómenos cotidianos, así como para analizar y valorar algunos avances y aplicaciones tecnológicas.
- Aplicar estrategias personales, coherentes con los procedimientos de la ciencia, en la resolución de problemas: identificar problemas, formular hipótesis, planificar y realizar actividades

para contrastarlas, sistematizar y analizar los resultados y extraer conclusiones.

- Utilizar sus conocimientos sobre el funcionamiento de los órganos de los sentidos para desarrollar y afianzar hábitos de cuidado y salud corporal que propicien un clima individual y social sano y saludable.
- Valorar el conocimiento científico como proceso de construcción ligado a las características y necesidades de la sociedad de cada momento histórico y sometido a evolución y revisión continua.

Contenidos. Idea eje: los sentidos

Se muestran en el cuadro 1

Metodología

La metodología que se propone se basa en el modelo constructivista; se plantearán problemas de investigación, que el profesor o profesora sugerirá a partir de determinadas actividades y con la utilización de materiales de consulta. Con ello se pretende colocar a los alumnos en situación de producir conocimientos superando la nueva asimilación de conocimientos ya elaborados (Gil y cols., 1991). Es interesante recordar que en el R.D. 1345/1991 (BOE 6 septiembre) que establece el currículo de la educación secundaria encontramos, al describir los principios metodológicos:

... la actividad constructiva del alumno es el factor decisivo en la realización de los aprendizajes escolares. Es el alumno quien, en último término, modifica y reelabora sus esquemas de conocimiento, construyendo su propio aprendizaje ...

Desde esta perspectiva, sabemos que el alumno construye su propio conocimiento, y los significados que se hacen dependen de lo que el alumno elabora tanto como de lo que aporta la situación (Driver, 1988). Necesitamos, por tanto, establecer conexiones entre las ideas previas de los alumnos y lo que pretendemos que aprendan; para tal fin, hemos de determinar las condiciones bajo las cuales podemos emprender la tarea de modificación de los conceptos y la construcción del aprendizaje. En consecuencia, hemos de planificar actividades que permitan conectar lo que el alumnado sabe con lo que queremos enseñar.

Hemos de tener presente, además, que las actividades que se diseñen han de estar estructuradas de forma lógica para evitar aprendizajes inconexos, y es conveniente cuidar su elección con el fin de que se pueda aprender el tema en su totalidad y, de esta forma,

Cuadro 1

ÁREA DE CIENCIAS NATURALES	
<p>Bloques de contenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diversidad de unidad y estructura de la materia ▪ La energía ▪ Diversidad y unidad de los seres vivos ▪ Las personas y la salud 	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La utilización de materiales de interés en la vida diaria según sus propiedades ▪ Propagación de la energía sin transporte de masa ▪ La unidad de función de los seres vivos. La percepción de estímulos, la elaboración y producción de respuestas ▪ La salud y la enfermedad. La higiene y el cuidado de los sentidos. Prevención de accidentes y enfermedades infecciosas en relación con éstos. Factores en la sociedad actual que repercuten en la salud
<p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificación y realización de experiencias sencillas dirigidas a analizar las funciones que realizan los diferentes sentidos y a detectar sus respuestas ante determinados estímulos. ▪ Identificación de fenómenos de propagación de la luz y del sonido. ▪ Manejo de instrumentos ópticos sencillos que se utilizan en la vida diaria. ▪ Observación y descripción de un ojo utilizando como material un ojo de vaca fresco. ▪ Realización de una disección de ojo de vaca. ▪ Realización de investigaciones y utilización de modelos para contrastar hipótesis emitidas sobre las percepciones sensoriales. ▪ Comparación entre las conclusiones de las experiencias que han realizado y las primitivas ideas emitidas. ▪ Recogida de datos sobre los sentidos de otros animales. ▪ Diseño de estrategias para contrastar algunas explicaciones que se han dado ante un problema de salud individual, escolar o de la comunidad. ▪ Elaboración de conclusiones, en equipo, y redacción de informes sobre los resultados de las actividades que se han realizado. ▪ Práctica de normas elementales para el cuidado de los órganos de los sentidos. 	<p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocimiento de la importancia que tienen en nuestras vidas los fenómenos relacionados con la luz y el sonido para la vida ▪ Valoración de la capacidad de la ciencia para dar respuesta a necesidades de la humanidad mediante la producción de instrumentos y materiales ▪ Valoración de los efectos que tienen sobre la salud visual las consultas preventivas y el cuidado de los sentidos ▪ Respeto a los discapacitados físicos ▪ Disposición al planteamiento de interrogantes sobre hechos y fenómenos relacionados con la percepción de estímulos por los seres vivos. ▪ Sensibilidad hacia la realización cuidadosa de experiencias y hacia la elección de instrumentos y su manejo correcto ▪ Sensibilización frente a las agresiones que se sufren —sobre todo— en las grandes ciudades, y proceden de fuentes de contaminación sonora ▪ Mentalización sobre la necesidad de comportarse cívicamente en la casa, el colegio, la calle y todos los lugares públicos evitando producir contaminación acústica: gritar, hablar en voz alta, moderar el tono de los aparatos musicales, televisión, etc. ▪ Reconocimiento de la importancia biológica del desarrollo de los órganos de los sentidos, para la percepción del medioambiente
ÁREA DE LENGUA Y LITERATURA	
<p>Bloques de contenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lenguaje verbal, de imágenes, musical y lenguaje gestual 	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los usos del lenguaje bajo sus diferentes formas y diversidad de códigos (verbal, gestual, icónico, musical, etc.) ▪ Las distintas percepciones sensoriales que se pueden relacionar con el lenguaje
<p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretación y producción de mensajes en los que se combina el lenguaje verbal con los lenguajes no verbales 	<p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración de los lenguajes no verbales, de sus códigos respectivos y de las normas que regulan su uso
ÁREA DE CIENCIAS SOCIALES	
<p>Bloques de contenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arte, cultura y sociedad en el mundo actual 	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Focos de tensión y nuevos valores en las sociedades postindustriales y sus repercusiones en la calidad de vida y en la salud individual y colectiva
<p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparación y realización de debates, negociaciones simuladas, etc., sobre cuestiones de actualidad, apoyando con datos sus argumentos y opiniones ▪ Lectura e interpretación de gráficos y diagramas y elaboración de éstos a partir de tablas y cuadros estadísticos. 	<p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración crítica de las repercusiones para la salud psíquica y física de las personas que están ocasionando ciertas transformaciones en las formas y condiciones de vida en las sociedades postindustriales

ÁREA: MÚSICA

ÁREA: MÚSICA	
Bloques de contenidos <ul style="list-style-type: none"> Expresión vocal y canto Música y comunicación 	Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> Uso indiscriminado de la música. Los excesos de producción sonora: el problema del ruido
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> Indagación y debate acerca de la situación de contaminación sonora del entorno: búsqueda de información y estudios sobre los efectos del ruido 	Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> Valoración de la expresión vocal (hablada y cantada) como fuente de comunicación y expresión de ideas y sentimientos Reconocimiento de la importancia del uso correcto de la voz y de la necesidad de evitar gritos y esfuerzos inútiles Sensibilidad ante el exceso de producción de ruido, aceptación de las normas al respecto y contribución a crear ambientes gratos y sosegados
ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA	
Bloques de contenidos <ul style="list-style-type: none"> El cuerpo expresivo 	Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> La comunicación no verbal y el uso que, para establecerla, hacemos de los distintos sentidos
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> Valoración y respeto por la expresividad y plasticidad de las ejecuciones propias y de las de los demás 	Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> Adquisición de habilidades expresivas y su utilización en actividades de expresión y comunicación.

el estudiante adquiera una visión global de ese tema.

Las actividades se desarrollarán, preferentemente, en grupos, que deberán estar formados por unos cuatro a seis estudiantes en cada uno de ellos. Antes de comenzar a trabajar, los grupos elegirán un secretario, que tomará nota de las discusiones y un portavoz que será el encargado de exponer en los debates la opinión del grupo.

Una vez realizadas las actividades de motivación y el diagnóstico inicial (que a veces también puede y debe hacerse en grupo), cada grupo comenzará a realizar las actividades que les irá facilitando el profesor. Éste determinará el tiempo que se debe emplear en cada una de ellas o, en su caso, fijará cuándo debe hacerse la puesta en común. La labor del profesor, dentro de la clase, será fundamentalmente de ayuda individualizada a cada grupo cuando lo requieran los alumnos. Igualmente, llevará a cabo las intervenciones didácticas que considere conveniente según lo tenga planificado o cuando surja la necesidad en el desarrollo de la clase.

Criterios de evaluación

De entre todos los criterios de evaluación propuestos en los correspondientes decretos, destacamos los siguientes:

- Utilizar el conocimiento de las propiedades de la energía (posibilidad de almacenamiento, presencia en toda actividad, transformación) para explicar algunos fenómenos naturales y cotidianos y aplicar el «principio de conservación de la energía» al análisis de algunas transformaciones.
- Explicar la función coordinadora y estabilizadora del sistema nervioso ante la presencia de distintos estímulos, señalar algunos factores sociales que alteran su funcionamiento y repercuten en la salud, y valorar, en consecuencia, la importancia de adoptar un estilo de vida sano.
- Explicar fenómenos naturales referidos a la transmisión de la luz y el sonido y reproducir alguno de ellos teniendo en cuenta las leyes de su transmisión y las condiciones que requieren para su percepción.
- Elaborar informes y participar en debates sobre cuestiones problemáticas de la vida cotidiana en el mundo actual, utilizando con rigor la información obtenida de los medios de comunicación y manifestando en sus opiniones actitudes de tolerancia y solidaridad.

Referencias bibliográficas

- BURNE, D. (1991): *Naturaleza en tus manos. Proyectos y experimentos que revelan los secretos de la naturaleza*. Barcelona. Plaza yJanés.
- GAMBOA, S. (1991): *Aprender jugando con la naturaleza*. Argentina. Bonum.
- GEGA, P. (1980) *La enseñanza de las ciencias físicas en la escuela primaria*. Barcelona. Paidós.
- JENNING, T. (1987): *El joven investigador*. Química fácil. Madrid. S.M.
- LANDETE, A. (1971): *Didáctica de las ciencias naturales*. Madrid. Anaya.



ACTIVIDADES PARA EL ALUMNADO

I. El sentido del tacto: la piel como órgano sensorial

La piel es una cubierta flexible constituida por varias capas y que recubre toda la superficie corporal. Su grosor varía de unas zonas a otras del cuerpo, siendo la más fina la de los párpados (0,5 mm) y, la más gruesa, la del talón. Está formada por tres capas:

- La *epidermis*, o capa superficial, formada por *tejido epitelial pluriestratificado*, de la que se derivan glándulas de la piel, los pelos y las uñas. No tiene vasos sanguíneos y se nutre de la dermis.
- La *dermis*, o capa intermedia, formada por *tejido conjuntivo*, tiene un espesor variable de 1 a 3 mm aproximadamente. En ella se encuentran la mayor parte de los receptores especializados.
- La *hipodermis* o zona profunda, formada también por *tejido conjuntivo*, variando su espesor según las zonas y la persona. Su papel es el de protección contra los traumatismos superficiales y los cambios de temperatura.

De sus múltiples funciones —protección frente a las radiaciones ultravioletas, elaboración de vitamina D bajo los efectos del sol, amortiguación de golpes, regulación de la temperatura, etc.—, la que nos interesa, en este momento, es la relacionada con la detección de estímulos sensoriales. Existen cinco sensaciones cutáneas: el tacto, la presión, el dolor, el calor y el frío, y parece ser que cada una de ellas tiene su receptor correspondiente.

El sentido del tacto se debe a unas terminaciones nerviosas específicas de la piel, denominadas terminaciones táctiles, capaces de detectar cualquier estímulo sensitivo superficial o profundo.

Las sensaciones de calor y frío las detectan otros receptores diferentes.

Los distintos receptores no están uniformemente distribuidos en la superficie de la piel. Los receptores de las sensaciones táctiles son más numerosos en las palmas y en los pies, habiendo menos, por ejemplo, en los codos o en las rodillas.

La piel puede ser un reflejo sensorial de lo que ocurre en otros órganos del cuerpo y siempre en la misma zona de la piel para cada víscera. Así, por ejemplo, en el caso del infarto de miocardio, puede presentarse en ocasiones dolores en el brazo, hombro o cuello y, en el caso de irregularidades en el hígado, se perciben dolores en el hombro. Esto se debe a que la inervación sensitiva de estos órganos corresponde a los mismos segmentos de la médula espinal.

1 Clasificamos con los distintos sentidos

Si utilizamos el sentido de la vista, vamos a realizar una clasificación muy diferente de las que se derivan de los datos que nos proporcionen otros. Por ejemplo, muchas hojas nos pueden parecer iguales o totalmente distintas al mirarlas, pero, si utilizamos otros sentidos, ¿podremos diferenciarlas o reagruparlas? La piel de la hoja puede ser fina o gruesa, lisa o rugosa, etc., y con el tacto podemos distinguirlas. Su olor puede ayudarnos a utilizar otro criterio para clasificarlas.

Lo mismo puede ocurrir si clasificamos distintas legumbres o granos semejantes.

Material

- Hojas o semillas diferentes

Procedimiento

El profesor mezclará unos gramos de varias legumbres o distribuirá cierto número de hojas aparentemente iguales y el alumnado realizará las siguientes actividades:

- Utilizando sólo el sentido de la vista realizarás la clasificación.
 - Indica el criterio que has utilizado para realizarla.
 - Anota el tiempo que has empleado.
 - Realiza un dibujo de la clasificación que ha resultado.
- Repite la operación con los ojos cerrados.
 - ¿Qué sentidos has utilizado ahora?
 - ¿En qué propiedades de las sustancias que has clasificado te has apoyado? Describe cómo lo has hecho.
 - ¿Qué tiempo has empleado?
 - ¿Qué diferencia has observado en los grupos que se te han formado?
- Realiza un informe de la actividad que has realizado.

Otras actividades

- Infórmate sobre los sentidos que has utilizado: dónde se localizan, para qué se utilizan, etc.

2 Ilusión táctil: experimento de Aristóteles

Material

- Bolita de acero

Procedimiento y cuestiones

- Cruza los dedos índice y corazón. Haz rodar entre ellos la bolita sobre la mesa. ¿Qué sientes? Busca una explicación lógica.
- ¿Dónde está localizado el sentido del tacto? Haz un informe detallado sobre ello después de consultar la bibliografía adecuada y de discutirlo con los compañeros del grupo.
- ¿De qué factores depende el *poder de discriminación táctil*? ¿Cómo puede determinarse?
- ¿Dónde se localiza la máxima sensibilidad táctil?

3 ¿Qué sensación experimentas?

Material

- Trozo de cartón.
- Dos alfileres.
- Un pañuelo.

Procedimiento

- Recorta un trozo de cartón rectangular de unos 10 cm x 5 cm.
- Atraviésalo perpendicularmente con dos alfileres distantes entre sí aproximadamente 1,5 cm.
- Tapa los ojos de un compañero con un pañuelo y toca con los alfileres en el dorso del antebrazo.
- Indícale que describa lo que siente: ¿qué ocurre?
- Repite la experiencia, pero en la yema de un dedo. ¿Siente lo mismo?

Cuestiones

- Busca una explicación a lo percibido por tu compañero.
- ¿Por qué percibimos las diferentes temperaturas a las que se encuentran los objetos que tocamos? ¿Cómo se desarrolla este proceso?
- ¿Cómo notamos las sensaciones táctiles? Consulta la bibliografía recomendada por el profesor y haz un informe detallado. No olvides incluir un dibujo representativo.
- ¿Por qué percibimos el dolor?



II. Sentido del gusto

Junto con el sentido del olfato, el gusto es un sentido químico, es decir, que sus receptores responden a estímulos químicos.

El órgano esencial del gusto es la lengua, que es un músculo que realiza, a su vez, otras funciones de relación, ya que nos permite comunicarnos por medio del habla. Además, mediante este sentido se capta información sobre la composición fisicoquímica de los alimentos.

La lengua está revestida por un epitelio con una serie de papilas en su parte superior, que son las responsables de que capturemos los sabores porque contienen los receptores de éstos.

La introducción en la boca de determinadas sustancias químicas disueltas excita unos especiales receptores y da origen a distintas sensaciones, que varían según la sustancia ingerida. Podemos diferenciar sólo cuatro sabores básicos: *dulce*, *ácido*, *salado* y *amargo*. Los receptores que responden al dulce y al salado se encuentran respectivamente en la punta y en la zona inmediatamente posterior a ésta; los que se estimulan frente al ácido, están situados en las partes laterales superiores, y los que reaccionan a los amargos, en la parte posterior.

Para que puedan actuar, las sustancias que excitan el gusto deben estar disueltas en agua o en la saliva, en cantidad suficiente. Los receptores del gusto están situados en pequeñas papilas prominentes repartidas por el dorso de la lengua, la pared posterior de la faringe y la pared anterior de la laringe. Estos *botones gustativos* están constituidos por células gustativas, con las que entran en sinapsis las terminaciones nerviosas del nervio gustativo.

El papel fisiológico del gusto es esencial como regulador de la ingestión de los alimentos. El hambre es controlada, modificada y regulada por el gusto y el olfato. Cuando comemos, el olfato nos ayuda a sentir el gusto de la comida. Aunque nuestro olfato no sea tan sensible como el de los perros, por ejemplo, podemos detectar el olor fuerte de algunos productos, aunque estén en pequeñas concentraciones. Las sustancias que podemos saborear tienen que encontrarse más concentradas para que las papilas gustativas de la lengua puedan detectarlas.

4 Localizamos las distintas papilas gustativas

Material

- Sustancias de sabores puros y otras que sean mezcla de varios sabores básicos

Procedimiento

- Haz un esquema de la lengua y, siguiendo el texto, determina dónde se encuentran cada uno de los receptores de sabores que se describen.
- Indica en el dibujo en qué zona o zonas crees que se pueden detectar los sabores de cada uno de los siguientes productos: zumo de limón, té con limón, café o té, aspirina, un caramelo de limón, zumo de naranja, sal, azúcar, café con leche y azúcar.
- Trata de realizar la experiencia saboreando las distintas sustancias reseñadas en la cuestión anterior (puedes utilizar otras que se te ocurran) y trata de determinar en qué parte o partes de tu lengua es en la que aprecias el sabor. Comprueba luego si coincide con las zonas teóricas que has dibujado anteriormente.

Cuestiones

- Localiza en un atlas de anatomía humana la situación exacta de la laringe y la faringe que se nombran en el artículo. ¿Qué misión tienen cada una de ellas?
- ¿Qué misión tiene la saliva en relación con el gusto?
- ¿Qué lugar de la lengua es más sensible a cada tipo de sabor? Dibuja un mapa de la lengua.
- Explica el dicho popular: «Se me hace la boca agua».

5 Comprobamos la intensidad del sabor

Material

- bureta o probeta
- 6 matraces aforados 100 ml
- etiquetas
- agua
- sal
- balanza

Procedimiento

Se trata de preparar seis disoluciones de sal en agua con objeto de averiguar cuándo empezamos a percibir su sabor.

- Prepara 100 ml de disolución de sal en agua cuya concentración sea de 40 g/l. Expresa el material que necesitas y describe los pasos que hay que seguir. No olvides calcular la cantidad de sal que necesitas. Enséñalo a tu profesor o profesora y, cuando te autorice, hazla y etiquétala como disolución A.
- Prepara cinco disoluciones más cuya concentración sea, respectivamente, la mitad de la anterior. Denomínalas B, C, D, E y F. Calcula la cantidad de sal que debes emplear para cada una de ellas.
- Indica las concentraciones de cada una de las disoluciones que has hecho.
- Ordena las disoluciones de menor a mayor concentración.
- Prueba el contenido de los matraces, empezando por el que tiene menos cantidad de sal. Si no percibes el sabor salado, pasa al siguiente. Cuando lo notes, habrás descubierto que empieza a actuar tu sentido del gusto.
- Anota el número del matraz y compara tu resultado con los que han obtenido otros compañeros.

Cuestiones

- ¿Ocurrirá lo mismo con el azúcar? ¿Qué propones para averiguarlo?

III. El sentido del olfato

El olfato es un sentido químico, ya que los receptores olfatorios responden a estímulos químicos. La sensación que se produce por la excitación de determinadas células sensoriales situadas en la nariz, que es, por lo demás, la vía de entrada del aire hacia el sistema respiratorio. Estas células están situadas en la parte posterior y superior de las fosas nasales, en la llamada *zona olfativa*. El estímulo de las células olfativas lo producen unas moléculas especiales, que actúan en función de sus propiedades fisicoquímicas, y depende del número de ellas que alcanzan la mucosa olfativa en la unidad de tiempo. El olfato puede identificar un número indeterminado de olores e incluso identificar un olor determinado de una mezcla de ellos. Los umbrales del olfato son más bajos que los del gusto. Por término medio, el olfato es veinticinco mil veces más sensible que el gusto, siendo un sentido más cualitativo que cuantitativo: es fácil decir cuándo comenzamos a percibir el olor, pero no cuánto huele, ya que concentraciones relativamente pequeñas de una sustancia pueden ser detectadas.

Para poder ser percibida por los receptores, la sustancia debe ser volátil, para que pueda penetrar por las fosas nasales; al menos ligeramente soluble en agua, de forma que pueda atravesar el moco hacia las células olfatorias, y soluble en los lípidos, probablemente porque los pelos olfatorios y extremos externos de células olfatorias están formados principalmente por materiales lípidos.

El conocimiento de la forma molecular de una sustancia puede permitirnos deducir su olor. Según esta teoría, hay siete formas moleculares básicas y, relacionadas con ellas, siete olores primarios: *alcanforado, floral, etéreo, almizclado, picante, pútrido y mentolado*.

El olfato contribuye a la degustación de los alimentos, ya que, al ser éste más sensible, su aroma influye en su degustación. Por otro lado, permite detectar la existencia en el aire de otros gases, por lo que a veces tiene una labor protectora al alertarnos de la presencia de determinadas sustancias tóxicas o irritantes.

6 Identificamos olores primarios

Material

- 6 cajas de cartón provistas de un agujero.
- 6 tapones de corcho u otro material.
- Materiales olorosos que desprendan olores primarios: naftalina, rosas, menta, laca de uñas, limón, sustancias pútridas.
- Trozos de metales: hierro, oro, plata, cobre, aluminio, etc..

Procedimiento

- Depositar cada una de las seis sustancias olorosas en cajas respectivas. Taparlas y asignarles un número.
- Identificar cada uno de los olores acercando la nariz al orificio de la caja y completar la tabla siguiente:

Caja	1	2	3	4	5	6
Tipo de olor						
Material que lo produce						

7 Actividades complementarias

- Infórmate acerca de los denominados olores primarios. Intenta clasificar los olores percibidos como pertenecientes o no a los olores primarios. Define «percepción».
- Cita materiales naturales que sean olorosos y otros que no lo sean.
- ¿Qué diferencias o características fundamentales distinguen a aquellas sustancias que son olorosas de aquellas que no lo son? Describe ambas sustancias y completa los datos siguientes:
 - Textura:
 - Estado de agregación en el que se presenta:
 - Dureza (si es sólido):
 - Componentes fundamentales (si los conoces):
 - Otras:
- Intenta buscar una explicación que justifique el aroma en las sustancias que la presentan y la razón por la que otras no la tienen o no la percibimos.
- Estima las características necesarias que deben poseer las sustancias para que se pueda percibir su olor. ¿Por qué no huele un objeto de metal y sí se percibe olor en la madera? Por qué huele el alcohol y no el agua? Busca una justificación a estos hechos.



- Lee el texto, que se adjunta a continuación, sobre cuáles son los receptores olfatorios del sentido del olfato y dónde se localizan en el interior de las fosas nasales.
- Representa mediante dibujos esquemáticos los receptores olfatorios, y su situación en el interior de las fosas nasales.
- Busca información acerca de cuántos tipos de receptores olfatorios tiene nuestro sentido del olfato.
- Busca información sobre las características del sentido del olfato en otras especies animales. Compáralo con el del ser humano.
- ¿Crees que los insectos polinizadores tienen sentido del olfato? En caso afirmativo, ¿dónde piensas que puede estar situado? Infórmate sobre ello y establece similitudes o diferencias con el caso del ser humano.

TEXTO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RECEPTORES OLFATORIOS

... Las células receptoras de la sensación del olfato son las células olfatorias; en realidad, células nerviosas bipolares provenientes originalmente del propio sistema nervioso central. Hay cerca de 100 millones de estas células en el epitelio olfatorio dispersas entre células de sustentación (...). El extremo mucoso de la célula olfatoria forma una nudosidad desde la cual se proyectan de 6 a 12 vellosidades olfatorias o cilios, dirigidas hacia la mucosa que reviste la superficie interior de la cavidad nasal. Estos pelos olfatorios que se proyectan, se cree que reaccionan a los olores del aire y luego estimulan las células olfatorias. Dispersas entre las células olfatorias hay muchas pequeñas glándulas de Bowman, que secretan moco en la superficie de la membrana olfatoria.

Fuente adaptada de A. Guyton (1989), *Tratado de fisiología médica*, p. 745.

8 El umbral de adaptación a un olor

Material

- Distintos productos aromáticos: naftalina, perfumes concentrados, plátanos maduros, guayabos, etc.

Procedimiento y cuestiones

- Un grupo de alumnos, utilizando uno de los productos mencionados, creará en el aula una atmósfera olorosa.
- El resto de los alumnos, que han permanecido fuera, entrarán en la clase y:
 - Identificarán el olor.
 - También tratarán de determinar cuánto tiempo tardan en dejar de percibirlo con la misma intensidad.
- Repetir la experiencia utilizando otro de los productos.
 - ¿Se percibe el nuevo olor?
 - ¿Puedes decir si es su olor original o si está mezclado con el anterior? ¿Qué podrías hacer para verificar tu respuesta?
- Calcular el tiempo medio de adaptación al nuevo olor.
- ¿Qué ocurrirá si introducimos un tercer aroma?
- Haz un informe esquemático de lo que ha ocurrido.

9 Lee el texto que se adjunta y compara el informe que has elaborado en la experiencia anterior con él

TEXTO SOBRE EL UMBRAL DE PERCEPCIÓN DE LOS OLORES

... Los receptores olfatorios se adaptan aproximadamente en un 50 % después del primer segundo de la estimulación. Sin embargo, todos sabemos por propia experiencia que las sensaciones olfatorias se adaptan casi hasta extinguirse en un plazo de aproximadamente un minuto más después que una persona penetra en una atmósfera olorosa. Es decir, después de alrededor de un minuto de estimulación continua por un olor específico, se pierde la capacidad de reconocer ese olor. Pero si se puede percibir otro olor, de inmediato, la adaptación al primero no parece alterar de ninguna manera la adaptación al segundo.

Puesto que la adaptación psicológica parece ser más rápida que la adaptación de los receptores, se ha pensado que parte de esta adaptación tenía lugar, cuando menos, en el sistema nervioso central, como es posible que ocurra también en el caso de las sensaciones gustativas. El mecanismo neuronal de esta adaptación podría ser el siguiente: pasa gran número de fibras nerviosas desde las regiones olfatorias del cerebro en sentido retrógrado a lo largo de la cintilla olfatoria, y terminan en células inhibitorias especiales del bulbo olfatorio, llamadas células granulosas. Se ha postulado que, después de la iniciación de un estímulo olfatorio, el sistema nervioso central desarrolla gradualmente una señal inhibitoria poderosa que suprime la transmisión de la señal a través del bulbo olfatorio.

La zona desde la que procede un olor se puede registrar con frecuencia por la diferencia en el tiempo de llegada hasta las dos fosas nasales.

Fuente adaptada de A. Guyton (1989), *Tratado de fisiología médica*, p. 745.

10 Relaciones entre el olfato y el gusto

Material

- Porciones finas de distintos alimentos que tengan textura y dureza parecida, por ejemplo: patata, zanahoria, manzana verde, lechuga, espinacas, etc.
- Varios platos de plástico.
- Pañuelos para cubrir los ojos.

Procedimiento y cuestiones

- Corta pedazos finos de patata, manzana y zanahoria. Coloca los trozos en distintos platos. Ten cuidado en seleccionar estos alimentos de manera que tengan texturas parecidas.
- Repite el mismo procedimiento para el caso de hortalizas, por ejemplo, lechuga y espinaca.
- Predice a modo de hipótesis si podrías, con los ojos tapados, distinguir distintos alimentos por su sabor; ¿y si te taparas al mismo tiempo la nariz?
- Tápale los ojos a un compañero e indícale que se tape la nariz y que pruebe e identifique un trozo de cada plato. Anota los resultados de las identificaciones.
- Repite la experiencia con la nariz destapada y compara los resultados.
- Compruébalo tú mismo y anota en cada caso cuándo te ha resultado más difícil distinguir el tipo de alimento de que se trata.
- ¿Podrías explicar lo que ha sucedido? Emite un juicio razonado sobre los factores que crees que han intervenido.
- ¿Hubiese ocurrido lo mismo si lo que tratas de identificar es un trozo de fresa, de plátano y de limón? Si no estás seguro de la respuesta, haz la prueba.
- Consulta la bibliografía acerca de la constitución del sentido del olfato y establece relación con la explicación que tú has dado.

11 Cómo cuidar el sentido del olfato

Material

- Bibliografía recomendada
- Prensa y revistas de divulgación científica

Factores que pueden perjudicar al sentido del olfato

Factores	Cómo afectan	Medidas a tomar

- Consulta en el diccionario lo que significa *organolepsia*, *rinitis*, *estornudo*, *resfriado* y otros conceptos que consideres relacionados con la nariz o con el olfato.

