

Editorial

Contenido

Desecho de unos,
tesoro de otros:
escarabajos del
estiércol

Los encinos: un tesoro
poco valorado

Dunas costeras: ¿las
destruimos o las
cuidamos?

El ecoetiquetado:
estrategia para la miel
melipona

El sistema olfatorio: el
sentido de los olores

¿Qué son y para qué
sirven los
antioxidantes?

La glutamina:
suplemento alimenticio
estrella

La carne de calidad:
cuestión de bienestar

Hacia una genética
celular del cáncer

Tuberculosis pulmonar
y diabetes: la salud en
Veracruz

El sistema olfatorio: el sentido de los olores

Octavio Maldonado Saavedra, Karina Gutiérrez Frago, Carlos A. Lobato Tapia, Marisol Herrera Rivero y Enrique Méndez Bolaina

El cerebro es el encargado de concentrar toda la información que recibe de los sentidos y que se traduce en procesos a través de los cuales percibimos, actuamos, aprendemos y recordamos. Estas actividades se captan, regulan y se procesan rápidamente a través del sistema nervioso, el cual se puede describir, en términos simples, como una red de circuitos. De este modo se han identificado diferentes conjuntos de circuitos que se conocen como sistemas sensitivos, que adquieren y procesan información del entorno, tales como el sistema visual, el sistema auditivo o el sistema olfativo. Asimismo, disponemos de los llamados sistemas motores, que responden a la información recuperada del ambiente a través de la generación de movimiento. Por su parte, los sistemas de integración se encargan de funciones más complejas, tales como el lenguaje, el sueño, las emociones y la memoria.

Pero además de estas diferencias funcionales, el sistema nervioso se puede dividir, desde el punto de vista anatómico, en los componentes central y periférico. El sistema nervioso central comprende el encéfalo (el cerebro forma parte de éste) y la médula espinal, que son los encargados de recibir la información, procesarla y responder de manera precisa. El sistema nervioso periférico está formado por nervios que vinculan las periferias del organismo con el sistema nervioso central, incluyendo los elementos que conectan la información registrada por los sentidos.



Figura 1. Mapa conceptual de las funciones del sistema nervioso.

Los estímulos provenientes del medio ambiente transmiten información a los circuitos procesadores, que son el encéfalo y la médula espinal, en donde se interpretan y se envían las señales hacia los componentes periféricos que mueven el cuerpo. El

Bacterias probióticas para la prevención de la caries

Ni ángel ni demonio: la tragedia de Alan Turing

Un mundo profuso e intoxicado

La historia del microscopio (Segunda parte)

DISTINTAS Y DISTANTES, MUJERES EN LA CIENCIA

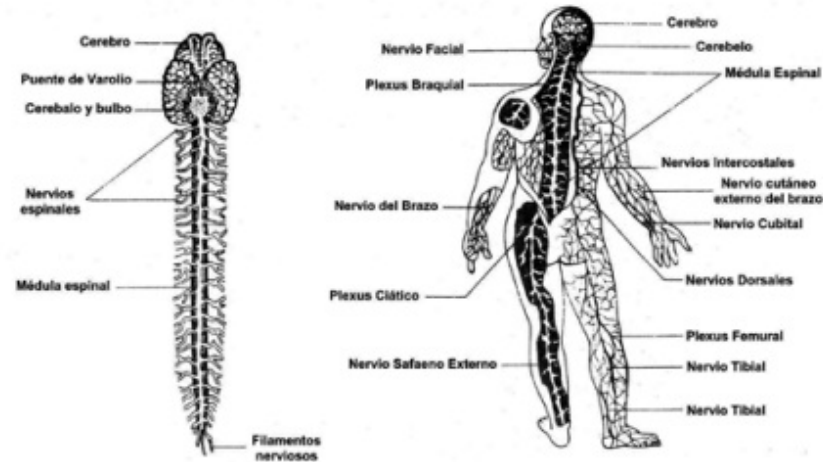
Marie-Sophie Germain: la matemática como estrategia de vida

CURIOSIDADES CIENTÍFICAS

No solo de la vista nace el amor

NUESTROS COLABORADORES EN ESTE NÚMERO

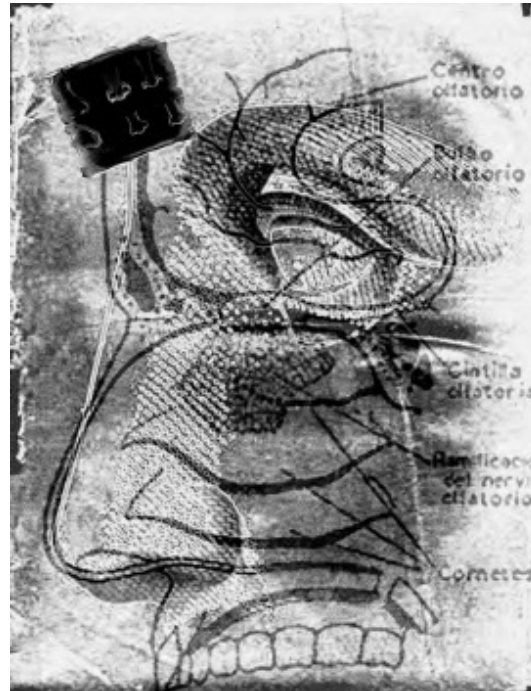
sistema nervioso central cuenta con elementos para registrar las sensaciones del entorno, los cuales se conocen como receptores. Se pueden mencionar, como ejemplos, los mecanorreceptores, que detectan compresión y estiramiento; los termorreceptores, que perciben los cambios en la temperatura; los nociceptores o receptores del dolor; los receptores electromagnéticos, que localizan la luz, y los quimiorreceptores, que censan las partículas que entran en la cavidad nasal y otorgan, entre otras funciones, el gusto en la boca. La diferencia entre cada tipo de receptor se encuentra en su sensibilidad específica para los diversos tipos de estímulos o modalidades de sensación, y la diferencia entre estas modalidades radica, a su vez, en la zona del sistema nervioso a la que conduce el nervio que fue estimulado.



El sentido del olfato humano es 10 mil veces más sensible que cualquier otro de nuestros sentidos, y es el único lugar donde el sistema nervioso central está directamente expuesto al ambiente. Otros sentidos similares, tales como el tacto y el gusto, deben viajar por el cuerpo a través de las neuronas y la médula espinal antes de llegar al cerebro, mientras que la respuesta olfatoria es inmediata y se extiende directamente al cerebro. Recientes investigaciones indican que el olor estimula el sistema nervioso central, el cual modifica el estado de ánimo, la memoria, las emociones, el sistema inmunitario y el sistema endocrino; repercute en la elección de pareja, e incluso la percepción de ciertos olores puede indicar algún problema de salud. Por ejemplo, el olor a cloro en secreciones corporales como el sudor podría estar indicando que hay problemas en el riñón o el hígado, mientras que el olor afrutado del cuerpo a menudo apunta a la diabetes. También un trastorno genético llamado trimetilaminuria hace que la persona produzca un olor corporal a pescado. Ante lo ya mencionado, es importante divulgar y analizar el desconocido pero interesante sentido del olfato y su relación con nuestro sistema nervioso.

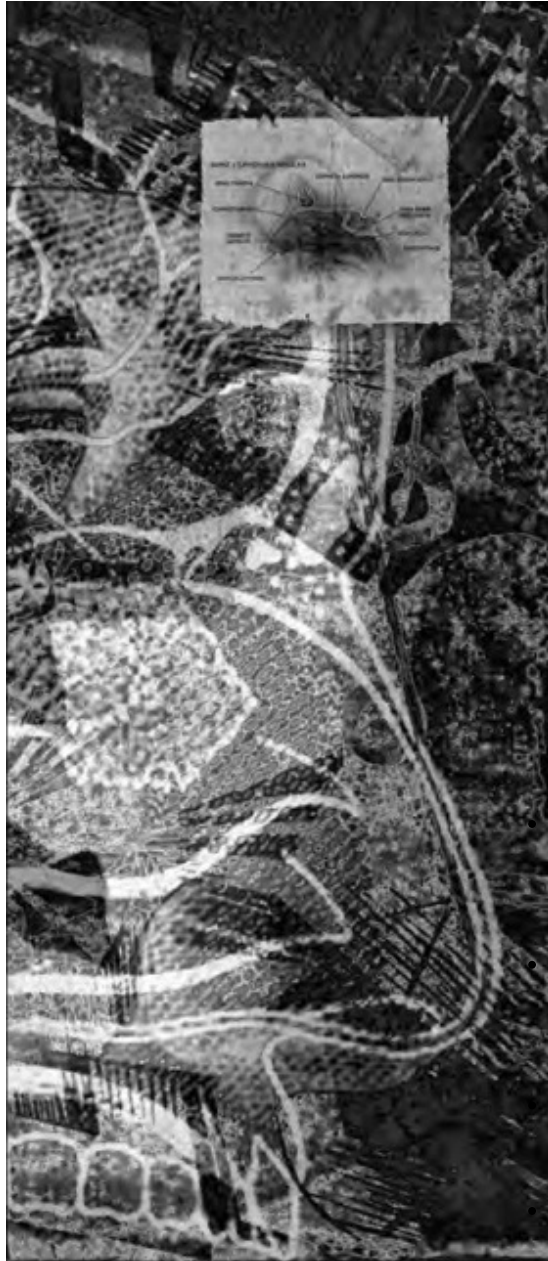
Se sabe que los receptores olfativos tienen un nivel límite mínimo para ser activados, el cual puede modificarse para que aquellos se adapten a un estímulo constante. Por ejemplo, cuando entramos en una habitación muy olorosa, la mitad de la adaptación de los receptores olfativos sucede en el primer segundo después de su estimulación, es decir, modifican su nivel para ser menos sensibles, lo que evita que se desencadene una reacción nociva; después, el sistema nervioso inhibe las señales sensitivas del olfato, aunque algunos receptores se adaptan con mayor facilidad que otros.

El sistema olfativo es uno de los sentidos menos comprendidos debido a que es un fenómeno subjetivo y no puede estudiarse fácilmente. Además, el sentido del olfato humano es menos agudo que los de algunos animales de experimentación, considerados inferiores evolutivamente hablando.



Los receptores de la sensación olfativa son células nerviosas derivadas del propio sistema nervioso central y se estima que contamos con 100 millones de tales receptores. Sin embargo, hace varios años se creía que la multiplicidad de sensaciones del olfato era producida como resultado de ciertas sensaciones primarias. Diversos estudios psicológicos indican la existencia de siete olores primarios: alcanfor, almizcle, flores, menta, éter, acre y podrido, olores que corresponden a los siete tipos de receptores existentes en las células de la mucosa olfatoria. No obstante, los datos reportados en los últimos años sugieren que hay por lo menos 100 sensaciones primarias de olor.

Una de las características fundamentales del olfato es que solo se necesita una pequeña concentración del estimulante en el aire para desencadenar una sensación olfativa, pero una concentración de 10 a 50 veces mayor que los valores umbral producen una reacción de máxima intensidad; en otras palabras, el sentido del olfato se ocupa básicamente de detectar la presencia o ausencia de olores, más que su intensidad cuantitativa.



Se han identificado tres vías olfativas. La primera es conocida como sistema olfativo arcaico, que se encarga de los reflejos olfativos básicos; luego, un sistema llamado antiguo, que proporciona un control automático para el aprendizaje parcial de la ingestión de alimentos, así como el rechazo de alimentos tóxicos o poco saludables; finalmente existe una tercera vía, un sistema recientemente identificado que se encarga de la percepción consciente del olfato. Desde el punto de vista fisiológico, el sentido del olfato y el gusto están relacionados entre sí y son parte de nuestro sistema sensorial químico. Casi todo lo que consideramos sabor (un 95%) lo detectamos con el olfato, y el cerebro analiza e interpreta la información olfativa.

Para muchas especies, el sentido del olfato y el gusto determinan su supervivencia diaria. Los sabores de los diversos alimentos se deben en gran medida a una combinación de sus características gustativas y olfatorias y por consiguiente un alimento puede saber diferente cuando se tiene un resfriado que afecta el sentido del olfato. La ventaja más evidente en cuanto a las percepciones en estos dos sentidos es que el del olfato funciona a distancias mucho mayores que el del gusto.

El proceso del olfato sigue estos pasos:

1. Las moléculas del olor en forma de vapor (compuestos químicos) que están flotando en el aire llegan a las fosas nasales y se disuelven en las mucosidades que se ubican en la parte superior de cada una de ellas.
2. Debajo de las mucosidades se encuentran las células receptoras especializadas, también llamadas neuronas receptoras del olfato, las cuales detectan los olores.
3. Las neuronas receptoras del olfato transmiten la información a los bulbos olfatorios que se encuentran en la parte de atrás de la nariz.
4. Los bulbos olfatorios tienen receptores sensoriales que en realidad son parte del cerebro y que envían mensajes directamente a los centros más primitivos del cerebro, donde se estimulan las emociones y memorias (estructuras del sistema límbico), así como a los centros "avanzados", donde se modifican los pensamientos conscientes (neocorteza).
5. Estos centros cerebrales perciben los olores y tienen acceso a recuerdos que nos traen a la memoria personas, lugares o situaciones relacionadas con esas sensaciones olfativas.



6. Finalmente, el epitelio olfativo tiene unas glándulas encargadas de segregar una solución enzimática cuya misión es eliminar las moléculas olorosas que han excitado las neuronas correspondientes, limpiando en cierto modo la mucosa olfativa de las sustancias presentes en ella ya detectadas.

Nuestra cultura se ha visto invadida por la imagen y el sonido. Su principal elemento de fiabilidad se ha centrado en los ojos y oídos, empujando al resto de los sentidos a un puesto secundario, por lo que se ha subestimado la importancia del sentido del olfato. La mayoría de las personas desconocen que dicho sentido es muy poderoso y básico y que existen varias anomalías asociadas a él, tales como la anosmia (ausencia del sentido del olfato), la hiposmia (disminución de la sensibilidad olfatoria), la disosmia (sensación olfatoria distorsionada) o la parosmia (alucinaciones olfatorias), entre muchas otras, que nos impiden obtener una información adecuada de nuestro medio ambiente por medio de este interesante y vital sentido.

Si bien es cierto que es un sentido muy complejo de estudiar debido a que las asociaciones emocionales y los recuerdos relacionados con los olores parecen ser específicos de cada individuo, se han obtenido grandes avances en este ámbito; sin embargo, todavía constituye un gran reto para los investigadores esclarecer exactamente el impacto que tienen las sustancias químicas en nuestro sistema nervioso olfatorio.



Para el lector interesado

- Buck, L. B. (2000). The molecular architecture of odor and pheromone sensing in mammals. *Cell*, 100, 611-618.
- Gimelbrant, A.A., Haley, S.L. y McClintock, T.S. (2001). Olfactory receptor trafficking involves conserved regulatory steps. *Journal of Biology and Chemistry*, March, 276(10), 7285-7290.
- Silbernagl, S. y Despopoulos, A. (2001). *Atlas de Bolsillo de Fisiología* (5a. ed.). Madrid: Elsevier.