

Universidad  
Continental



# Psicología de la Percepción y Atención

Ps. Julia Giannina Sovero Lazo



## Datos de Catalogación Bibliográfica

*Psicología de la Percepción y Atención. Manual Autoformativo /*  
*Ps. Julia Giannina Sovero Lazo*  
- Huancayo:  
Universidad Continental. 2017. - 94 p.  
Datos de catalogación del CENDOC UC

### **Psicología de la Percepción y Atención. Manual Autoformativo**

Autor: Ps. Julia Giannina Sovero Lazo

Primera edición

Huancayo, mayo de 2017

#### **De esta edición**

##### **© Universidad Continental**

Av. San Carlos 1980, Huancayo-Perú

Teléfono: (51 64) 481-430 anexo 7361

Correo electrónico: [recursosucvirtual@continental.edu.pe](mailto:recursosucvirtual@continental.edu.pe)

<http://www.continental.edu.pe/>

Versión e-book

Disponible en <http://repositorio.continental.edu.pe/>

**ISBN electrónico n.º 978-612-4196-**

Dirección: Emma Barrios Ipenza

Edición: Eliana Gallardo Echenique

Miguel Angel Cordova Solis

Asistente de edición: Andrid Kary Poma Acevedo

Asesora didáctica: Karine Bernal Serna

Corrección de textos: Juan Gensollen Sorados

Diseño y diagramación: Gerardo Favio Quispe Fernández

Todos los derechos reservados. Cada autor es responsable del contenido de su propio texto.

Este manual autoformativo no puede ser reproducido, total ni parcialmente, ni registrado en o transmitido por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia, o cualquier otro medio, sin el permiso previo de la Universidad Continental.



## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
|  <b>Introducción</b>   | 7  |
|  <b>Organización de la asignatura</b>  | 9  |
|  <b>Resultado de aprendizaje de la asignatura</b>  | 9  |
|  <b>Unidades didácticas</b>  | 9  |
|  <b>Tiempo mínimo de estudio</b>   | 9  |
|  <b>U-I PROCESOS COGNITIVOS Y ENFOQUE EXPERIMENTAL</b>   | 11 |
|  <b>Diagrama de organización de la unidad I</b>  | 11 |
| Organización de los aprendizajes  | 11 |
|  <b>Tema n.º 1 Psicofísica</b>   | 12 |
| 1. Teoría de la Detección de Señales (TDS)  | 12 |
| 2. Leyes sobre la intensidad del estímulo   | 13 |
| 3. Clasificación de los órganos de los sentidos   | 14 |
|  <b>Tema n.º 2 La atención y la percepción como eventos psicológicos</b>                       | 15 |
| 1. Atención   | 15 |
| 1.1. Características de la atención   | 15 |
| 1.2. Tipos de atención  | 15 |
| 2. Sensación y percepción   | 15 |
| 2.1. Psicología clásica   | 16 |
| 2.2. Marco del procesamiento de la información (PI)   | 16 |
| 3. Entre la sensación y la cognición  | 16 |
|  <b>Tema n.º 3 Enfoques teóricos de la sensación y percepción y los sistemas de percepción</b> | 18 |
| 1. Enfoque empirista  | 18 |
| 2. Enfoque de la Gestalt  | 18 |
| 3. Enfoque conductista  | 18 |
| 4. Enfoque gibsoniano   | 19 |
| 5. Enfoque de procesamiento de información  | 19 |
| 6. Enfoque computacional  | 20 |

|  |    |
|--|----|
|  <b>Tema n.º 4 Factores del estímulo y del observador que influyen en la percepción</b> | 21 |
| 1. Factores del estímulo   | 21 |
| 2. Factores del observador   | 21 |
| Lectura seleccionada n.º 1   | 23 |
| Lectura seleccionada n.º 2   | 23 |
| Actividad n.º 1  | 23 |
|  <b>Glosario de la Unidad I</b>   | 24 |
|  <b>Bibliografía de la Unidad I</b>   | 25 |
|  <b>Autoevaluación n.º 1</b>  | 26 |
|  <b>SISTEMAS PERCEPTIVOS I</b>   | 29 |
|  <b>Diagrama de organización de la unidad II</b>                                      | 29 |
| Organización de los aprendizajes   | 29 |
|  <b>Tema n.º 1 Diferentes sistemas perceptivos de la piel</b>                         | 30 |
| 1. Percepción táctil y háptica   | 30 |
| 2. Percepción háptica  | 33 |
| 3. Percepción del dolor y temperatura  | 33 |
| 3.1. Dolor   | 33 |
| 4. Temperatura   | 35 |
|  <b>Tema n.º 2 Relación entre el sentido cenestésico y vestibular</b>                 | 38 |
| 1. Sentido cenestésico   | 38 |
| 2. Sentido vestibular  | 38 |
|  <b>Tema n.º 3 Procesos de la percepción olfativa y gustativa</b>                     | 40 |
| 1. Olfato  | 40 |
| 1.1. El sentido del olfato y el sistema límbico  | 40 |
| 2. Gusto   | 41 |
| 2.1. Papilas gustativas  | 41 |
| 2.2. Modalidades básicas del gusto   | 41 |
| 2.3. Corpúsculos y células gustativas  | 42 |
| 2.4. Transducción de las señales gustativas y receptores   | 42 |

|   |    |
|---|----|
| 2.5. Vía gustativa  | 44 |
| 2.6. Alteraciones gustativas  | 45 |
| Lectura seleccionada n.º 1  | 45 |
| Lectura seleccionada n.º 2  | 45 |
| Actividad n.º 2   | 46 |
|  Glosario de la Unidad II  | 47 |
|  Bibliografía de la Unidad II  | 48 |
|  Autoevaluación n.º 2  | 49 |
|  <b>SISTEMAS SENSORIOPERCEPTIVOS II</b>  | 51 |
|  Diagrama de organización de la unidad III                                       | 51 |
| Organización de los aprendizajes  | 51 |
|  <b>Tema n.º 1 Sistema visual y las ilusiones visuales más comunes</b>         | 52 |
| 1. La vista   | 52 |
| 2. Ilusiones perceptuales más comunes   | 52 |
| 3. Factores que influyen en la visión   | 55 |
|  <b>Tema n.º 2 Percepción de formas, patrones visuales, distancia y tamaño</b> | 57 |
| 1. Organización perceptual  | 57 |
| 2. Percepción de la forma   | 58 |
| 3. Percepción de color  | 61 |
| 4. Percepción de la distancia   | 62 |
| 5. Percepción del tamaño  | 64 |
| 6. Percepción del movimiento y patrones y visuales  | 65 |
|  <b>Tema n.º 3 Sistema auditivo y las funciones auditivas</b>                  | 66 |
| 1. Percepción auditiva  | 66 |
| 2. Estructura y función de sistema auditivo   | 66 |
| 3. Percepción de tonalidad y sonoridad  | 67 |
| 4. Alteración de la audición  | 69 |
| Lectura seleccionada n.º 1  | 70 |
| Actividad n.º 3   | 70 |

|   |   |    |
|---|---|----|
|    | Glosario de la Unidad III   | 71 |
|    | Bibliografía de la Unidad III                                       | 72 |
|    | Autoevaluación n.º 3  | 73 |
|    | <b>PROCESOS ATENCIONALES</b>  | 77 |
|    | Diagrama de organización de la unidad IV                            | 77 |
|   | Organización de los aprendizajes                                    | 77 |
|    | <b>Tema n.º 1 La atención</b>                                       | 78 |
|   | 1. Definición   | 78 |
|   | 2. Características  | 78 |
|   | 3. Variables que afectan a la atención                              | 79 |
|   | 4. Modelos explicativos de la atención                              | 79 |
|  | <b>Tema n.º 2 Efecto de la posición del estímulo en la atención</b> | 84 |
|   | 1. Clasificación de la atención                                     | 84 |
|   | 2. Determinantes del proceso atencional                             | 84 |
|   | Lectura seleccionada n.º 1  | 86 |
|   | Actividad n.º 4   | 86 |
|  | Glosario de la Unidad IV  | 87 |
|  | Bibliografía de la Unidad IV  | 88 |
|  | Autoevaluación n.º 4  | 89 |
|   | Anexos  | 92 |

## INTRODUCCIÓN

---

La asignatura tiene por finalidad explicar las funciones psíquicas que permiten al organismo, a través de los sentidos, recibir y elaborar las informaciones provenientes del exterior y convertirlas en totalidades organizadas y dotadas de significado para el sujeto.

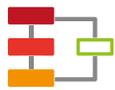
La Psicología de la Percepción y la Atención forma parte, junto con otras asignaturas, de un bloque de contenidos muy importante en la formación inicial del psicólogo: el conocimiento de los mecanismos y procesos básicos que tienen lugar en la mente humana y el modo en que la Psicología científica los aborda y estudia.

La estructura de los contenidos del presente Material de Estudio se desarrolla en cuatro unidades que nos permitirán conocer ese abordaje e integrarlo a los conceptos que ya dominamos.

En primer lugar, nos acercamos a la psicofísica para conocer el concepto de umbral perceptual y sus formas de medición. La segunda unidad revisa leyes que nos permiten dar forma a nuestras percepciones, las diferentes modalidades sensoriales y las alteraciones perceptuales. La tercera unidad revisa los modelos teóricos de la atención, su estudio experimental, así como las alteraciones de la misma, principalmente el denominado trastorno por déficit de atención. Y, finalmente, en la cuarta unidad el estudiante será capaz de evaluar los distintos procesos atencionales.

Nos queda claro, para concluir, que este es un material que orientará al estudiante a desarrollar y sustentar una investigación experimental usando variables perceptuales y atencionales.





## ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA



### Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de desarrollar y sustentar una investigación experimental usando variables perceptuales y atencionales.



### Unidades didácticas

|          |           |            |           |
|----------|-----------|------------|-----------|
| UNIDAD I | UNIDAD II | UNIDAD III | UNIDAD IV |
|----------|-----------|------------|-----------|

Procesos cognitivos y enfoque experimental

Sistemas sensorperceptivos I

Sistemas sensorperceptivos II

Procesos atencionales

|                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Resultado de aprendizaje | Resultado de aprendizaje | Resultado de aprendizaje | Resultado de aprendizaje |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de redactar un proyecto de investigación experimental.

Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar la percepción olfativa, gustativa y táctil.

Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar la percepción visual y olfativa.

Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar los distintos procesos atencionales.



### Tiempo mínimo de estudio

|          |           |            |           |
|----------|-----------|------------|-----------|
| UNIDAD I | UNIDAD II | UNIDAD III | UNIDAD IV |
|----------|-----------|------------|-----------|

Semana 1 y 2

Semana 3 y 4

Semana 5 y 6

Semana 7 y 8

16 horas

16 horas

16 horas

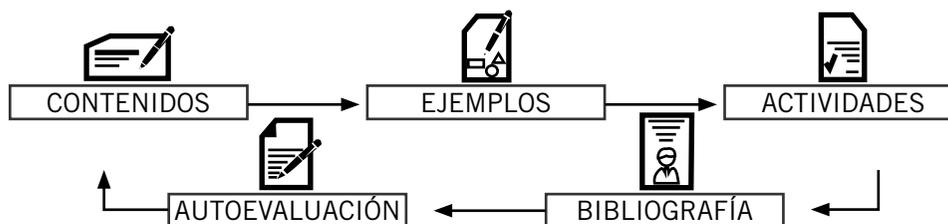
16 horas



# UNIDAD I

## PROCESOS COGNITIVOS Y ENFOQUE EXPERIMENTAL

### DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD I



### ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

**Resultados del aprendizaje de la Unidad I:** Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar conceptos, procedimientos y herramientas de los sistemas empresariales para aplicarlos con eficiencia y eficacia en el planeamiento estratégico y en la gestión empresarial de la organización.

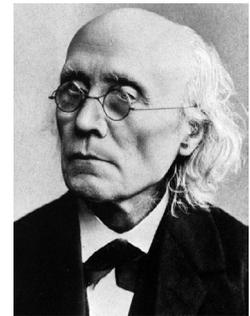
| CONOCIMIENTOS  | HABILIDADES   | ACTITUDES   |
|--|---|---|
| <p><b>Tema n.º 1: Psicofísica</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Teoría de la Detección de Señales (TDS).</li> <li>Leyes sobre la intensidad del estímulo.</li> <li>Clasificación de los órganos de los sentidos.</li> </ol> <p><b>Tema n.º 2: La atención y la percepción como eventos psicológicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Atención.</li> <li>Sensación y percepción.</li> </ol> <p><b>Tema n.º 3: Enfoques teóricos de la sensación y percepción y los sistemas de percepción</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Enfoque empirista.</li> <li>Enfoque de la Gestalt.</li> <li>Enfoque conductista.</li> <li>Enfoque gibsoniano.</li> <li>Enfoque de procesamiento de información.</li> <li>Enfoque computacional.</li> </ol> <p><b>Tema n.º 4: Factores del estímulo y del observador que influyen en la percepción</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Factores del estímulo.</li> <li>Factores del observador.</li> <li>Entre la sensación y la cognición.</li> </ol> <p><b>Lectura seleccionada 1</b><br/>           Merleau Ponty, M. (1945). Fenomenología de la percepción. Barcelona: Planeta-Agostini.<br/>           Recuperado de: <a href="https://tinyurl.com/keal6tb">https://tinyurl.com/keal6tb</a></p> <p><b>Lectura seleccionada 2</b><br/>           Orozco Jutorán, M. (2001). Métodos de investigación en traducción escrita: ¿qué nos ofrece el método científico? Sendebarr 12, pp. 1-22. Recuperado de: <a href="https://tinyurl.com/kzfd2tx">https://tinyurl.com/kzfd2tx</a></p> <p><b>Autoevaluación de la Unidad I</b></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla un reporte de investigación experimental.</li> <li>Utiliza el formato APA para reportar resultados de experimentos.</li> </ol> <p><b>Actividad n.º 1</b><br/>           Participa del foro de discusión sobre la redacción de una investigación experimental relacionada con los procesos cognitivos.</p> <p><b>Control de lectura n.º 1</b><br/>           Responde las preguntas según la lectura seleccionada.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Valora los procesos cognitivos como eventos naturales importantes para la psicología científica.</li> <li>Reconoce el método experimental como una estrategia para hallar conocimiento.</li> </ol> |

## Psicofísica

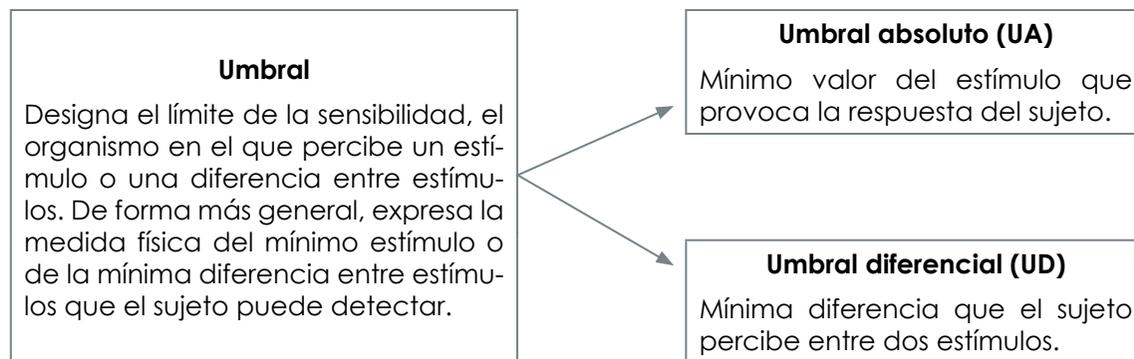
### Tema n.º 1

*La psicofísica es la parte de la psicología que estudia las relaciones y regularidades que se dan entre la intensidad del estímulo y la percepción, los juicios que el sujeto tiene sobre ella. Su principal objetivo es conocer las relaciones cuantitativas que se dan entre la magnitud del estímulo y la magnitud de la respuesta que provoca en el organismo afectado.*

Se considera a Fechner el fundador de la psicofísica con su obra *Elemente der Psychophysik*, publicada en 1860, donde concebía la psicofísica como “teoría exacta de las relaciones funcionalmente dependientes del cuerpo y espíritu, o en términos más generales, de lo material y de lo mental, del mundo físico y del psicológico (Fechner, 1996, p. 7)” (Forgus & Meladmed, 1989).



A continuación, se presenta la siguiente imagen sobre Umbrales Sensoriales:



### 1. Teoría de la Detección de Señales (TDS)

Propuesta en sus inicios por Green y Swets (1966), presupone no solo que el sujeto informa sobre sus experiencias sensoriales, sino que también toma una decisión con relación a si el estímulo ha sido presentado o no. Se supone que la respuesta del sujeto (sí o no) refleja su conocimiento de la probabilidad real de que la señal se le presentará en cualquiera de los ensayos. La TDS incluye dos procesos (Jañez, 1992):

- a. *El proceso sensorial*: Se inicia por el entorno que puede adoptar dos estados, con relación al estímulo, que presuponen la existencia de ruido:
  - Presentación del ruido sin el estímulo o señal (ruido).
  - Presentación del ruido con el estímulo o señal (señal + ruido).
- b. *El proceso cognitivo*. Conduce a la selección de la respuesta por parte del sujeto: señal o ruido.

Con relación a la presentación del estímulo y a las posibles respuestas del sujeto, la TDS considera las siguientes situaciones posibles:

- a. Ante la presentación estimular (señal + ruido), por ejemplo, un tono, el sujeto puede dar dos respuestas:
  - Decir que *sí* se ha presentado, lo que equivale a un *acierto*.
  - Decir que *no* se ha presentado, lo que equivale a un *error*.
- b. Ante la no presentación del estímulo o ausencia del tono (ruido), el sujeto también puede dar dos respuestas.
  - Decir que *sí* se ha presentado, lo que equivale a una *falsa alarma*.
  - Decir que *no* se ha presentado, lo que equivale a un *rechazo correcto*.

Estos cuatro posibles resultados de un ensayo de detección de señales con sus probabilidades de ocurrencia (P) se representan en la siguiente tabla:

Tabla n.º 1 Características de la R

| SITUACIÓN DEL E                            | SÍ                  | NO                      |
|--|---------------------|-------------------------|
| Solo ruido ( <i>ausencia de tono</i> )     | <i>Falsa alarma</i> | <i>Rechazo correcto</i> |
| Señal + ruido ( <i>presencia de tono</i> ) | <i>Acierto</i>      | <i>Error</i>            |

Fuente: Adaptación propia.

## 2. Leyes sobre la intensidad del estímulo

### Ley de Weber

Expresada en la llamada *fracción* o *constante de Weber*, representada por *k*.

$$k = \frac{\Delta I}{I} \rightarrow$$

*k* representa la intensidad del estímulo, y donde el umbral diferencial ( $\Delta I$ ) es proporcional a la intensidad (*I*) que tenga el estímulo en ese momento.

### Ley de Fechner

Sostiene que la relación entre los cambios del estímulo y las reacciones que suscita es logarítmica, y se expresa en la siguiente fórmula:

$$R = k \log I \rightarrow$$

La intensidad de la reacción psicológica (*R*) es igual a una constante (*k*) multiplicada por el logaritmo de la intensidad del estímulo físico (*I*). (USMP, 2009).

### Ley de Stevens

Llamada también Ley de la potencia de Stevens, desarrollada más recientemente (Stevens, 1957; 1961; 1962) se expresa en la siguiente fórmula:

$$R = k I^n \quad \rightarrow$$

Donde la magnitud de la reacción psicológica (R) es igual a una constancia (k) multiplicada por la intensidad del estímulo (I) elevada a la potencia (n). (USMP, 2009)

Estas predicciones, realizadas con técnicas más complejas, son más precisas que las elaboradas por Weber y Fechner. Entre los estudios más actuales sobre las leyes psicofísicas y sus aplicaciones, destacan, entre otros, los realizados por Fontes y sus colaboradores (Fontes, Garriga & Babero, 1993; Fontes, Barbero & Fontes, 1994; Fontes & Fontes, 1994, y Fontes, Rodríguez & Garriga, 1995).

### 3. Clasificación de los órganos de los sentidos

a. Por la forma en que operan, los órganos sensoriales se pueden clasificar en:

- Mecanorreceptores; es decir, aquellos que son estimulados por una acción mecánica, como la sensación de presión, equilibrio y sonido.
- Quimiorreceptores, cuando los estímulos que los provocan generan una reacción química con alguna sustancia orgánica para ser reconocidos por un receptor sensorial. Este es el caso del gusto y el olfato.
- Termorreceptores, los que son estimulados por cambios de temperatura.
- Fotorreceptores, se impactan con estimulaciones luminosas. Tal es el caso del sentido de la vista.

Algunos seres vivos poseen otras formas de ser estimulados, como los que experimentan sensaciones a partir de electrorreceptores o sentidos que captan la energía eléctrica.

b. Por la localización de los estímulos que son capaces de captar, los órganos de los sentidos se clasifican en:

- Interoceptores, los que se estimulan por sensaciones provenientes del interior del cuerpo, la temperatura corporal y la sensación de saciedad.
- Propioceptores, son aquellos que captan estímulos de las articulaciones. La postura, el equilibrio y el movimiento estimulan estos receptores.
- Exteroceptores, los que son accionados por estímulos que están en la superficie del cuerpo. Ellos captan las sensaciones de presión, dolor y tacto.
- Telerreceptores, los que sienten estímulos distantes del organismo. Son estimulados por colores, sonidos y olores.

En el ser humano, tradicionalmente se habla de cinco sentidos; sin embargo, se podría decir que esta clasificación si bien es acertada, no es exhaustiva, ya que se han logrado identificar en algunos órganos otras modalidades que ayudan al hombre a captar mayor información sobre el medio exterior o sobre sí mismo.

## La atención y la percepción como eventos psicológicos

---

### Tema n.º 2:

## 1. Atención

Alexander Luria (1986) afirma que la atención es un proceso selectivo de la información necesaria, la consolidación de los programas de acción elegible y el mantenimiento de un control permanente sobre sí mismo (p. 14).

La atención es, por tanto, un mecanismo de control vivo que permite al procesador una toma de posesión ante los inputs. De este modo, el procesador humano no es un mero receptor pasivo de información, sino que gracias a su atención seleccionada decide a cada instante qué aspectos del entorno son relevantes y requieren una elaboración cognitiva.

### 1.1. Características de la atención

Las características de la atención más importantes son dos: una determinada amplitud y una determinada intensidad.

En la primera se hace referencia a la cantidad de información que el organismo puede asimilar al mismo tiempo, y en el caso de la segunda estamos hablando del fenómeno conocido como fluctuaciones de la atención. El tiempo que pueden durar dichas fluctuaciones es variado, hay ocasiones en que dura segundos, mientras que otras veces puede durar horas.

### 1.2. Tipos de atención

#### a. Atención involuntaria

Cuando es atraída directamente por un estímulo intenso, nuevo o interesante nos encontramos ante este tipo de atención; por ejemplo, cuando sin proponernos volvemos la cabeza al oír de pronto un golpe en la habitación, nos alertamos al oír ruidos incomprensibles o reaccionamos ante un cambio nuevo o inesperado.

#### b. Atención voluntaria

Solo es inherente al hombre. Es el producto de un complejo desarrollo como son las formas de comunicación, el lenguaje reforzado por la actividad práctica, que luego se reduce gradualmente hasta adquirir un carácter intrínseco que media la conducta de uno mismo, y asegura la regulación y el control del comportamiento.

## 2. Sensación y percepción

Los términos sensación y percepción incluyen procesos y mecanismos complejos difíciles de diferenciar, entre los cuales los límites no son claros. Un resumen de esta controversia lo realizan Manga & Navarredonda (1993), quienes señalan, en síntesis, que en el estudio de la diferenciación o no entre sensación y percepción se distinguen dos etapas:

## 2.1. Psicología clásica

Representada por Helmholtz Y Wundt e influida por el empirismo, diferencia entre sensación y percepción. Esta postura fue compartida posteriormente por los autores representantes de la neuropsicología de la percepción (Luria, 1975 y Bunge, 1985).

### Sensaciones:

Corresponden a experiencias más sencillas y menos significativas que las percepciones; son los elementos irreductibles que forman las percepciones en las cuales no influyen otros procesos psicológicos.

### Percepciones:

A través de ellas se interpretan las sensaciones, en función de las experiencias sensoriales y del aprendizaje perceptivo y se las dota de significado.

## 2.2. Marco del procesamiento de la información (PI)

Considera un solo proceso –el perceptivo– cuya función es extraer información y en el que intervienen una serie de estructuras cognoscitivas. El proceso de la percepción se divide en un conjunto ordenado de etapas que se inicia con la codificación de los aspectos más elementales de los estímulos, a través de los sistemas sensorio-perceptivos, y culmina con el reconocimiento y la identificación de los estímulos (Forgus & Melamed, 1989).

La percepción es la función psíquica que permite al organismo, a través de los sentidos, recibir, elaborar e interpretar la información proveniente de su entorno. Es el primer proceso cognoscitivo mediante el cual los sujetos captan información del entorno desde los sistemas sensoriales y les permiten formar una representación de la realidad en su entorno. (Alonso, 2011, pp. 5-6)

En el *Manual del curso Atención y Percepción* (2009) elaborado por un equipo de profesionales de la Universidad de San Martín de Porres (USMP) se menciona que Hastfor, Schneider & Polefka (1970) han identificado y definido cinco características de la experiencia perceptual:

- Inmediatez*, en tanto que el proceso perceptual ocurre sin mediatización del pensamiento o la interpretación.
- Estructura*, es decir, los preceptos se perciben como todos organizados más que como adiciones simples de elementos dispares.
- Estabilidad o Constancia*, independientemente de cambios circunstanciales (por ejemplo: iluminación, distancia o posición), un estímulo se identifica como tal.
- Significación*, los estímulos se perciben en términos de la experiencia del organismo con ellos y en términos de su relación con otros estímulos.
- Selectividad*, hace referencia a la percepción de solo algunos estímulos de aquellos fisiológicamente susceptibles de ser percibidos en un momento y circunstancia específica.

## 3. Entre la sensación y la cognición

La percepción sensorial no es suficiente para identificar al mundo exterior; es necesario que intervengan otros procesos como la atención (concentración sobre un determinado estímulo), la memoria (comparación con otros estímulos percibidos en el pasado) y, en el caso de que se

trate de un estímulo nuevo, la imaginación (para tratar de deducir su posible significado) (USMP, 2009).

Las sensaciones son la principal fuente de nuestros conocimientos del mundo exterior y de nuestro propio cuerpo, son los canales básicos por los cuales nos llega información sobre los fenómenos del mundo exterior y sobre diferentes estados del organismo. A través de las sensaciones, el hombre puede orientarse respecto al medio y respecto a sí mismo. La importancia de las sensaciones se hace patente si se consideran, por ejemplo, las consecuencias de una alteración o privación sensorial.

Para que se dé una sensación son necesarios cuatro elementos. La diferenciación de estos elementos se basa en las etapas de la percepción según el marco del procesamiento de la información (Forgus & Melamed, 1989); se considera útil a la hora de identificar los diferentes mecanismos que intervienen en las modalidades sensoriales y ayuda a entender cómo el fallo en tan solo unos de estos elementos ocasiona una alteración en la sensación producida. En ocasiones esta diferenciación no es del todo clara, pues es difícil identificar el funcionamiento de los mecanismos que intervienen o que separan un elemento de otro.

Los elementos necesarios para que se dé una sensación son los siguientes:

1. Se ha de proporcionar una estimulación externa o interna al organismo. Se considera un estímulo distal o físico a alguna forma de energía capaz de activar un receptor o más frecuentemente a un grupo de receptores. Forgas & Melamed (1989) distinguen dos tipos de estímulos:
  - *Estímulos ambientales*: corresponden a la información que proviene del medio.
  - *Estímulos de estado*: son resultados de cambios en los órganos internos.

Hay diferencias con relación al tiempo y a la magnitud de energía que puede detectar cada especie. Básicamente, el hombre puede detectar cuatro tipos de energías: mecánica (que origina las sensaciones de tacto, presión, audición y aceleración), térmica (que ocasiona las sensaciones de frío y calor), electromagnética (que ocasiona la sensación de la vista) y química (que ocasiona las sensaciones de gusto y olfato).

2. El estímulo ha de activar algunas células receptoras; normalmente cada tipo de célula receptora es activada por un tipo de energía. Algunos ejemplos de células receptoras son terminaciones nerviosas específicas (sensación de dolor), corpúsculos (sensación de presión), células especializadas (sensación de la vista), células epiteliales especializadas (células receptoras gustativas).
3. Debido a que el cerebro solo puede utilizar energía eléctrica, a través de diferentes mecanismos fisiológicos se produce una transducción de la información física en energía eléctrica, que el sistema nervioso puede codificar: esta transducción o transformación de energía en otra es la tarea básica de los receptores. Las señales eléctricas producidas se procesan en la red de fibras nerviosas o circuitos neuronales, a través de los cuales viajan; los impulsos nerviosos originados viajan a través del sistema nervioso hasta las zonas sensoriales del cerebro.
4. Las diferentes zonas sensoriales del cerebro se activan con la llegada de la información, produciendo sensaciones conscientes; en principio, cada tipo de actividad nerviosa procedente de cada modalidad sensorial tiene su propio centro cortical; en ocasiones esta diferenciación no está clara o se produce una interacción sensorial, o una transferencia transmodal, según la cual se transfiere información obtenida a través de un modo sensorial a otro.

## Enfoques teóricos de la sensación y percepción y los sistemas de percepción

### Tema n.º 3

A continuación, se mencionan los enfoques teóricos que señalan algunos autores sobre la sensación y percepción y sus sistemas (USMP, 2009).

#### 1. Enfoque empirista

El filósofo George Berkeley (1685-1753) pretendió resolver el problema de cómo podemos percibir que los objetos tienen una tercera dimensión, la profundidad, si nuestros ojos solo registran su altura y longitud. Él fue uno de los principales representantes del empirismo, el cual establece que **las experiencias sensoriales básicas son combinadas por aprendizaje para producir la percepción**. Nosotros no sabemos cómo percibir la profundidad cuando nacemos; debemos adquirir esta capacidad perceptual mediante aprendizaje (Hochberg, 1979; Uttal, 1981).

William James (1842-1910), un empirista moderno, propuso que los neonatos viven en un mundo de infusión que, por medio del aprendizaje, llega a ser relativamente ordenado (USMP, 2009).

Las explicaciones empíricas de la percepción de la distancia y la constancia del tamaño aún siguen siendo aceptadas en nuestros días; sin embargo, los psicólogos del desarrollo han descubierto que los bebés tienen mejores capacidades perceptuales que las que James descubrió. Su número perceptual no está ordenado como el de los adultos, pero está alejado del desorden.

#### 2. Enfoque de la Gestalt

A principios del siglo XX, un grupo de psicólogos alemanes partidarios de la teoría de Gestalt se opuso al enfoque empirista de la percepción. Argumentaron que tal enfoque era muy artificial y no ponía suficiente atención en la relación entre los diversos componentes del estímulo (Hochberg, 1979; Kohler, 1947). El término Gestalt podría traducirse como "configuración" o "patrón" (Uttal, 1981) y el enfoque de la Gestalt insiste en que **percibimos objetos bien organizados como estructuras completas, más que como partes asiladas, separadas**. Así, la forma en que vemos es más que acumulaciones de sus elementos individuales.

El enfoque de la Gestalt desarrolló muchos principios que explican la organización de las formas, mientras que los empiristas se concentraron en la contribución del aprendizaje y la experiencia a la percepción. Si bien los teóricos de la Gestalt estudiaron también estos factores, incidieron más bien en la capacidad del recién nacido para percibir la forma.

#### 3. Enfoque conductista

Durante tres décadas, la psicología estadounidense estuvo dominada por el llamado conductismo metodológico. Los psicólogos adscritos a este movimiento se limitaron exclusivamente al tratamiento de problemas que pudieran investigarse únicamente por medio de la observación del comportamiento. Debido a que el conductismo metodológico fue el dominante en los Estados Unidos de los años treinta a sesenta, la investigación en las áreas más complejas de la percepción disminuyó de manera significativa durante ese lapso (Hochberg, 1979; Uttal, 1981) (USMP, 2009).

En décadas más recientes, el conductismo radical de Skinner, Kantor y otros se ha preocupado por desarrollar un enfoque conductista de los denominados "procesos mentales", entre ellos la percepción, estudiando las condiciones bajo las cuales el individuo responde de una manera

específica a los estímulos y las condiciones que determinan esa respuesta. De hecho, los conductistas han desarrollado sofisticados métodos para realizar complejos estudios en las áreas de sensación y percepción, incluso en niños muy pequeños y en animales. El enfoque conductista moderno es en esencia una variante del enfoque empirista ya mencionado, aunque menos extremista y menos doctrinario, ya que acepta la posible existencia de mecanismos y tendencias innatas que determinan ciertos aspectos de la percepción. Sin embargo, los conductistas creen también que estos mecanismos deben ser comparados por medio de investigaciones rigurosas, en vez de ser establecidos por la mera especulación teórica.

#### **4. Enfoque gibsoniano**

Gibson consideró la percepción de manera diferente que los empiristas o los gestaltistas. El enfoque gibsoniano asegura que nuestras percepciones son ricas y elaboradas debido a que los estímulos en nuestro medio son ricos en información, y no que nuestros procesos de pensamiento o experiencias proporcionan esa riqueza (Michaels & Carello, 1981). Por ejemplo, Gibson propuso que percibimos los objetos en tercera dimensión gracias a la información acerca de sus cualidades, como la textura de la superficie. Mientras que los empiristas argumentaban que necesitamos aprender a percibir la profundidad, Gibson señaló que toda la información que necesitamos se encuentra en el estímulo mismo. Como Neiseer (1981), remarcó en un obituario: "Gibson inicia no con los órganos de los sentidos ni aun con los organismos, sino con el medio que debe percibirse" (USMP, 2009)

Gibson (1979) recalcó que nuestra investigación de la percepción debería concentrarse en la percepción del mundo real. Le dio poco valor a las experiencias perceptuales que acontecen solamente en los laboratorios, como mirar una línea blanca sobre una pantalla negra en un cuarto oscuro mientras los movimientos de la cabeza están disminuidos porque está sujeta.

Un capítulo de Mace (1977) resume en su título el enfoque gibsoniano: "La estrategia de percepción de James J. Gibson: no se pregunte qué hay dentro de su cabeza, sino dentro de qué está su cabeza" (USMP, 2009). Gibson creía que si podemos describir de manera adecuada las características de los estímulos ambientales, no necesitamos proponer teorías elaboradas para explicar los procesos psicológicos que fundamentan la percepción.

#### **5. Enfoque de procesamiento de información**

El proceso de información fue elaborado por gente interesada en las computadoras y en la ciencia de la comunicación, y es un área dominante en la psicología actual. En el enfoque de procesamiento de información, los investigadores identifican procesos psicológicos y los conectan entre sí proponiendo patrones específicos de flujo de información (Uttal, 1981). Por ejemplo, un acreditado modelo proponía que la información que proviene de nuestros receptores sensoriales pasan por diversas etapas: almacenamiento sensorial breve, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo (Atkinson & Aschiffirin, 1986); después de que en una etapa realizan operaciones específicas, la información pasa a otra, en la que se efectúa otro tipo de procedimiento.

Como señala Uttal (1981), es un error referirse al enfoque de procesamiento de información con una teoría; de hecho, en su concepción actual se encuentra del todo alejada de ser una teoría, pero en cambio debe de considerarse un lenguaje particular y de una orientación hacia los procesos psicológicos. Por ejemplo, este enfoque generalmente proporciona una descripción de las fases de los procesos psicológicos, pero no especifica si fueron adquiridas por aprendizaje o son una capacidad innata. En contraste, las cuatro teorías descriptivas más bien se dirigen a explicar los procesos psicológicos, como el origen de la capacidad perceptual.

Los modelos de procesamiento de información remarcan que los humanos tienen capacidades limitadas; así, no podemos percibir muchos objetos a la vez y si estamos poniendo mucha atención a un mensaje, debemos ignorar otro.

El enfoque de procesamiento de información subraya la continuidad de nuestro manejo de la información, insiste en que la sensación, la percepción y algunos procesos mentales superiores, tales como la memoria, deben ser tratados en un sistema único (Haber, 1974) donde cada proceso depende de los otros.

## **6. Enfoque computacional**

El enfoque computacional es parecido al de la percepción directa de Gibson, porque reconoce la riqueza de los estímulos visuales. Pero a diferencia de este y mapas acordes con los enfoques de percepción indirecta, ve a la percepción como un proceso de solución de problemas. El enfoque computacional difiere de los de procesamiento de información en que intentan resolver los problemas perceptuales con el conocimiento físico general más que con el conocimiento físico de los objetos tangibles en el momento.

## Factores del estímulo y del observador que influyen en la percepción

### Tema n.º 4

Básicamente existen varios factores o determinantes de la percepción:

#### 1. Factores del estímulo

Los principales estudios realizados sobre la influencia de las propiedades del estímulo en la percepción corresponden a la percepción visual. Gamer (1974, 1978, 1981) ha sido uno de los grandes investigadores del estudio funcional de las propiedades del estímulo; de sus trabajos, seguidos en parte por Ballesteros (1989), se diferencian dos tipos de propiedades funcionales de los estímulos perceptivos que influyen en el tipo de procesamiento perceptivo llevado a cabo:

- Propiedades componentes o atributos. Son aquellos aspectos que sirven para definir de forma operativa un estímulo; por ejemplo: la forma, el brillo, la saturación, etc.
- Propiedades no componentes. No se pueden analizar porque son propiedades globales, como el color.

Además, existen otros factores que determinan el tipo de procesamiento llevado a cabo:

- Factores dependientes del estímulo. Corresponden al grado de discriminabilidad de los estímulos y la complejidad dimensional; pueden reducir la conducta analítica del sujeto (Foard, Kemler & Nelson, 1984; Smith, 1981).
- Factores dependientes de la tarea. Las tareas pueden ser de clasificación, comparación, discriminación perceptiva; los resultados obtenidos en cada una están relacionados con el tipo de instrucción y el tiempo de exposición del estímulo (Ward, 1985).

Además de estas propiedades funcionales del estímulo perceptivo, existen otras características de los estímulos que también influyen en la percepción y que tienen un papel muy importante en la organización y la construcción perceptiva.

- Intensidad: Definida en términos de las propiedades físicas del estímulo y su relación con los umbrales de percepción.
- Saliencia funcional (Tajfel, 1969), definida como la facilitación de algunas discriminaciones perceptuales en función de las propiedades ecológicas del ambiente (USMP, 2009).

#### 2. Factores del observador

- La atención: Muchos son los estímulos sensoriales que están presentes durante el estado de vigilia y que compiten para "captar nuestra atención", pero no reaccionamos de igual forma a todos; seleccionamos algunos en cada momento, mientras el resto permanece en segundo plano.
- Necesidades: Cuando se proyecta sobre una pantalla una serie de estímulos muy ambiguos, a un grupo de personas con diversos periodos de privación de alimento, los sujetos más hambrientos verán mayor número de objetos relacionados con la comida que los menos hambrientos.
- Valores: Los valores sociales se agregan a los objetos como parte de su enriquecimiento perceptual; una vez agregados, pueden afectar a impresiones tan directas como las del tamaño.

- Actitudes: Se ha demostrado la importancia de las actitudes en este experimento: a varios sujetos se les da la misma puntuación en una determinada prueba, pero los miembros de sus respectivos grupos valoraban esta puntuación de forma diferente si el individuo ocupaba una posición sobresaliente dentro del grupo, o si ocupaba una posición secundaria. En el primer caso, se sobrevaloraba dicha puntuación; en el segundo, se infravaloraba. Esto demuestra la importancia que tenía esta actitud al efectuar la percepción (USMP, 2009).
- Emoción: Las emociones influyen notablemente en la percepción.
- Personalidad: Aunque todas las personas tratan de percibir las cosas claras y definidamente, hay diferencias individuales en las necesidades de claridad y percepción. Parece que existe una relación definida entre las actitudes sociales y la percepción de los estímulos ambiguos (op. cit.).
- Las personas también difieren en la forma en que mantienen su orientación en el espacio. A las personas que se basan en los alrededores visuales para emitir juicios perceptivos, se les llama dependientes de campo; en el otro lado están los independientes de campo, que aceptan la información de su propio campo y no se dejan inducir a error por las distorsiones del campo visual.
- El grado de conformidad con el grupo que posea un individuo influirá a la hora de captar determinadas percepciones. Asimismo, la opinión de personalidades destacadas y de determinadas instituciones puede influir en individuos sugestionables cuando ha de percibir o juzgar algo.
- Aprendizaje: Muchas de nuestras percepciones dependen de nuestro aprendizaje previo, pues mediante él y el conocimiento hemos aprendido a asociar entre sí las personas, los objetos, las palabras, los sonidos, etc., con las emociones, los actos, las recompensas y los castigos. Estas asociaciones han contribuido a alterar nuestras percepciones (op. cit.).
- Familiaridad: Definida en términos de la frecuencia de exposición al estímulo.
- El lenguaje: El lenguaje se encuentra entre los más importantes factores determinantes de la percepción. La misma imagen visual puede percibirse en uno u otro sentido dependiendo de cómo es descrita (op. cit.).

## **Lectura seleccionada n.º 1**

Leer el apartado "I. La sensación" (pp. 25-34).

Merleau Ponty, M. (1945). *Fenomenología de la percepción* (trad. J. Cabanes). Barcelona: Planeta-Agostini. Recuperado de: [goo.gl/5qL8Qo](https://goo.gl/5qL8Qo) (Trabajo original publicado 1945).

## **Lectura seleccionada n.º 2**

Para elaborar un proyecto de investigación experimental, se recomienda la siguiente lectura seleccionada que corresponde a la investigación científica.

Orozco-Jutorán, M. (2017). Métodos de investigación en traducción escrita: ¿qué nos ofrece el método científico? *Sendebarr 12*, 95–115. Recuperado de: [goo.gl/8CR4KD](https://goo.gl/8CR4KD)

## **Actividad n.º 1**

*Foro de discusión sobre la redacción de una investigación experimental relacionada con los procesos cognitivos.*

### **Instrucciones**

- Ingrese al foro y participe con comentarios críticos y analíticos sobre la experiencia de redactar una investigación experimental relacionada con los procesos cognitivos.
- Lea y analice los temas de la Unidad I y la lectura seleccionada n.º 2.
- Esta actividad es obligatoria.



## Glosario de la Unidad I

---

### C

#### **Cognición**

Del lat. *Cognitio*, -onis. Conocimiento (acción de conocer).

### E

#### **Enfoque**

Acción y efecto de enfocar.

#### **Estímulo**

Del lat. *Stimulus*. Agente físico, químico, mecánico, etc., que desencadena una reacción funcional en un organismo.

### M

#### **Método**

Modo de decir o hacer con orden.

### P

#### **Perceptivo**

De la percepción o relacionado con ella.

### S

#### **Saliencia**

Destacabilidad del estímulo. Capacidad para llamar la atención del sujeto. Intensidad es una más de las características de la saliencia.

#### **Selectividad**

Cualidad de selectivo. Función de seleccionar o elegir.

### U

#### **Umbral**

Parte inferior o escalón, por lo común de piedra y contrapuesto al dintel, en la puerta o entrada de una casa. Valor mínimo de una magnitud a partir del cual se produce un efecto determinado.



## **Bibliografía de la Unidad I**

---

Best, J. (s.f.). *Psicología cognitiva*. España: Paraninfo.

Goldstein, B. (2005). *Sensación y percepción* (6ª ed.). México: Thompson.

Universidad de San Martín de Porres. (2009). *Manual del curso Atención y percepción*. Lima: Escuela Profesional de Psicología. Recuperado de: [goo.gl/3FS28W](http://goo.gl/3FS28W)



## Autoevaluación n.º 1

---

**1. La Psicofísica se encarga de:**

- a. Conocer las relaciones de la magnitud del estímulo y respuesta.
- b. Designar el límite de la sensibilidad del organismo.
- c. Provocar la respuesta del sujeto.
- d. Percibir entre dos o más estímulos.
- e. a y b.

**2. El fundador de la Psicofísica es:**

- a. Werner
- b. Fechner
- c. Meladmed
- d. Freud
- e. Skinner

**3. Los órganos de los sentidos por la forma en que operan se clasifican en:**

- a. Mecanorreceptores, quimiorreceptores, termorreceptores, fotorreceptores.
- b. Propioceptores, interoceptores, exteroceptores, telerreceptores.
- c. Propioceptores, interoceptores, mecanorreceptores, quimiorreceptores.
- d. Mecanorreceptores, interoceptores, termorreceptores.
- e. a y b.

**4. Los telerreceptores son aquellos que:**

- a. Captan estímulos de las articulaciones.
- b. Sienten estímulos distantes del organismo
- c. Son estimulados por sensaciones que vienen del interior del cuerpo.
- d. Son estimulados por cambios de temperatura
- e. Son estimulados por una acción mecánica.

**5. La percepción:**

- a. Es el conjunto de elementos en donde no influyen procesos psicológicos.
- b. Permite, a través de ella, interpretar las sensaciones.

- c. Es la función psíquica que elabora mediante los sentidos la información.
- d. Solo a.
- e. b y c.

**6. ¿Cuáles son los factores del estímulo?**

- a. Intensidad, saliencia funcional.
- b. Atención, necesidades, valores.
- c. Actitudes, emoción, personalidad.
- d. Conformidad, aprendizaje.
- e. Familiaridad, lenguaje.

**7. Enfoques teóricos de la sensación y percepción:**

- a. Empirista, Gestalt.
- b. Conductista, gibsoniano.
- c. Procesamiento de información.
- d. Computacional.
- e. Todas las anteriores.

**8. Se considera un estímulo distal o físico, alguna forma de energía capaz de activar un receptor o más frecuentemente a un grupo de receptores. Forgas y Melamed (1989) distinguen dos tipos de estímulos:**

- a. Estímulo ambiental
- b. Estímulo del estado
- c. Estímulo del observador
- d. a y b
- e. Ninguna de las anteriores

**9. En el enfoque empirista:**

- a. Las experiencias sensoriales básicas son combinadas por aprendizaje para producir la percepción.
- b. Percibimos objetos bien organizados como estructuras completas, más que como partes aisladas, separadas.
- c. Se estudian las condiciones bajo las cuales el individuo responde de una determinada manera a los estímulos y las condiciones que determinan esa respuesta.



- d. Nuestras percepciones son ricas y elaboradas debido a que los estímulos en nuestro medio son ricos en información.
- e. a y b.

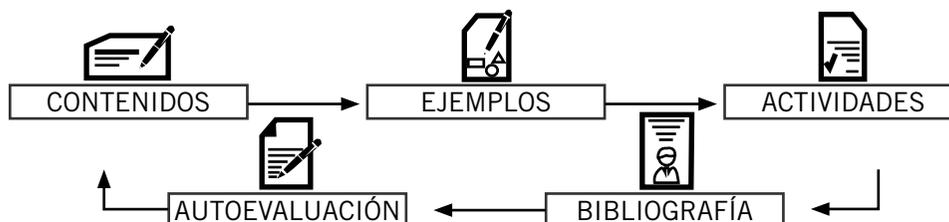
**10. El enfoque de procesamiento de información:**

- a. Estudia las condiciones bajo las cuales el individuo responde de una determinada manera a los estímulos y las condiciones que determinan esa respuesta.
- b. Identifica procesos psicológicos y los conecta entre sí proponiendo patrones específicos de flujo de información.
- c. Difiere de los de procesamiento de información en que intentan resolver los problemas perceptuales con el conocimiento físico general más que con el conocimiento físico de los objetos tangibles en el momento.
- d. a y b
- e. b y c

## UNIDAD II

### SISTEMAS PERCEPTIVOS I

#### DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD II



#### ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

**Resultados del aprendizaje de la Unidad II:** Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar la percepción olfativa, gustativa y táctil.

| CONOCIMIENTOS   | HABILIDADES  | ACTITUDES   |
|---|--|---|
| <p><b>Tema n.º 1: Diferentes sistemas perceptivos de la piel</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Percepción táctil y háptica.</li> <li>Percepción háptica.</li> <li>Percepción del dolor y temperatura.</li> </ol> <p><b>Tema n.º 2: Relaciona el sentido cenestésico y vestibular</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ERP: Enterprise Resource Planning.</li> <li>CRM: Customer Relationship Management.</li> <li>SCM: Supply Chain Management.</li> </ol> <p><b>Tema n.º 3: Identifica los procesos de la percepción olfativa y gustativa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Olfato.</li> <li>Gusto.</li> </ol> <p><b>Lectura seleccionada 1</b><br/>           Química e Industria. (2009). <i>La química de los sentidos</i>. s.a. 580, diciembre 2008 - enero 2009. Recuperado de:<br/> <a href="https://tinyurl.com/llbar7e">https://tinyurl.com/llbar7e</a></p> <p><b>Lectura seleccionada 2</b><br/>           Flórez, J., García Porrero, J. et al. (1999). <i>Genes, cultura y mente</i>. Recuperado de:<br/> <a href="https://tinyurl.com/l9dhjma">https://tinyurl.com/l9dhjma</a></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Realiza un experimento. sobre el tacto activo y el tacto pasivo.</li> <li>Realiza un experimento. del efecto del olfato en la identificación de sabores.</li> </ol> <p><b>Actividad n.º 2</b><br/>           Los estudiantes participan en el foro de discusión sobre los contenidos de la unidad 1.</p> <p><b>Control de lectura n.º 1</b><br/>           Evaluación de la lectura n.º 1</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Valora los procesos cognitivos como eventos naturales importantes para la psicología científica.</li> <li>Reconoce el método experimental como una estrategia para hallar conocimiento.</li> </ol> |

**Autoevaluación de la Unidad II**



## Diferentes sistemas perceptivos de la piel

### Tema n.º1

#### 1. Percepción táctil y háptica

Nuestro órgano más grande es la piel, que tiene diversos propósitos, tal como proteger nuestros órganos internos de infecciones; además, es el lugar donde se ubican los receptores táctiles del cuerpo.

La piel constituye el órgano sensorial para el tacto. Los elementos sensitivos de este sentido se hallan en unos puntos de la piel especialmente sensibles, denominados puntos de presión y puntos del frío.

Estos puntos se encuentran repartidos por toda la piel del cuerpo humano, variando su densidad según las distintas zonas del mismo.

El tipo de piel que cubre la mayoría de nuestro cuerpo contiene pelos, ya sea notable o casi invisible. Otra clase es la llamada piel gruesa, que se encuentra en las plantas de los pies, las palmas de las manos y las superficies lisas de los dedos; carece de folículos pilosos.

Las células de la epidermis forman 4-5 capas. En la mayor parte del cuerpo, la epidermis tiene un grosor de 0.1 mm y 4 capas, es la llamada piel delgada. Cuando está más expuesta a la fricción, como en las palmas de las manos o las plantas de los pies, es más gruesa, 0.5-1 mm, y tiene 5 capas.

La dermis está constituida por tejido conjuntivo, conteniendo fibras de colágeno de tipo I y fibras elásticas. Las células de la dermis incluyen fibroblastos, macrófagos, mastocitos y adipocitos y en ella se encuentran vasos sanguíneos, nervios, glándulas subcutáneas y folículos pilosos. Su grosor no se puede medir exactamente porque no se diferencia claramente de la capa subcutánea pero es delgada en los párpados (0.6 mm o menos) y tiene unos 3 mm en las zonas de más fricción que son las palmas de las manos y las plantas de los pies, en donde está la piel gruesa (Reiriz, 2014, pp. 3-4).

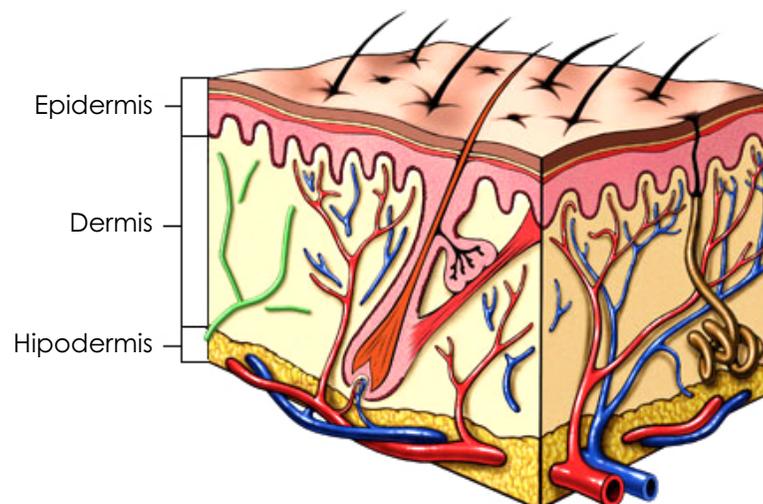


Figura 1: Capas de la piel.

Fuente: <https://goo.gl/h9P9T7>

La piel se divide en tres capas (Whittle & Baldassare, 2004):

1. **Epidermis:** Es la parte más externa y está constituida por un epitelio escamoso que tiene un grosor de 0,05 a 1,5 mm y que es variable de acuerdo a la edad. Está formada por 4 capas y en ella podemos encontrar varios tipos celulares: queratinocitos, melanocitos, células de Langerhans, células de Merkel, células indeterminadas y células de Torkel.
2. **Dermis,** Esta formada por una red de colágeno y fibras elásticas. Contiene también redes vasculares dispuestas paralelamente a la superficie cutánea y conectada entre sí por los vasos verticales. Su grosor oscila entre 0.5 y 3 mm.
3. **Hipodermis:** Es la capa más profunda de la piel. Está compuesta por una red de células de colágeno y grasa, que ayuda a conservar el calor corporal y protege el cuerpo contra lesiones dado que amortigua los impactos.

En cada una de estas capas de piel se ubican diferentes receptores táctiles o terminales nerviosos que parecen responder mejor a tipos particulares de estímulos. Estos receptores se dividen generalmente en tres categorías:

1. **Mecanorreceptores:** Los mecanorreceptores detectan estímulos mecánicos y pueden clasificarse de acuerdo con la sensación específica que codifican. Generan sensaciones de tacto, presión, vibración y cosquilleo. Algunos tipos de receptores se encuentran en la piel no vellosa (glabra) y otros en la piel vellosa. Los tipos de mecanorreceptores se describen conforme a su localización en la piel o músculo, tipo de adaptación y sensación codificada.
2. **Termorreceptores:** Los receptores de temperatura son terminaciones nerviosas libres de adaptación lenta que reconocen la temperatura cutánea. Hay receptores para el frío y para el calor. La población de receptores para el frío responde para un amplio intervalo de temperaturas, entre 20 y 35°C y la población de receptores para el calor responde dentro de un intervalo de entre 30 y 43°C. En un intervalo de temperaturas intermedias (la denominada zona neutra o zona confortable) no existe una sensación de temperatura apreciable. Dicho intervalo oscila aproximadamente entre 30 y 36°C para una pequeña zona de la piel, pero es más estrecho cuando se expone el cuerpo al desnudo. Con temperaturas inferiores a 17°C se produce dolor por frío. Con temperaturas muy altas de la piel (superiores a 45°C) puede aparecer el fenómeno de frío paradójico, determinado por la activación de una parte de la población de receptores para el frío.
3. **Nociceptores:** reaccionan a estímulos nocivos capaces de causar daño tisular. Están formados por terminaciones nerviosas cutáneas libres, que responden a dos tipos principales: los nociceptores mecánicos y los nociceptores polimodales (Borge, 2011).

Los principales receptores nerviosos encargados que realizan esta función son los **corpúsculos**, células nerviosas especializadas situadas en diferentes capas de la piel.

1. **Corpúsculos de Meissner:** Son de pequeño tamaño, miden entre 50 y 100 micras. Se encuentran formados por la terminación en espiral de un axón en el interior de una cápsula conjuntiva ovoidal, y se hallan en áreas sensibles como labios, yemas de dedos, pezones, palma de la mano y, especialmente, en zonas donde no hay pelo. Formados por terminaciones nerviosas encapsuladas de fibras mielínicas gruesas, localizadas en las papilas dérmicas que rellenan las concavidades entre las crestas epidérmicas en la piel lampiña (Tresguerres, 2005, p. 80).
2. **Corpúsculos de Merkel:** formados por terminaciones nerviosas de un axón mielínico grueso, cuyas ramificaciones terminan en contacto con las células de Merkel, situadas en la

epidermis de la piel lampiña, es decir, sin pelo (Figura 5.8), formando un abultamiento, visible macroscópicamente en la superficie cutánea de algunos animales como el gato. Estos receptores carecen de actividad espontánea en reposo, alcanzan frecuencias de descarga muy altas, su actividad tónica es irregular. (Tresguerres,2005, p. 80)

- 3. Corpúsculos de Paccini:** disparan solamente uno o pocos impulsos en el momento de aplicar el estímulo, y se silencian a continuación, por lo que reciben el nombre de receptores fásicos o de adaptación rápida.

Mecanorreceptor fásico, ya que responde a una deformación sostenida con un solo impulso nervioso en el momento de la aplicación del estímulo y otro al retirar éste. En el corpúsculo de Paccini, la terminación nerviosa se encuentra recubierta de una cápsula formada por varias capas de tejido conectivo. Cuando el receptor está intacto, se observa efectivamente que una deformación mantenida produce un potencial generador transitorio, que aparece con la aplicación y con el cese del estímulo. Si se retira mediante microdissección la cápsula que recubre la terminación, la estimulación provoca una despolarización sostenida. Es evidente que las variadas estructuras que rodean a las terminaciones nerviosas receptoras tienen como finalidad seleccionar algunos componentes del estímulo, presumiblemente aquellos que son más relevantes para la función que desempeña el receptor. (Tresguerres,2005, p. 77)

- 4. Corpúsculos de Ruffini:** Se localizan en la dermis de la piel hirsuta (con pelo) y también de la lampiña. Poseen actividad espontánea en ausencia de estímulo y responden al estiramiento o deformación de la piel con una descarga regular, proporcional a la intensidad del estímulo. (Tresguerres,2005, p. 80)
- 5. Corpúsculos de Krause:** son los encargados de registrar la sensación de frío que se produce cuando entramos en contacto con un cuerpo o espacio que está a menor temperatura que el nuestro. La sensibilidad es variable según la región de la piel que se considere. Son corpúsculos táctiles localizados en el nivel profundo de la hipodermis, parecidos a los de Pacini, pero más pequeños (miden 50 micras) y simplificados, como dendritas ramificadas y encapsuladas en una cavidad con forma de bulbo. Se encuentran extendidos por todo el cuerpo y en el tejido submucoso de la boca, la nariz, ojos, genitales, etc.
- 6. Terminaciones nerviosas libres:** son los receptores más simples y encargados de transmitir el impulso al cerebro. Se considera que existen unos cuatro millones de puntos de dolor repartidos por el cuerpo humano, la mayoría de ellos sobre la superficie corporal, ya que son dendritas ramificadas entre las células epiteliales, especializadas en la recepción del dolor. No existen corpúsculos específicos que actúen como receptores del dolor, sino que la sensación dolorosa es captada por terminaciones libres y cuyas ramificaciones se extienden por la capa profunda de la epidermis (capa de Malpighi); hay lugares en la piel donde alcanzan concentraciones de 200 unidades por centímetro cuadrado.

Los receptores táctiles también se ubican en las articulaciones, en los tendones, en los músculos y en las extremidades. Ayudan a formar parte del sistema propioceptivo, que nos permite saber las posiciones estacionarias de nuestro cuerpo y nos entrega información sobre nuestros movimientos.

Los tipos principales de información que proporciona la piel son (USMP, 2009):

- Presión o tacto: percepción táctil.
- Dolor: percepción de dolor.
- La temperatura: percepción de frío o calor.

Si se trazara una cuadrícula sobre una parte de la piel de un sujeto vendado y se explorara de manera sistemática los cuadros de esta, turnándose con una varilla caliente, una fría, un cabello y una aguja, es probable que el sujeto reporte las experiencias cutáneas de calor, frío, presión y dolor, respectivamente, lo que hace suponer que las regiones de la piel no son uniformemente sensibles a todos los estímulos. Algunas pueden ser sensibles solo a un contacto ligero y otras solo a la temperatura. En otras palabras, existe una distribución de distintas regiones que son sensibles a diferentes tipos de estímulos.

## 2. Percepción háptica

La percepción háptica no depende de la visual, como han propuesto algunos investigadores, sino que suministra importante información sobre ciertas dimensiones de los objetos, tales como su temperatura, peso, rugosidad, etc., que no pueden percibirse mediante otras modalidades sensoriales. A través del sentido de **tacto activo** se puede extraer con rapidez y precisión gran cantidad de información sobre los objetos, siempre que esta modalidad se pruebe adecuadamente. La posición secundaria que se ha atribuido al tacto se debe, precisamente, a haber pasado por alto que visión y tacto están especializados en el procesamiento de propiedades diferentes. Mientras que la visión está especializada en la aprehensión de sus propiedades estructurales (forma, tamaño), el tacto lo está en la aprehensión de propiedades de la sustancia (dureza, textura).

El uso activo del tacto para “buscar y adquirir información” ha sido denominado **tacto activo o percepción háptica**. a) Cuando a través de los receptores cutáneos sentimos las cualidades térmicas y la consistencia de los objetos. b) Es la información proporcionada por el movimiento de las manos. c) Es un sistema de percepción, integración y asimilación de sensaciones, a través del tacto activo. El sistema háptico es un sistema exploratorio, no sólo receptivo. d) Es la percepción intuitiva que desarrollan las personas con discapacidad visual para compensar la pérdida de visión (Instituto de Tecnologías Educativas, s/f., p. 51).

Las manos juegan un rol principal para la mayoría de nosotros, pero además es importante recordar que también usamos otras partes sensibles de nuestros cuerpos en el tacto; en especial, cuando estamos trabajando con niños que no usan bien sus manos. Gran parte de la información puede obtenerse a través de la exploración con los labios y la lengua, con los pies y con otras partes de nuestro cuerpo, tal como sucede desde un inicio con los bebés. De hecho, los bebés primero exploran con su boca y, a menudo, también usan sus pies para explorar cosas.

A medida que se desarrollan las habilidades visuales y motoras del niño, generalmente los bebés comienzan a incorporar más y más estrategias para explorar objetos con las manos. Muchas de estas estrategias se aprenden observando a los demás, pero también se desarrollan naturalmente por el simple hecho de interactuar con millones de cosas diferentes.

## 3. Percepción del dolor y temperatura

### 3.1. Dolor

Es difícil proporcionar una definición del dolor. Por ejemplo, la edición de marzo de 1985 de *The Behavioral and Brain Sciences* consta de artículos de 28 investigadores o grupos provenientes de investigación, todos dedicados a la tarea de definir el dolor (por ejemplo, Rachlin, 1985). Cartrette & Friedman (1978) explican que el dolor incluye (USMP, 2009):

- a. La percepción de daño tisular real o una amenaza de sufrirlo.
- b. La experiencia privada de molestias.

Esta definición enfatiza que el dolor tiene dos componentes importantes: un componente sensorial y un componente emocional.

El dolor está mucho más ligado con las emociones que cualquier otra área de la percepción. Una percepción visual, como una bella puesta de sol, parece existir fuera, en el medio; sentimos que podemos compartir tales percepciones con otras personas. Por el contrario, una percepción de dolor, como un dolor de dientes, parece existir dentro de los confines de nuestro cuerpo; sentimos que esas percepciones son difíciles de compartir con otros (Verillo, 1975). Como señala Wall (1979), el dolor no se parece a la vista ni al oído, que son estímulos de hechos externos; tiene más en común con el hambre y la sed, las cuales son estimuladas por acontecimientos internos.

Las primeras definiciones de dolor solían afirmar que era el resultado de una sobrestimulación, ya sea de los receptores para tacto o temperatura. Si un receptor de frío es estimulado moderadamente, sentimos frío; si es estimulado intensamente, produce dolor. Ahora se sabe que estas primeras definiciones son inadecuadas, debido a que muchas veces el dolor no está relacionado con el grado de estimulación; es decir, a menudo hay dolor con apenas una estimulación leve, mientras que una intensa no lo produce.

Habitualmente se piensa que la pérdida de experiencias perceptuales (como la ceguera, sordera) es problemática. La mayoría de nosotros, especialmente si tenemos un dolor de cabeza intenso o nos acabamos de golpear el pulgar con un martillo, con gusto nos desharíamos de la experiencia del dolor. Sin embargo, en muchos casos el dolor tiene un valor de sobrevivencia; sirve para proteger el cuerpo de un daño posterior.

Stembach (1978) describe las cosas que pueden sucederle a quienes padecen de ciertas alteraciones en la percepción del dolor y que no pueden sentirlo. De entrada, esta pudiera parecer una condición envidiable, pero los neonatos con insensibilidad al dolor se pican continuamente las narices y se muerden la lengua y los dedos por error. Los adultos pueden sufrir la ruptura del apéndice, tener un hueso fracturado o cáncer, y no detectar el problema lo suficientemente temprano para buscar un tratamiento adecuado. De hecho, una mujer murió por daños en la columna, cuando ella no realizó los ajustes posturales que hacemos de manera rutinaria si nuestros músculos y articulaciones empiezan a doler (Stembach, 1978). Otra persona apenas sintió una ligera cefalea cuando un hacha se le enterró en el cráneo (Dearbon, 1932). Seguro, el dolor no es confortable, pero considere los peligros a los que usted se enfrentara sin esta capacidad de advertencia.

- **Umbral dolor:** El umbral del dolor es la intensidad de estimulación por la cual un observador dice "duele" la mitad del tiempo y "no duele" la otra mitad (USMP, 2009). Los umbrales del dolor dependen de muchos factores. Diferentes partes del cuerpo también tienen sensaciones al tacto que dependen de la parte corporal estimulada. La córnea, la parte posterior de la rodilla y la región del cuello son especialmente sensibles, mientras que la planta de los pies, la punta de la nariz y la cara interna de las mejillas son notablemente insensibles. Tal vez haya descubierto que las partes del cuerpo difieren en su sensibilidad si ha comparado el dolor de un pequeño corte con una hoja de papel por debajo de la uña, con el que produce una incisión grande en la planta de su pie. Un término relacionado con el umbral del dolor es el de la tolerancia al dolor, el máximo nivel del dolor que la gente acepta voluntariamente.

Tanto el umbral como la tolerancia al dolor muestran una gran variación de un individuo a otro. Por ejemplo, empleando choques eléctricos para producir dolor, Rollman & Harris

(1978) encontraron una proporción de 8 a 1 en la tolerancia y el umbral del dolor más grande y más pequeño entre los 40 participantes en su estudio. Un estímulo en particular puede ser percibido por debajo del umbral del dolor de un individuo, mientras que el mismo estímulo puede estar arriba de la tolerancia de otro.

Los investigadores han tratado de identificar características de personalidad que pudieran relacionarse con los umbrales del dolor y la tolerancia. Algunos factores estudiados son la ansiedad, la extraversión y la depresión (Cornwall & Donderi, 1988; Liebeskind & Paul, 1977; Stembach, 1978; Weisenberg, 1977).

- **Adaptación al dolor:** Recuerde la última ocasión en que sufrió un dolor intenso, como una cefalea o una quemadura. Si no tomó ningún medicamento, ¿disminuyó la intensidad del dolor con el tiempo? La mayoría de gente reporta que el dolor sigue siendo tan intenso después de media hora que como era inicialmente. La adaptación sí se presenta en dolores leves. Como señala Kenshalo (1971) (USMP, 2009), la razón psicológica por la cual nos adaptamos al estímulo frío doloroso, es que el enfriamiento del tejido nervioso bloquea la actividad del receptor y la conducción de impulsos.

La adaptación también se presenta con otros dolores leves, como un estímulo de calor punzante y poco doloroso. Por ejemplo, presentamos adaptación al agua caliente con temperatura de hasta unos 46°C. Por otro lado, presentamos poca o ninguna adaptación con temperaturas superiores (Hardy, Stolwijk & Hoffman, 1968). Si su doctor le recomienda sumergir un dedo infectado en agua tan caliente como pueda tolerarla, mantenga la temperatura a 46°C (Matlin & Foley, 1996).

## 4. Temperatura<sup>1</sup>

- **Regulación de la temperatura corporal**

Piense en qué tanto calor o frío siente en este momento. Probablemente se sienta confortable. Su cuerpo tiene una capacidad impresionante para regular su propia temperatura y mantenerla a 37°C aproximadamente. Usted se encuentra en una tormenta de nieve y su temperatura corporal empieza a variar: usted tiembla, proceso útil para producir más calor.

También, los vasos sanguíneos cercanos a la superficie de la piel disminuyen su diámetro para que se pierda menos calor de la sangre a través de la superficie. Si usted está jugando un partido de fútbol bajo el sol de enero, suda, y eso enfría su piel; los vasos sanguíneos aumentan su diámetro, de manera que pueda liberarse más del calor de la sangre. Poulton (1970) señala que podemos perder la conciencia si nuestra temperatura cae por debajo de los 33°C o se eleva por arriba de los 41°C. Así, el papel de la piel en la regulación de la temperatura no es solamente un lujo; es absolutamente necesario.

- **Puntos de calor y frío**

Al parecer, existen sistemas separados para el sentido del calor y para el del frío. Los investigadores concluyeron que deben existir dos sistemas, porque es posible identificar puntos separados calientes y fríos sobre la piel. Por ejemplo, Dallenbah (1927) eligió como estímulo un alfiler de cabeza, lo enfrió y tocó varias localizaciones precisas en un área de la piel de 2 cm<sup>2</sup> (0.3 in<sup>2</sup>). Repitió el mismo procedimiento para la misma área, utilizando entonces estímulos de calor. No encontró correspondencia entre las áreas que responden a

<sup>1</sup> Para el desarrollo de este tema, seguimos a la USMP en su *Manual del curso Atención y Percepción*.



estímulos de frío y las que lo hacen a estímulos de calor. (Tampoco, como probablemente ya haya adivinado de acuerdo con el análisis previo, encontró correspondencia entre el tipo de sensación y el tipo de receptor que se encontraba por debajo de la piel en el punto de estimulación). Así, no deberíamos hablar de un "sentido de la temperatura" como si fuera un sentido único; el sentido del calor y el frío están, de hecho, separados. Investigaciones subsecuentes han establecido que estos puntos de calor y frío tienen un diámetro de alrededor de 1 mm (0.04 in) (Hensel, 1982).

Es posible que los puntos fríos se activen a 45°C (113°F), así como a temperaturas más frías. El hecho de que puedan activarse a temperaturas que no se consideren frías es lo que probablemente explica el fenómeno de frío paradójico; es decir, la experiencia de frío producida por un estímulo caliente que actúa sobre una zona pequeña de la piel, que contiene receptores del frío.

También podemos experimentar calor paradójico, pero no exactamente de la misma manera. Al colocar la mano o el brazo sobre un enrejado con superficies alternativamente calientes y frías se producirá la percepción del calor doloroso en mucha gente. Sherrick & Cholewiak (1986) se refirieron a esta demostración como una "gran pieza de museo", y señalaron que no siempre tiene éxito, lo que sugiere una amplia gama de diferencias individuales. Tal demostración puede encontrarse en museos, como el Centro Científico de Ontario, y la experiencia puede ser impresionante. Colocar las manos sobre un conjunto de tubos produce la percepción de frío, y colocarlas en el conjunto que sigue origina la percepción del calor. Si usted es una de las personas que experimenta calor paradójico, el conocimiento de que los tubos no pueden estar calientes no disminuye el poder de la experiencia.

- **Umbrales para la temperatura**

De acuerdo con Stevens, Marks & Simonson (1974), la frente es especialmente sensible al calor. El pecho, el estómago, los hombros y los brazos lo son menos, y las pantorrillas son las menos sensibles.

La sensibilidad al frío también varía con las diferencias de la región corporal. Stevens (1979) encontró que el tórax era más sensible, observación que usted puede comprobar si un médico coloca el estetoscopio frío sobre su pecho. Los brazos y las piernas son menos sensibles al frío, seguidos de las mejillas y, por último, la frente.

Frecuentemente podemos detectar pequeños cambios en la temperatura, tan mínimos como 0.003°C (0.006°F) (Kenshalo, 1978). No se puede dar un valor único como umbral absoluto para las sensaciones de calor y frío, porque el umbral depende de diversos factores. Por ejemplo, mientras más grande sea la región de la piel expuesta al estímulo de calor o frío, menor será el umbral; tiene sentido que podamos detectar un pequeño cambio más rápidamente en todo un brazo que en un punto del tamaño del alfiler. Asimismo, si la temperatura cambia rápidamente, es más probable que lo notemos que si su cambio es gradual (Kenshalo, Holmes y Wood, 1968). Otros factores importantes que influyen en el umbral incluyen la temperatura actual de la piel, la fase del ciclo menstrual en la mujer, la hora del día y el estrés (Kenshalo, 1978).

Taus, Stevens & Marks (1975) encontraron que la gente no localiza las sensaciones de temperatura para estímulos por arriba del umbral. Pidieron a participantes que juzgaran si un estímulo era presentado por arriba o por debajo de un punto de referencia particular sobre el brazo. Aun con el estímulo más caliente, la precisión osciló entre 80 y 95%. Por el contrario, la localización del tacto fue de 99% para un cabello que era apenas perceptible. Así, somos mejores para identificar en dónde nos tocó algo que para saber dónde

nos calentó. De hecho, si el estímulo térmico no toca nuestra piel, frecuentemente tenemos dificultades para determinar si el estímulo caliente fue presentado a nuestro pecho o a nuestra espalda (Cain, 1973).

- **Adaptación a la temperatura**

Cuando usted se sienta por primera vez en un baño caliente, la temperatura parecerá extremadamente caliente. Después de pocos minutos, la temperatura parece la adecuada. Si usted se sumerge dentro del agua, de manera que su espalda quede dentro, la temperatura del agua que rodea su espalda es, una vez más, bastante caliente. El resto de su cuerpo se ha adaptado a la temperatura caliente, pero la piel recién sumergida no lo ha hecho.

Como se sabe, hay adaptación cuando un estímulo se presenta de manera continua; la intensidad percibida del estímulo disminuye con el tiempo. La adaptación térmica es, por tanto, una disminución en la intensidad percibida de una temperatura caliente o fría conforme pasa el tiempo. La adaptación térmica generalmente se estudiaba colocando un estímulo caliente o frío sobre la piel y pidiendo al sujeto que reporte cuándo la sensación de temperaturas desaparece. Por ejemplo, Kenshalo (1971) reporta que la gente es capaz de adaptarse a las temperaturas sobre la piel en el intervalo de 29 a 37°C (87 a 99°F) a partir de una temperatura de la piel normal de 33°C. Por fuera de este intervalo, la temperatura parecerá persistentemente fría o caliente, no importa cuánto tiempo se dé el estímulo sobre la piel.

La gente parece ser capaz de adaptarse bastante bien a los estímulos de frío. Hensel (1981) describe la investigación en algunas personas que son sujetas repetitivamente a condiciones de frío. Por ejemplo, si coloca la mano en agua con hielo, su frecuencia cardíaca y presión arterial aumentarán. Si repite este proceso varias veces con intervalos de temperatura ambiente, usted responderá menos dramáticamente. Los estudios acerca de la gente expuesta en repetidas ocasiones a condiciones de frío, ya sea debido a la región en la que viven o a su profesión (por ejemplo, los pescadores), muestran que sienten poco o ningún dolor cuando exponen las manos al frío (USMP, 2009).

## Relación entre el sentido cenestésico y vestibular

### Tema n.º 2

#### 1. Sentido cenestésico

El sentido cenestésico nos informa la posición relativa de las partes del cuerpo en cualquier momento; para responder a las preguntas anteriores, es el sentido cenestésico es que brinda esa información. Este sentido indica de manera constante lo que hacen las partes del cuerpo y equilibra la tensión muscular en todo el cuerpo para poder realizar los movimientos de manera eficiente.

Sus receptores se encuentran en las articulaciones, músculos y tendones, sus mensajes electromagnéticos viajan a la corteza somatosensorial en los lóbulos parietales del cerebro.

#### 2. Sentido vestibular

Para saber qué posición tenía su cuerpo en el momento de cerrar los ojos, el sentido vestibular lo ayudó, ya que él proporciona información acerca del movimiento y la orientación de la cabeza y el cuerpo con respecto a la tierra. Esto lo realiza estando quietos o en movimiento, desplazándonos por nuestro propio pie o estando a bordo de un automóvil, barco o cualquier otro vehículo. Esta información nos ayuda a mantener una posición erguida y ajustar la postura durante el movimiento.

El sentido vestibular depende de los órganos vestibulares, los cuales están integrados por tres canales semicirculares y dos órganos otolitos, que se encuentran en las partes óseas del cráneo en ambos oídos internos. Los mensajes que provienen de los órganos vestibulares viajan a diferentes partes del cerebro donde se combinan los dos sentidos –el visual y el cenestésico– para orientar al cuerpo en el espacio.

Hemos destacado la importancia de nuestros sentidos básicos para percibir el mundo, pero queremos señalar que, aunque alguno de ellos no tenga un buen funcionamiento, nosotros somos capaces de agudizar más algún sentido de tal manera que podamos sustituir en cierta medida su función. Cuando una persona tiene una deficiencia visual agudiza el sentido del oído y del tacto.

De acuerdo con la importancia que demos a nuestros sentidos podemos distinguir entre:

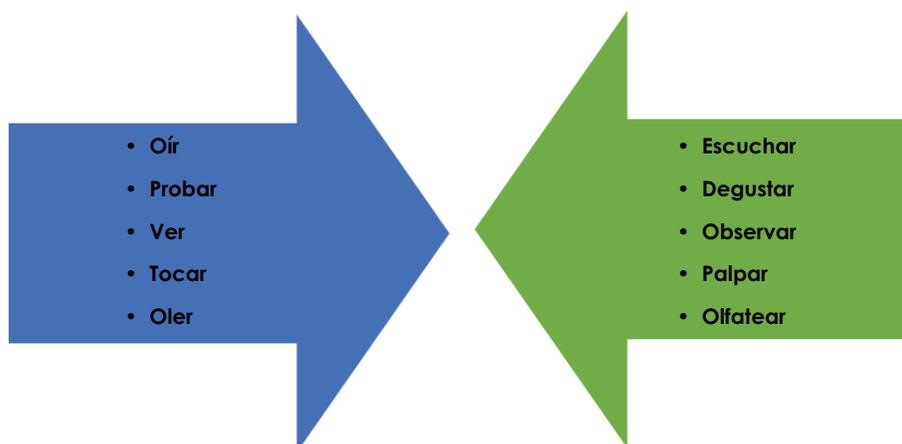


Figura 2: Importancia de los sentidos. Elaboración propia.

Disfrutar de la vida y de todo lo que nos rodea dependerá pues de cuán intensamente podamos pasar de una sencilla percepción a una experiencia personal significativa.

No hay que olvidar que los sentidos nos proporcionan información, pero es el cerebro el que interpreta el complejo flujo de información recibida por ellos. El cerebro crea y organiza las experiencias perceptuales, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

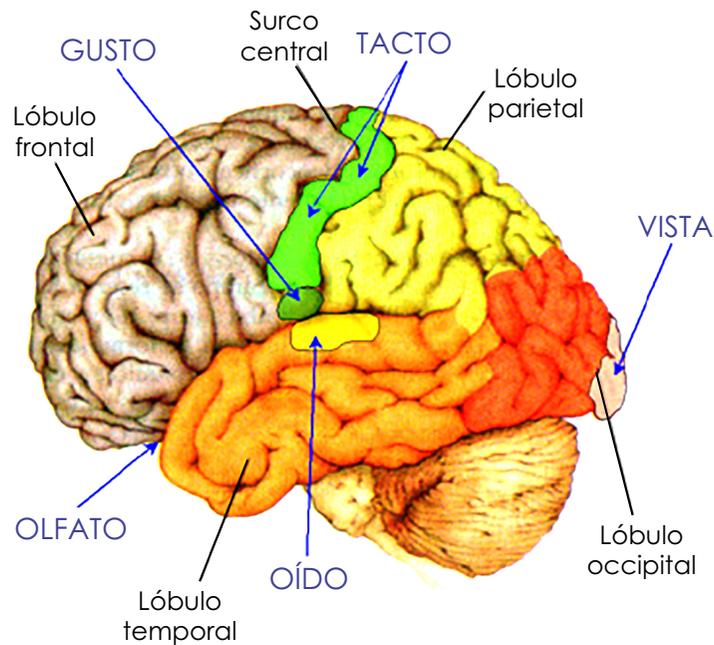


Figura 3: Los sentidos en la corteza cerebral humana  
Fuente: <https://goo.gl/Wv16hg>

## Procesos de la percepción olfativa y gustativa

---

### Tema n.º 3

#### 1. Olfato

El sentido del olfato, de la misma manera que el sentido del gusto, es un sentido químico. Son llamados sentidos químicos porque detectan químicos en el ambiente, con la diferencia de que el sentido del olfato funciona a distancias dramáticamente más largas que el sentido del gusto.

El proceso del olfato sigue más o menos estos pasos:

1. Las moléculas del olor en forma de vapor (químicos) que están flotando en el aire llegan a las fosas nasales y se disuelven en la mucosa (que está en la parte superior de cada fosa nasal).
2. Debajo de la mucosa, en el epitelio olfativo, las células receptoras especializadas, también llamadas neuronas receptoras del olfato, detectan los olores. Estas neuronas son capaces de detectar miles de olores diferentes.
3. Las neuronas receptoras del olfato transmiten la información al bulbo olfativo, el cual se encuentra en la parte de atrás de la nariz.
4. El bulbo olfativo tiene receptores sensoriales que realmente son parte del cerebro, los cuales envían mensajes a los centros más primitivos del cerebro donde se estimulan las emociones y memorias (estructuras del sistema límbico), y centros "avanzados" donde se modifican los pensamientos conscientes (corteza dorsal).
5. Estos centros cerebrales perciben olores y nos dan acceso a memorias que nos recuerdan personas, lugares o situaciones relacionadas con estas sensaciones olfativas. Es importante mencionar que: "El sentido del olfato es 10,000 veces más sensible que cualquier otro de nuestros sentidos y reconoce los olores inmediatamente. Otros sentidos, tales como el tacto y el gusto, deben viajar por el cuerpo a través de las neuronas y de la columna vertebral antes de llegar al cerebro, comparado con el olfato donde la respuesta es inmediata y llega directamente al cerebro. Este es el único lugar donde el sistema nervioso central tiene un contacto directo con el ambiente" (von Have, Serene Aromatherapy).

#### 1.1. El sentido del olfato y el sistema límbico

El bulbo olfativo es una de las estructuras del sistema límbico y es una parte muy antigua del cerebro. Como se mencionó anteriormente en la descripción del proceso olfativo, la información registrada por el sentido del olfato va del bulbo olfativo a otras estructuras del sistema límbico. El sistema límbico es una red de estructuras conectadas entre sí que se encuentra cerca de la parte media del cerebro, y está ligada al sistema nervioso central. Estas estructuras "funcionan juntas para tener efecto en un amplio rango de comportamientos que incluyen las emociones, motivación y memoria" (Athabasca University, Estudios Avanzados de Psicología y Biología). Este sistema está relacionado con las respuestas instintivas o involuntarias, y tiene muy poco, o posiblemente nada, que ver con los pensamientos conscientes o la voluntad.

El sistema límbico también está relacionado con la interpretación de la información de los sentidos de la corteza dorsal (la parte del cerebro donde se elabora el pensamiento) para convertirla en las motivaciones del comportamiento. El sistema límbico tiene una función central que es la mediación entre el reconocimiento de un evento por una persona, su

percepción, si es una situación que provoca ansiedad y la reacción fisiológica que resulta de la misma, todo mediado a través del sistema endocrino. Los estímulos son procesados conceptualmente en la corteza y pasan al sistema límbico, donde son evaluados y se elabora una respuesta motivada.

En el campo de la sordoceguera, siempre hemos sabido que muchos niños sordociegos tienen el sentido del olfato muy sensible para compensar sus limitaciones de visión y audición. Consecuentemente, siempre hemos dicho que el sentido del olfato juega un papel muy importante en esta población de niños para identificar a personas, lugares, objetos y actividades.

El sentido del olfato es un sentido muy fuerte para los propósitos de identificación y puede tener un fuerte impacto en el cerebro, ya que es una parte íntegra del cerebro (al punto de que algunos olores químicos muy fuertes definitivamente pueden provocar ataques). Pero ¿qué hay acerca del papel que juega el sentido del olfato en relación con los estados de ánimo, niveles de excitación, emociones, memorias y reacciones físicas? Ahora sabemos que todo esto está interrelacionado. Muchas veces estamos con un niño y no podemos entender qué está pasando con él, y él no nos puede decir en una forma concreta lo que le pasa. Posiblemente está fastidiado, llora o sonríe, y no sabemos por qué lo hace.

## **2. Gusto**

### **2.1. Papilas gustativas**

La lengua es el órgano del gusto por excelencia, ya que es en esta estructura anatómica donde se encuentra la mayor cantidad de receptores gustativos. Su superficie es rugosa por la presencia de pequeñas eminencias llamadas papilas linguales. Estas se clasifican en caliciformes o circunvaladas, fungiformes, foliadas y filiformes (Figun & Garino, 2006).

Las papilas linguales, dependiendo de su tipo, presentan una distribución específica en el dorso lingual: las circunvaladas se encuentran en la zona posterior, las fungiformes en los dos tercios anteriores, las foliadas en los bordes posteriores (Chandrashekar *et al.*, 2006) y las filiformes, que se encuentran también en zona posterior y relacionadas principalmente con el surco medio, cubren la totalidad de la parte anterior (Jung *et al.*, 2004).

### **2.2. Modalidades básicas del gusto**

Las denominadas sensaciones o modalidades primarias del gusto se agrupaban tradicionalmente en cuatro categorías (Guyton & Hall, 2001; Ganong, 1996): dulce, amargo, ácido o agrio, y salado.

Estudios realizados en Japón por el profesor Ikeda (1909) a principios del siglo XX indicaban la existencia de una nueva modalidad gustativa, la cual llamó *umami*, cuya traducción sería "sabroso", "delicioso" o "exquisito". Actualmente, la mayoría de las investigaciones agrupan en cinco las modalidades gustativas (Breslin & Spector, 2008; Kim *et al.*, 2004), incluyendo el umami.

Otro cambio importante en el conocimiento es que se creía que cada sensación solo se podía percibir en una zona específica del dorso lingual (Hanig, 1901; Boring, 1942; Collings, 1974), describiendo un mapa. Datos moleculares y funcionales recientes (Nelson *et al.*, 2002; Huang *et al.*, 2006) han puesto de manifiesto que todas las áreas de la lengua que poseen receptores de gusto responden a todas las modalidades gustativas.

En los trabajos científicos (Chandrashekar *et al.*, 2006; Roper, 2007; Drake, 2007), para provocar las sensaciones primarias del gusto se han utilizado distintos compuestos químicos, siendo los más usados: la sacarosa y glucosa para el dulce, glutamato monosódico y aspartato para el umami, quinina y cafeína para el amargo, ácido cítrico para el ácido, y cloruro de sodio para el salado.

### 2.3 Corpúsculos y células gustativas

Los corpúsculos o botones gustativos son una agrupación de aproximadamente 30 a 100 células gustativas que forman una estructura individual en forma de roseta, los que se encuentran inmersos en el epitelio de las papilas gustativas (Chandrashekar *et al.*, 2006; Jung *et al.*); sin embargo, también han sido localizados en la mucosa del paladar, faringe, laringe y epiglotis (Breslin & Spector; Hoon *et al.*, 1999; Dulac, 2000; Suzuki, 2007). Aproximadamente, 5000 corpúsculos cubren la superficie lingual (Suzuki, 2007) y dependiendo del tipo de papila gustativa, su número y ubicación son distintos. En las circunvaladas existen miles distribuidos en sus paredes laterales, las fungiformes presentan uno o pocos corpúsculos en su superficie apical, y las foliadas contienen cientos de botones ubicados en sus zonas laterales (Purves *et al.*; Chandrashekar *et al.*, 2006).

Los botones gustativos contienen células neuroepiteliales especializadas que transmiten la información del gusto (Gao *et al.*, 2009). Basados en la intensidad de la tinción y en la ultraestructura del citoplasma, observada mediante microscopía electrónica, pueden ser clasificadas dentro de cuatro tipos morfológicos: tipo I (oscuras), tipo II (claras), tipo III (intermedias) y tipo IV (basales) (Suzuki, 2007; Roper, 2006; Ishimaru, 2009). Las células tipo IV son progenitoras y se relacionan con el recambio celular, el cual se ha estimado que en promedio es de 10 días (Breslin & Spector). Las células tipo I se cree que son células de soporte y su rol en el procesamiento de las señales es aún desconocido. Las células tipo II son responsables de la detección del dulce, umami y amargo; ellas no realizan una sinapsis convencional y aparecen liberando ATP (Adenosin-tri-fosfato) como transmisor (Finger *et al.*, 2005; Huang *et al.*, 2007). En contraste, las tipo III median la transducción del gusto ácido, formando contactos sinápticos con fibras nerviosas, a través del uso de serotonina (5HT) como neurotransmisor (Kataoka *et al.*, 2008).

### 2.4. Transducción de las señales gustativas y receptores

En general, se describen dos modelos para explicar la representación neuronal de la información gustativa en la periferia. Un punto de vista, conocido como "línea marcada", propone que una célula receptora gustativa individual detecta solo una única modalidad básica del gusto y es inervada por fibras nerviosas individuales que transmiten las señales de esa única modalidad. En contraste, en el modelo "computacional" las células receptoras gustativas individuales detectan una o múltiples modalidades básicas del gusto, y las fibras nerviosas individuales transmiten señales de múltiples modalidades gustativas; es decir, se forman complejos patrones de actividad a través de varias líneas (Chandrashekar *et al.*, 2006; Lemon & Katz, 2007).

Los receptores gustativos se clasifican, en general, en receptores ionotrópicos, en los cuales la proteína receptora es intrínsecamente un canal iónico; y receptores metabotrópicos, en los cuales la proteína receptora se encuentra asociada a una proteína G. Dentro de este último grupo encontramos los receptores TR (Taste Receptor).

- a. Gusto dulce. Los animales intrínsecamente captan las sustancias dulces como una de las más básicas y fundamentales fuentes de energía para su metabolismo, además de provocar aceptación, placer y agrado al ingerirlas (Chandrashekar *et al.*, 2006).

Las sustancias dulces son reconocidas por receptores proteicos acoplados a proteína G de la familia T1R. Estos receptores son heterómeros que pueden ser del tipo T1R2 y T1R3. En algunas células receptoras gustativas para el dulce, el receptor T1R3 se presenta solo y en otras asociado al T1R2 (T1R2+T1R3).

Estudios de expresión funcional en células heterólogas han demostrado que cuando el receptor T1R3 se encuentra solo, responde a algunos compuestos dulces, mientras que el T1R2+T1R3 responde a todos, incluyendo a azúcares como la sucrosa (estímulo prototipo), endulzantes artificiales como la sacarina, aminoácidos como glicina, péptidos y proteínas como el L-aspartil-L-fenilalanina (aspartame) y la taumantina (Roper, 2006, 2007; Nelson *et al.*, 2001; Li *et al.*, 2002). Esta diferencia está dada porque al estar asociados, existe mayor variabilidad de los dominios transmembrana en el complejo de reconocimiento del receptor (Jiang *et al.*, 2005; Xu *et al.*, 2004).

- b. Gusto umami. En los seres humanos existen solo dos aminoácidos que provocan la sensación gustativa de umami: el glutamato monosódico y el aspartato. Las células capaces de percibirlos expresan receptores T1R1 siempre asociados con T1R3 (T1R1+T1R3), que se encuentran acoplados a proteína G y son catalogados como receptores para L-aminoácidos (Nelson *et al.*, 2002). Esto ha sido demostrado usando ratones *knock-out* para T1R1 y T1R3, los cuales no tienen la capacidad de responder a estas sustancias (Zhao *et al.*, 2003; Damak *et al.*, 2003).

Es importante mencionar que tanto el gusto dulce como el umami poseen la característica de agrado y aceptación, ya que el único receptor que tienen en común, el T1R3, brinda el carácter atractivo a los alimentos asociados a ellos (Chandrashekar *et al.*, 2006; Zhao *et al.*).

- c. Gusto amargo. En contraste con el gusto dulce y umami, el gusto amargo es una señal que previene a los animales contra la ingestión de sustancias tóxicas.

Los compuestos amargos son detectados por otra familia de receptores gustativos asociados a la proteína G, la familia T2R, la cual presenta 25 tipos diferentes en humanos (Adler *et al.*, 2000; Mueller *et al.*, 2005; Chandrashekar *et al.*, 2000). Estas diferencias están dadas porque la secuencia para identificar los T2R varía aproximadamente entre un 30 y un 70%, lo que sugiere una gran diversidad de T2R, permitiendo responder a una gran variedad de compuestos amargos (Ishimaru, 2009), pero no necesariamente distinguir entre ellos (Chandrashekar *et al.*, 2006); es por esto que se ha confirmado en ratones que las células que expresan T2R operan como sensores universales de amargo (Mueller *et al.*).

Las familias de receptores T1R y T2R, luego de activarse, desencadenan una serie de procesos de transducción, entre los cuales está la activación de la proteína G-gustducina, PLC-b2 (fosfolipasa C-b2), IP3R3 (receptor de inositol trifosfato tipo 3), liberación de calcio y estimulación del receptor TRPM5 (transient receptor potencial channel M5), el cual se coexpresa en las células tipo II, para posteriormente liberar ATP (Pérez *et al.*, 2002; Clapp *et al.*, 2001; Miyoshi *et al.*, 2001; Ishimaru & Matsunami, 2009).

El TRPM5 es un receptor fuertemente dependiente de la temperatura, principalmente en un rango entre los 15 y los 35°C, y tiene un efecto importante en la detección y percepción del gusto (Talavera *et al.*, 2005).

- d. Gusto ácido. Los alimentos descompuestos a menudo expresan gusto agrio, lo cual nos protege contra su ingestión. El receptor candidato encargado de esta detección es el PKD2L1 (polycystic kidney disease 2-like 1) y/o PKD1L3 (polycystic kidney disease 1-like

3), los cuales se expresan únicamente en las células tipo III (Ishimaru & Matsunami, 2009). Otros receptores también han sido propuestos, como el ASIC (acid sensing ion channel) (Ugawa *et al.*, 1998), HCN (hyperpolarization-activated cyclic nucleotide-gated) (Stevens *et al.*, 2001) y K2P (acid-sensitive two pore domain potassium) (Richter *et al.*, 2004). El proceso mediante el cual se produce la liberación de serotonina como neurotransmisor es aún desconocido (Ishimaru & Matsunami, 2009).

El receptor PKD2L1 pertenece a la familia de receptores TRP y se encuentra no solo en las células gustativas, sino también en células cerebrales; se trata más bien de un receptor de pH o sensor de protones en el líquido cerebroespinal y ventricular (Huang *et al.*, 2007).

- e. **Gusto salado.** El gusto salado juega un importante rol en la regulación iónica y del homeostasis. Esta modalidad gustativa es la que presenta mayores interrogantes en cuanto a su receptor y modo de transducción a nivel celular. Si bien el receptor todavía es desconocido, se ha detectado que al administrar amilorida (un diurético retenedor de potasio), se bloquean canales de sodio, disminuyendo la percepción de dicho sabor; se dice entonces que son receptores de sodio sensibles a la amilorida (Purves *et al.*; Kretz *et al.*, 1999). Sin embargo, estudios recientes han propuesto una familia de receptores de salado que son insensibles a la amilorida, llamado receptor TRPV1t (transient receptor potencial vanilloid 1t) (Lyall *et al.*, 2004; Treesukosol *et al.*, 2007), una variante del TRPV1. Al igual que para el gusto ácido, el proceso de transducción de la señal aún no se conoce.

## 2.5. Vía gustativa

En el sistema gustativo, las fibras nerviosas que vienen de los dos tercios anteriores de lengua viajan por el nervio cuerda del tímpano (Guyton & Hall, 2001; Ganong, 1996), el cual es una rama del VII par craneal, también llamado nervio facial. Otra rama de este es el nervio petroso superficial mayor, que inerva los corpúsculos gustativos ubicados en el paladar (Netter, 2005). La rama lingual del IX par craneal o nervio glossofaríngeo (Guyton & Hall, 2001; Brodal, 2004) lleva la información proveniente del tercio posterior de la lengua. El X par craneal o nervio vago también se relaciona con el gusto, transportando las señales gustativas desde el tercio superior del esófago y la epiglotis (Guyton & Hall, 2001; Levy *et al.*, 2006).

Todas las fibras gustativas se agrupan en el bulbo para terminar en la parte rostral del núcleo del tracto solitario (Guyton & Hall, 2001; Ganong, 1996; Brodal, 2004; Levy *et al.*, 2004), zona llamada "núcleo gustativo" (Purves *et al.*, 2001). Los axones de las neuronas de este núcleo ascienden exclusivamente en forma ipsilateral (Noback *et al.*, 2005) y hacen sinapsis en la división parvocelular del núcleo ventroposteromedial del tálamo (Purves *et al.*, 2001; Guyton & Hall, 2001; Netter, 2005; Brodal, 2004; Levy *et al.*, 2004; Pritchard *et al.*, 1989); luego de este relevo talámico, las fibras se proyectan a la corteza gustatoria primaria, ubicada en el extremo inferior de la circunvolución poscentral de la corteza parietal (Guyton & Hall, 2001) y en la ínsula anterior en el lóbulo frontal (Purves *et al.*, Frackowiak *et al.*, 2004). Otros autores también incluyen a la zona rostral del opérculo frontal (Pritchard, 1986). Las células desde estas estructuras proyectan anteriormente en la parte caudal-lateral de la corteza orbitofrontal, conocida como corteza gustativa secundaria (Noback *et al.*, 2005; Miller & Cummings, 2007; Baylis *et al.*, 1994). También se han encontrado neuronas gustativas que alcanzan la corteza orbitofrontal desde la amígdala (Rolls, 2000) y el hipotálamo (Rolls *et al.*, 1986); sin embargo, la anatomía de la vía gustativa aún no se conoce completamente en detalle.

## 2.6. Alteraciones gustativas

Existen muchas causas que afectan la percepción y sensibilidad gustativa. Podemos clasificar los desórdenes gustativos en cuatro tipos (Doty, 2003):

- a. Ageusia: imposibilidad para detectar cualitativamente todas (ageusia total) o algunas de las modalidades gustativas (ageusia parcial) (Snow & Ballenger, 2003). Estas pueden ser provocadas por un traumatismo craneal (Landis & Lacroix, 2006), cirugía en alguna vía aferente (Landis & Lacroix, 2006; Michael & Raut, 2007), medicamentos (Sandow et al., 2006) o radioterapia (Nelson, 1998). También se describe una ageusia específica, donde no se percibe el gusto de una sustancia en particular; esta alteración posee un claro componente genético (Lugaz et al., 2002; Klasser et al., 2008).
- b. Hipogeusia: disminución de la sensibilidad gustativa. Se puede observar en casos similares a los de ageusia (Michael & Raut, 2007; Klasser et al., 2008). Sin embargo, existen otras condiciones que también la puede provocar, como el cigarrillo (Gromysz-Kakowska et al., 2002), edad, alteraciones olfatorias y salivales, entre otras (Seiden, 1997).
- c. Disgeusia: distorsión en la percepción del gusto normal (por ejemplo, presencia de un gusto desagradable cuando normalmente es percibido como agradable) o la presencia de sensación gustativa en ausencia de estímulo (fantogeusia). Las causas pueden incluir desórdenes nutricionales, efectos farmacológicos, enfermedad hepática crónica (Kettaneh et al., 2002), radioterapia de cabeza y cuello, por nombrar algunas (Snow & Ballenger, 2003; Klasser et al., 2008; Sandow et al., 2006).
- d. Agnosia gustativa: imposibilidad de reconocer una sensación gustativa, a pesar de que el procesamiento gustativo, lenguaje y funciones intelectuales generales se encuentren intactos (Snow & Ballenger, 2003). Pueden afectarse el umbral de percepción o la discriminación de los sabores básicos. Se presenta en lesiones insulares izquierdas (Amengual, 2008).

### Lectura seleccionada n.º 1

En la siguiente lectura encontrará el tema de cómo se integran los sistemas perceptivos químicos.

Angulo, E. (2009). La química de los sentidos. *Química e Industria*, 580, 16-24. Recuperado de: <https://tinyurl.com/llbar7e>

### Lectura seleccionada n.º 2

Leer el apartado "Evolución del cerebro: la génesis de la mente" (pp. 129-159).

García-Porrero, J. (ed). (1999). *Genes, cultura y mente. Una reflexión multidisciplinar sobre la naturaleza humana en la década del cerebro*. Santander: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria. Recuperado de: <https://tinyurl.com/nypmduj>

## Actividad n.º 2

Participa del foro de discusión sobre la importancia de los sistemas sensorceptivos olfativo, táctil y gustativo.

### Instrucciones

1. Lea y analice los temas de la unidad.
2. Participe del foro de discusión sobre la importancia de los sistemas sensorceptivos olfativo, táctil y gustativo.
3. Esta actividad es obligatoria.



## **Glosario de la Unidad II**

---

### **A**

#### **Aprehensión**

Acción y efecto de aprehender. Captación y aceptación subjetiva de un contenido de consciencia.

### **C**

#### **Cenestésico**

Perteneciente o relativo a la cenestesia.

#### **Cenestesia**

Sensación general del estado del propio cuerpo.

#### **Corporal**

Perteneciente o relativo al cuerpo, especialmente al humano.

### **D**

#### **Depolarización**

Acción y efecto de despolarizar.

### **E**

#### **Estetoscopio**

Aparato destinado a auscultar los sonidos del pecho y otras partes del cuerpo, ampliándolos con la menor deformación posible.

#### **Encapsular**

Meter en cápsula o cápsulas.

### **P**

#### **Paradójico**

Que incluye paradoja o que usa de ella.

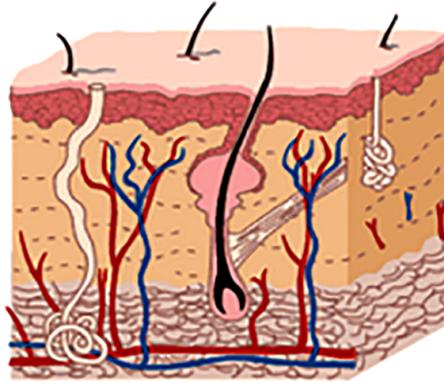
 **Bibliografía de la Unidad II**

---

- Alonso, C. M. (2011). *Percepción visual. Apuntes*. s/l: autor. Recuperado de: [goo.gl/dUwBRy](https://goo.gl/dUwBRy)
- Best, J. (s.f.). *Psicología cognitiva*. España: Paraninfo.
- Borge, M. J. N. (19 de mayo 2011). Tema 2. Funciones sensoriales: sistema somatosensorial. Recuperado de <https://tinyurl.com/m7xfn8k>
- Brodal, P. (2004). The Central Nervous System. En: *Structure and Function* (3a ed.). New York: Oxford University Press.
- Ganong, W. (1996). *Fisiología médica* (15a ed.). México: El Manual Moderno.
- Goldstein, B. (2005). *Sensación y percepción* (6a ed.). México: Thompson.
- Guyton, A. & Hall, J. (2001). *Tratado de Fisiología Médica* (10a ed.). España: McGraw Hill.
- Instituto de Tecnologías Educativas. (s/f). *Educación inclusiva: Discapacidad visual. Módulo 9: Adaptación del material*. España: Ministerio de Educación. Recuperado de: [goo.gl/vTL6OR](https://goo.gl/vTL6OR)
- Klasser, G. D., Utsman, R. & Epstein, J. B. (2008). Taste change associated with a dental procedure: case report and review of the literature. *J. Can. Dent. Assoc.*, 74(5), 455-61.
- Landis, B. N. & Lacroix, J. S. (2006). Postoperative/ posttraumatic gustatory dysfunction. *Adv. Otorhinolaryngol.*, 63, 242-54.
- Levy, M., Koeppen, B., & Stanton, B. (2006). *Berne y Levy. Fisiología* (4a ed.). Buenos Aires: Elsevier.
- Michael, P. & Raut, V. (2007). Chorda tympani injury: operative findings and postoperative symptoms. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 136(6), 978-81.
- Netter, F. (2005). *Sistema nervioso: anatomía y fisiología*. Barcelona, Masson.
- Noback, C., Strominger, N., Demarest, R., & Ruggiero, D. (2005). *The human nervous system: structure and function*. New Jersey: Human Press.
- Purves, D., Augustine, G., Fitzpatrick, D., Katz, L., LaMantia, A., & McNamara, J. (2001). *Invitación a la neurociencia*. Buenos Aires: Panamericana.
- Reiriz, J. (2014). Tejidos, membranas, piel y derivados de la piel. Barcelona: Col·legi Oficial d'Infermeria de Barcelona. Disponible en <https://tinyurl.com/lqa8tfz>
- Sandow, P. L.; Hejrat-Yazdi, M., & Heft, M. W. (2006). Taste loss and recovery following radiation therapy. *J. Dent. Res.*, 85(7), 608-11.
- Snow, J. & Ballenger, J. (2003). *Ballenger's otorhinolaryngology: head and neck surgery* (16a ed.). Hamilton: BC Decker.
- Tresguerres, J. A. F. (director). (2005). *Fisiología humana* (3a ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España. Recuperado de <https://tinyurl.com/m6bt2yo>
- Whittle P., Carolina, & Baldassare P., Gina. (2004). Ultrasonografía de piel y anexos. *Revista chilena de radiología* 10(2), 81-88. Disponible en <https://tinyurl.com/n3vbk7>

 **Autoevaluación n.º 2**

1. Indique las tres capas de la piel.



2. Escriba las características de las capas de la piel.

-----  
-----  
-----

3. En cada una de estas capas de piel se ubican diferentes receptores táctiles, que son:

- a. Mecanorreceptores
- b. Termorreceptores
- c. Niorreceptores
- d. a y b
- e. a, b y c

4. Relacione cada corpúsculo con sus características:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| a. Corpúsculos de Meissner    | I. Capaces de actuar como receptores sensitivos ante la presión.                                       |
| b. Células o discos de Merkel | II. Asociados con la capacidad de leer el lenguaje braille.  |
| c. Corpúsculos de Pacini      | III. Son terminaciones nerviosas, receptores de calor.   |
| d. Corpúsculos de Ruffini     | IV. Están ubicados en la zona profunda de la piel, sobre todo en los dedos de las manos y de los pies. |
| e. Corpúsculos de Krause      | V. Son los encargados de registrar la sensación de frío.   |

- a. all- bl- cIV- dIII- eV
- b. al – bII- cIII-dIV-eV
- c. aV-bIV-cIII-dII-eI
- d. aIII-bV-cl-dI-eIV
- e. aIV-bIII-cl-dV-eII

**5. El sentido cenestésico:**

- a. Depende de los órganos vestibulares.
- b. Sus receptores se encuentran en las articulaciones, músculos y tendones.
- c. Indica de manera constante lo que hacen las partes del cuerpo y equilibra la tensión muscular en todo el cuerpo.
- d. a y b
- e. b y c

**6. El sentido vestibular:**

- a. Permite realizar los movimientos de manera eficiente.
- b. Viaja a la corteza somatosensorial en los lóbulos parietales del cerebro.
- c. Nos ayuda a mantener una posición erguida y ajustar la postura durante el movimiento.
- d. a y c
- e. Solo c

**7. El bulbo olfativo tiene receptores sensoriales que realmente son parte del -----**

**8. Las papilas linguales se clasifican en:**

-----  
-----  
-----

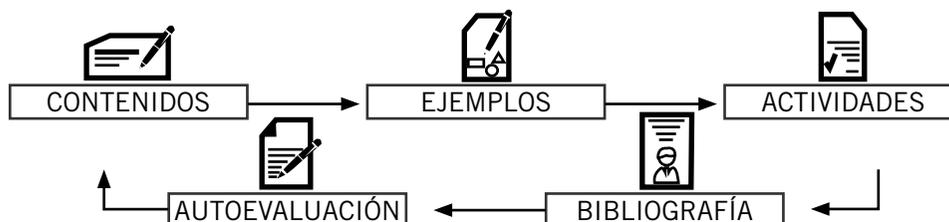
**9. ----- es la imposibilidad para detectar cualitativamente todas o algunas de las modalidades gustativas.**

**10. ----- tiene una función central que es la mediación entre el reconocimiento de un evento por una persona, su percepción, si es una situación que provoca ansiedad y la reacción fisiológica que resulta de la misma, todo mediado a través del sistema endocrino**

## UNIDAD III

### SISTEMAS SENSO PERCEPTIVOS II

#### DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD III



#### ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

**Resultados del aprendizaje de la Unidad III:** Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar la percepción visual y auditiva.

| CONOCIMIENTOS   | HABILIDADES  | ACTITUDES   |
|---|--|---|
| <p><b>Tema n.º 1: Sistema visual y las ilusiones visuales más comunes</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La vista.</li> <li>Ilusiones perceptuales más comunes.</li> <li>Factores que influyen en la visión.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Describe qué es un sistema de información y sus dimensiones.</li> <li>Explica la importancia de la administración de datos - información - conocimiento para desarrollar ventajas empresariales.</li> <li>Entiende las funciones y tipos de sistemas empresariales.</li> <li>Explica cómo los sistemas ERP, CRM y SCM ayudan a las empresas a lograr excelencia operacional.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Valora los procesos cognitivos como eventos naturales importantes para la psicología científica.</li> <li>Reconoce el método experimental como una estrategia para hallar conocimiento.</li> </ol> |
| <p><b>Tema n.º 2: Percepción de formas, patrones visuales, distancia y tamaño</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Organización perceptual.</li> <li>Percepción de la forma.</li> <li>Percepción del color.</li> <li>Percepción de la distancia.</li> <li>Percepción del tamaño.</li> <li>Percepción del movimiento y patrones visuales.</li> </ol> | <p><b>Actividad n.º 3</b></p> <p>Participa del foro de discusión sobre la importancia de los sistemas senso perceptivos visual y auditivo.</p>   |   |
| <p><b>Tema n.º 3: Sistema auditivo y las funciones auditivas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Percepción auditiva.</li> <li>Estructura y función del sistema auditivo.</li> <li>Percepción de tonalidad y sonoridad.</li> <li>Funciones de la audición.</li> <li>Alteración de la audición.</li> </ol>  | <p><b>Control de lectura n.º 1</b></p> <p>Responde las preguntas relacionadas con la lectura seleccionada.</p>   |   |

#### Lectura seleccionada 1

Gutiérrez-Zornoza, M., Rodríguez-Martín, B., Martínez-Andrés, M., García-López, Ú. & Sánchez-López, M. (2014). Percepción del entorno para la práctica de actividad física en escolares de la provincia de Cuenca, España. *Gaceta Sanitaria*, 28(1), 34-40. Recuperado de: <https://tinyurl.com/l4gz5kr>

#### Autoevaluación de la Unidad III

## Sistema visual y las ilusiones visuales más comunes

### Tema n.º 1

#### 1. La vista

El ojo humano está formado por un grupo óptico –cornea, iris, pupila y cristalino–, un fotorreceptor, retina y otros elementos accesorios encargados de diversas tareas, tales como protección, transmisión de información nerviosa, alimentación, mantenimiento de la forma, etc.

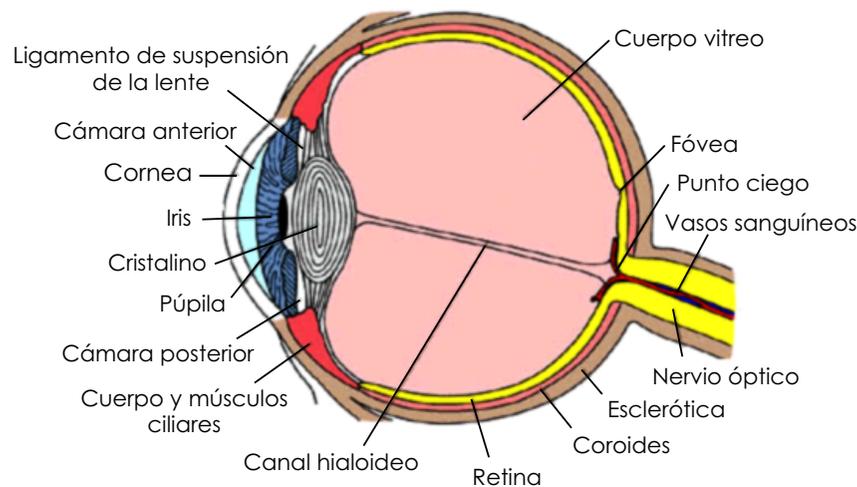


Figura 4: La vista y sus partes.  
Fuente: Reproducido de Google.

A menudo, se compara el funcionamiento del ojo con el de una cámara fotográfica. La pupila actuaría de diafragma; la retina, de película; la córnea, de lente, y el cristalino sería equivalente a acercar o alejar la cámara del objeto para conseguir un buen enfoque. La analogía no acaba aquí, pues al igual que en la cámara de fotos, la imagen que se forma sobre la retina está invertida. Pero esto no supone ningún problema, ya que el cerebro se encarga de darle la vuelta para que la veamos correctamente.

#### 2. Ilusiones perceptuales más comunes

Las ilusiones ópticas son uno de los temas fascinantes de la psicología de la percepción. Al conocer y analizar estas ilusiones se comprueba con qué facilidad nuestros sentidos nos engañan. Las ilusiones visuales representan otro ejemplo de lo que va más allá de la información dada cuando lo que se percibe puede o no estar presente en forma física en el estímulo.

Gregory (1983) explica las ilusiones en términos de una hipótesis perceptual que no se confirma con base en los datos; esto es, el intento por interpretar la figura estímulo resulta equivocado o inapropiado, lo cual da por resultado la experiencia de una ilusión.

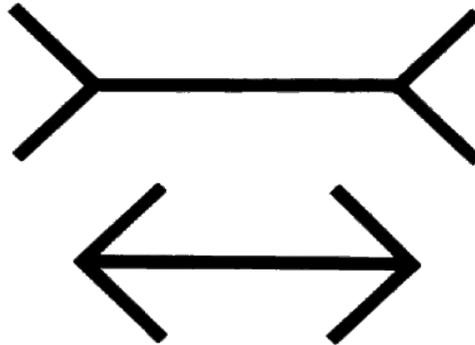
El engaño resulta del intento de interpretar el estímulo de acuerdo con la manera en que normalmente se interpreta el mundo, en particular al tratar de descifrar las señales de profundidad y distancia en dibujos bidimensionales.

El analizar las ilusiones ópticas o distorsiones perceptivas sirve para conocer los mecanismos del cerebro al construir hipótesis sobre la realidad interna o externa.

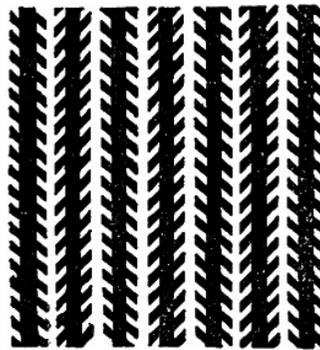
Cuando observamos ilusiones ópticas, estas no desaparecen en cuanto nos percatamos de su carácter ilusorio. La corrección de nuestras percepciones rara vez se ve afectada por nuestro conocimiento del mundo.

Estos son algunos ejemplos (Gross, 1998; Gerrig, 2005):

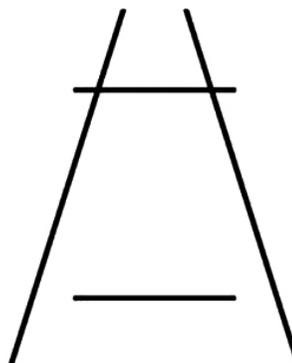
- i. **Ilusión de Müller-Lyer:** Las dos líneas de la figura son iguales; sin embargo, las direcciones de las flechas, que limitan sus extremos, crean la ilusión de que la línea de abajo es más larga.



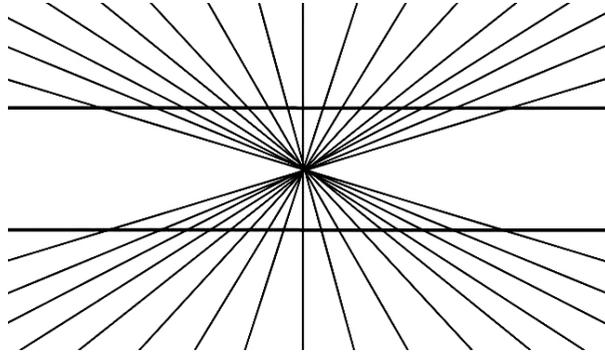
- ii. **Ilusión de Ehrenstein:** Parece un cuadrado de lados curvados por efecto de las líneas que lo envuelven.



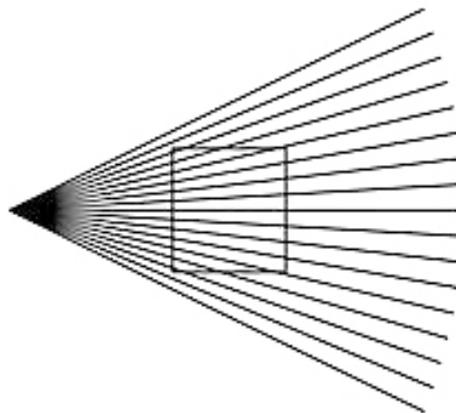
- iii. **Ilusión de Zoellner:** Las líneas no parecen paralelas porque hay pequeñas líneas que las cortan.



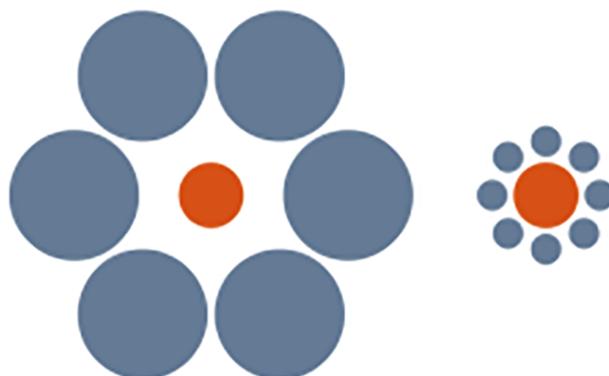
- iv. **Ilusión de Ponzo:** Los dos segmentos horizontales de igual tamaño, situados entre dos líneas convergentes y simétricas, tienden a percibirse desiguales, de forma que el más próximo a la zona de convergencia parece mayor.



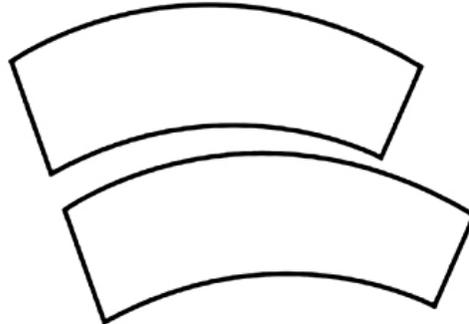
- v. **Ilusión de Hering:** Las dos líneas paralelas parecen curvadas.



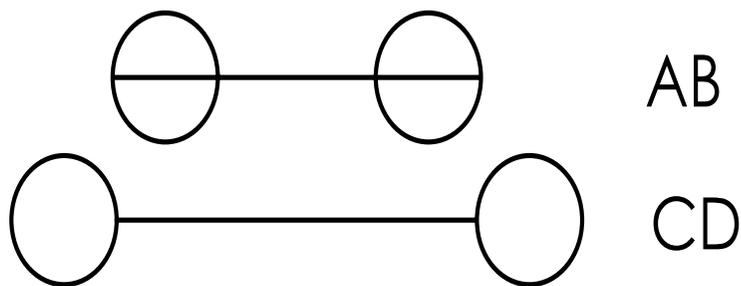
- vi. **Ilusión de Titchener:** La percepción del tamaño de un objeto está influida por la relación que guarda con otros elementos de un conjunto. El círculo central de la derecha parece mayor que el correspondiente de la izquierda.



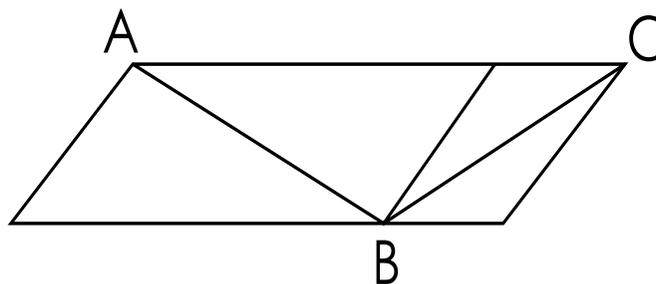
vii. **Ilusión de Jatro**: La figura inferior parece más grande, aunque son iguales.



viii. **Ilusión de Delboeuf**: La distancia AB parece más corta que la línea CD, pero ambas son iguales.



ix. **Ilusión del paralelogramo de Sander**: La diagonal AB parece mayor que la diagonal BC, aunque ambas son iguales.



### 3. Factores que influyen en la visión

Los factores externos que influyen sobre la formación de una buena imagen en la retina pueden dividirse en dos clases: los **subjetivos** y los **objetivos**. Los primeros dependen del propio individuo, tales como su salud visual (depende de la edad y del deterioro de la vista), el nivel de atención en lo que mira, si está en reposo o en movimiento o la comodidad visual (nivel de iluminación y deslumbramiento). Mientras que los segundos dependen de lo que estemos mirando, del objetivo visual, como tamaño, agudeza visual, contraste y tiempo.

1. **El tamaño** aparente de un cuerpo en relación con el resto de los elementos que forman el campo visual es un factor importante para distinguirlo con rapidez. Si analizamos las fotos, vemos que la iglesia de la foto de la izquierda parece más pequeña que la de la derecha. Comparada con otros objetos más cercanos como el árbol que hay en primer plano, parece pequeña, pero vista de cerca parece muy grande. ¿Qué pasó? El ángulo visual del ojo abarcado por la construcción, respecto del ocupado por el fondo, ha aumentado.
2. **La agudeza visual** es la capacidad de distinguir entre objetos muy próximos entre sí. Es una medida del detalle más pequeño que podemos diferenciar y está muy influenciada por el nivel de iluminación.
3. **El contraste** se produce por diferencias entre colores o luminancias (porción de luz reflejada por un cuerpo que llega al ojo entre un elemento del campo visual y el resto). Mientras mayor sea, mejor lo veremos, más detalles distinguiremos y menos fatigaremos la vista. Una buena iluminación ayuda mucho y puede llegar a compensar bajos contrastes en colores aumentando la luminancia.
4. **El tiempo**. Como ya sabemos, el ojo dispone de un mecanismo para enfocar la imagen y transmitirla al cerebro; este proceso no es instantáneo y requiere cierto tiempo. Esta inercia es lo que nos permite disfrutar del cine, la televisión o los dibujos animados, que no son más que una serie de imágenes estáticas sucesivas. Si, por el contrario, el objeto está en movimiento y hay un alto nivel de iluminación, la inercia visual provocará la impresión de una sucesión de imágenes fijas, como ocurre en las discotecas. Es el llamado efecto estroboscópico, que fuera de estos usos se debe evitar. Por otro lado, mientras más tiempo dispongamos para ver una imagen, más nítida y detallada será. Con una buena iluminación podremos reducir y aumentar la velocidad de percepción.

## Percepción de formas, patrones visuales, distancia y tamaño

### Tema n.º 2

#### 1. Organización perceptual

Se refieren a la estrecha relación entre el objeto como se percibe y el objeto como es físicamente; los objetos se perciben según características constantes (como el color, la forma, el espacio y el volumen), a pesar de que sus imágenes en la retina están cambiando constantemente. Esta capacidad de responder a ciertas propiedades constantes de los objetos permite que el mundo se presente de forma estable y predecible.

La extracción de cualidades inherentes a los objetos a partir de la estimulación proximal, que cambia constantemente, es una de las metas más importantes del proceso perceptivo.

Las principales constancias perceptivas que se producen son la del tamaño, la forma, la luminosidad y la del color.

- i. **Constancia del tamaño:** Ocurre cuando la percepción del tamaño del objeto permanece constante a pesar de los cambios retinianos ocasionados por la distancia a la cual se encuentra dicho objeto. Una de las explicaciones de esta constancia es la existencia de un mecanismo calibrador por parte del sujeto que suplementaría la información disponible de la retina. Por ejemplo, si una persona que mide 1.80 m está situada lejos, proyecta una imagen pequeña en la retina; pero el mecanismo calibrador tamaño-distancia considera la persona y permite percibirla como de 1.80 m.

Forgus & Melamed (1989), a partir de la revisión de una serie de trabajos sobre la constancia del tamaño, consideran que está relacionada con la distancia a la cual se encuentra el objeto y otros elementos. Diferencian dos situaciones:

- **Distancias cortas:** la estimulación del ángulo visual, el tamaño objetivo y la distancia son exactos y están regulados por principios innatos o de referencia, como la acomodación, la convergencia y la disparidad binocular.
- **Distancias más largas:** los factores óculo-motores que intervienen en las distancias cortas no son muy efectivos cuando la distancia es más larga, en cuyo caso se requieren señales del contorno aprendidas y exaferentes.

La percepción del tamaño se produce de acuerdo con los postulados de la ley de Emmert:

- El tamaño percibido de un objeto está en función directa del tamaño que proyecta en la retina y de la distancia a la que se lo percibe.
- La distancia percibida resulta de la utilización convergente de un cierto número de claves de profundidad.
- Cuantas más claves de profundidad se utilicen de forma adecuada, hay mayores posibilidades de que se perciba correctamente la distancia y de que produzca la constancia del tamaño.

- ii. **Constancia de la forma:** Se produce cuando la forma percibida de un objeto permanece prácticamente invariable, a pesar de los cambios de orientación espacial que pueda ocasionar el objeto. Thoules (1931) consideró como factor esencial, en la aparición de esta constancia, las habilidades del sujeto para percibir el objeto en el espacio y para tener en cuenta su orientación.

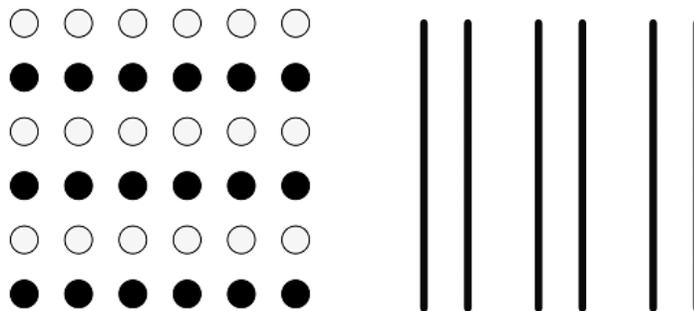
Para Shiffman (1997), en general, la constancia de la forma depende de las indicaciones sobre la distancia y el desplazamiento de todos los aspectos espaciales del objeto; si se carece de datos acerca de la posición del objeto en relación con el observador, la constancia se reduce o desaparece. La constancia de la forma también depende de la edad, el desarrollo y el aprendizaje, como lo demuestran los clásicos estudios de Zeigler & Leibowitz (1957) y Leibowitz & Judisch (1967).

- iii. **Constancia de luminosidad:** Jacobsen y Gilchrist (1988) diferencian entre luminosidad y brillantez. La luminosidad corresponde a la característica de una superficie (grado de gris que va del negro al blanco), que es independiente de la iluminación; la brillantez de una superficie se refiere a los efectos perceptuales de la intensidad de la luz reflejada por la misma; es decir, cuando la proporción de luz reflejada por una superficie se mantiene constante en distintos niveles de iluminación.
- iv. **Constancia del color:** Se refiere al hecho de que tendemos a percibir el matiz de un objeto invariable, a pesar de los cambios en la longitud de onda de luz que lo ilumina. Lillo (1993) denomina constancia del color a la tendencia a percibir colores semejantes en las cosas, aunque varíe la composición espectral de la luz reflejada por ellas. No es una constancia exacta; se la considera una constancia parcial, ya que al variar las condiciones de iluminación se producen algunas variaciones; no obstante, nuestra percepción de los colores no cambia tanto como deberíamos esperar. La constancia del color depende, básicamente, de la acción de dos mecanismos: la adaptación selectiva del ojo a las diferentes longitudes de onda, y la influencia del área circundante (efectos de contraste).

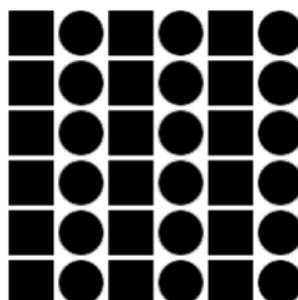
## 2. Percepción de la forma

### i. Leyes de agrupamiento

- a. **Proximidad:** los estímulos que están próximos unos a otros en el espacio, tienden a ser percibidos como formando una sola figura.



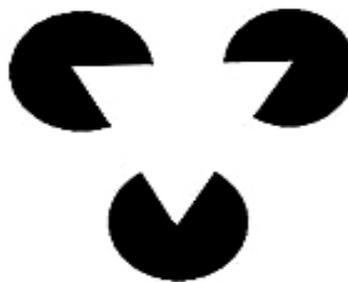
- b. **Semejanza:** agrupamos elementos parecidos de manera que los elementos visuales del mismo color o forma son vistos como si pertenecieran a un mismo grupo. (USMP, 2009)



- c. **Continuidad:** Los elementos visuales que forman pautas visuales regulares y uniformes, parecen pertenecer a un mismo conjunto y continuar en la dirección sugerida por el estímulo. Ejemplo: la línea ondulada cuando se superpone sobre la figura de ángulos rectos sigue siendo una línea ondulada, y las figuras de ángulos rectos también siguen siendo ángulos rectos. El ojo cuando sigue una de estas líneas no se confunde, sigue en la dirección sugerida en un inicio (op. cit.).



- d. **Cierre:** este principio explica la tendencia a hacer que las figuras incompletas se hagan completas; consiste en completar las configuraciones incompletas (op. cit.).



- e. **Ley de Pregnancia:** tendemos a percibir como unidad aquellos elementos que presentan el mayor grado de simplicidad y simetría: regularidad y estabilidad (buenas formas).



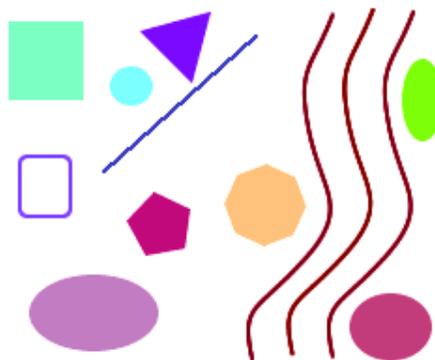
- f. **Organización figura-fondo:** los observadores agrupan partes de un diseño de acuerdo con ciertas reglas, y al revisar los principios gestálticos vemos que la gente tiende a organizar las formas para producir una interpretación simple. La organización no es aleatoria, percibimos patrones en el mundo que nos rodea. Cuando dos áreas comparten un límite común, la figura es la forma distintiva con bordes claramente definidos y el resto se llama fondo. En general, cuando percibimos un objeto que completa nuestras percepciones cotidianas, se destaca como separado del fondo general de nuestra experiencia. Los modelos geométricos se ven contra un fondo y parecen, por lo tanto, objetos con contornos y límites.

Las formas no tienen que contener objetos identificables para que sean estructuradas como figuras y fondo. La parte vista como figura tiende a aparecer en relieve respecto al fondo, aun cuando se sepa que está impresa sobre una superficie plana.

La distinción entre figura y fondo la hizo el psicólogo Edgar Rubin (1915) (USMP, 2009).

Algunas de las características del fenómeno de figura y fondo, expuestas por Rubin y otros investigadores, son:

- El caso más sencillo es cuando el campo visual total consta de porciones de blanco y negro; aquí es más probable que una de estas sea la figura y la parte restante el fondo.
- Según Rubin (1958), "Si uno de los dos campos homogéneos o de color diferente es más grande y cierra al otro existe una gran probabilidad de que el campo pequeño y cerrado sea la figura". (USMP, 2009)
- En las figuras inestables se pueden presentar relaciones ambiguas de figura y fondo; es decir, existir dos regiones homogéneas distintas pero ninguna está encerrada en la otra.
- Además, ambas partes comparten un contorno común, de manera que no existe ninguna tendencia de que alguna parte sea la figura.
- La figura tiene una cualidad de "cosa" y el contorno aparece en la orilla de la forma de la figura. En contraste, el fondo tiene una característica más similar a la sustancia y aparece relativamente uniforme.
- La figura aparece más cercana al observador y frente al fondo. En tanto que el fondo aparece localizado con menos claridad que la figura, extendiéndose constantemente detrás de ella.
- Coren (1969) descubrió que la región que se percibe como figura manifiesta una mayor cantidad de contraste de brillantez, que cuando la misma área se percibe como fondo.
- En relación con el fondo, la figura aparece más dominante, se recuerda mejor, y sugiere más asociaciones de formas significativas que el fondo.



### 3. Percepción de color

Al hablar del color hay que distinguir entre el fenómeno físico –donde interviene la luz y la visión (sensibilidad y contraste)– y el fenómeno sensorial. Como fenómeno físico comentaremos, además, los sistemas de especificación y la realización de mezclas.

- i. **El color como fenómeno físico:** recordemos brevemente que la luz blanca del sol está formada por la unión de los colores del arco iris, cada uno con su correspondiente longitud de onda. Los colores van del violeta (380 nm) hasta el rojo (770 nm) y su distribución espectral aproximada es :

| Color    | Longitud de onda (nm) |
|----------|-----------------------|
| Violeta  | 380-436               |
| Azul     | 436-495               |
| Verde    | 495-566               |
| Amarillo | 566-589               |
| Naranja  | 589-627               |
| Rojo     | 627-770               |

Figura 5: Distribución espectral del color. Elaboración propia.

Cuando un cuerpo opaco es iluminado por la luz blanca, refleja un color o una mezcla de estos absorbiendo el resto. Las radiaciones luminosas reflejadas determinarán el color con que nuestros ojos verán el objeto; si las refleja todas será blanco y si las absorbe todas, negro. Si por el contrario, usamos una fuente de luz monocromática o una de espectro discontinuo que emita solo en algunas longitudes de onda, los colores se verán deformados. Este efecto puede ser muy útil en decoración pero no para iluminación general.

- ii. **Efecto de la luz coloreada sobre los objetos de color:** el ojo humano no es igual de sensible a todas las longitudes de onda que forman la luz diurna. De hecho, tiene su máximo para un valor de 555 nm, que corresponde a un tono amarillo verdoso. A medida que nos alejamos del máximo hacia los extremos del espectro (rojo y violeta), esta va disminuyendo. Es por ello que las señales de peligro y advertencia, la iluminación de emergencia o las luces antiniebla son de color amarillo.
- iii. **El color como fenómeno sensorial:** el color, como otras sensaciones que percibimos a través de los sentidos, está sometido a criterios de análisis subjetivos. Depende de las preferencias personales, su relación con otros colores y formas dentro de campo visual (el contraste, la extensión que ocupa, la iluminación recibida, la armonía con el ambiente), el estado de ánimo y de salud, etc.

Tradicionalmente distinguimos entre colores fríos y cálidos. Los primeros son los violetas azules y verdes oscuros. Dan la impresión de frescor, tristeza, recogimiento y reducción del espacio. Por el contrario, los segundos –amarillos, naranjas, rojos y verdes claros– producen sensaciones de alegría, ambiente estimulante y acogedor, y de amplitud de espacio.

Tabla n.º 1. Sensaciones asociadas a los colores

| Color Sensaciones |  |
|-------------------|--|
| Blanco            | Frialdad, higiene, neutralidad           |
| Amarillo          | Actividad, impresión, nerviosismo        |
| Verde             | Calma, reposo, naturaleza                |
| Azul              | Frialdad                                 |
| Negro             | Inquietud, tensión                       |
| Marrón            | Calidez, relajación                      |
| Rojo              | Calidez intensa, excitación, estimulante |

Nota: Distribución espectral del color. Elaboración propia.

Hay que destacar también el factor cultural y climático, porque en los países cálidos se prefieren tonos fríos para la decoración de interiores, mientras que en los fríos pasa al revés.

- iv. Colores y mezclas:** a todos aquellos que hayan pintado alguna vez les sonaran términos como colores primarios, secundarios, terciarios o cuaternarios. Los colores primarios o básicos son aquellos cuya combinación produce todos los demás. En pintura son el cian, el magenta y el amarillo, y en la iluminación el azul, el verde y el rojo. Cualquier otro color se puede obtener combinándolos en diferentes proporciones. Así, los secundarios se obtienen con mezclas al 50%; los terciarios mezclando dos secundarios entre sí, etc.

## 4. Percepción de la distancia<sup>2</sup>

### i. Teorías de la percepción de la distancia

#### a. La teoría empirista

Berkeley propuso que llegamos a percibir la distancia por medio del aprendizaje y la experiencia. Específicamente, aprendemos a asociar diversos indicios para la distancia con información cenestésica de la misma.

Las claves pictóricas, como la interposición y la perspectiva lineal, son importantes y son aprendidas. El tamaño familiar lo es específicamente para el empirismo, debido al rol que tiene el aprendizaje y la experiencia.

Una variante moderna de este enfoque denominada teoría constructivista, afirma que la gente usa su experiencia con objetos a diferentes distancias para organizar las sensaciones captadas y, de este modo, llegar a una conclusión acerca de la profundidad de los objetos. En resumen, la posición empirista, tanto en su concepción original como en la moderna, recalca que el estímulo visual que alcanza la retina es pobre e inadecuado. Hay que agregar otras claves y fuentes de información para la percepción precisa de la distancia.

<sup>2</sup> En este punto y los siguientes seguimos el *Manual del curso Atención y Percepción* (2009) de la USMP.

**b. La teoría gibsoniana**

James J. Gibson propuso que el estímulo visual que alcanza la retina es rico y lleno de información; por tanto, la información visual no necesita complementarse con información no visual. Gibson argumentaba que las claves más tradicionales, la perspectiva lineal, tamaño, sobreposición y perspectiva atmosférica no son relevantes para la percepción de la profundidad en las escenas del mundo real. Uno de los primeros escritos de Gibson recalca la importancia de los gradientes de textura como fuente de información acerca de la distancia. Un trabajo posterior enfatizó la importancia de la perspectiva en movimiento o del cambio de la forma cómo se ven las cosas mientras nos vemos en el espacio. Los observadores y los objetos están continuamente en marcha y este movimiento proporciona una gran información acerca de la distancia y profundidad. Así, el enfoque de Gibson propone que la percepción no se basa principalmente en procesos de pensamiento, que es rápida y que incluye factores innatos, pero no a la conciencia.

**c. La aproximación computacional**

Este enfoque propone la existencia de un conjunto de reglas y procedimientos que pudieran dar origen a la percepción de estímulos complejos. A diferencia del modelo gibsoniano, el enfoque computacional reconoce la importancia del conocimiento previo para la percepción. Pero a diferencia del enfoque constructivista, considera que este conocimiento no es tan específico o directivamente derivado de la experiencia. Por otro lado, el enfoque computacional concuerda con el enfoque gibsoniano en que los estímulos portan una gran riqueza de información, pero los primeros no solamente se interesan en conocer los factores que determinan la percepción de la distancia, sino que desean también elaborar modelos matemáticos o programas de computadoras para ver si la computadora puede extraer información sobre profundidad, a partir de la entrada de información visual (estos modelos y programas serían análogos de los que supuestamente funcionarían en el cerebro para permitir la percepción de la distancia y profundidad). Los teóricos del enfoque computacional argumentarían que aunque el estímulo es rico en información, la percepción final se logra de la combinación de entrada de información proveniente de la experiencia y diversos módulos de procesamiento.

**ii. Factores de influencia en la percepción de distancias**

La percepción de la distancia es importante en tres clases de situaciones. **La distancia egocéntrica** designa la distancia de un objeto desde el observador. Cuando usted calcula qué tan lejos se encuentra de la meta de una carrera, está juzgando la distancia egocéntrica. **La distancia relativa** se refiere a qué tan lejos están dos objetos entre ellos, como cuando, por ejemplo, juzgamos que la biblioteca se ve más lejos que el laboratorio. Finalmente, en **la percepción de profundidad**, percibimos objetos tridimensionalmente; los objetos tienen profundidad o grosor además de altura y ancho. Así, algunas partes de un objeto se ven más alejadas que otras. La distancia está involucrada en las tres clases de situaciones y los psicólogos no enfatizan las diferencias entre estas situaciones cuando teorizan sobre la distancia. Veamos a continuación los factores que afectan la percepción de la distancia.

**a. Factores monoculares que no incluyen movimiento:**

- **Acomodación:** o cambio de forma del cristalino.
- **Interposición:** significa que juzgamos a un objeto que está parcialmente cubierto como más alejado que el objeto que lo cubre, es una fuente primaria de información de la distancia.

- **Claves de tamaño:** (ya sea relativo o familiar) importante en los estudios de laboratorio.
- **Gradiente de textura:** el incremento en la densidad de la superficie a mayores distancias fue señalado por Gibson; su importancia ha sido demostrada experimentalmente.
- **Perspectiva lineal:** significa que las líneas paralelas parecen encontrarse en la distancia, es una clave pictórica importante.
- **Perspectiva atmosférica:** significa que los objetos distantes suelen verse borrosos y azulados, a diferencia de los cercanos.
- **Sombreado:** transmite información de profundidad debido a que la iluminación no es uniforme sobre la superficie, ya que los objetos alejados de la fuente luminosa están más sombreados.
- **Claves de la altura:** hace alusión a que los objetos cercanos al horizonte están más alejados del observador.

**b. Factores monoculares que incluyen movimiento:**

- **El parelaje del movimiento:** significa que conforme movamos la cabeza hacia los lados, los objetos que se encuentran a diferentes distancias parecen moverse en diferentes direcciones.
- **El efecto de la profundidad cinética:** es responsable de que la proyección bidireccional de un objeto parezca tener profundidad cuando este rota.

**c. Factores binoculares:**

- **Convergencia:** por la cual los ojos se juntan para mirar a un objeto cercano. Puede ser en ocasiones una fuente útil de información de profundidad, por lo menos para distancias inferiores a seis metros, aproximadamente.
- **La disparidad binocular:** en la cual los ojos presentan dos puntos de vista ligeramente diferentes; es una fuente importante acerca de las distancias de objetos cercanos.

## 5. Percepción del tamaño

**i. Factores que influyen en la percepción del tamaño**

**a. Determinación del tamaño de los objetos a una sola distancia:**

Cuando dos objetos se encuentran a la misma distancia de nosotros, ¿cómo determinamos cuál de los dos es el más grande? De manera intuitiva, parecerá que uno de los objetos ocupa más espacio en nuestra retina y que eso basta para saber cuál de los dos es el más grande. Un factor es el ángulo visual; el que tiene el ángulo visual mayor es el más grande.

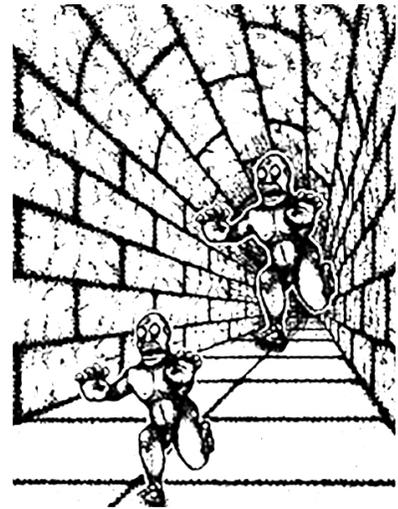
Naturalmente, un factor importante por considerar es el contexto o fondo. Otro factor es la forma. Como demostró Anastasi (1936), un cuadrado o círculo parece más pequeño que una estrella o un diamante de tamaño equivalente. Los objetos más elongados parecen más grandes que los objetos de igual tamaño. La percepción

del tamaño del objeto también se ve influida por el tamaño del objeto que se encuentre en el fondo. Así, un objeto que se ve contra un fondo grande aparecerá más pequeño que un objeto de igual tamaño con un fondo pequeño. Otro factor que parece influir en la percepción del tamaño es la luminosidad percibida. Si vemos un cuadrado claro contra un fondo oscuro, parece ser más grande que un cuadrado negro de igual tamaño visto sobre un fondo claro.

**b. Determinación del tamaño de los objetos a distancias variables:**

La distancia es crucial para la percepción del tamaño. La Ley de Emmert relaciona el tamaño percibido y la distancia aparente. Los cambios en la distancia de la imagen retiniana que se acompañan de cambios en la distancia aparente del estímulo harían que percibiéramos el objeto a un tamaño constante.

$T_p = K (T_r * D_p) = T_p$  = Tamaño percibido;  $T_r$  = Tamaño retiniano;  $D_p$  = Distancia percibida.



## 6. Percepción del movimiento y patrones y visuales

Para la percepción visual del movimiento existen dos mecanismos básicos que informan del movimiento del objeto enfocado por el ojo: el sistema del movimiento ocular y el sistema retinal.

- i. **Sistema del movimiento ocular:** el ojo sigue al objeto por medio de la acción de los músculos que mueven el ojo; la imagen en la retina permanece estacionaria. Esta misma acción de los músculos informa al cerebro el movimiento del seguimiento del objeto.
- ii. **Sistema retinal:** la imagen del objeto se mueve por la retina, y los conos y los bastones informan a lo largo del camino cuando la mirada se mantiene fija en un objeto. De cualquier forma, el movimiento es percibido por el ser humano si la velocidad del objeto en movimiento es superior a los umbrales de agudeza visual. Si esto no ocurre no se percibirá el movimiento, sino solo su producto final, como es en el caso del movimiento del minutero del reloj.

## Sistema auditivo y las funciones auditivas

### Tema n.º 3

#### 1. Percepción auditiva

En la audición siempre se deben tener en cuenta varios factores, tanto fisiológicos como psicológicos, que inciden en la percepción final del sonido. El **primer factor** sería el hecho de que disponemos de un **sistema periférico innato** por naturaleza: el aparato auditivo, que es el órgano receptor en donde comienza el camino a través del cual el estímulo acústico se va a convertir en sensación sonora. Se trata de un complejísimo sistema que trabaja en combinación con otros transductores sensoriales (ojos, tacto, etc.); todos ellos nos van a facilitar una gran cantidad de información finalmente procesada en el cerebro.

El **segundo factor** que influye es la **configuración del sistema nervioso**, por medio del cual se transmite toda la información recibida en el aparato auditivo; del oído interno parten miles de fibras nerviosas hacia el cerebro: una conexión de 30 000 neuronas.

La historia se complica mucho más cuando comprobamos que el sonido no posee solamente dos atributos unidimensionales como son **la altura** (alto o bajo) y **la intensidad** (fuerte o débil). Escuchamos un sonido e inmediatamente utilizamos un adjetivo para acotarlo: brillante, oscuro, suave, compacto, apagado, hiriente, limpio, retumbante, seco, claro, transparente, preciso. Aparece el timbre como atributo multidimensional básico en la percepción sonora, un concepto ambiguo, siendo imprecisa su explicación con una sola palabra.

Llegamos al **tercer** y último **factor** al encontrarnos con un sistema central ubicado en el cerebro: la **inteligencia**, que no se hereda y depende siempre de los estímulos recibidos desde que nacemos, de las condiciones en las que se haya desarrollado nuestra educación, etc. Esto quiere decir que desde muy pequeños la vamos configurando, y por tanto, nuestra capacidad cerebral presente va a responder de una forma u otra a una gran variedad de estímulos acústicos. La percepción será entonces el proceso mediante el cual asignamos una información sensorial a toda una serie de datos previamente almacenados en nuestra memoria gracias a la propia experiencia, al aprendizaje individual.

#### 2. Estructura y función de sistema auditivo

El sistema auditivo está constituido por ondas sonoras que se desplazan en el aire, agua, el suelo, los metales, la madera, etc. Por ejemplo, al rasgar una cuerda de guitarra, la vibración de la cuerda se transmite al aire circundante, de modo que las moléculas de aire cercanas a la cuerda también vibrarán; esta vibración, a su vez, empuja a las moléculas que están ubicadas a continuación, etc., produciéndose así la onda sonora.

**El estímulo auditivo es el movimiento de las moléculas del aire, que oscilan de un lado a otro, y dicho movimiento es reproducido en las moléculas vecinas. Finalmente, este movimiento ondulante se produce en las moléculas de aire que se hallan junto al tímpano, provocando que este empiece también a vibrar, moviéndose hacia atrás y adelante. Los cambios sucesivos de presión de aire que entra en el oído reciben el nombre de sonido.**

El oído consta de tres regiones anatómicas: oído externo, medio e interno.

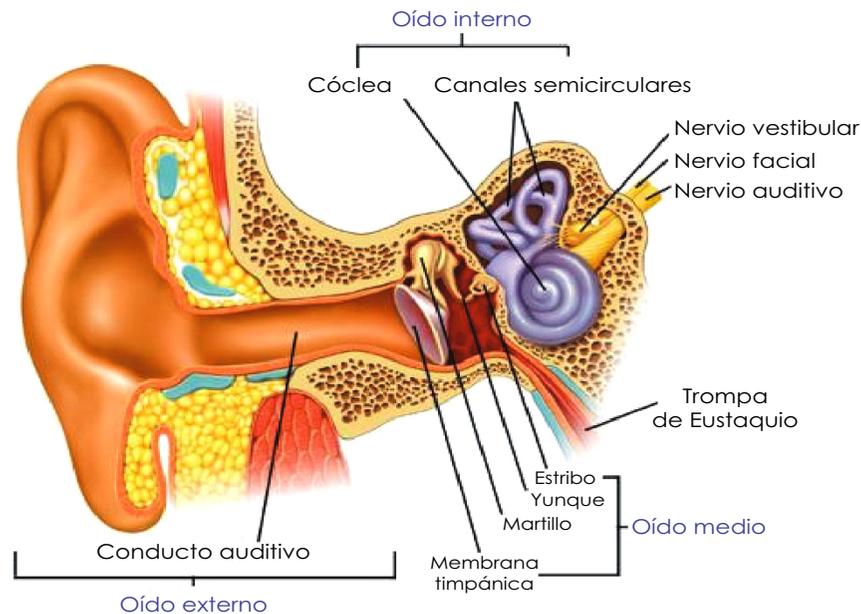


Figura 6: Regiones anatómicas del oído.  
Fuente: Disponible en <https://goo.gl/pAEZwW>

### 3. Percepción de tonalidad y sonoridad

La frecuencia de un sonido es la principal determinante de nuestra experiencia perceptual de la altura tonal. Generalmente, los sonidos de frecuencia elevada tienen un tono elevado y los sonidos de frecuencia baja tienen un tono bajo. Sin embargo, la relación entre la frecuencia y la altura tonal no es tan simple.

¿Cómo registra el oído interno la frecuencia? Cuando se toca en el piano el do central, se escucha un tono diferente a que si fuera tocada la nota la. Históricamente surgieron dos enfoques para comprender la codificación de la frecuencia: la teoría del lugar y la teoría de la frecuencia.

La **teoría del lugar** propone que la frecuencia de cada onda sonora produce una onda viajera, la cual hace vibrar un lugar particular de la membrana basilar a su nivel máximo. Por su parte, la **teoría de la frecuencia** propone que la frecuencia de la onda sonora es igualada por la frecuencia de vibración en la membrana basilar, la cual ocasiona que las fibras nerviosas del nervio auditivo disparen a una frecuencia igual.

#### Funciones de la audición

La **audición es un fenómeno físico psicobiológico** de recepción a distancia que nos permite proyectarnos en nuestro ambiente informándonos acerca de lo que acontece en nuestro alrededor; así mismo, nos permite mantenernos alerta o en vigilancia. Un fuerte ruido atrae nuestra atención y nos despierta curiosidad acerca de su origen<sup>3</sup>.

Cabe mencionar que la audición es sucesiva a la visión, los sonidos nos imponen la tarea de sintetizarlos, integrarlos y construir significados, siendo así un sentido fundamentalmente activo.

El órgano de la audición contempla tres funciones psicobiológicas importantes:

3 Cfr. <http://es.slideshare.net/famevley/percepcion-27157055>

- a. **Función de fondo:** donde la audición nos está informando constantemente de lo que pasa alrededor, sin necesidad de atender a estos estímulos en forma voluntaria.
- b. **Función de alerta:** nos permite reconocer la procedencia y el tipo de sonido.
- c. **Función sociológica:** la audición nos da el sentido de fluidez que tienen los sonidos que forman el código del lenguaje, lo que nos permite comunicarnos con otras personas, pues es una necesidad básica de los seres humanos.

Para que exista la percepción auditiva se deben desarrollar los siguientes fenómenos (ibídem):

- a. **Fisiológico:** mediante el cual el órgano se estimula y envía el estímulo sonoro hacia los centros y la corteza.
- b. **Psíquico-cortical:** permite comprender el conjunto de sonidos, analizarlos y archivarlos.

Cabe resaltar que la percepción auditiva, al igual que la táctil, se manifiesta incluso en el periodo de gestación (el bebé recibe impulsos sonoros que le permiten sentir y escuchar los latidos del corazón de la madre). Además, es importante que cuando el bebé haya nacido reciba estimulación auditiva constante con el fin de favorecer la conciencia, discriminación, memoria auditiva, etc., ya que estas son importantes tanto en el aprendizaje informal como en el formal, favoreciendo la relación del individuo con su entorno.

Las áreas de entrenamiento a nivel de percepción auditiva son:

- a. **Conciencia auditiva:** básicamente tiene relación con el darnos cuenta de los estímulos sonoros que están presentes en nuestro entorno inmediato, pero no indica la discriminación de estos estímulos. Por ejemplo, podemos estar expuestos a un sinnúmero de estímulos ambientales (bocinas, voces, vehículos, pájaros, etc.) con la conciencia de que estos existen, pero no implica la discriminación precisa de cada uno de ellos.
- b. **Memoria auditiva:** está implícita en ella el grado de memorización del niño a través de la modalidad auditiva, en aspectos que se refieren a evocación, reproducción verbal y retención. Implica necesariamente experiencias previas; por ejemplo, recordar la voz de nuestra mamá, la melodía de una canción, etc.
- c. **Discriminación auditiva:** diferenciar sonidos semejantes o diferentes, lo cual implica evocar experiencias previas. Por ejemplo, diferenciar entre muchas voces femeninas, la voz de nuestra mamá, los sonidos emitidos por los distintos animales, etc.
- d. **Discriminación de sonidos iniciales:** estos se hacen importantes en el apresto de la lectura, por lo cual es fundamental que los sonidos sean familiares al contexto del niño, y no que sean presentados en forma aislada; por ejemplo: pedirle a los niños que nombren a sus compañeros cuyos nombres empiecen con igual sonido (Marta, María, Maricela, etc.).
- e. **Discriminación de sonidos finales:** estos se deben trabajar en forma sucesiva o conjunta a la discriminación de sonidos iniciales; por ejemplo: trabajar con las rimas o poesías cortas de modo que estos sonidos se hagan más evidentes, y más fáciles de retener para el niño.
- f. **Análisis fónico:** tienen como prerrequisito la memoria, especialmente los sonidos iniciales y finales, además de la percepción visual, y se tiene que establecer la equivalencia entre el sonido y su equivalencia gráfica. Para lograr el dominio del código escrito, el niño debe manejar asociaciones letra-sonido, y también ser capaz de aplicarla decodificando palabras impresas que no corresponden a su vocabulario visual. Por ejemplo, colocar

una serie de ilustraciones que tengan un mismo sonido y una como elemento distractor y pedirle al niño que reconozca cuál no corresponde (pato, para, pata, rata).

#### 4. Alteración de la audición

Pueden presentarse varias clases de alteraciones en el sistema auditivo (USMP, 2009):

- a. **Hipoacusia:** es una pérdida parcial de audición que no le impide al sujeto adquirir el lenguaje por vía natural. Se puede dividir según el grado de pérdida auditiva: **leve** (16 a 30 db), **moderada** (30 a 45 db), **severa** (45 a 60 db) y **profunda** (60 a 80 db). Además, la podemos clasificar según la localización de la lesión en **hipoacusias de transmisión**, donde se encuentra dañado el oído externo o el medio, y las **hipoacusias neurosensoriales**, en donde el daño se localiza en el oído interno.
- b. **Agnosia auditiva:** es una lesión en el lóbulo temporal superior. Si la lesión es izquierda afecta la comprensión verbal produciendo el cuadro de sordera pura, el paciente reconoce todo tipo de sonidos elementales y complejos, pero no puede identificar el significado de las palabras. Si la lesión se produce en el lado derecho, se alterará el sentido de los sonidos musicales (*Ibidem*).
- c. **Tinnitus:** es un sonido agudo o un ruido de fondo en los oídos; no es muy fuerte para quien lo padece, pero es bastante molesto. El tinnitus puede tener diferentes causas, incluyendo tumores en el nervio auditivo, traumatismos encefálicos y sobredosis de algunos fármacos, aun la aspirina (*Ibidem*).
- d. **Presbiacusia:** es la pérdida de la audición (más común a las frecuencias elevadas) que generalmente acompaña al envejecimiento.
- e. **Infección del oído:** son otra alteración común, especialmente entre los niños. En una infección del oído, la trompa de Eustaquio se edematiza, interrumpiendo la comunicación entre el oído medio y el tracto respiratorio. Las bacterias pueden reproducirse en el oído medio dando como resultado dolor ótico y la presencia de líquido en el oído medio, que puede impedir la conducción del sonido. Los niños que presentan infecciones frecuentes pueden tener problemas en el desarrollo normal del lenguaje (*Ibidem*).
- f. **Otoesclerosis:** se presenta más o menos en el 7% de la población adulta. Es una enfermedad ósea hereditaria que puede ocasionar la inmovilización del estribo, lo que dificulta la conducción del estímulo sonoro.
- g. **Sordera:** es aquella en que la persona tienen una pérdida auditiva de 80 o más decibelios; además, impide la adquisición del lenguaje por vía natural, por lo que utiliza el lenguaje gestual como lengua materna.
- h. **Sordera de conducción:** incluye problemas en la conducción del estímulo sonoro; la insuficiencia está en el oído externo o en el medio (*op. cit.*).
- i. **Sordera nerviosa:** el problema sucede ya sea en la cóclea o en el nervio auditivo. Por ejemplo, si el oído es expuesto a ruidos muy fuertes, los estereocilios de las células ciliadas del órgano de Corti pueden ser destruidos. Si todas las células ciliadas de un área están dañadas, no existen receptores para transducir las ondas sonoras; así, ni la conducción por el aire ni por el hueso puede ser transducida; la persona queda sorda.

## Lectura seleccionada n.º 1

Gutiérrez-Zornoza, M., Rodríguez-Martín, B., Martínez-Andrés, M., García-López, Ú. & Sánchez-López, M. (2014). Percepción del entorno para la práctica de actividad física en escolares de la provincia de Cuenca, España. *Gaceta Sanitaria*, 28(1), 34-40. Recuperado de: <https://tinyurl.com/l4gz5kr>

## Actividad n.º 3

### Instrucciones

1. Lea y analice los temas de la unidad.
2. Participe del foro de discusión sobre la importancia de los sistemas sensoriales visual y auditivo.
3. Esta actividad es obligatoria.



## **Glosario de la Unidad III**

---

### **C**

#### **Convergencia**

Acción y efecto de converger.

### **D**

#### **Disparidad**

Desemejanza, desigualdad y diferencia de unas cosas respecto de otras.

### **E**

#### **Egocéntrico**

Dicho de una persona: Que practica el egocentrismo.

### **L**

#### **Luminosidad**

Cualidad de luminoso.

### **M**

#### **Moléculas**

Unidad mínima de una sustancia que conserva sus propiedades químicas y puede estar formada por átomos iguales o diferentes.

### **P**

#### **Psicobiológicos**

Pertenciente o relativo a la psicobiología. Que incluye a la vez la mente y el cuerpo.

### **S**

#### **Sonoro**

Que suena o puede sonar.

#### **Sordo, da**

Que padece una pérdida auditiva en mayor o menor grado.



## Bibliografía de la Unidad III

---

Best, J. (s.f.). *Psicología cognitiva*. España: Paraninfo.

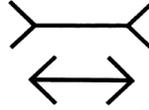
Goldstein, B. (2005). *Sensación y percepción* (6a ed.). México: Thompson.

 **Autoevaluación n.º 3**

**1. Relacione las ilusiones perceptuales más comunes con sus gráficos:**

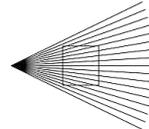
a. Ilusión de Müller-Lyer

I



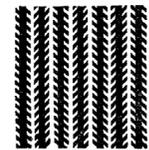
b. Ilusión de Ehrenstein

II



c. Ilusión de Zoellner

III



a. aI-bII-cIII

b. aIII-bII-cI

c. aII-bI-cII

d. Ninguna de las anteriores

e. Solo c

**2. La Ilusión de Ponzo son:**

a. Dos segmentos horizontales de igual tamaño.

b. Dos líneas paralelas parecen curvadas.

c. Dos líneas diagonales

d. a y b

e. b y c

**3. ¿Qué factores influyen en la visión?**

a. Tamaño

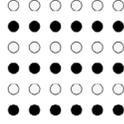
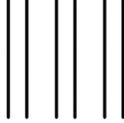
b. Contraste

c. Agudeza visual

d. Tiempo

e. Todas las anteriores

4. Relacione las leyes de agrupamiento con sus gráficos:

|   |             |     |  |
|---|-------------|-----|--|
| a | Proximidad  | I   |   |
| b | Semejanza   | II  |   |
| c | Continuidad | III |   |
| d | Cierre      | IV  |  |

- a. aI-bII-cIII-dIV
- b. aIII-bIV-cII-dI
- c. aII-bI-cIII-dIV
- d. aIV-bIII-cI-dII
- e. aII-bIV-cI-dIII

5. Ocurre cuando la percepción del tamaño del objeto permanece constante a pesar de los cambios retinianos ocasionados por la distancia a la cual se encuentra dicho objeto.

- a. Constancia del tamaño
- b. Constancia de la forma
- c. Constancia de profundidad
- d. Organización figura fondo
- e. Ley de Pregnancia

6. Se inicia con información de alto nivel, cómo sería el contexto en el cual aparece el estímulo o cualquier otra información relevante para el sujeto, como las expectativas o la predisposición perceptiva en general.

- a. Procesamiento de abajo-arriba o bottom-up
- b. Constancias perceptivas
- c. Constancia de luminosidad
- d. Procesamiento de arriba-abajo o top-down
- e. Ninguna de las anteriores

**7. Son los factores monoculares que no incluyen movimiento:**

- a. Paralelaje del movimiento, convergencia.
- b. Efecto de profundidad cinética, disparidad binocular.
- c. Claves de altura, profundidad cinética.
- d. Perspectiva lineal, sombreado
- e. a y b

**8. Significa que los objetos distantes suelen verse borrosos y azulados, a diferencia de los cercanos.**

- a. Claves de altura
- b. Sombreado
- c. Perspectiva atmosférica
- d. Perspectiva lineal
- e. Gradiente de textura

**9. Relacione las funciones psicobiológicas del órgano de la audición:**

- |   |                     |     |  |
|---|---------------------|-----|--|
| a | Función de fondo    | I   | Permite reconocer la procedencia y el tipo de sonido.  |
| b | Función de alerta   | II  | La audición nos está informando constantemente de lo que pasa alrededor.                           |
| c | Función sociológica | III | La audición nos da el sentido de fluidez que tienen los sonidos que forman el código del lenguaje. |

- a. aII- bI- cIII
- b. aIII- bI- cII
- c. aII- bIII- cI
- d. aI- bII- cIII
- e. aII- bIII- cI

**10. Es una lesión en el lóbulo temporal superior. Si la lesión es izquierda afecta la comprensión verbal produciendo el cuadro de sordera pura; el paciente reconoce todo tipo de sonidos elementales y complejos, pero no puede identificar el significado de las palabras.**

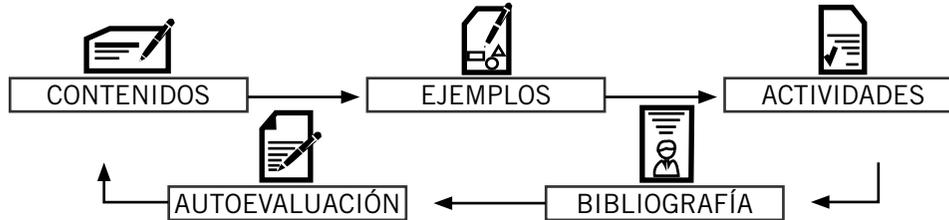
- a. Tinnitus
- b. Presbiacusia
- c. Infección del oído
- d. Agnosia auditiva
- e. Hipoacusia



## UNIDAD IV

# PROCESOS ATENCIONALES

### DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD IV



### ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

**Resultados del aprendizaje de la Unidad IV:** Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar los distintos procesos atencionales.

| CONOCIMIENTOS  | HABILIDADES  | ACTITUDES   |
|--|--|---|
| <p><b>Tema n.º 1: Atención</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Definición.</li> <li>Características.</li> <li>Variables que afectan la atención.</li> <li>Modelos explicativos de la atención.</li> </ol> <p><b>Tema n.º 2: Efecto de la posición del estímulo en la atención</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Clasificación de la atención.</li> <li>Determinantes del proceso atencional.</li> </ol> <p><b>Lectura seleccionada 1:</b><br/>                     Pacheco, A., Lupiáñez, J. &amp; Acosta, A. (2009). <i>Atención y ansiedad: relaciones de la alerta y el control cognitivo con la ansiedad rasgo</i>. Recuperado de: <a href="http://www.uv.es/revispsi/articulos/1.09/1PACHECO.pdf">http://www.uv.es/revispsi/articulos/1.09/1PACHECO.pdf</a></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Reporta un experimento sobre la motivación y atención sostenida.</li> <li>Realiza un informe sobre la evaluación de la atención en el niño.</li> </ol> <p><b>Actividad n.º 4</b><br/>                     Participa del foro de discusión sobre los procesos atencionales.</p> <p><b>Tarea académica n.º 2</b><br/>                     Prueba final.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Valora los procesos cognitivos como eventos naturales importantes para la psicología científica.</li> <li>Reconoce el método experimental como una estrategia para hallar conocimiento.</li> </ol> |

**Autoevaluación de la Unidad IV**

## La atención

### Tema n.º 1

La atención es de gran relevancia en las relaciones interpersonales y en la adaptación al medio en el que vivimos. Junto con la sensopercepción, la atención es el proceso cognoscitivo más básico a nivel de entrada y procesamiento de información, y es fundamental para que otros procesos como el aprendizaje, la memoria, el lenguaje y la orientación se lleven a cabo. De manera recíproca, estos procesos participan y determinan, al menos en parte, la forma en que percibimos y atendemos a los estímulos internos y externos.

Desde el punto de vista de la psicología, la atención se ha considerado tradicionalmente de dos maneras distintas, aunque relacionadas. Por una parte, la atención como una cualidad de la percepción hace referencia a la función de la atención como filtro de los estímulos ambientales, decidiendo cuáles son los estímulos más relevantes y dándoles prioridad para un procesamiento más profundo. Por otro lado, la atención es entendida como el mecanismo que controla y regula los procesos cognitivos; desde el aprendizaje por condicionamiento hasta el reforzamiento complejo.

En muchos casos actúa de manera inconsciente. La atención no es un concepto único, sino el nombre atribuido a una variedad de fenómenos.

### 1. Definición

Entre las primeras definiciones que se dieron con relación a la atención, se menciona que:

Atención, es la toma de posesión por la mente, en forma clara y vívida, de un estímulo fuera de los posibles objetos que pueden aparecer simultáneamente como formas de pensamiento. La focalización y la concentración son su esencia, implica el retiro de algunas cosas para tratar eficazmente con otras (Abernethy, 2001 en Rodríguez & Montoya, 2006; p. 102)

Esta definición ya refiere la atención selectiva cuando señala que inhibe estímulos irrelevantes que permiten centrar la atención de varias cosas para tratar efectivamente otras.

Desde esa fecha hasta la actualidad, muchos han sido los autores que han definido la atención. Y en términos generales, se puede decir que mediante la atención logramos centrarnos en el análisis de una parte de la información que nos llega a través de los órganos sensoriales, lo que facilita las operaciones mentales necesarias para identificar y reconocer esa información para que se produzcan eficientemente. Ello se da como resultado de dos tipos de mecanismo: uno, facilitador del análisis de la información que captamos, y otro, inhibidor de la información a la que no atendemos.

### 2. Características

La atención tiene las siguientes características:

1. **Orientación.** Dirige los recursos cognitivos a objetos de alta importancia.
2. **Focalización.** Habilidad para centrarse en varios estímulos a la vez.
3. **Concentración.** Se dedica a una actividad o a un fenómeno mental específico.
4. **Ciclicidad.** Se encuentra sujeta a los ciclos básicos de actividad y descanso.

5. **Intensidad.** Se relaciona principalmente con el grado de interés.
6. **Estabilidad.** El tiempo en que una persona permanece atenta a una información o una actividad.

### 3. Variables que afectan a la atención

#### i. Variables externas

Son condiciones inherentes a los estímulos que nos afectan, como:

- a. **Intensidad y tamaño:** atendemos con mayor probabilidad aquellos estímulos que destacan por su tamaño y brillo, que a los sonidos de mayor intensidad u olores más fuertes.
- b. **Contraste:** dirigimos nuestra atención cuando nos percatamos de un estímulo diferente sobre un conjunto uniforme de estímulos. Por ejemplo, en un corral de conejos blancos necesariamente destaca más un conejo negro. Así mismo, si una sola palabra de esta página estuviese escrita de color diferente, hubiera sido lo primero que se hubiese notado.
- c. **Movimiento y cambio:** el movimiento cambia elementos del ambiente y esto ejerce una poderosa influencia sobre nuestra atención. La publicidad hace uso de este factor para atraer nuestra atención.
- d. **Repetición:** imágenes o sonidos presentados de manera constante ejercen una poderosa atracción sobre nuestra atención.

#### ii. Variables internas

Son aquellos factores referidos a las características peculiares del sujeto que atiende. Todos ellos se integran en la personalidad, pero para efectos de una mejor comprensión los señalaremos por separado. Así, tenemos los siguientes factores:

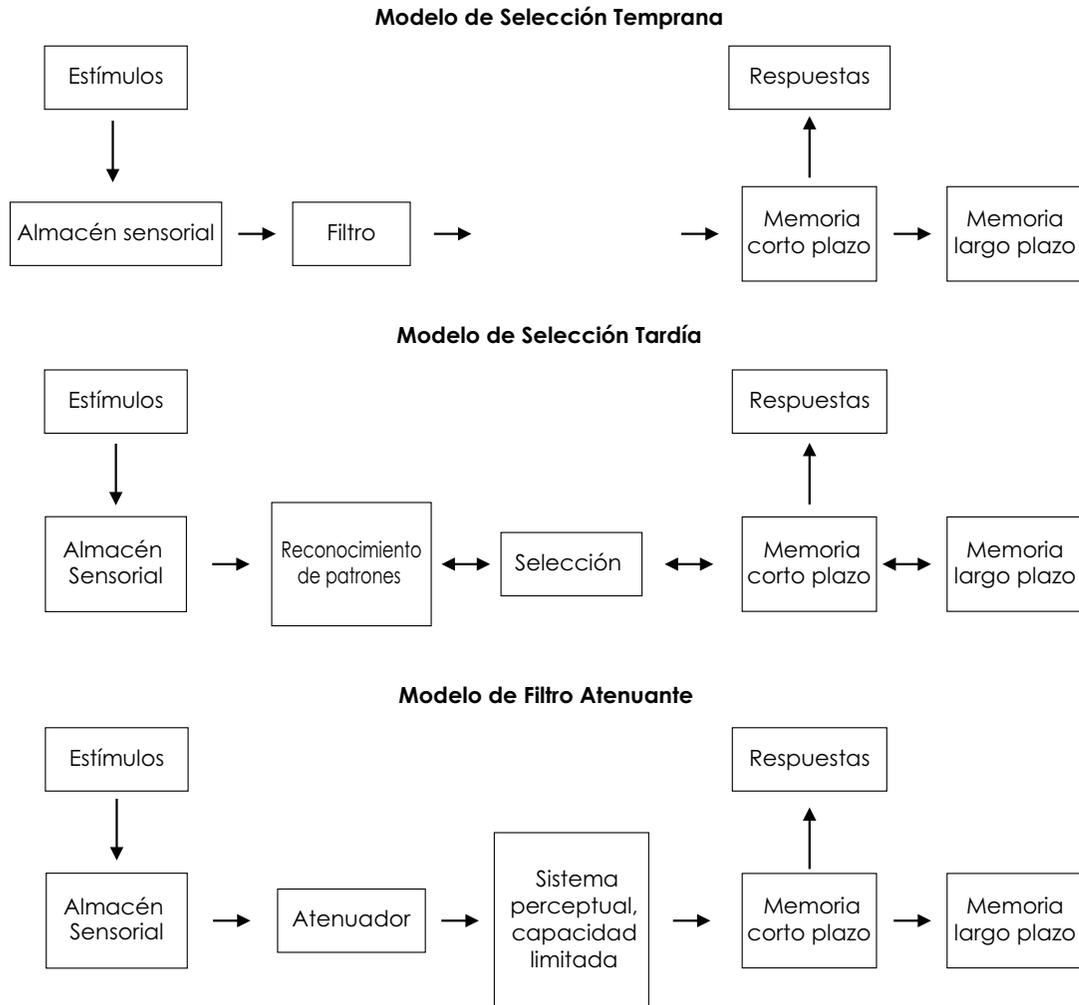
- a. **Motivación:** es claro que nuestras necesidades, intereses o motivos influyen en nuestros procesos de atención. También, aquellos motivos que orientan conscientemente nuestra existencia influyen en el grado o nivel de nuestra atención; lo que nos gusta hacer lo atendemos mejor.
- b. **Los afectos:** muchos investigadores han corroborado que en el aprendizaje es importante mantener un adecuado nivel de estabilidad afectiva. Encontramos también que los sentimientos de las personas condicionan en alguna medida el mantenimiento o no de la atención. Otros componentes afectivos son los estados de ánimo como la alegría, la tristeza, la serenidad, la euforia, que pueden bloquear o facilitar la atención.

### 4. Modelos explicativos de la atención

#### a. Los modelos clásicos de filtro

Proponen que la información que analiza el sujeto ha de ser seleccionada y regulada para evitar la sobrecarga de la estructura central cognitiva que se encarga de procesar de forma consciente la información. Se basan en la consideración de la atención como un mecanismo de selección de la información y en la necesidad de la existencia de un

filtro o cuello de botella que regule de alguna manera la entrada de información. Dentro de estos modelos clásicos de filtro, destacan tres formas de selección: la temprana, la tardía y la múltiple.



### b. Los modelos de filtro con procesamiento en paralelo

Las investigaciones de la atención como filtro se realizaron mediante escuchas dicotómicas, que introducían cierto solapamiento entre información y ruido. Para evitar dicho solapamiento se incorporó la atención visual como mecanismo de control, la cual introduce el procesamiento en paralelo. Por este motivo, las investigaciones empezaron a centrarse, a finales de los años setenta, en percepción–discriminación, aspecto este que según Duncan (1984) va a dar lugar a dos grandes líneas de trabajo e investigación relacionadas, por un lado, con la *Atención espacial, centrada en el campo*, y, por otro, con la *Atención focalizada, centrada en el objeto*.

### c. Los modelos de recursos limitados

Paralelamente a los estudios de escucha dicotómica y de atención visual, el paradigma experimental de doble tarea empezó a tomar fuerza, empezando a centrarse en los años setenta no tanto en el carácter selectivo de la tarea, sino en sus mecanismos de división, apareciendo, en esta línea, los modelos de Atención y Esfuerzo, y los de Automaticidad.

d. Los modelos de activación

En la actualidad, muchos autores comienzan a entender la atención como un mecanismo activo y constructivo que se lleva a cabo elaborando esquemas anticipatorios que guían por sí mismos el reconocimiento de los estímulos por procesar. La atención funciona entonces de manera cíclica, en la que los esquemas y expectativas condicionan la capacidad de discriminación, a la vez que dichos esquemas y expectativas se modifican con la práctica. Este modelo tiene en cuenta tanto las características del sujeto que procesa (velocidad y calidad de procesamiento), como las características de los estímulos por procesar (adaptables e integrables en los esquemas cognitivos previos).

e. Psicofisiología de la atención

Cuando se intentan determinar los mecanismos cerebrales relacionados con los procesos cognoscitivos, básicamente se tratan de cubrir dos objetivos: el primero es establecer las regiones cerebrales implicadas en la función que se desea estudiar, y el segundo es determinar los eventos neuroquímicos o electrofisiológicos que subyacen a dichas funciones.

Respecto de las regiones cerebrales relacionadas con la atención, la idea predominante es que esta depende de la actividad coordinada de grupos neuronales que se encuentran distribuidos en diferentes regiones del sistema nervioso central (SNC), lo cual nos dice que los mecanismos neuroquímicos y neurofisiológicos que subyacen a la atención muestran una gran diversidad.

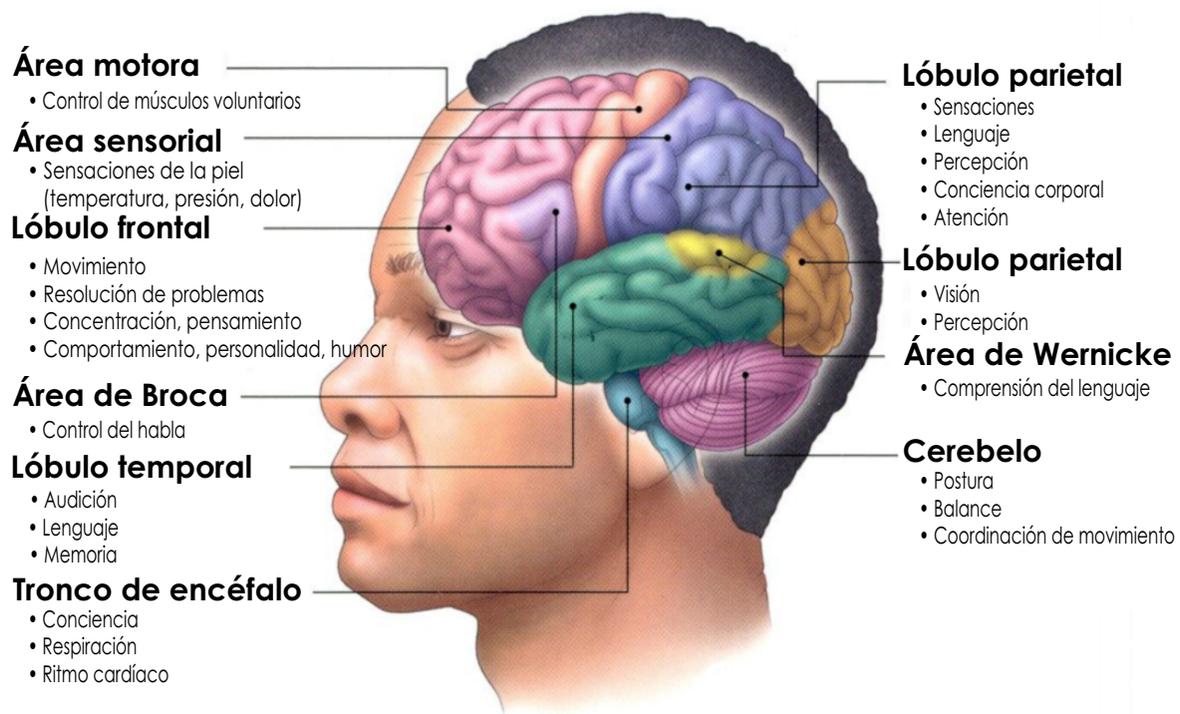


Figura 7: El cerebro: Áreas funcionales. Disponible en <http://k33.kn3.net/D4BE49A6F.jpg>

Esto se complejiza cuando se considera que la atención no es un proceso unitario, sino que está constituido por distintos subprocesos, como el nivel de alerta, la atención voluntaria, la atención automática, entre otros.

Debe esperarse, entonces, que cada uno de los procesos que conforman la atención esté sustentado por la acción coordinada de diferentes regiones cerebrales, y que en cada una de las estructuras que constituyen estas redes neuronales se presenten mecanismos neurofisiológicos diversos.

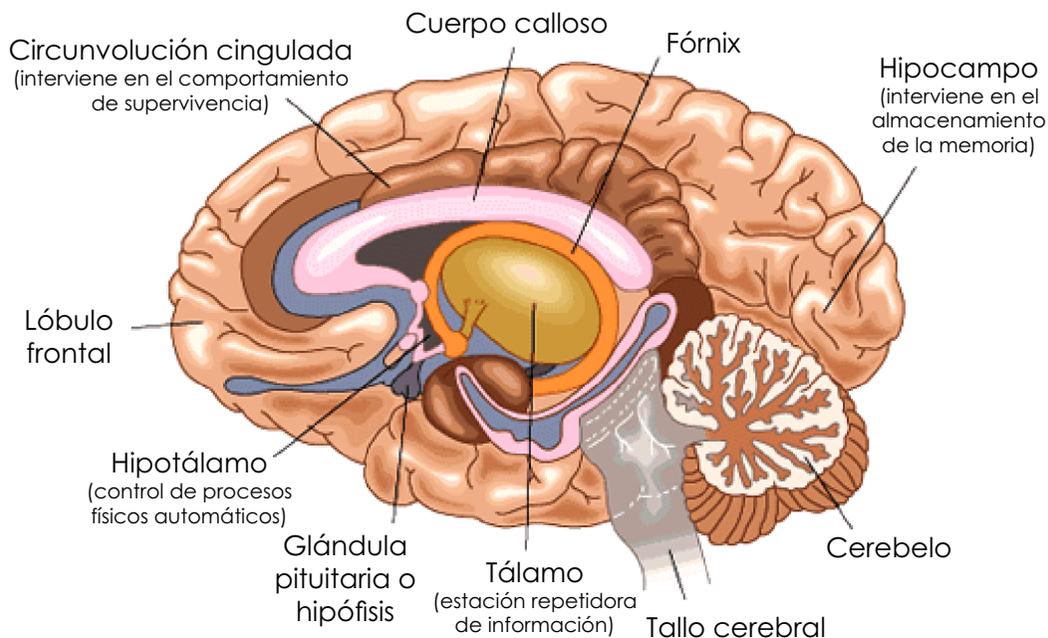


Figura 8: Estructuras cerebrales implicadas. Disponible en <https://goo.gl/P8NikP>

Cada una de estas estructuras desempeña un papel diferente en el proceso atencional; la lesión, que es uno de ellos, producirá alteraciones con características específicas.

En conclusión, este modelo sugiere que los sistemas de atención están constituidos por una región subcortical (la formación reticular) y tres regiones corticales, las cuales presentan una extensa conectividad y participan en distintos procesos de atención. La debilidad del modelo radica en que propone que en cada nodo de la red se llevan a cabo procesos específicos, sugiriendo que el nivel de alerta, los aspectos motivacionales, la representación sensoriales o los actos motores dependen exclusivamente de una región cerebral.

f. Modelo de Mesulan

Mesulan sugirió la existencia de una red neuronal constituida por cuatro regiones cerebrales (formación reticular, corteza parietal posterior, circunvolución del cíngulo y corteza frontal) responsables de la atención, pues partía del supuesto de que la atención no es propiedad exclusiva de una región.

g. Modelo de Mirsky

Al igual que Mesulam, la propuesta del modelo de Mirsky es que la atención es un proceso complejo constituido por varios elementos o componentes, cada uno de los cuales depende de diferentes regiones del SNC.

El que los procesos neuronales relacionados con la atención estén distribuidos en diferentes regiones del SNC, hace que tales procesos sean muy vulnerables, ya que es posible

que se vean afectados por alteraciones presentes en diferentes regiones del cerebro, lo cual explicaría la alta incidencia de trastornos atencionales.

h. Modelo de Posner y Petersen

Este modelo supone la existencia de redes neuronales implicadas en los procesos de atención, las cuales se agrupan en tres sistemas funcionales: sistemas de vigilancia, sistema de atención anterior y sistema de atención posterior.

Este modelo señala que la orientación hacia una región del campo visual puede descomponerse en tres operaciones básicas: retirar la atención del sitio previamente seleccionado, transferir la atención hacia el lugar en donde se presenta el estímulo relevante y mantener la atención en el mismo.

En resumen, el modelo sostiene que los procesos de atención se sustentan en tres sistemas neuronales con una amplia relación entre sí, pero separados anatómicamente de los sistemas sensoriales relacionados con el procesamiento de los estímulos.

## Efecto de la posición del estímulo en la atención

---

### Tema n.º 2

#### 1. Clasificación de la atención

Bajo diferentes criterios se han propuesto diferentes clasificaciones de la atención; la mayoría de ellas establecen dicotomías atencionales:

- a. **Atención externa y atención interna:** en función del objetivo al cual va dirigida la atención. La interna se dirige a los propios procesos y representaciones mentales y la externa a los sucesos ambientales o propioceptivos.
- b. **Atención abierta y atención encubierta:** en función de las manifestaciones (externa-interna) de la atención.
- c. **Atención visual y atención involuntaria:** en función del grado de control que realiza el sujeto en el acto atencional.
- d. **Atención visual y atención auditiva:** relacionada con la modalidad sensorial de los estímulos y sus características. Las modalidades de atención más estudiadas son la visual y auditiva.
- e. **Atención selectiva, atención dividida, atención sostenida:** en función de los mecanismos implicados (selección, división o mantenimiento de la atención, respectivamente). Por ser una de las clasificaciones más empleadas, veamos sus características específicas.
  - **Atención selectiva o focalizada:** se produce cuando un organismo atiende de manera selectiva un estímulo o un aspecto de él, de forma preferente a los otros estímulos. Está relacionada con la capacidad limitada del propio acto atencional, que conlleva a la selección de estímulos. La selección atencional puede darse de dos formas: selección de la información o de los estímulos que se presentan (precategorial) y selección de la respuesta o proceso que se va a realizar. Antes debemos procesar la información previa (poscategorial).
  - **Atención dividida:** es atención simultánea, cuya función es procesar diferentes fuentes de información que se dan a la vez o ejecutar de forma simultánea diferentes tareas.

#### 2. Determinantes del proceso atencional

En ocasiones nuestra atención se orienta hacia una estimulación concreta y no hacia otras, guiada fundamentalmente por lo que deseamos obtener en la situación en la que nos encontramos, mientras que en otros momentos la orientación atencional está determinada, principalmente, por las características de los estímulos de la situación. En realidad, lo más frecuente es que ambos tipos de factores actúen conjuntamente.

Los factores que influyen en la atención incluyen una serie de situaciones que favorecen, o no, el funcionamiento de esta. Seguimos a Añaños y presentamos una clasificación de factores según el tipo de atención (selectiva y sostenida), además de aquellos factores que influyen en la atención general. Pero cabe resaltar que estos factores no son determinantes por sí solos, su influencia depende muchas veces de su coexistencia con otros factores, de las características de la tarea o situación, y también de las características de la persona que atiende.

Los factores influyentes en la atención selectiva son:

- **Las características físicas del estímulo:** son sus propiedades generales como dimensión, intensidad, movimiento, color y posición.
- **Las características comparativas de los estímulos:** son propiedades no propias del estímulo en sí, sino que dependen de la comparación con otros estímulos que se presentan a la vez y del significado que tienen o generan en la persona. Puede ser novedad, sorpresa, incongruencias asociadas al estímulo, nivel de complejidad.

Los factores de influencia en la atención sostenida son:

- **Las características físicas del estímulo:** son sus propiedades generales como dimensión, intensidad, movimiento, color y posición. Más la duración de la señal o de la presentación del estímulo.
- **La modalidad sensorial:** es mayor la atención cuando la modalidad de presentación del estímulo es auditiva o visual.
- **Numero de estímulos presentados:** cuanto más compleja la tarea (más estímulos que detectar), menor es el rendimiento en el tiempo y aparece la curva de decremento.
- **Ritmo de presentación:** relacionado con la complejidad de la tarea, el ritmo de presentación de los estímulos (número de E por unidad de tiempo) es inversamente proporcional al rendimiento en la tarea atencional.
- **Incertidumbre:** el grado de desconocimiento de dónde y cuándo aparecerá el E está directamente relacionado con la complejidad o facilidad de la tarea y, por tanto, con un mayor o menor rendimiento atencional en el tiempo que dure.
- **Conocimiento de resultados:** favorece el rendimiento.

Añadimos aquí los factores propios del sujeto:

- Necesidades físicas.
- Intereses, expectativas.
- Fatiga, estrés.
- Curso del pensamiento

## Lectura seleccionada n.º 1

Pacheco-Unguetti, A. P., Lupiáñez, J., & Acosta, A. (2009). Atención y ansiedad: relaciones de la alerta y el control cognitivo con la ansiedad rasgo. *Psicológica*, 30(1), 1–25. Recuperado de: [goo.gl/jQZ7bo](http://goo.gl/jQZ7bo)

## Actividad n.º 4

### Instrucciones

1. Lea y analice los temas de la unidad.
2. Participe del foro de discusión sobre los procesos atencionales.
3. Esta actividad es obligatoria.



## **Glosario de la Unidad IV**

---

### **D**

#### **Discrimianción**

Acción y efecto de discriminar.

#### **Dicotomía**

División en dos partes.

### **N**

#### **Neurofisiológicos**

Fisiología del sistema nervioso.

### **P**

#### **Psicofisiología**

Disciplina que estudia las relaciones entre los procesos de los sistemas nervioso, muscular y endocrino y las actividades mentales y el comportamiento.

#### **Propioceptiva**

Perteneciente o relativo a la propiocepción.

### **R**

#### **Reticular**

De forma de redecilla o red. Aparejo, membrana reticular.

### **S**

#### **Solapamiento**

Acción y efecto de solapar o solaparse.

#### **Subcortical**

Perteneciente o relativo a la corteza.



## Bibliografía de la Unidad IV

---

Abernethy, B. (2001). Attention. En: Singer, R., Hausenblas, H. & Janelle, C. *Handbook of sport psychology* (2a. ed.), pp. 53-85. New York: Wiley.

Best, J. (s.f.). *Psicología cognitiva*. España: Paraninfo.

Goldstein, B. (2005). *Sensación y percepción* (6a ed.). México: Thompson.

Rodríguez Salazar, M. C., & Montoya, J. C. (2006). Entrenamiento en el mantenimiento de la atención en deportistas y su efectividad en el rendimiento. *Acta Colombiana de Psicología* 9(1), 99-112. Recuperado de: [goo.gl/FB08uY](http://goo.gl/FB08uY)



## Autoevaluación n.º 4

---

1. **Este modelo tiene en cuenta tanto las características del sujeto que procesa (velocidad y calidad de procesamiento), como las características de los estímulos por procesar (adaptables e integrables en los esquemas cognitivos previos).**
  - a. Modelos de recursos limitados
  - b. Modelos de filtro con procesamiento en paralelo
  - c. Modelo de filtro atenuante
  - d. Modelo de selección tardía
  - e. Modelos de activación
  
2. **Sugirió la existencia de una red neuronal constituida por cuatro regiones cerebrales (formación reticular, corteza parietal posterior, circunvolución del cíngulo y corteza frontal) responsables de la atención, pues partía del supuesto de que la atención no es propiedad exclusiva de una región. Estas características corresponden al modelo de:**
  - a. Mirsky
  - b. Mesulan
  - c. Posner
  - d. Petersen
  - e. c y d
  
3. **Los procesos neuronales relacionados con la atención que están distribuidos en diferentes regiones del SNC hacen que este proceso sea muy vulnerable, ya que es posible que se vea afectado por alteraciones presentes en diferentes regiones del cerebro. Esta afirmación corresponde al modelo de:**
  - a. Mirsky
  - b. Mesulan
  - c. Posner
  - d. Petersen
  - e. N.A.
  
4. **Son sus propiedades generales como dimensión, intensidad, movimiento, color y posición:**
  - a. Las características comparativas de los estímulos
  - b. Las características físicas del estímulo

- c. La modalidad sensorial
  - d. Las características físicas del estímulo
  - e. a y b
5. **A la tarea de reaccionar rápidamente con la respuesta apropiada si se presenta el estímulo adecuado y no dar respuesta alguna si se presenta el otro estímulo se le conoce como:**
- a. Tiempo de reacción simple
  - b. Tiempo de reacción de elección
  - c. Tiempo de reacción disyuntivo
  - d. Tarea igual-diferente
  - e. N.A.
6. **La atención facilita la detección, que optimiza el procesamiento de los estímulos situados en una localización espacial determinada que permite la integración de las características de los estímulos, que es básica para el reconocimiento de objetos.**
- a. Selección para la acción
  - b. Selección para la percepción
  - c. Selección para la sensación
  - d. a y b
  - e. Solo a
7. **Consiste en la fluctuación constante de la atención, que pasa de un objeto a otro sin quedar fija en ninguno.**
- a. Distraibilidad
  - b. Labilidad de la atención
  - c. Fatigabilidad
  - d. Distracción
  - e. a y b
8. **Según ....., cuando la ejecución de una tarea implica el procesamiento de ambas características (el qué y el dónde), se da en primer lugar la codificación de la identidad del estímulo objetivo, y solo después se codifica su localización espacial.**
- a. Duncan
  - b. Styles
  - c. Allport

d. a y b

e) b y c

**9. Relacionado con la complejidad de la tarea, el ritmo de presentación de los estímulos (número de E por unidad de tiempo) es inversamente proporcional al rendimiento en la tarea atencional.**

a) Ritmo de presentación

b) Incertidumbre

c) Las características físicas del estímulo

d) La modalidad sensorial

e) Conocimiento de resultados

**10. Se produce cuando un organismo atiende de manera selectiva un estímulo o un aspecto de él, de forma preferente a los otros estímulos.**

a) Atención selectiva o focalizada

b) Atención dividida

c) Atención abierta y atención encubierta

d) Atención visual y atención auditiva

e) Atención externa y atención interna

## Anexos

### UNIDAD I

| Número | Respuesta |
|--------|-----------|
| 1      | a         |
| 2      | b         |
| 3      | a         |
| 4      | b         |
| 5      | e         |
| 6      | a         |
| 7      | e         |
| 8      | d         |
| 9      | a         |
| 10     | b         |

### UNIDAD II

| Número | Respuesta   |
|--------|---|
| 1      | Epidermis, dermis y tejidos subcutáneos   |
| 2      | Epidermis: tiene muchas capas de células de la piel que se descaman y mueren. Dermis: es la capa que reemplaza con células nuevas a las que se descaman. Estas células nuevas se mueven hacia la superficie y toman el lugar de las células epidérmicas conforme estas se eliminan.<br>Tejido subcutáneo: contiene tejido conectivo y grasa. También se observa que la piel contiene una gran cantidad de venas, arterias, glándulas sudoríparas, folículos pilosos y receptores. |
| 3      | e   |
| 4      | a   |
| 5      | e   |
| 6      | e   |
| 7      | Cerebro   |
| 8      | Caliciformes o circunvaladas, fungiformes, foliadas y filiformes  |
| 9      | Ageusia   |
| 10     | Sistema límbico   |

UNIDAD III

| Número | Respuesta |
|--------|-----------|
| 1      | a         |
| 2      | a         |
| 3      | e         |
| 4      | c         |
| 5      | a         |
| 6      | d         |
| 7      | d         |
| 8      | c         |
| 9      | a         |
| 10     | d         |

UNIDAD IV

| Número | Respuesta |
|--------|-----------|
| 1      | e         |
| 2      | b         |
| 3      | a         |
| 4      | d         |
| 5      | c         |
| 6      | b         |
| 7      | e         |
| 8      | e         |
| 9      | a         |
| 10     | a         |



**Huancayo**

Av. San Carlos 1980 - Huancayo

Teléfono: 064 - 481430

**Lima**

Jr. Junín 355 - Miraflores

Teléfono: 01 - 2132760

**Cusco**

Av. Collasuyo S/N Urb. Manuel Prado - Cusco

Teléfono: 084 - 480070

**Arequipa**

Calle Alfonso Ugarte 607 - Yanahuara

Oficina administrativa: Calle San José 308 2º piso - Cercado

Teléfono: 054 - 412030