



# UTPL

La Universidad Católica de Loja

Vicerrectorado de Modalidad Abierta y a Distancia

## Neuropsicología

Guía didáctica





**Facultad Ciencias Sociales, Educación y Humanidades**

## Neuropsicología

### Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
Psicología	IV

#### **Autores:**

Rafael Nicolás Sánchez Puertas

#### **Reestructurada por:**

José Fernando Negrete Zambrano



## Neuropsicología

### Guía didáctica

Rafael Nicolás Sánchez Puertas

#### Reestructurada por:

José Fernando Negrete Zambrano

### Diagramación y diseño digital

Ediloja Cía. Ltda.

Marcelino Champagnat s/n y París

edilocialtda@ediloja.com.ec

[www.ediloja.com.ec](http://www.ediloja.com.ec)

ISBN digital -978-9942-25-619-5

Año de edición: abril, 2020

Edición: Primera edición reestructurada en enero 2025 (con un cambio del 30%)

Loja-Ecuador



Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual** 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0). Usted es libre de **Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos: Reconocimiento- debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. No Comercial-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. Compartir igual-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



# Índice

<b>1. Datos de información .....</b>	<b>9</b>
1.1 Presentación de la asignatura.....	9
1.2 Competencias genéricas de la UTPL.....	9
1.3 Competencias del perfil profesional .....	9
1.4 Problemática que aborda la asignatura .....	9
<b>2. Metodología de aprendizaje .....</b>	<b>11</b>
<b>3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....</b>	<b>12</b>
<b>Primer bimestre .....</b>	<b>12</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1: .....</b>	<b>12</b>
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>12</b>
<b>Semana 1 .....</b>	<b>12</b>
Unidad 1. Evolución de la neuropsicología.....	13
1.1. La teoría cerebral .....	13
1.2. Perspectivas sobre el cerebro y la conducta.....	15
1.3. Función cerebral: conocimientos obtenidos de lesiones cerebrales.	15
1.4. La teoría neuronal .....	16
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	18
Autoevaluación 1 .....	19
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>21</b>
<b>Semana 2.....</b>	<b>21</b>
Unidad 2. Atención y consciencia .....	21
2.1. Definición de atención y consciencia .....	21
2.2. Atención.....	22
2.3. Inatención .....	26
2.4. Conciencia .....	27
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	29
Autoevaluación 2.....	29
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>31</b>



<b>Semana 3</b> .....	<b>31</b>
Unidad 3. Aprendizaje y memoria .....	31
3.1. Aprendizaje, memoria y amnesia .....	32
3.2. Memoria explícita a largo plazo .....	36
3.3. Memoria implícita a largo plazo .....	37
3.4. Memoria emocional a largo plazo .....	38
3.5. Memoria a corto plazo .....	38
3.6. Enfermedades neurológicas y memoria a largo plazo .....	41
3.7. Capacidades de memoria especiales .....	42
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	43
Autoevaluación 3 .....	43
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas</b> .....	<b>45</b>
<b>Semana 4</b> .....	<b>45</b>
Unidad 4. Lenguaje .....	45
4.1. ¿Qué es el lenguaje? .....	46
4.2. Búsqueda de los orígenes del lenguaje .....	51
4.3. Localización del lenguaje .....	52
4.4. Trastornos del lenguaje .....	53
4.5. Localización de las lesiones en la afasia .....	54
4.6. Evaluación neuropsicológica de la afasia .....	55
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	55
Autoevaluación 4 .....	56
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas</b> .....	<b>58</b>
<b>Semana 5</b> .....	<b>58</b>
Unidad 5. La emoción y el cerebro social .....	58
5.1. La naturaleza de la emoción .....	59
5.2. Los puntos de vista históricos .....	59
5.3. Estructuras candidatas en la conducta emocional .....	62
5.4. Teorías neuropsicológicas de la emoción .....	63



5.5. Asimetría del procesamiento emocional.....	64
5.6. El cerebro social y la cognición social.....	66
Actividad de aprendizaje recomendada .....	67
Autoevaluación 5.....	67
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>69</b>
<b>Semana 6.....</b>	<b>69</b>
Unidad 6. Conducta espacial.....	69
6.1. Conducta espacial y deterioros espaciales.....	69
6.2. Contribuciones a la conducta espacial de las corrientes dorsal y ventral.....	71
6.3. Modelos experimentales de la conducta espacial.....	72
6.4. Diferencias individuales en las capacidades especiales.....	72
6.5. Memoria episódica, construcción de escenas y teoría de la mente..	73
Actividad de aprendizaje recomendada .....	74
Autoevaluación 6.....	74
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>77</b>
<b>Semana 7 y 8 .....</b>	<b>77</b>
Actividad final del bimestre .....	77
<b>Segundo bimestre.....</b>	<b>78</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1: .....</b>	<b>78</b>
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>78</b>
<b>Semana 9.....</b>	<b>78</b>
Unidad 7. Control ejecutivo.....	79
7.1. Anatomía del lóbulo frontal .....	80
7.2. Una teoría de la función del lóbulo frontal .....	81
7.3. Síntomas de las lesiones del lóbulo frontal .....	85
7.4. La inteligencia y los lóbulos frontales .....	85
7.5. Imágenes de la función del lóbulo frontal .....	86
7.6. Trastornos que afectan el lóbulo frontal .....	86



Actividades de aprendizaje recomendadas .....	87
Autoevaluación 7 .....	88
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>90</b>
<b>Semana 10.....</b>	<b>90</b>
Unidad 8. Desarrollo cerebral y plasticidad .....	90
8.1. Enfoques del estudio del desarrollo cerebral .....	91
8.2. Desarrollo del cerebro humano .....	93
8.3. Estudio de diagnóstico por imágenes del desarrollo cerebral .....	94
8.4. Desarrollo de la capacidad para resolver problemas .....	96
8.5. Efectos del entorno sobre el desarrollo cerebral .....	97
8.6. Lesión cerebral y plasticidad .....	98
8.7. Estudio de la plasticidad después de una lesión cerebral temprana .....	100
Actividad de aprendizaje recomendada .....	102
Autoevaluación 8.....	102
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>104</b>
<b>Semana 11 .....</b>	<b>104</b>
Unidad 9. Plasticidad, recuperación y rehabilitación del encéfalo del adulto .....	104
9.1. Principios de la plasticidad cerebral .....	104
9.2. ¿Puede la plasticidad apoyar la recuperación funcional después de una lesión? .....	105
9.3. Ejemplos de restitución funcional.....	106
9.4. Investigación sobre plasticidad en el cerebro lesionado .....	107
9.5. Abordajes terapéuticos de la recuperación después del daño cerebral .....	108
Actividad de aprendizaje recomendada .....	110
Autoevaluación 9.....	110
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>112</b>
<b>Semana 12.....</b>	<b>112</b>



Unidad 10. Evaluación neuropsicológica.....	112
10.1. La cara cambiante de la evaluación neuropsicológica .....	113
10.2. Fundamentos subyacentes a la evaluación neuropsicológica .....	115
10.3. Evaluaciones neuropsicológicas y actividad cerebral .....	115
10.4. El problema del esfuerzo .....	115
10.5. Historias de casos .....	116
Actividad de aprendizaje recomendada .....	117
Autoevaluación 10.....	117
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>119</b>
<b>Semana 13.....</b>	<b>119</b>
Unidad 11. Rehabilitación neuropsicológica .....	119
Actividad de aprendizaje recomendada .....	122
Autoevaluación 11.....	122
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>124</b>
<b>Semana 14.....</b>	<b>124</b>
Unidad 12. Influencia de los fármacos y las hormonas sobre la conducta .....	124
12.1. Principios de psicofarmacología .....	124
12.2. Acciones de los fármacos en las sinapsis .....	126
12.3. Drogas psicoactivas .....	128
12.4. Respuestas a influencias individuales sobre la adicción .....	129
12.5. Hormonas.....	130
Actividad de aprendizaje recomendada .....	133
Autoevaluación 12.....	133
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>135</b>
<b>Semana 15 y 16 .....</b>	<b>135</b>
Actividad final del bimestre .....	135
<b>4. Autoevaluaciones .....</b>	<b>136</b>
<b>5. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>153</b>





## 1. Datos de información

### 1.1 Presentación de la asignatura



### 1.2 Competencias genéricas de la UTPL

- Comunicación oral y escrita.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Trabajo en equipo.
- Comunicación en inglés.
- Comportamiento ético.
- Organización y planificación del tiempo.

### 1.3 Competencias del perfil profesional

Analiza problemas y necesidades biopsicosociales a nivel individual, grupal y social para cimentar el ejercicio profesional.

### 1.4 Problemática que aborda la asignatura

La asignatura aporta los contenidos y las teorías necesarias para la comprensión integral del comportamiento y conducta humana, a través de métodos de investigación; así como con la evaluación, el diagnóstico y la

intervención en los niveles primarios y secundarios en el contexto individual, basándose en procesos científicamente comprobados. Además, aporta a la intervención en los diferentes contextos de actuación psicológica.





---

## 2. Metodología de aprendizaje

---

La metodología de aprendizaje es por descubrimiento, que consiste en que el estudiante adquiere competencias antes que conocimientos, por lo tanto, el constructor del aprendizaje es él mismo, pues el contenido que va a aprender no es presentado en su forma final, sino que debe ser descubierto. La función del docente es acompañar, guiar, evaluar y apoyar al estudiante mientras sea necesario. De esta manera, el profesor cede terreno para que sea el propio estudiante quien adquiere autonomía e independencia durante su aprendizaje. En otras palabras, la tarea del profesor será la de enseñar al estudiante a aprender y a ayudar a generar estructuras cognitivas o esquemas mentales que le permitan manejar la información disponible, filtrarla, codificarla, categorizarla, evaluarla, comprenderla y utilizarla pertinentemente.





### 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



#### Primer bimestre

##### Resultado de aprendizaje 1:

Examina los principios básicos y/o leyes fundamentales que rigen el funcionamiento de los procesos psicológicos superiores. Evalúa el estado de las funciones cognitivas usando instrumentos neuropsicológicos.

Para alcanzar el resultado de aprendizaje, es fundamental que los estudiantes adquieran una comprensión sólida de los conceptos básicos que sirven como cimiento teórico para entender cómo los individuos procesan, interpretan y responden a la información de su entorno. Con este propósito, se fomentará la participación activa a través de la investigación y análisis de los contenidos teóricos que se los encontrará en textos académicos y artículos científicos, y mediante la realización de diversas actividades. Este enfoque busca no solo proporcionar conocimientos teóricos, sino también desarrollar habilidades prácticas, permitiendo a los estudiantes obtener una comprensión profunda de los principios que gobiernan los procesos psicológicos superiores.

#### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



#### Semana 1

Apreciados estudiantes, prepárense para dar inicio al estudio de la neuropsicología, asignatura que les permitirá comprender las funciones cognitivas desde su origen: el encéfalo.



Durante el primer bimestre se estudiarán las siguientes unidades: la evolución de la neuropsicología, la atención y la consciencia, el aprendizaje y la memoria, el lenguaje, la emoción y el cerebro social, y la conducta espacial. Todas las unidades son importantes y tendrá que estudiar todas por igual.

Además, tome en cuenta que encontrará actividades calificadas y recomendadas, así como recursos educativos que les permitirán ahondar en los temas.

No tardemos más y empecemos.

## **Unidad 1. Evolución de la neuropsicología**

---

Se da inicio a la primera unidad hablando de las dos teorías experimentales y teóricas de la función cerebral: las teorías cerebral y neuronal. La teoría cerebral afirma que el cerebro es el origen de la conducta; la neuronal, que la unidad de la estructura y la función cerebrales es la neurona.

### **1.1. La teoría cerebral**

El cerebro está dividido en dos mitades simétricas denominadas hemisferios. En su superficie, conocida como corteza cerebral, se observan pliegues (o circunvoluciones) y hendiduras (llamadas surcos). Algunas fisuras, que son los surcos más profundos, permiten dividir a la corteza en cuatro lóbulos: occipital, temporal, parietal y frontal (Kolb y Whishaw, 2017).

Pero, ¿qué es el cerebro?

El término "cerebro" proviene del latín y se refiere al tejido ubicado dentro del cráneo. Este órgano se divide en dos hemisferios, uno en el lado izquierdo y otro en el derecho, que son casi simétricos. La característica más destacada del cerebro es su superficie arrugada, que se extiende desde la parte frontal del órgano, formando pliegues que cubren la mayor parte de su estructura. Esta capa externa recibe el nombre de corteza cerebral, o simplemente



corteza. La palabra "corteza", proveniente del latín cortex, hace referencia a la capa exterior de un árbol, debido tanto a su aspecto plegado como a su función protectora sobre gran parte del cerebro (Kolb y Whishaw, 2017).

La corteza de cada hemisferio cerebral se divide en cuatro lóbulos, que reciben el nombre de los huesos del cráneo que los cubren. El lóbulo temporal se encuentra aproximadamente en la misma ubicación que el pulgar en un puño cerrado. Justo encima del lóbulo temporal se encuentra el lóbulo frontal, que se sitúa en la parte anterior del cerebro. El lóbulo parietal está ubicado detrás del lóbulo frontal, mientras que el lóbulo occipital ocupa la región posterior de cada hemisferio (Kolb y Whishaw, 2017).

De acuerdo con lo que citan Kolb y Whishaw (2017), la corteza cerebral ocupa la mayor parte del prosencéfalo, que recibe su nombre porque se desarrolla en la zona frontal del tubo neural que origina el cerebro primitivo del embrión. El resto del "tubo" debajo de la corteza corresponde al tronco encefálico, que a su vez se conecta con la médula espinal, la cual desciende a lo largo de la columna vertebral.

La división de este órgano en tres partes es útil para comprender ciertos aspectos anatómicos y funcionales de su evolución. Anatómicamente, durante el desarrollo prenatal, la médula espinal se forma primero, seguida del tronco encefálico, y finalmente del prosencéfalo. Funcionalmente, el prosencéfalo está relacionado con las funciones cognitivas, el tronco encefálico regula actividades como la ingesta de alimentos, la bebida y el movimiento, mientras que la médula espinal transmite información sensorial al cerebro y envía señales desde este hacia los músculos para su movimiento (Kolb y Whishaw, 2017).

Continuemos con el aprendizaje mediante la revisión de la siguiente infografía:

[Evolución de la neuropsicología](#)



## 1.2. Perspectivas sobre el cerebro y la conducta

Aunque lo importante es conocer la información más actual sobre la neuropsicología, vale la pena partir de la base, es decir, de las primeras propuestas de pensadores e investigadores que intentaron dar una explicación de la relación entre cerebro y conducta, lo que permitirá comprender el camino que ha seguido esta ciencia hasta llegar al conocimiento actual. En la tabla 1 se resumen estas perspectivas:

**Tabla 1**  
*Perspectivas sobre el cerebro y la conducta*

Pensador	Perspectiva	Características
Aristóteles	Mentalismo	Psiquis inmaterial responsable de los pensamientos, percepciones, emociones y demás procesos mentales. Trabaja a través del corazón para producir la acción.
Descartes	Dualismo	La mente es inmaterial y diferente al cuerpo. Su sitio de acción es la glándula pineal, siendo la corteza cerebral la cubierta protectora de ésta.
Darwin	Materialismo	Toda conducta se explica a partir del funcionamiento del sistema nervioso, sin necesidad de referirse a una mente inmaterial.
Varios	Teoría cerebral contemporánea	La mente no hace referencia a una entidad inmaterial, sino a la síntesis de las funciones colectivas del cerebro.

*Nota.* Adaptado de Neuropsicología Humana (pp. 5-8), por Kolb, B., Whishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

## 1.3. Función cerebral: conocimientos obtenidos de lesiones cerebrales

Se llamó Frenología al estudio de la relación entre las características de la superficie del cráneo y las facultades de una persona. Estos estudios permitieron llegar de a poco a analizar casos de pacientes que permitirían comprender la lateralización de las funciones. En otras palabras, permitió llegar al principio de lateralización de la función, según el cual un hemisferio cerebral puede realizar una función no compartida por el otro.



De aquí que investigadores como Paul Broca, luego de analizar, en 1863, unos ocho pacientes con una lesión del lóbulo frontal en el hemisferio izquierdo, específicamente en la tercera circunvolución, demostraron que allí se localiza el lenguaje. Estos pacientes no podían articular palabra, pero parecían comprender su significado. En honor a esta región se le conoce como área de Broca, y al síndrome resultante de su lesión afasia de Broca. Asimismo, el investigador Carl Wernicke, unos años después de Broca, analizó, en cambio, el área auditiva primaria y su relación con el lenguaje, concluyendo que su lesión generaba en pacientes un habla muy fluida, pero confusa y sin sentido. De la misma manera, en su honor se le llamó a este síndrome afasia de Wernicke y a la región área de Wernicke.

#### 1.4. La teoría neuronal

Como se había indicado al iniciar la unidad, la teoría neuronal sostiene que la unidad estructural y funcional del cerebro es la célula nerviosa. En este apartado se recordarán tres aspectos fundamentales sobre las neuronas: que son células autónomas que no se conectan físicamente, se comunican mediante señales eléctricas de base química, y que transmiten señales eléctricas.

Se debe recordar que el sistema nervioso se conforma de dos tipos de células: las neuronas y las células gliales. Mientras las glías cumplen, entre otras, la función de sostén, las neuronas son las que permiten la comunicación nerviosa.

Además, las neuronas están conformadas por el cuerpo celular (soma), del cual se desprenden ramificaciones conocidas como dendritas y una ramificación o eje mayor denominado axón. Esta última estructura puede llegar a tener una longitud de hasta un metro.

Más allá de comprender la complejidad de su estructura, está su fascinante forma de comunicarse, no entre dos, sino entre millones de neuronas, lo cual da como resultado la conducta. Esa comunicación se logra gracias a los neurotransmisores.



Las primeras teorías sobre el funcionamiento de las neuronas surgieron en el siglo XVIII gracias al físico italiano Luigi Galvani (1737-1798), quien demostró que la estimulación eléctrica de los nervios en una rana podría provocar contracción muscular.

Varios estudios investigaron cómo la conducción eléctrica en el cuerpo podría estar relacionada con el flujo de información a través de las neuronas. Un experimento clave que mostró que la transmisión de información en el cerebro tiene una base eléctrica fue el realizado en 1870 por Gustav Theodor Fritsch (1838-1929) y Eduard Hitzig (1838-1907).

En 1874, Roberts Bartholow, un médico de Cincinnati, realizó un experimento pionero en estimulación eléctrica de la corteza cerebral humana usando a Mary Rafferty, una paciente con un defecto en el cráneo que exponía parte de su corteza cerebral. Bartholow aplicó corriente eléctrica en el lóbulo posterior izquierdo de la corteza, utilizando electrodos para estimular directamente el tejido cerebral. Como resultado, Mary experimentó contracciones musculares en sus extremidades derechas, lo que demostró que la estimulación afectaba directamente el cerebro. A nivel subjetivo, reportó una sensación de hormigueo en sus extremidades, pero reaccionó con una sonrisa a pesar del dolor. Este experimento fue clave para entender cómo las señales eléctricas inducen respuestas cerebrales, pero también generó controversia ética debido a la falta de consentimiento adecuado por parte de la paciente (Kolb y Whishaw, 2017).

Santiago Ramón y Cajal presentó en 1889 la teoría neuronal, con la cual se cambió la idea del cerebro como un sistema estático a uno dinámico y en constante cambio. En 1905, Cajal comenzó a estudiar la degeneración y regeneración del sistema nervioso utilizando el método del nitrato de plata reducido, una técnica que había perfeccionado dos años antes. A partir de sus hallazgos, publicó numerosos artículos que recopiló en su obra Estudios sobre la Degeneración y Regeneración del Sistema Nervioso.

Desde un inicio, Cajal evidenció que las fibras nerviosas que surgían en el extremo de un nervio seccionado provenían de la proliferación de axones del cabo central. Estas observaciones consolidaron la aceptación de la doctrina



neuronal. Sin embargo, surgió una pregunta clave: ¿cómo se producía la regeneración de las terminaciones nerviosas? Cajal confirmó la teoría de la continuidad gracias a su descubrimiento de la teoría de la neurona, demostrando que el sistema nervioso está compuesto por fibras y células nerviosas contiguas e independientes, desmintiendo la creencia de que eran estructuras continuas (Lopera Chaves, 2011).

Y así culmina el estudio de la primera unidad.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, una vez que ha estudiado y consolidado la información en su memoria de largo plazo, le invitamos a desarrollar las siguientes actividades recomendadas:

1. Para conocer el estado de la Neuropsicología en el Ecuador, ingrese a la página de [Google escolar](#) en su navegador preferido y busque el siguiente artículo: Balarezo, L., & Mancheno, S. (2009). La neuropsicología en Ecuador. Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 9(2), pp. 77-83. Después de leerlo, realice un cuadro sinóptico.

*Nota.* Por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.

Este artículo resume los aspectos más significativos del desarrollo de la neuropsicología como disciplina científica en el Ecuador, leerlo le permitirá comprender que la evolución de esta disciplina no puede separarse del avance académico e investigativo, ya que incluye las inserciones de esta ciencia en los ámbitos académicos de las universidades de Ecuador. Destaca algunos hitos importantes que, desde la perspectiva de los autores, han sido fundamentales en la implementación de esta disciplina.

2. Se recomienda ver vídeos colgados en plataformas digitales que, por derechos de autor, no pueden ser compartidos en este espacio.



3. Realice la siguiente autoevaluación que, si bien no tiene un peso en la calificación bimestral final, le servirá como un termómetro de su aprendizaje significativo.



### **Autoevaluación 1**

**Una vez que haya entendido la pregunta, elija la respuesta correcta:**

1. ( ) ¿La teoría cerebral afirma que los neurotransmisores son la base de la conducta?
2. De entre las vías que conectan los dos hemisferios, llamadas comisuras, la más grande es:
  - a. El lóbulo temporal.
  - b. El cuerpo calloso.
  - c. El prosencéfalo.
  - d. La médula espinal.
3. Son las fibras que transportan información desde el SNC y otras, hacia él.
  - a. Sistema somatonervioso.
  - b. Sistema nervioso autónomo.
  - c. Vías sensitivas.
  - d. Sistema nervioso periférico.
4. ( ) ¿El materialismo indica que existen dos elementos que originan la conducta?
5. Es el estudio de la relación entre las características de la superficie del cráneo y las facultades de una persona:
  - a. Frenología.
  - b. Neuropsicología.
  - c. Neurociencia.
  - d. Métodos de imágenes.



6. ( ) Los pacientes que no pueden articular palabra, pero parecen comprender su significado padecen el síndrome conocido como afasia de Broca.
7. Los pacientes que hablan con fluidez, pero lo que dicen es confuso y carece de sentido, padecen un síndrome conocido como:
- a. Afasia de Broca.
  - b. Afasia de Wernicke.
  - c. Síndrome de desconexión.
  - d. Afasia de conducción.
8. ( ) La apraxia es la pérdida de la capacidad para la lectura.
9. Es una técnica de imagen que pasa rayos X a través de la cabeza.
- a. Imágenes con tensor de difusión.
  - b. Imágenes de resonancia magnética.
  - c. Tomografía por emisión de positrones.
  - d. Tomografía computarizada.
10. Comprende la inyección de sustancias radiactivas que se desintegran en minutos en el torrente sanguíneo para alcanzar el cerebro.
- a. Imágenes con tensor de difusión.
  - b. Imágenes de resonancia magnética.
  - c. Tomografía por emisión de positrones.
  - d. Tomografía computarizada.

[Ir al solucionario](#)





## **Semana 2**

### **Unidad 2. Atención y consciencia**

La atención es una función neuropsicológica compleja y, por ello, difícil de definir. Esto se debe, entre otras cosas, a que no se trata de un proceso unitario, sino de una serie de procesos que pueden interactuar mutuamente, durante el desarrollo de tareas perceptivas, cognitivas y motoras. Tal vez uno de los papeles más importantes de la atención sea el de seleccionar los estímulos del entorno que son relevantes para el estado cognitivo en curso, y que sirven para llevar a cabo una acción y alcanzar unos objetivos. Pero una definición completa de atención ha de incorporar no solo el aspecto relativo a la selección de estímulos del entorno, sino también la selección de planes dirigidos a metas

#### **2.1. Definición de atención y consciencia**

Mientras más compleja es la conducta, más complejas son las funciones cognitivas. Una de estas funciones, la que permite estrechar o focalizar la consciencia selectivamente en una parte del entorno sensitivo o en una clase de estímulo, es la atención. En otras palabras, la atención es una especie de “foco mental” –que puede ser consciente o inconsciente– que ilumina ciertas aferencias sensitivas, programas motores, memorias o representaciones internas.

Otra de las funciones importantes es la consciencia, que, en principio, es sinónimo de conocimiento y, en otro nivel, es reconocimiento del conocimiento.

Aunque estas dos funciones (atención y consciencia) están en estrecha relación, son distintas y requieren dos procesos cerebrales diferentes. Lo que sí queda claro es que la atención es un proceso arriba-abajo, mientras que la consciencia resume toda la información pertinente al individuo y a su entorno.



## 2.2. Atención

Según lo indicó William James a finales del siglo XIX: “Todos saben qué es la atención. Es tomar posesión por la mente, en forma clara y vívida, de uno de los que parecen ser varios objetos o trenes de pensamiento simultáneamente posibles”.

Wilhelm Wundt, considerado el fundador de la psicología experimental, entendió la atención como la capacidad de enfocar la mente en aspectos específicos del entorno. Este autor orientó sus investigaciones hacia el análisis cuantitativo de los diversos elementos perceptuales que las personas podían atender simultáneamente. Por su parte, Titchener, discípulo de Wundt, exploró las características de los estímulos que favorecen la fijación de la atención en ellos. Estos dos autores se destacan como pioneros en el estudio de la atención. Más adelante, numerosos investigadores, utilizando la especulación, la observación y técnicas experimentales, ampliaron significativamente el conocimiento sobre este proceso cognitivo (Jiménez et al., 2021).

Es importante mencionar que la atención no es un proceso único, sino un conjunto de procesos cognitivos y conductuales que intervienen en la selección de información y el control de las respuestas. Está influenciada por diversos factores y por una red de sistemas neuronales complejos. Es un proceso de gran relevancia adaptativa, ya que es sensible a los cambios del entorno. Por tanto, la atención es un mecanismo clave en la activación y el funcionamiento de procesos como la selección, distribución y mantenimiento de la actividad psicológica (Jiménez et al., 2021).

La atención desempeña un papel esencial en los procesos cognitivos, ya que su ausencia dificulta cualquier acción. García (1997, citado en Jiménez et al., 2021) la define como un mecanismo que participa directamente en la activación y en la ejecución de procesos de selección, distribución y mantenimiento de la actividad psicológica. Sin embargo, no se puede considerar como un proceso único, dado que abarca diversos dominios cognitivos.



A continuación, en la figura revisaremos los cuatro dominios relacionados con la atención:

**Figura 1**  
*Dominios principales relacionados con la atención*



Nota. Adaptado de *Neuropsicología cognitiva* (p. 90), por Jiménez, et al., 2021, Dykinson.

Las dos primeras están vinculadas a la selección de información en contextos donde la atención es limitada, mientras que las dos últimas se centran en la intensidad o capacidad de atención en general (Van Zomeren y Brouwer, 1994, citado en Jiménez et al., 2021).

La atención selectiva permite al individuo enfocar su procesamiento en estímulos específicos, ignorando aquellos que no son relevantes. Este proceso activo está influido por los intereses personales y se relaciona con conceptos como la orientación hacia estímulos específicos y el espacio extra personal.



Por su parte, la atención dividida permite distribuir el enfoque atencional en varios aspectos relevantes simultáneamente, una capacidad que suele ser útil en actividades rutinarias o automatizadas (Kolb y Whishaw, 2017).

En cuanto a la vigilancia, se refiere al mantenimiento prolongado de la atención, es el esfuerzo atencional definido por la naturaleza de la tarea. A diferencia de los procesos selectivos, la vigilancia se extiende durante largos periodos, permitiendo detectar estímulos relevantes que aparecen con poca frecuencia y en intervalos irregulares. Cuando los estímulos relevantes son frecuentes, se habla de atención sostenida, siempre que la tarea exija un esfuerzo prolongado. En general, en investigaciones sobre atención, el término "vigilancia" se asocia a tareas de larga duración que implican identificar estímulos poco comunes (Dávalos et al., 2017).

Actualmente, uno de los modelos que más se utilizan para explicar e investigar el sistema atencional es el propuesto por Posner y Petersen (1990), el mismo que ha logrado un amplio consenso al identificar tres sistemas principales: la red de alerta, la red posterior de orientación y la red anterior ejecutiva. Cada uno desempeña funciones específicas y está asociado a diferentes estructuras neuroanatómicas y neurotransmisores.

1. **Sistema de alerta:** facilita un estado de conciencia elevado, crucial para detectar estímulos con alta sensibilidad. Este sistema involucra el tálamo, la corteza parietal y frontal, y es modulado por la norepinefrina. Además, puede modificarse mediante claves previas a los estímulos (Petersen y Posner, 2012).
2. **Sistema posterior de orientación:** su función principal es alinear la atención con estímulos sensoriales específicos, dirigiéndola hacia posiciones relevantes en el espacio. Esta red implica regiones como la corteza asociativa parietal posterior, el complejo pulvinar del tálamo, los núcleos reticulares y los colículos superiores del mesencéfalo. Su modulación está asociada a la acetilcolina.
3. **Sistema anterior ejecutivo:** responsable del control voluntario de la atención, esta red abarca el cíngulo anterior y la corteza prefrontal dorsolateral. Estas áreas están activas durante tareas de selección de



objetivos y procesamiento semántico. Su modulación depende de la dopamina, y estudios han evidenciado su papel en la preparación y detección de estímulos. También se ha observado la participación de la corteza motora suplementaria y otras regiones prefrontales (Posner y Rothbart, 2007).

En conjunto, estas redes operan de manera coordinada para regular diferentes aspectos del proceso atencional, cada una con funciones especializadas y bases neurobiológicas bien definidas.

Es necesario destacar que, en cuanto al sistema visual, se presentan dos vías principales que cumplen funciones específicas:

1. **Sistema dorsal ("dónde"):** se encarga de localizar sujetos u objetos en el espacio. Las lesiones en esta vía, como en la corteza parietal posterior, pueden afectar la precisión al alcanzar objetos, aunque los pacientes aún puedan describirlos.
2. **Sistema ventral ("qué"):** está relacionado con la identificación de sujetos u objetos. Las lesiones en la corteza inferotemporal pueden impedir a los pacientes describir los objetos, aunque sean capaces de alcanzarlos físicamente.

Un aspecto que debe quedar muy claro a partir del uso de la neuroimagen funcional para el estudio de la atención es que, cuando un objeto se presenta a una persona en el campo visual izquierdo, solamente se activa la corteza parietal derecha; y si el objeto se presenta en el campo visual derecho, se activan las cortezas parietales izquierda y derecha. En otras palabras —y esto es fundamental—, la corteza parietal derecha se activa cuando un objeto es presentado en cualquiera de los dos campos visuales; mientras que la corteza parietal izquierda solo se activa cuando el estímulo se presenta en el campo visual derecho. Esto explica la negligencia contralateral en pacientes y la razón por la que desatienden el campo visual izquierdo.



La corteza parietal se activa durante la localización de un objeto; la corteza occipitotemporal, cuando se atiende a características tales como el color y la forma; y, finalmente, las áreas cingular anterior y prefrontal se activan en ambos tipos de tareas.

La pregunta que surge es si, dejando de lado el sistema visual, en el resto de sistemas sensitivos se activan las mismas regiones cerebrales. Al parecer, regiones distintas en la corteza parietal posterior participan en la atención en diferentes tipos de aferencias sensitivas.

En suma, se puede señalar que un apartado de máximo interés en el proceso atencional es el de las redes de atención. Aunque anatómicamente cada sistema está separado, la atención es un proceso único que incluye, sin embargo, tres redes distintas, como se ha visto anteriormente: de alerta, de orientación y de control ejecutivo. Esta red fue planteada por Petersen y Posner en el año 2012.

Para ilustrar mejor el proceso de las redes de atención, lo invité a revisar la siguiente infografía:

[Redes de atención](#)

### **2.3. Inatención**

El deterioro de los sistemas atencionales, orientador y ejecutivo interfieren en el procesamiento cognitivo. Se trata de una consecuencia necesaria cuando se focaliza la atención en información específica.

Se presenta a continuación una tabla 2 que resume “el lado oscuro de la atención”: la ceguera inatencional, la ceguera a los cambios, y el parpadeo atencional.



**Tabla 2**  
*Inatención*

Tipo de inatención	Características
Ceguera inatencional	Se desatiende a un acontecimiento mientras se ejecuta otra tarea.
Ceguera a los cambios	No se detectan los cambios en presencia, la identidad ni la localización de los objetos en las escenas.
Parpadeo atencional	No se detecta un segundo objeto visual presentado dentro de los 500 ms luego de presentado un primer objeto.

*Nota.* Adaptado de *Neuropsicología Humana* (pp. 622-623), por B. Kolb y I. Wishaw, 2017, Editorial Médica Panamericana.

**2.4. Conciencia**

La consciencia es una propiedad de los cerebros complejos, que une varios aspectos de la información sensitiva en un acontecimiento perceptivo único que se experimenta como realidad. Se trata de una propiedad de la actividad cerebral sincronizada que puede involucrar el claustró o las regiones singulares. La mayor parte del procesamiento mental es inconsciente, lo que conduce a la idea general de que dobles sistemas de procesamiento de la información emplean procesos automáticos para generar respuestas inconscientes rápidas con poco o ningún pensamiento y un sistema paralelo que emplea el control consciente basado en el conocimiento relevante.

Las definiciones con respecto a la consciencia varían: algunas la asocian con procesos de pensamiento complejos, mientras que otras apuntan a la experiencia subjetiva del conocimiento o del “yo interno”. A pesar de estas diferencias, se coincide en que la consciencia es un proceso.

En este contexto, de acuerdo con Kolb y Wishaw (2017), se puede definir como consciencia al nivel de reactividad de la mente frente a las impresiones recibidas por los sentidos. Es importante mencionar que la consciencia surge de la interacción de múltiples sistemas nerviosos, incluyendo áreas



sensoriales, estructuras de memoria y regiones vinculadas a procesos como la emoción y las funciones ejecutivas. El desafío principal para una teoría sobre su base neurológica es explicar cómo se integran estos sistemas. Los cuatro procesos clave considerados como prerequisites para la consciencia son:

**Figura 2**  
*Prerrequisitos para la consciencia*



*Nota.* Adaptado de *Neuropsicología humana* (pp. 629 - 631), por Kolb y Wishaw, 2017, Editorial Médica Panamericana.

En lo que respecta a la participación de regiones cerebrales en la producción de la consciencia, aún no se tiene suficiente conocimiento, una de las investigaciones remite a la observación de las áreas que no están activas cuando los sujetos no están conscientes como el coma, el estado vegetativo, el sueño o la anestesia general. Durante estos estados, regiones como la corteza prefrontal dorsolateral, la corteza frontal medial, la corteza parietal posterior y la corteza cingular posterior permanecen inactivas.



Estudios en reposo muestran que la red frontoparietal puede ser relevante para la consciencia. Otra línea de investigación explora regiones que sincronizan la actividad cerebral. Crick y Koch (2005) (citado por Kolb y Whishaw, 2017) propusieron que el claustro, una lámina de sustancia gris cerca de la ínsula, podría jugar un papel esencial. Su conectividad única, con aferencias y proyecciones hacia casi todas las áreas corticales, lo posiciona como un integrador de información sensorial en tiempo real.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, una vez que ha estudiado y consolidado la información en su memoria de largo plazo, le invitamos a desarrollar las siguientes actividades recomendadas:

1. Para comprender el experimento llevado a cabo por Daniel Simons y Christopher Chabris en 1999, mire el video [Capacidad perceptiva- Cuenta los pases](#). Se trata de un ejemplo sobre ceguera inatencional. Es posible darse cuenta de que, si quien mira el vídeo, está alertado de los acontecimientos inusuales, los detectará fácilmente; mientras que lo contrario sucedería de no ser alertados. Puede probarlo con algún familiar o amigo que esté cerca.
2. Se recomienda ver vídeos colgados en plataformas digitales que, por derechos de autor, no pueden ser compartidos en este espacio.
3. Realice la siguiente autoevaluación que, si bien no tiene un peso en la calificación bimestral final, le servirá como una medida de su comprensión.



## Autoevaluación 2

1. La atención es:
  - a. Estrechar o focalizar la conciencia selectivamente en una parte del entorno sensitivo o en una clase de estímulo.
  - b. Es sinónimo de reconocimiento del conocimiento.
  - c. Es sinónimo de consciencia.



- d. Focalizar la conciencia solamente en el espacio visual izquierdo.
2. ( ) La conciencia es sinónimo de reconocimiento del conocimiento.
3. De acuerdo a la atención dividida:
- a. Se puede prestar atención hasta a 4 objetos a la vez.
  - b. Se puede prestar atención hasta a 3 objetos a la vez.
  - c. La capacidad para procesar información es ilimitada.
  - d. Solo se puede procesar una determinada cantidad de información a la vez.
4. ( ) Cuando se presenta un objeto en el campo visual izquierdo, solo se activa la corteza parietal derecha.
5. La red del estado de alerta es controlada por:
- a. El sistema activador reticular ascendente.
  - b. La corteza prefrontal.
  - c. Las cortezas parietales derecha e izquierda.
  - d. La corteza occipital.
6. La red de orientación:
- a. Es activada por la SARA.
  - b. Prioriza las aferencias sensitivas al seleccionar una modalidad sensitiva o un lugar en el espacio.
  - c. Mantiene el estado de alerta del organismo.
  - d. Muestra una actividad sostenida durante una tarea.
7. En la ceguera inatencional:
- a. No se nota un acontecimiento que ocurre cuando se está realizando una tarea.
  - b. No se detectan cambios en la presencia, la identidad ni la localización de los objetos en las escenas.



- c. No se detecta un segundo objeto presentado entre los 500 ms de haber presentado el primero.
- d. Se habla de negligencia sensitiva.

8. La negligencia sensitiva:

- a. Es un trastorno en el que una persona se comporta como si el lado inferior del espacio circundante hubiera dejado de existir.
- b. Es un trastorno en el que una persona se comporta como si el lado superior del espacio circundante hubiera dejado de existir.
- c. Es un trastorno en el que una persona se comporta como si el lado derecho del espacio circundante hubiera dejado de existir.
- d. Es un trastorno en el que una persona se comporta como si el lado izquierdo del espacio circundante hubiera dejado de existir.

9. ( ) En la consciencia deben tomar parte al menos cuatro procesos. Uno de ellos es la memoria a largo plazo.

10. Una estructura fundamental para la consciencia es:

- a. El tronco encefálico.
- b. La corteza prefrontal.
- c. El claustro.
- d. El tálamo.

[Ir al solucionario](#)

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



## Semana 3

### Unidad 3. Aprendizaje y memoria

La memoria se puede clasificar de diferentes maneras. Según el criterio categórico, se puede diferenciar entre memoria explícita (o declarativa-consciente) y memoria implícita (o no declarativa inconsciente). Según el



criterio temporal (cuantitativo), se puede distinguir entre memoria inmediata (que dura desde milisegundos a segundos), memoria a corto plazo (desde minutos hasta unas pocas horas) y memoria a largo plazo (a partir de 24 horas).

En la presente unidad se analizará la memoria de corto y largo plazo. Dentro de esta última, se encuentra la explícita y la implícita. Se estudiará el papel que juega el hipocampo y otras regiones cerebrales en cada tipo de memoria.

### 3.1. Aprendizaje, memoria y amnesia

Según Daniel Schacter, los errores que se pueden cometer con la memoria los llama los siete pecados de la memoria. A continuación, se mencionan:

1. A medida que pasa el tiempo, es más difícil recordar los detalles de lo que estamos aprendiendo.
2. Cuando no se presta atención, no se memoriza bien.
3. La seguridad de tenerlo en “la punta de la lengua”.
4. Atribución errónea.
5. Por efecto de la imaginación, se cree que algo pasó cuando no es así.
6. Los recuerdos se distorsionan por las creencias.
7. Se recuerdan los hechos que han sido negativos con más lujo de detalles que aquellos que han sido agradables (Para comprender cada uno de estos “pecados”, se puede encontrar el texto gratuito en Google).

La memoria se define como la capacidad de adquirir, codificar, almacenar y recuperar información, y sus procesos abarcan diferentes subsistemas. Se clasifica principalmente en memoria a corto y largo plazo:

#### 1. Memoria a corto plazo:

- Se utiliza para procesar información en el presente inmediato.
- Tiene una duración limitada, generalmente de menos de un minuto.
- Su función es mantener información activa durante el tiempo suficiente para realizar tareas como comprender oraciones complejas o seguir el



hilo de una conversación. Esto no se mide en tiempo exacto, sino en segmentos contextuales, como pausas o puntuaciones en el habla.

## 2. Memoria a largo plazo:

- Se concibe como un depósito estable de información acumulada con el tiempo.
- Incluye datos autobiográficos, semánticos, habilidades, hábitos y condicionamientos.
- Se divide en:
  - **Memoria explícita:** información que puede ser expresada verbalmente, como hechos autobiográficos (memoria episódica) o conocimientos generales (memoria semántica).
  - **Memoria implícita:** contenidos que influyen en el comportamiento sin necesidad de ser verbalizados, como habilidades motoras y hábitos.

Ambos sistemas trabajan en conjunto para integrar y utilizar la información de manera eficiente según las demandas del contexto.

Cuando se da el proceso de memorización de algún contenido, cambian las conexiones sinápticas debido a la plasticidad cerebral. En lo referente a la memoria de corto plazo o de trabajo, las áreas implicadas son las áreas sensoriales primarias, el lóbulo prefrontal, núcleo dorsomedial del tálamo y núcleo neostriado.

Las áreas clave relacionadas con la memoria a largo plazo, citadas por Jiménez et al. (2021), se dividen según los tipos de memoria declarativa: la memoria episódica y la memoria semántica. Estas áreas cumplen funciones específicas en la formación y recuperación de recuerdos:

### Memoria episódica:

- **Corteza perirrinal:** participa en el reconocimiento de eventos familiares.
- **Corteza entorrinal:** conecta el hipocampo con el neocórtex y está implicada en el recuerdo espacial. Esta región es una de las primeras afectadas en la enfermedad de Alzheimer.



- **Hipocampo:** esencial para la formación y recuperación de recuerdos episódicos.

### **Memoria semántica:**

- Está influenciada por el lenguaje, ya que su formación implica la activación de áreas sensoriales, motoras y emocionales.
- Estudios indican la participación de áreas temporales y occipitales durante tareas de asociación semántica.
- Al igual que en la memoria episódica, intervienen la corteza perirrinal y la entorrinal. El hipocampo actúa como una estación temporal en el proceso de consolidación.

Ambos tipos de memoria se desarrollan en las áreas de asociación de la corteza cerebral, donde la información sensorial ya ha sido procesada previamente.



**Tabla 3**  
*Tabla de las funciones de los sustratos neurológicos de la memoria*

Sustrato Neurológico	Función Principal	Memoria Asociada
<b>Hipocampo</b>	Formación y consolidación de recuerdos; recuperación de memoria episódica y semántica.	Memoria episódica y semántica.
<b>Corteza perirrinal</b>	Reconocimiento y recuperación de elementos familiares en eventos.	Memoria episódica.
<b>Corteza entorrinal</b>	Conexión entre el hipocampo y el neocórtex; integración espacial y consolidación de recuerdos.	Memoria episódica y semántica.
<b>Corteza prefrontal</b>	Organización y almacenamiento temporal de la información; funciones de memoria de trabajo y decisiones.	Memoria de trabajo.
<b>Corteza temporal</b>	Procesamiento de la información semántica y asociación de conceptos.	Memoria semántica.
<b>Corteza occipital</b>	Participación en tareas de asociación visual relacionadas con el conocimiento.	Memoria semántica.
<b>Amígdala</b>	Formación de recuerdos emocionales; vinculación de experiencias con respuestas emocionales.	Memoria emocional (implícita).
<b>Cerebelo</b>	Aprendizaje de habilidades motoras y coordinación.	Memoria procedimental (implícita).
<b>Ganglios basales</b>	Formación y retención de hábitos y habilidades motoras automáticas.	Memoria procedimental (implícita).
<b>Neocórtex</b>	Almacenamiento a largo plazo de información consolidada, tanto semántica como episódica.	Memoria episódica y semántica.

Nota. Tomado de Kolb y Whishaw, 2017 y Jiménez et al., 2021.

Esta tabla organiza las principales estructuras neurológicas relacionadas con la memoria, sus funciones específicas y los tipos de memoria con los que están asociadas.



### 3.2. Memoria explícita a largo plazo

Con esta información previa es posible profundizar en los tipos de memoria. Ahora se analiza la memoria explícita, que se subdivide en episódica y semántica.

La memoria episódica es el almacén de los recuerdos personales, que permite dar un sentido de continuidad, de allí que también se le llama memoria autobiográfica. No se refiere, por ejemplo, a la información general de la persona (nombre del presidente de la república o año de la Primera Guerra Mundial), sino a aspectos como lo que hizo el día de ayer o hace un mes, o recordar el día de la graduación.

Por otra parte, la memoria semántica brinda el conocimiento acerca del mundo. Por ejemplo, el número de continentes que existen en el planeta, la historia de la conquista de América, etc.

Las estructuras cerebrales que principalmente sustentan la memoria explícita se encuentran mayoritariamente en el lóbulo temporal o están estrechamente relacionados con él, e incluyen el hipocampo, la corteza rinal (entorrinal y perirrinal) adyacentes al hipocampo, la corteza prefrontal y el tálamo. Los circuitos de esta memoria reciben aferencias de la neocorteza y de los sistemas activadores ascendentes en el tronco encefálico, incluidos los sistemas colinérgico, serotoninérgico y noradrenérgico.

La **memoria explícita a largo plazo**, que incluye recuerdos episódicos y semánticos, depende de la interacción de múltiples áreas cerebrales, siendo el **lóbulo temporal** y el **hipocampo** los protagonistas centrales. El hipocampo juega un papel fundamental en la formación y consolidación de los recuerdos. Actúa como una estación temporal que integra y codifica información nueva, transfiriéndola al neocórtex para su almacenamiento a largo plazo. Además, interviene activamente en la recuperación de memorias episódicas específicas, ayudando a reconstruir detalles contextuales de eventos pasados.



Dentro del lóbulo temporal, la **corteza entorrinal** conecta el hipocampo con el neocórtex y facilita la integración de información sensorial y espacial, siendo esencial para la consolidación de la memoria. Esta área es particularmente vulnerable en enfermedades como el Alzheimer, afectando gravemente la capacidad de formar nuevos recuerdos. Por su parte, la **corteza perirrinal** contribuye al reconocimiento de objetos y recuerdos familiares, ayudando a distinguir entre estímulos familiares y novedosos, lo que refuerza la memoria episódica.

El **lóbulo frontal**, especialmente la **corteza prefrontal**, tiene un rol crucial en la organización y recuperación de la memoria explícita. Coordina la selección de recuerdos relevantes y regula los procesos de memoria de trabajo, esenciales para contextualizar la información antes de su almacenamiento. También colabora en la comparación de recuerdos durante la evocación, permitiendo que la información recuperada sea coherente y significativa.

El **lóbulo parietal** apoya la integración de información espacial y contextual, facilitando la atención y la orientación de los recursos cognitivos hacia estímulos relevantes durante la codificación de la memoria. Por otro lado, el **lóbulo occipital** se encarga del procesamiento de detalles visuales, cruciales tanto para la codificación inicial como para la reconstrucción de recuerdos visuales durante su recuperación.

En conjunto, la memoria explícita a largo plazo es el resultado de un complejo proceso distribuido. Mientras el hipocampo actúa como núcleo central para la formación inicial de recuerdos, los lóbulos parietal, frontal y occipital desempeñan roles complementarios en la integración, almacenamiento y recuperación de la información, asegurando que los recuerdos sean contextuales, detallados y accesibles cuando se necesiten.

### 3.3. Memoria implícita a largo plazo

La memoria explícita es consciente, es decir, se intenta voluntariamente recordar lo que pasó ayer o el año de nacimiento. Sin embargo, hay un tipo de memoria que no es consciente ni intencional, al menos en las etapas cuando



la información ya se ha almacenado. Por poner un ejemplo, manejar bicicleta o ponerse la ropa. Se trata de una actividad que se realiza automáticamente. Por lo tanto, la memoria implícita no requiere la manipulación por el procesamiento cortical de nivel superior, y depende de muchas estructuras nerviosas que constituyen la vía de acción de la corriente dorsal.

Entre las estructuras cerebrales involucradas en la memoria implícita se encuentran la neocorteza y las estructuras de los ganglios basales (núcleo caudado y putamen). Estos últimos reciben proyecciones de la neocorteza y de las neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra, y envían proyecciones a través del globo pálido y el tálamo ventral a la corteza motora. Esta comparte información con el cerebelo.

### 3.4. Memoria emocional a largo plazo

Las memorias emocionales contienen tanto aspectos implícitos como explícitos: las personas pueden reaccionar con miedo ante estímulos identificables específicos y pueden temer también las situaciones para las cuales no parecen tener memorias específicas. Este caso se presenta en el trastorno de pánico.

Una estructura clave en la memoria emocional es la amígdala, la cual, cuando está lesionada, elimina la memoria emocional, pero mantiene la memoria implícita y explícita.

### 3.5. Memoria a corto plazo

Se refiere a un almacén provisional en el que una cantidad limitada de información se mantiene durante un corto periodo, entre varios segundos y minutos. Autores como Baddeley y Hitch modificaron y ampliaron el concepto de memoria de corto plazo, rebautizándolo como memoria operativa, memoria de trabajo o, en inglés, *working memory*. Con este término se hace referencia a un sistema que no solo permite mantener en la mente información que ya no está presente en el entorno, sino que posibilita la manipulación de esa información, de tal manera que interviene en procesos cognitivos superiores



como el lenguaje, el razonamiento, etc. En la reformulación que realizó Baddeley en 2000, la memoria operativa puede fraccionarse en 4 componentes: el bucle fonológico, la agenda visoespacial, el *buffer* episódico y el ejecutivo central (Baddeley, 2000; Baddeley, 2002).

Según lo que plantean Kolb y Whishaw (2017), los lóbulos frontal, parietal y temporal desempeñan roles cruciales en la memoria a corto plazo, que implica la retención y manipulación temporal de información. Además, las corrientes dorsal y ventral, que son vías de procesamiento visual y sensorial en el cerebro, también están implicadas en este proceso, especialmente en el contexto de la memoria visual y espacial. A continuación, se analiza el papel de cada uno de estos lóbulos y cómo intervienen las corrientes dorsal y ventral.

### **Lóbulo frontal**

El lóbulo frontal, particularmente la corteza prefrontal, es fundamental para la memoria a corto plazo, ya que está involucrado en procesos de atención, planificación, organización y manipulación de la información. La corteza prefrontal permite el mantenimiento de la información durante cortos periodos y su manipulación en tareas como la memoria de trabajo. Además, regula el acceso a los recuerdos y organiza los procesos cognitivos necesarios para mantener y actualizar la información en la mente de manera activa. La capacidad de coordinar diversas operaciones cognitivas para mantener la información es esencial para el funcionamiento de la memoria a corto plazo.

### **Lóbulo parietal**

El lóbulo parietal está estrechamente relacionado con la integración sensorial y la atención espacial, funciones que son clave para la memoria a corto plazo, especialmente cuando se trata de información visual y espacial. La corteza parietal posterior facilita la codificación espacial y la localización de objetos dentro del campo visual, lo que permite que la memoria a corto plazo se apoye en una estructura espacial que facilita la organización y recuperación de la información visual. En tareas de memoria a corto plazo que involucran



imágenes visuales o la localización espacial de los objetos, el lóbulo parietal es crucial para mantener la información en la conciencia durante cortos períodos de tiempo.

### **Lóbulo temporal**

El lóbulo temporal, especialmente el hipocampo y la corteza temporal medial, juega un papel importante en la codificación y recuperación de la memoria. Aunque su función en la memoria a largo plazo es más prominente, el lóbulo temporal también tiene una implicación en la memoria a corto plazo, especialmente en el contexto de la memoria verbal y el reconocimiento de objetos. La corteza temporal medial está involucrada en el procesamiento de información sobre los recuerdos recientes, lo que facilita la integración de nueva información en la memoria a corto plazo y su posterior transferencia a la memoria a largo plazo. Además, el hipocampo interviene en la consolidación de recuerdos recientes, permitiendo que se mantengan brevemente en la memoria a corto plazo antes de ser codificados para almacenamiento a largo plazo.

### **Corriente dorsal**

La corriente dorsal, también conocida como la "vía del qué" o "vía de acción", es crucial para el procesamiento espacial y atencional. En la memoria a corto plazo, esta vía es relevante para el procesamiento y la manipulación de la información espacial. Por ejemplo, en tareas que requieren la localización de objetos o la navegación a través de un espacio, la corriente dorsal facilita la retención de información espacial y la orientación de los recursos cognitivos para la manipulación efectiva de esa información. La corriente dorsal ayuda a mantener y actualizar la información visual y espacial en la memoria a corto plazo.

### **Corriente ventral**

La corriente ventral, también conocida como la "vía del qué", se involucra principalmente en el reconocimiento de objetos y en la identificación de estímulos visuales. En la memoria a corto plazo, la corriente ventral facilita el



almacenamiento y la manipulación de información relacionada con los detalles visuales y las características de los objetos, como el color, la forma y el tamaño. Cuando se requiere recordar objetos específicos o detalles visuales, esta vía es clave para acceder a la información almacenada y mantenerla activa en la memoria.

### **Interacción de las corrientes dorsal y ventral**

Ambas corrientes, dorsal y ventral, trabajan en conjunto para procesar y almacenar información en la memoria a corto plazo. La corriente dorsal se encarga de la información espacial y la atención dirigida a la ubicación de los objetos, mientras que la corriente ventral se ocupa de los detalles específicos de los objetos, como sus características visuales. Juntas, permiten una representación más completa y precisa de los estímulos, ayudando a integrar información espacial y visual en la memoria a corto plazo. La interacción de estas vías es esencial para tareas complejas que requieren tanto el reconocimiento de objetos como la manipulación espacial de la información.

En definitiva, los lóbulos frontal, parietal y temporal son esenciales para el funcionamiento de la memoria a corto plazo. El lóbulo frontal facilita la manipulación de la información, el lóbulo parietal apoya la integración espacial y el lóbulo temporal facilita la codificación y recuperación de la memoria. Las corrientes dorsal y ventral contribuyen al procesamiento de la memoria visual y espacial, trabajando de manera complementaria para permitir la retención y manipulación de la información en la memoria a corto plazo.

### **3.6. Enfermedades neurológicas y memoria a largo plazo**

En la tabla 4, revise las principales enfermedades:



**Tabla 4**  
*Enfermedades neurológicas y memoria de largo plazo*

Enfermedad	Características
Amnesia global transitoria	Producido por conmoción cerebral, migraña, hipoglucemia o epilepsia, accidente cerebro vascular. Es la pérdida de las memorias antiguas y la incapacidad para formar otras nuevas. De inicio agudo, súbito y de breve duración.
Encefalitis herpética	Lesión del lóbulo temporal con amnesia anterógrada extensa –con implicación de la ínsula-, con habilidades de inteligencia y lenguaje normales, y memoria implícita también normal.
Enfermedad de Alzheimer	Pérdida progresiva de células más desarrollo de anomalías corticales. Amnesia anterógrada y retrógrada.
Síndrome de Korsakoff	Deterioro de la memoria debido al alcoholismo prolongado y la desnutrición. Presenta amnesia anterógrada, amnesia retrógrada, confabulación, escasa satisfacción en la conversación, falta de reconocimiento y apatía.

*Nota.* Adaptado de *Neuropsicología Humana* (pp. 507-509), por Kolb, B., Whishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

### 3.7. Capacidades de memoria especiales

Una de las capacidades más sorprendentes es el síndrome Savant. Existen personas que pueden llegar a desarrollar una capacidad memorística muy por encima de lo normal.

Algunos casos impresionantes de síndrome Savant y de memoria autobiográfica superior se describen en la literatura neurológica, que le invito a revisarlos en distintos artículos científicos que tratan estos temas.





## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, una vez que ha estudiado y consolidado la información en su memoria de largo plazo, le invitamos a desarrollar las siguientes actividades recomendadas:

1. Para comprender mediante casos reales el síndrome Savant, mire el vídeo documental sobre el [Síndrome de Savant](#). Observará a personas que han desarrollado una capacidad memorística muy por encima de lo normal.

Tome esta actividad como un momento de entretenimiento. Sin embargo, analice y compare las características de estas personas con las descritas en el texto.

Observará que estas personas tienen un talento o competencia mental sorprendente, por distintos motivos, aunque tal talento no tenga una aplicación práctica.

2. Se recomienda ver vídeos colgados en plataformas digitales que, por derechos de autor, no pueden ser compartidos en este espacio.
3. Realice la siguiente autoevaluación que, si bien no tiene un peso en la calificación bimestral final, le servirá como una medida de su aprendizaje significativo.



### Autoevaluación 3

1. La amnesia de la primera infancia:
  - a. Es la incapacidad para recordar acontecimientos de los primeros años de vida.
  - b. Es la amnesia que se da entre los 5 y los 7 años.
  - c. Es una pérdida de memoria repentina y transitoria.
  - d. Es la que se produce en infantes que sufren de traumatismos craneoencefálicos.



2. La consolidación de la memoria consiste en:

- a. Las memorias se borran completamente.
- b. Las memorias se almacenan de forma permanente.
- c. Las memorias se vuelven lábiles para nuevamente almacenarse.
- d. Las memorias se reconsolidan.

3. ( ) La memoria explícita se clasifica en episódica y semántica.

4. La memoria semántica:

- a. Es, por ejemplo, dibujar un objeto, pero viéndolo reflejado en un espejo.
- b. Es, por ejemplo, montar en bicicleta.
- c. Corresponde a todo el conocimiento no autobiográfico.
- d. Corresponde al conocimiento autobiográfico.

5. El sustrato de la memoria explícita es:

- a. El hipocampo, las cortezas renales, y la corteza prefrontal.
- b. La cisura calcarina.
- c. La corteza occipital.
- d. La corteza parietal.

6. ( ) El hipocampo está conectado con el resto del cerebro a través de dos vías principales: la sustancia blanca.

7. Los pacientes con lesiones del hipocampo permiten extraer una de las cuatro conclusiones:

- a. La memoria anterógrada está más gravemente alterada que la retrógrada.
- b. La memoria implícita se encuentra alterada.
- c. No pueden realizar actividades procedimentales (por ejemplo, manejar bicicleta).
- d. Produce el síndrome de Korsakoff.



8. ( ) La memoria implícita es inconsciente y no intencional.

9. Parte del sustrato neurológico de la memoria implícita:

- a. El hipotálamo.
- b. Son los ganglios basales.
- c. Es el tronco encefálico.
- d. Es la corteza occipital.

10. La memoria de corto plazo:

- a. Se fundamenta en la amígdala.
- b. Uno de sus componentes es la memoria implícita.
- c. Es un registro neurológico de los acontecimientos recientes y su orden.
- d. Se clasifica en memoria episódica y semántica.

[Ir al solucionario](#)

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



## Semana 4

### Unidad 4. Lenguaje

A nivel cerebral, ¿qué diferencia a un cerebro adulto del de un bebé que está desarrollando su lengua? El procesamiento del lenguaje en el adulto involucra un circuito cerebral en el que intervienen las cortezas frontal y temporoparietal, de forma bilateral, pero con predominio izquierdo. Estos circuitos cerebrales, además de las conexiones existentes entre ambos hemisferios, se comunican a través de las vías dorsales y ventrales, que conectan la corteza temporoparietal con zonas frontales (área de Broca y corteza premotora) mediante los haces de fibras de sustancia blanca que forman el fascículo arqueado y los fascículos ventrales.



En los primeros días de vida, sin embargo, estos circuitos que soportan el lenguaje se hallan todavía inmaduros, con un predominio de las conexiones entre hemisferios. En los recién nacidos, las fibras de la vía ventral, que conectan la circunvolución frontal inferior ventral con la corteza temporal, estarían ya presentes; sin embargo, la vía dorsal presentaría unas características muy diferenciadas (todavía inmaduras) con respecto a las conexiones observadas en el adulto, pues solamente se habría establecido la conexión temporal con la corteza premotora, pero no así la conexión que alcanza la circunvolución frontal inferior o área de Broca.

#### 4.1. ¿Qué es el lenguaje?

Si bien es evidente que el lenguaje se encuentra particularmente desarrollado en el ser humano, no se ha llegado a un consenso sobre lo que es, y las diferencias al definirlo conducen a opiniones variadas sobre cómo el encéfalo produce el lenguaje.

El lenguaje pasa por distintas etapas, como su **transmisión, emergencia y uso social**. Estas etapas incluyen la génesis, codificación, aprendizaje, almacenamiento y evocación del lenguaje. Cuando el lenguaje entra en la fase de evocación, se activa una dimensión social, que incluye aspectos como el **hablar, comprender y pragmática**.

El **almacenamiento** del lenguaje está relacionado con la memoria semántica, que organiza los conceptos en redes de nodos, los cuales dan lugar a las palabras. En la **evocación**, el lenguaje se expresa de distintas maneras (oral, escrita, informática), y en el proceso de pasar de almacenamiento a evocación se produce el **etiquetado léxico**, lo que distingue entre **tener un concepto** y **tener una palabra**. Un mismo concepto puede ser expresado de diferentes formas.

El avance de las técnicas de neuroimagen ha revelado que las áreas corticales, temporo-parietal y frontal son cruciales para el habla y la comprensión del lenguaje, ya que forman una conexión auditivo-motora esencial para la adquisición y entendimiento del lenguaje en los primeros años de vida. Desde



el nacimiento, existe una vía que conecta las zonas parieto-temporales con la corteza premotora, fundamental para aprender el lenguaje. Con el tiempo, se desarrolla otra vía que conecta la corteza parieto-temporal con la corteza frontal, siendo clave para el procesamiento sintáctico del lenguaje (Jiménez et al., 2021).

Aunque existe una organización cortical genética para el lenguaje, el entorno y el aprendizaje juegan un papel fundamental en la formación de circuitos cerebrales que permiten el adecuado desarrollo del lenguaje. Además, la conducta verbal es una función lateralizada, siendo el hemisferio izquierdo el dominante, especializado en analizar secuencias de estímulos esenciales para el proceso del habla (Jiménez et al., 2021).

Un modelo que explicó cómo funciona la producción del lenguaje fue planteado en el siglo XX, Geschwind (1965), quien formuló el Modelo de Wernicke-Geschwind, el cual incluye varias áreas cerebrales clave para el lenguaje. Este modelo está compuesto por:

- **Área de Broca (Área 44):** se encarga de controlar los movimientos de los músculos responsables de la producción del habla, como los de la cara y la lengua.
- **Área de Wernicke (Área 22):** es crucial para la comprensión del lenguaje, ya que almacena los modelos auditivos de las palabras, transformando la información auditiva en unidades de significado.
- **Fascículo Arqueado:** conecta el área de Broca y el área de Wernicke, permitiendo la transmisión de los modelos auditivos desde Wernicke hacia Broca.
- **Giro Angular (Área 39):** facilita la conexión entre las regiones visual y auditiva, transformando los modelos visuales de las palabras en sus representaciones auditivas.

Este modelo subraya la interconexión de diversas áreas del cerebro necesarias para la producción y comprensión del lenguaje.

Las 4 habilidades fundamentales del lenguaje humano se resumen a continuación en la tabla 5.



**Tabla 5**  
*Habilidades fundamentales del lenguaje humano*

Habilidad	Características
Categorización	La asignación de rótulos a la información facilita su percepción y su recuperación más tarde, cuando sea necesario. En ello intervienen tanto la corriente visual ventral como la dorsal, pero sobre todo la primera.
Rotulación de las categorías	El sistema de categorización puede estimular la producción de formas de palabras acerca de la categoría específica, pero también puede hacer que el cerebro evoque los conceptos en palabras. En otras palabras, rotular una categoría implica identificarla y organizar la información dentro de esa categoría.
Conducta de secuenciación	El ordenamiento de los movimientos vocales como los que se usan para producir las palabras es producido por el hemisferio izquierdo, así como la secuenciación de las palabras que representan acciones parecen ser producidos por la corteza frontal.
Imitación	Se produce desde el nacimiento de los niños gracias a las neuronas espejo, pudiendo darse con los sonidos de todos los idiomas, aunque posteriormente muestran preferencia por los sonidos del idioma materno.

*Nota.* Adaptado de Neuropsicología Humana (pp. 518-519), por Kolb, B., Whishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

El lenguaje es una capacidad cognitiva compleja que involucra varias estructuras y procesos cerebrales, y cuya producción y comprensión requieren la interacción de diferentes habilidades cognitivas y motoras. En su estructura, el lenguaje se organiza jerárquicamente, desde unidades más pequeñas, como los **fonemas**, hasta oraciones completas, que permiten la comunicación. A continuación, se desglosan los aspectos fundamentales de la estructura del lenguaje, su producción y las habilidades clave involucradas:

**Estructura del lenguaje**

El lenguaje se compone de varios niveles jerárquicos:

- **Fonología:** los fonemas son las unidades de sonido más pequeñas del lenguaje. Estos se combinan para formar sílabas, palabras y, finalmente,



oraciones. La fonología estudia cómo se producen y se perciben estos sonidos.

- **Morfología:** se refiere a la estructura de las palabras. Los morfemas son las unidades mínimas de significado, y pueden ser raíces, prefijos, sufijos o inflexiones que modifican el significado de las palabras.
- **Sintaxis:** es el sistema de reglas que regula cómo se combinan las palabras para formar oraciones con sentido. La sintaxis determina el orden correcto de las palabras dentro de una oración, lo cual es crucial para la comprensión.
- **Semántica:** se refiere al significado de las palabras y las oraciones. Cada palabra tiene un significado asociado, pero el significado completo de una oración depende de la relación entre las palabras y su contexto.
- **Pragmática:** implica el uso del lenguaje en contextos sociales y situaciones específicas. Se centra en cómo las personas usan el lenguaje para interactuar y transmitir significados más allá de lo que está expresado literalmente en las palabras.

## Producción del lenguaje

La producción del lenguaje involucra diversas áreas del cerebro que trabajan en conjunto para permitir la articulación de palabras, oraciones y discursos coherentes. Los principales procesos de producción del lenguaje incluyen:

- **Planeación del discurso:** implica organizar las ideas que se van a comunicar. Se involucra la **corteza prefrontal**, que ayuda en la toma de decisiones y la planificación.
- **Codificación fonológica y sintáctica:** el área **de Broca**, localizada en el lóbulo frontal izquierdo, es crucial para la formación de palabras y frases. Esta área permite organizar los sonidos y las estructuras sintácticas necesarias para formar oraciones coherentes.
- **Articulación:** una vez que las palabras y oraciones se planean y se codifican, el **cerebelo** y otras regiones motoras coordinan los movimientos necesarios para producir los sonidos y las palabras, permitiendo la articulación del lenguaje.



## Habilidades centrales del lenguaje

Las habilidades fundamentales que sustentan la comprensión y producción del lenguaje incluyen:

- **Percepción auditiva:** la capacidad de reconocer y procesar sonidos del lenguaje, fundamental para la comprensión y la producción de palabras.
- **Reconocimiento de palabras:** el cerebro debe ser capaz de identificar las palabras en un flujo continuo de sonido, lo que involucra áreas como la **corteza auditiva** y la **corteza temporal superior (área de Wernicke)**.
- **Memoria de trabajo:** para comprender oraciones complejas, es necesario mantener temporalmente la información (como el sujeto, el verbo y el objeto) en la memoria mientras se procesan otras partes de la oración. Esto involucra la **corteza prefrontal**.
- **Acceso léxico:** el cerebro debe ser capaz de recuperar rápidamente palabras desde el vocabulario almacenado, lo que involucra áreas del **lóbulo temporal** y **lóbulo frontal**.
- **Sintaxis:** la habilidad de aplicar reglas gramaticales para formar oraciones correctas. El área **de Broca** juega un papel clave en la manipulación de las estructuras sintácticas.
- **Pragmática:** habilidad para entender el contexto social y emocional del lenguaje. Involucra áreas del **córtex prefrontal** y **corteza temporal**, las cuales son esenciales para interpretar el tono, la ironía, las metáforas y el significado implícito en las interacciones sociales.

## Interacción entre las áreas cerebrales

El lenguaje no depende de una sola área cerebral, sino de una red interconectada que involucra diferentes regiones según la tarea lingüística. Entre las áreas clave para la producción y comprensión del lenguaje se encuentran:

- **Área de Broca** (en el lóbulo frontal izquierdo): involucrada en la producción del habla y en la sintaxis.
- **Área de Wernicke** (en el lóbulo temporal izquierdo): involucrada en la comprensión del lenguaje y en la semántica.



- **Corteza auditiva primaria** (en el lóbulo temporal): implicada en la percepción de sonidos y palabras.
- **Corteza prefrontal**: relacionada con la memoria de trabajo y la regulación de la comunicación.

## Desarrollo del lenguaje

El lenguaje se desarrolla de manera gradual, con etapas que incluyen la **adquisición de fonemas**, la **formación de palabras**, la **construcción de frases** y el uso de **oraciones complejas**. El **aprendizaje social** también desempeña un papel crucial, ya que los niños aprenden el lenguaje principalmente a través de la interacción con sus cuidadores y su entorno.

En definitiva, el lenguaje es un proceso cognitivo y motor complejo que involucra una red de áreas cerebrales interconectadas. La producción del lenguaje se basa en la capacidad de organizar, codificar y articular palabras y frases, mientras que la comprensión depende del acceso a conceptos, reglas sintácticas y la interpretación contextual.

## 4.2. Búsqueda de los orígenes del lenguaje

Existen dos teorías principales sobre el origen del lenguaje: la de la continuidad y la de la discontinuidad. La teoría de la **continuidad** sugiere que el lenguaje evolucionó de manera gradual a lo largo del tiempo, a partir de vocalizaciones y señales animales, y se fue perfeccionando hasta convertirse en el lenguaje que conocemos hoy. Este enfoque destaca la progresividad del desarrollo lingüístico y cómo las capacidades lingüísticas emergen poco a poco, a medida que se incrementan las habilidades prelingüísticas en los niños

Por otro lado, la teoría de la **discontinuidad** plantea que el lenguaje surgió de forma repentina, debido a un cambio o mutación en el cerebro humano que facilitó de manera abrupta la capacidad para procesar y producir lenguaje.



Según esta perspectiva, el desarrollo del lenguaje no sería un proceso gradual, sino un evento único que habilitó rápidamente a los seres humanos para el uso de palabras y símbolos.

Ambas teorías buscan explicar el surgimiento del lenguaje, aunque la mayoría de las investigaciones tienden a inclinarse hacia una evolución más gradual y continua, algunos expertos todavía defienden la idea de una mutación repentina y decisiva en la historia humana.

### 4.3. Localización del lenguaje

Dado que el encéfalo ha sido mapeado de diferentes formas, como fisuras y giros o como áreas de Brodman, entre otras, las regiones relacionadas con el lenguaje pueden describirse en función de estas diferentes formas.

Considerando las fisuras y giros, las áreas asociadas al lenguaje son: giros frontal, inferior y temporal superior, o áreas de Broca y de Wernicke, respectivamente; además de las regiones circundantes como partes de los giros precentral y poscentral, supramarginal, angular y temporal medial. En cambio, tomando en cuenta las áreas de Brodman, las áreas del lenguaje son: 44 y 45 (área de Broca) y 22 (área de Wernicke), además de 4, 6, 9, 3, 1. 2, 40, 39 y 21.

Como es de esperar, estas regiones se comunican entre sí gracias a algunas vías, como el fascículo arciforme. Un modelo inicial, conocido como de Wernicke-Geschwind (en honor a dos investigadores), establecía que la comprensión es extraída de los sonidos en el área de Wernicke y pasa por el fascículo arciforme hacia el área de Broca para ser articulada como palabra. Sin embargo, existe un modelo más contemporáneo que plantea que las cortezas temporal y frontal están conectadas bidireccionalmente por los pares de las vías dorsal y ventral del lenguaje (extensiones de las corrientes visuales dorsal y ventral).



## 4.4. Trastornos del lenguaje

La afasia puede referirse a un trastorno del lenguaje aparente en la palabra, en la escritura (o agrafía) o en la lectura (alexia), producto de la lesión de las áreas cerebrales responsables del lenguaje. Y aunque existen distintos tipos de clasificaciones de las afasias, se analizará la que considera tres categorías: fluentes, no fluentes y puras.

La afasia no fluente consiste en por lo menos 5 tipos de síntomas: apraxia de la palabra, deterioro de la comprensión de oraciones, emisiones recurrentes, deterioro en la articulación de los sonidos y deterioro de la memoria operativa para la formación de las oraciones. Mientras que, en la afasia fluente, el principal síntoma es la falta de comprensión del lenguaje.

Estimado estudiante, a continuación, le invito a realizar el siguiente juego para reforzar sus conocimientos.

### [Transtorno del lenguaje](#)

Muy bien, ahora le invito a revisar la tabla 6 sobre los tipos de producción de la palabra y errores del lenguaje.



**Tabla 6**  
*Trastornos del lenguaje*

Síndrome	Tipos de producción de la palabra / tipos de errores del lenguaje
<b>Afasias fluentes</b>	
De Wernicke (sensitiva)	Palabra fluente sin trastornos de la articulación / Neologismos o anomias, o parafasias, escasa comprensión; escasa repetición.
Transcortical (síndrome de aislamiento)	Palabra fluente sin trastornos de la articulación; buena repetición / Parafasias verbales y anomias; escasa comprensión.
De conducción	Palabra fluente, a veces con detención pero sin trastornos de la articulación / Parafasias y neologismos; agrupamiento fonético; escasa repetición; comprensión bastante buena.
Anómica	Palabra fluente sin trastornos de la articulación / Anomia y ocasionalmente parafasias.
<b>Afasias no fluentes</b>	
De Broca grave	Articulación laboriosa / Falta de palabras con emisiones recurrentes o síndrome de desintegración fonética; escasa repetición.
De Broca leve	Trastornos de la articulación, leves pero obvios / Parafasias fonéticas con anomia; agramatismo; disprosodia.
Transcortical motora	Tendencia pronunciada a la reducción y la inercia; sin trastornos de la articulación; buena repetición / Oraciones incompletas y anomias; denominación mejor que habla espontánea.
Global	Articulación laboriosa / Falta de palabras con emisiones recurrentes; escasa comprensión; escasa repetición.

*Nota.* Adaptado de *Neuropsicología Humana* (p. 537), por Kolb, B. y Wishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

### 4.5. Localización de las lesiones en la afasia

Con respecto a la afasia no fluente, el déficit central, la apraxia de la palabra, proviene del daño en la ínsula; los deterioros en la comprensión de las oraciones parecen estar asociados con el daño de la orilla dorsal del giro temporal superior y el giro temporal medio; las emisiones recurrentes surgen



de la lesión del fascículo arciforme, y los defectos de la memoria operativa y la articulación, del daño de la corteza frontal ventral. Y en el caso de la afasia fluente, las dificultades centrales de esta, especialmente la falta de comprensión del lenguaje, se producen a partir de la lesión del lóbulo temporal medial y de la sustancia blanca subyacente.

#### 4.6. Evaluación neuropsicológica de la afasia

Para culminar esta unidad se estudia la evaluación neuropsicológica de la afasia. Evidentemente, es necesario adquirir estas pruebas neuropsicológicas y, en la mayoría de los casos, tener una preparación previa para su aplicación, cosa que no se hará en este apartado. Sin embargo, sí se enumeran algunas de las pruebas más conocidas y con las mejores características psicométricas.

Las herramientas de evaluación que permiten describir trastornos del lenguaje incluyen pruebas de trastornos perceptivos, trastornos de la comprensión y trastornos de la producción de la palabra.



#### Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, una vez que ha estudiado y consolidado la información en su memoria de largo plazo, le invitamos a desarrollar las siguientes actividades recomendadas:

1. Para comprender, le invito a revisar el enlace sobre un caso real, la [afasia de Wernicke. Caso clínico](#). Analice lo que se estudió, cada una de las características de este tipo de afasia, y si estas se presentan en el paciente. Tome en cuenta que esta afasia se caracteriza por palabra fluente, sin trastornos de la articulación, y neologismos o anomias, o parafasias, escasa comprensión; escasa repetición.
2. Se recomienda ver otros vídeos colgados en plataformas digitales que, por derechos de autor, no pueden ser compartidos en este espacio.



3. Realice la siguiente autoevaluación que, si bien no tiene un peso en la calificación bimestral final, le servirá como una medida de su aprendizaje significativo



#### Autoevaluación 4

1. ¿Qué son los fonemas?
  - a. Unidades de sonido individual cuya concatenación, en un orden particular, produce morfemas.
  - b. Unidades más pequeñas de significado de una palabra, cuya combinación forma una palabra.
  - c. Combinaciones admisibles de palabras en frases y oraciones.
  - d. Conexión de las oraciones para construir una narrativa.
2. ( ) Una de las cuatro habilidades del lenguaje es la categorización.
3. La teoría de la discontinuidad propone:
  - a. Que el lenguaje evolucionó de forma gradual.
  - b. Que el lenguaje evolucionó con rapidez y apareció lentamente.
  - c. Que el lenguaje evolucionó con rapidez y apareció de forma brusca.
  - d. Que el lenguaje evolucionó lentamente.
4. ( ) Entre las estructuras involucradas en el lenguaje se encuentran el área de Broca y el cíngulo.
5. El modelo Wernicke-Geschwind consiste en:
  - a. Que la comprensión es extraída de los sonidos en el área de Wernicke y pasa por la vía del fascículo arciforme hacia el área auditiva primaria para ser articulada como palabra.
  - b. Que la comprensión es extraída de los sonidos en el área prefrontal dorsolateral y pasa por la vía del fascículo arciforme hacia el área de Broca para ser articulada como palabra.



- c. Que la comprensión es extraída de los sonidos en el área de Broca y pasa por la vía del fascículo arciforme hacia el área de Wernicke para ser articulada como palabra.
- d. Que la comprensión es extraída de los sonidos en el área de Wernicke y pasa por la vía del fascículo arciforme hacia el área de Broca para ser articulada como palabra.

6. La afasia de Wernicke es:

- a. Una afasia fluente donde la palabra no tiene trastornos de la articulación.
- b. Una afasia no fluente con articulación laboriosa.
- c. Una afasia no fluente donde la palabra no tiene trastornos de la articulación.
- d. Una afasia pura.

7. La afasia de conducción es:

- a. Es una afasia no fluente.
- b. Una afasia no fluente con articulación laboriosa.
- c. Una afasia fluente, a veces con detención, pero sin trastornos de la articulación.
- d. Una afasia pura.

8. La alexia sin agrafia es:

- a. Una afasia no fluente.
- b. Una afasia no fluente con articulación laboriosa.
- c. Una afasia fluente, a veces con detención, pero sin trastornos de la articulación.
- d. Una afasia pura, con producción normal del habla, pero con escasa lectura.

9. La agrafia es:

- a. Una afasia pura, con producción normal del habla, pero con escasa escritura.



- b. Una afasia no fluente con articulación laboriosa.
- c. Una afasia fluente, a veces con detención, pero sin trastornos de la articulación.
- d. Una afasia pura, con producción normal del habla, pero con escasa lectura.

10. La afasia de Broca es:

- a. Una afasia no fluente con articulación laboriosa.
- b. Una afasia no fluente con trastornos de la articulación.
- c. Una afasia fluente, a veces con detención, pero sin trastornos de la articulación.
- d. Una afasia pura con producción normal del habla, pero con escasa lectura.

[Ir al solucionario](#)

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



## Semana 5

### Unidad 5. La emoción y el cerebro social

Las emociones generan un estado con un nivel de activación fisiológica determinado, de acuerdo con la actividad del sistema nervioso autónomo y del sistema neuroendocrino. Además, permiten producir todo un abanico de respuestas motoras, tanto de la musculatura facial como del resto de los músculos. También hay un procesamiento cognitivo que permite al individuo hacer una valoración de la situación y ser consciente del estado emocional en el que se encuentra. Por lo tanto, se puede decir que las emociones constituyen patrones neurovegetativos, endocrinos y conductuales (más los sentimientos) típicos de una especie.



## 5.1. La naturaleza de la emoción

La emoción, o interpretación cognitiva de los sentimientos subjetivos, es un estado conductual denominado afecto, subjetivo, consciente sobre un estímulo, e independiente de dónde está o qué es.

La emoción tiene cuatro componentes conductuales principales que se mencionan en la tabla 7.

**Tabla 7**  
*Componentes conductuales de la emoción*

Componente de la emoción	Características
Psicofisiología	Actividad del sistema central y autónomo, y cambios en la actividad neurohormonal y visceral (frecuencia cardíaca, presión arterial, flujo sanguíneo, transpiración, sistema digestivo, liberación de hormonas).
Conducta motora característica	Importantes para observar las emociones y actuar en consecuencia (expresión facial, tono de voz, postura).
Cognición autocomunicada	Sentimientos emocionales, subjetivos y otros procesos cognitivos.
Conducta inconsciente	Procesos cognitivos de los cuales no se tiene consciencia que influyan en la conducta.

*Nota.* Adaptado de *Neuropsicología Humana* (pp. 562-563), por Kolb, B. y Wishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

## 5.2. Los puntos de vista históricos

Este apartado da una mirada histórica breve, pero muy importante, de la evolución del estudio de la emoción, partiendo James Papez en 1937, quien consideraba que el lóbulo límbico era la base de la emoción. Además, se habla del síndrome Klüver-Bucy y sus síntomas, relacionados con la alteración del componente emocional, tanto en personas como en animales.



Existen diversas teorías sobre la emoción, cada una de las cuales intenta explicar su naturaleza, origen y procesos subyacentes. A continuación, se presenta un resumen de las principales teorías:

### 1. Teoría de James-Lange

- Postula que las emociones son el resultado de respuestas fisiológicas específicas a estímulos. Por ejemplo, sentimos miedo porque percibimos nuestra respuesta corporal (latidos acelerados, sudoración, etc.).
- **Crítica:** no todas las emociones tienen respuestas fisiológicas únicas.

### 2. Teoría de Cannon-Bard

- Propone que los estímulos emocionales desencadenan de manera simultánea respuestas fisiológicas y experiencias emocionales. Según esta teoría, el cerebro procesa las emociones directamente y envía señales al cuerpo para reaccionar.
- **Aporte:** introduce el papel central del tálamo en las emociones.

### 3. Teoría de Schachter-Singer (Teoría bifactorial)

- Sugiere que las emociones son producto de la interacción entre el arousal fisiológico y la interpretación cognitiva de este arousal. La misma activación fisiológica puede dar lugar a emociones diferentes dependiendo del contexto.
- **Ejemplo:** si tu corazón late rápido en una cita, lo interpretas como amor, pero si ocurre en un callejón oscuro, lo interpretas como miedo.

### 4. Teoría de la Evaluación Cognitiva

- Desarrollada por autores como Richard Lazarus, plantea que las emociones son el resultado de la evaluación que hacemos de una situación y su relevancia para nuestro bienestar.
- **Aporte:** introduce el concepto de *appraisal* (evaluación) como un proceso clave en la generación de emociones.



## 5. Teoría de las Emociones Básicas de Paul Ekman

- Argumenta que existen emociones universales (como alegría, tristeza, miedo, ira, sorpresa y asco) que están biológicamente programadas y se expresan de manera similar en todas las culturas.
- **Pruebas:** estudios sobre expresiones faciales y su reconocimiento intercultural.

## 6. Teoría de Constructivismo Emocional

- Lisa Feldman Barrett sugiere que las emociones no son entidades fijas, sino construcciones mentales basadas en experiencias previas, cultura y aprendizaje.
- **Aporte:** desafía la idea de emociones universales y destaca la importancia de la cultura.

## 7. Teoría Evolutiva

- Propuesta por Darwin y extendida por otros investigadores, esta teoría sugiere que las emociones tienen funciones adaptativas para la supervivencia, como facilitar la comunicación social o la preparación para la acción.

## 8. Teoría Neurocultural

- Combina aspectos biológicos y culturales. Ekman y Friesen, por ejemplo, señalaron que, aunque las emociones básicas son universales, su expresión puede ser modulada por normas culturales (*display rules*).

Estas teorías se complementan, ofreciendo una visión multidimensional de las emociones, que abarca desde su base biológica hasta su construcción social y cognitiva.



### 5.3. Estructuras candidatas en la conducta emocional

Si bien todo el circuito (hipocampo, amígdala, corteza prefrontal, hipotálamo, corteza cingular) es importante para la conducta emocional, la corteza prefrontal (regiones orbitofrontal y ventromedial) y la amígdala encierran la clave para comprender la naturaleza de la experiencia emocional.

La conducta emocional es el resultado de un intrincado trabajo conjunto entre diversas estructuras cerebrales que integran, regulan y expresan las emociones. Estas áreas pertenecen en gran medida al sistema límbico, pero también incluyen regiones corticales y subcorticales que aseguran una experiencia emocional adecuada al contexto social y cognitivo.

La **amígdala** desempeña un papel crucial en el procesamiento de emociones como el miedo y la ira, evaluando estímulos emocionales y mediando respuestas rápidas de lucha o huida. Además, facilita el aprendizaje emocional y la memoria asociada a estas emociones. Por su parte, el **hipotálamo** coordina respuestas fisiológicas automáticas, como cambios en la frecuencia cardíaca o la presión arterial, relacionadas con la experiencia emocional. El **hipocampo**, estrechamente ligado a la memoria, asocia contextos específicos con significados emocionales, siendo esencial en la formación de memorias emocionales.

La regulación consciente y social de las emociones recae en la **corteza prefrontal**, donde las regiones ventromedial y dorsolateral gestionan la toma de decisiones emocionales y el control de impulsos, respectivamente. La **corteza cingulada anterior** regula la atención hacia estímulos emocionales, modula el dolor emocional y físico, y ajusta las respuestas emocionales al entorno. En este proceso, el **tálamo** actúa como un centro de integración sensorial que distribuye información a otras áreas, mientras que la **corteza insular** conecta las emociones con estados corporales internos y procesa emociones como el asco y la empatía.



Otras áreas como los **ganglios basales** y la **corteza orbitofrontal** contribuyen al comportamiento emocional relacionado con recompensas y castigos, además de regular conductas sociales. El **tronco encefálico** asegura respuestas emocionales automáticas básicas, y la **corteza somatosensorial** participa en la percepción táctil vinculada a experiencias emocionales.

En resumen, la interacción dinámica entre estas regiones asegura que las emociones se generen, regulen y expresen de manera adaptativa, integrando aspectos fisiológicos, cognitivos y sociales esenciales para el bienestar emocional. Este equilibrio es clave para responder de manera adecuada a las demandas del entorno y mantener una experiencia emocional saludable.

Para profundizar su aprendizaje respecto a las estructuras que intervienen en las emociones, los invito a revisar la siguiente imagen interactiva:

[Estructuras relacionadas con la conducta emocional](#)

#### 5.4. Teorías neuropsicológicas de la emoción

A continuación, en la tabla 8, se resumen 3 teorías neuropsicológicas actuales sobre la emoción:



**Tabla 8**  
*Teorías neuropsicológicas sobre la emoción*

Teoría	Características
Evaluación de la emoción	<p>Hipótesis de los marcadores somáticos propuesta por Antonio Damasio.</p> <p>Cuando una persona se enfrenta con un estímulo de importancia biológica, el cerebro y el cuerpo cambian en consecuencia. Los cambios fisiológicos son los llamados marcadores somáticos.</p> <p>La emoción es fundamental para la supervivencia del individuo y para la toma de decisiones racionales.</p> <p>El control nervioso de las emociones incluye tanto las estructuras cerebrales que representan estados corporales como la actividad de los sistemas activadores neuromoduladores que los vinculan y pueden producir cambios globales en el procesamiento nervioso.</p>
Interacciones cognitivo-emocionales	<p>Las emociones se desarrollan para aumentar la supervivencia de los animales.</p> <p>En lugar de aplicarse a todas las emociones, el investigador Joseph LeDoux se centra en el miedo.</p> <p>Todos los animales reaccionan al peligro, y las actividades nerviosas relacionadas evolucionan hacia el sentimiento de miedo.</p> <p>El sistema nervioso que subyace al miedo es similar tanto en la respuesta inconsciente como consciente.</p> <p>La estructura clave para desarrollar el miedo es la amígdala.</p>
Asimetría cognitiva y emoción	<p>Ambos hemisferios cerebrales desempeñan papeles complementarios en la conducta emocional. El hemisferio derecho participa más en los componentes autónomos de la emoción y el izquierdo en el control cognitivo global de la emoción.</p>

*Nota.* Adaptado de *Neuropsicología Humana* (pp. 556-562), por Kolb, B. y Wishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

### 5.5. Asimetría del procesamiento emocional

De manera general, se ha encontrado que las lesiones del hemisferio izquierdo, sobre todo las del lóbulo frontal izquierdo, producen un aplanamiento del estado de ánimo; mientras que las lesiones tanto del lóbulo frontal izquierdo



como derecho muestran una reducción de la expresión facial respecto de los grupos con lesiones del lóbulo temporal. Asimismo, las lesiones del lóbulo frontal derecho parecen aumentar mucho la palabra, y lo opuesto la disminuye.

De la misma manera que la lesión de ciertas regiones impide la expresión emocional, también puede impedir reconocer las expresiones emocionales de los demás. A esto se le conoce como síntomas de interpretación.

Por otra parte, se ha encontrado que los pacientes que tienen lesiones en el lóbulo temporal muestran un cambio en su personalidad. Específicamente, quienes tienen lesiones en el lóbulo temporal derecho son más obsesivos, y quienes tienen lesiones izquierdas son más obsesionados con el “destino personal”.

El lóbulo frontal desempeña un rol central en la producción e interpretación de la conducta emocional y en la configuración de la personalidad, debido a sus funciones reguladoras y su capacidad para integrar procesos cognitivos y emocionales.

En cuanto a la producción e interpretación de la conducta emocional, la corteza prefrontal ventromedial se encarga de evaluar y regular emociones, especialmente en la toma de decisiones que implican recompensas y castigos. Esta área permite interpretar estímulos emocionales y ajustar las respuestas según el contexto. Por otro lado, la corteza dorsolateral contribuye a la regulación cognitiva de las emociones, ayudando a controlar impulsos y a manejar situaciones emocionalmente exigentes. Además, las conexiones entre el lóbulo frontal y la amígdala facilitan el control de emociones primarias como el miedo y la ira, previniendo respuestas impulsivas inadecuadas. También, el lóbulo frontal es crucial para reconocer emociones en otros, promoviendo la empatía y la interacción social. (Jiménez et al., 2021).

En lo que respecta a la personalidad, el lóbulo frontal influye en el carácter y la motivación. La corteza orbitofrontal regula conductas relacionadas con recompensas y castigos, modulando la perseverancia y la orientación hacia metas. Las áreas dorsolaterales desempeñan un papel clave en funciones ejecutivas como la planificación y el autocontrol, esenciales para un



comportamiento socialmente aceptado. Además, la corteza prefrontal ventromedial está relacionada con la toma de decisiones morales y la empatía, aspectos fundamentales para la identidad personal y social. Cambios en estas áreas pueden generar alteraciones en la personalidad, como desinhibición, apatía o conductas inadecuadas.

Entre las características principales del lóbulo frontal, destacan su control ejecutivo, que permite organizar y manejar tareas complejas; la flexibilidad cognitiva, que facilita la adaptación a nuevas demandas; y su capacidad para regular las emociones, asegurando respuestas contextualmente apropiadas. Asimismo, su intervención en la toma de decisiones implica la evaluación de alternativas considerando tanto factores emocionales como racionales. Finalmente, su papel en la interacción social abarca la capacidad de juicio moral, empatía y adaptación a normas culturales.



En suma, el lóbulo frontal integra las emociones con funciones cognitivas superiores, asegurando la regulación adecuada de la conducta emocional y el desarrollo de una personalidad coherente con las demandas sociales.

## 5.6. El cerebro social y la cognición social

El daño bilateral de la región prefrontal ventromedial genera problemas graves de la conducta social, la toma de decisiones y el procesamiento de las emociones. Además, estas lesiones se ven reflejadas en escaso juicio y mala toma de decisiones.

Existen cuatro redes cerebrales relacionadas con lo emocional que unen distintas regiones: red de la amígdala, de mentalización, de empatía y red de espejo/estimulación/acción-percepción. Las funciones de estas redes son las de desencadenar respuestas emocionales, detectar estímulos socialmente relevantes, comprender los estados internos de los demás, atribuir empatía a los demás y aprender acciones de los otros. En esta última función están relacionadas directamente las neuronas espejo.



Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la actividad que se describe a continuación:



### Actividad de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante, una vez que ha estudiado y consolidado la información en su memoria de largo plazo, le invitamos a resolver la siguiente autoevaluación que, si bien no tiene un peso en la calificación bimestral final, le servirá como una medida de su aprendizaje significativo.



### Autoevaluación 5

1. Este componente de la emoción incluye la actividad del sistema nervioso central y autónomo, y los cambios resultantes en la actividad neurohormonal y visceral.
  - a. Psicofisiología.
  - b. Conducta motora característica.
  - c. Cognición autocomunicada.
  - d. Conducta inconsciente.
2. ( ) Uno de los principales síntomas del síndrome de Klüver-Bucy es la falta de afecto.
3. ( ) Modernamente, son consideradas las principales estructuras del sistema límbico: la amígdala y la corteza prefrontal.
4. La teoría de los marcadores somáticos fue propuesta por:
  - a. Goldstein y Gainotti.
  - b. Joseph Ledoux.
  - c. Gazzaniga.
  - d. Antonio Damasio.
5. La teoría de los marcadores somáticos establece que:
  - a. La emoción es fundamental para la supervivencia del individuo.



- b. La emoción no es importante para el razonamiento.
- c. La emoción no es importante para la toma de decisiones.
- d. Los marcadores somáticos no son cambios fisiológicos.

6. La reducción de la expresión facial se produce cuando:

- a. Existen lesiones del lóbulo frontal izquierdo y derecho.
- b. Existen lesiones del lóbulo frontal izquierdo.
- c. Existen lesiones del lóbulo frontal derecho.
- d. Existen lesiones del lóbulo parietal izquierdo y derecho.

7. Las lesiones de esta región/es aumentan la palabra:

- a. Lóbulo frontal izquierdo.
- b. Lóbulo parietal.
- c. Lóbulo frontal derecho.
- d. Lóbulo temporal.

8. Quienes tienen lesiones en estas regiones tienen dificultad para reconocer las expresiones faciales:

- a. Lóbulo parietal izquierdo.
- b. Lóbulo frontal izquierdo y temporal izquierdo.
- c. Lóbulo frontal izquierdo.
- d. Lóbulo temporal derecho, frontal derecho, o ambos.

9. ( ) Los pacientes con lesiones del lóbulo temporal izquierdo se caracterizan por ser más obsesivos.

10. La red espejo, una de las redes nerviosas sociales, se activa cuando:

- a. Se activa la amígdala.
- b. Se observan las acciones de otros.
- c. Los individuos empatizan con otros.
- d. Se piensa sobre los estados internos de los otros.

[Ir al solucionario](#)





### Semana 6

## Unidad 6. Conducta espacial

La habilidad para orientar y dirigir el movimiento en el espacio, para encontrar objetos, o para imaginar trayectorias, es fundamental para el desarrollo de las funciones primarias del ser humano. La aparición de la capacidad para organizar y manipular mentalmente los espacios, unidos al desarrollo de procesos perceptivos complejos, así como la memoria y la imaginación, permitió a los animales el desplazamiento y cambio de territorios.

La **conducta espacial** abarca los comportamientos que los seres humanos emplean para moverse y orientarse en el espacio. Este concepto incluye la **memoria topográfica**, que es la capacidad para trasladarse de un lugar a otro al identificar y relacionar puntos u objetos específicos en un entorno, similar a cómo se trazan puntos en un mapa.

Al desplazarnos, creamos **mapas cognitivos**, que son representaciones mentales del entorno que luego usamos para guiar futuros movimientos en el mismo espacio. Los mapas cognitivos permiten organizar y simplificar grandes cantidades de información espacial de forma efectiva.

### 6.1. Conducta espacial y deterioros espaciales

Las lesiones producidas en individuos han permitido obtener evidencia que sustenta el hecho de que el hemisferio derecho y los lóbulos temporales, especialmente el hipocampo, son fundamentales para el mantenimiento de la conducta espacial. Sin embargo, las diferentes conductas espaciales que reflejan el espacio corporal, de prensión y distal, son controladas por diferentes actores nerviosos, como el espacio temporal.



**Tabla 9**  
*Tipos de discapacidades, lesión y descripción*

Discapacidad	Lesión	Descripción
Desorientación egocéntrica	Parietal posterior	Incapaz de representar la localización de objetos con respecto a sí mismo
Desorientación de rumbo	Cingular posterior	Incapaz de representar la dirección de la orientación con respecto al entorno
Agnosia de las marcas topográficas	Giro lingual	Incapaz de representar el aspecto de marcas topográficas sobresalientes
Desorientación anterógrada	Giro parahipocampal	Incapaz de aprender nuevas representaciones de información del entorno
Déficit de mapas espaciales o de memoria	Hipocampo	Amnesia anterógrada y retrógrada, especialmente para los detalles espaciales ricos

*Nota.* Tomado de *Neuropsicología Humana* (pp. 556-562), por Kolb, B. y Whishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

**La desorientación de rumbo** es una condición en la que un paciente es incapaz de determinar la dirección correcta para llegar a su destino, a pesar de poder reconocer los puntos de referencia que lo rodean y su propia localización en relación con ellos. Este trastorno se ha asociado con lesiones en la corteza cingular posterior derecha del cerebro, una región implicada en la navegación espacial y la orientación.

**La agnosia de las marcas topográficas** es un trastorno en el que los pacientes tienen dificultades para utilizar características prominentes del entorno, como iglesias o casas, para orientarse y guiarse en su desplazamiento. Aunque estos pacientes no presentan dificultades en el reconocimiento de objetos o en la percepción del entorno, no pueden usar estos puntos de referencia como guía para su movimiento. Por ejemplo, pueden reconocer su propia casa por detalles específicos, como un árbol en el patio o un automóvil en la entrada, pero no pueden identificarla por su estructura o ubicación en el entorno más amplio.



Este trastorno se asocia con lesiones bilaterales o en el lado derecho de la cara medial del lóbulo occipital, afectando regiones cerebrales clave como los giros lingual y fusiforme, y el giro parahipocampal, que están involucradas en el procesamiento espacial y el reconocimiento visual de objetos dentro del entorno.

**La desorientación anterógrada** se caracteriza por dificultades en la navegación por nuevos entornos, aunque los pacientes no experimentan problemas en lugares familiares. La principal dificultad radica en la incapacidad para aprender o recordar información sobre objetos poco familiares observados en esos nuevos contextos. Por ejemplo, cuando se les muestra un objeto nuevo, los pacientes tienen problemas para seleccionarlo de un conjunto de objetos poco después, pero aún pueden recordar información auditiva y táctil novedosa. Este trastorno está asociado con lesiones en el giro parahipocampal de la corteza ventral inferior del lado derecho del cerebro, una región clave en la memoria espacial y la orientación.

La distorsión espacial es una alteración perceptiva en la cual las personas experimentan su entorno de manera deformada, como si fueran demasiado pequeñas o grandes en relación con su mundo. Este tipo de distorsión puede llevar a percepciones extrañas como sentir que se está fuera de su propio cuerpo, ver más de un cuerpo o percibir objetos o personas que no están presentes.

Este tipo de distorsiones son un claro ejemplo de cómo las alteraciones cerebrales en áreas relacionadas con la percepción espacial, como la corteza parietal, pueden generar una desconexión entre la experiencia sensorial y la interpretación del espacio que rodea a una persona.

## 6.2. Contribuciones a la conducta espacial de las corrientes dorsal y ventral

La corriente dorsal, en su paso por el lóbulo parietal, envía proyecciones al lóbulo frontal, específicamente a la corteza premotora, los campos oculares frontales y, en el lóbulo temporal, a la región medial. Esta corriente coordina la



conducta espacial con respecto al cuerpo, el movimiento ocular y la localización en el ambiente. Por otra parte, la corriente ventral, que pasa por los lóbulos temporales mediales, se encarga del conocimiento sobre los objetos. Finalmente, la corteza frontal genera conductas que coordinan la memoria espacial y la de los objetos.

### 6.3. Modelos experimentales de la conducta espacial

La investigación de la conducta espacial ha sido desarrollada tanto en animales como en seres humanos. Estos experimentos incluyen el seguimiento de rutas, el pilotaje, la conducta de ocultamiento y la estimación. El seguimiento de rutas consiste en la movilización hacia marcas topográficas o el seguimiento de estímulos como, por ejemplo, olores. El pilotaje, consiste en la utilización de marcas topográficas o señales para trazar rutas o ubicar lugares con respecto a dichas señales. El ocultamiento consiste en ocultar y, posteriormente, localizar dichos objetos. Finalmente, la estimación es el uso de señales de automovimiento para alcanzar una determinada posición y luego retornar al mismo sitio de inicio. Este tipo de conductas se correlacionan con la actividad de neuronas de la formación hipocampal, entre las que se encuentran las células de lugar y de dirección, de dirección cefálica, las células grilla y las de tiempo.

### 6.4. Diferencias individuales en las capacidades especiales

Se han encontrado varias evidencias que establecen que la dominancia manual (si se es diestro o zurdo) y el sexo tienen influencia en las capacidades espaciales de las personas. Además, la organización de la corteza cerebral y las hormonas sexuales pueden modificar la conducta sexual. Las pruebas de capacidades espaciales sirven para determinar tanto el lugar como el hemisferio de las lesiones cerebrales en las personas.

El estudio de las capacidades espaciales muestra que, en general, los hombres tienden a tener un mejor rendimiento que las mujeres en tareas espaciales, especialmente en las que requieren habilidades de navegación y manipulación de mapas. Este patrón ha sido observado desde principios del siglo XX,



inicialmente en estudios diseñados para evaluar la aptitud mecánica. Sin embargo, también se ha reconocido que las mujeres suelen sobresalir en habilidades lingüísticas, motoras finas y percepción de la velocidad.

En tareas como el aprendizaje virtual de laberintos, los hombres suelen desempeñarse mejor. Sin embargo, investigaciones más recientes, como las de Maguire et al. (1999), sugieren que las mujeres tienden a usar marcas topográficas para orientarse, mientras que los hombres prefieren estrategias basadas en mapas espaciales, lo que podría explicar las diferencias en algunos estudios.

Además, las diferencias de género pueden depender del tipo de espacio en el que se realicen las tareas. Los hombres parecen destacar en tareas que requieren habilidades espaciales en el espacio distante, mientras que las mujeres tienen ventaja en el espacio peripersonal, el área cercana al cuerpo.

A pesar de estas tendencias, los estudios sobre habilidades espaciales en el mundo real no siempre muestran diferencias claras entre hombres y mujeres, lo que sugiere que otros factores, como las experiencias previas y el ambiente social, pueden influir más que los factores biológicos. Las influencias hormonales y genéticas también se han propuesto como posibles explicaciones para las diferencias observadas, pero no hay consenso definitivo sobre estas teorías. Las diferencias de género en el rendimiento cognitivo también pueden disminuir en entornos que minimizan las diferencias de roles de género.

## 6.5. Memoria episódica, construcción de escenas y teoría de la mente

La lesión del hipocampo genera deterioros de la memoria espacial y de la episódica. Una teoría conocida como de la construcción de escenas plantea que el hipocampo funciona como un integrador de nueva información, que incluye navegación espacial, memoria episódica, imágenes y pensamiento futuro, en escenas especialmente coherentes.



Los estudios de Zola-Morgan y colaboradores (1986) sugieren que el hipocampo juega un papel crucial en la memoria, vinculando el deterioro de la memoria episódica con una pérdida en la memoria espacial.

Por otro lado, el concepto de que la memoria espacial es distinta de la memoria episódica se refuerza con estudios como el de Iaria y Barton (2010), quienes identificaron un trastorno cognitivo y la desorientación topográfica del desarrollo. Este trastorno, que afecta la capacidad de los individuos para orientarse y usar marcas topográficas, muestra un deterioro selectivo en las habilidades espaciales, aunque no en otras áreas de la memoria, lo que sugiere que la memoria espacial y episódica son independientes.

Finalmente, se proponen dos explicaciones para los déficits simultáneos de la memoria espacial y episódica tras daño al hipocampo. La "teoría de la doble contribución" sostiene que las proyecciones de las corrientes dorsal y ventral en el hipocampo se encargan de la memoria espacial y episódica respectivamente, lo que explica cómo el daño a esta estructura afecta ambas funciones.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante, una vez que ha estudiado y consolidado la información en su memoria de largo plazo, le invitamos a resolver la siguiente autoevaluación que, si bien no tiene un peso en la calificación bimestral final, le servirá como una medida de su aprendizaje significativo.



### Autoevaluación 6

1. ( ) La desorientación egocéntrica es la incapacidad de representar la localización de objetos con respecto a sí mismo, y se produce por una lesión en el lóbulo parietal posterior.



2. El déficit de mapas espaciales o de memoria se produce por una lesión en el hipocampo y es:

- a. Incapacidad de representar la localización de objetos con respecto a uno mismo.
- b. Incapacidad de representar la dirección de la orientación con respecto al entorno.
- c. Incapacidad de aprender nuevas representaciones de información del entorno.
- d. Amnesia anterógrada y retrógrada, especialmente para los detalles espaciales ricos.

3. La corriente dorsal:

- a. Coordina la conducta espacial, en relación con el cuerpo, el movimiento ocular y la localización ambiental.
- b. Regula el conocimiento sobre los objetos.
- c. Coordina conjuntamente, con el conocimiento de los objetos, la ejecución motora.
- d. Produce conductas que coordinan la memoria espacial y la memoria de los objetos.

4. La corriente ventral:

- a. Coordina la conducta espacial, en relación con el cuerpo, el movimiento ocular y la localización ambiental.
- b. Regula el conocimiento sobre los objetos.
- c. Coordina conjuntamente, con el conocimiento de los objetos, la ejecución motora.
- d. Produce conductas que coordinan la memoria espacial y la memoria de los objetos.

5. La corteza frontal:

- a. Coordina la conducta espacial, en relación con el cuerpo, el movimiento ocular y la localización ambiental.



- b. Regula el conocimiento sobre los objetos.
- c. Coordina conjuntamente, con el conocimiento de los objetos, la ejecución motora.
- d. Produce conductas que coordinan la memoria espacial y la memoria de los objetos.

6. El seguimiento de rutas:

- a. Incluye la movilización hacia las marcas topográficas o señales o desde ellas o el seguimiento de un gradiente sensorial.
- b. Incluye el uso de marcas topográficas o señales para trazar rutas o ubicar lugares en relación con esas señales.
- c. Almacenar y luego localizar objetos.
- d. Es el uso de señales de automovimiento para localizar una posición actual y retornar a un lugar de inicio.

7. ( ) El ocultamiento consiste en almacenar y luego localizar objetos.

8. Las células grilla:

- a. Descargan siempre que se dirige la cabeza hacia una dirección particular.
- b. Disparan en nodos regularmente separados que parecen dividir un entorno en una grilla.
- c. Descargan cuando se entra en un lugar específico del entorno.
- d. Disparan cuando se ven colores.

9. Las células de lugar:

- a. Descargan siempre que se dirige la cabeza hacia una dirección particular.
- b. Disparan en nodos regularmente separados que parecen dividir un entorno en una grilla.
- c. Descargan cuando se entra en un lugar específico del entorno.
- d. Disparan cuando se ven colores.



10. ( ) Esta teoría establece que las proyecciones de las corrientes dorsal y ventral que median ambas funciones de la memoria discurren a través del hipocampo, pero se mantienen al menos parcialmente independientes dentro del hipocampo y las estructuras recomendadas: teoría de la mente.

[Ir al solucionario](#)

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



#### Semana 7 y 8

#### Actividad final del bimestre

En vista de que no se han planteado actividades síncronas en el primer bimestre, tampoco existen actividades suplementarias. El estudiante dedicará estas dos semanas a revisar contenidos y prepararse para la evaluación presencial.





## Segundo bimestre

### Resultado de aprendizaje 1:

Examina los principios básicos y/o leyes fundamentales que rigen el funcionamiento de los procesos psicológicos superiores. Evalúa el estado de las funciones cognitivas usando instrumentos neuropsicológicos.

Para alcanzar el resultado de aprendizaje, es fundamental que los estudiantes adquieran una comprensión sólida de los conceptos básicos que sirven como cimiento teórico para entender cómo los individuos procesan, interpretan y responden a la información de su entorno. Con este propósito, se fomentará la participación activa a través de la lectura de materiales teóricos, incluido el texto principal, y mediante la realización de diversas actividades. Este enfoque busca no solo proporcionar conocimientos teóricos, sino también desarrollar habilidades prácticas, permitiendo a los estudiantes obtener una comprensión profunda de los principios que gobiernan los procesos psicológicos superiores.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



### Semana 9

Apreciados estudiantes, prepárense para dar inicio al estudio del segundo bimestre.



En este bimestre se estudiarán las siguientes unidades: los lóbulos frontales, desarrollo cerebral y plasticidad, plasticidad, recuperación y rehabilitación del encéfalo del adulto, evaluación neuropsicológica, rehabilitación neuropsicológica, e influencia de los fármacos y las hormonas sobre la conducta.

No tardemos más y empecemos.

## Unidad 7. Control ejecutivo

---

Apreciado estudiante, las funciones ejecutivas llevan a cabo tareas de supervisión y regulación, es decir, modulan la actividad de otros procesos cognitivos de manera flexible y dirigida a la consecución de objetivos. Por lo tanto, las funciones ejecutivas no son la memoria, la atención, el lenguaje, etc. En cuanto a sus correlatos neurales, ciertas partes del cerebro, entre ellas el lóbulo frontal (pero no exclusivamente este), se comportan como organismos ejecutivos gubernamentales. Estas áreas llevan a cabo un amplio espectro de funciones dedicadas a la planificación, la supervisión y la implementación de acciones.

Las funciones ejecutivas ayudan a simular las consecuencias de diferentes actos, inhibir información irrelevante a fin de concentrarse en cosas importantes, decidir entre diferentes maniobras – sopesando las ventajas y los inconvenientes de cada una de ellas–, así como diseñar planes de acción, asegurar que se lleven a cabo, supervisarlos y, en caso necesario, modificarlos. Por ejemplo, si usted, al salir del trabajo, tiene que recoger a su hijo de la escuela, pero además comprar algo en el supermercado e ir al banco, seguramente planificará sus acciones en función de prioridades.

Posiblemente, decida ir primero a por su hijo, pero si el banco queda más cerca y aún tiene tiempo, es más probable que vaya primero allí. Pero si este ya está cerrado cambiará su planificación. De esto se encargan las funciones ejecutivas.



## 7.1. Anatomía del lóbulo frontal

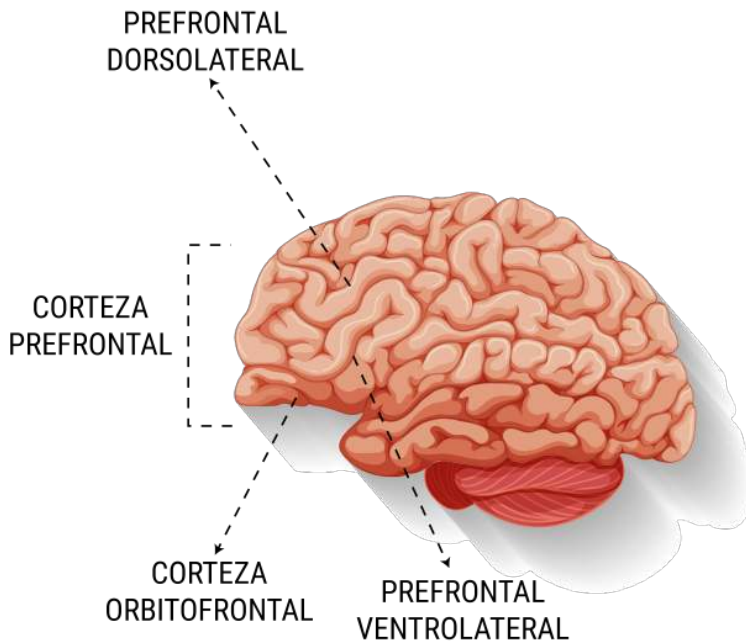
Para comprender cómo funciona el lóbulo frontal, es necesario conocer primeramente su anatomía. En términos generales, este lóbulo se subdivide en corteza motora y corteza prefrontal.

La corteza motora se subdivide a su vez en motora primaria (M1) y en premotora. Esta última nuevamente se subdivide en corteza motora suplementaria, corteza premotora dorsal y ventral y el área de Broca.

La corteza prefrontal se divide en dorsolateral, orbitofrontal y ventromedial. Estas áreas se comunican con regiones del lóbulo parietal y temporal.

### Figura 3

*Principales divisiones de la corteza prefrontal*



Nota. La corteza prefrontal es una estructura esencial en las funciones cognitivas. Tomado de Cerebro y adicción (p. 200), Diego Redolar Ripoll, 2008. Editorial UOC, Primera edición en lengua castellana.



## 7.2. Una teoría de la función del lóbulo frontal

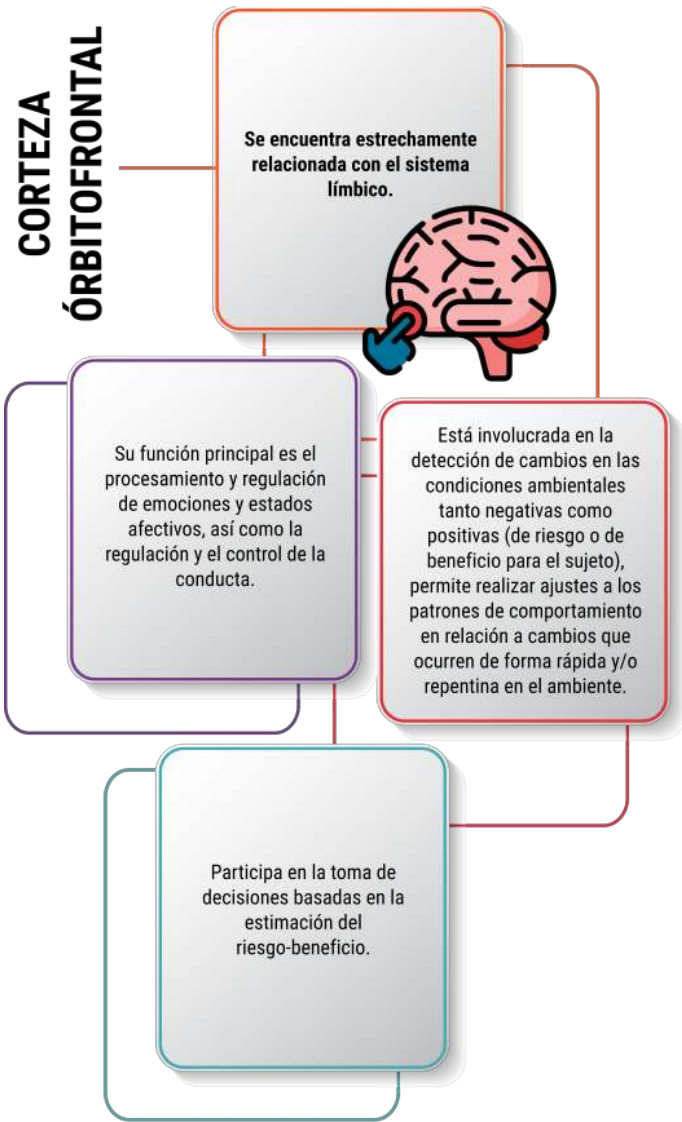
La región premotora funciona primariamente para seleccionar conductas en respuesta a señales externas (como levantarse a abrir la puerta cuando suena el timbre), y la región motora suplementaria realiza una contribución interna mayor cuando no se cuenta con estas señales (como cuando uno abre la puerta para salir). Además, esta última desempeña un papel esencial en la selección y dirección de las secuencias motoras. Así como esto se produce para las extremidades, también ocurre con los movimientos oculares (área 8 y 8A, respectivamente).

Por otra parte, la corteza prefrontal controla los procesos cognitivos que seleccionan movimientos apropiados en el lugar y el sitio correctos. Para ello se basa en señales externas o internas. Permite actuar en función del contexto. Finalmente, también permite tener un autoconocimiento o conciencia de la propia persona, conocido como conciencia autonómica.

Pero, aunque se habla de forma general de lóbulos frontales, como si tanto el del hemisferio izquierdo como el del derecho aportaran a su funcionamiento por igual, en realidad existe una asimetría en su función. En general, el lóbulo frontal derecho desempeña un papel mayor en los movimientos no verbales como las expresiones faciales, aunque ambos lóbulos desempeñan un papel en casi toda la conducta. Eso sí, la corteza prefrontal izquierda tiene un papel mayor para codificar la información en la memoria; mientras que la derecha participa más que la izquierda en la recuperación de la memoria.



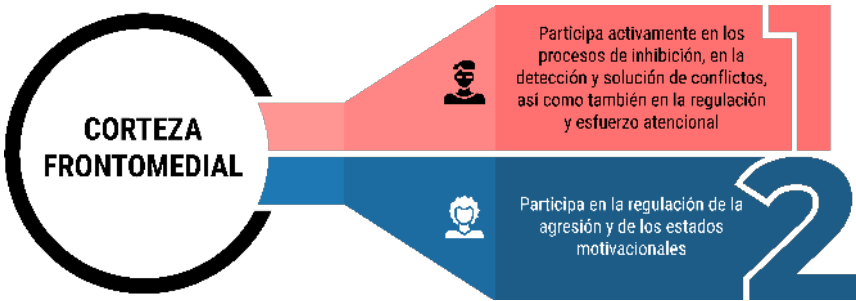
**Figura 4**  
*Corteza orbitofrontal*



Nota. Adaptado de *Neuropsicología Humana* (p. 430), de Kolb, B., Whishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.



**Figura 5**  
*Corteza frontomedial*



Nota. Adaptado de *Neuropsicología Humana* (pp. 429-430), de Kolb, B., Whishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

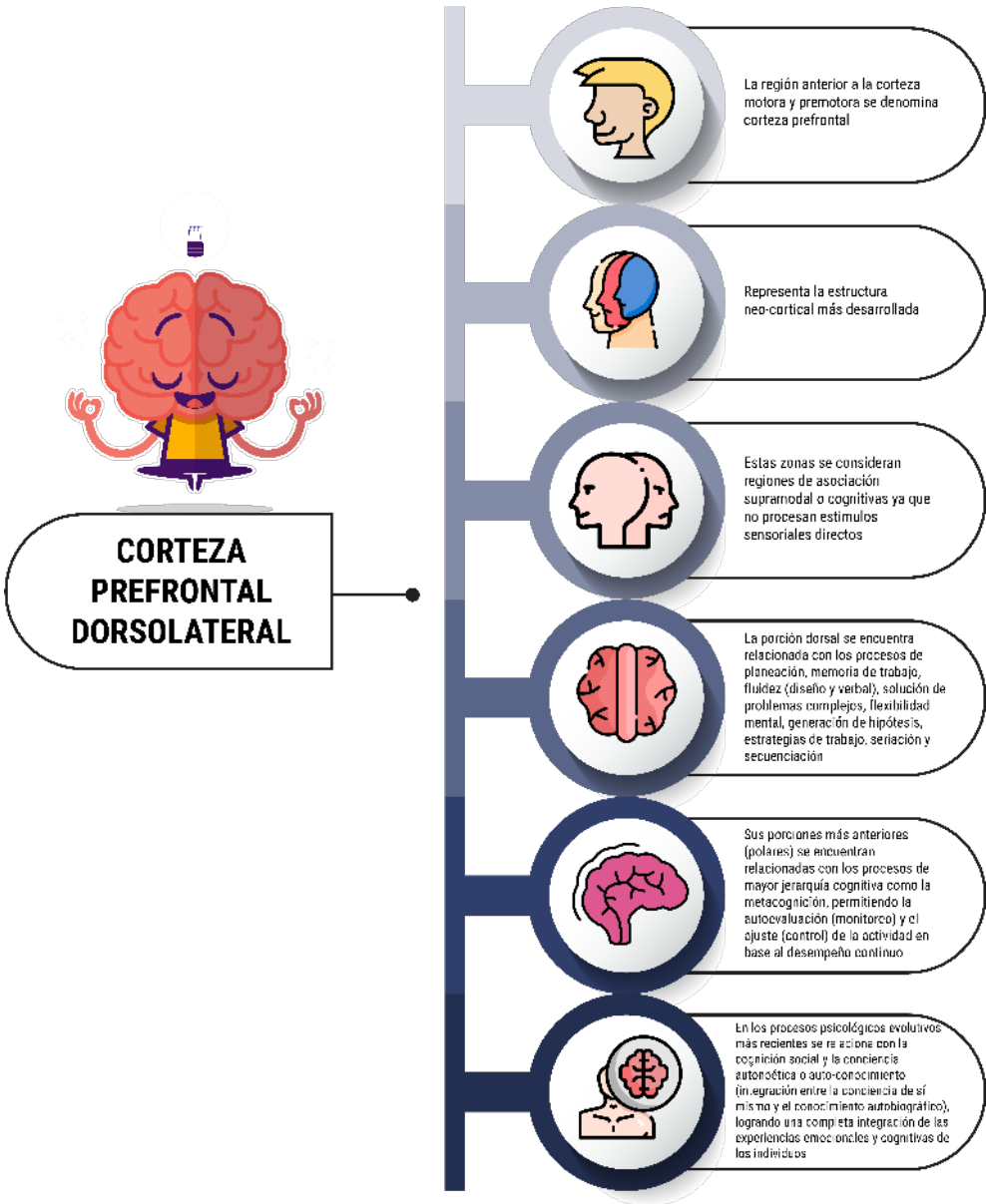
**Figura 6**  
*Tres regiones premotoras y motoras suplementarias se encuentran particularmente muy desarrolladas en el humano*

**TRES REGIONES PREMOTORAS Y MOTORAS SUPLEMENTARIAS SE ENCUENTRAN PARTICULARMENTE MUY DESARROLLADAS EN EL HUMANO.**



Nota. Adaptado de *Neuropsicología Humana* (pp. 429-430), de Kolb, B., Whishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

**Figura 7**  
*Corteza prefrontal dorsolateral*



Nota. Adaptado de *Neuropsicología Humana* (p. 430), de Kolb, B., Whishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

### 7.3. Síntomas de las lesiones del lóbulo frontal

Muy bien, ahora le invito a realizar las siguientes preguntas sobre los síntomas de las lesiones del lóbulo frontal.

#### [Síntomas de las lesiones del lóbulo frontal](#)

Así mismo estimado estudiante, para tener más claro los síntomas y sitios más probables de las lesiones del lóbulo frontal, le invito a revisar la tabla 10.

**Tabla 10**  
*Síntomas de las lesiones del lóbulo frontal*

Síntomas más probable	Sitio de la lesión
Pérdida de movimientos finos	Área 4
Pérdida de fuerza	Áreas 4 y 6; dorsolateral
Escasa programación del movimiento / Escasa descarga corolario	Premotora; dorsolateral
Escasa fijación voluntaria de la mirada	Campos oculares frontales
Afasia de Broca	Área 44

*Nota.* Adaptado de *Neuropsicología Humana* (p. 437), por Kolb, B., Whishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

### 7.4. La inteligencia y los lóbulos frontales

Como se conoce, existen dos tipos de inteligencia: la fluida y la cristalizada.

La primera tiene que ver con la capacidad de ver relaciones abstractas y sacar inferencias lógicas; la segunda, con la capacidad de retener y utilizar el conocimiento adquirido a través del aprendizaje y la experiencia previas. La región parietal posterior es clave en los procesos de integración y abstracción,



mientras que la región prefrontal, con la resolución de problemas, evaluación y prueba de hipótesis. El daño de estas regiones es predictivo de una pérdida de inteligencia fluida, y el daño más allá de estas regiones no lo es.

La evolución del lóbulo frontal, particularmente de la corteza prefrontal, sugiere una conexión entre el tamaño de esta región cerebral y la inteligencia superior en humanos respecto a otros primates. Sin embargo, tradicionalmente se consideraba que los lóbulos frontales no eran la sede de la inteligencia, ya que lesiones significativas, como las lobotomías, apenas afectaron los resultados en pruebas estándar de inteligencia. A pesar de ello, los psicólogos llevan más de un siglo explorando diferentes formas de medir la inteligencia, lo que sugiere que podría existir una relación entre el lóbulo frontal y dimensiones de la inteligencia no reflejadas en el coeficiente intelectual (CI) (Kolb y Whishaw, 2017).

### 7.5. Imágenes de la función del lóbulo frontal

Lo que demuestran estudios de neuroimagen es que la participación frontal se presenta en tareas con demandas cognitivas muy diferentes y amplias, tales como atención, discriminación sensitiva, motoras, de resolución de problemas espaciales y procesamiento semántico de palabras.

### 7.6. Trastornos que afectan el lóbulo frontal

En la tabla 11, se presenta una tabla donde se resumen trastornos y síntomas asociados al lóbulo frontal:



**Tabla 11**  
*Trastornos del lóbulo frontal*

Trastorno	Síntomas	Regiones
Estrés crónico	Afectación de memoria y conducta	Neuronas prefrontales
Esquizofrenia	Bajo rendimiento en todas las pruebas de función del lóbulo frontal y anomalía en el control de movimientos oculares	Anomalía en proyección dopaminérgica mesolímbica, disminución del flujo sanguíneo y atrofia del lóbulo frontal
Enfermedad de Parkinson	Falta de expresión facial, similar a la observada en pacientes con lesiones del lóbulo frontal	Pérdida de células dopaminérgicas de la sustancia negra del mesencéfalo, que influye indirectamente en la corteza prefrontal
Síndrome de Korsakoff	Problemas en la memoria espacial	Daño inducido por alcohol en el tálamo dorsomedial y deficiencia en las catecolaminas en la corteza frontal
Consumo de drogas	Conducta impulsiva o compulsiva y perseverancia	Deterioros asociados a lesiones del lóbulo frontal, trastornos del flujo sanguíneo orbitofrontal

Nota. Adaptado de Neuropsicología Humana (pp. 457-458), por Kolb, B., Whishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

Y así culmina el estudio de la séptima unidad.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, una vez que ha estudiado y consolidado la información en su memoria de largo plazo, le invitamos a desarrollar las siguientes actividades recomendadas.

- Para analizar el lóbulo frontal y sus funciones, ingrese al siguiente enlace, [UTPL lóbulo frontal temporal III](#), donde encontrará a uno de nuestros docentes explicando esta temática. Este vídeo detalla aspectos clave de esta importante región cerebral.



Encontrará que el lóbulo frontal es una región de la corteza cerebral, la más grande en el encéfalo humano, y está involucrado en las llamadas funciones ejecutivas. Estas funciones están asociadas a la cognición y toma de decisiones como: el uso de la memoria, la planificación, la selección de objetivos, y la resolución de problemas específicos que tienen que ser abordados focalizando la atención.

2. Se recomienda ver otros vídeos colgados en plataformas digitales que, por derechos de autor, no pueden ser compartidos en este espacio.
3. Realice la siguiente autoevaluación que, si bien no tiene un peso en la calificación bimestral final, le servirá como una medida de su aprendizaje significativo.



### Autoevaluación 7

1. La corteza motora primaria:
  - a. Especifica movimientos elementales, como los de la boca y las extremidades.
  - b. Contiene neuronas en espejo.
  - c. Se activa para elegir movimientos a partir de un léxico de movimientos.
  - d. Incluye los campos oculares frontales.
2. La corteza prefrontal:
  - a. Es designada como el área 4 en el cerebro humano.
  - b. Comprende el área por delante de la corteza motora, premotora y cingulada.
  - c. Sus células proyectan hacia las estructuras motoras subcorticales, como los ganglios basales y el núcleo rojo.
  - d. Incluye la corteza motora suplementaria.
3. ( ) La corteza prefrontal dorsolateral conecta con la sustancia gris periacueductal.



4. Una de las funciones de la corteza premotora es:
- a. Hace conexiones recíprocas con las áreas parietales posteriores y el surco temporal superior.
  - b. Controla los procesos cognitivos que seleccionan movimientos apropiados en el lugar y sitio correctos.
  - c. Ejecuta movimientos individuales.
  - d. Selecciona de su léxico de movimientos por ejecutar.
5. ( ) Es el autoconocimiento o conciencia de la propia persona: la conciencia autoconocitiva.
6. ( ) Su lesión produce la pérdida de los movimientos finos: área 4.
7. Su lesión produce afasia de Broca:
- a. Área 4.
  - b. Área 44.
  - c. Áreas 4 y 6.
  - d. Dorsolateral.
8. La descarga corolatoria o referencia es:
- a. Una señal nerviosa que indica que ocurrirá un movimiento, y el mundo se mantiene quieto.
  - b. Una señal de que no habrá movimiento.
  - c. Una señal que se mide en la corona.
  - d. Una mirada voluntaria.
9. El daño de la región frontal es predictivo de:
- a. Ceguera.
  - b. Prosopagnosia.
  - c. Pérdida de la inteligencia cristalizada.
  - d. Pérdida de inteligencia fluida.



#### 10. El síndrome de Korsakoff:

- a. Genera deficiencia en las catecolaminas en la corteza frontal.
- b. Genera falta de expresión facial.
- c. Disminuye el flujo sanguíneo hacia los lóbulos frontales.
- d. Altera las neuronas prefrontales.

[Ir al solucionario](#)

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



#### Semana 10

### Unidad 8. Desarrollo cerebral y plasticidad

La Real Academia Española de la Lengua, al ser consultada sobre la definición de la palabra plástico, menciona que se trata de algo que es “capaz de ser modelado”. Por lo tanto, la idea que tengamos de ser plástico no estará lejos —al menos en la forma— de la que tengamos sobre plasticidad cerebral, que, en términos muy sencillos, sería: la capacidad que el cerebro tiene para ser modelado, para cambiar, como respuesta a las variaciones del entorno. Es decir, que un cerebro plástico es sinónimo de cambio, de dinamismo, de transformación y adaptación.

Los cambios producidos en la plasticidad cerebral son de dos tipos: estructurales y funcionales. Esto significa que el cerebro puede cambiar en cuanto a las estructuras que sustentan sus funciones, pero, al mismo tiempo, esas funciones pueden generar cambios o plasticidad en sus estructuras. De esta manera, ambos factores se influyen mutuamente.



## 8.1. Enfoques del estudio del desarrollo cerebral

Existen tres enfoques: 1) Observar la maduración del sistema nervioso y correlacionarla con el desarrollo de conductas específicas; 2) Observar la conducta de un niño en crecimiento y luego hacer inferencias sobre la maduración neurológica y 3) Identificar los factores que influyen en el cerebro y el desarrollo.



**Tabla 12**  
*Enfoques del estudio del desarrollo cerebral*

Enfoque	Descripción Principal	Ejemplos Clave
<b>1. Maduración del sistema nervioso y conductas</b>	Se observa el desarrollo de estructuras cerebrales específicas y su correlación con conductas emergentes. Las estructuras que maduran más rápido muestran funciones antes que otras, como los lóbulos frontales, que maduran más lentamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de estructuras cerebrales relacionadas con la prensión o el gateo en lactantes.</li><li>• El cerebro sigue desarrollándose bien pasada la adolescencia.</li></ul>
<b>2. Observación de la conducta y maduración neurológica</b>	Se observa la conducta de un niño en crecimiento para inferir el desarrollo de las estructuras cerebrales que la controlan. La emergencia de capacidades conductuales sugiere la maduración de las estructuras cerebrales correspondientes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aparición del lenguaje en niños pequeños y su relación con la maduración de las estructuras cerebrales responsables.</li><li>• Cambios conductuales relacionados con el lóbulo frontal durante la adolescencia.</li></ul>
<b>3. Factores influyentes en cerebro y conducta</b>	Se identifican factores externos e internos que influyen tanto en la estructura cerebral como en la conducta. Estos factores pueden incluir hormonas, lesiones y genes anómalos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Efecto de la secreción anormal de hormonas en estructuras cerebrales y conducta.</li><li>• Cambios cerebrales y conductuales debido a lesiones o anomalías genéticas.</li></ul>

*Nota.* Adaptado de *Neuropsicología Humana*, de Kolb, B., Wishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.



## 8.2. Desarrollo del cerebro humano

A las pocas semanas de la concepción, un encéfalo primitivo, que posteriormente llegará a ser lo que se conoce como cerebro, inicia como un tubo neural. La evolución del cerebro se produce en una secuencia fija: neurogénesis, migración celular, diferenciación, maduración, sinaptogénesis, muerte celular y poda de sinapsis y mielogénesis.

Las neuronas se producen a partir de células madre ubicadas en la zona ventricular. Estas se subdividen en células progenitoras que a su vez generan neuroblastos y glioblastos que maduran, respectivamente, en neuronas y células gliales. Las neuronas, una vez generadas, deben migrar hasta su lugar de destino. Esto se logra gracias a células gliales radiales, cada una de las cuales tiene una fibra que se extiende desde la zona subventricular hasta, por ejemplo, la superficie cortical. En otras palabras, las células gliales radiales son el camino que las neuronas deben seguir para migrar.

Una vez ya en sus destinos finales, empieza la maduración neural, que no es otra cosa que el crecimiento de las dendritas y los axones, para de esta manera formar las sinapsis. Sin embargo, esta maduración no produce un cerebro definitivo, sino que, luego, existe una poda de sinapsis. Algo así como si se dejara primeramente crecer un árbol y, una vez adulto, se podará eliminando las ramas innecesarias y dándole la forma casi definitiva.

En resumen, las etapas del desarrollo del cerebro humano se pueden ilustrar de forma sucinta en la siguiente tabla 13.



**Tabla 13**  
*Etapas del desarrollo del cerebro humano*

Etapa	Descripción
<b>Neurogénesis</b>	Formación inicial de las neuronas a partir de células progenitoras en la etapa prenatal. Se lleva a cabo en la zona ventricular del cerebro en desarrollo.
<b>Migración neuronal</b>	Las neuronas recién formadas se desplazan hacia sus destinos específicos en el cerebro, asegurando la organización estructural del sistema nervioso central.
<b>Diferenciación</b>	Las neuronas adquieren características específicas según su función, como el tipo de neurotransmisores o el rol dentro de los circuitos neuronales.
<b>Sinaptogénesis</b>	Formación de conexiones entre las neuronas mediante sinapsis, permitiendo la comunicación neuronal. Es especialmente activa en los primeros años de vida.
<b>Poda sináptica</b>	Eliminación de conexiones sinápticas redundantes o ineficientes, optimizando los circuitos neuronales y mejorando su funcionalidad.
<b>Mielogénesis</b>	Formación de mielina alrededor de los axones, lo que aumenta la velocidad de transmisión de impulsos nerviosos y facilita la comunicación entre regiones.

*Nota.* Adaptado de *Neuropsicología Humana*, de Kolb, B., Whishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

Para entender mejor como se desarrolla el Sistema Nervioso, lo invito a revisar la siguiente infografía:

[Desarrollo del sistema nervioso](#)

### 8.3. Estudio de diagnóstico por imágenes del desarrollo cerebral

La mayoría de los usos de técnicas de neuroimagen como la resonancia magnética durante la vida y la introducción de la espectroscopía funcional en el infrarrojo cercano han permitido conocer los procesos de maduración cerebral. La corteza humana es modelada por una reducción del espesor cortical que inicia antes de los 4 años y se prolonga hasta al menos los



30 años. Estos cambios se producen primero en las regiones primarias del cerebro y posteriormente en las regiones secundarias y terciarias, y están inversamente correlacionados con las medidas de desarrollo cognitivo.

En el desarrollo cerebral observado mediante imágenes.

## 1. Corteza cerebral

La corteza cerebral es una de las estructuras que muestra cambios significativos a lo largo del desarrollo. Estudios de imágenes han revelado que:

- **Grosor cortical:** el grosor de la corteza varía en diferentes etapas de la vida. En la infancia, es más gruesa debido a la abundante formación de sinapsis y conexiones neuronales. Posteriormente, en la adolescencia, ocurre una reducción progresiva del grosor cortical debido a la poda sináptica, un proceso que elimina conexiones redundantes.
- **Maduración regional:** la maduración cortical sigue un patrón desde las áreas sensoriales primarias (como la corteza visual y auditiva) hacia las áreas asociativas y de control ejecutivo, como los lóbulos frontales. Este proceso refleja el desarrollo de funciones cognitivas complejas.

## 2. Conectividad cerebral

- **Sinaptogénesis y mielinización:** las imágenes muestran cómo las conexiones entre regiones cerebrales aumentan con el tiempo, especialmente durante los primeros años de vida. La mielinización, que mejora la velocidad de transmisión de señales, también se observa claramente en las imágenes de RM funcional (fMRI).
- **Redes funcionales:** las herramientas como el fMRI permiten identificar redes neuronales específicas, como la red de modo por defecto (DMN), que se desarrolla progresivamente durante la niñez y la adolescencia.

## 3. Plasticidad cerebral

- Las imágenes han documentado cómo el cerebro es capaz de reorganizarse después de lesiones o experiencias significativas. Esto es



particularmente evidente en niños, donde las áreas cerebrales no dañadas pueden asumir funciones de las áreas afectadas, demostrando la notable plasticidad del cerebro joven.

- También se ha observado plasticidad en respuesta a entrenamientos cognitivos o habilidades adquiridas, como aprender un instrumento musical o un nuevo idioma.

## Visualización en las imágenes

En los estudios de diagnóstico por imágenes del desarrollo cerebral, las imágenes a menudo muestran:

- **Mapas de grosor cortical:** ilustran la disminución progresiva en ciertas áreas durante la poda sináptica y la estabilización en la adultez.
- **Gráficos de conectividad:** representan cómo las redes cerebrales se consolidan con el tiempo.
- **Comparativas entre individuos:** destacan variaciones en desarrollo dependiendo de factores genéticos, ambientales o experiencias tempranas.

Estas herramientas han sido fundamentales para comprender no solo cómo se desarrolla el cerebro humano en condiciones normales, sino también cómo intervienen factores como la genética, el entorno y las experiencias en la formación y reorganización de los circuitos cerebrales.

## 8.4. Desarrollo de la capacidad para resolver problemas

Se conoce como brotes de crecimiento al crecimiento brusco de la masa cerebral. Dichos brotes se presentan en los periodos entre los 2 y los 4 años, los 6 y 8 años, los 10 y los 12 años, y los 14 y los 16 años. Lo sorprendente es que este crecimiento tiene lugar sin un incremento simultáneo del número de neuronas, por lo que se puede deber al crecimiento de las glías y al incremento de las sinapsis. Estos brotes coinciden con los cuatro estadios principales de desarrollo cognitivo de Piaget. Esto demuestra que el incremento en la complejidad de la corteza genera también conductas más complejas.



Es razonable suponer que, a medida que una región específica del cerebro madura, la persona exhibirá comportamientos correspondientes a esa maduración. Eric Lenneberg, en su obra "Biological Foundations of Language" (1967), defendió que la adquisición del lenguaje en los niños está vinculada al desarrollo de áreas cerebrales esenciales para el lenguaje.

Esta idea generó un debate sobre la correlación entre el desarrollo cerebral y conductual, una relación que hoy en día es ampliamente aceptada, aunque se reconoce la importancia de la experiencia y el aprendizaje.

Los psicólogos sostienen que los comportamientos no pueden manifestarse hasta que el sistema nervioso esté desarrollado, pero una vez que lo está, los comportamientos se desarrollan rápidamente y son moldeados por la experiencia. Jean Piaget, un psicólogo suizo, identificó etapas del desarrollo cognitivo, observando que el comportamiento infantil refleja su comprensión del mundo.

Piaget concluyó que el desarrollo cognitivo es continuo y que los cambios en la organización del aprendizaje traen nuevos conocimientos. Identificó cuatro etapas: el período sensoriomotor, el preoperacional, las operaciones concretas y las operaciones formales, cada una con habilidades cognitivas específicas. El crecimiento cerebral no es uniforme y ocurre en brotes, con aumentos significativos en el peso cerebral durante ciertos períodos de la infancia y adolescencia, principalmente debido al crecimiento de células gliales y sinapsis.

## 8.5. Efectos del entorno sobre el desarrollo cerebral

Las condiciones del entorno temprano influyen en el desarrollo del sistema nervioso central debido a la plasticidad cerebral, que permite al cerebro adaptarse a cambios ambientales y compensar lesiones. Estas adaptaciones se reflejan en cambios físicos y químicos en la estructura cerebral, moldeados por experiencias tanto externas como internas. Los cambios epigenéticos, como la metilación de genes, juegan un papel crucial y pueden transmitirse a



generaciones futuras. Factores internos como hormonas, lesiones, nutrientes, microbiota y estrés gestacional afectan significativamente el desarrollo cerebral temprano y su respuesta a experiencias posteriores.

Así como las experiencias “normales” modelan el desarrollo cerebral, también las anormales cambian la estructura cerebral y la conducta. Además, las perturbaciones cerebrales en el curso del desarrollo pueden alterar significativamente el desarrollo cerebral y conducir a anomalías conductuales graves.

Por ejemplo, experiencias infantiles aversivas como el abuso verbal o físico, la adicción de uno de los miembros de la familia o la pérdida de uno de los padres son predictivas de la salud física y mental en la edad media. Se cree que las experiencias aversivas comprometen el desarrollo del lóbulo.

Incluso la exposición a entornos complejos, en lugar de a otros más pobres, aumenta el tamaño cerebral, sobre todo de la neocorteza, además de un incremento importante en la corteza occipital.

De acuerdo con los planteamientos de Kolb y Wishaw, (2017), la exposición a un entorno enriquecido, en lugar de uno más pobre, aumenta el tamaño del cerebro, especialmente de la neocorteza, con el mayor incremento en la corteza occipital. Este aumento en tamaño se asocia con incrementos en la densidad de células gliales, la longitud de las dendritas, la densidad de las espinas dendríticas (donde se localiza la mayoría de las sinapsis excitadoras) y el tamaño de las sinapsis. Aunque se suele pensar que los cerebros jóvenes son más susceptibles a cambios por la experiencia que los cerebros adultos, en realidad ambos pueden responder de manera diferente a la misma experiencia.

## 8.6. Lesión cerebral y plasticidad

La plasticidad cerebral puede entenderse de manera general, incluyendo todo el proceso de aprendizaje, o de manera más específica, refiriéndose a la evidencia de cambios morfológicos como la ramificación de las neuronas.



Como es de esperarse, cuando de lesiones se trata no existe el blanco y el negro, sino matices que dependen de algunos factores tales como la conducta afectada, la extensión y la localización del daño, y la edad precisa a la que ocurre la lesión. Considerando la función cognitiva, la palabra sí sobrevive al daño cerebral temprano, pero es posible que no suceda lo mismo con la sintaxis y algunas funciones no lingüísticas, y la capacidad intelectual general puede declinar.

Para profundizar en esta unidad, le sugiero revisar el artículo Plasticidad cerebral, una realidad neuronal, publicado por Sierra Benítez y León Pérez (2019), en el cual se analizan los mecanismos de la plasticidad cerebral, definida como la capacidad adaptativa del sistema nervioso para reorganizar su estructura y función en respuesta a lesiones, experiencias o aprendizajes. Se destacan investigaciones que evidencian cómo estímulos ambientales, lesiones y procesos de aprendizaje inducen cambios plásticos en el cerebro. Estudios experimentales en animales y humanos respaldan que la plasticidad incluye reorganización sináptica, crecimiento neuronal y compensación funcional. Factores como la edad, el tipo de patología y los sistemas afectados influyen en el grado de neuroplasticidad. Además, el texto aborda conceptos históricos y teorías clave, como los postulados de Hebb sobre el aprendizaje y la memoria vinculados a cambios sinápticos.

Según Aguilar (2003) la capacidad de las neuronas en el sistema nervioso central (SNC) para cambiar anatómicamente es un fenómeno común en las sinapsis, donde tanto la estimulación fisiológica como las condiciones ambientales pueden provocar modificaciones numéricas y morfológicas. Sin embargo, la plasticidad del axón es distinta a la de las sinapsis, ya que se considera un fenómeno específico que se observa después de una lesión parcial en el SNC, siendo más evidente durante la primera infancia.



Para ampliar esta información, le sugiero revisar el artículo: [Plasticidad y Restauración Neurológica](#) publicado por Aguilar (2003).



## 8.7. Estudio de la plasticidad después de una lesión cerebral temprana

Siendo tan complejo, pero fascinante el cerebro humano, es de esperarse que varios factores influyen en la lesión de una recuperación cortical temprana. Entre estos factores se encuentran: la experiencia, las hormonas, el estrés, los fármacos y los factores neurotróficos.

La neurociencia ha investigado cómo se reorganiza el cerebro tras una lesión, los beneficios a largo plazo de la rehabilitación temprana y los cambios funcionales y organizacionales del cerebro a lo largo del tiempo. Sin embargo, aún no se comprende completamente los circuitos cerebrales necesarios para recuperar funciones perdidas. Afortunadamente, se ha descubierto cómo crear conexiones neuronales adecuadas aprovechando el aprendizaje natural del cerebro. Esta notable evidencia muestra que los circuitos neuronales del cerebro se remodelan continuamente para codificar nuevas experiencias y producir cambios en el comportamiento. Las investigaciones en neurobiología sobre memoria y aprendizaje demuestran que cada nuevo aprendizaje implica una remodelación estructural del sistema nervioso que lo sustenta. (López, 2012).



Estimado estudiante le sugiero analizar el artículo [Neuroplasticidad y sus implicaciones en la rehabilitación](#), escrito por López (2012) para profundizar en los conocimientos sobre plasticidad.

Kolb y Whishaw (2017) plantearon que la recuperación cortical temprana tras una lesión está influida por diversos factores que modulan la plasticidad cerebral y, en consecuencia, el proceso de reorganización neuronal. La experiencia post-lesión es un elemento crucial, especialmente cuando el individuo se encuentra en entornos enriquecidos que ofrecen estímulos físicos, sociales y cognitivos.

Los ambientes mencionados promueven una mayor formación de conexiones sinápticas en áreas cerebrales adyacentes a la lesión, facilitando así una recuperación funcional más efectiva. Además, el aprendizaje de nuevas



habilidades, ya sean motoras o cognitivas, puede potenciar aún más este proceso, como lo han demostrado estudios experimentales en animales expuestos a condiciones estimulantes.

Las hormonas también juegan un papel significativo en la recuperación. Los estrógenos, por ejemplo, poseen propiedades neuroprotectoras al estimular la expresión de factores neurotróficos como el BDNF, lo que acelera la reparación neuronal. Por otro lado, los glucocorticoides, liberados en respuesta al estrés, tienen un efecto dual. Si bien niveles moderados pueden ser adaptativos, la exposición prolongada o crónica a estas hormonas inhibe la neurogénesis, altera las conexiones sinápticas y reduce el volumen de estructuras críticas como el hipocampo. Esto evidencia la importancia de controlar el estrés, ya que este puede prolongar los déficits cognitivos y emocionales asociados con la lesión.

El uso de fármacos se ha destacado como una herramienta valiosa en este contexto. Medicamentos como los antidepresivos, particularmente los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina, favorecen la plasticidad sináptica y la neurogénesis. Además, los fármacos antiinflamatorios pueden limitar el daño secundario al reducir la neuroinflamación, mientras que compuestos experimentales se enfocan en potenciar la expresión de factores neurotróficos o mejorar la regeneración axonal.

Los factores neurotróficos, por su parte, son esenciales en el proceso de recuperación. El factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) desempeña un papel central al facilitar la supervivencia neuronal y la formación de nuevas conexiones sinápticas, mientras que el factor de crecimiento nervioso (NGF) estimula el crecimiento de neuronas periféricas y centrales. Otras neurotrofinas, como la NT-3 y la NT-4/5, también contribuyen al crecimiento axonal y a la reparación de conexiones dañadas, destacando la importancia de estas proteínas en la recuperación funcional del cerebro lesionado.

La interacción entre todos estos factores resalta la complejidad del proceso de recuperación cortical temprana. Por ejemplo, un entorno enriquecido no solo mejora la reorganización neuronal, sino que también incrementa la liberación



de factores neurotróficos y contrarresta los efectos negativos del estrés. Asimismo, la combinación de intervenciones farmacológicas con estrategias conductuales y terapias específicas puede maximizar la plasticidad cerebral. Estas observaciones subrayan la necesidad de diseñar programas de rehabilitación personalizados que aprovechan la sinergia entre estos elementos, aumentando así las probabilidades de éxito en la recuperación.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante, una vez que ha estudiado y consolidado la información en su memoria de largo plazo, le invitamos a resolver la siguiente autoevaluación que, si bien no tiene un peso en la calificación bimestral final, le servirá como una medida de su aprendizaje significativo.



### Autoevaluación 8

1. Indique las etapas del desarrollo cerebral y el orden correcto en el que se presentan:
  - a. Neurogénesis, migración, diferenciación, maduración, sinaptogénesis, muerte y mielogénesis.
  - b. Neurogénesis, diferenciación, migración, maduración, sinaptogénesis, mielogénesis y muerte.
  - c. Neurogénesis, sinaptogénesis, diferenciación, migración, maduración, mielogénesis y muerte.
  - d. Neurogénesis, diferenciación, migración, mielogénesis y muerte.
2. ( ) Las células madre revisten los ventrículos y forman la zona subventricular.
3. ( ) La migración neuronal se produce gracias a “caminos” formados por células gliales radiales.



4. El cerebro en la adolescencia se caracteriza tanto por una arborización sináptica rápida como por el crecimiento de conexiones:
- a. Sobre todo relacionadas con la corteza prefrontal.
  - b. En la corteza somatosensorial.
  - c. En el hipotálamo.
  - d. En la médula espinal.
5. ( ) El nacimiento de estas células comienza después de que se forman la mayoría de las neuronas y continúa durante toda la vida: los neuroblastos.
6. ( ) El cerebro adolescente se caracteriza tanto por una arborización sináptica rápida, como por el crecimiento de axones, sobre todo las relacionadas con la corteza prefrontal.
7. La trayectoria de la maduración cortical parece continuar por lo menos hasta los:
- a. 20 años.
  - b. 25 años.
  - c. 30 años.
  - d. 50 años.
8. Después del nacimiento, el cerebro no crece uniformemente, sino de forma brusca durante periodos irregulares llamados:
- a. Crecimientos bruscos.
  - b. Brotes de crecimiento.
  - c. Picos de crecimiento.
  - d. Explosión de crecimiento.
9. La exposición a un entorno complejo en lugar de a otro más pobre:
- a. Aumenta el tamaño cerebral.
  - b. Disminuye el tamaño cerebral.
  - c. Reduce el número de sinapsis.



d. Al menos mantiene el número de sinapsis.

10. El lenguaje sobrevive a la lesión temprana:

- a. Del hemisferio izquierdo.
- b. Del hemisferio derecho.
- c. Del lóbulo occipital.
- d. Del tronco encefálico.

Ir al solucionario

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



## Semana 11

### Unidad 9. Plasticidad, recuperación y rehabilitación del encéfalo del adulto

Cuando el cerebro sano se lesiona, afronta los circuitos dañados para siempre. Y si a estos daños se suman los que son propios de la vejez, no es infrecuente que aparezcan síntomas mucho después de la lesión. A pesar de ello, a menudo se logra cierta restitución funcional debida en parte a la plasticidad y a que las personas con lesión aprenden a compensarla.

#### 9.1. Principios de la plasticidad cerebral

Para profundizar su aprendizaje y comprensión del tema, le invito a revisar la siguiente infografía:

[Principios de plasticidad cerebral](#)

Estos principios permiten comprender cómo el cerebro se adapta y cambia en función de la experiencia, la edad y otros factores, lo que tiene implicaciones importantes en áreas como la rehabilitación, la educación y la comprensión de trastornos neurológicos.



## 9.2. ¿Puede la plasticidad apoyar la recuperación funcional después de una lesión?

El daño cerebral es una causa importante de pérdida de la función. Normalmente, luego de una lesión, aproximadamente dentro de las 24 horas posteriores a la lesión, se producen muchos acontecimientos moleculares nocivos, seguidos de la reparación en sí misma, que puede durar muchos años. Aunque el cerebro puede compensar la lesión, la recuperación de la función solo se dará verdaderamente cuando se hayan regenerado los tejidos cerebrales perdidos y se hayan restablecido las conexiones originales. La definición práctica de restitución de la función debe basarse en el grado en el cual un paciente recupera una calidad de vida aceptable.

La neuroplasticidad es una función fundamental en los procesos de rehabilitación tras una lesión cerebral, en el artículo Neuroplasticidad: importancia de la rehabilitación poslesión cerebral (Muños y Ardila, 2024) se destacan la capacidad cerebral para promover la recuperación funcional de habilidades como el lenguaje, las capacidades cognitivas y las emociones, es decir que el sistema nervioso tiene como competencia reorganizar su estructura y funciones en respuesta a estímulos o lesiones, constituye un proceso clave para restaurar funciones neurológicas. Esta capacidad adaptativa puede tener resultados beneficiosos, neutros o incluso negativos dependiendo de las condiciones de cada caso.

El artículo describe los principales mecanismos involucrados en la neuroplasticidad, como la sinaptogénesis reactiva, el desenmascaramiento de conexiones neuronales inactivas, la regeneración de fibras nerviosas y la potenciación a largo plazo. Estos procesos permiten la reorganización de redes neuronales, facilitando la recuperación tras una lesión. Además, se enfatiza la importancia de factores como el tipo y la gravedad de la lesión, la edad del paciente, los aspectos genéticos, los factores ambientales y las estrategias de rehabilitación utilizadas para optimizar los resultados.



Las estrategias de rehabilitación basadas en la neuroplasticidad incluyen intervenciones como la terapia con espejos, la realidad virtual, y ejercicios de integración sensorial, que estimulan áreas afectadas del cerebro y promueven la formación de nuevas conexiones neuronales. La terapia ocupacional, en particular, juega un papel crucial al diseñar actividades específicas para maximizar la recuperación funcional y mejorar la calidad de vida del paciente, mediante técnicas como la estimulación sensorial y la modificación del entorno.

En conclusión, el artículo subraya que una comprensión integral de la neuroplasticidad y su aplicación en programas de rehabilitación puede transformar significativamente los resultados terapéuticos. Este enfoque permite desarrollar intervenciones personalizadas que aprovechen el potencial de adaptación del cerebro, maximizando la recuperación funcional en pacientes con lesiones cerebrales.



Para profundizar el tema le sugiero analizar el artículo [Neuroplasticidad: importancia de la rehabilitación poslesión cerebral](#) de Muñoz y Ardila (2014).

### 9.3. Ejemplos de restitución funcional

La restitución de las funciones después de la lesión cerebral es lenta, y a menudo se pone en evidencia como la reaparición gradual de dichas funciones que se asemejan a la secuencia de los estadios del desarrollo en los lactantes. Si bien es lenta, lo importante es que, gracias a la plasticidad cerebral, puede llegar a recuperarse.

Lea el apartado ejemplos de restitución funcional, de la unidad, plasticidad, recuperación y rehabilitación del encéfalo adulto. Analice cada uno de los casos: recuperación del daño de la corteza motora, recuperación de la afasia, recuperación de lesiones traumáticas y quirúrgicas, y retorno a la vida cotidiana.



## 9.4. Investigación sobre plasticidad en el cerebro lesionado

La mayor cantidad de estudios sobre plasticidad cerebral que se han llevado a cabo hasta el momento en un cerebro lesionado han usado neuroimágenes no invasivas para mostrar patrones alterados de activación cerebral, sobre todo en las regiones sensitivas y motoras. Parecen ocurrir cambios dinámicos de la activación cerebral mientras se produce la recuperación, lo que refleja que la recuperación se está llevando a cabo conforme pasa el tiempo.

Según Rodríguez-García et al. (2023), los cambios asociados a la neuroplasticidad se manifiestan en diferentes niveles, incluyendo modificaciones celulares y sinápticas, ajustes estructurales y funcionales en regiones cerebrales, así como cambios conductuales que potencian la adaptabilidad o mejoran habilidades específicas. Estos cambios pueden mantenerse a largo plazo gracias a dos mecanismos principales. La Potenciación a Largo Plazo (PLP) refuerza las sinapsis, incrementando de forma sostenida la transmisión de señales neuronales. Por otro lado, la Depresión a Largo Plazo (DLP) reduce la excitabilidad sináptica, desempeñando un papel opuesto. Ambos mecanismos son fundamentales en la modulación bidireccional de las conexiones neuronales, lo que constituye la base biológica del aprendizaje y la memoria. Además, en pacientes con Eventos Vasculares Cerebrales (EVC), se identifican cambios estructurales como la proliferación axonal, la ramificación dendrítica y la sinaptogénesis, que apoyan la recuperación motora.

Estudiar los efectos funcionales y estructurales de la neuroplasticidad en pacientes con EVC puede aclarar los procesos que subyacen a su recuperación motora. Las técnicas de neuroimagen, como la Resonancia Magnética Funcional (RMF), ofrecen una manera no invasiva de observar los mecanismos neuronales que contribuyen a la reorganización cerebral tras una EVC. La RMF utiliza las propiedades magnéticas de la oxihemoglobina para detectar incrementos locales en el flujo sanguíneo, relacionados con la actividad neuronal en respuesta a tareas específicas. Esto la convierte en una herramienta ideal para explorar la recuperación funcional en patologías neurovasculares, ya que no emplea radiación ionizante ni agentes químicos.



La RMF ha demostrado que, en pacientes con EVC, la actividad cerebral está alterada tanto en el hemisferio lesionado como en el no afectado. Mientras que los pacientes con discapacidades motoras más severas tienden a reclutar el hemisferio contralesional, una mejor recuperación se asocia con la reconfiguración hacia el hemisferio ipsilesional, reflejando patrones similares a los de sujetos sanos. Por otro lado, la Imagenología por Tensor de Difusión (ITD), otra técnica de resonancia magnética no invasiva, analiza la organización axonal en tejidos del sistema nervioso y mide la integridad de la materia blanca, proporcionando biomarcadores clave de recuperación motora.

Ambas técnicas, RMF e ITD, permiten cuantificar los cambios en la neuroplasticidad tras programas de neurorrehabilitación para extremidades superiores, utilizando índices de asimetría que comparan métricas entre ambos hemisferios cerebrales. Estas herramientas no solo evidencian la reorganización neuronal y la formación de nuevas conexiones, sino que también sintetizan avances en el campo, destacando su utilidad en el diseño y evaluación de programas de terapia para pacientes con EVC.



Para profundizar el tema, le sugiero analizar el artículo: [Técnicas de Neuroimagenología en la Cuantificación de la Neuroplasticidad en Pacientes con Enfermedad Vascular Cerebral](#) escrito por Rodríguez-García et al. (2023).

## 9.5. Abordajes terapéuticos de la recuperación después del daño cerebral

En la actualidad, la lesión cerebral se trata a través de:

1. La rehabilitación, que destaca el uso repetido de los miembros afectados o los procesos cognitivos.
2. Los tratamientos farmacológicos, que permiten estimular la plasticidad cerebral y reducir la inflamación.
3. La estimulación eléctrica, que sirve para aumentar la actividad del cerebro o del nervio vago.



4. El uso de células madre, que permite reemplazar neuronas perdidas por lesión o enfermedad.

5. La dieta.

De acuerdo con Kolb y Wishaw (2017), la recuperación tras un daño cerebral depende de múltiples factores, además del tamaño de la lesión. Variables como la edad, el sexo, la dominancia manual, la inteligencia y la personalidad influyen significativamente en el proceso, aunque no siempre son completamente entendidas o evaluadas debido a la dificultad de medición, el tamaño reducido de los grupos de estudio o la falta de atención en algunos casos. De manera general, las mujeres jóvenes, inteligentes, optimistas y zurdas parecen tener un mejor pronóstico.

La edad es uno de los factores más claros en la recuperación. Estudios como los de Teuber et al. (1975) indican que los jóvenes de entre 17 y 20 años muestran una mayor recuperación tras un traumatismo craneal en comparación con personas de mayor edad, con una disminución progresiva a partir de los 21 años. Por su parte, Milner (1975) observó que los pacientes mayores de 40 años con lesiones cercanas al área del lenguaje tienen menos capacidad de recuperación que los más jóvenes.

Sin embargo, algunos estudios, como el de Kertesz (1979), sugieren que la edad no siempre es un factor determinante. El análisis se complica porque los trastornos cerebrales, como los accidentes cerebrovasculares, son más frecuentes en adultos mayores, quienes además enfrentan declives motores y cognitivos propios del envejecimiento.

La dominancia manual y el sexo también juegan un papel importante en la recuperación. Las diferencias anatómicas y funcionales entre los cerebros de hombres y mujeres pueden influir en los resultados tras una lesión. Además, los zurdos, al tener una lateralización cerebral menos marcada, suelen contar con una ventaja para reclutar áreas no dañadas, favoreciendo su recuperación en comparación con los diestros.



La inteligencia es otro factor relevante. Las personas con mayor inteligencia o un nivel educativo más alto tienden a recuperarse mejor, posiblemente debido a una mayor plasticidad cerebral o a su capacidad de generar estrategias compensatorias más efectivas. Sin embargo, el impacto de los déficits residuales puede sentirse más significativo en estas personas debido a que, antes de la lesión, funcionaban en un nivel superior, lo que incrementa su percepción de pérdida en la calidad de vida.

Por último, la personalidad también parece influir en la recuperación. Las personas optimistas, extrovertidas y tolerantes tienden a tener un mejor pronóstico, posiblemente porque son más propensas a cumplir con los programas de rehabilitación. Sin embargo, el daño cerebral puede alterar la personalidad, llevando a estados de depresión que dificultan el proceso de recuperación. Para mitigar estos efectos, los antidepresivos, como los ISRS, se han convertido en una herramienta importante en pacientes con accidentes cerebrovasculares, mejorando tanto el estado emocional como los resultados generales de la rehabilitación.

En conjunto, estos factores ofrecen una visión integral y compleja de las variables que afectan la recuperación del daño cerebral, destacando la necesidad de considerar características individuales para optimizar los programas de rehabilitación (Kolb y Whishaw (2017).

Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la actividad que se describe a continuación:



### Actividad de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante, una vez que ha estudiado y consolidado la información en su memoria de largo plazo, le invitamos a resolver la siguiente autoevaluación que, si bien no tiene un peso en la calificación bimestral final, le servirá como una medida de su aprendizaje significativo.



#### Autoevaluación 9

1. ( ) La plasticidad es común a todos los sistemas nerviosos.



2. La plasticidad dependiente de la experiencia:

- a. Se produce durante el desarrollo.
- b. Refleja los cambios cerebrales necesarios para modificar las neuronas presentes.
- c. Un ejemplo es el desarrollo de las columnas de dominancia ocular.
- d. Un ejemplo es el desarrollo de la corteza visual primaria.

3. Los cambios sinápticos:

- a. Reflejan falta de plasticidad.
- b. Reflejan la estabilidad de la conducta.
- c. Reflejan cambios en los conjuntos neuronales que subyacen a una nueva conducta.
- d. Reflejan estabilidad neuronal.

4. ( ) Los cambios dependientes de la experiencia son independientes.

5. ( ) Los cambios plásticos no solo dependen de la edad, sino también del tiempo.

6. La plasticidad también puede representar una conducta inapropiada como:

- a. Las adicciones.
- b. El aprendizaje.
- c. El deporte.
- d. El estudio.

7. Conduce a una secuencia de acontecimientos que progresa incluso cuando se restablece el flujo de sangre:

- a. Ictus.
- b. Isquemia.
- c. Diasquisis.
- d. Conmoción.



8. Son variables que pueden influir en el pronóstico del daño cerebral:

- a. El sexo y la dominancia manual.
- b. El sexo y la raza.
- c. La dominancia manual y la raza.
- d. La raza.

9. Las terapias farmacológicas están destinadas a:

- a. Promover la recuperación en el periodo inmediato a la lesión.
- b. Promover la recuperación en el periodo inmediato después de la cirugía.
- c. Aumentar la actividad cerebral.
- d. Mejorar la dieta.

10. Los problemas más críticos que enfrentan muchos individuos con lesión cerebral son:

- a. Estrictamente sensitivos.
- b. Problemas cognitivos complejos.
- c. Motores.
- d. Visuales.

[Ir al solucionario](#)

## Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



### Semana 12

## Unidad 10. Evaluación neuropsicológica

La finalidad de la evaluación neuropsicológica no se centra solo en conocer una posible disfunción de las funciones reguladas por la corteza cerebral, sino que se orienta hacia las necesidades de tratamiento de las personas con alteraciones en las funciones cerebrales superiores.



## 10.1. La cara cambiante de la evaluación neuropsicológica

Las técnicas de neuroimágenes clínicas, con sus grandes avances, han reemplazado hasta cierto punto la evaluación neuropsicológica.

Sin embargo, dichas técnicas no pueden detectar toda la disfunción neurológica. Está claro que el mejor termómetro para detectar la integridad cerebral es la conducta, por lo que el análisis conductual usando evaluación neuropsicológica puede detectar disfunciones que resultarían invisibles para la resonancia magnética o la tomografía computarizada, especialmente en pacientes con traumatismo cráneo-encefálico, epilepsia o accidente cerebrovascular leve. Por ello, las pruebas neuropsicológicas son muy útiles para el diagnóstico y se siguen desarrollando, convirtiéndose en parte integral de la rehabilitación.



Para conocer cómo ha evolucionado la evaluación neuropsicológica, le invito a analizar el siguiente contenido.

La evaluación neuropsicológica surge de la integración entre la neurología y la psicología, siendo Kurt Goldstein uno de sus pioneros. Tras la Segunda Guerra Mundial, esta disciplina comenzó a desarrollarse para abordar las necesidades de los pacientes neurológicos, especialmente los veteranos, marcando una divergencia respecto a la medicina tradicional hacia finales de la década de 1940. Inicialmente, las pruebas neuropsicológicas buscaban identificar disfunciones cerebrales derivadas de patologías orgánicas más que de trastornos funcionales relacionados con la conducta. Sin embargo, la creación de una prueba única para diagnosticar el daño cerebral resultó inviable, dando paso al desarrollo de procedimientos más sofisticados liderados por investigadores como Oliver Zangwill, Brenda Milner y Alexander Luria.



A partir de la década de 1980, la neuropsicología clínica se consolidó, expandiéndose a hospitales y centros de rehabilitación. Este campo se transformó profundamente con la llegada de tres elementos clave: las neuroimágenes funcionales, la neurociencia cognitiva y la atención gerenciada.

### **Neuroimágenes funcionales**

Las neuroimágenes han revolucionado la neuropsicología al permitir observar cambios en el funcionamiento cerebral asociados a diversos trastornos. Aunque estas técnicas no siempre predicen el grado de afectación conductual, su integración ha cambiado el rol de la neuropsicología, que ahora participa más activamente en la rehabilitación de enfermedades crónicas como accidentes cerebrovasculares y traumatismos craneales. Pese a ello, las neuroimágenes miden estructuras más que funciones, lo que hace que la evaluación neuropsicológica siga siendo esencial para documentar la extensión de los déficits cognitivos, especialmente en casos de traumatismos craneoencefálicos.

### **Neurociencia cognitiva**

El auge de la neurociencia cognitiva en los años 90 marcó un cambio en la comprensión del cerebro y la cognición. Este enfoque permitió el desarrollo de pruebas basadas en teorías más sofisticadas y respaldadas por tecnologías avanzadas. Métodos como el modelado de ecuaciones estructurales ayudaron a investigar la interacción entre redes neurológicas y conectomas. Además, el enfoque cognitivo ha permitido explorar funciones previamente inaccesibles, como la cognición social, asociada al lóbulo frontal derecho.

### **Atención gerenciada**

La presión económica en el sector de la salud ha influido en la práctica de la evaluación neuropsicológica. Aunque las neuroimágenes ofrecen evaluaciones rápidas, muchos diagnósticos de disfunciones cognitivas solo son posibles a través de evaluaciones neuropsicológicas detalladas. Para adaptarse, se han



propuesto enfoques que vinculan las evaluaciones directamente con el tratamiento y los resultados, sean más eficientes en tiempo y costo, e integren la planificación y monitoreo del progreso del paciente.

En conclusión, la evaluación neuropsicológica ha evolucionado significativamente para complementar avances tecnológicos como las neuroimágenes. Sin embargo, su papel sigue siendo crucial para un diagnóstico integral, destacando la importancia de la colaboración interdisciplinaria en el tratamiento de trastornos neurológicos y conductuales. (Kolb y Wishaw, 2017)

## **10.2. Fundamentos subyacentes a la evaluación neuropsicológica**

Existe un sinnúmero de baterías de evaluación neuropsicológica clínica, mismas que deben ser usadas dependiendo del tipo de función que se desee evaluar o de la pregunta clínica particular que se formule. El análisis de los resultados de estas herramientas de evaluación debe tomar en cuenta la edad, el sexo, la dominancia manual, los antecedentes culturales, el puntaje del CI y la experiencia vital.

## **10.3. Evaluaciones neuropsicológicas y actividad cerebral**

Una forma muy objetiva de validar las pruebas neuropsicológicas es conocer la actividad cerebral (a través de técnicas de neuroimagen) mientras las personas son sometidas a ellas. Aunque la actividad de las regiones que se espera se encuentran aumentadas, también lo está en otros sitios, lo que corresponde a redes nerviosas difusas dentro del conectoma que subyace a la cognición. Estos resultados nos recuerdan que el rendimiento en las pruebas no siempre es igual a la anatomía nerviosa focal.

## **10.4. El problema del esfuerzo**

La falta de esfuerzo, es decir, el hecho de que la persona no se esfuerce por responder objetivamente a los planteamientos de las pruebas neuropsicológicas, es un problema real, que puede llevar a dichas personas a



beneficiarse de bajas puntuaciones. Si lo que tales sujetos buscan obtener compensación (como, por ejemplo, un carnet de discapacidad) la falta de esfuerzo invalida toda la evaluación, como se puede suponer. Ventajosamente, existen pruebas de fácil administración que permiten detectar la falta de esfuerzo.

## 10.5. Historias de casos

Aunque existen cada vez más adelantos tecnológicos, los casos que se presentan en la clínica demuestran que la evaluación psicológica es una herramienta de la que no se podrá prescindir, pues sirve para conocer la localización funcional de una lesión para planificar la rehabilitación.

Analice los siguientes casos para que comprenda la importancia de la evaluación psicológica en el diagnóstico de una lesión cerebral:

### Caso 1. Epilepsia causada por un tumor en el hemisferio izquierdo

Un hombre de 33 años, con antecedentes de convulsiones iniciadas cuatro años antes, presentaba episodios caracterizados por movimientos oculares y cefálicos hacia la derecha, lo que sugería afectación en la corteza motora suplementaria. Estudios de EEG y tomografía revelaron un astrocitoma en el lóbulo frontal izquierdo, confirmado y extirpado quirúrgicamente. Antes de la cirugía, el paciente mostró dificultades en la prueba de Selección de Tarjetas de Winsconsin. Aunque inicialmente hubo una disminución en los puntajes de inteligencia y memoria, estos probablemente retornarían a sus niveles previos tras un año, aunque las dificultades específicas en la prueba de tarjetas podrían persistir.

### Caso 2. Epilepsia causada por una infección en el hemisferio derecho

Un hombre de 26 años con antecedentes de meningitis y un posible absceso cerebral presentaba convulsiones en el lado izquierdo del rostro y la mano. Antes de la cirugía, sus pruebas cognitivas estaban dentro de lo normal, excepto por problemas en el recuerdo diferido de material verbal, la prueba de tarjetas y la figura compleja de Rey, lo que indicaba daño en el área central y



posiblemente frontal y temporal derecha. Durante la cirugía, se extirparon estas áreas, pero se observó actividad epileptiforme residual. Aunque mejoraron su memoria y CI verbal, persistieron dificultades en la coordinación manual, la copia de figuras complejas y la prueba de tarjetas, reflejando daño en regiones específicas del hemisferio derecho.

### Caso 3. Rehabilitación tras un accidente

Un hombre de 37 años sufrió un accidente automovilístico 15 años atrás, permaneciendo en coma durante seis semanas y desarrollando una infección cerebral secundaria. Aunque presentaba graves problemas motores y anartria (dificultad para articular palabras), su evaluación cognitiva reveló un intelecto superior (CI verbal de 127). Pese a su capacidad intelectual, vivía bajo asistencia total de su familia y creía tener una discapacidad intelectual. Tras una intervención basada en los resultados de sus evaluaciones, el paciente asumió mayor independencia y, finalmente, se convirtió en contador público calificado en Canadá, demostrando que su potencial cognitivo había sido subestimado debido a sus limitaciones motoras (Kolb y Whishaw, 2017).



#### Actividad de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante, una vez que ha estudiado y consolidado la información en su memoria de largo plazo, le invitamos a resolver la siguiente autoevaluación que, si bien no tiene un peso en la calificación bimestral final, le servirá **como una medida** de su aprendizaje significativo.



#### Autoevaluación 10

1. ( ) La evaluación neuropsicológica tiene sus orígenes en la neurología y psicología.
2. La batería automatizada de pruebas neuropsicológicas de Cambridge:
  - a. Es una versión computarizada de una batería estandarizada.
  - b. Es la escala de memoria de Wechsler IV.
  - c. Es la prueba de la figura compleja del Rey.



d. Es la prueba del laberinto de Proteus.

3. Las baterías de pruebas individualizadas:

- a. Tienen criterios fijos para la organicidad.
- b. Requieren un conocimiento teórico particular para su administración e interpretación.
- c. Se administra de manera formalizada y puede tener normas de comparación.
- d. Son pruebas estandarizadas.

4. Las baterías de pruebas compuestas:

- a. Cada prueba se aplica de manera formalizada y puede tener normas de comparación.
- b. Tienen criterios fijos de organicidad.
- c. Son pruebas individualizadas exclusivamente.
- d. Requieren un conocimiento teórico particular para su administración e interpretación.

5. Promover resultados realistas:

- a. Es una característica de la rehabilitación neuropsicológica.
- b. Es una característica de la compensación neuropsicológica.
- c. Es uno de los objetivos de la evaluación neuropsicológica.
- d. Es una de las categorías de la evaluación neuropsicológica.

6. ( ) El número de categorías neuropsicológicas habitualmente evaluadas son diez.

7. Una de las pruebas específicas de esfuerzo más sensible es:

- a. Prueba de selección de tarjetas de Winsconsin.
- b. El test de Stroop.
- c. La prueba de fluencia de palabras de Chicago.
- d. Prueba de memoria de dígitos de elección forzada.



8. ( ) Es probable que al menos este 10 % de personas ejerzan intencionalmente un bajo esfuerzo en las pruebas neuropsicológicas.
9. Demuestra que la evaluación neuropsicológica sigue siendo una herramienta importante para demostrar la localización funcional de una lesión:
- a. El estudio de casos.
  - b. La evaluación psicológica.
  - c. El examen neurológico.
  - d. La investigación psicológica.
10. La prueba de la figura compleja de Rey evalúa sobre todo las funciones de:
- a. Lenguaje.
  - b. Habilidades académicas.
  - c. Memoria.
  - d. Habilidades de autocontrol y motoras.

[Ir al solucionario](#)

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



## Semana 13

### Unidad 11. Rehabilitación neuropsicológica

La rehabilitación neuropsicológica tiene la finalidad de recuperar las funciones cognitivas luego de que se ha producido un daño cerebral. Se fundamenta en la reorganización dinámica de los sistemas lesionados. El paciente debe recibir tratamiento en terapia cognitiva, lenguaje, memoria, física, ocupacional, vida cotidiana, razonamiento abstracto, habilidades visoespaciales con un equipo multidisciplinario.



La presente unidad consiste en la lectura y análisis del artículo Rubén, A. C. (2002). Rehabilitación neuropsicológica en el siglo XXI. *Revista Mexicana de Neurociencias*, 3(4), pp. 223-30.

El artículo presenta un panorama sobre la evolución y aplicación de la rehabilitación neuropsicológica, una disciplina dedicada a la recuperación de funciones cognitivas tras lesiones cerebrales. Surgió durante la Segunda Guerra Mundial, con las contribuciones pioneras de Alexander Luria, y se ha consolidado en el siglo XXI como una herramienta esencial en el tratamiento de diversas condiciones neurológicas.

### Principios y enfoques de la rehabilitación neuropsicológica

La rehabilitación se centra en reorganizar dinámicamente sistemas funcionales afectados, promoviendo la recuperación de funciones y adaptando al paciente a su vida cotidiana. Este proceso incluye:

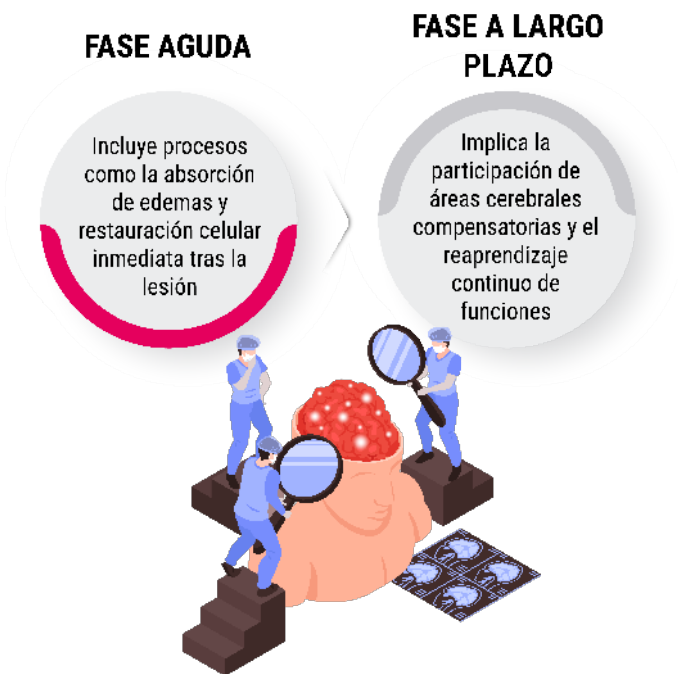
1. **Evaluación neuropsicológica:** un análisis detallado identifica las funciones dañadas y conservadas, utilizando pruebas que determinan los factores cerebrales responsables del síndrome neuropsicológico.
2. **Diseño del programa de rehabilitación:** se basa en apoyar áreas débiles y fuertes, trabajando progresivamente desde actividades sencillas hasta retos más complejos, inspirados en la teoría de la zona de desarrollo próximo de Vygotsky.
3. **Implementación de terapias:** incluye terapias cognitivas, de lenguaje, memoria, físicas, ocupacionales y de habilidades visoespaciales, aplicadas en programas multidisciplinarios adaptados a las necesidades del paciente.
4. **Reintegración a la comunidad:** la rehabilitación debe facilitar la transición del paciente a su entorno cotidiano, promoviendo la funcionalidad en actividades prácticas como cocinar o ir al supermercado.

### Plasticidad cerebral y recuperación



El artículo destaca la plasticidad cerebral como fundamento de la recuperación. Las áreas cerebrales sanas pueden compensar funciones dañadas, especialmente a través de conexiones dendríticas y reorganización funcional.

**Figura 8**  
*Proceso de plasticidad cerebral*



*Nota.* Adaptado de Rubén (2002). Rehabilitación neuropsicológica en el siglo XXI. Revista Mexicana de Neurociencias, 3(4), pp. 223-30.

**Condiciones que se benefician de la rehabilitación**

La rehabilitación neuropsicológica ha mostrado eficacia en condiciones como enfermedad vascular cerebral, trauma craneoencefálico, cirugía neurológica, Parkinson en etapa inicial y demencias. En cada caso, el enfoque se adapta a las funciones específicas afectadas, como memoria, lenguaje, habilidades visoespaciales o razonamiento abstracto.

**Importancia del equipo multidisciplinario**



El éxito de la rehabilitación depende de la integración de un equipo de especialistas, incluyendo neuropsicólogos, terapeutas físicos y ocupacionales, terapeutas de lenguaje y memoria, y psicoterapeutas. La colaboración interdisciplinaria garantiza una atención integral y personalizada que aborda las múltiples necesidades del paciente.

La rehabilitación neuropsicológica busca no solo restaurar funciones específicas, sino también estimular áreas relacionadas indirectamente con las funciones afectadas. Este enfoque integral facilita la creación de nuevas conexiones neuronales, mejorando la funcionalidad del paciente y promoviendo su reintegración social. La implementación temprana del tratamiento y la personalización de las terapias son claves para optimizar los resultados.



Estimado estudiante, le motivo a que analice el artículo: [Rehabilitación neuropsicológica en el siglo XXI](#), de Castillo (2002) en su totalidad y, subraye las ideas principales.

Continuemos con el aprendizaje mediante el desarrollo de la siguiente actividad.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Para profundizar su aprendizaje lo invito a desarrollar la autoevaluación 11.



#### [Autoevaluación 11](#)

**Lee con atención los siguientes enunciados y selecciona V si es verdadero o F si es falso según corresponda.**

1. ( ) La rehabilitación neuropsicológica se enfoca únicamente en restaurar las funciones cognitivas dañadas.
2. ( ) Alexander Luria fue uno de los pioneros de la rehabilitación neuropsicológica durante la Segunda Guerra Mundial.



- 3. ( ) El diseño del programa de rehabilitación se basa en la teoría de la zona de desarrollo próximo de Vygotsky.
- 4. ( ) La plasticidad cerebral no influye en la recuperación de las funciones dañadas en el cerebro.
- 5. ( ) La rehabilitación neuropsicológica es eficaz solo para pacientes con trauma craneoencefálico.
- 6. ( ) El éxito de la rehabilitación depende de la integración de un equipo multidisciplinario.

**Selecciona la respuesta correcta**

- 7. ¿Cuál es el objetivo principal de la rehabilitación neuropsicológica?
  - a. Mejorar exclusivamente las habilidades visoespaciales.
  - b. Recuperar las funciones cognitivas afectadas y reintegrar al paciente a su vida cotidiana.
  - c. Reemplazar terapias físicas por cognitivas.
  - d. Eliminar por completo el síndrome neuropsicológico.
- 8. ¿Qué factor es clave para el éxito de la rehabilitación neuropsicológica?
  - a. Uso exclusivo de terapias físicas.
  - b. Terapias aplicadas solo por neuropsicólogos.
  - c. Integración de un equipo multidisciplinario.
  - d. Exclusión de tareas relacionadas con la vida cotidiana.
- 9. ¿Qué elemento permite que el cerebro compense funciones dañadas durante la rehabilitación?
  - a. Plasticidad cerebral.
  - b. Terapias individuales.
  - c. Reintegración social.
  - d. Exclusividad del tratamiento físico.



10. ¿En qué tipo de condiciones ha mostrado eficacia la rehabilitación neuropsicológica?

- a. Enfermedades respiratorias.
- b. Cirugía neurológica y Parkinson en etapa inicial.
- c. Afecciones dermatológicas.
- d. Problemas de visión.

[Ir al solucionario](#)

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



## Semana 14

### Unidad 12. Influencia de los fármacos y las hormonas sobre la conducta

A la ciencia que estudia el efecto de los fármacos sobre la cognición, la emoción y de manera general en general sobre la conducta, se la conoce como psicofarmacología, y es ella especialmente sobre la que versa la presente unidad.

#### 12.1. Principios de psicofarmacología

Los fármacos son administrados para producir cambios específicos en el cuerpo. Aquellos que alteran el estado de ánimo, el pensamiento o la conducta se los conoce como agentes psicoactivos. Estos pueden ser administrados por distintas vías, así como también eliminados por distintas regiones del cuerpo.

Se debe recordar que un psicofármaco debe cumplir con unas condiciones mínimas para que pueda acceder al cerebro. Una de ellas es que pueda atravesar la barrera hematoencefálica. Esto hace que las únicas



sustancias que la puedan atravesar sean el oxígeno, el dióxido de carbono, la glucosa, los aminoácidos y otros nutrientes que pueden ser transportados a través del sistema de transporte activo, valga la redundancia.

La psicofarmacología integra la psiquiatría, neurología, farmacología y bioquímica para analizar sustancias que afectan el sistema nervioso. Este enfoque resulta crucial debido a la carga mundial de trastornos mentales como la esquizofrenia, depresión y demencia, que superan el impacto a enfermedades cardiovasculares y cáncer. Sin embargo, el acceso limitado a tratamientos y la desigualdad en la distribución de recursos dificultan su manejo.

El desarrollo de la psicofarmacología se remonta al siglo XIX con contribuciones de Emil Kraepelin y Santiago Ramón y Cajal. La introducción de fármacos como la clorpromazina y el litio en el siglo XX marcó el inicio de la psicofarmacología moderna, impulsando la psiquiatría biológica.

Otro aspecto importante que se debe tomar en cuenta para comprender las bases de la psicofarmacología es el estudio de los neurotransmisores, como serotonina, dopamina y GABA, cuyos mecanismos de acción, síntesis, almacenamiento, liberación y reciclaje son fundamentales, las alteraciones en estos sistemas están relacionadas con trastornos mentales y cómo los psicofármacos influyen en estos procesos.

Los psicofármacos se agrupan en cinco categorías, las mismas que podrá encontrar en la siguiente figura.



**Figura 9**  
*Categorías de los Psicofármacos*



*Nota.* Adaptado de *Neuropsicología humana*, pp. 150-156, por Kolb, B., Wishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

No obstante, esta clasificación es cada vez más difusa debido al uso de ciertos fármacos para tratar múltiples condiciones.

### 12.2. Acciones de los fármacos en las sinapsis

Es de esperar que, si la comunicación entre neuronas se produce a través de las sinapsis, los psicofármacos alteren estos procesos de comunicación, generando como consecuencia cambios en la conducta. Es decir, los fármacos pueden alterar la síntesis, el almacenamiento, la liberación, la interacción con el receptor, la inactivación o recaptación, o la degradación de los neurotransmisores.

Cualquier cambio en el proceso de comunicación puede producir un aumento o disminución de la acción del neurotransmisor. Y son precisamente los psicofármacos, los que, a través de su efecto agonista o antagonista, pueden alterar dicha comunicación. Los agonistas aumentan la transmisión sináptica, mientras que los antagonistas la disminuyen.

Por otra parte, adicionalmente, el propio organismo es capaz de reaccionar de manera especial ante la administración de psicofármacos. Estamos hablando de la tolerancia y la sensibilización. La primera hace referencia a la disminución de la respuesta al fármaco; la segunda, al aumento.

### Acciones de los fármacos en las sinapsis

La mayoría de los agentes psicoactivos potentes se descubrieron accidentalmente y actúan influyendo en las reacciones químicas de las sinapsis. Comprender la actividad sináptica del cerebro es crucial para explicar los efectos psicoactivos y nocivos de estos fármacos.

### Pasos en la transmisión sináptica

1. **Síntesis:** el neurotransmisor se sintetiza en el cuerpo de la célula, el axón o el terminal axónico.
2. **Almacenamiento:** el neurotransmisor es almacenado en gránulos o vesículas.
3. **Liberación:** se libera de la membrana presináptica para actuar sobre los receptores postsinápticos.
4. **Interacción con el receptor:** el neurotransmisor actúa sobre los receptores postsinápticos.
5. **Inactivación:** el exceso de neurotransmisor en la sinapsis es desactivado.
6. **Recaptación:** el neurotransmisor es captado nuevamente para ser reutilizado.
7. **Degradación:** mecanismos para degradar el exceso de neurotransmisores y eliminar subproductos.



## Ejemplos de acción de las drogas en una sinapsis colinérgica

- **Veneno de araña viuda negra:** promueve la liberación de acetilcolina en exceso, causando excitación.
- **Toxina botulínica (botulina):** bloquea la liberación de acetilcolina, puede llevar a parálisis y muerte.
- **Nicotina:** estimula los receptores colinérgicos.
- **Curare:** bloquea los receptores colinérgicos.
- **Fisostigmina:** inhibe la acetilcolinesterasa, aumentando la cantidad de acetilcolina disponible en la sinapsis.

## Fármacos y efectos:

- **Esquizofrenia:** clorpromacina, haloperidol (ej. thorazine®, haldol®).
- **Depresión:** iproniazida, imipramina, fluoxetina (ej. Prozac®).
- **Trastorno bipolar:** litio.
- **Trastornos de ansiedad:** benzodiacepinas.

## 12.3. Drogas psicoactivas

Para familiarizarse con los nombres de las drogas psicoactivas y sus efectos, le invito a desarrollar el siguiente *quiz*:

### [Drogas psicoactivas](#)

A continuación, en la tabla 14, se detallan los grupos de drogas psicoactivas:



**Tabla 14**  
*Drogas psicoactivas*

Grupos	Drogas
Grupo I Agentes ansiolíticos e hipnosedantes	Benzodiacepinas, Barbitúricos, Otros anestésicos
Grupo II Agentes antipsicóticos	De primera generación: fenotiacinas, butirofenonas. De segunda generación: clozapina, arpiprazol
Grupo III Antidepresivos y estabilizadores del humor	Inhibidores de la MAO, Tricíclicos, ISRS. Litio, valproato de sodio, carbamacepina
Grupo IV Analgésicos opioides	Morfina, codeína, heroína. Endomorfina, encefalinas, dinorfinas
Grupo V Psicotrópicos	Estimulantes de la conducta: anfetamina, cocaína. Psicodélicos colinérgicos, de anandamida, glutamatérgicos, noradrenérgicos, serotoninérgicos. Cafeína.

*Nota.* Adaptado de *Neuropsicología Humana* (pp. 150-156), por Kolb, B. y Wishaw, I., 2017, Editorial Médica Panamericana.

Lea el apartado grupos de agentes psicoactivos, de la unidad, influencia de los fármacos y las hormonas sobre la conducta. Haga su propio resumen, en el que se incluya el grupo, los fármacos y sus funciones.

*Nota.* Por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word

**12.4. Respuestas a influencias individuales sobre la adicción**

Es de esperar que los psicofármacos actúen de manera diferente en cada persona en función de su edad, sexo, peso, genética, etc. Además, varía con la situación y a medida que la persona aprende, conductas relacionadas con el agente.



Un ejemplo de lo indicado es la miopía alcohólica, la que hace que la persona se centre en ciertas señales del entorno, generando una conducta que normalmente no habría tenido. Por otra parte, existe diferencia en el efecto que las drogas causan en hombres y mujeres; las mujeres son más sensibles, lo que se puede reflejar en mayor adicción en ellas.

Una explicación de por qué les resulta difícil a las personas adictas salir de la adicción es la del deseo y el placer. Por una parte, conforme se acentúa el consumo, el deseo aumenta debido a la sensibilización; sin embargo, por otra parte, disminuye el placer debido a la tolerancia. De esta manera es que la persona deja de disfrutar del consumo de la droga, llegando a experimentar malestar. Pero no puede dejar de hacerlo debido a que su deseo se incrementa cada vez más.

Asimismo, el tratamiento farmacológico varía según la droga y el cambio en el estilo de vida, además de que depende de las influencias genéticas y epigenéticas.

Lea el apartado, Respuestas e influencias individuales sobre la adicción, de la unidad, Influencia de los fármacos y las hormonas sobre la conducta.

Realice una lectura comprensiva.

## 12.5. Hormonas

Las hormonas esteroideas y peptídicas generadas por las glándulas endocrinas se transportan por la sangre para interactuar con la hipófisis, misma que, estimula o inhibe las glándulas endocrinas, las cuales a su vez retroalimentan el cerebro.

Las hormonas homeostásicas regulan el balance de azúcares, proteínas, hidratos de carbono, sales, etc. Las hormonas gonadales regulan las características físicas y las conductas asociadas con las características y conductas sexuales, la reproducción y el cuidado de los descendientes.



Los glucocorticoides son hormonas esteroideas que regulan la capacidad del cuerpo para afrontar el estrés, con el estado de alerta y las situaciones desafiantes.

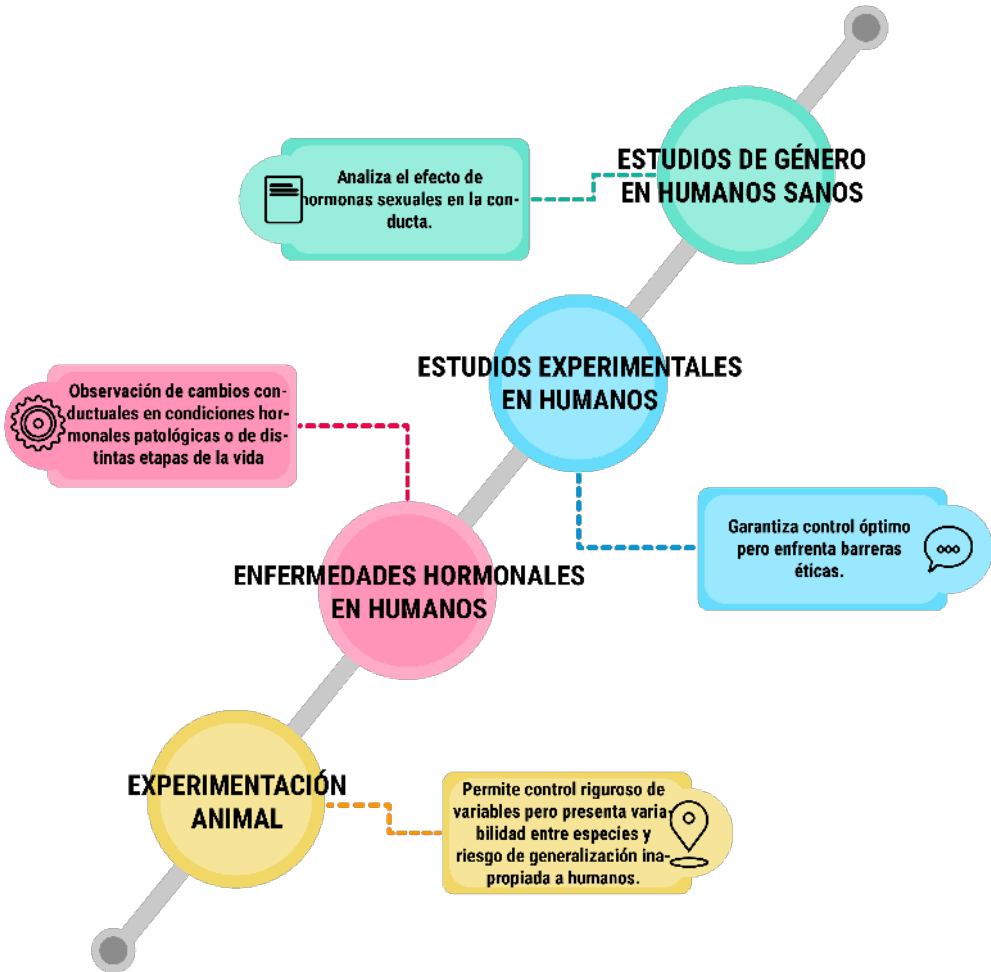
El estudio de las bases neurales de los procesos cognitivos es fundamental en las neurociencias contemporáneas. A pesar de que el cerebro es influenciado por hormonas que modulan procesos cognitivos básicos, las redes neurales no son estructuras permanentes, sino vías para la transmisión de señales químicas, facilitando el aprendizaje continuo del entorno. El sistema neuroendocrino, compuesto por vías neurales y moleculares, regula las funciones necesarias para la conducta coordinada del organismo.

Las relaciones entre hormonas, cerebro y conducta se estudian a través de cuatro fuentes principales:



**Figura 10**

*Fuentes de estudio en relación entre hormonas, cerebro y conducta*



*Nota.* Adaptado de Wong y Álvarez (2013). *Hormonas, cerebro y conducta*. Notas para la práctica de la Psicología en la Endocrinología. Revista Cubana de Endocrinología, 24(1), 57-69.

La temporalidad es crucial en neurobiología, observándose en los efectos hormonales sobre la conducta a través de la plasticidad cerebral, que permite adaptarse a cambios ambientales y experiencias. Las hormonas como factores epigenéticos influyen la conducta mediante dos efectos

principales: organizador (efecto permanente durante el desarrollo) y activador (activación transitoria de células dianas en contextos específicos). Estos conceptos son esenciales para diseñar estrategias terapéuticas efectivas.

Finalmente, le animo a investigar cómo influyen los fármacos y las hormonas sobre la conducta. Para lo cual le sugiero revisar el siguiente artículo: [Hormonas, cerebro y conducta. Notas para la práctica de la Psicología en la Endocrinología](#) (Wong – Carriera et al., 2013).

Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la actividad que se describe a continuación.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante, una vez que ha estudiado y consolidado la información en su memoria de largo plazo, le invitamos a resolver la siguiente autoevaluación que, si bien no tiene un peso en la calificación bimestral final, le servirá como una medida de su aprendizaje significativo.



### Autoevaluación 12

1. (    ) Es una sustancia que actúa alterando el estado de ánimo, el pensamiento o la conducta: agente psicoactivo.
2. Una de las vías de administración de los fármacos es:
  - a. Vía oral.
  - b. Orina.
  - c. Respiración.
  - d. Leche materna.
3. Una de las vías de eliminación de los fármacos es:
  - a. Aire exhalado.
  - b. Inyección en el cerebro.
  - c. La piel.
  - d. Inhalación.



4. ( ) Una de las regiones que carece de barrera hematoencefálica es la glándula hipófisis.
5. Son fármacos que aumentan la eficacia de la neurotransmisión:
- a. Agonistas.
  - b. Antagonistas.
  - c. Toxina botulínica.
  - d. Curare.
6. ( ) ¿Es la sensibilización el aumento de la capacidad de respuesta a dosis iguales de un fármaco?
7. ( ) ¿El alcohol altera el desarrollo cerebral?
8. ( ) La tolerancia cruzada se presenta cuando la tolerancia desarrollada para un agente es transferida a un miembro diferente del grupo de fármacos.
9. ( ) La depresión mayor es un trastorno del estado de ánimo caracterizado por sentimientos prolongados de inutilidad y culpa, interrupción de los hábitos alimenticios normales, trastornos del sueño, lentitud general de la conducta e ideas suicidas frecuentes.
10. ( ) El trastorno bipolar se caracteriza por trastornos de depresión que alternan con períodos normales y períodos de excitación intensa o manía.

[Ir al solucionario](#)





### Semana 15 y 16

#### Actividad final del bimestre

En vista de que no se han planteado actividades síncronas en el segundo bimestre, tampoco existen actividades suplementarias. El estudiante dedicará estas dos semanas a revisar contenidos y prepararse para la evaluación presencial.





## 4. Autoevaluaciones

### Autoevaluación 1

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	f	La teoría cerebral afirma que el cerebro es el origen de la conducta.
2	b	Esta es la comisura más grande que conecta los dos hemisferios cerebrales, facilitando la comunicación interhemisférica. Es esencial para la integración de la información y el funcionamiento coordinado del cerebro.
3	d	El sistema nervioso periférico cumple una función bidireccional, transportando tanto información desde el SNC hacia otras partes del cuerpo como información sensorial desde el entorno hacia el SNC.
4	f	El dualismo es una perspectiva filosófica que postula la existencia de dos entidades separadas e independientes: la mente y el cuerpo.
5	a	La frenología es una antigua teoría pseudocientífica que sugería que se podían determinar las características psicológicas y la personalidad de una persona examinando las protuberancias y depresiones en la superficie del cráneo.
6	v	En la afasia de Broca, los pacientes tienen dificultades para articular palabras y estructurar frases, pero la comprensión del significado del lenguaje generalmente permanece relativamente intacta.
7	b	Los pacientes con esta condición hablan con fluidez, pero su discurso es confuso y carece de sentido, la comprensión del significado del lenguaje está afectada, lo que resulta en una producción de habla incoherente.
8	f	La dislexia es un trastorno del aprendizaje que afecta la habilidad de una persona para leer, escribir y deletrear, a pesar de tener inteligencia promedio y recibir una enseñanza convencional.
9	d	Esta proporciona imágenes detalladas de las estructuras internas, permitiendo visualizar el cerebro en secciones transversales para diagnosticar diversas condiciones médicas.



Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
----------	-----------	-------------------

10	c	Esta implica la inyección de sustancias radiactivas que se desintegran en minutos en el torrente sanguíneo para proporcionar imágenes detalladas de la actividad metabólica y funcional del cerebro.
----	---	--

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 2

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La atención es un proceso cognitivo que nos permite concentrarnos en información específica, filtrando y seleccionando ciertos estímulos para un procesamiento más detallado.
2	v	La consciencia puede estar asociada al reconocimiento del conocimiento, el término abarca un espectro más amplio que incluye la percepción, la experiencia subjetiva y la capacidad de estar al tanto del entorno y de uno mismo.
3	d	La atención dividida sugiere que hay un límite en la cantidad de información que se puede procesar simultáneamente.
4	c	Sí, solo se activa la corteza parietal derecha. Sin embargo, a medida que la información viaja hacia áreas más altas del cerebro, incluida la corteza parietal, se produce una cierta interconexión entre los hemisferios cerebrales.
5	a	El sistema activador reticular ascendente es una red neuronal que se extiende a lo largo del tronco encefálico y juega un papel crucial en el mantenimiento del estado de alerta y la regulación del ciclo sueño-vigilia.
6	b	La red de orientación, al priorizar las aferencias sensitivas, desempeña un papel crucial al seleccionar una modalidad sensitiva específica o un lugar en el espacio para enfocar la atención.
7	a	La ceguera inatencional se refiere a la falta de percepción consciente de un evento o estímulo que ocurre en el campo visual, debido a que la atención está enfocada en otra tarea o estímulo.
8	d	La negligencia sensitiva es un trastorno neurológico en el cual una persona parece ignorar o ser inconsciente de la información proveniente del lado izquierdo del espacio circundante.
9	f	Es el estado de alerta que se refiere al nivel de activación y vigilancia mental de un individuo en un momento dado. Este estado varía desde la relajación hasta la máxima atención y concentración.
10	c	El claustró es una estructura cerebral ubicada en la corteza insular, y se ha sugerido que desempeña un papel en la generación de la consciencia y la integración de la información sensorial.

[Ir a la autoevaluación](#)



### Autoevaluación 3

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La amnesia de la primera infancia se refiere a la incapacidad para recordar eventos o experiencias que ocurrieron durante los primeros años de vida, generalmente hasta los tres o cuatro años.
2	b	La consolidación de la memoria es el proceso mediante el cual las memorias se almacenan de forma más permanente en el cerebro.
3	v	La memoria episódica se refiere a la capacidad de recordar eventos y experiencias específicas, mientras que la memoria semántica implica el conocimiento general y los hechos no ligados a un contexto temporal específico.
4	c	La memoria semántica implica el conocimiento general sobre hechos, conceptos y significados que no está ligado a experiencias personales específicas ni a un contexto temporal.
5	a	Estas áreas cerebrales desempeñan un papel clave en la formación, consolidación y recuperación de la memoria episódica y semántica.
6	f	El hipocampo, una estructura cerebral clave para la formación de la memoria, está conectado con la vía perforante y el fórnix. Estas conexiones son fundamentales para la función de la memoria, ya que facilitan la comunicación entre diferentes regiones del cerebro.
7	a	Las lesiones en el hipocampo, especialmente en casos de daño bilateral, a menudo ocasionan una mayor afectación de la memoria anterógrada (la capacidad de formar nuevos recuerdos después de la lesión).
8	v	La memoria implícita es inconsciente y no intencional porque se refiere a la retención de información sin la necesidad consciente o deliberada de recordarla.
9	b	Los ganglios basales son parte del sustrato neurológico de la memoria implícita. Juegan un papel importante en la memoria procedimental y otras formas de aprendizaje motor.
10	c	Este tipo de memoria es limitada en capacidad y duración, y juega un papel fundamental en el procesamiento de información a corto plazo antes de que se traslade a la memoria a largo plazo o se olvide.

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 4

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	Los fonemas son unidades de sonido individual que, cuando se combinan en un orden específico, forman morfemas, que son las unidades más pequeñas con significado en el lenguaje. Los fonemas son los bloques fundamentales para la formación de palabras y la transmisión de significado en el habla.
2	v	La categorización es esencial para la comunicación eficaz y la comprensión de la diversidad de significados dentro del lenguaje. Esta habilidad facilita la comprensión y el uso efectivo del lenguaje, permitiendo a las personas estructurar y organizar su conocimiento lingüístico de manera significativa.
3	c	La teoría de la discontinuidad propone que el lenguaje evolucionó rápidamente y apareció de forma brusca en algún punto de la evolución humana.
4	f	Las estructuras involucradas en el lenguaje se encuentran los giros frontales, inferior y temporal, superior. Estas áreas del cerebro desempeñan un papel crucial en la producción y comprensión del lenguaje.
5	d	Este modelo describe una ruta anatómica clave en el cerebro relacionada con la producción y comprensión del lenguaje.
6	a	La afasia de Wernicke es un tipo de afasia fluente en la cual la producción del habla es fluida, pero el contenido del discurso es incoherente y carece de significado.
7	c	La afasia de conducción es un tipo de afasia fluente en la que la producción del habla es relativamente fluida, pero los individuos pueden experimentar dificultades para repetir palabras o frases.
8	d	La alexia sin agrafia es un trastorno en el que la capacidad de leer está afectada, pero la producción del habla sigue siendo normal.
9	a	Las personas con agrafia pueden tener dificultades para expresarse por escrito, a pesar de que su habilidad para hablar y comprender el lenguaje oral puede estar relativamente preservada.
10	a	Las personas con afasia de Broca pueden tener problemas para formar frases completas y estructurar el lenguaje de manera gramatical, pero su comprensión del lenguaje suele estar relativamente preservada.

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 5

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	Esto incluye la observación de la actividad del sistema nervioso central y autónomo, así como los cambios en la actividad neurohormonal y visceral, proporcionando una comprensión integral de cómo la mente y el cuerpo interactúan.
2	v	Uno de los síntomas del síndrome de Kluver-Bucy es la falta de afecto o emoción, que se manifiesta como una disminución en la capacidad para experimentar y expresar emociones.
3	v	Estas regiones desempeñan roles significativos en la regulación emocional, la toma de decisiones y el procesamiento de la información afectiva.
4	d	Esta teoría sugiere que las respuestas emocionales y corporales (marcadores somáticos) desempeñan un papel crucial en el proceso de toma de decisiones y en la evaluación de las consecuencias emocionales asociadas con diversas opciones.
5	a	La teoría de los marcadores somáticos propuesta por Antonio Damasio sostiene que las emociones son fundamentales para la supervivencia del individuo y desempeñan un papel crucial en la toma de decisiones.
6	a	Estas áreas están asociadas con el control y la expresión de las emociones, y daños en estas regiones pueden afectar la capacidad para mostrar expresiones faciales de manera normal.
7	c	Lesiones en el lóbulo frontal derecho pueden asociarse con dificultades en la comprensión del lenguaje, la pragmática del habla y la prosodia.
8	d	Las lesiones en el lóbulo temporal derecho, el lóbulo frontal derecho o en ambas regiones pueden ocasionar dificultades para reconocer las expresiones faciales. Estas áreas del cerebro desempeñan un papel crucial en la percepción y el procesamiento de las señales emocionales y faciales.
9	v	Las lesiones en esta región del cerebro pueden influir en la regulación emocional y el procesamiento de la información, lo que puede manifestarse en comportamientos más obsesivos o repetitivos en algunos individuos.
10	b	Esta red desempeña un papel importante en la empatía y en la comprensión de las intenciones y emociones de los demás a través de la observación de sus acciones.



[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 6

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	v	Esta condición se caracteriza por la incapacidad de representar la localización de objetos en relación con uno mismo. Además, mencionas correctamente que su origen está asociado a lesiones en el lóbulo parietal posterior.
2	d	Esta información proporciona una comprensión completa de la relación entre la lesión en el hipocampo y los efectos específicos en la memoria espacial.
3	a	Esta corriente está involucrada en la percepción de la ubicación y el movimiento en el entorno, así como en la orientación espacial en relación con el cuerpo y la localización ambiental.
4	b	La corriente ventral juega un papel fundamental en la interpretación y reconocimiento de objetos visuales.
5	d	Esta explicación proporciona una comprensión clara de la contribución de la corteza frontal a la integración de la información relacionada con la ubicación espacial y los recuerdos de objetos.
6	a	El seguimiento de rutas implica la capacidad de desplazarse en relación con marcas topográficas o señales, ya sea moviéndose hacia o desde ellas.
7	v	El ocultamiento es un proceso que implica esconder objetos para luego recuperarlos. En esta actividad, se almacenan objetos en una ubicación específica, y posteriormente, se utiliza la memoria o referencias para localizar y recuperar esos objetos.
8	a	Estas células crean patrones hexagonales que cubren el espacio, proporcionando una especie de "mapa mental" que contribuye a la representación espacial y la navegación en el cerebro.
9	c	Estas células son fundamentales para la formación de mapas cognitivos del espacio, ya que cada célula de lugar responde de manera única a ubicaciones específicas.
10	f	Esta teoría destaca la especialización hemisférica y cómo cada hemisferio aporta de manera única a funciones específicas, como el hemisferio izquierdo con el procesamiento del lenguaje y el hemisferio derecho con la percepción espacial y las emociones.

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 7

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La corteza motora primaria está implicada en especificar movimientos, aunque es importante señalar que abarca una variedad más amplia que solo los movimientos de la boca y las extremidades.
2	b	Esta región cerebral desempeña un papel crucial en funciones ejecutivas, toma de decisiones, control de impulsos y otras habilidades cognitivas superiores.
3	f	Hace conexiones recíprocas con las áreas parietales posteriores y el surco temporal superior.
4	d	Una función clave de la corteza premotora, es la selección de movimientos de su léxico para la ejecución. Buen trabajo en comprender la importancia de esta región en la planificación y coordinación de movimientos.
5	v	La conciencia autoconsciente se refiere al conocimiento y la conciencia reflexiva de uno mismo.
6	v	La lesión en el área 4 del cerebro, también conocida como la corteza motora primaria, puede causar la pérdida de movimientos finos y habilidades motoras precisas.
7	b	Si hay una lesión en el área 44, que es parte del área de Broca, es plausible que se produzcan problemas en la producción del lenguaje hablado.
8	a	La descarga corolatoria es, en realidad, una señal nerviosa que anticipa el propio movimiento del organismo, no indica que el mundo se mantenga quieto.
9	d	Inteligencia fluida implica habilidades de razonamiento y resolución de problemas en tiempo real, y que el daño en la región frontal puede afectar negativamente estas capacidades
10	a	El síndrome de Korsakoff está asociado principalmente con deficiencias de tiamina (vitamina B1) debido al abuso crónico de alcohol.

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 8

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	Estas etapas son fundamentales para la formación y el funcionamiento adecuado del sistema nervioso a lo largo de la vida.
2	v	Las células madre revisten los ventrículos cerebrales y forman la zona subventricular, donde desempeñan un papel crucial en la generación de nuevas células nerviosas a través de un proceso llamado.
3	v	La migración neuronal se facilita a través de “camino” formados por células gliales radiales. Estas células proporcionan una estructura de soporte que guía a las neuronas en desarrollo hacia sus ubicaciones correctas en el cerebro durante el proceso de migración.
4	a	Durante la adolescencia, la arborización sináptica rápida y el crecimiento de conexiones están especialmente relacionados con la corteza prefrontal. Este proceso es crucial para el desarrollo de funciones ejecutivas, toma de decisiones y control.
5	f	El nacimiento de células gliales comienza después de que se forman la mayoría de las neuronas y este proceso continúa a lo largo de toda la vida.
6	v	Estos procesos son particularmente destacados en regiones clave como la corteza prefrontal, que desempeña un papel crucial en funciones ejecutivas, toma de decisiones y control cognitivo.
7	c	Durante este período, las conexiones sinápticas y las vías neuronales continúan desarrollándose, y las funciones cognitivas y ejecutivas pueden seguir mejorando.
8	b	Estos brotes de crecimiento son fundamentales para el desarrollo cerebral y la adquisición de habilidades cognitivas y motoras a lo largo de la infancia y la adolescencia.
9	a	Esto está relacionado con la plasticidad cerebral y sugiere que las experiencias enriquecedoras pueden influir positivamente en el desarrollo cerebral.
10	a	Aunque la lesión temprana en el hemisferio izquierdo del cerebro puede tener un impacto en diversas funciones, incluido el lenguaje, la plasticidad cerebral a menudo permite que el lenguaje sobreviva a tales lesiones.



[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 9

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	v	La plasticidad es la capacidad de adaptación y cambio de los sistemas nerviosos en respuesta a experiencias y lesiones.
2	b	La plasticidad dependiente de la experiencia se refiere a los cambios cerebrales que son necesarios para modificar las conexiones neuronales existentes en respuesta a la experiencia y el aprendizaje.
3	c	Estos cambios son esenciales para el aprendizaje y la plasticidad cerebral asociada con la adquisición de nuevas habilidades o comportamientos.
4	f	Interactúan: la interacción entre las experiencias y los cambios en la estructura y función cerebral es un aspecto fundamental del desarrollo y la capacidad del cerebro para ajustarse a nuevas situaciones o aprender nuevas habilidades a lo largo de la vida.
5	v	Esto se refiere a la idea de que la plasticidad cerebral puede ocurrir en diferentes momentos de la vida y puede variar en su capacidad en función del momento en que se produzcan ciertos estímulos o experiencias.
6	a	La plasticidad cerebral puede contribuir a conductas inapropiadas, como las adicciones, ya que implica cambios en las conexiones neuronales en respuesta a la repetición de ciertos comportamientos.
7	b	La isquemia conduce a una secuencia de acontecimientos que progresa incluso cuando se restablece el flujo de sangre.
8	a	Estudios han sugerido que pueden existir diferencias en la recuperación y adaptación después de lesiones cerebrales en función de estos factores.
9	b	Las terapias farmacológicas suelen centrarse en el manejo del dolor, la inflamación y otras respuestas fisiológicas relacionadas con la cirugía, pero la recuperación postoperatoria también implica otras intervenciones, como fisioterapia y cuidados postoperatorios específicos.
10	b	Si bien los problemas cognitivos complejos pueden ser una parte significativa de las dificultades enfrentadas por individuos con lesiones cerebrales, no son los únicos desafíos. Las lesiones cerebrales también pueden dar lugar a problemas emocionales, físicos y de comportamiento.



[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 10

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	v	Estos combinan principios y métodos de ambas disciplinas para evaluar las funciones cognitivas y emocionales, así como para comprender las alteraciones del sistema nervioso central.
2	a	Este ofrece ventajas como la estandarización de la administración, la precisión en la medición y la capacidad de análisis de datos eficiente.
3	b	Las baterías de pruebas individualizadas suelen requerir un conocimiento teórico particular por parte del evaluador para su adecuada administración e interpretación.
4	a	Estas pruebas a menudo cuentan con normas de comparación, lo que permite evaluar el rendimiento del individuo en relación con una muestra representativa de la población.
5	c	Al obtener una comprensión precisa de las funciones cognitivas y emocionales de una persona, los profesionales de la salud pueden establecer expectativas realistas para el tratamiento, la rehabilitación y la planificación de intervenciones.
6	v	En una evaluación neuropsicológica típica, se pueden examinar diversas áreas cognitivas y emocionales, que pueden abordarse en más o menos categorías dependiendo del enfoque del evaluador y las necesidades del paciente.
7	d	La prueba de memoria de dígitos es una herramienta comúnmente utilizada en la evaluación neuropsicológica. Esta prueba implica leer o presentar una secuencia de números a la persona, quien luego debe recordar y repetir la secuencia en el orden correcto.
8	f	Existe la posibilidad de que al menos el 20 % de las personas ejerzan intencionalmente un bajo esfuerzo en las pruebas neuropsicológicas.
9	a	El estudio de casos en la evaluación neuropsicológica demuestra la importancia de esta herramienta para demostrar la localización funcional de una lesión cerebral.
10	c	Esta prueba requiere que la persona reproduzca una figura compleja que ha sido presentada previamente, lo que evalúa su capacidad para retener y recordar información visual a corto plazo. Por lo tanto, la memoria es una función cognitiva clave evaluada mediante esta prueba.



[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 11

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	f	Además de restaurar funciones cognitivas, también busca estimular áreas relacionadas indirectamente y facilitar la reintegración social del paciente.
2	v	Luria contribuyó significativamente al desarrollo de esta disciplina, que posteriormente se consolidó en el siglo XXI.
3	v	Este enfoque permite trabajar progresivamente desde actividades simples hasta tareas más complejas para estimular el desarrollo.
4	f	La plasticidad cerebral es fundamental para la recuperación, ya que permite que áreas sanas compensen funciones afectadas.
5	f	Es eficaz para diversas condiciones como enfermedades vasculares cerebrales, Parkinson en etapas iniciales, cirugías neurológicas y demencias.
6	v	La colaboración de diferentes especialistas asegura una atención integral y personalizada para el paciente.
7	b	La rehabilitación busca tanto la recuperación cognitiva como la funcionalidad práctica en la vida diaria.
8	c	La atención integral y colaborativa garantiza resultados óptimos para el paciente.
9	a	La plasticidad cerebral, mediante conexiones dendríticas y reorganización funcional, es la base de la recuperación.
10	b	La rehabilitación es eficaz en diversas condiciones neurológicas, como enfermedades vasculares cerebrales, demencias y trauma craneoencefálico.

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 12

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	v	Estos compuestos pueden tener efectos sobre el sistema nervioso central y pueden clasificarse en sustancias psicoestimulantes, depresoras, alucinógenas, entre otras, según su impacto en la función cerebral y el comportamiento.
2	a	Los medicamentos tomados por vía oral se ingieren a través de la boca y son absorbidos en el sistema digestivo antes de entrar en la corriente sanguínea.
3	a	Algunos compuestos son metabolizados en el cuerpo y sus productos de desecho pueden ser eliminados a través de la respiración, siendo exhalados en el aire.
4	v	A diferencia de muchas otras áreas del cerebro, la hipófisis permite un intercambio más libre de sustancias entre la sangre y el tejido cerebral.
5	a	Estos medicamentos limitan o potencian la acción de los neurotransmisores naturales del cuerpo, aumentando así la señalización neuronal.
6	v	10
7	v	El consumo de alcohol durante el desarrollo cerebral, especialmente en la adolescencia, puede alterar el proceso de maduración del cerebro y afectar funciones cognitivas y emocionales.
8	v	Esto significa que, después de desarrollar tolerancia a un determinado fármaco, es posible experimentar una reducción en la respuesta a otros fármacos que pertenecen a la misma categoría o comparten propiedades similares.
9	v	Es importante señalar que la depresión mayor puede presentar una variedad de síntomas y su gravedad puede variar de una persona a otra.
10	v	Los individuos con trastorno bipolar experimentan fluctuaciones entre estos dos estados a lo largo del tiempo.

[Ir a la autoevaluación](#)





## 5. Referencias bibliográficas

- Balarezo, L., & Mancheno, S. (2009). La neuropsicología en Ecuador. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9(2), pp. 77-83.
- De Brigard, Felipe, and Patricia Montañés, editors. *Neuropsicología clínica y cognoscitiva*. Universidad Nacional de Colombia, 2011. Digitalia, <https://www.digitaliapublishing.com/a/62153>
- Berthier, M. L., Casares, N. G., & Dávila, G. (2011). Afasias y trastornos del habla. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 10(74), pp. 5035-5041.
- Capilla, A., Romero, D., Maestú, F., Campo, P., Fernández, S., González-Marqués, J., ... & Ortiz, T. (2004). Emergencia y desarrollo cerebral de las funciones ejecutivas. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 32(6), pp. 377-386.
- Dávila, J. C. (2009). El caso de HM Una vida sin recuerdos. *Encuentros en la Biología*, (2) 125, pp. 1-2.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Jiménez Bernadó, Teresa, et al. (2021) *Neuropsicología cognitiva*. Dykinson. Digitalia, <https://www.digitaliapublishing.com/a/131418>
- Kolb, B. & Whishaw, I. (2017). *Neuropsicología Humana*; Buenos Aires-Argentina: Editorial Médica Panamericana
- Marino Dávolos, J., et al. *Neuropsicología cognitiva tractográfica: técnicas, capacidades y procesos*. Editorial Brujas, 2017. Digitalia, <https://www.digitaliapublishing.com/a/51177>



Petersen, S. E., & Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience*, 35, pp. 73-89.

Rodríguez-García, Martín Emiliano, Marín-Arriaga, Norma, Macías-Arriaga, Silvia Gabriela, Salazar-Cárdenas, Bernardo, Ramírez-Rodríguez, Tania, Aparicio-Jiménez, Víctor Hugo, Valdés-Cristerna, Raquel, & Cantillo-Negrete, Jessica. (2023). Técnicas de Neuroimagenología en la Cuantificación de la Neuroplasticidad en Pacientes con Enfermedad Vascular Cerebral. *Revista mexicana de ingeniería biomédica*, 44(2), 1345. Epub 04 de marzo de 2024. <https://doi.org/10.17488/rmib.44.2.5>

Wong Carriera, Alina, & Álvarez González, Miguel Ángel. (2013). Hormonas, cerebro y conducta. Notas para la práctica de la Psicología en la Endocrinología. *Revista Cubana de Endocrinología*, 24(1), 57-69. Recuperado en 12 de diciembre de 2024, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532013000100006&lng=es&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532013000100006&lng=es&lng=es)

Rubén, A. C. (2002). Rehabilitación neuropsicológica en el siglo XXI. *Revista Mexicana de Neurociencias*, 3(4), pp. 223-30.

Tirapu-Ustárroz, J., Pérez-Sayes, G., Erekatxo-Bilbao, M., & Pelegrín-Valero, C. (2007). ¿Qué es la teoría de la mente? *Revista de Neurología*, 44(8), pp. 479-489.

