



NEUROFISIOLOGÍA I - Cátedra China



NIVELES DE MAYOR ESCALA ESPACIAL. Sistemas, mapas topográficos, láminas y columnas

Dra. Macarena Martínez Cuitiño





Organización de los contenidos

01

Sistemas funcionales

¿Qué es un sistema? ¿Cuáles son los sistemas?

02

Principios de organización y procesamiento

Procesamiento serial, procesamiento en paralelo, segregación funcional y organización topográfica.

Sistemas sensoriales

Principios de organización: receptores, vías y procesamiento cortical

03

Mapas, láminas y columnas

04



01

Sistemas funcionales



¿Qué es un sistema funcional?

Conjunto de elementos o regiones **interconectados/as** del SN cuya **interacción** constituye una estructura de mayor complejidad, con una **funcionalidad emergente** que permite dar respuesta a un **problema adaptativo**.



¿Cuáles son los sistemas funcionales?

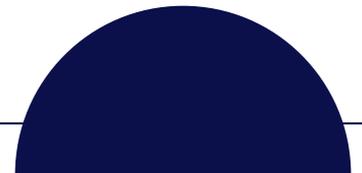
- Sistemas sensoriales
- Sistema somatomotor
- Sistemas reguladores (atención, emoción y motivación)
- Sistemas almacenan experiencias (sistemas de memoria)





Principios de organización y procesamiento de los sistemas funcionales

02



Principios de organización

Surgen al estudiar la contribución de cada componente al sistema:

1. Procesamiento serial o en etapas.
2. Procesamiento en paralelo.
3. Segregación funcional.
4. Organización topográfica.





1. Procesamiento serial o en etapas

- ✓ Etapas sucesivas organizadas en forma **jerárquica**.
- ✓ En los **sistemas sensoriales** de **concreto a abstracto**.
- ✓ En el **sistema somatomotor** de **abstracto a concreto**.





2. Procesamiento en paralelo

- ✓ Vías paralelas especializadas en el procesamiento de **diferentes aspectos** de la información.
- ✓ Realizan un procesamiento en **simultáneo** de los diferentes aspectos de la información.



(d) Parallel processing



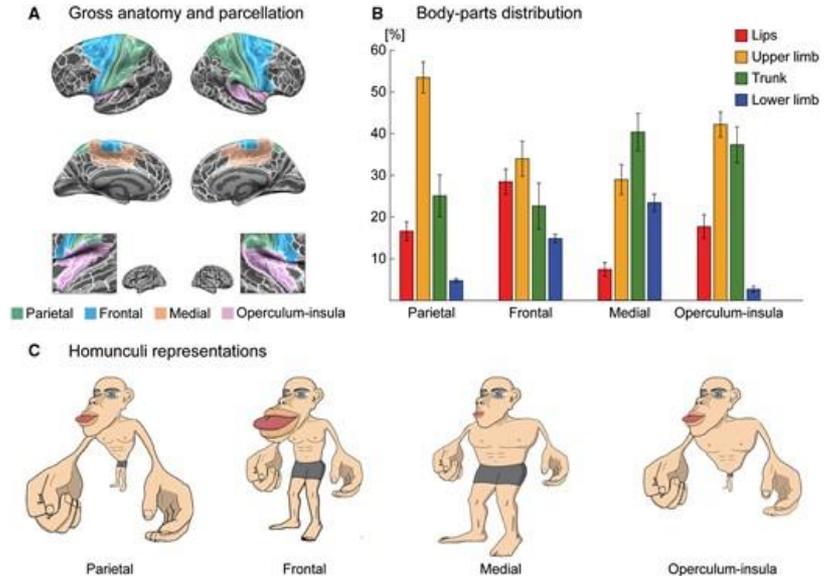
3. Segregación funcional

- ✓ Los principios de procesamiento serial y en paralelo resultan en la segregación funcional.
- ✓ Cada región posee una organización propia y contribuye de manera específica al sistema.



4. Organización topográfica

- ✓ La **disposición** de los cuerpos neuronales y axones respetan la de los receptores en la periferia.



<https://academic.oup.com/braincomms/article/2/1/fcaa003/5709029?login=false>



03

Sistemas sensoriales





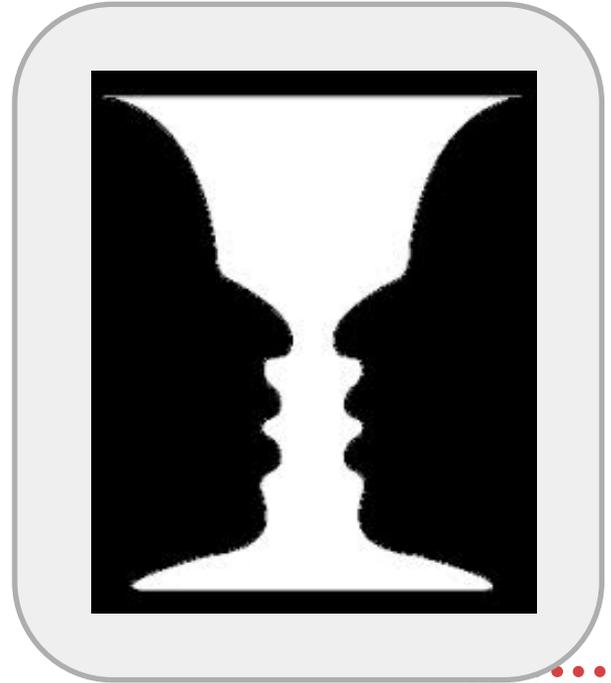
Sistemas sensoriales

- ✓ Permiten **procesar información** que proviene del ambiente externo e interno.
- ✓ Proporcionan información para **generar representaciones actualizadas** del mundo.
- ✓ La información sensorial se utiliza para:
 - percepción
 - control de movimiento
 - regulación de órganos internos
 - regulación del alerta
- ✓ Operaciones de análisis (descomponer) y combinación de atributos de los estímulos.



Sensación vs. percepción

- ✓ **Sensación:** detección de un estímulo.
- ✓ **Percepción:** interpretación, apreciación y reconocimiento del estímulo. No es copia de los propiedades físicas de los estímulos sino elaboración en el interior:
 - particularidades de procesamiento
 - límites del S.N.
 - y experiencia previa
- ✓ El resultado de la existencia e interacción de mecanismos ascendentes y descendentes.



Componentes de los sistemas sensoriales

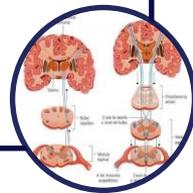
- Neuronas especializadas que captan un tipo particular de energía y la traducen a un patrón de descarga neuronal.

1. Receptor



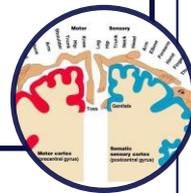
- Formadas por neuronas que tienen una organización específica desde el receptor a la corteza. Durante la vía la información se procesa hasta llegar a la corteza.

2. Vía sensorial



- Las áreas corticales son específicas y mantienen la organización de las vías.

3. Áreas corticales



1. Receptores

- ✓ **Neuronas especializadas** que captan un tipo particular de energía y la traducen a un patrón de descarga neuronal.
- ✓ **interoceptores y exteroceptores.**
- ✓ **Codifican información de 4 modalidades del atributo:**
 - ✓ Modalidad,
 - ✓ Localización,
 - ✓ Intensidad y
 - ✓ Duración.



Visión
(bastón y cono)



Tacto
(corpúsculo de Meissner)



Olfato
(receptor olfativo)



Audición
(receptor auditivo)



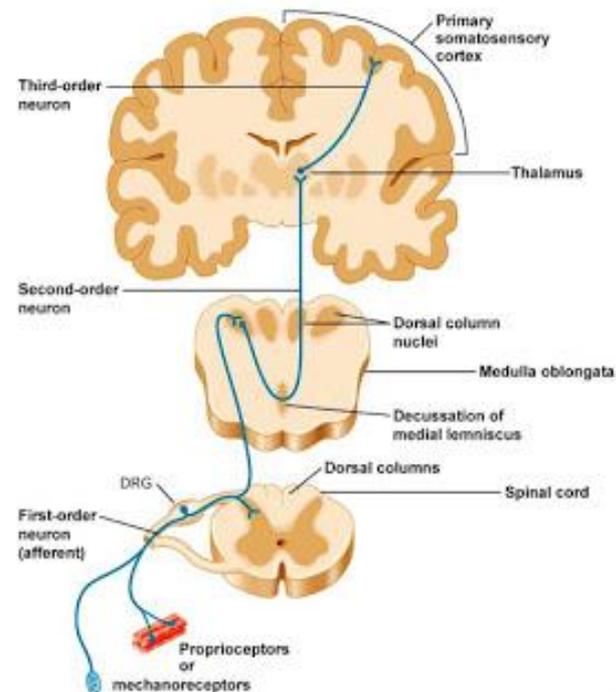
Gusto
(receptor gustativo)



Sistema sensorial	Modalidad	Energía del estímulo	Tipo de receptor	Célula receptora
Visual	visión	luz	fotorreceptor	conos, bastones
Auditivo	audición	onda sonora	mecanorreceptor	células ciliadas de la cóclea
Vestibular	equilibrio	gravedad	mecanorreceptor	células ciliadas del laberinto
Somatosensitivo (sensibilidad somática)	tacto	presión	mecanorreceptor	mecanorreceptores cutáneos
	propiocepción	movimiento	mecanorreceptor	receptores de músculos y las articulaciones
	temperatura	térmica o mecánica	termo-químio-mecanorreceptor	nocioceptores polimodales
	dolor	química	quimiorreceptores	nocioceptor químico
Gustativo	gusto	química	quimiorreceptores	botones gustativos
Olfativo	olfato	química	quimiorreceptores	neuronas olfativas

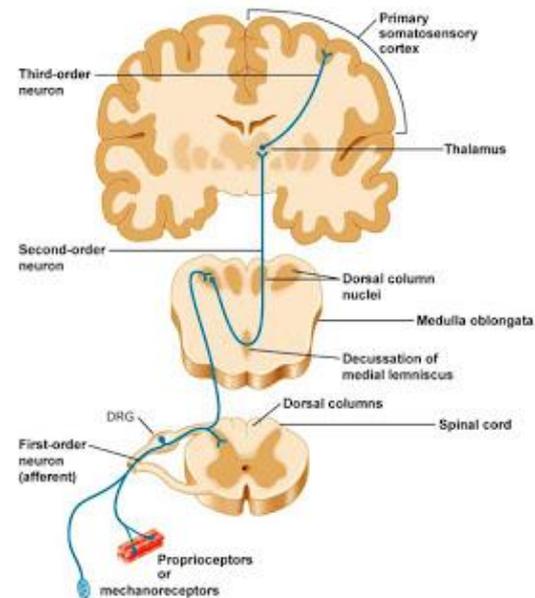
2. Vía sensorial

- ✓ Receptor
- ✓ Neurona de 1er orden
 - ✓ (contacto con receptor, ganglionar, bipolar)
- ✓ Neurona de 2do orden
 - ✓ (SNC y se decusa)
- ✓ Neurona de 3er orden
 - ✓ (tálamo)
- ✓ Corteza sensorial



Vía sensorial: estaciones de relevo

- ✓ Conjuntos ordenados de cuerpos neuronales e interneuronas:
 - ✓ Se localizan en astas grises de médula, núcleos del encéfalo y corteza cerebral
 - ✓ Axones: fibras de proyección
- ✓ Transforman la información recibida (amplifica o atenua) antes de ser enviada.
- ✓ Organización topográfica.

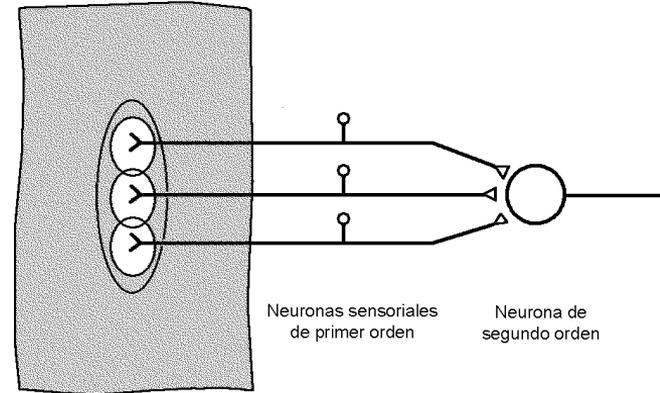




Vía sensorial: **Procesamiento serial**

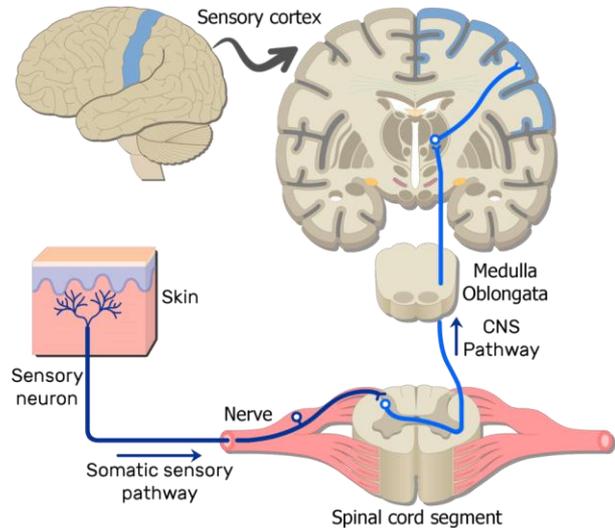
✓ Organización jerárquica:

- **Diferencias en tamaño y forma de campos receptivos** (convergencia). El campo receptivo de 2do orden es el resultado de una superposición de los campos de neuronas de 1er orden.
- **Especificidad de respuesta neuronal** (a mayor jerarquía respuesta a atributos más abstractos y específicos).



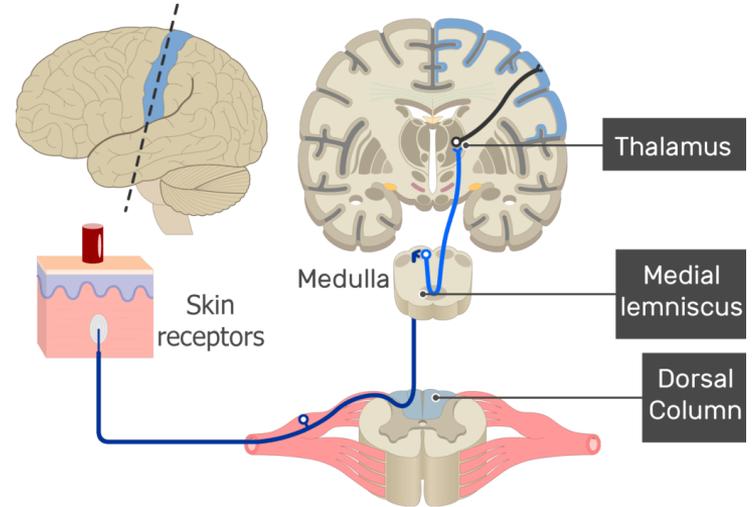
Vía sensorial: **Procesamiento en paralelo**

Vía espinotalámica: dolor y temperatura



<https://www.getbodysmart.com/sensory-system/pain-pathway/>

Vía lemniscal: tacto y propiocepción



<https://www.getbodysmart.com/sensory-system/touch-pathway/>

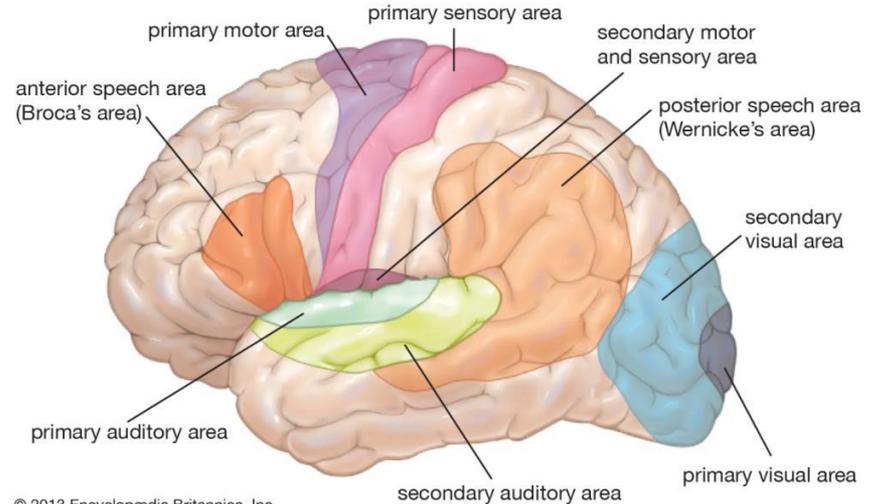
3. Corteza cerebral

✓ Organización jerárquica:

- ✓ Áreas primarias
- ✓ Áreas secundarias (de asociación unimodal)
- ✓ Áreas terciarias (heteromodal o multisensorial)

✓ Procesamiento cortical:

- ✓ Procesamiento en serie,
- ✓ Procesamiento en paralelo y
- ✓ Segregación funcional





Mapas, láminas y columnas

04

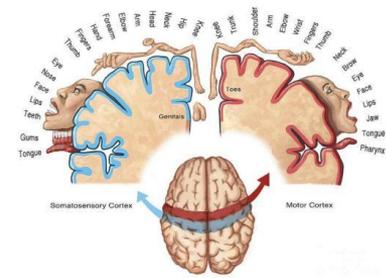




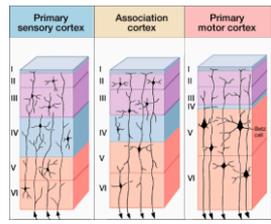
Corteza cerebral:

✓ Tres aspectos caracterizan la organización de las neuronas en la corteza:

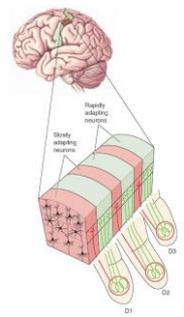
✓ Disposición en mapas topográficos.



✓ Láminas.

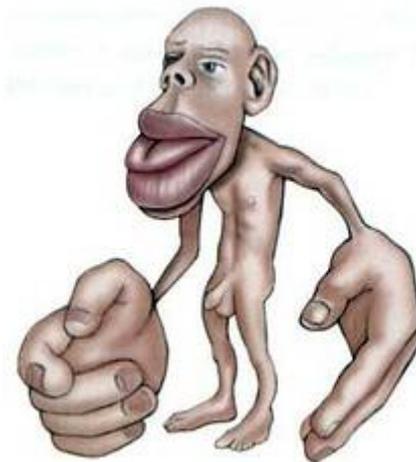
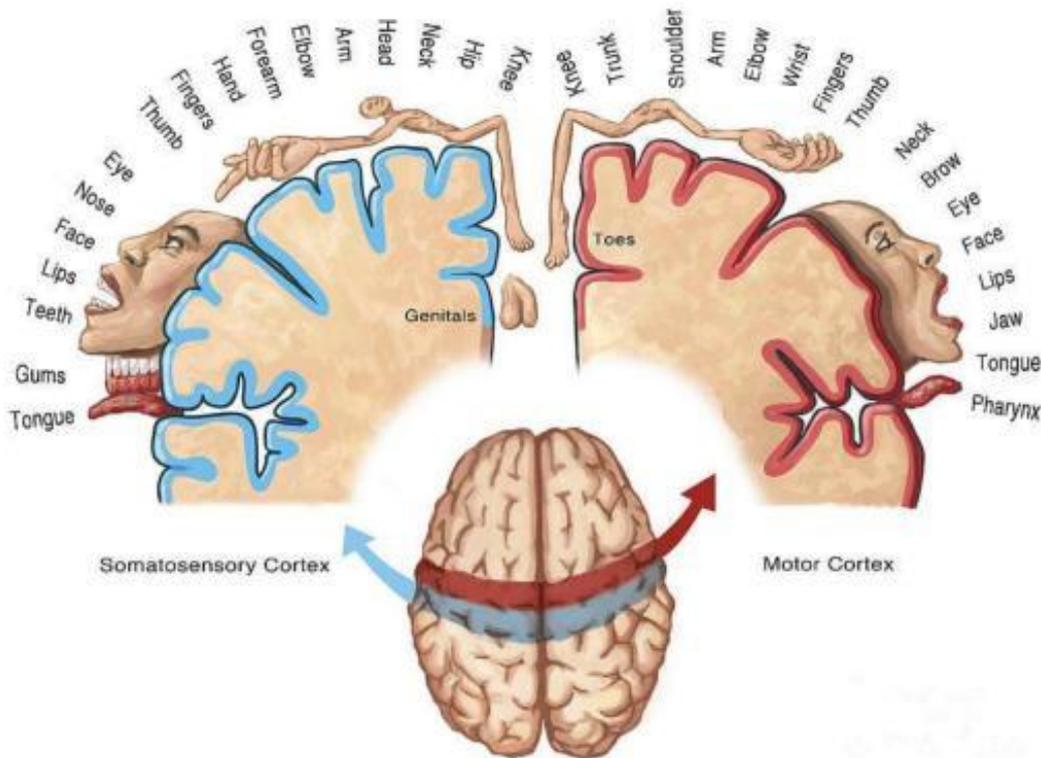


✓ Columnas.





Corteza cerebral: mapas topográficos





Rabbit



Cat



Monkey

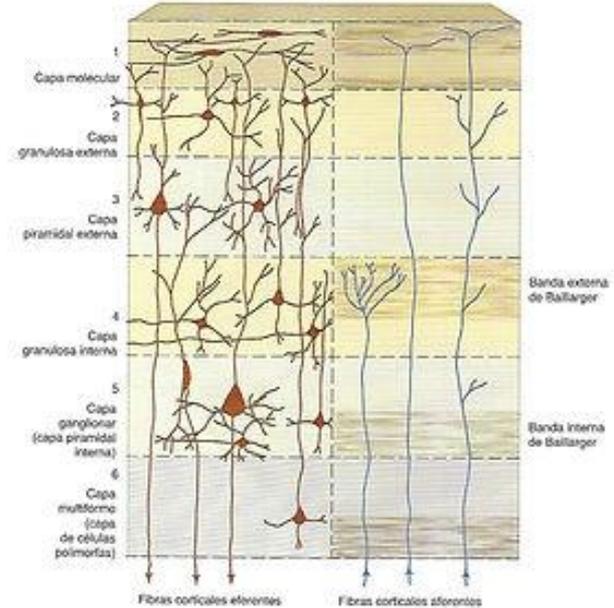


Human



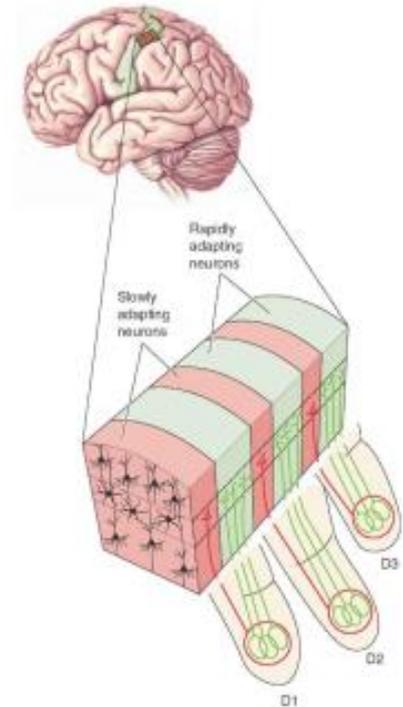
Corteza cerebral: láminas

- ✓ De 3 a 6 capas, según la región.
- ✓ Cada una contiene un tipo de célula o fibra.
- ✓ Ordenan las conexiones de entrada y salida de la corteza:
 - II y III: asociación con otras regiones corticales
 - IV: proyecciones desde el tálamo
 - V: proyecciones hacia regiones subcorticales
 - VI: proyecciones hacia el tálamo



Corteza cerebral: columnas

- ✓ Células alineadas verticalmente conectadas entre sí tienen afinidad anatómica y funcional.
- ✓ Las neuronas de una misma columna producen respuestas similares.
- ✓ Las células de cada columna responden a un tipo de receptor.





¡Muchas gracias!