

Teórico 3

Niveles de mayor escala espacial
Sistemas, mapas topográficos,
láminas y columnas

NANCY CHINA (PROF. ADJUNTA A CARGO)

CÁTEDRA 1 DE NEUROFISIOLOGÍA

Resumen de la clase

■ **Sistemas funcionales del SN**

- Principios de organización y procesamiento
 - Procesamiento serial
 - Procesamiento en paralelo
 - Segregación funcional
 - Organización topográfica
- Sistemas sensoriales
 - Sensación versus Percepción
 - Estructura general

■ **Regiones corticales**

- Mapas topográficos
- Láminas
- Columnas

Sistemas funcionales: concepto

Conjunto de regiones del SN cuya interconexión resulta en una función adaptativa emergente

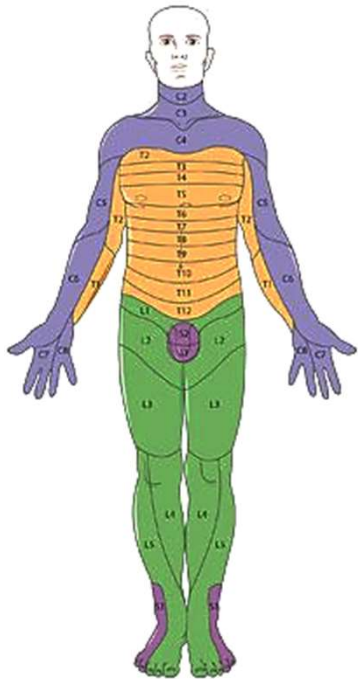
- Regiones: agrupación de cuerpos neuronales (sustancia gris)
- Fibras de proyección y de asociación
- Función adaptativa → contribuye a la supervivencia y la reproducción
- Función emergente → resultado de la organización del sistema
 - Funciones sensorial y motora → conexión entre el cerebro y la periferia
 - Funciones cognitivas → conexión entre regiones cerebrales
 - Lenguaje, memoria, atención, cognición social

Sistemas funcionales: principios de organización y procesamiento

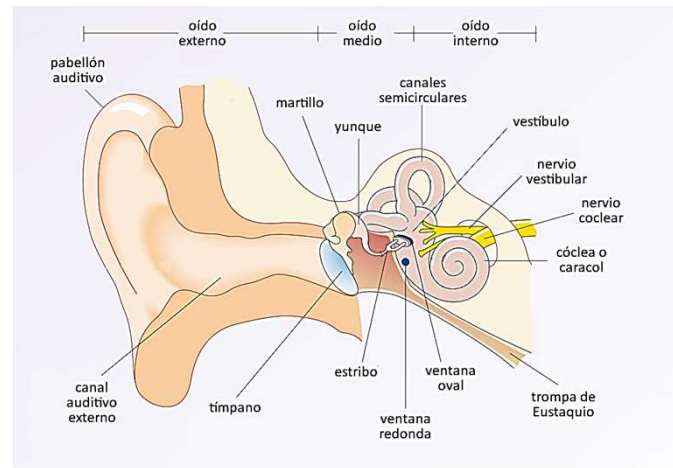
- Procesamiento serial
 - Etapas sucesivas organizadas *jerárquicamente*
- Procesamiento en paralelo
 - Procesamiento *simultáneo* de diferentes aspectos de la información en regiones separadas
- Segregación funcional
 - Procesamiento *distribuido* a lo largo de distintas regiones *especializadas*
- Organización topográfica (sistemas de entrada y de salida)
 - Mantenimiento de la *disposición* (distribución espacial) de los elementos periféricos (receptores sensoriales, fibras musculares) a lo largo de las etapas de procesamiento

Organización topográfica

Somatotópica



Tonotópica o cocleotópica



Retinotópica



Sistemas sensoriales

Conjuntos de regiones interconectadas del SN que nos permiten adquirir e interpretar información acerca del mundo, guiar nuestras acciones, construir la experiencia

- ***Sensación***

- Dependiente de mecanismos ascendentes
- Detección del estímulo

- ***Percepción***

- Resultado de la interacción de mecanismos ascendentes y descendentes (memoria, atención, motivación)
- Interpretación, apreciación, reconocimiento del estímulo

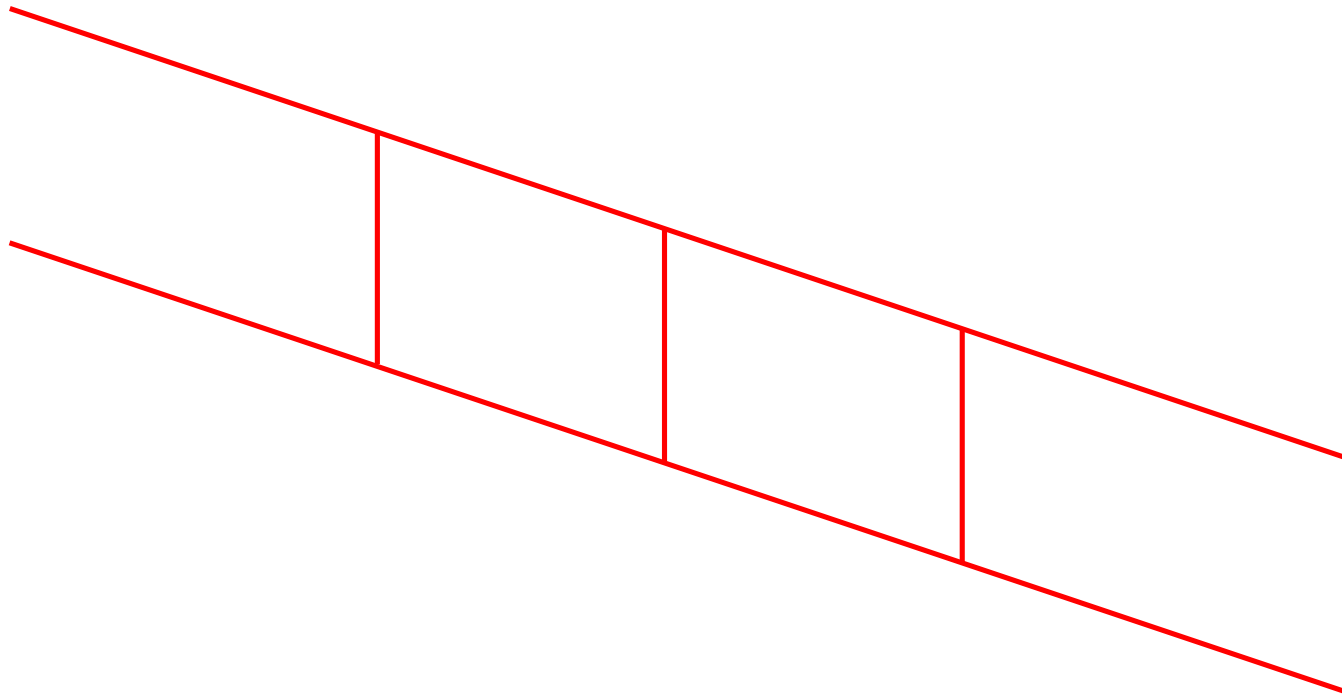
- Estructura general

- Receptores periféricos → Vías sensoriales → Procesamiento cortical

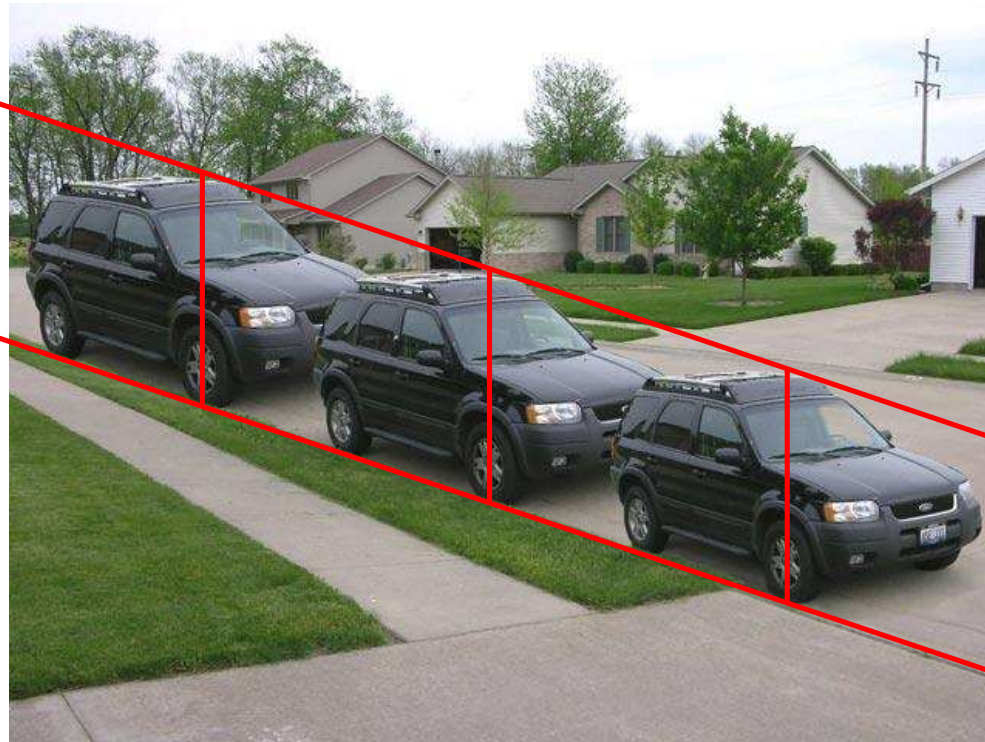
Sensación versus Percepción



Sensación versus Percepción



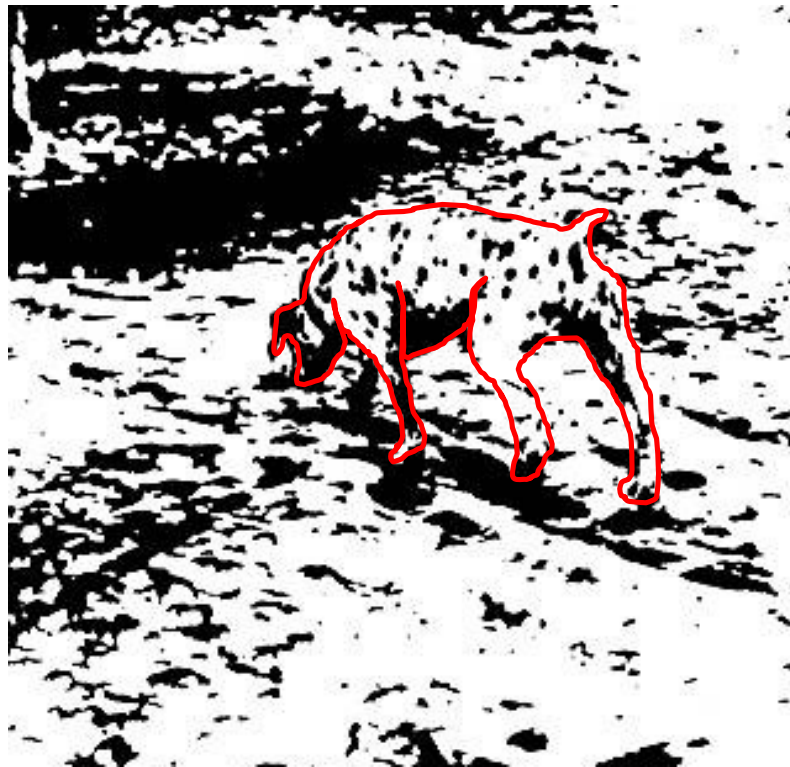
Sensación versus Percepción



Sensación versus Percepción



Sensación versus Percepción



Sensación versus Percepción



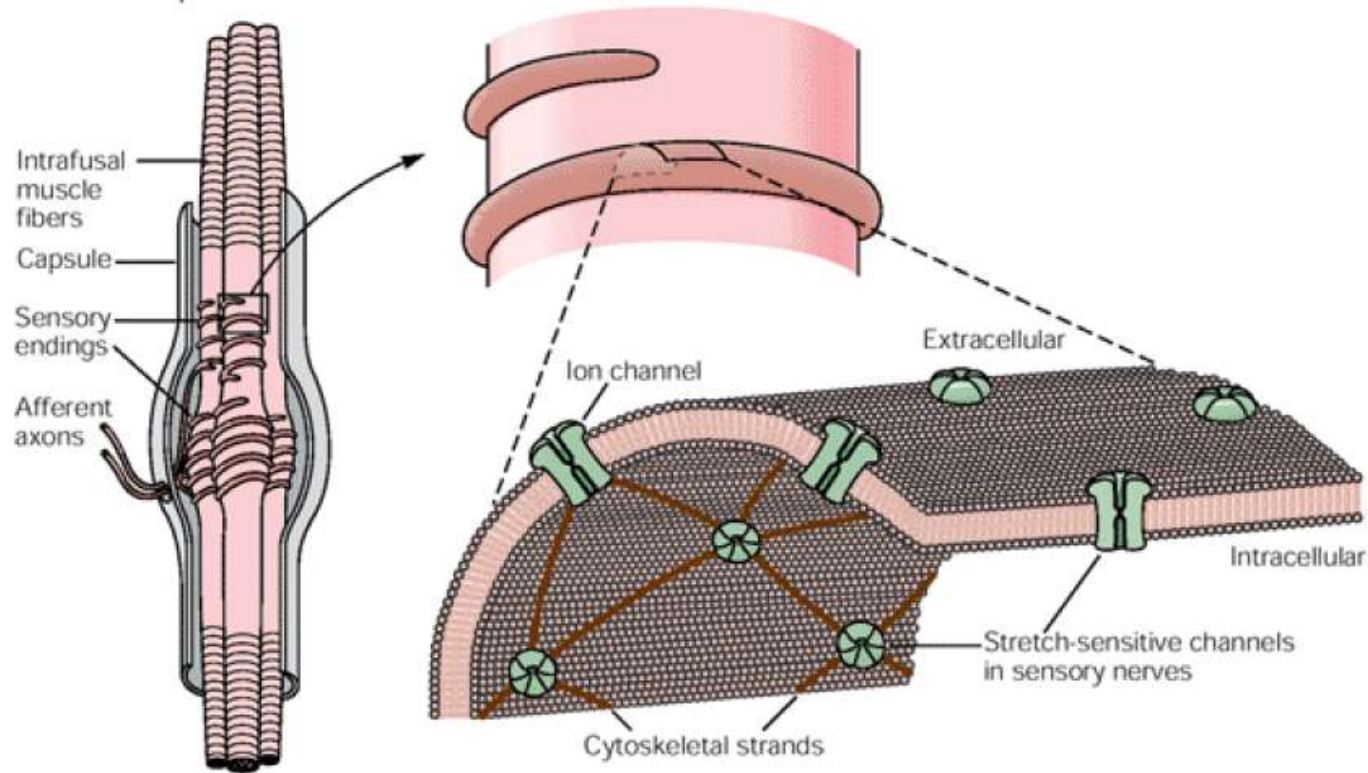
Estructura de los sistemas sensoriales: Receptores periféricos

Neuronas especializadas en captan y filtrar un tipo específico de energía

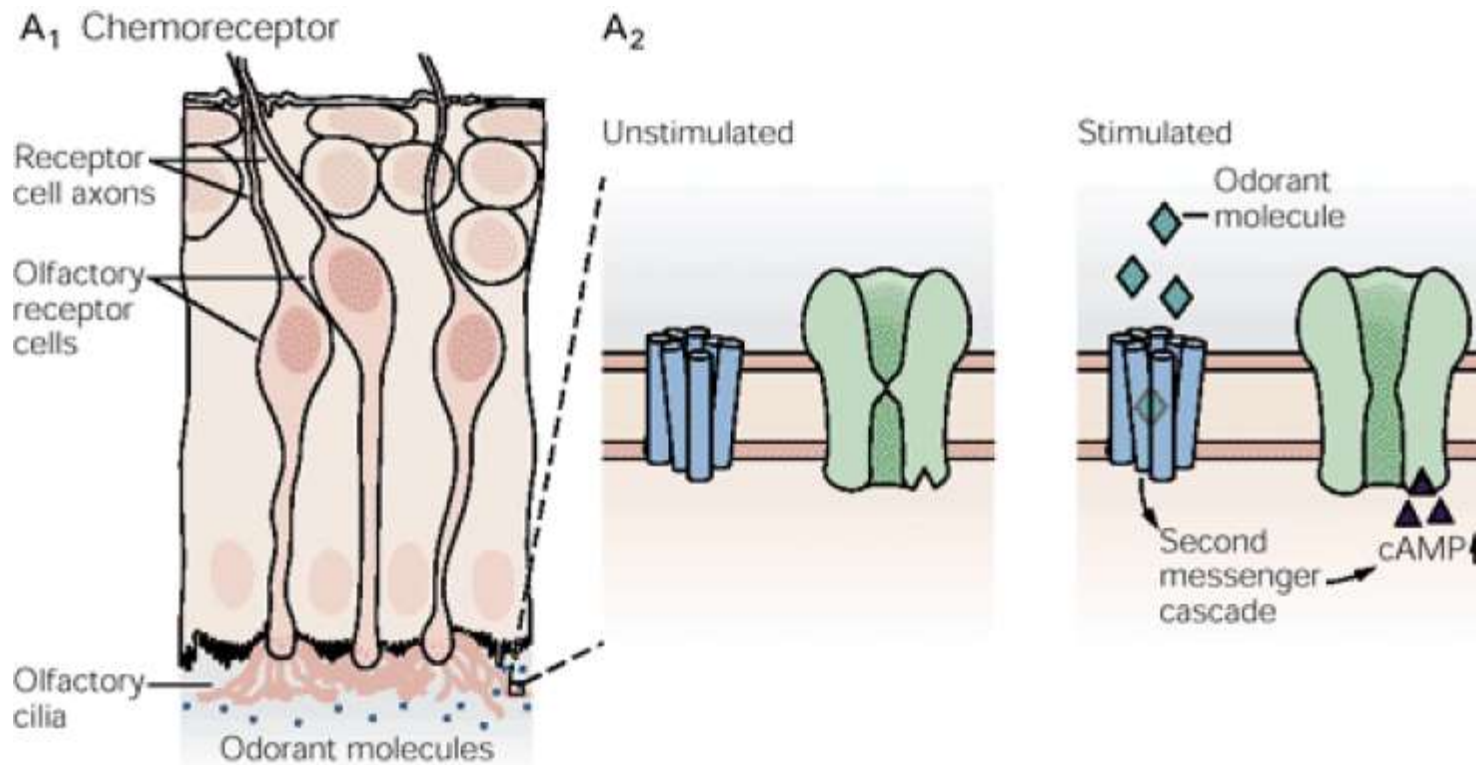
- Mecánica: tacto, propiocepción, audición, equilibrio
- Lumínica (electromagnética): visión
- Química: olfato, gusto, dolor
- Térmica: sensibilidad térmica
- Traducen la energía a un patrón de descarga neuronal
 - Potencial receptor (local) → potencial de acción
 - Codifican 4 atributos: modalidad, intensidad, duración, localización (visión y sensación somática)
- Ocupan una superficie receptora (piel, retina, cóclea, epitelio olfatorio)

Receptores mecánicos: propiocepción

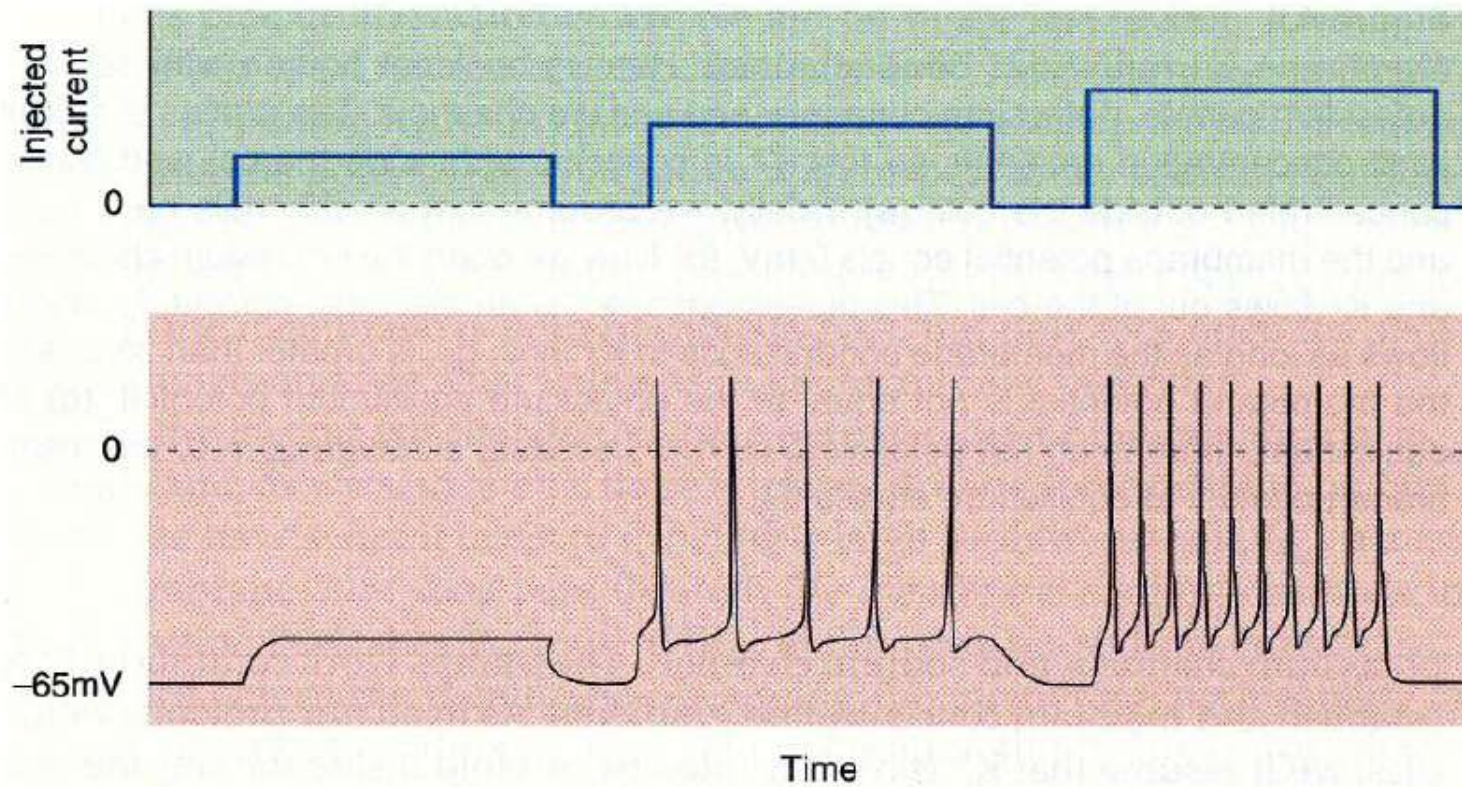
A Muscle spindle



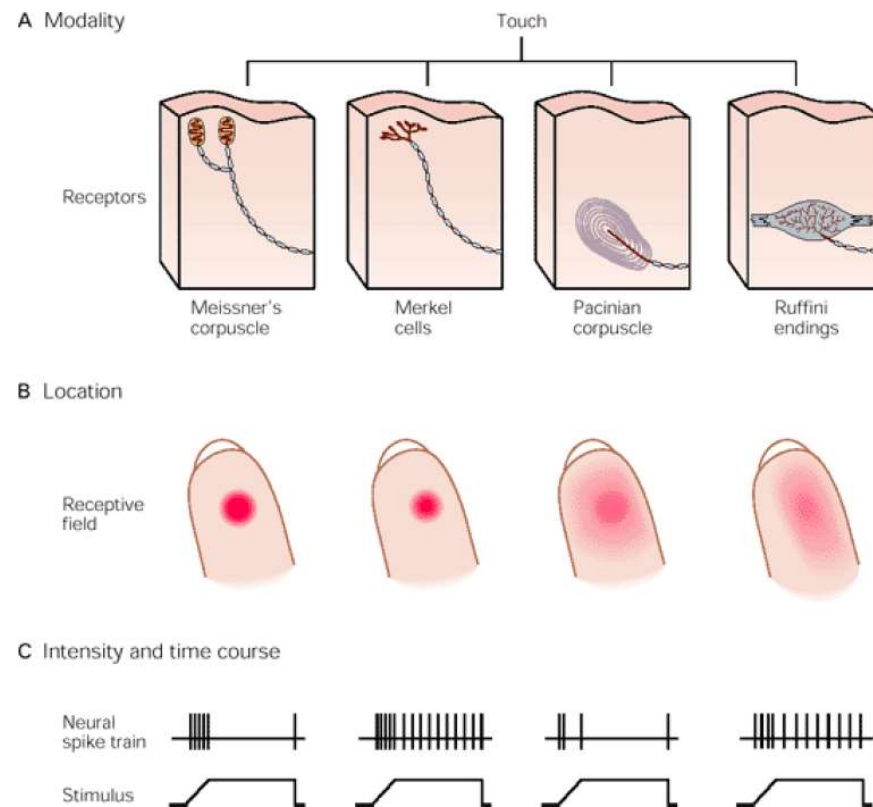
Receptores químicos: olfato



Receptores periféricos: intensidad

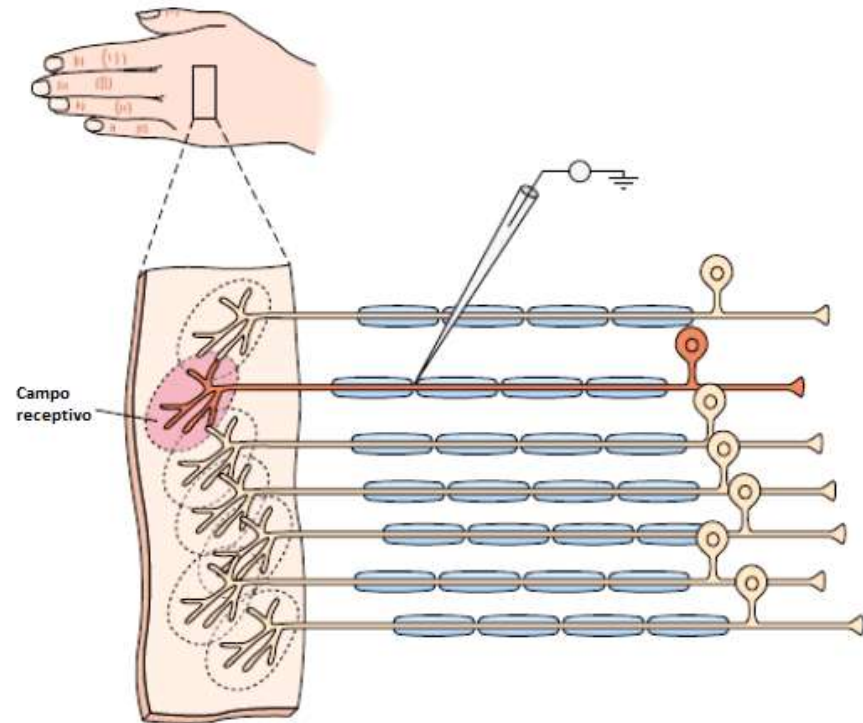


Receptores periféricos: duración



Receptores periféricos: localización

- **Superficie receptora:** ocupada por los receptores periféricos
 - Piel
 - Retina
 - Córnea
 - Epitelio olfatorio
- **Campo receptivo:** porción de la superficie receptora controlada por una neurona sensorial



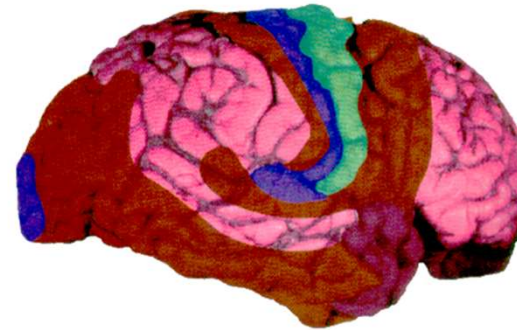
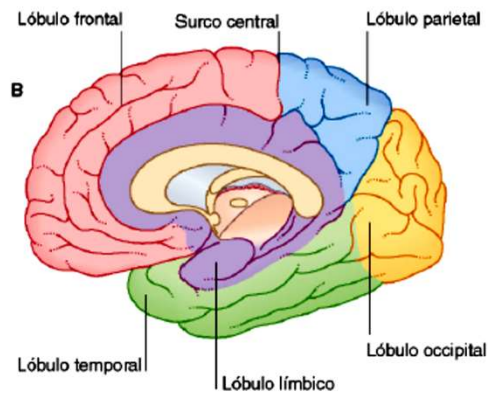
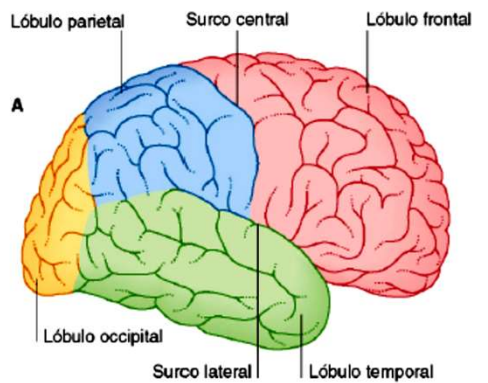
Estructuras de los sistemas sensoriales: Vías sensoriales

- Tres relevos
 - 1) En contacto con el receptor*, cuerpo celular en SNC o SNP
 - 2) Cuerpo celular en SNC, su axón se decusa
 - 3) Cuerpo celular en el tálamo, su axón alcanza la capa IV de la corteza primaria
- Organización topográfica
- Procesamiento serial
 - Convergencia de información → aumento del tamaño de los campos receptivos
- Procesamiento en paralelo → submodalidades dentro de cada modalidad
- Integración sensorio-motora en cada relevo

Estructura de los sistemas sensoriales: Procesamiento cortical

- Control hemisférico contralateral
- Organización jerárquica
 - Cortezas primarias → secundarias (asoc. unimodal) → terciarias (asoc. multimodal)
 - Evidencia del efecto de las lesiones
- Organización en mapas, láminas, columnas

Lóbulos cerebrales y áreas funcionales de la corteza cerebral



Áreas sensoriales primarias

- Visual
- Auditiva
- Somatosensitiva

Área motora primaria

Áreas secundarias (asociación unimodal)

- Visual
- Auditiva
- Somatosensitiva
- Motora

Áreas terciarias

- Posterior (héteromodal)
- Anterior (supramodal)

Áreas límbicas

Mapas topográficos

Resultado de la organización topográfica

- Áreas primarias de proyección sensorial

Reflejo de la distribución espacial y de la densidad de los receptores en la superficie receptora

- Somatosensitiva (S1): organización somatotópica → homúnculo sensitivo
- Auditiva (A1): organización tonotópica o cocleotópica
- Visual (V1): organización retinotópica

- Área motora primaria (M1)

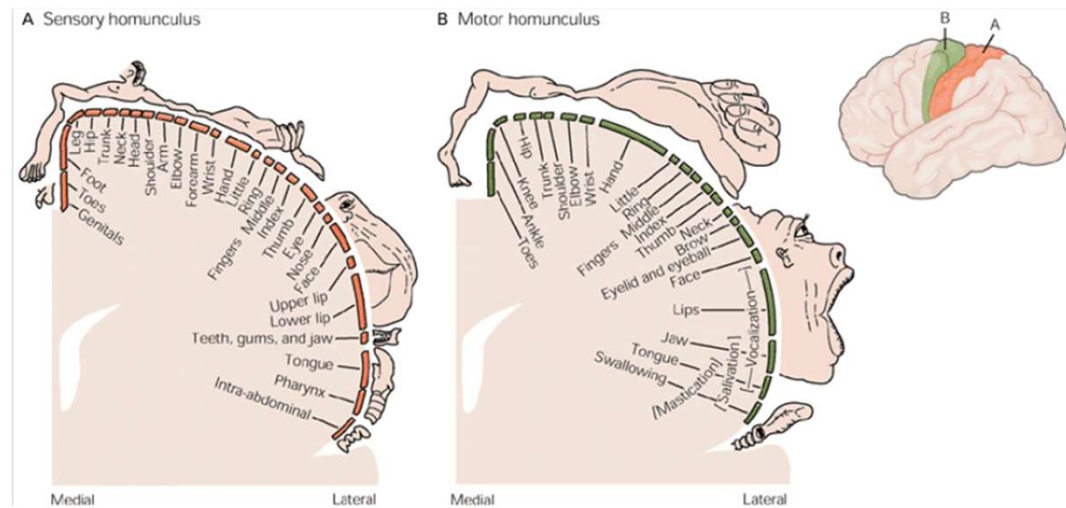
Reflejo de la distribución espacial y de la densidad de las fibras musculares inervadas independientemente

- Organización somatotópica → homúnculo motor

Método de estudio de los mapas topográficos

Potenciales evocados

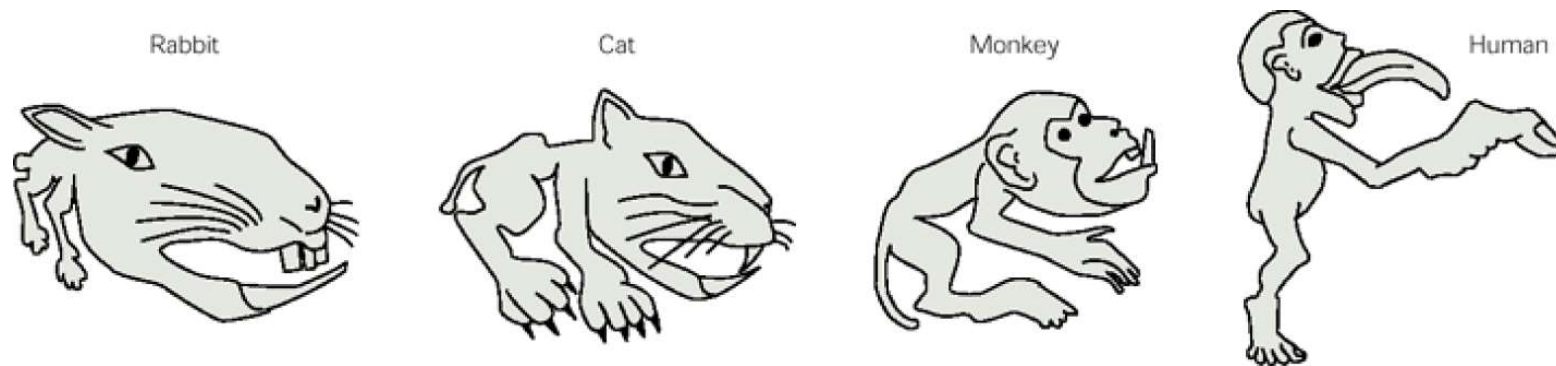
- Somatosensitivo: estimulación de la piel + registro de la actividad cortical
- Somatomotor: estimulación de la corteza motora + registro de la actividad muscular
- Correlación “región estimulada” – “localización de la respuesta registrada”



Influencias genéticas y ambientales

Plasticidad de los mapas topográficos → práctico 4

Influencias genéticas en la configuración de los mapas topográficos

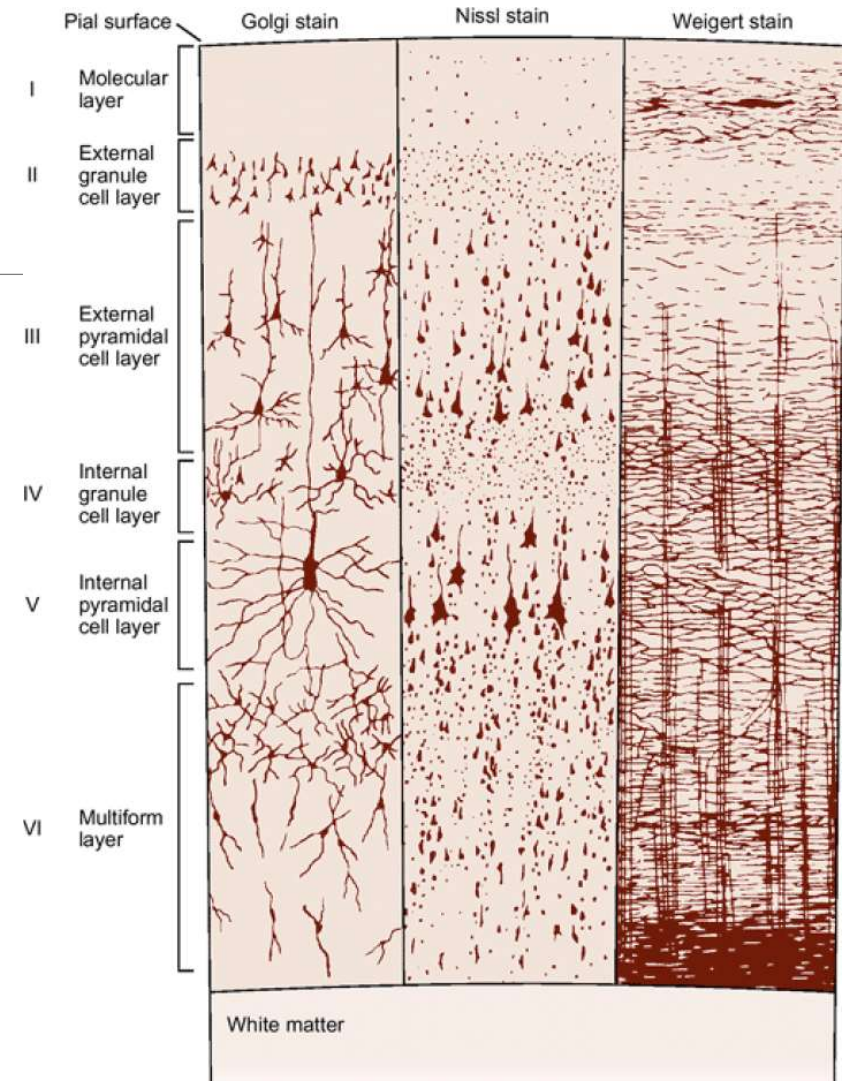


Representaciones basadas en estudios de potenciales evocados del tálamo y la corteza

Láminas o capas de la corteza cerebral

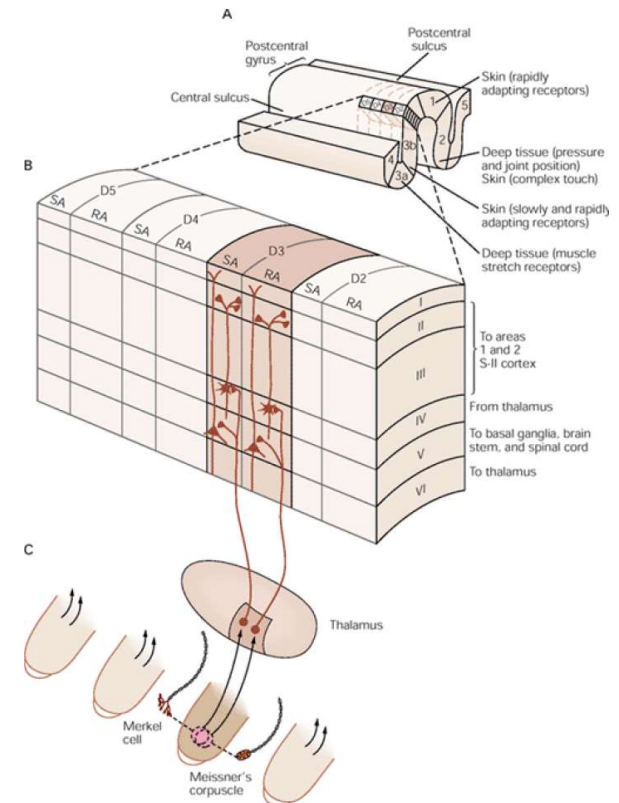
Corteza cerebral compuesta por 3 a 6 capas, según la región

- Cada capa contiene un tipo de célula o fibra
- Ordenan las conexiones que entran y salen 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



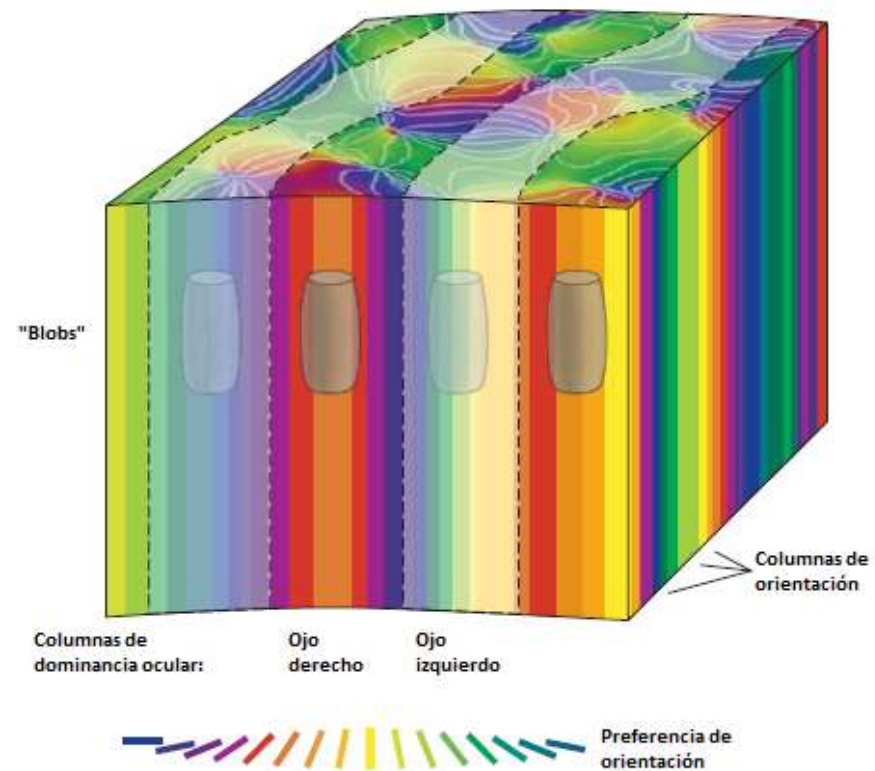
Columnas de la corteza cerebral

- Células alineadas verticalmente, conectadas entre sí
- Propiedades de respuesta similares entre las neuronas de una misma columna
- Ej.: en S1, columnas que responden a un tipo de receptor del tacto



Columnas en la corteza visual primaria

- De orientación
- De dominancia ocular
- “Blobs”: percepción del color



¿Cómo procesa el SN la enorme cantidad y variedad de información?

Aunque en el cerebro hay

100.000.000.000 neuronas

100.000.000.000.000 sinapsis...

... no todo se conecta con todo

La información se procesa ordenadamente

- Segregación funcional, procesamiento en serie y en paralelo
- Organización topográfica de la información sensorial y motora
- Ordenamiento de la salida y la llegada de la información desde y hacia la corteza cerebral
- Integración sensorio-motora

iii Muchas gracias!!!!