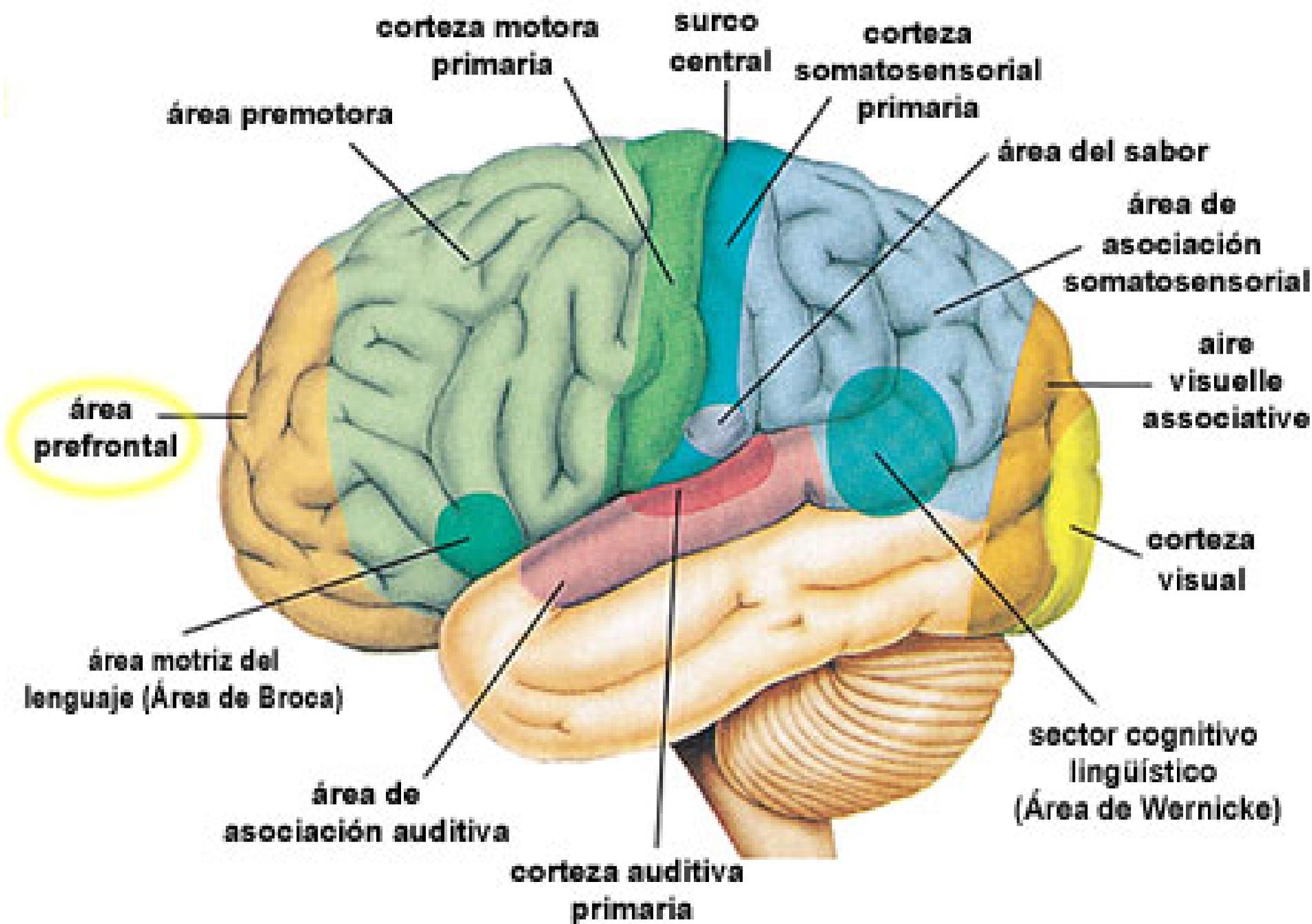


NEUROCIENCIA: APRENDIZAJE Y EDUCACION.

EMILIO GARCIA GARCIA
Prof. Neuropsicología y Neurociencia
Universidad Complutense. Madrid





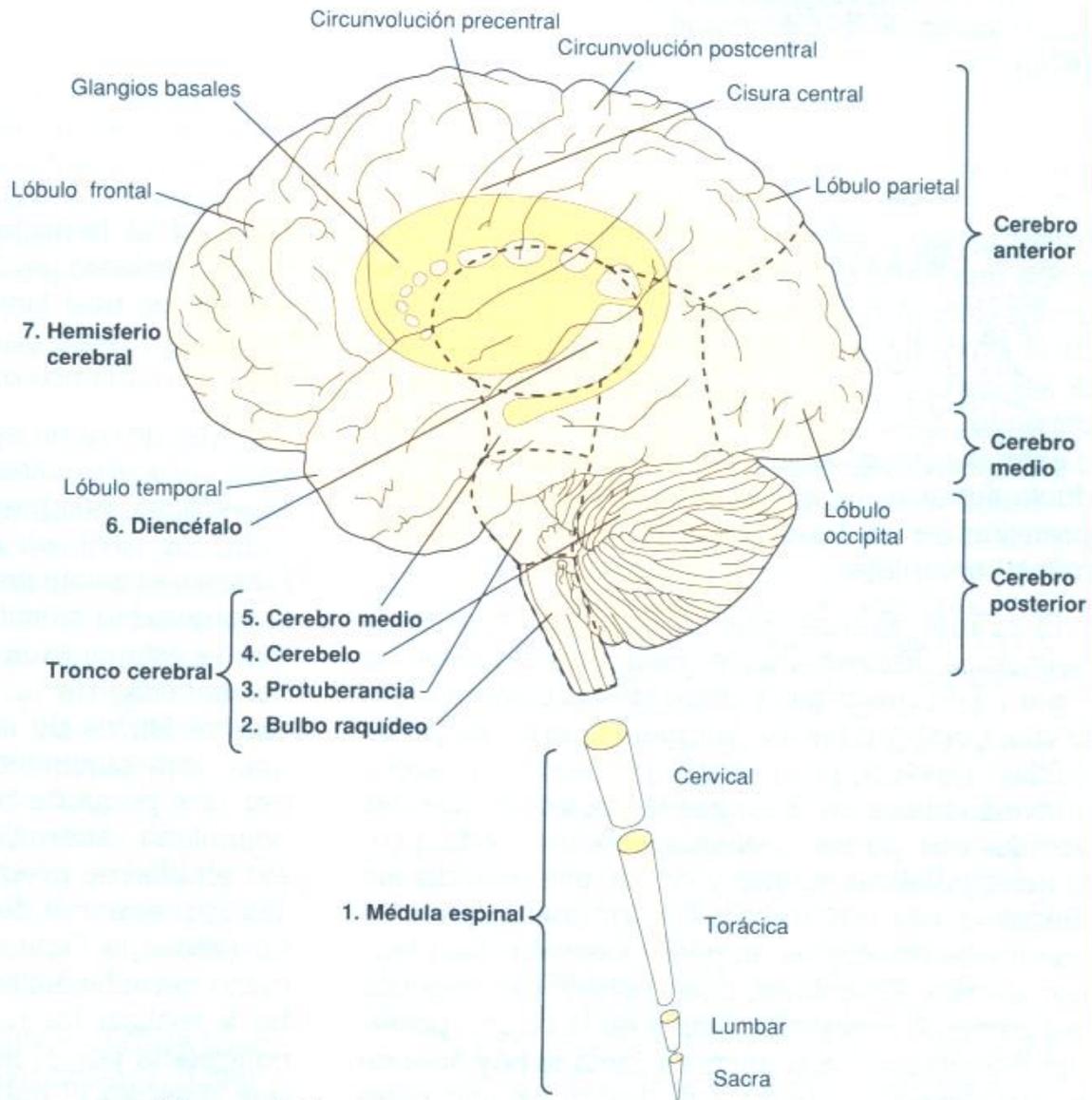
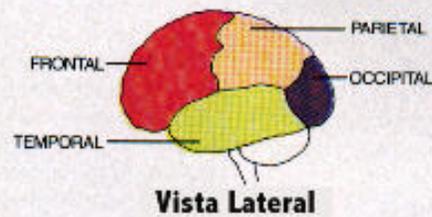
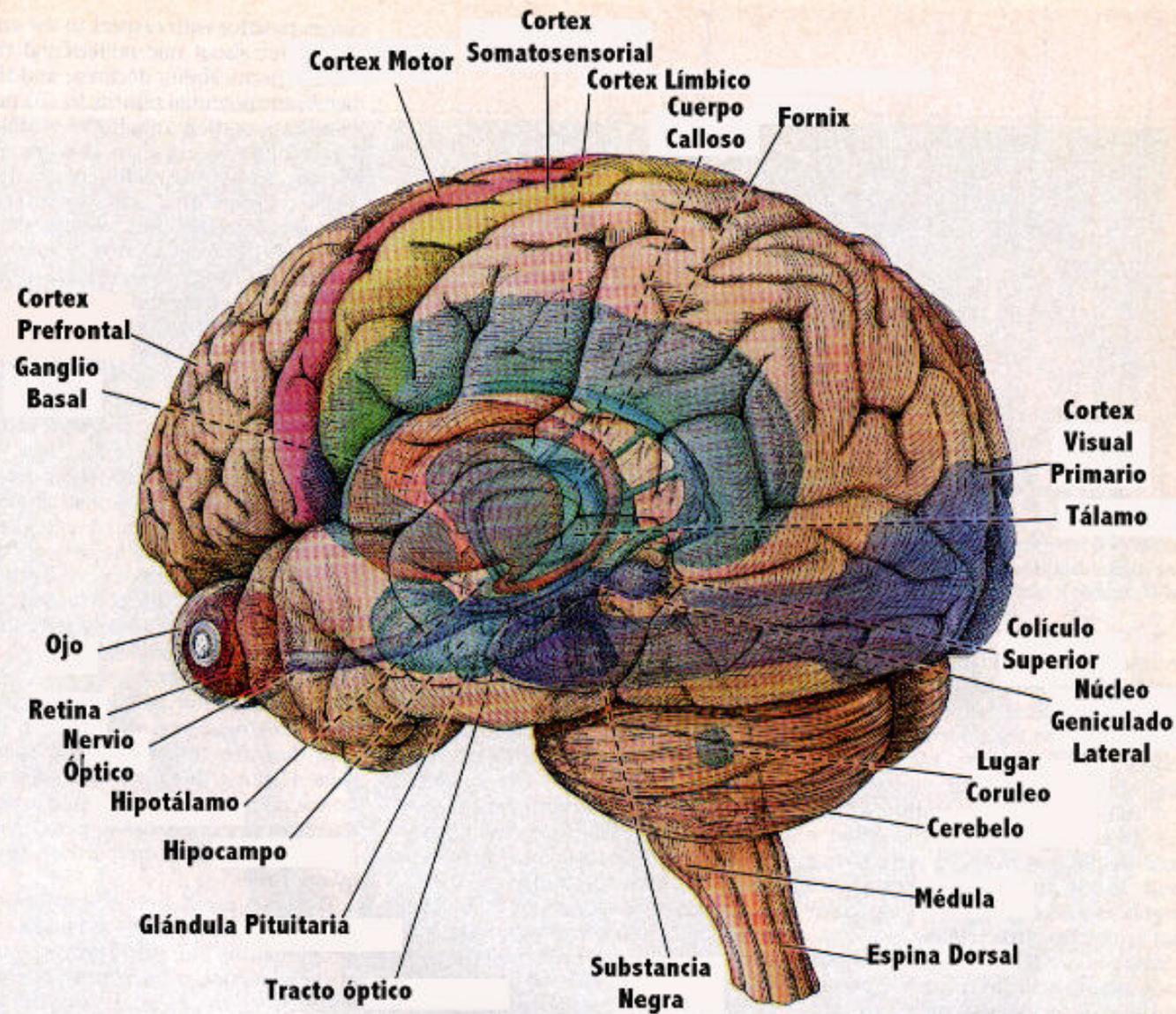
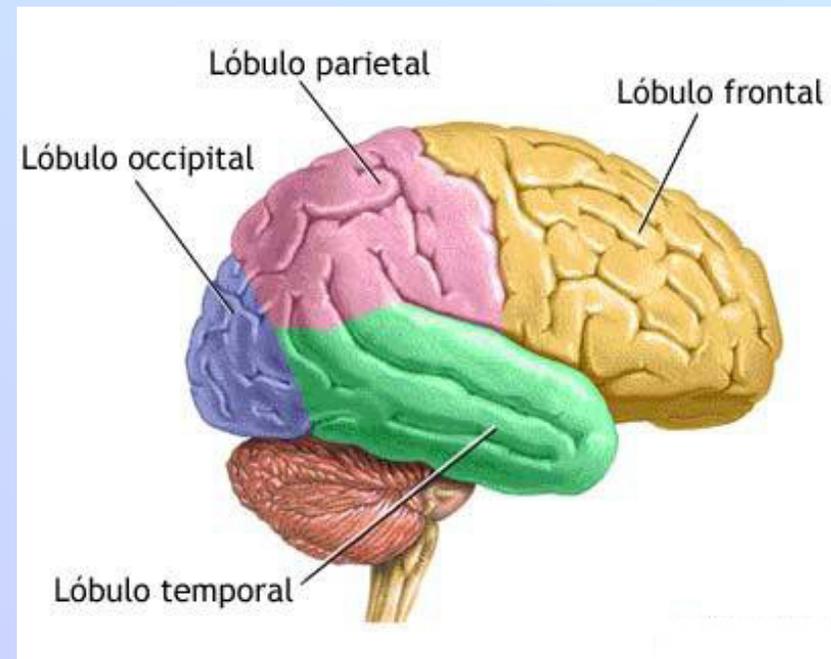


Figura 1-4



Córtex Cerebral

- En cada hemisferio, el córtex se divide en cuatro lóbulos, con funciones especializadas:
 - **Frontal:** planificación acción futura, control del movimiento.
 - **Parietal:** sensación táctil e imagen corporal.
 - **Occipital:** visión.
 - **Temporal:** audición; también parte del aprendizaje, la memoria y la emoción.



Neuropsicología y Ciencias Cognitivas

- Tiempo fascinante, apasionante. Logros y desafíos
- Décadas del cerebro y la mente
- Ciencias Cognitivas y Neurociencias
- Nuevas Tecnologías
- Cerebro-mente-conducta
- Cerebro-mente-cultura
- Cerebro-mente-educación

Neuropsicología Aprendizaje y Educación

- Genética epigenética y cultura
- Neurogénesis, sinaptogénesis, poda, mielinización
- Educación y aprendizaje temprano
- Periodos críticos y sensibles (Ratas y Orfanatos)
- Competencias en los bebés al nacer
- Desarrollo en el primer año de vida
- Desarrollo en el jardín de infancia
- Desarrollo en la escuela infantil
- Desarrollo durante toda la vida

Organización funcional del cerebro

- Filogénesis y ontogénesis
- Cien mil millones de neuronas
- Mil billones de conexiones
- Programa genético y estimulación ambiental
- Periodos sensibles y críticos
- Plasticidad neuronal y reserva cognitiva
- De la neurona a los sistemas y bloques funcionales
- Cortical-subcortical/ anterior-posterior/izquierdo-derecho

Organización funcional del cerebro

- Procesamiento secuencial-paralelo-distribuido
- Modularidad
- Especificidad de dominio-relevancia de dominio
- Fraccionalidad-sustracción
- Reorganización
- Disociación-doble disociación

Caracterización de las ciencias cognitivas

- 1ª ETAPA. Hasta década de 1970

Simposio de Hixson, 1948

Simposio sobre Teoría de la Información, 1956

Centro Harvard de Estudios Cognitivos, 1960

Revista Cognitive Science, 1977

Cognitive Science Society, 1979

Caracterización de las ciencias cognitivas

- 2ª ETAPA. Desde 1980.

Informe sobre Situación de la Disciplina, 1978

Sistema teórico pluralista

Explicación naturalista,

Actitud física, funcional, intencional

Hegemonía de las Neurociencias

FILOSOFÍA DE LA MENTE

ANTROPOLOGÍA

**INTELIGENCIA
ARTIFICIAL**

PSICOLOGÍA

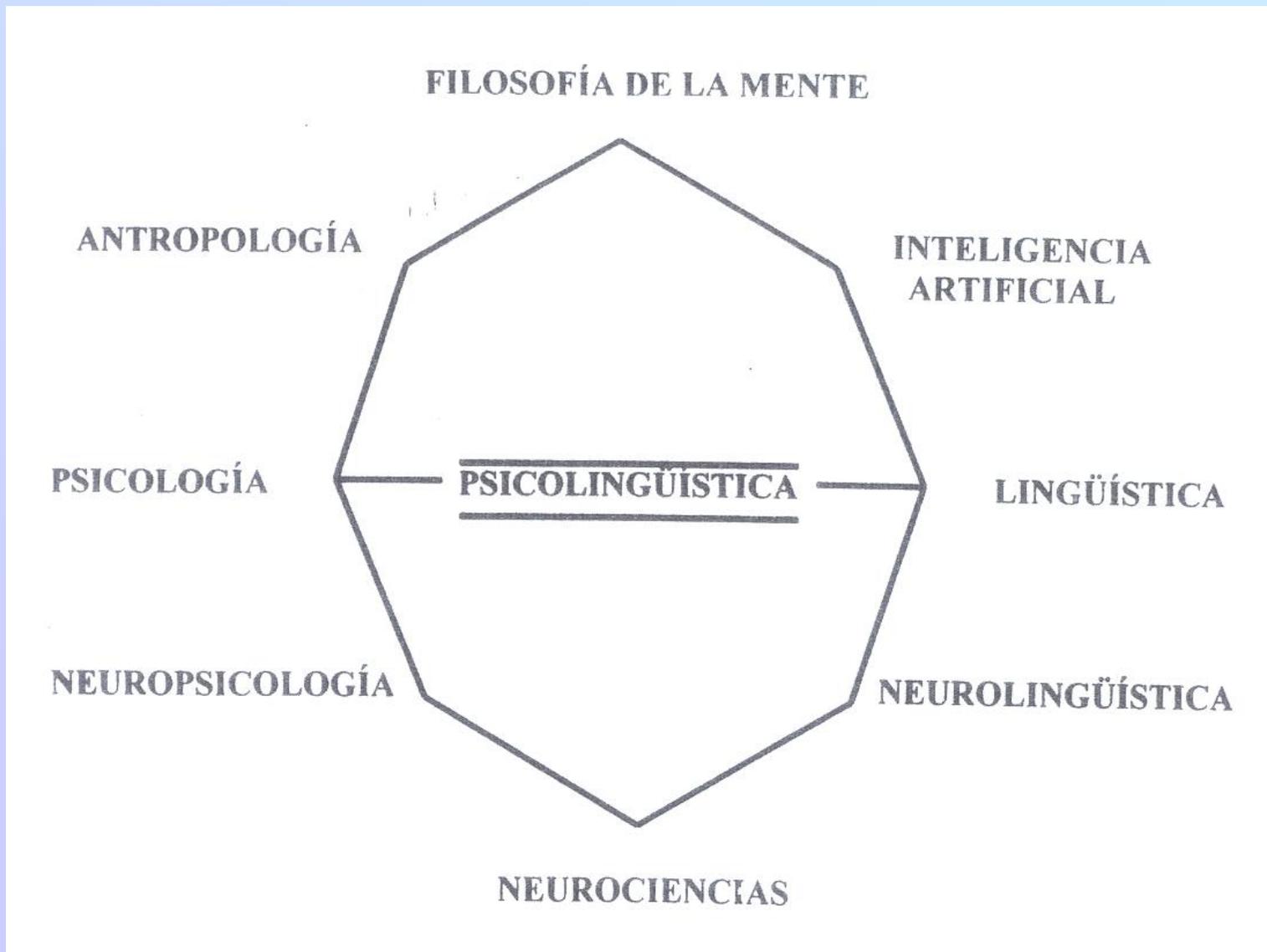
PSICOLINGÜÍSTICA

LINGÜÍSTICA

NEUROPSICOLOGÍA

NEUROLINGÜÍSTICA

NEUROCIENCIAS



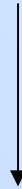
CIENCIAS COGNITIVAS Y NEUROCIENCIAS

- Nueva frontera de la ciencia: bases biológicas de la mente.
- El lenguaje y la conciencia
- Revolución copernicana: Ciencias y tecnologías en el estudio de la mente
- Experimentos de la naturaleza

PROGRAMA DE INVESTIGACION

- Ciencia cognitiva- Ciencias cognitivas- Neurociencias
- Tecnologías de neuroimagen
- Lesiones cerebrales. Experimentos de la naturaleza

ENTENDER LAS BASES BIOLÓGICAS DE LA CONCIENCIA Y DE LOS PROCESOS MENTALES POR LOS QUE PERCEBIMOS, ACTUAMOS, APRENDEMOS Y RECORDAMOS.



FUSIÓN DE LA NEUROCIENCIA CON LA BIOLÓGIA CELULAR Y MOLECULAR. UNIFICAR EL ESTUDIO DE LA CONDUCTA, LA CIENCIA DE LA MENTE, CON LA NEUROCIENCIA, LA CIENCIA DEL ENCÉFALO.



- LO QUE LLAMAMOS MENTE CONSISTE EN UNA SERIE DE FUNCIONES REALIZADAS POR EL ENCÉFALO.**
- LA ACCION DEL ENCÉFALO SUBYACE A TODA CONDUCTA, TALES COMO COMER, ANDAR, NADAR, PENSAR, LEER O CREAR UNA OBRA DE ARTE.**
- LOS TRASTORNOS DEL COMPORTAMIENTO QUE CARACTERIZAN A LA ENFERMEDAD MENTAL HAY QUE ENTENDERLOS COMO ALTERACIONES DE LA FUNCIÓN CEREBRAL**

NEUROPSICOLOGIA

Hasta mediados del siglo XX, hubo escasa comunicación (una brecha) entre fisiólogos y psicólogos.

- Fisiología: subsistemas del S.N.

- Psicología:

- Conductismo. Conducta manifiesta, aprendizaje.

- Cognitivismo. Inteligencia, pensamiento, cognición

NEUROPSICOLOGIA

En la actualidad, la brecha se está cerrando:

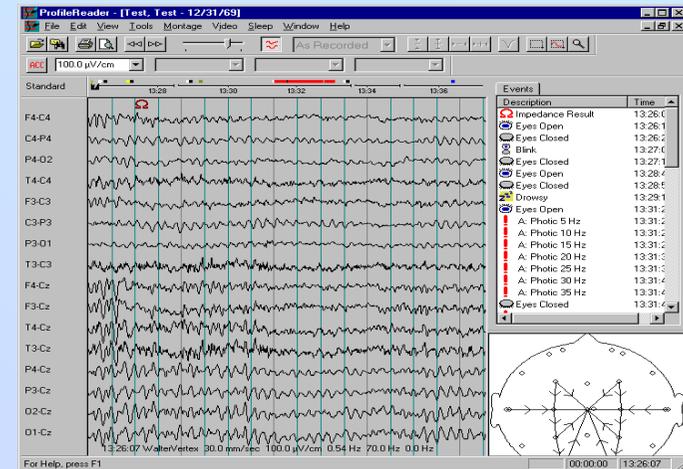
- Neurociencias: interés creciente por la conducta, la cognición: el aprendizaje, la memoria, la percepción, el pensamiento, el lenguaje, la emoción, la conciencia.
- Psicología: felizmente olvida el mandato “No neurologizarás”.
- Nulla mens sine cerebro et nulla mens sine cultura

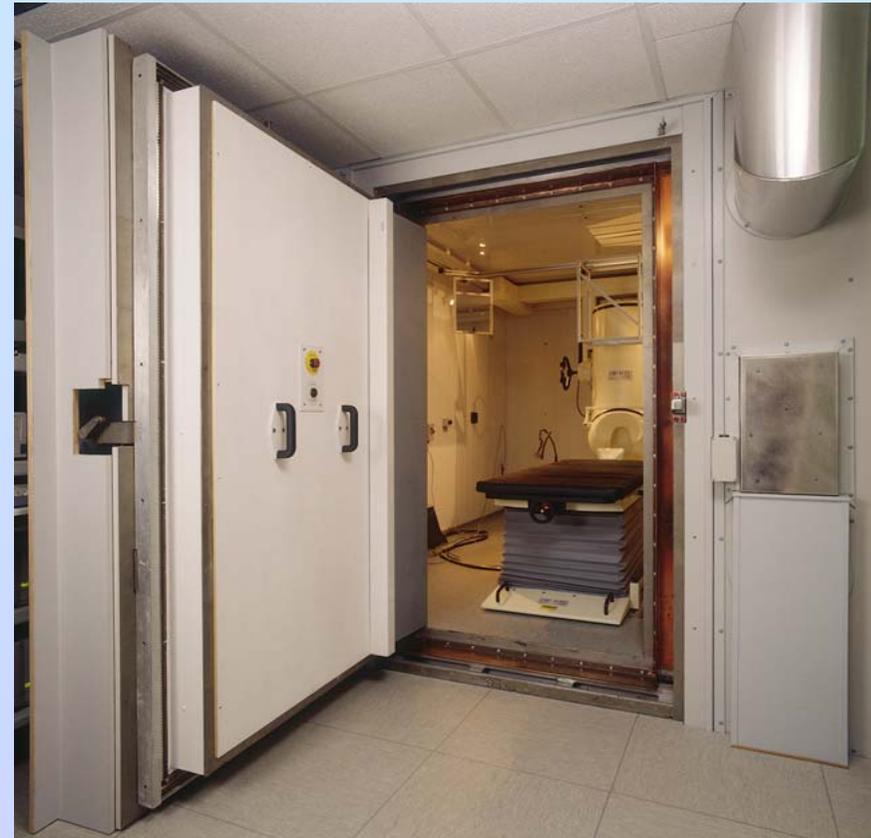
TÉCNICAS NEUROIMAGEN

- **ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG) :**

Estudio mediante el cual se mide la actividad eléctrica en el cerebro, lo que se denomina ondas cerebrales.

EEG mide estas ondas a través de pequeños electrodos en forma de botón que se colocan sobre el cuero cabelludo del sujeto.





CENTRO DE MAGNETOENCEFALOGRAFÍA DE LA UCM



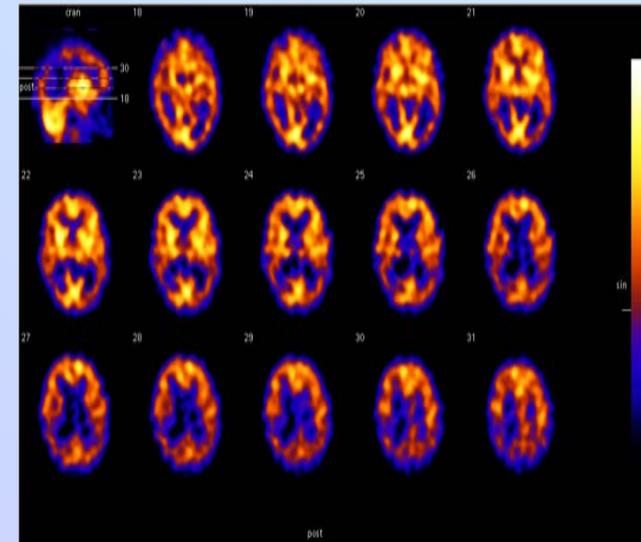
•TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET):

Es una técnica no invasiva de diagnóstico que consiste en obtener imágenes fisiológicas basadas en la detección de radiación emitida por positrones. Los positrones son pequeñas partículas emitidas por una sustancia radiactiva que se le administra al paciente



Combina medicina nuclear y análisis bioquímico.

Analiza un órgano o tejido en particular, de manera que se evalúa la información correspondiente a la fisiología (funcionamiento) y la anatomía (estructura) del órgano o tejido, así como sus propiedades bioquímicas, para ello se utiliza una pequeña cantidad de sustancia radioactiva llamada radiofármaco .



• RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL (RMF):

La resonancia magnética nuclear (RMN) utiliza ondas de radio y un poderoso campo magnético en vez de rayos X para producir imágenes claras y detalladas de los órganos y tejidos internos.

La resonancia magnética funcional (**RMf**) es un procedimiento relativamente nuevo que utiliza imágenes de RMN para medir los pequeños y rápidos cambios metabólicos que ocurren en una parte activa del cerebro.

RMf se emplea para averiguar el funcionamiento del cerebro normal, enfermo o lesionado, y para evaluar los posibles peligros de la cirugía o de otro tratamiento invasivo del cerebro.

Durante el examen, se le pide al paciente que realice varias pequeñas tareas, como tocar con el pulgar cada uno de los dedos de la mano, rozar con los dedos un papel de lija, o contestar preguntas sencillas.



TECNICAS DE ESTIMULACION

- ELECTROFISIOLOGIA
- ESTIMULACION MAGNETICA
TRANSCRANEAL

NEUROPSICOLOGIA

Cerebro-Mente-Conducta

- La tarea de las Neurociencias es aportar explicaciones de la mente y conducta en términos de procesos del encéfalo. ¿ cómo actúan millones de células nerviosas que generan procesos mentales y comportamentales?



EL CEREBRO

Funciones básicas / *superiores*

Funciones básicas
comunes a la mayor
parte de los animales:

- El control del movimiento.
- El análisis de la sensación.

Funciones superiores
unicamente en el ser
humano:

- LENGUAJE . Nadie nace hablando, pero todo el mundo puede aprender a hablar y a comprender el lenguaje.
- MUSICA: Capacidad de reproducir, reconocer y componer melodias.
- LOGICA- MATEMATICA
- DIBUJO

Las funciones están repartidas entre los dos hemisferos cerebrales

- La mayoría de la gente tiene preferencia por la mano derecha que es controlada por el lado izquierdo del cerebro.
 - Las capacidades lingüísticas residen también en el lado izquierdo, en la mayoría
- => Aunque antes se creía que el lado izquierdo era dominante mientras el lado derecho era subordinado, hoy se ha demostrado que cada hemisfero tiene sus propias capacidades especializadas.

Cerebro y mente

- Fusión del estudio de la Conducta (ciencia de la mente) con la Neurociencia (ciencia del encéfalo).
- Funciones del Encéfalo: Mente y Conducta.
 - Perceptivas y Motoras. Ej.: ver, andar.
 - Procesos mentales más complejos. Ej.: Pensar, hablar, dibujar, cantar.
- Los trastornos del comportamiento que caracterizan la enfermedad mental son alteraciones de la función cerebral.
- Neurociencia busca explicaciones de la conducta en términos de actividades del encéfalo.

La MODULARIDAD DE LA MENTE

- La precisión con la que se localizan ciertas funciones superiores en el cerebro se hace evidente cuando se examina el lenguaje.
- Gran parte de lo que sabemos sobre la localización del lenguaje procede del estudio de la **afasia**, una categoría de trastornos del lenguaje debidos a ciertos problemas por una obstrucción o rotura de un vaso sanguíneo que irriga una parte del hemisferio cerebral.

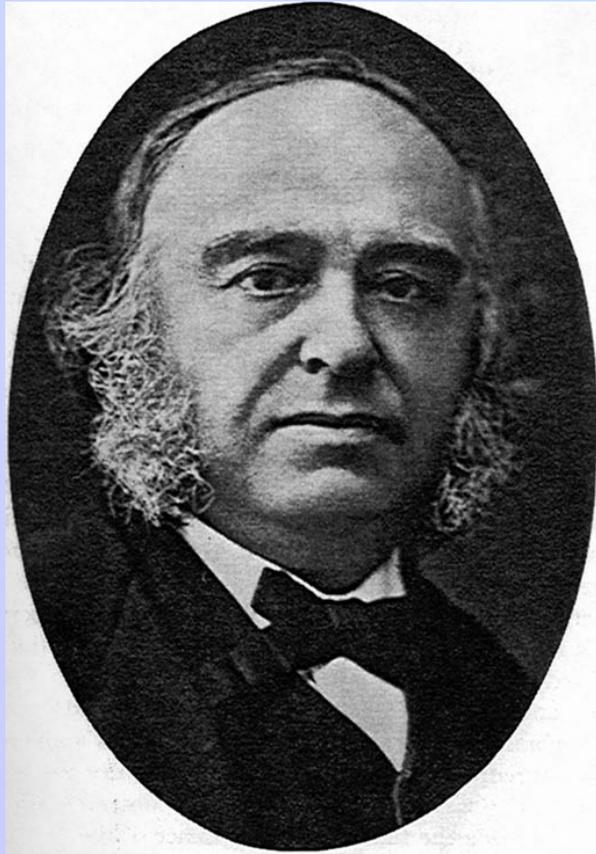
MODULARIDAD DE LA MENTE

- **¿Están localizadas las funciones mentales en regiones específicas del cerebro o son una propiedad que emerge del cerebro en su totalidad?**
- **Si varios procesos mentales pueden localizarse en diferentes regiones, ¿qué reglas existen en esas distintas regiones y cómo se relacionan entre si para dar lugar a los distintos procesos mentales?**

MODULARIDAD DE LA MENTE

- MODULARIDAD DEL LENGUAJE
- MODULARIDAD DE LAS MEMORIAS
- MODULARIDAD DE LAS INTELIGENCIAS
-

Pierre Paul Broca



- En 1861 describe el caso de un paciente con problemas de expresión pero no de comprensión del lenguaje (afasia de Broca).
- El examen *post-mortem* del encéfalo de éste y 8 pacientes similares reveló una lesión en la parte posterior del lóbulo frontal izquierdo (hoy llamada **área de Broca**).
- Broca concluyó que el lenguaje reside en el hemisferio izquierdo.

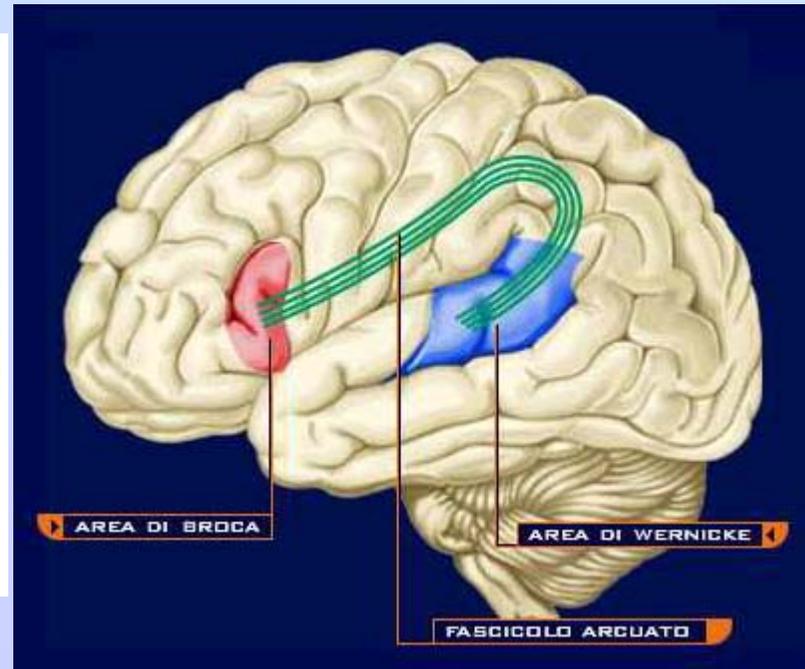
Carl Wernicke



- “*El complejo de síntomas de la afasia. Un estudio psicológico sobre base anatómica*” (1874). Describe un nuevo tipo de afasia en la que hay un deterioro de la comprensión más que de la expresión (afasia de Wernicke).
- La lesión se localiza en la parte posterior del lóbulo temporal (izquierdo), donde se une con el parietal y el occipital (actualmente **área de Wernicke**).

- **PIERRE PAUL BROCA (1824-1880)**

LOS ESTUDIOS DE BROCA CON PACIENTES QUE PODÍAN COMPRENDER EL LENGUAJE PERO QUE NO PODÍAN EXPRESAR O ESCRIBIR SUS IDEAS, LO LLEVARON A ENUNCIAR EN 1864 QUE “HABLAMOS CON EL HEMISFERIO IZQUIERDO”. COHERENTEMENTE A SUS INTUICIONES, EN LOS EXAMENES POST-MORTEM, TODOS SUS PACIENTES PRESENTABAN UNA LESIÓN EN LA REGIÓN POSTERIOR DEL LOBULO FRONTAL DEL HEMISFERIO IZQUIERDO (ÁREA DE BROCA).

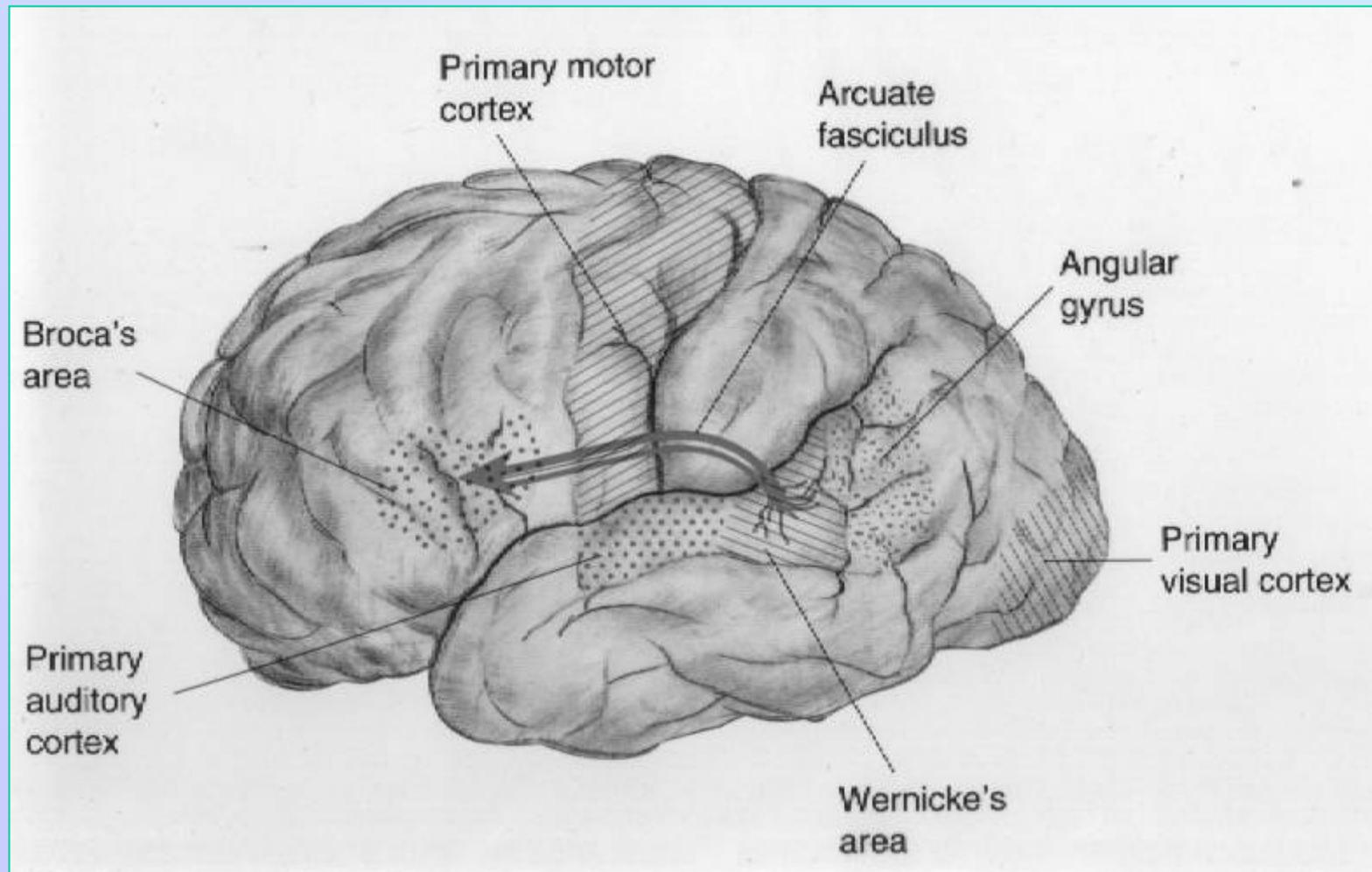


- **CARL WERNICKE (1848-1905)**

EN 1876 PUBLICA UN ESTUDIO SU UN PARTICULAR TIPO DE AFASIA (AFASIA DE WERNICKE), QUE CONLLEVA UN DETERIORO DE LA COMPRESION DEL LENGUAJE TANTO ESCRITO COMO HABLADO SIN AFECTAR LA CAPACIDAD ORAL O ESCRITA DEL LENGUAJE. COHERENTEMENTE CON SUS TEORÍAS, LAS LESIONES ENCEFALICAS ESTABAN LOCALIZADAS EN LA PARTE POSTERIOR DEL LOBULO TEMPORAL, DONDE SE UNE CON LOS LOBULOS PARIETAL Y OCCIPITAL.

EL ÁREA DE BROCA Y DE WERNICKE ESTARIAN INTERCONECTADA ENTRE SÍ DE MODO QUE UNA LESIÓN EN ESTA CONEXIÓN CONLLEVA UN NUEVO TIPO DE AFASIA (AFASIA DE CONDUCCIÓN), QUE SE CARACTERIZA POR UN USO INCORRECTO DE LAS PALABRAS (PARAFASICO)

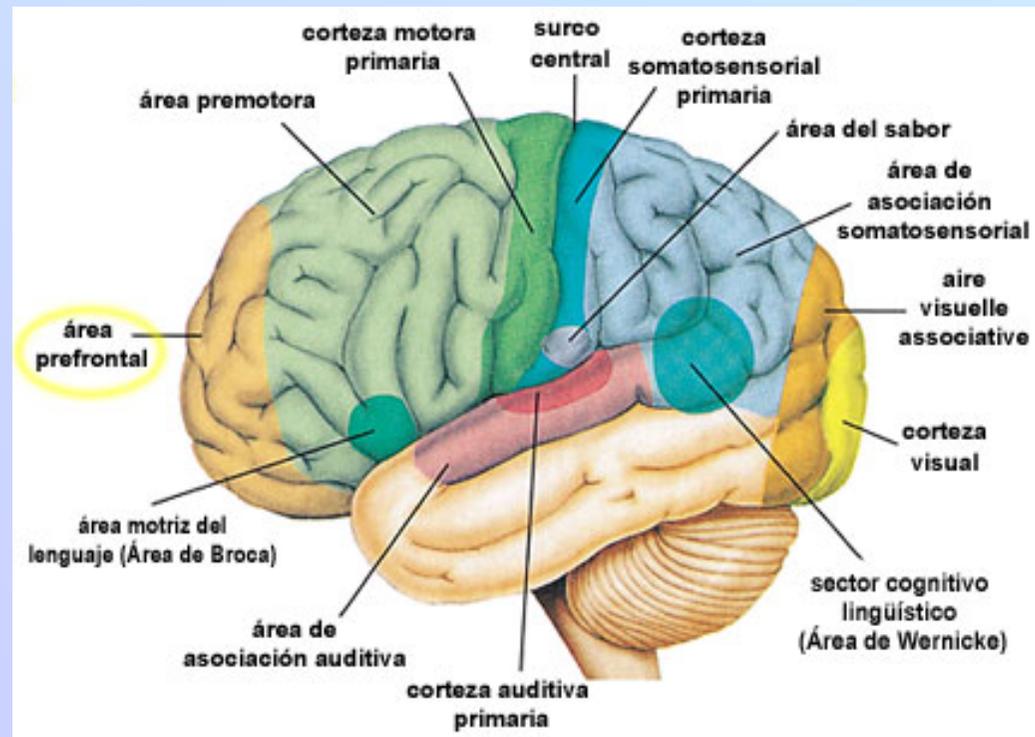
BROCA Y WERNICKE



Broca y Wernicke

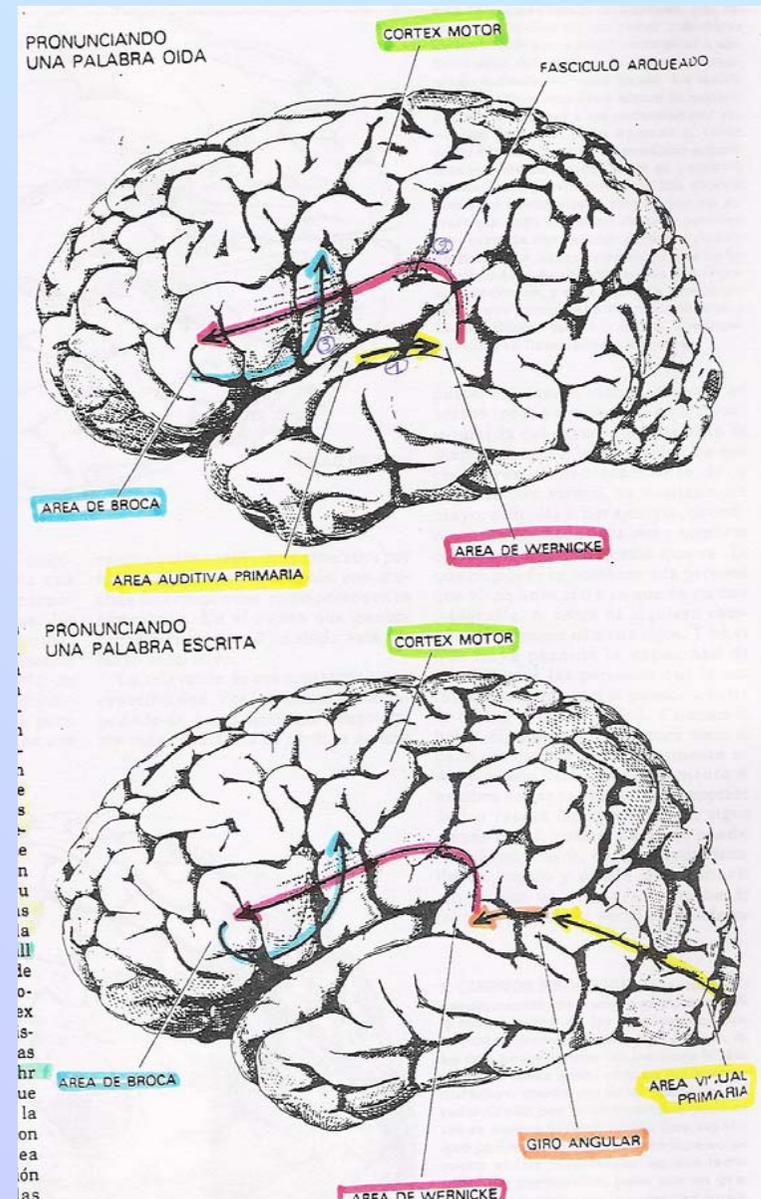
- El programa motor del habla se situaría en el **área de Broca**, convenientemente situada junto al área motora de boca, lengua, cuerdas vocales...

- El programa sensorial (percepción de la palabra) estaría en el **área de Wernicke**, a su vez rodeada de la corteza auditiva y el *córtex de asociación* (forma percepciones complejas a partir de sensaciones auditivas, visuales y somáticas).



Modelo de Wernicke

- Al **oír** una palabra se activa el córtex auditivo primario, pero para entenderse como palabra el señal tiene que pasar por el área de Wernicke.
- Al **leer** una palabra el patron visual es transmitido desde el córtex visual primario hasta el giro angular y el área de Wernicke para tomar la forma auditiva de palabra



TIPOS DE AFASIAS

- CENTRALES
 - Broca
 - Wernicke
 - Conducción
 - Global
- PERIFERICAS
 - Transcortical sensorial
 - Transcortical motora
 - Anómica
 - Transcortical mixta
- PURAS
 - Alexia
 - Agrafia
 - Sordera para palabras
- SUBCORTICALES

LOCALIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA MEMORIA

- **CAMBIO COPERNICANO:**

Neuropsicología

localizar tipos de memoria distintos en diferentes estructuras cerebrales



Considerar la memoria como una propiedad de todos los sistemas neurales.

- **La investigación con primates ha permitido mostrar que:**
 - La memoria se almacena en gran parte en la **neocorteza**.
 - Las distintas clases de memoria **están tejidas por redes de neuronas** repartidas por la neocorteza e interconectadas entre sí.

Corteza y redes de memoria

- Las redes de memoria se desarrollan desde los niveles inferiores.
 - Áreas sensoriales o motoras primarias
 - Hacia las áreas de asociación.
- El crecimiento de las redes se basa no solo en un crecimiento lateral, sino también en:
 - Asociaciones ascendentes o proyectivas.
 - Asociaciones descendentes o de retroalimentación.

SIN MEMORIA

- En 1957 se recabaron ya unos indicios decisivos sobre qué estructuras cerebrales podrían participar en el almacenamiento mnemónico.
- William Scoville y Brenda Milner elaboraron un informe de su paciente Henry M. que, con 27 años, hubo de someterse a una operación neuroquirúrgica debido a graves ataques epilépticos.

Se le extirparon grandes fragmentos del lóbulo temporal medio de ambos hemisferios.

La intervención fué un fracaso:

Henry sufrió , después de la intervención, una pérdida selectiva de la memoria. Podía recordar hechos y sucesos que habían ocurrido tiempo atrás, pero no los recientes.

Sabia el día de su cumpleaños, pero no cuántos cumplía. Al parecer todo lo que vivió después de la operación no encontraba camino en su memoria. La consecuencia del daño en el lóbulo temporal fue , pues, una anterogradía, es decir, una amnesia hacia el futuro.

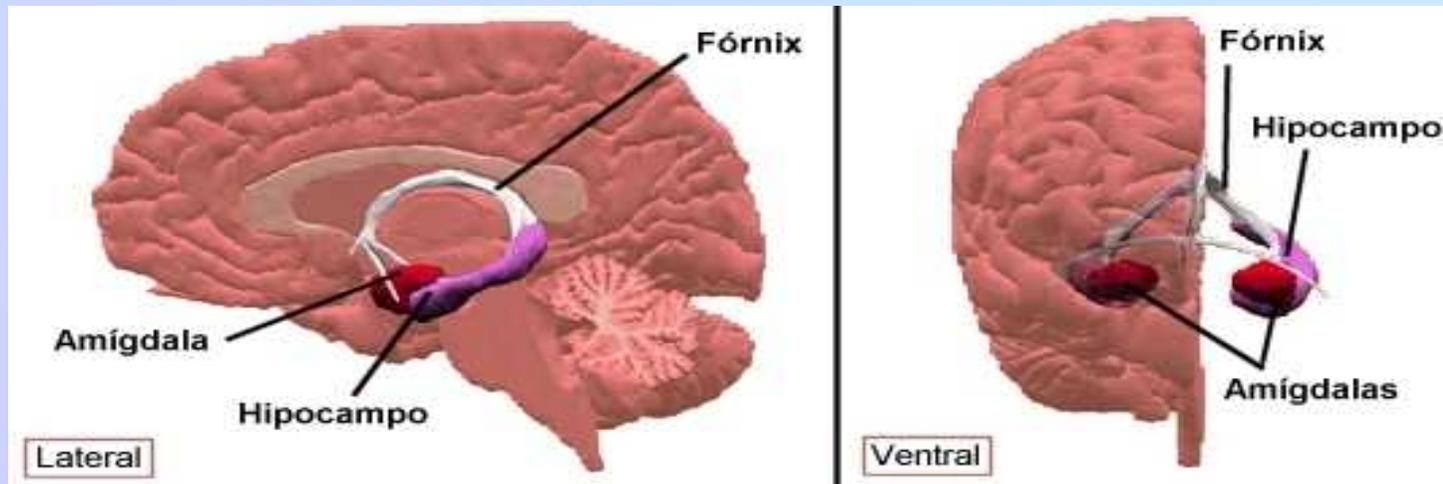
Después se reveló que se había visto afectada, la memoria declarativa.

Henry no podía recordar nunca haber visto un juego de habilidad que él practicaba a diario, pero, resolvía la tarea cada día más rápidamente.

El desarrollo de los movimientos requeridos se grababa en su memoria no- declarativa, sin que pudiera recordar conscientemente el proceso de aprendizaje.

HIPOCAMPO: LA AMÍGDALA

- Estructura del lóbulo temporal, encargada de la evaluación del significado afectivo y emocional de las percepciones.
- Interviene en la formación y consolidación de la memoria.



- La experiencia actual se incorpora, a través de nuevas conexiones, a la red preestablecida, o redes, que activa.
- Cada nueva experiencia ocurre sobre un sustrato de memoria antigua asociada con ella y por ella evocada en virtud de sus semejanzas o concurrencia previa.
- LO NUEVO EVOCA LO ANTIGUO ,Y, POR ASOCIACIÓN Y CONSOLIDACIÓN SE CONVIERTE EN PARTE DE LO MISMO.

ESTUDIO: UN PLANO DE LA CIUDAD DEL HIPOCAMPO

- Eleanor Maguire (University College de Londres). Ha investigado el cerebro de un grupo de población especialmente “capaz de retener”: Los taxistas de Londres.
- Deben grabar muchísimos itinerarios y rutas para trasladar a sus pasajeros, entre la maraña de calles, por el camino más corto posible de A a B; un entrenamiento ideal para la memoria espacial.
- Pero lo que interesa es si el cerebro por ello experimenta cambios morfológicos.



CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

- En comparación con el de los conductores corrientes, el hipocampo de los taxistas era bastante mayor.
- En la comparación entre ellos, halló, que cuanto más experiencia profesional tenían, más evidente era el efecto.
- El hipocampo crece en el transcurso del tiempo y del aprendizaje.
- Se ignora si esto sólo es válido para la capacidad de retención espacial o lo es también para el resto.
- Diversos déficits de memoria en enfermos de Alzheimer o de otras demencias ligadas a la edad van acompañados en alto grado de una reducción del área del hipocampo.

SISTEMAS DE MEMORIAS

- **Memorias perceptivas y motoras (Fuster)**
- **Memorias declarativas y no declarativas (Squire)**
- **Memorias explícitas e implícitas (Tulving y Schacter)**

TIPOS DE MEMORIA

- **MEMORIAS SENSORIALES:**

Serie de almacenes de información provenientes de los distintos sentidos que prolongan la duración de la estimulación.

Los almacenes más estudiados han sido los de los sentidos de la vista y el oído.

- **MEMORIA SENSORIAL VISUAL (ICÓNICA):**

El almacén icónico se encarga de recibir la percepción visual, Se considera un depósito de gran capacidad en el cual la información almacenada es una representación isomórfica de la realidad de carácter puramente físico y no categorial (aún no se ha reconocido el objeto).

Esta estructura es capaz de mantener nueve elementos aproximadamente, por un intervalo de tiempo muy corto (alrededor de 250 milisegundos). Los elementos que finalmente se transferirán a la «Memoria Operativa» serán aquellos a los que el usuario preste atención.

- **MEMORIA SENSORIAL AUDITIVA (ECOICA):**

El almacén ecoico, por su parte, mantiene almacenado los estímulos auditivos hasta que el receptor haya recibido la suficiente información para poder procesarla definitivamente en la «Memoria Operativa».

- **MEMORIA A CORTO PLAZO:**

- Es el sistema donde el individuo maneja la información a partir de la cual está interactuando con el ambiente. Aunque esta información es más duradera que la almacenada en las memorias sensoriales, está limitada a, aproximadamente, 7 ± 2 elementos durante 20 segundos.
- Las funciones generales de este sistema de memoria abarcan la retención de información, el apoyo en el aprendizaje de nuevo conocimiento, la comprensión del ambiente en un momento dado, la formulación de metas inmediatas y la resolución de problemas.

- **MEMORIA A LARGO PLAZO:**

- Es un almacén al que se hace referencia cuando comúnmente hablamos de memoria en general
- Es la estructura en la que se almacenan recuerdos vividos, conocimiento acerca del mundo, imágenes, conceptos, estrategias de actuación, etc.
- Se considera como la «base de datos» en la que se inserta la información a través de la «Memoria Operativa», para poder posteriormente hacer uso de ella.

Taxonomía de la MLP:

MEMORIA DECLARATIVA:

- Consciente e intencional
- Es aquella en la se almacena información sobre *hechos*.
- También denominada memoria perceptiva
- Se divide en:
 - MEMORIA EPISÓDICA.
conocimiento sobre el mundo y las experiencias vividas por cada persona.
 - MEMORIA SEMÁNTICA
conceptos extrapolados de situaciones vividas.

MEMORIA NO-DECLARATIVA:

- No consciente, no intencional.
- También llamada memoria motora.
- Conocimiento procedimental (habilidades y hábitos).

- **Declarativas: episódicas y semánticas**
- **No declarativas:**
 - Aprendizaje emocional**
 - Formación de hábitos**
 - Priming. Preparación**
 - Condicionamientos**
 - Aprendizajes preasociativos**

Ejemplos

• Memoria no- declarativa

En el aprendizaje del desarrollo de los movimientos participa preferentemente la memoria procedimental (no- declarativa).

Una vez hemos aprendido a montar en bicicleta, en cuanto nos volvemos a sentar en el sillín sabemos automáticamente qué músculos mover.

• Memoria declarativa

Si pensamos en dónde fuimos las vacaciones pasadas, la responsabilidad es de la memoria declarativa.

Aquí no solo cuenta el conocimiento aprendido de hechos, sino también la propia historia vital, es decir, las vivencias y experiencias que la persona ha tenido hasta ese momento.

Sólo la memoria declarativa posibilita un acceso consciente a sucesos del pasado.

DESARROLLO DE LAS REDES DE MEMORIA

REDES MÁS ELABORADAS E IDIOSINCRÁSICAS DE LA CORTEZA ASOCIATIVA

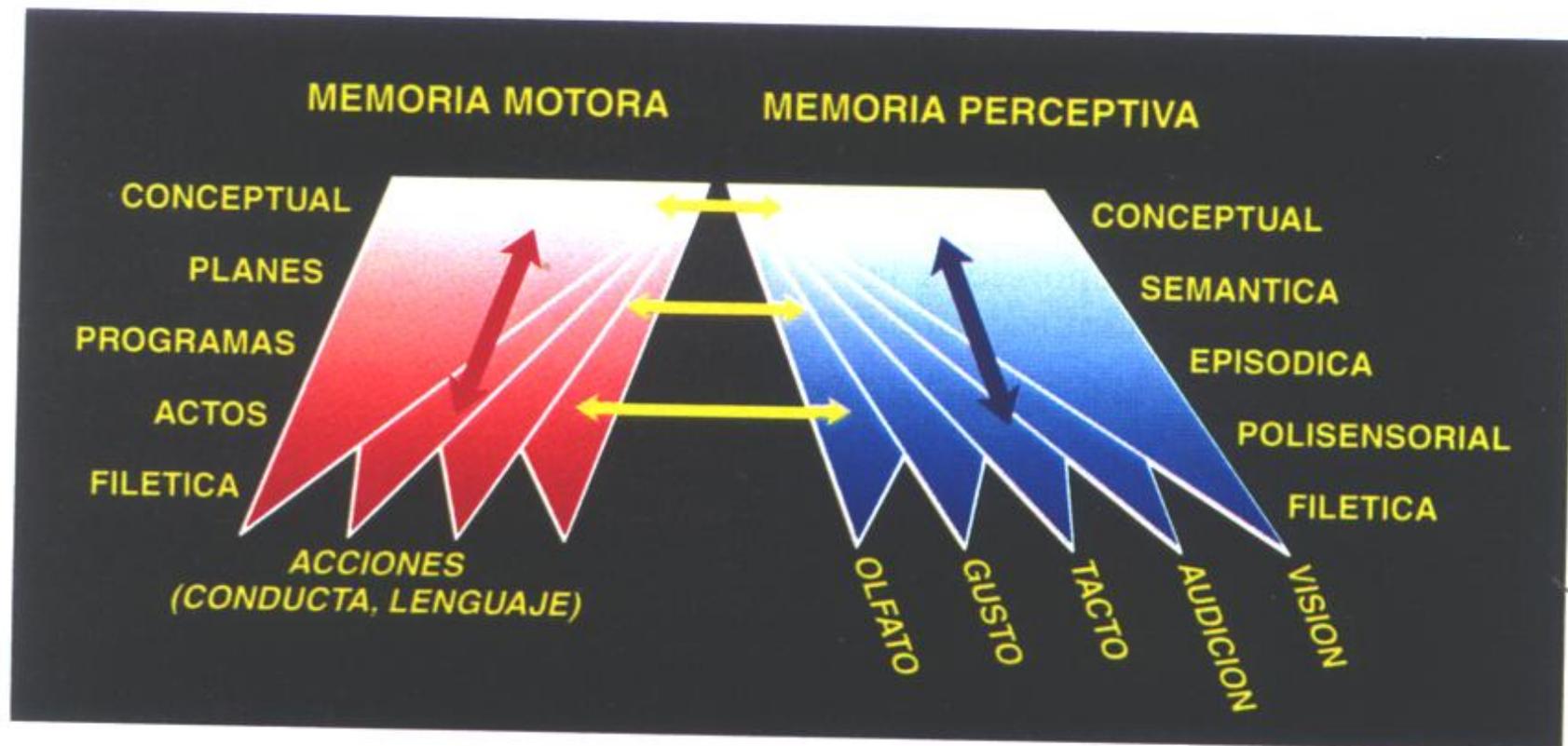


REDES MULTISENSORIALES Y MOTORAS COMPLEJAS

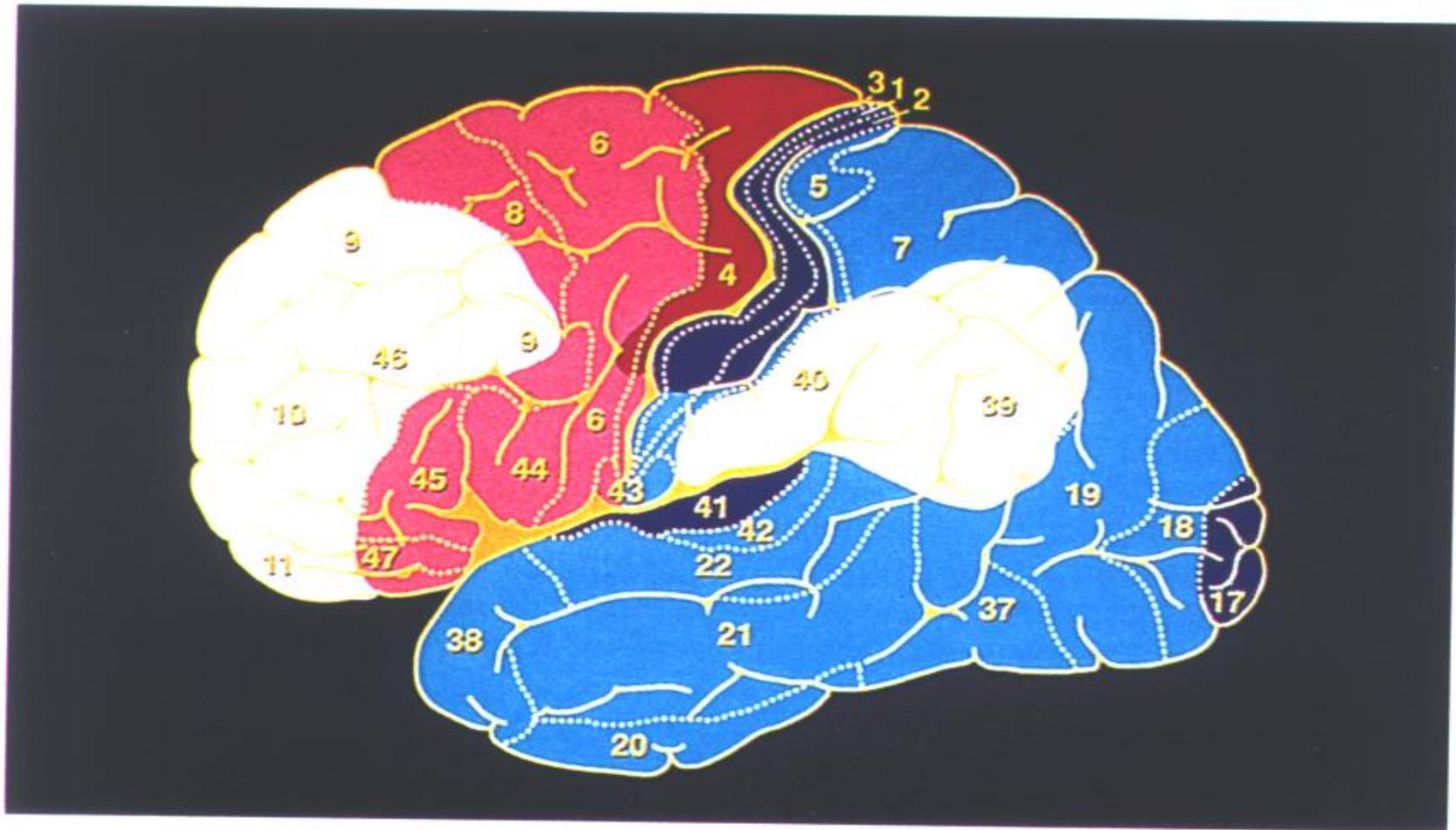


NIVELES INFERIORES (ÁREAS CORTICALES SENSORIALES O MOTORAS)

REDES ELEMENTALES DE MEMORIA SENSORIAL O MOTORA



ESQUEMA DE LA ORGANIZACION JERARQUICA de los distintos tipos de memoria dentro del sector perceptivo (*derecha*) y motor o “ejecutivo” (*izquierda*). Las flechas indican la conectividad bidireccional entre las regiones corticales que sustentan memorias de categoría diversa. Ambas jerarquías, perceptiva y motora, se asientan sobre una base de memoria filética constituida por las áreas sensoriales y motoras primarias; en la cima se encuentran las redes representativas de los conceptos generales.



MAPA CITOARQUITECTÓNICO DE LA CORTEZA CEREBRAL, según Korbinian Brodmann. Aquí los números marcan áreas de arquitectura celular distinta. Sobre esta imagen de la corteza, siguiendo el código de color de la figura anterior, hemos proyectado la distribución aproximada de las distintas categorías de memoria.

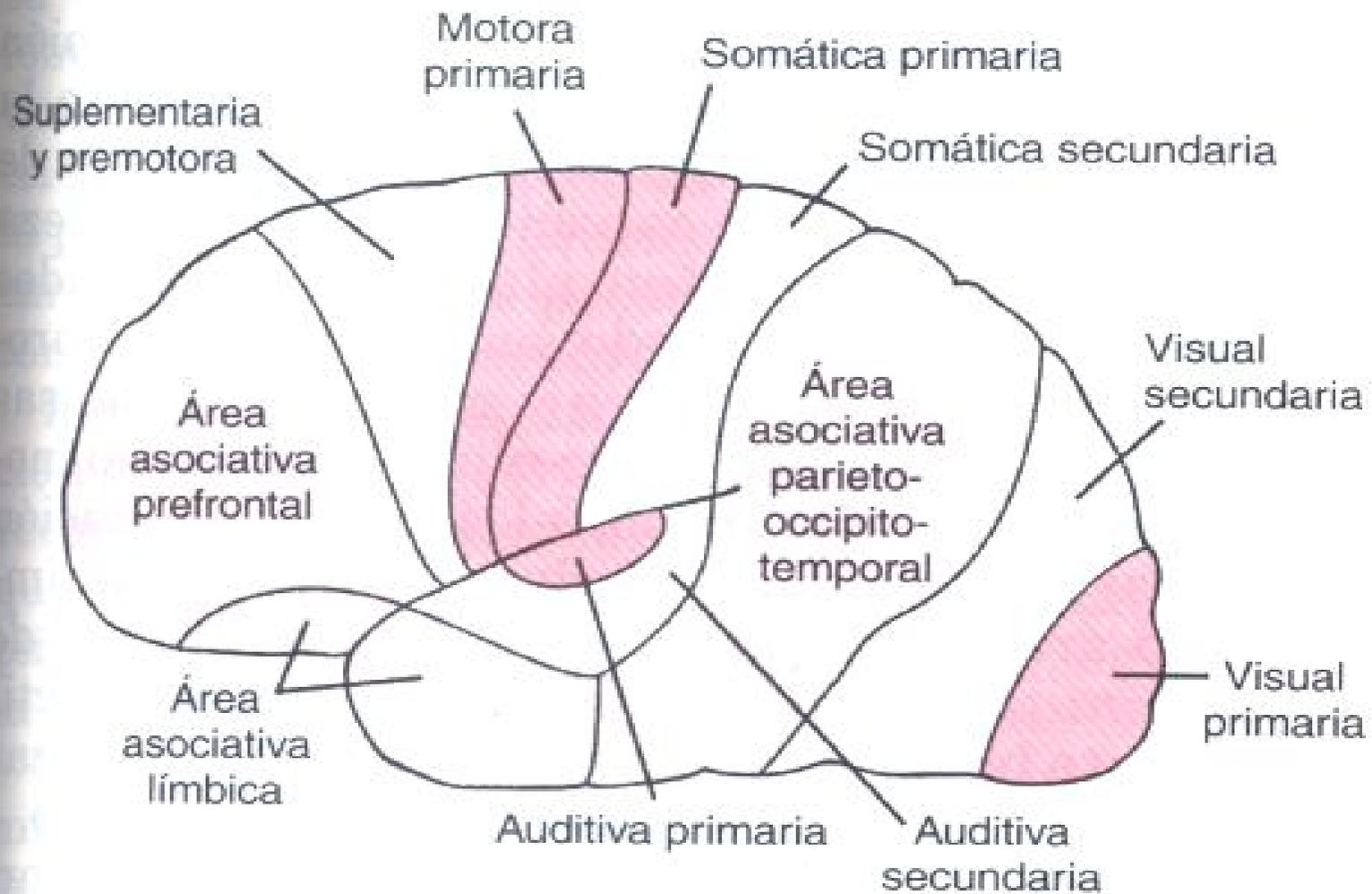
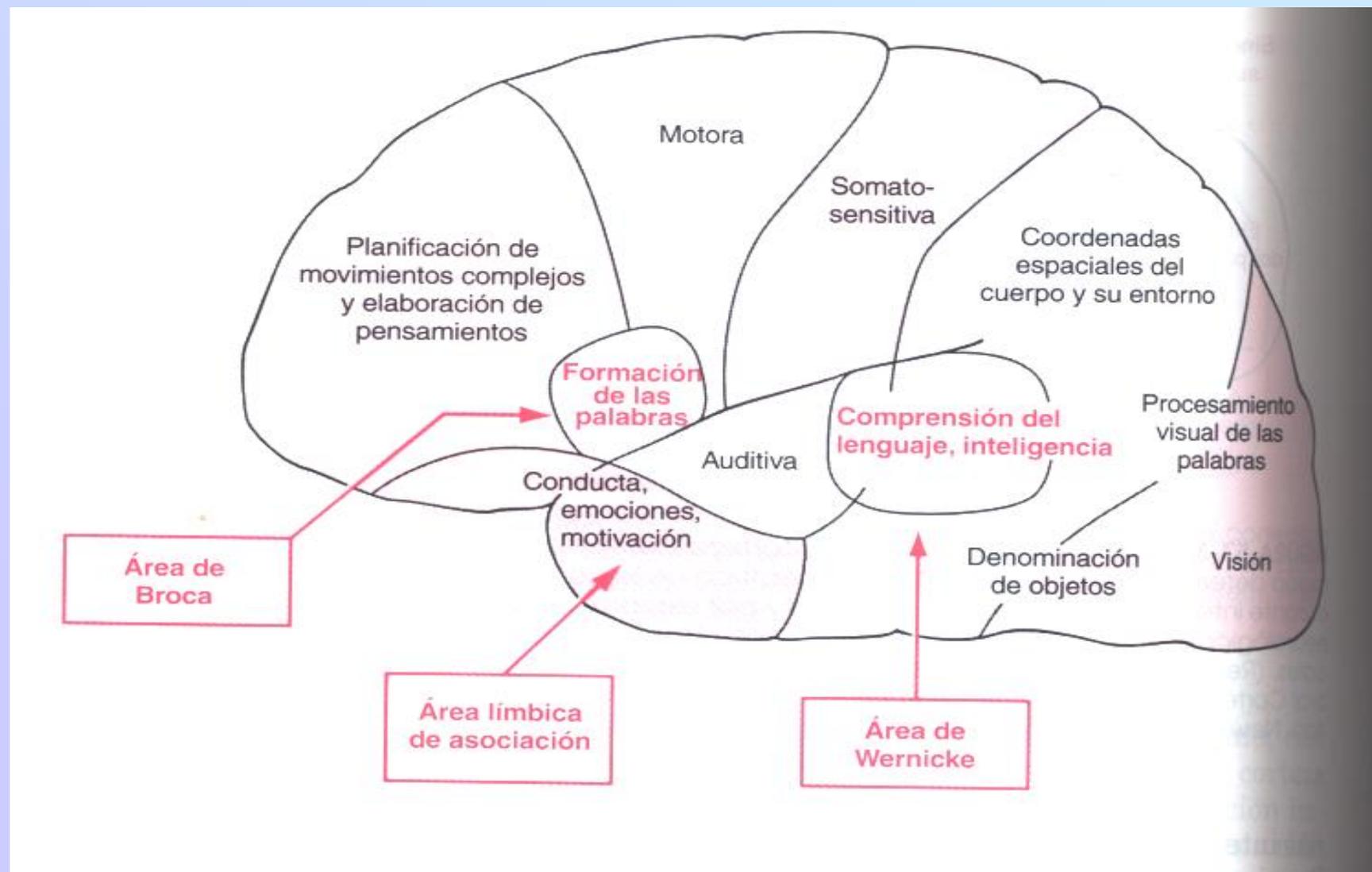
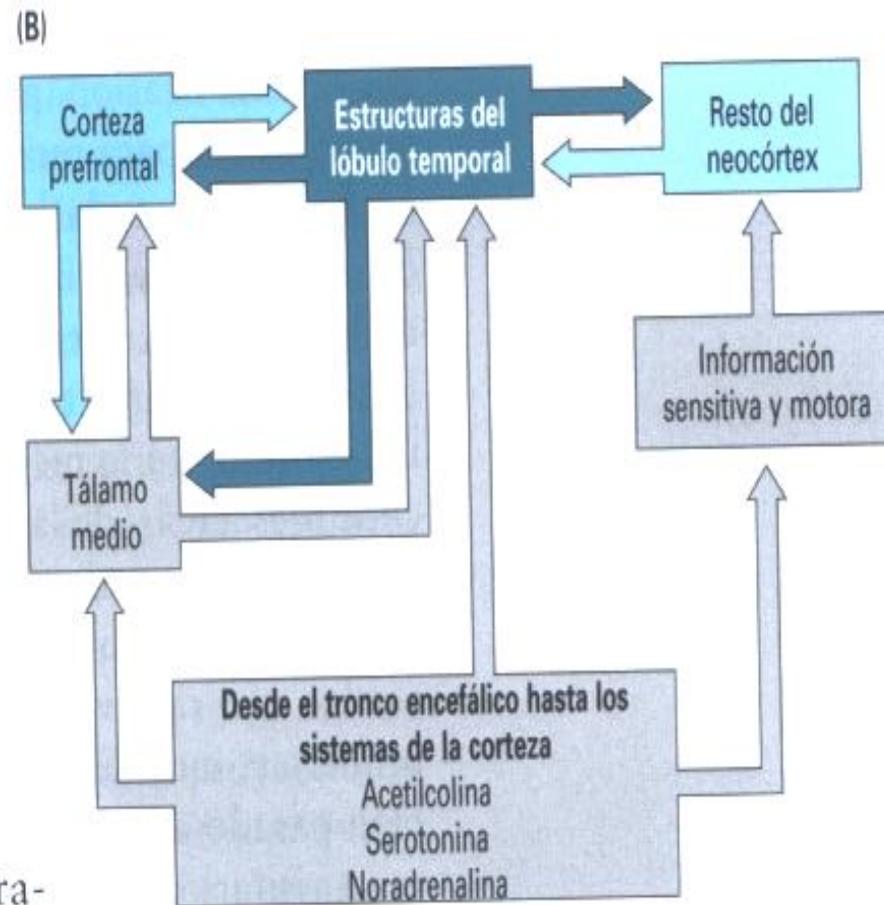
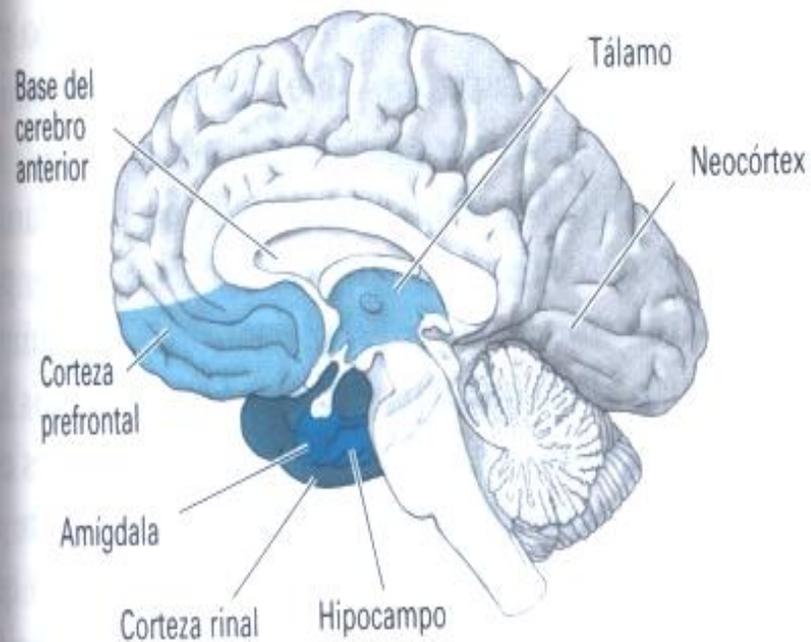


FIGURA 55.4. Áreas funcionales del cerebro humano. (Adaptado de: *Neurociencia: Fundamentos y aplicaciones*, 2010, pp. 100-101)

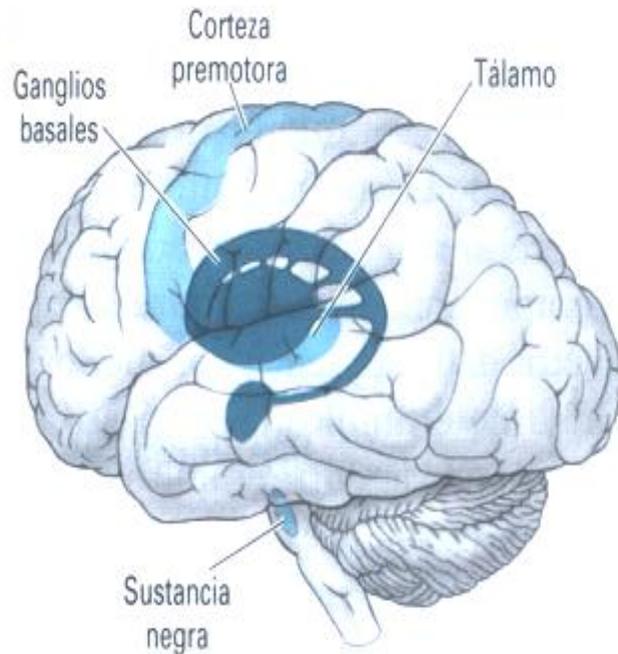


Áreas neuronales de memoria explícita

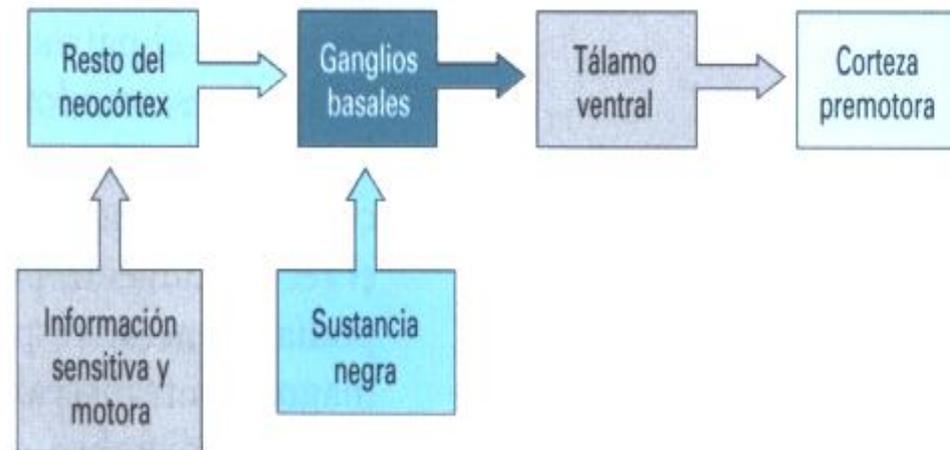


...uyen los sistemas de acetilcolina, serotonina y nora-
adrenalina.

Áreas neuronales de memoria implícita

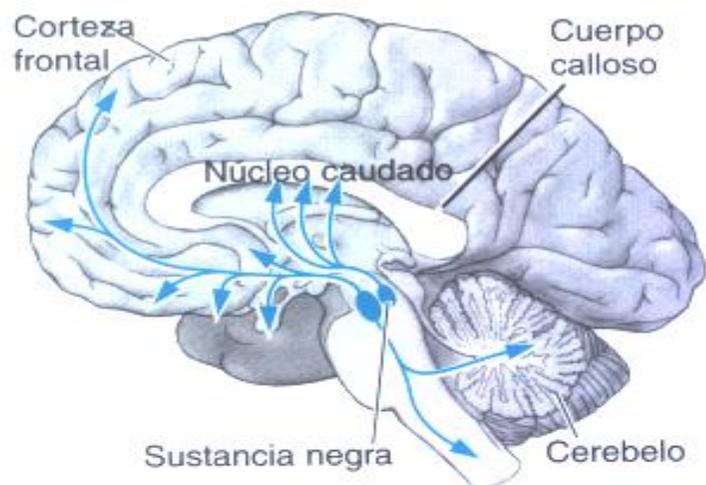


(B)



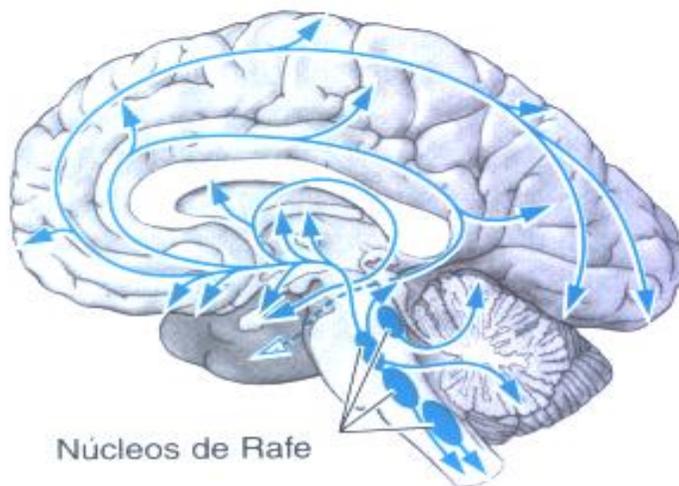
ponentes. El flujo de información comienza con las vías aferentes que proceden de los sistemas sensitivos y motores, los que en sí mismos no se consideran partes del circuito.

Sistema dopaminérgico (dopamina): participa en el mantenimiento de la conducta motora normal. La pérdida de dopamina está relacionada con la enfermedad de Parkinson, en la cual hay rigidez muscular y dificultad de movimiento. El aumento de la actividad dopaminérgica puede estar relacionado con la esquizofrenia (Receptores D1-D6.)

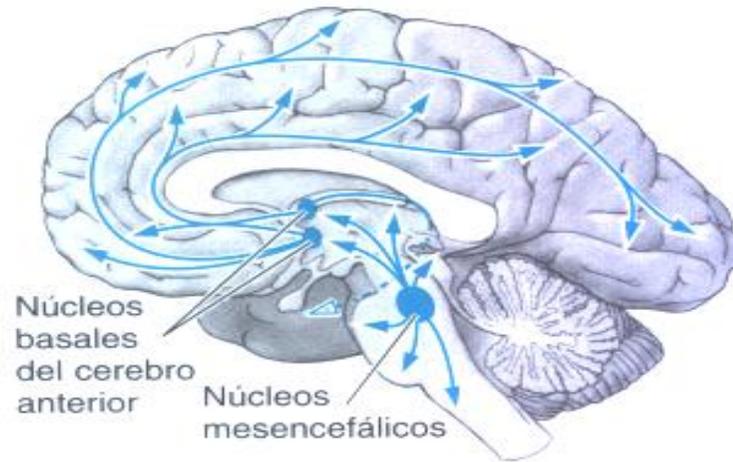


Sistema serotoninérgico (serotonina): participa en el mantenimiento de los patrones de vigilia de la actividad del EEG. El aumento de la actividad serotoninérgica está

relacionado con los trastornos obsesivo-compulsivos, los tics y la esquizofrenia. La disminución de la actividad serotoninérgica se relaciona con depresión. (Receptores 1A-1D, 2, 3, 1p.)

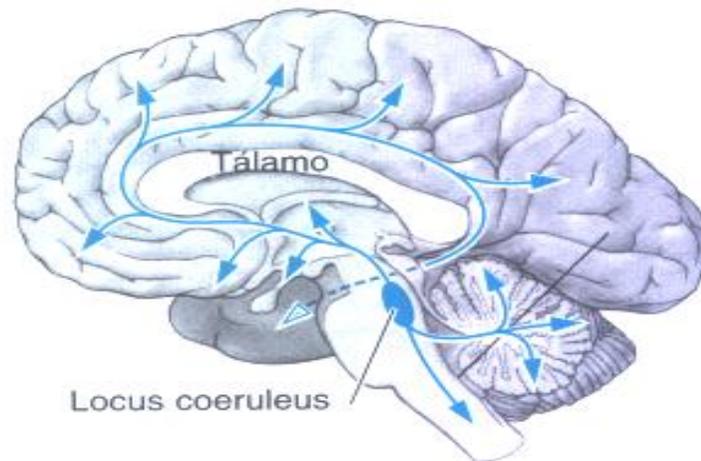


Sistema colinérgico (acetilcolina): participa en el mantenimiento de los patrones del EEG de vigilia del neocórtex. Se piensa que desempeña un papel en la memoria al mantener la excitabilidad neuronal. Se cree que la muerte de neuronas colinérgicas y la

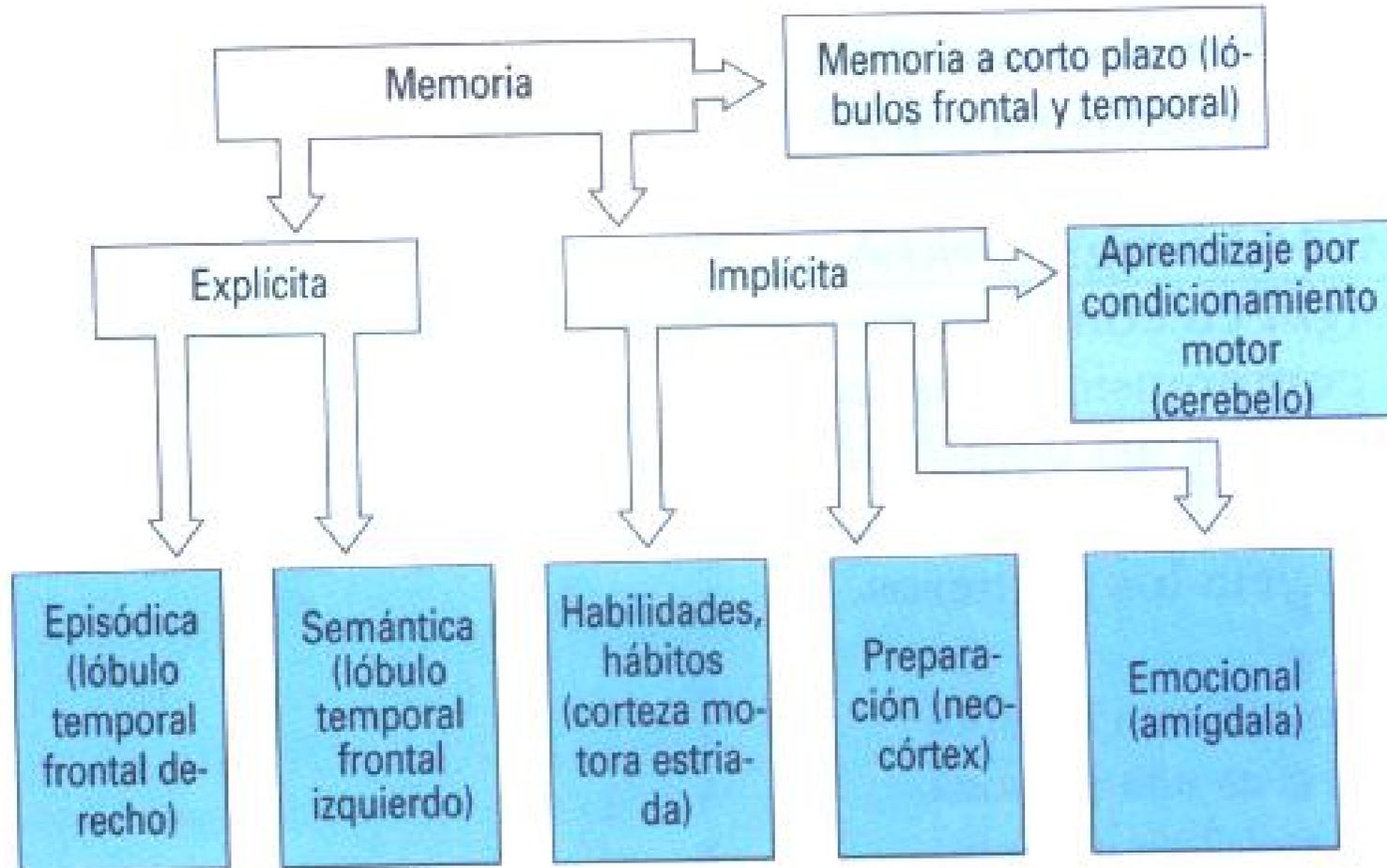


disminución de la acetilcolina en el neocórtex están relacionados con la enfermedad de Alzheimer. (Tipos de receptores: cinco tipos de receptores muscarínicos, M1-M5; cuatro subtipos de receptores nicotínicos, N1-N4.)

Sistema adrenérgico (noradrenalina): participa en el mantenimiento del tono emocional. Se piensa que la disminución de la actividad noradrenérgica está relacionada con la depresión, mientras que su aumento estaría relacionado con la manía (excitabilidad excesiva). (Receptores α 1, α 2, β 1, β 2.)



Áreas neurales de la memoria



Inteligencias múltiples

- Las lesiones cerebrales tienen que poder aislarla
- Existencia de prodigios
- Conjunto de operaciones identificables
- Historia de desarrollo individual característica
- Apoyo experimental de las pruebas psicológicas
- Historia evolucionista y verosimilitud evolutiva
- Apoyo de datos psicométricos
- Posibilidad de ser codificada en un sistema de símbolos

Las ocho inteligencias



1. Inteligencia lingüística
2. Inteligencia lógico-matemática
3. Inteligencia musical
4. Inteligencia espacial
5. Inteligencia corporal-cinestésica
6. Inteligencia intrapersonal
7. Inteligencia interpersonal
8. Inteligencia naturalista
9. ¿Inteligencia existencial?

Dos afirmaciones:

1. Todos los seres humanos, gracias a la evolución, poseemos todos estos potenciales que podemos movilizar y conectar en función de nuestras inclinaciones y de las preferencias de nuestra cultura.
2. Todos tenemos una **combinación exclusiva de inteligencias**: no hay dos personas que tengan exactamente las mismas y en las mismas combinaciones. Los diferentes perfiles intelectuales se deben a la combinación de la herencia genética de la persona y sus condiciones de vida en una cultura y época determinadas.

INTELIGENCIAS MÚLTIPLES



CONCLUSIONES

- En humanos y en primates no humanos, la memoria se almacena en redes de neuronas corticales que se superponen y se hallan interconectadas a lo largo y ancho de su amplia distribución.
- La conectividad cortical puede formar un número casi infinito de asociaciones potenciales, así pues, las redes potenciales son asimismo infinitas.
- Las redes de memoria se forman y expanden mediante la activación simultánea de conjuntos neurales que representan informaciones y acontecimientos externos e internos.
- Las redes permanecen abiertas durante toda la vida, sujetas a expansión y recombinación por las nuevas experiencias.

CONCLUSIONES 2

- Las redes de memoria perceptivas y motoras se organizan jerárquicamente a partir de las cortezas sensoriales y motoras primarias, a partir de la memoria filética.
- Los diferentes tipos de memoria (episódica, semántica, procedimental y conceptual) están vinculados entre sí en redes mixtas que abarcan distintos niveles de las jerarquías perceptiva y motora.
- La conectividad favorece que la memoria esté ampliamente representada y que sea recuperable a través de múltiples líneas de acceso asociativo.

CONCLUSIONES 3

- La memoria se almacena en redes neurales interconectadas y superpuestas de amplia distribución
 - Conexiones infinitas → redes infinitas
- Las redes de memoria se forman y expanden por activación simultánea de conjuntos neuronales
- Organización jerárquica sensorial y motora
- MCP y MLP como estados distintos de un solo sistema

CONCLUSIONES 4

SOLO LAS FUNCIONES MENTALES MAS BASICAS (COMO LAS ACTIVIDADES PERCEPTIVAS O MOTORAS SENCILLAS) ESTÁN LOCALIZADAS EN ÁREAS PARTICULARES DEL CÓRTEX, MIENTRAS QUE LAS FUNCIONES INTELECTUALES MAS COMPLEJAS SON EL RESULTADO DE INTERCONEXIONES ENTRE VARIAS ZONAS FUNCIONALES.

DIFERENTES COMPONENTES DE UNA CONDUCTA DETERMINADA SE PROCESAN EN DIFERENTES REGIONES DEL ENCÉFALO, A TRAVÉS DE UN PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO. EL LENGUAJE IMPLICA PROGRAMAS SENSORIALES Y MOTORES ESPECIFICOS CADA UNO BAJO CONTROL DE REGIONES CORTICALES ESPECIFICAS.

EL ÁREA DE BROCA RIGE LOS MOVIMIENTOS IMPLICADOS EN EL HABLA, Y SE SITUA JUSTO DELANTE DEL ÁREA QUE CONTROLA EL PALADAR, LA LENGUA Y LAS CUERDA VOCALES. EL ÁREA DE WERNICKE, RIGE LA COMPRESIÓN DE LA PARABLA, ESTÁ RODEADA POR LA CORTEZA AUDITIVA Y OTRAS ÁREAS QUE INTEGRAN LAS SENSACIONES AUDITIVAS, VISUALES Y SOMATICAS PARA FORMAR PERCEPCIONES COMPLEJAS.

UN MODELO COHERENTE DE LA ORGANIZACIÓN DEL LENGUAJE, EN EL CUAL, LAS PERCEPCIONES AUDITIVAS O VISUALES DEL LENGUAJE, SON PROCESADAS EN ÁREAS CÓRTICALES DIFERENTE PARA SER TRANSMITIDAS EN OTRAS ÁREAS DE ASOCIACIÓN DEL CÓRTEX COMO EL GIRO ANGULAR. SUCESIVAMENTE LA INFORMACIÓN SE TRASMITE HASTA EL ÁREA DE WERNIKE DONDE SE ASOCIA CON UN SIGNIFICADO. POR FIN, LA INFORMACIÓN LLEGA AL ÁREA DE BROCA RESPONSABLE DE LA TRANSFORMACIÓN DE UNA REPRESENTACIÓN VISUAL O UDITIVA EN UNA RAPRESENTACIÓN MOTORA DEL LENGUAJE HABLADO O ESCRITO.

CONCLUSIONES 5

- **LOS FRENÓLOGOS INTRODUCIERON LA IDEA DE LA LOCALIZACIÓN EN SUS TÉRMINOS MÁS EXTREMOS SIN PRUEBAS SUFICIENTES. CADA REGIÓN DE LA CORTEZA CEREBRAL SERÍA COMO UN ÓRGANO MENTAL INDEPENDIENTE Y RESPONSABLE DE UNA FUNCIÓN MENTAL COMPLEJA**

LAS REGIONES LOCALES PARTICULARES DEL ENCÉFALO NO SON RESPONSABLES DE FACULTADES COMPLEJAS DE LA MENTE, MÁS BIEN, REALIZAN OPERACIONES ELEMENTALES. LA INTERCONEXIÓN EN SERIE O EN PARALELO DE VARIAS REGIONES ENCÉFALICAS ES RESPONSABLE DE FACULTADES MAS COMPLEJAS.

LA LESIÓN DE UN ÁREA PARTICULAR DEL CÓRTEX NO LLEVA NECESARIAMENTE A LA DESAPARICIÓN DE UNA FACULTAD. LAS PARTES RESTANTES DEL SISTEMA PUEDEN MODIFICAR SU RENDIMIENTO Y ACTIVIDAD PARA COMPENSAR LA PERDIDA FUNCIONAL DEL ÁREA AFECTADA.

- **EXPRIMENTAMOS LOS PROCESOS MENTALES COMO OPERACIONES UNIFICADAS Y INSTANTANEAS, CONTINUAS Y INDIVISIBLES. COMO CUANDO RECORDAMOS, PERCEBIMOS, PENSAMOS O APRENDEMOS ALGO EN NUESTRA EXPERIENCIAS.**

GRACIAS A LA CONVERGENCIA ENTRE LA PSICOLOGÍA COGNITIVA MODERNA Y LA NEUROBIOLOGÍA HEMOS EMPEZADO A CONSIDERAR QUE TODAS LAS FUNCIONES MENTALES SON DIVISIBLES EN SUBFUNCIONES. CADA PROCESO MENTAL SE COMPONE DE VARIOS ELEMENTOS INDEPENDIENTES DE INFORMACIÓN-PROCESAMIENTO, QUE NECESITA UNA PARTICULAR SECUENCIA Y COORDINACIÓN EN LA ACTIVACIÓN DE ESTOS ELEMENTOS.

CONCLUSIONES 6

- EDUCAR . Aprender y enseñar
- Tenemos mas conocimientos sobre aprendizaje que sobre enseñanza
- Múltiples tipos y mecanismos de aprendizaje
- Matemáticas, lengua, historia, música, natación...
- Modularidad y constructivismo en los aprendizajes

CONCLUSIONES 7

- Memorias múltiples y tipos de mentes
- Mente física , lingüística, social
- Mente computacional y memorias procedimentales
- Mente ejecutiva y memoras declarativas
- El profesor y la TEORIA DE LA MENTE