

# 1. Introducción a la Psicobiología

## Que es el concepto de Procesamiento Distribuido Paralelo (PDP)

El cerebro humano tiene millones de neuronas y conexiones entre ellas. Estas neuronas esta procesando información de modo independiente y sin ser sincronizado (a gran escala).

## Porque importa la neurociencia desde la vista de Inteligencia Artificial?

La iA utiliza la neurociencia como fuente de inspiración. El concepto de **bioinspiración**, intenta entender la mente humana y aplicar estas ideas en el ambiente de la iA.

## Que son los niveles de investigación del cerebro

**Física:** interacción de la materia, espacio, tiempo

**Bioquímica:** Biología molecular, sobre el funcionamiento de una célula

**Neurobiología:** La organización de neuronas en circuitos, el procesamiento de información

**Psicología:** generación de pensamientos y comportamientos complejos

**psicología cognitiva:** la percepción, la atención, la emoción, la motivación, el aprendizaje

-----

**psicobiología:** puente entre procesos mentales y Neurobiología. Estudia las fuente del comportamiento de un agente inteligente.

## Que son las ramas de la neurociencia cognitiva?

- Neurociencia
- Inteligencia artificial
- Psicología cognitiva

## Que es un de los mejores ratos de psicobiología de hoy?

Explicar la gran complejidad y variedad en el comportamiento y el pensamiento de un humano.

## Que son los componentes mas importantes de un a neurona?

**Dendrita:** Hay muchos y sirven para como entrada, y se excitan por otras neuronas.

**Cuerpo celular (soma) + Núcleo:**

**Axon:** Solo hay uno, que transmite la electricidad/actividad a largas distancias. Son cubiertos por Mielina.

## 2. El Sistema Nervioso Humano

### Neuroanatomía Vocabulario

aferentes ... entradas

eferentes ... salidas

### Que es la neuroanatomía funcional y que importancia tiene para la iA?

La neuroanatomía intenta descubrir cuales redes de neuronas forman la base de distintos funciones del sistema nervioso y que pueden que sirva como bioinspiración para la iA.

### Que son las divisiones principales del sistema nervioso humano?

#### Anatómico

#### el Sistema nervioso central (SNC)

- el encéfalo
- la médula espinal

#### el sistema nervioso periférico (SNP)

- nervios craneales
- nervios espinales

#### Fisiología

- el sistema nervioso somático (SNS)
- el sistema nervioso autónomo (SNA):

### Que son las cortes/direcciones más importantes en la neurociencia?

- Rostral (a la cara)
- Superior (arriba)
- Dorsal (a tras)
- Caudal (abajo)
- Ventral (frente)

### Que es la sustancia gris y blanca?

En el SNC hay regiones con muchos axones que tienen un aspecto blanco, y otras regiones con muchas cuerpos celulares y somas que aparecen de un color gris.

### Que son las grandes divisiones del encéfalo?

- **Telencéfalo:**
  - Lóbulo frontal
  - Lóbulo parietal
  - Lóbulo occipital
  - Lóbulo temporal
- **Cerebelo**
- **Diencéfalo**
  - Tálamo.
  - Hipotálamo.
  - Epitálamo.
  - Subtálamo.

### 3. Diseños de Investigación & 4

#### Que técnicas de estudio del sistema nervioso hay?

- **Estudio de la neuroanatomía:** la más antigua, estudiando las diferentes tipos de tejidos, intentando descubrir las **estructuras** neuronales y como dichas regiones están **conectadas**. Utiliza técnicas de histología, tinción o marcaje de tejidos. Se puede entender el funcionamiento de una región, por marcadores de actividad.
- **neurofisiológico:** se basa en el registro y la estimulación eléctrica del cerebro.
- **Lesiones:** estudia las consecuencias de regiones destruidas al comportamiento y la cognición.
- **Neuroimágenes:** estudia correlatos neuronales con comportamientos específicos in vivo.

#### Que es el estudio de caso únicos?

Es una técnica de neurociencia para estudiar el efecto de lesiones al funcionamiento del sistema nervioso. Por razones éticas, no se crean estas lesiones, pero se observan personas que han tenido una forma de accidente que provoco la lesión.

#### Para que se utilizan los modelos computacionales?

Bioinspirado por las hallas de la neurociencia, la iA puede aprobar el funcionamiento de un modelo teórico, y estos resultados pueden influir la creación de nuevos modelos.

#### Que es la tinción de Nissl?

Es una técnica de la neuroanatomía con cual se pueden marcar el ARN de células neuronales para distinguir diferentes cuerpos celulares.

#### Que es la inmunohistoquímica?

Es una técnica de la neuroanatomía para localizar células específicas, utilizando anticuerpos que se juntan con estas células y sirven como marcadores. También funciona para la detección de proteínas, y medir su expresión.

#### Que técnicas de estudiar el sistema neuronal existen?

##### Anatómicas

- TAC: Tomografía Axial Computarizada - radio X
- RMN: Resonancia Magnética Nuclear - orientación de hidrógeno

##### Neurofisiológicas

- micro electrodos: registro y estimulación

##### Funcionales

Buena resolución temporal

- EEG: electroencefalograma - campo eléctrico de los neuronas
- PE: potenciales evocados - campo eléctrico de los neuronas
- MEG: Magnetoencefalografía - campo magnético inducido por la corriente eléctrica

Buena resolución espacial

- TEP: Tomografía por Emisión de Positrones - posición de partículas radioactivas
- RMf: Resonancia Magnética Funcional - signal BOLD (Blood oxygenation Dependent)
- TD: tensor de difusión - movimiento de moléculas

## 5. Funciones Perceptivas

### Que importancia tiene el Talamo para los sentidos?

Todas las señales de los diferentes sentidos (menos el olfato) pasan por el Talamo y después están distribuidos a regiones especializadas.

### Que son las vías de la percepción visual?

Las regiones que son responsables para nuestro sentido visual estas colocado en el lóbulo occipital (V1-V7) y existen dos vías la vía **magnocelular** (dorsal, asociada con movimiento, posición) y la **parvocelular** (ventral, asociada con forma y color). Aparte de estas dos se han encontrado más.

### Que tipos de Fotorreceptores tenemos?

- **Bastón:** Estan en el parte lateral de la retina, hay muchas y son responsables para la vista nocturna. Detectan pequeños cambios de luz en la oscuridad.
- **Cono:** Hay pocos en comparación con las Bastónes y están colocado en el centro, responsables para el color de la vista.

### Que modelos de percepción hemos visto?

**Marr 1982 Niveles**

- el bosquejo (sketch - intensidad, brillo, sombras, contornos)
- esquema en 2D (desde la vista del observador)
- modelo 3D (centrado en el objeto)

**Ellis y Young (1992)**

- representación del objeto en si mismo
- centrada en el observador
- el observador reconociendo la representacion desde el objeto
- atributos y propiedades del objeto

### Que son los distintos niveles de la percepción visual?

**Teoría computacional:** definición del problema de procesamiento de la información -> Que hay que hacer

**Nivel algorítmico:** selección y análisis de los algoritmos

**Nivel de implementación:** implementación concreta para un sistema/hardware concreto

### Porque importa el modelo de Marr para la iA?

El modelo de Marr es muy útil como sistema de Bioinspiración, porque define niveles distintos con claras reglas y atributos. Además define la percepción como un proceso de agregación de líneas, curvas, machas y fragmentos cencios que poco a poco llegan a una percepción completa de un objeto.

### Vocabulario del sistema motora

ipsilateral ... mismo lado

contralateral ... cruzado

## 6. Funciones Motores

### Que son las regiones claves del sistema motor?

- Área motora suplementaria (AMS)
- Corteza premotora (CP)
- Corteza motora primaria (M1 o CMP)
- Corteza somatosensorial
- Cerebelo
- Ganglios Basales
- Posterior parietal córtex

### Que es el sistema jerárquico del sistema motor?

El sistema motor humano funciona muy jerárquico de siguiente manera de arriba hacia abajo y de vuelta

**Área motora suplementaria:** Forma la idea abstracta y un plan abstracto

**Corteza premotora:** Esta codificando en plan en acciones concretas para cada muslo

**Corteza motora primaria:** Esta ejecutando el plan (y manda señales a través de la médula espinal a los muslos)

Al mismo tiempo manda las señales a la **corteza somatosensorial** que esta creando una simulación del movimiento generando expectativas sensoriales.

**Cerebelo y Gánglios Basales:** controlan y modularan la ejecución de movimientos pequeños y finos.

**Posterior parietal cortex:** Aquí se juntan todas las informaciones sensoriales ...

### Que es el mapa somatotópico?

Se refiere a una correlación entre diferentes zonas del cuerpo y sus representaciones en la corteza motora.

Estas zonas en su tamaño corresponden con la precisión que las diferentes áreas corporales necesitan en su control, y por el mecanismo de la neuroplasticidad, el tamaño de estas regiones se cambia en función del uso de la parte del cuerpo correspondiente.

### Como funcionan los movimientos reflejos?

Los movimientos reflejos no dependen del sistema motor del córtex, pero se quedan en la Médula espinal. Los sensores causan reacciones musculares sin el cerebro.

### Que modelos tenemos para representar acciones?

Los modelos explican acciones como maneras de cumplir una meta, de cuales hay **metas internos** (intención, voluntad, ...) y **metas externas** (manipulación o interacción con agentes externos).

1. Estímulo (externo o interno).
2. Selección de la acción.
3. Planificación.
4. Programación motora.
5. Ejecución de la acción.

La Área motora suplementaria -> Corteza premotora -> Corteza motora primaria  
(plan abstracto) (acciones concretas) (ejecución)

## 7. Emociones

### Que tipo de emociones tenemos?

- **Emociones básicas:** tristeza, alegría, miedo, ira, sorpresa y asco.
- **Emociones secundarias:** culpa, vergüenza, envidia, humillación, desprecio, etc.

Las secundarias se forman combinando las básicas.

### Que relación hay entre emociones y sentimientos?

Sentimientos = Emociones + Pensamientos

Emociones tienen efectos físicos muy específicos y tardan solo segundos-minutos. Se cree que las emociones se han creado evolutivamente para adaptarnos a un ambiente muy distinto de nuestro ahora. El efecto básico de emociones son **acercamiento** o **alejamiento**. Relacionado con el sistema <<huida o lucha>> cual controla las acciones básicas de **huyendo**, **atacando** o **paralizándose**.

### Que son los componentes que tener en cuenta durante los estudios de la emoción?

- **«Corporalidad»:** patrones de activación fisiológica asociados.
- **Sentimientos:** percepción subjetiva de la emoción.
- **Identificación** de la emoción: emociones primarias y secundarias.
- **Polaridad:** positivas y negativas.
- **Intensidad:** nivel de intensidad de la emoción.
- **Expresión:** las emociones se expresan a través del rostro, la voz y el lenguaje no verbal.

### Que Teorías sobre el origen de las emociones hay?

**periférica:** primero lloramos y luego nos sentimos tristes, por James-Lange

**centrales:** primero nos sentimos tristes y luego lloramos, por Cannon-Bard

### Que se sabe sobre la base psicobiológicas de las emociones?

No hay un circuito único, pero se sabe

**la amígdala:** realiza una análisis rápida y inconsciente, centro de aprendizaje emocional, y memoria implícita

**la corteza cerebral:** genera experiencias emocionales conscientes

**la corteza orbitofrontal:** tomar decisiones sociales

### Que modelos computacionales de las emociones hay?

No hay mucho al respecto, el parte subjetivo de las emociones fue ignorado mucho tiempo y se utiliza solo

como indicador para otros sistemas. Donde solo hay el aspecto de Polaridad y Intensidad.

## 8. Motivación

### Que es la motivación y que tipos tenemos?

La motivación es un proceso psicológico básico y nos proporciona **energía y dirección** para la conducta.

Hay **motivos básicos**: el hambre, la sed, el sueño, ...

y **motivos secundarios**: cosas aprendidas

### Que teorías de la motivación hay?

#### Teorías reactivas

- Homeostasis (mantener un equilibrio dinámico)
- E/V , expectativas / valencias (motivación =  $E \cdot V$ )

#### Teoría de la activación

- motivación intrínseca & extrínseca (dirigida por metas y planes)

### Que es la homeostasis?

Es la capacidad de mantener un equilibrio dinámico de una magnitud en un sistema.

### Que son las bases psicobiológicas de la motivación?

Las **vías dopaminérgicas** dirigen la predicción de recompensa y estas relacionado con el aprendizaje por refuerzo.

El **núcleo accumbens (NAcc)** esta relacionando la emoción y la conducta.

El **hipotálamo** esta responsable para la motivación básica.

### Que modelos computacionales de la motivación tenemos?

Hay poco al respecto ...

**La tesis ortogonalidad**: la inteligencia y la motivación estas independientes en agentes inteligentes

**La tesis de convergencia instrumental**: un agente inteligente va a seguir metas automáticamente.

## 9. Memoria

### Vocabulario de Memoria

**amnesia anteógrada:** no poder fijar nuevas memorias

**amnesia retrógrada:** no puede recordar memorias antes de la lesion

### Que tipos de memoria hay?

**Memoria de corto plazo:** retener algunos segundos (corteza frontal), sustituido por la memoria operativa

**Memoria de largo plazo:** hipocampo + otros

**Memoria declarativa:** Conocimiento consciente, que se puede describir.

**Memoria semántica:** conocimiento sobre el mundo en general

**Memoria episódica:** memoria contextualizados temporal y espacialmente

**Memoria implícita:** Conocimiento inconcientes

**Memoria Procedimental:**

### Que es la memoria operativa?

Antiguamente la memoria de corto plazo

- **La memoria sensorial**
- **La memoria de corto plazo**
  - Ejecutivo central.
  - Lazo fonológico.
  - Agenda visuoespacial.
  - Retén episódico.

Se pueden retener al rededor de **7 elementos** en la memoria operativa.



# 10. Lenguaje

## Vocabulario de la Lenguaje

**afasia** ... discapacidad de comprender y usar el lenguaje.

**morfemas** ... elementos básicos de las palabras

**morfemas inflexivos** ... no cambian el sentido de una palabra

**morfemas derivativa** ... que si

## Que es el lenguaje?

un sistema complejo de reglas y símbolos que permiten comunicarnos. Palabras son objetos que representan otros objetos.

## Que niveles de lenguaje hay?

- **Semántica:** estudio del significado.
- **Sintaxis:** estudio del orden de las palabras en una frase.
- **Morfología:** estudio de las palabras y como estas se forman.
- **Fonética:** estudio de los sonidos del lenguaje.
- **Fonología:** estudio del uso de los sonidos en el lenguaje.

## Que son los bases psicológicos de lenguaje?

hemisferio izquierdo ... producción del lenguaje

hemisferio derecho ... comprensión del lenguaje

Área de **Broca (producción)** <- Fascículo arqueado -> Área de **Wernicke (compresión)**

Y no sirve solo como un amanecen de memoria, pero esta activamente gestionando un manipulando la memoria.

## Que regiones cerebrales están relacionados con la memoria?

**Hipocampo:** transfer de memoria de corto a largo plazo

**amígdala:** contenido emocional

**diencefálicas:** secuenciación temporal de los recuerdos

**los ganglios basales:** memoria procedimental

# 11. Modelos semánticos

## Que significado tiene la categorización de palabras?

Se dice el cerebro este hecho para

**clasificar -> categorizar -> conceptualizar**

Un sistema inteligente tiene ser capaz de categorizar objetos nuevos.

Tiene que ser capaz de conceptualizar para que objetos nuevos que no han visto aun se pueden relacionar con clases de objetos que ya conoces.

## Que maneras hay de definir una clase?

- **La intensión:** Conjunto de **características** de la clase
- **La extensión:** Conjunto de objetos de la clase

Los rasgos definitorios: todos los rasgos=características de una clase

rasgos suficientes

rasgos necesarios

## Que es la taxonómica de Rosch?

Los niveles clásicos de Rosch definen tres niveles de categorías de palabras

- **El nivel supraordenado:** el más general (por ejemplo, mueble).
- **El nivel intermedio:** el básico (por ejemplo, silla).
- **El nivel subordinado:** el más particular (por ejemplo, silla de cocina).

## Que son algunas enfermedades claves de la lengua?

En el cerebro hay una disociación entre la

- **Percepción**
- **Producción**
- **manejo del significado**

Cada parte puede fallar independiente

- **afasia semántica:** dificultad de la comprensión y producción del lenguaje (sistema semántico)
- **anomia fonológica:** errores en la articulación de los sonidos como problemas cognoscitivos en la categorización de estos (la conexión del sistema semántico)
- **jergafasia:** un lenguaje fluente pero ininteligible compuesto por palabras que no conectan en frases con sentido (la conexión del sistema semántico)

## 12. Atención

### Que es la atención?

La atención no es función cognitiva aislada, pero esta relacionada con otras como la percepción, la memoria o la planificación de tareas.

La atención se puede tener solo para una cosa al mismo momento y el propio cerebro cambia el objeto de nuestra atención cada ~15 minutos.

Si intentamos hacer más de una cosa a la vez, tenemos cambios del contexto que son bastante costosos (cognitivamente).

La atención no es binaria (si, no), pero gradual.

### Que son los efectos beneficios de la atención?

- **La precisión:** filtramos que no importa para la tarea actual
- **La rapidez:**
- **La continuidad:** no ser distraído por otros estímulos.

Eso es posible tras tres mecanismos:

- **Mecanismo de selección:** filtrar
- **Mecanismo de vigilancia:** resistencia a las distracciones (te quedas con que estas)
- **Mecanismo de control:** permite cambio de contexto

### Que tipos de atención hay?

- atención **selectiva:** concentrarse en un único elemento
- atención **dividida:** intercalando tareas distintas (multi tasking)
- atención **sostenida:** mantener la atención en una cosa
- atención **visual:**
- atención **auditiva:**
- atención **manifiesta:** se puede observar de la conducta la atención
- atención **encubierta:** no se ve nada en la conducta
- atención **voluntaria:**
- atención **involuntaria:**

### Que es la base psicobiológica de la atención?

La atención surge como un proceso psicológico de muchas áreas, en cuales **el área frontal dorsolateral** del córtex tiene un papel esencial.

## 13. Funciones ejecutivas

### Para que sirven las funciones ejecutivas?

Las funciones ejecutivas nos sirven para gestionar nuestro comportamiento siendo capaz de acabar tareas muy complejas y tareas novedosas en un mundo real, detectar nuestros fallos y evaluar nuestro propio rendimiento.

Hay que diferenciar entre

- **Planes de ejecución**
- **Supervisión de la conducta**

Estas funciones tienen un carácter **metacognitivo** que nos diferencia de otras especies. (aunque también otras especies las tienen ...)

### Que es el plan de ejecución?

Son una serie de mecanismos que ayudan en crear planes de tareas

- **Planificación**
- **Organización**
- **Revisión**
- **Evaluación del comportamiento**

Estos mecanismos tienen las siguientes componentes

- Memoria operativa,
- Razonamiento o pensamiento consciente
- Planificación
- Flexibilidad
- Inhibición
- Toma de decisiones
- Estimación temporal
- Atención dividida
- Multitarea

### Que es la supervisión de la conducta?

Es parte de las funciones ejecutivas con los siguientes mecanismos

- **coordinación**
- **planificación**
- **inhibición (esencial)**
- **detección de errores**

### Que es la inhibición como parte de la supervisión de la conducta?

Hay diferentes formas de la inhibición

- Inhibición **conductual**: detener una respuesta automática -> reflexión
- Inhibición **cognitiva**:
  - Inhibición de la **atención**:
  - Inhibición **emocional**:

La falta de la inhibición tiene graves efectos al rendimiento de una tarea. En su forma más grave como la **trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH)** es una enfermedad.

### Que son autoinstrucciones?

Es algo típico en niños, producir a voz alta su **habla interior**, que son las instrucciones que cumplir para una tarea.

### Que es la base psicobiología de las funciones ejecutivas?

- **Lóbulos frontales** (centro de control, selección y planificación)
- **Ganglios basales** (modulación de las decisiones tomados por el Lóbulos frontal)

Recuerda que los ganglios basales están relacionados con el sistema motora (movimientos pequeños)

## 14. Metacognición

### Que es la metacognición?

La M. es la capacidad cognitiva de razonar y reflejar sobre pensamientos propios y de otros. Es una capacidad esencial para afrontar tareas novedosas y complejas.

Fue estudiado más que todo en el desarrollo de niños, observando como ellos gestionan sus propias capacidades cognitivas.

### Que es el meta-modelo de Nelson y Narens (1994)?

Para ellos la metacognición es distinguir entre un nivel

- **nivel meta** (pensamientos sobre pensamientos)
- **de los objetos** (pensamientos sobre objetos del mundo)

meta -> control -> objetos

meta <- monitoring <- objetos

### Que es la Teoría de la Mente

Es nuestra capacidad de imaginarnos la mente y su comportamiento de los demás. Le falta por completo den gente autística.

### Que es la base psicobiología de la metacognición?

Por técnicas de neuroimagenes (fMRI)

- **corteza prefrontal**
- **corteza orbitofrontal derecha**
- **hipocampo** (codificación y recuperación de memoria, dando contexto a que ocurre)

## 15. Consciencia

### Que es la consciencia?

La consciente parece ser un resultado evolutivo y que aparece en función de los procesos mentales como

- **atención**
- **razonamiento**
- **reconocimiento**
- **comportamiento**

La consciencia son los pensamientos que suben de estos procesos.

### Que son las dimensiones de la consciencia de Block (1995)

- **Conciencia fenomenológica**: experiencias subjetivas (qualia)
- **Conciencia de acceso**: acceso a los contenidos de la mente para su uso en el razonamiento
- **Conciencia de monitorización**: introspección
- **autoconciencia**: autoreconocerse, reflexión

### Que tipo de consciencias hay?

**conciencia intransitiva**: si la persona esta despierto/no en coma

**conciencia transitiva**: si la persona esta activamente observando/percibiendo algo

### Que es el correlato neuronal de la consciencia (CNC)?

La red mínima de actividad neuronal que aparece en correlación con un aspecto de la consciencia.

### Que niveles de estudios de la consciencia hay?

- **ciencias cognitivas** : identifica las funciones claves de la consciencia
- **Neurológico** : identifica la estructura de redes de neuronas
- **Organización de neuronas** : que relevancia tienen grupos pequeños de neuronas?
- **Neuronas** : una única neurona
- **molecular** : los procesos subcelulares

### Que es el "binding problem"?

La consciencia parece unitaria, pero sabemos que el cerebro función de modo distribuido y en paralelo. Como puede existir una mente única en un sistema así?

### Se sabe algo sobre la base psicobiológica de la consciencia?

No se ha encontrado una región en concreto, pero se sé, que lesiones del **Talamo** provocan una perdida de la consciencia.