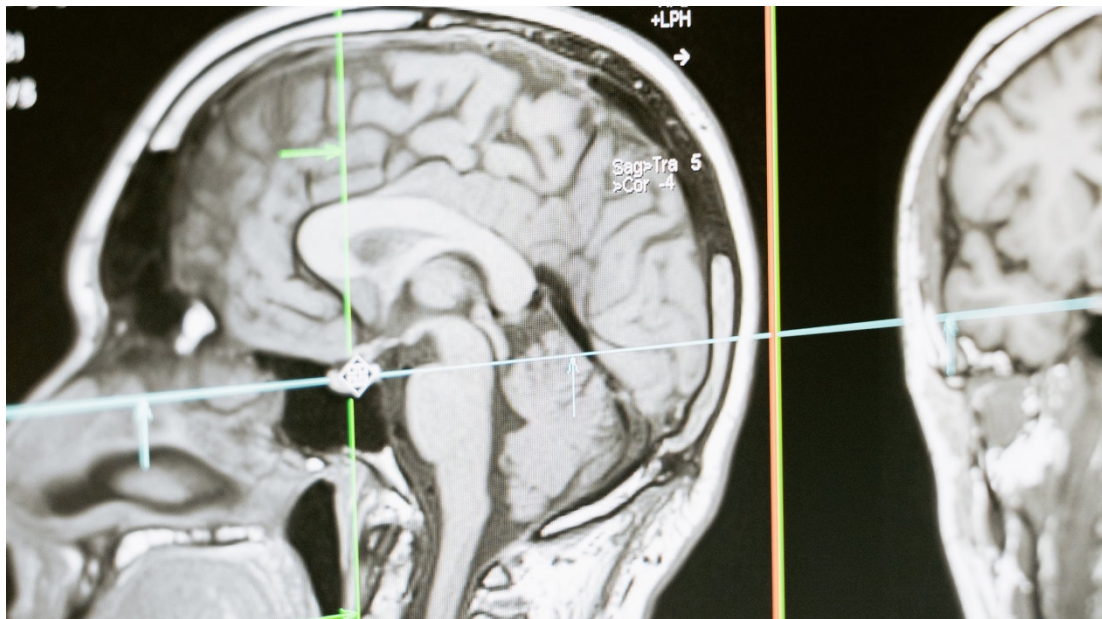


BASES FISIOLOGIQUES DE LA CONDUCTA



Índex

Introducció: conducta i fisiologia

1. El sistema nerviós

- 1.1. Els hemisferis cerebrals
- 1.2. L'escorça cerebral
- 1.3. El cervell emocional
- 1.4. El tronc de l'encèfal, el cerebel i la medul·la espinal
- 1.5. El sistema nerviós autònom
- 1.6. La neurona i els neurotransmissors
- 1.7. El sistema endocrí

2. Cervell d'home i cervell de dona

Introducció: conducta i fisiologia

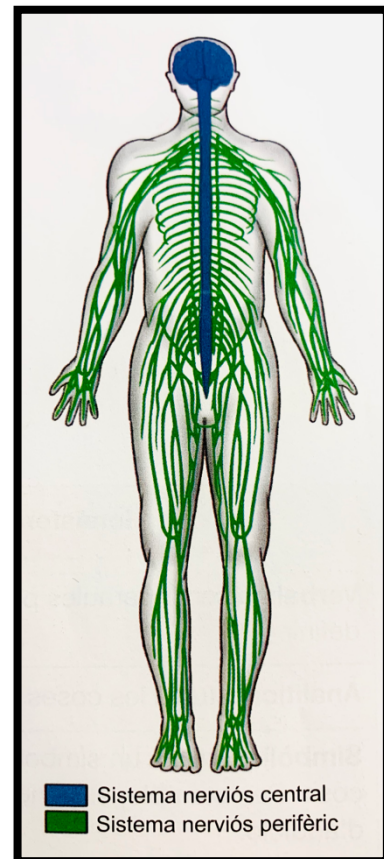
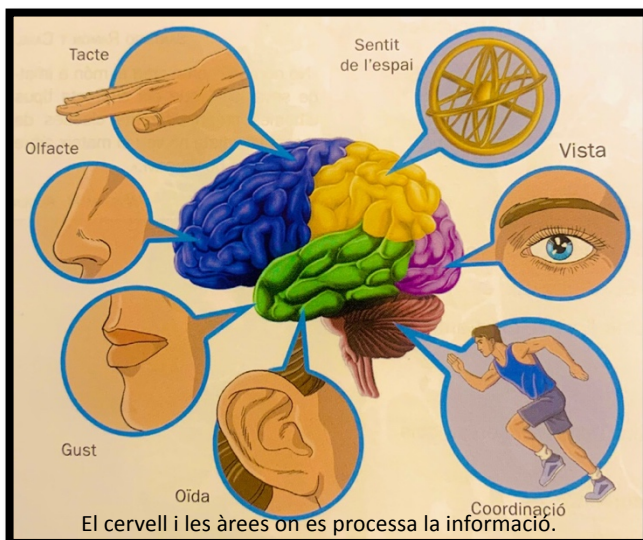
Les conductes de les persones tenen una **base fisiològica**. Quan estàs preocupat per alguna cosa important, com pot ser un examen o una discussió amb els teus pares, pots tenir mal de ventre o dormir malament; un altre exemple és l'acceleració dels batecs del cor que pot aparèixer en veure la persona que estimes.

L'explicació d'aquests fenòmens és que la persona és un **organisme unitari** i no pot separar la conducta, els pensaments, les emocions i els desitjos de la seva base fisiològica, és a dir, dels nervis, dels músculs, dels ossos, de la sang, etc.

Tradicionalment, es creia que les funcions superiors de l'ésser humà, com el pensament, eren pròpies de l'ànima, i que el cos tan sols tenia responsabilitat en les funcions fisiològiques. En el segle XIX es va introduir el mètode experimental en el camp de la fisiologia i es va començar a conèixer més a fons la **ment humana**. L'estudi del sistema nerviós, i especialment del cervell, ens permet afirmar que la **conducta psíquica** o mental de les persones té un **fonament fisiològic** i que els sistemes que vetllen pel funcionament de la nostra conducta són dos: el sistema nerviós i el sistema endocrí.

1. El sistema nerviós

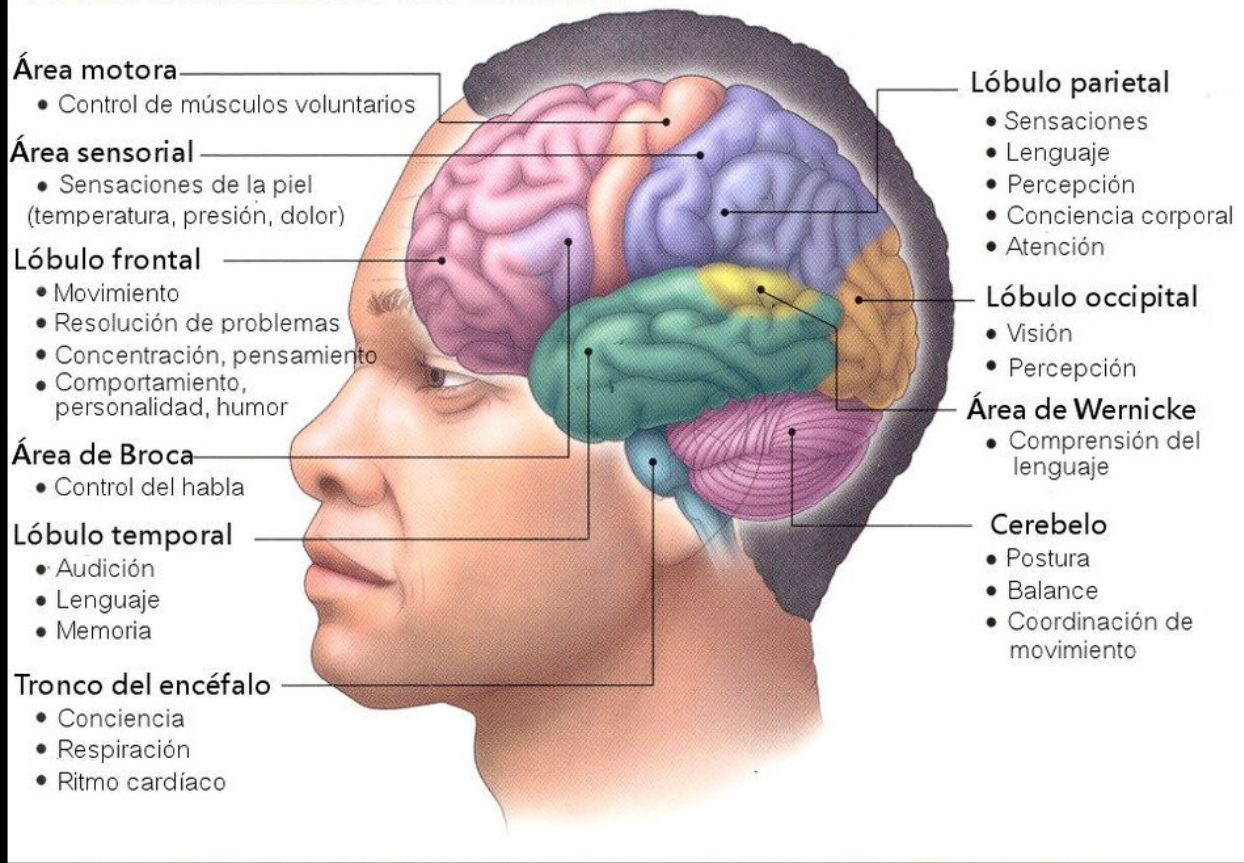
El sistema nerviós es compon de dos sistemes: el **sistema nerviós central** (SNC) i el **sistema nerviós perifèric** (SNP). El SNC està compost per l'encèfal i la medul·la espinal. L'**encèfal**, al seu torn, està format pel cervell, el tronc de l'encèfal i el cerebel.



El **cervell** és l'òrgan més important del cos humà i també el més desconegut pel que fa al funcionament, malgrat els avenços notables que s'han fet en els darrers anys. Té uns cent mil milions de neurones i una quantitat enorme de connexions. Està protegit pels ossos del crani i el líquid cefalorraquidi. El cervell ocupa el 80% de l'encèfal i pesa una mica més d'un quilo.

La superfície del cervell és arrugada, i s'hi poden distingir zones sortints. Les zones que sobresurten s'anomenen **circumvolucions** i els solcs reben el nom de **cissures**. Aquesta mena d'estructura augmenta la capacitat del cervell.

Áreas funcionales del cerebro



1.1. Els hemisferis cerebrals

El cervell es divideix en dues meitats anomenades *hemisferi dret* i *hemisferi esquerre*. En els darrers anys s'ha descobert que cada hemisferi té funcions diferents, que els hemisferis estan especialitzats, encara que entre ells hi ha moltes connexions.

L'**hemisferi dret** és el responsable de les habilitats espacials i creatives, de la capacitat de síntesi i la percepció musical i artística, mentre que a l'**hemisferi esquerre** s'ubiquen les habilitats del llenguatge, el raonament lògic i analític, i les capacitats numèriques i de càlcul. En qualsevol cas, no es pot establir una divisió exacta, perquè les parts del cervell estan molt interrelacionades i, de vegades, algunes funcions d'un hemisferi poden ser assumides per l'altre.

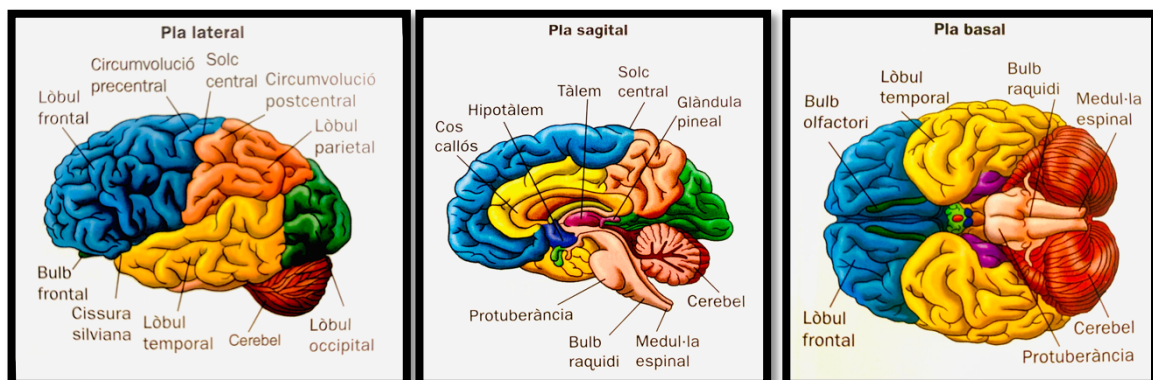
Roger W. Sperry va investigar i definir les funcions pròpies de cada hemisferi, un treball pel qual va obtenir el Premi Nobel de Medicina l'any 1981:

Hemisferi esquerre	Hemisferi dret
Verbal: fa servir paraules per anomenar, descriure, definir.	No verbal: és conscient de les coses, però li costa relacionar-les amb paraules.
Analític: estudia les coses pas per pas i part per part.	Sintètic: agrupa les coses per formar conjunts.
Simbòlic: utilitza un símbol en representació d'alguna cosa. Per exemple, el signe + representa el procés d'addició.	Concret: copsa les coses tal com són, en el moment present.
Abstracte: pren un petit fragment d'informació i el fa servir per representar el tot.	Analògic: veu les semblances entre les coses; comprèn les relacions metafòriques.
Temporal: segueix el pas del temps, ordena les coses en seqüències (comença pel començament, etc.).	Atemporal: sense sentit del temps.
Racional: treu conclusions basades en la raó i les dades.	No racional: no necessita una base de raó, ni es basa en els fets, tendeix a ajornar els judicis.
Digital: fa servir nombres, per exemple comptant.	Espacial: veu on són les coses en relació amb altres coses, i com es combinen les parts per formar un tot.
Lògic: les seves conclusions es basen en la lògica: una cosa segueix una altra cosa en un ordre lògic. Per exemple, un teorema matemàtic o un argument raonat.	Intuïtiu: té inspiracions sobtades, de vegades basades en patrons incomplets, pistes, intuïcions o imatges visuals.
Lineal: pensa en termes d'idees, un pensament en segueix un altre, i arriba sovint a una conclusió convergent.	Holístic: veu les coses completes, d'un cop; percep els patrons i les estructures generals, i sovint arriba a conclusions divergents.

1.2. L'escorça cerebral

La part del cervell que controla les anomenades funcions superiors és l'escorça cerebral o còrtex, que està situada a la part més exterior del cervell. S'han localitzat diverses àrees del còrtex i s'ha pogut dibuixar un mapa aproximat del cervell, tot i que encara presenta algunes zones fosques. Al lòbul frontal s'ha localitzat una àrea, anomenada motora, que controla tots els moviments voluntaris del cos. Al costat d'aquesta àrea hi ha l'àrea de Broca, encarregada de la producció del llenguatge escrit i parlat, i en la part frontal del còrtex es controlen les conductes voluntàries, les decisions, tot allò que defineix la personalitat.

Al lòbul parietal hi ha l'escorça sensorial, que rep i identifica les sensacions -calor, fred, dolor...- que procedeixen dels dits, els llavis, etc. Al lòbul temporal es processa tot el que està relacionat amb l'audició, i al lòbul occipital, tot el que està relacionat amb la visió i la interpretació de les imatges.



1.3. El cervell emocional

El **diencèfal** és una petita zona del cervell —n'ocupa tan sols el 2%— composta de diverses parts; hi destaquen dues estructures, anomenades **tàlem** i **hipotàlem**. Bàsicament, al diencèfal es filtren i controlen les informacions que provenen dels sentits i es condueixen fins al còrtex, però les seves neurones també són les responsables de controlar i percebre les **emocions**, l'agressivitat, el dolor, la sensació de gana, la sensació de plaer i les funcions sexuals. També controla la producció de determinades hormones, que són claus en algunes conductes.

El talem i l'hipotàlem tenen dos aliats. L'un rep el nom de **sistema límbic** i consisteix en una xarxa de neurones que comuniquen l'escorça cerebral i l'hipotàlem. L'altre és la **formació reticular**, constituïda per neurones que uneixen la medul·la i el bulb raquidi. El sistema límbic organitza conductes relacionades amb la recerca d'aliment, la conducta sexual i la memòria més immediata, i sobretot, és el nucli de les emocions humanes fonamentals. El sistema reticular també ajuda el límbic, i entre les seves funcions destaca la de decidir quins estímuls procedents de l'exterior han d'arribar al còrtex i quins no.

El descobriment del paper que tenen el sistema límbic i la formació reticular és molt recent. S'ha anomenat encèfal afectiu o cervell emocional el conjunt format per l'hipotàlem, el sistema límbic i la formació reticular, i s'ha comprovat que és comú a persones i animals. Les conductes d'aparellament o de recerca d'aliment dels animals, per exemple, estan controlades per aquest sistema, així com l'agressivitat.

En la regulació emocional, el diencèfal té un paper clau perquè les persones tinguem respostes emocionalment intel·ligents.

1.4. El tronc de l'encèfal, el cerebel i la medul·la espinal

El **tronc encefàlic** uneix el cervell amb la medul·la espinal. És la part **més primitiva** de l'encèfal i és comú a tots els vertebrats. Controla les funcions vitals, des de la respiració fins als batecs del cor. Al tronc encefàlic es produeix un encreuament de les fibres nervioses, de manera que l'hemisferi dret del cervell controla la part esquerra del cos, i a la inversa; és a dir, que quan movem la mà dreta és l'hemisferi esquerre el que treballa, i a la inversa. Aquest fet es coneix amb el nom de **lateralitat**.

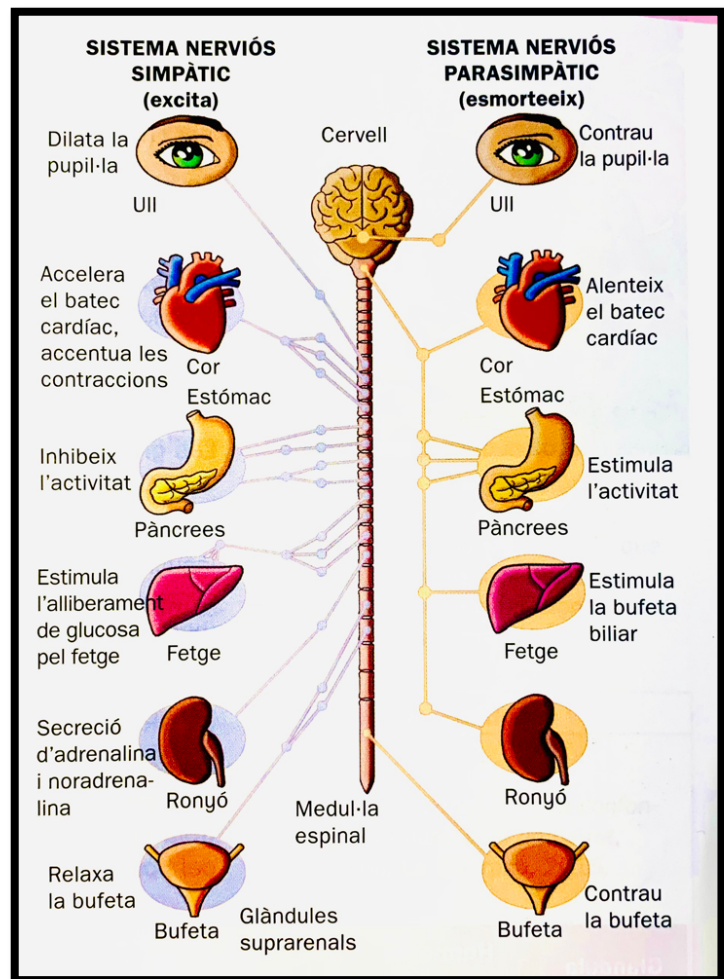
El cerebel està situat per sobre del tron de l'encèfal. Les seves **funcions** són la coordinació motora, l'equilibri muscular i, sobretot, els moviments apresos, com ara anar amb bicicleta o ballar una dansa, a part de caminar, que també és un moviment après. El cerebel té, a més, un paper destacat en aspectes relacionats amb la **memòria** i els processos d'aprenentatge.

La **medul·la espinal** està situada al llarg de la columna vertebral, a l'interior d'aquesta, i va des del tronc de l'encèfal fins a la primera vèrtebra lumbar. És un feix de neurones que uneix tots els impulsos dels músculs del cos i l'encèfal. Controla tots els moviments perquè dona ordres a la musculatura, i també rep les sensacions de l'exterior. Té autonomia en els actes reflexos, com poden ser la contracció involuntària d'un múscul o el gest d'apartar la mà quan es rep una picada o un cop.

1.5. El sistema nerviós autònom

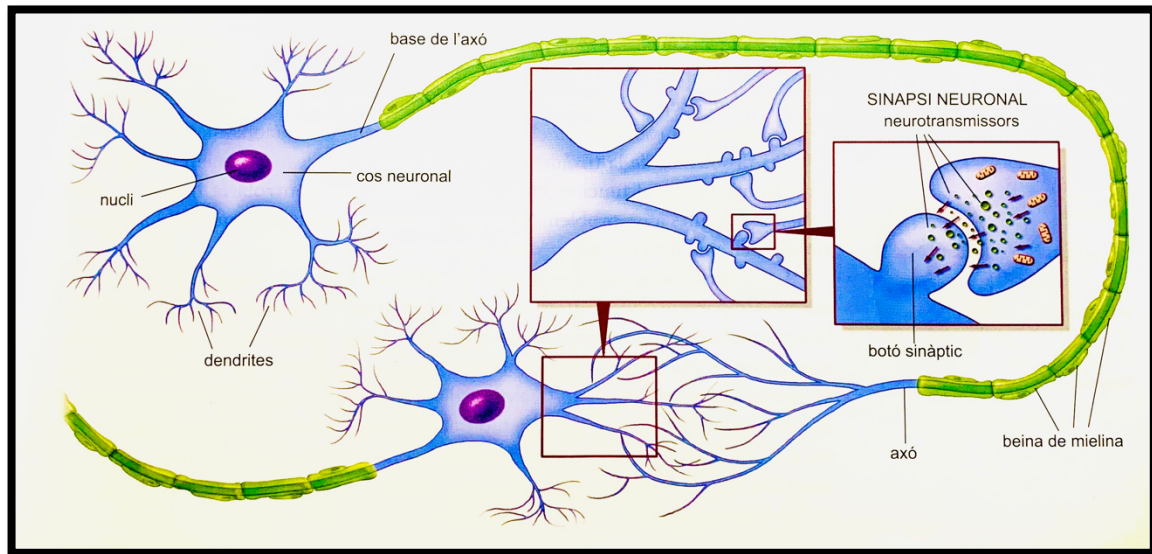
El **sistema nerviós autònom** (SNA), també anomenat sistema vegetatiu, forma part del sistema perifèric, i la seva funció és procurar l'**equilibri general del cos**. Està format per receptors que es reparteixen per tot el cos, i controla tots els mecanismes involuntaris i imprescindibles per al funcionament vegetatiu de l'organisme, com ara la tensió sanguínia, els batecs del cor, i el funcionament de l'estómac i els intestins o els pulmons. El sistema nerviós autònom se sol dividir en sistema simpàtic i sistema parasimpàtic.

El **sistema simpàtic** estimula el cos i el prepara per enfrontar-se a una situació d'emergència. Augmenta la tensió sanguínia i el ritme de la respiració, i envia aliment als teixits, és a dir, subministra energia. Aquest sistema també actua quan el cos executa una activitat intensa. El **sistema parasimpàtic** fa la funció oposada de recuperació del cos després d'una activitat intensa. Habitualment, el sistema simpàtic i el parasimpàtic actuen de manera coordinada per aconseguir un equilibri.



1.6. La neurona i els neurotransmissors

La neurona és una cèl·lula especialitzada del sistema nerviós preparada per funcionar com a conductora d'informació química o elèctrica, i és l'element fonamental del conjunt del sistema nerviós. Una neurona és una cèl·lula relativament grossa on es pot distingir un cos neuronal amb algunes ramificacions curtes, les **dendrites**, i una de més llarga, l'axó. És una cèl·lula que no es reproduceix. Hi ha diferents classes de neurones amb característiques diferents segons la funció que fan. Les neurones es comuniquen entre si mitjançant un procés molt complex anomenat **sinapsi**. En qualsevol conducta, per simple que sigui, es produeixen milers d'aquestes sinapsis. Les ramificacions finals d'una neurona alliberen uns elements bioquímics que es dipositen en una cavitat situada entre les dendrites de la cèl·lula receptora. Aleshores, les dendrites absorbeixen els elements químics i els transformen en un impuls elèctric que va en direcció a una altra cèl·lula. Aquests elements químics es coneixen amb el nom de **neurotransmissors**. Els neurotransmissors poden tenir una influència estimuladora o inhibidora i, per tant, poden modificar la conducta.



Els neurotransmissors més coneguts són la **dopamina**, la **serotonina**, la **noradrenalina** i l'**acetilcolina**. Aquestes substàncies són «naturals» en el sentit que són elements químics que elabora el mateix cos per satisfer les seves necessitats; però també es poden incorporar al sistema nerviós en forma de fàrmacs. Per exemple, la **serotonina regula l'estat d'ànim, la son i el dolor**; els antidepressius, per exemple, es basen en agents químics similars a la serotonina, la qual cosa els permet modificar l'estat d'ànim.

La **noradrenalina és un neurotransmissor que provoca un augment de les activitats del cos**—augment del ritme cardíac, dilatació dels bronquis— davant d'una situació d'emergència. Per potenciar aquest efecte i augmentar, per exemple, el rendiment corporal en el cas dels atletes, o bé per aguantar de festa tota la nit, hi ha qui pren fàrmacs i drogues amb compostos com la noradrenalina.

1.7. El sistema endocrí

El sistema endocrí està constituït per un conjunt de **glàndules** que segreguen unes substàncies denominades **hormones**. Les funcions bàsiques d'aquest sistema són controlar el metabolisme general del cos, el creixement i la reproducció. El conjunt de glàndules del sistema està regulat per una glàndula central, la **hipòfisi**, situada a la base del crani i connectada amb l'hipotàlem. La hipòfisi, per mitjà de les seves hormones, regula el funcionament de les altres glàndules i constitueix un pont entre el sistema nerviós i el sistema endocrí. En aquest sentit, la hipòfisi funciona com si fos el «cervell» de les altres glàndules. Un mal funcionament de la hipòfisi comporta trastorns en tot el cos. No hem d'oblidar, però, que la hipòfisi té un controlador excel·lent, l'hipotàlem, que al seu torn està controlat pel còrtex.

Les principals glàndules són la tiroide, les glàndules suprarenals i les glàndules sexuals.

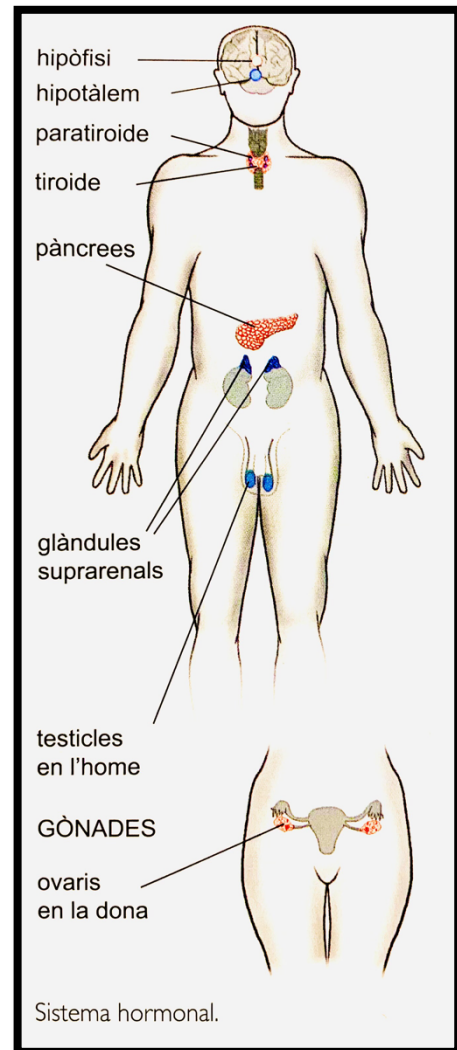
La **tiroide** està situada al coll i segrega una hormona anomenada tiroxina. La tiroxina regula el creixement - tant l'alçada com el desenvolupament del sistema nerviós- i també el funcionament del desenvolupament sexual i del cicle menstrual. L'alçada depèn d'elements hereditaris, però un mal funcionament de la tiroide pot provocar problemes en el creixement i també alteracions menstruals.

Els problemes de la tiroide poden ser deguts a un desajustament en la mateixa glàndula o al mal funcionament de la hipòfisi, que controla la tiroide. També poden ser deguts a un problema d'origen extern: si a una persona se li ha injectat tiroxina en una dosi elevada o sense motiu justificat (pot provocar hipertiroïdisme i segregar hormones de més).

Les **suprarenals** són dues glàndules situades sobre els ronyons. Les hormones més importants que segregen són l'adrenalina i la noradrenalina. L'**adrenalina** estimula el sistema simpàtic i prepara el cos per afrontar un gran esforç o per reaccionar en cas d'emergències, com ja s'ha explicat. Molts estimulants que hi ha al mercat contenen una gran quantitat d'adrenalina. També es genera adrenalina en situacions límit, quan algú està molt enfadat o molt tens. És evident que un excés d'adrenalina comporta fatiga corporal i, a la llarga, perjudica el bon funcionament del cos. La **noradrenalina** funciona com un neurotransmissor, com hem analitzat anteriorment.

Les **glàndules sexuals** són els ovaris en les dones i els testicles en els homes. Les hormones més importants que segregen els ovaris són els estrògens i la progesterona. Els **estrògens** són responsables dels caràcters sexuals secundaris de la dona: el creixement dels pits, la distribució del greix en el cos, el creixement del pèl, els mecanismes de l'ovulació... i la **progesterona** prepara el cos per a l'embaràs. Els testicles produeixen espermatozoides i també hormones. La més important és la **testosterona**, que és la responsable de l'aparició dels caràcters sexuals secundaris, com el canvi del to de la veu o el creixement del pèl durant la pubertat, i també de la producció d'espermatozoides.

La **hipòfisi** és la glàndula que controla les hormones sexuals; per tant, la presència de testosterona o d'estrògens depèn de l'activitat de la hipòfisi. Però la hipòfisi, al seu torn, està lligada amb l'hipotàlem, i aquest ho està amb el còrtex; de manera que la resposta sexual dependrà de les ordres del còrtex que rebrà la hipòfisi. Per això es diu que l'òrgan sexual més important és el cervell.



2. Cerebellum d'home i cervell de dona

Els homes i les dones no només es diferencien per les seves característiques físiques i psicològiques i per la seva funció reproductora, sinó que també difereixen en les seves capacitats intel·lectuals. Hi ha diferents estils cognitius pel fet de ser home o dona.

El sexe és una font de variació individual en la conducta humana: els homes i les dones es comporten de manera diferent. Així, les diferències principals que marquen el sexe en la funció intel·lectual sembla que resideixen en diferents capacitats i no en el quocient intel·lectual (QI: edat mental/edat cronològica X 100).

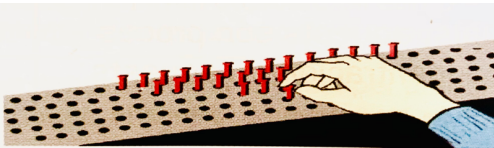
"Les dones tenen un 11% més de neurones als centres del llenguatge. A més, les hormones transformen aquesta realitat periòdicament, segons la fase del cicle menstrual. Els homes, per la seva banda, disposen d'un espai cerebral 2,5 vegades més gran per a l'impuls sexual i amb àrees més grans per a l'acció i l'agressivitat (testosterona).

El bany hormonal que rep el cervell femení determina com pensen les dones, què valoren, com es comuniquen, per què lluiten, a qui estimen...

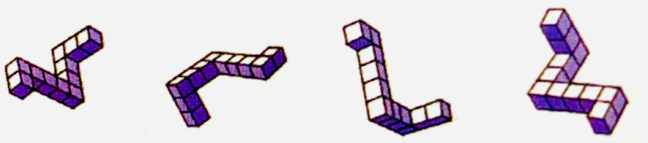
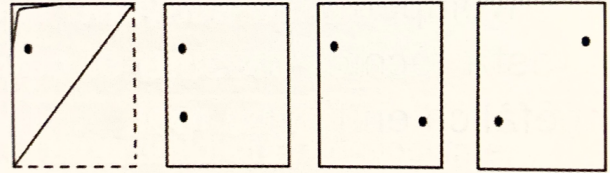
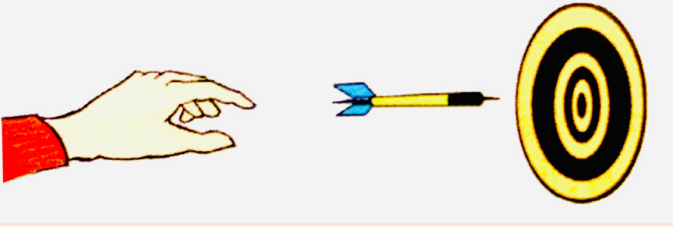
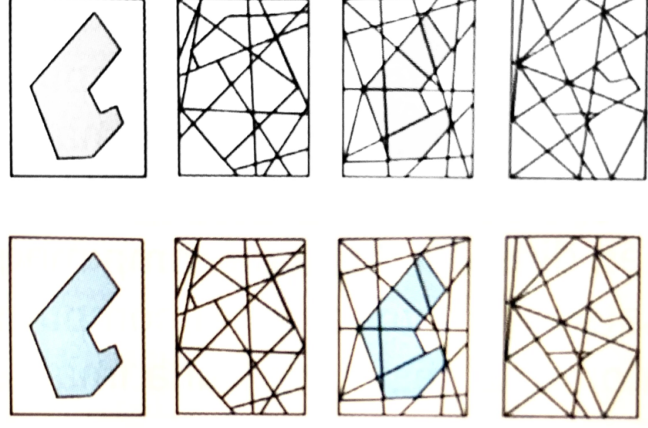
Hem pensat en algun moment que pugui ser cert que l'estructura del cervell femení canviï dia a dia, setmana a setmana, a conseqüència de les oscil·lacions hormonals?" (LOUANN BRIZENDINE: *El cerebro femenino*, Barcelona, RBA, 2015).

En el seu llibre *Sexo y capacidades mentales* (Ariel, 2004), la neuro-psicòloga Doreen Kimura va analitzar cinc conductes cognitives i va trobar diferències importants segons el sexe: percepció, anàlisi espacial, capacitats verbals, habilitats motores i aptitud matemàtica. A la taula següent es recullen les seves conclusions principals. De mitjana, les dones rendeixen més que els homes en les proves de càlcul, fluïdesa verbal i habilitats motores fines. En canvi, els homes destaquen més en les proves de raonament matemàtic, percepció de formes geomètriques, rotació mental i destreses mecàniques.

Problemes que resolen millor les dones

Les dones superen els homes en les proves de velocitat perceptiva, en les quals s'han d'identificar ràpidament objectes concordants: associar la casa de l'esquerra amb la seva rèplica.	
A més, recorden si s'ha suprimit un objecte o diversos d'un cert conjunt.	
En algunes proves de fluïdesa en la ideació, per exemple, enumerar objectes que siguin del mateix color, i en proves de fluïdesa verbal, en les quals s'han d'esmentar paraules que comencin amb la mateixa lletra, les dones també guanyen.	Litre, Làser, Lavabo, Líquid, Línia, Licor, Laboratori, Lent, Local...
Es comporten millor en tasques manuals de precisió -que requereixen una coordinació motriu fina- com ara inserir clavilles en els orificis d'una taula.	
I efectuen millor que els homes les proves de càlcul matemàtic.	$14 \times 3 - 17 + 52 \dots 77$ $2(15 + 3) + 12 - 5 \dots 43$

Problemes que resolen millor els homes

Els homes superen les dones en unes determinades tasques espacials; per exemple, en les proves que impliquen fer girar mentalment un objecte tridimensional.	
O bé determinar en quina posició quedaran els forats perforats en un full de paper plegat quan es desplegui.	
Mostren més precisió que les dones en habilitats motores dirigides a un blanc, com guiar o interceptar projectils.	
Fan millor les proves de desencaixament, consistents a trobar una forma simple, com la de l'esquerra, amagada en una figura més complexa.	
Avantatgen les dones, finalment, en proves de raonament matemàtic.	Si només sobreviuen el 60% dels plançons, quants caldrà plantar-ne per obtenir 660 arbres?... 1100.

Una explicació de les diferències cognitives d'homes i dones és que les hormones sexuals condicionen l'organització del cervell en una etapa precoç de la vida; i així, des del començament, l'ambient actua sobre els cervells, que presenten un sistema d'ordenació diferent segons que la persona sigui un nen o una nena.

Les hormones sexuals també influeixen en la vida adulta i actuen sobre el cervell modificant els impulsos primaris, l'estat emocional i la conducta. En els homes hi ha una producció contínua de testosterona i sabem que indueix agressivitat.

Altres diferències de gènere són que els homes pateixen més malalties infeccioses i hipertensió, i també abusen més de diferents drogues. En canvi, les dones són més propenses a patir malalties autoimmunitàries, dolor crònic i trastorns com l'ansietat i la depressió.