

• LA CRONOBIOLOGIA: Ritmes biològics

Els individus presenten motivacions, predisposicions a l'acció, motivacions de caràcter endògen. Estem sotmesos a certes fructuacions rítmiques en la seva aparició la periocitat de la qual varia segons l'activitat que es consideri.

Els organismes tenim un rellotge intern destinat a senyalar quan han de produir-se determinades activitats. Aquest rellotge depèn de les informacions filogenètiques pròpies de cada espècie i es desenvolupen al llarg de l'ontogènia. La seva programació, però, es mostra sensible a les influències del medi (llum, temperatura) que actuen com a sincronitzadors.

La concordància entre ambdós ritmes (interns o endògens i externs o exògens) presenta un clar valor adaptatiu.

Per determinar un ritme s'han descrit una sèrie de paràmetres:

- **Acrofase:** màxima intensitat del ritme
- **Batifase:** variació mínima
- **Amplitud:** diferència entre la màxima i la mínima
- **Període:** temps recorregut entre la mínima i la màxima.

Hi ha ritmes endògens i exògens, dintre del ritmes endògens o interns trobem:

- **Ritmes ultradianos:** ritmes de freqüència alta i s'engloben en aquests aquells ritmes que siguin inferiors a 20 hores. Són ritmes interns i amb una clara influència hereditària, cosa que no vol dir que el medi no pugui influir (ex: ritme cardíac, respiratori, cicles de la son). EN els cicles de la son trobem ones de freqüència invariables a l'encefalograma:
 - **Beta:** de 14 a 30 cicles per segon. Quan esta atent
 - **Alfa:** de 8 a 13 cicles per segon. Predominen quan l'individu està relaxat i amb els ulls tancats
 - **Theta:** 4 a 7 cicles per segon. L'individu té un somni lleuger
 - **Delta:** 1 a 3,5 cicles per segon: l'individu està en un somni intens, profund.
- **Fases de la son**
 - **SOL:** somni d'ones lleugeres, destinat a la recuperació física. ES produïx un descens del ritme cardíac i respiratori, to muscular baix i els ulls quietos. Estem molt actius en un dels sectors de l'hemisferi, l'esquerra, el del llenguatge.
 - **SOR:** somni d'ones ràpides. Els paràmetres fisiològics són molt variats: musculatura del tronc, cames, braços relaxada, en canvi la cara tensa. Es produeix el REM (activitat onírica de característiques més visuals i vivenciades de l'hemisferi dret, ràpid moviment d'ulls). Recuperació psíquica.
- **Ritmes circadians:** període aprox. De 24 hores. També es diuen nictemerals. Tenen un component endògen però el medi ambient juga un paper important. Allò que és intern i extern s'acopla (secreció d'hormones, temperatura corporal, alternança son/vigília). El ritme de la temperatura corporal ve associat a aspectes de la nostra activitat general i fa més adient la realització de tasques intel·lectuals i físiques.
- **Ritmes infradians:** períodes superiors a les 28 hores, ritmes a vegades de períodes de 7 dies i més. La funció endògena es veu clarament. (el cicle ovari).

• LA MEMÒRIA

A partir de la memòria l'individu té la possibilitat de recordar les vivències del passat, adaptar la seva conducta en funció de les mateixes i construir un món imaginari sobre el que reflectar les seves accions. Hi ha dos classes de petxades mnèsiques:

- **Memòria a curt termini:** suposa la retenció de les informacions recollides durant un interval de temps que pot oscil·lar entre uns segons i uns quants minuts. Aquest tipus de memòria produeix a partir de l'excitació de circuits intervals (anomenats reverberants) durant un temps determinat. El repetit funcionament d'aquests circuits condueix a canvis estructurals i/o bioquímics de naturalesa permanent que és el que anomenem memòria a llarg termini.
- **Memòria a llarg termini:** que pot durar dies, mesos, anys; és el resultat de l'estabilització i consolidació de la memòria a curt termini. Una vegada consolidada en el cortex cerebral d'ambdós hemisferis es converteix en una memòria estable o engrama.
- **De tipus semàntic:** relacionada amb conceptes i paraules
- **Relacionada amb els successos de cada subjecte**

- **Procediment de la petxada mnèsica:**

El primer pas és l'entrada d'informacions del medi que implica el correcte funcionament dels òrgans sensorials i el to cortical, l'atenció sostinguda que permeti rebre i analitzar les dades captades per l'àrea cerebral.

Per espai d'uns breus segons (**memòria ultracurta** i immediata) les noves senyals rebuts semblen estar en consideració del subjecte, però només una fracció d'aquestes es transforma en petxades mnèsiques de major estabilitat.

Dos aspectes relacionats amb el tipus d'actuació pedagògica permeten augmentar aquesta capacitat de retenció inicial i afavorir el procés general de consolidació:

- **La motivació:** la disposició a aprendre i la participació activa del subjecte resulten imprescindibles per la fixació de les informacions. Aquesta actitud receptiva i col·laboradora del subjecte depèn de diversos condicionants de tipus endògen (son, fatiga) així com de les circumstàncies ambientals (temperatura, llum) i de la motivació que presenti (i que l'educador ha de potenciar). Factors que ajuden a l'augment de la motivació són:
 - La personalitat del professor
 - El coneixement del grup
 - Forma de presentació dels continguts
 - Medi social i familiar
- **Metodologia utilitzada:** la manera en que s'exposen els continguts. A la exposició d'uns continguts instructius els subjectes que la reben han de tenir ja les bases conceptuals per la seva assimilació. Per això fa falta:
 - Seqüència ordenada
 - Programació dels continguts
 - Selecció del material adequat
 - Diversificar les vies d'entrada

3. EL CERVELL HUMÀ

3.1 El gran analitzador central

La missió: compost de billons de cèl·lules (neurones) mútuament interconnectades (sinapsis) per mitjà

d'abundants ramificacions (dentrítes i axons), consisteix en processar i guardar les informacions procedents del medi amb la finalitat de garantir una resposta (comportament) adaptativa per part dels individus.

El cervell humà és un òrgan destinat a l'acció a través del pensament reflexiu.

Constitueix l'element integrador i coordinador de les funcions de l'organisme. Forma part d'un sistema nerviós constituït per uns **receptors sensorials** que capten els estímuls ambientals per després, a través d'unes vies de comunicació (**fibres nervioses aferents**) enviar els senyals (informacions sobre el medi exterior i interior codificades en forma de corrent nerviosa o potencials d'acció) a un centre de **recepció i anàlisi** d'aquestes (cervell o medul·la espinal) el qual elabora una resposta que és conduïda (**fibres nervioses eferents**) dels que el cervell també rep les aferències de retorn corresponents.

3.2 El cervell triúnic: Segons Mc Lean hi ha tres tipus de cervell:

- **Cervell Reptilià:** representat per diferents zones del mesencèfal i l'hipotàlam que s'encarrega d'organitzar les formes conductuals més primitives (instintives) d'adaptació al medi. Hi ha una memòria relacionada amb aquests comportaments innats, representa una eficàcia adaptativa.

L'experiència individual de cada individu dóna lloc a l'aparició d'emocions. Aquestes acompanyen a la conducta de recerca o evitació d'una situació determinada, és un segon mecanisme d'adaptació.

- **Cervell paleomamífer:** la conducta emocional es relaciona amb el sistema límbic, part del cervell anterior (paleomamífer) superposada anatòmicament al cervell reptilià. El S.L es converteix així en una espècie de guia del comportament que contribueix a què aquest desenvolupi d'acord a uns objectius de conservació de la pròpia individualitat.

En el nostre cas, les formes afectives del comportament estan àmpliament exposades a les influències del medi sociocultural.

- **Cervell Neomamífer o Neocortex:** forma la consciència. La ment autoconscient, mecanisme que permet el coneixement de les nostres experiències així com la reflexió i elaboració de complexos models d'actuació. La consciència és el resultat d'un procés d'integració en què cada meitat cerebral sembla especialitzada en alguns tipus concrets de coneixements.
 - **Hemisferi esquerre:** té una forma lògica i analítica de processar les informacions que li arriben amb la col·laboració del llenguatge.
 - **Hemisferi dret:** manera global, tasques òptico-espacials.

3.3 Les funcions superiors i la seva localització en el cortex.

Luria va postular l'existència de tres grans unitats funcionals en el cervell la participació del qual resulta imprescindible pel correcte desenvolupament dels processos mentals.

- **La primera.** Encarregada de mantenir l'estat d'activitat o to cortical necessari pel cervell pugui realitzar les seves funcions. Les estructures nervioses encarregades de mantenir activa l'escorça són la **formació reticular** o **sistema reticular activant**.
 - Lesions: deteriorament de l'estat de vigília, la capacitat d'atenció, errades en la memòria
- **La segona.** Recepció, anàlisi i emmagatzematge de la informació. Rep els estímuls sensorials, efectua l'anàlisi i interpretació i la combinació o síntesi dels senyals. La realització d'aquestes funcions és assumida per diferents zones del cortex que s'organitza de forma jerarquitzada segons:

- **Àrees primàries o de projecció.** Encarregades cada una d'elles d'acollir les informacions capades pels diferents òrgans sensitius perifèrics. Les lesions en aquestes àrees afecten a les corresponents modalitats sensorials. Així, una alteració en la regió del cortex occipital, on es troben les àrees primàries de la visió (àrea 17 de Brodmann) pot provocar una ceguesa malgrat del correcte funcionament tant de l'ull com del nervi òptic.
- **Àrees secundàries o de projecció–associació.** La seva missió consisteix en analitzar i codificar els estímuls que reben de les diferents àrees primàries. Aquestes regions corticals es troben sobreposades a les anteriors i la seva deficiència funcional comporta trastorns comportamentals relacionats amb el tipus d'aferència sensorial de la que es tracta. En el supòsit que es produís una lesió en les zones secundàries del cortex visual (àrees 18.19 de Brodmann) l'individu podria veure però no interpretar el significat d'allò que veu = **agnosia visual**.
- **Àrees terciàries o d'associació.** Que realitza un treball de síntesi de les diferents senyals cosa que possibilita l'accés a la representació simbòlica i a les complexes operacions lògiques que és capaç de desenvolupar el cervell humà. Les àrees terciàries o zones de solapament estan essencialment centrades a la confluència de les regions temporal, occipital i postcentral de cada hemisferi. Es tracta de zones del cervell exclusives de la nostra espècie. La seva alteració comporta trastorns complexos del comportament que varien segons es tracti de la meitat esquerra dominant del cervell (dificultats per interpretar l'estructura del llenguatge, realitzar càlculs numèrics, orientar-se en l'espai) o de la meitat dreta (pèrdua de l'esquema corporal, no reconeixement dels objectes, desorientació espacial).
- **La tercera.** Lòbuls frontals del cervell. Intervé en la planificació de les conductes que l'individu pretén realitzar així com en la seva execució.

3.4. La lateralització de les funcions en el cervell. El llenguatge

- **Hemisferi esquerre:** funció motora i llenguatge i els processos cognitius vinculats a aquest.
- **Hemisferi dret:** funcions perceptives i processos no verbals.

Segons Luria, la comprensió del llenguatge parlat depèn de la correcta realització dels següents passos:

- **Recepció dels sons de la parla.** Bon funcionament de l'òrgan auditiu més les àrees de projecció situades al gyrus superior del lòbul temporal dels dos hemisferis (Zona, unitat funcional)
 - Lesions: **Hipocausies:** dificulten l'anàlisi dels sons a partir dels quals s'estableixen els significats dels continguts informatius.
- **Identificació dels fonemes.** Constitutius de cada idioma a partir de la memòria emmagatzemada en l'aprenentatge de la llengua. Necessita la correcta audició fonèmica més la possibilitat d'articular interiorment les paraules sentides.
 - Lesions: Alteracions l'àrea de Wernicke en el superior de l'hemisferi esquerre trastorns en la percepció del llenguatge. Afasia sensorial o de Wernicke o homofònies: sons semblants fonèticament b–d, d–t
 - Trastorns articuladoris: Disartrias, afecten fonemes que s'articulen semblant p–b, l–d
- **Conservació del significat múltiple de les paraules.** Capacitat d'abstracció i generalització, àrees terciàries.
 - Afàsia semàntica: valoració restrictiva dels significats verbals que s'expressen en sentit metafòric.
- **Reconeixement del significat general de les frases.** Àrea de Broca: dirigeix els moviments de la parla i

permet que les paraules es seqüenciïn de manera fluida.

- Afàsia de Broca o motora eferent

3.5 El llenguatge escrit. Els processos de lectura i escriptura.

Les àrees del cervell que garantitzen l'emissió i comprensió del llenguatge oral es troben implicades també en la seva expressió escrita a modo de requeriment previ per la seva correcta interpretació o realització. Per això la majoria de les afàsies porten associades trastorns en l'escriptura i la lectura.

Les zones parieto-occipitals encarregades dels processos òptico-espacials resulten decisives per l'organització dels esquemes visuals de les paraules.

- Lesions: priva de la formació d'imatges gràfiques de les lletres i/o afecta a l'ordenació espacial d'aquestes. Això produeix trastorns en l'escriptura. (**Disgrafia**).
- Les perturbacions dels sistemes visuo-gnòstics deteriora la percepció o el significat de les lletres. (**Alexia visual**).
- **Dislexia**: trastorns en la lectura.

• AUDICIÓ I VISIÓ

La recollida d'informacions del medi suposa la transformació (transducció) d'una o altra tipus d'energia captada pels receptors específics en **potencials d'acció** ! impulsos nerviosos que es dirigeixen a les diferents zones del cervell (on es registren els anomenats potencials evocats) especialitzats en la seva recepció i anàlisi.

• Audició

Per poder percebre els estímuls acústics es necessita la correcta realització dels següents passos fonamentals:

- Conducció d'ones sonores des de l'oïda extern fins la còclea (oïda intern).
- Transformació en l'òrgan de Corti (situat en la còclea) de l'energia vibratòria en potencials d'acció.
- Projecció dels impulsos nerviosos a la regió auditiva de cada hemisferi cerebral en circumvolucions transversals de Heschl (àrea 14 de Brodmann).

El camí seguit per les ones sonores fins la seva transformació en impulsos bioelèctrics i la posterior conducció d'aquests a l'escorça cerebral orienta sobre el tipus de deficiència que es puguin presentar.

- **Dèficits auditius de transmissió**: es produeixen com a conseqüència d'alguna anomalia, fonamentalment a l'oïda mitjà, que no permet i dificulta el pas de les ones a l'oïda intern.
- **Sorderes de tipus nerviós**: els moviments ondulatoris arriben a l'òrgan de Corti, però aquest no tradueix l'energia rebuda en potencials generadors.
- **Receptiu**: també pot passar que lesions a nivell del cortex auditiu no permetin la recepció de les senyals acústiques (sordera cortical o central) o el reconeixement del sons (agnosia auditiva).

• La visió

De forma anàloga a l'audició, els efectes en la vista poden deure's a anomalies en la formació de les imatges, a la seva traducció en potencials d'acció o a la recepció i tractament dels senyals òptics per part del cervell.

- Les anomalies d'ordre diòptric més importants que afecten a la correcta visió dels objectes són: la miopia, hipermetropia, i l'astigmatisme.
- Un altre tipus de trastorns en la visió provenen de lesions que afecten als sistemes fotoreceptor i/o nervi

òptic:

- **Ambliopia:** (afecta a un ull), la incorrecte producció sobre la retina pot provocar una inadequada maduració visual i dona lloc a una pèrdua important de la visió.
- Alguns trastorns de la visió es poden derivar d'alteracions en l'escorça estriada de les àrees associatives
- **Agnosia visual:** no reconeixement d'objectes, signes gràfics (alexia) i de les imatges.

5. EL SISTEMA NERVIÓS

5.1 Els elements estructurals del sistema nerviós

El sistema nerviós està constituït per neurones encarregades de la transmissió de les excitacions i les cèl·lules glials o de neuroglia, que realitzen una activitat de suport, intervenen en diferents processos essencials per la funcionalitat dels elements nerviosos.

- **Neurona:** unitats especialitzades en la generació i propagació de corrents bioelèctriques. Presenten una gran activitat metabòlica i necessiten el continu aportament d'oxigen i glucosa. Les neurones són molt sensibles a les influències del medi químic així que han desenvolupat una **barrera hematoencefàlica** que controla el pas de substàncies entre la sang i les neurones.
- **Cos de la neurona, soma, precarion:** forma estrellada, esfèrica, piramidal, rep en menor proporció que les dendrites les excitacions procedents dels axons d'altres cèl·lules nervioses (**sinapsis axosomàtiques**). En l'interior trobem:
- **Cossos de Nissl:** reticle endoplasmàtic amb ribosomes
- **AL nucli de neurones sexe femení:** corpuscles de Barr (restes de cromosomes X).
- **Dendrites:** expansions del citoplasma que condueixen els impulsos nerviosos cap al soma de la cèl·lula. A les dendrites arriben la major part de les connexions sinàptiques (**sinapsis axo-dentrítiques**).
- **Axó, Neurita o cilindreje:** prolongació única per cada cèl·lula nerviosa. Reben pocs estímuls nerviosos (sinapsi axo-axòmiques) i les excitacions es propaguen allunyant-se de la soma.
- **Vaina de Mielina:** substància de tipus lipòide que actua com aïllant facilitant la conducció de l'impuls nerviós. La vaina de mielina es detén abans d'arribar a les ramificacions finals (**teledendrons**) de la neurita que conclouen en els Botons **terminals**.
- **Botons terminals:** es troben situades les vesícules sinàptiques receptacles que engloben els diferents neurotransmissors per mitjà dels quals es transmeten els senyals nerviosos, d'una neurona a una altra, a través de la sinapsis.
- **Neurotúbuls i neurofilaments:** missió està relacionada amb el transport de substàncies cap i des dels botons terminals, zones en les que, endemés de les vesícules sinàptiques, es troben abundants mitocondris.

– El conjunt dels cossos de la neurona presents en el S.N.C (cervell o medul·la espinal) conformen la **substància grisa**.

- Els axons mielimitzats que parteixen d'elles formen la **substància blanca**.
- **Cèl·lules de neuroglia o cèl·lules glials:** un nombre deu vegades major que el de les neurones. Funcions: facilitar l'intercanvi de substàncies entre la massa nerviosa i la sang (astrocits), formar la vaina de mielina dels axons en el Sistema nerviós central (oligodendrocytes) o certes activitats

macrofàciques (cèl·lules de mesoglia).

En el sistema nerviós perifèric, constituït pels **ganglis** (agrupacions de cossos neuronals rodejats per cèl·lules capsulars), els **nervis** (grups de fibres mielíniques i amielíniques envoltades per teixit conjuntiu) i les diferents variants de **terminacions nervioses** (lliures, capsulars, etc), no hi ha elements glials. L'embolcall mielínic dels axons la realitzen les **cèl·lules de Schwann** que envolten sempre als axons, donen lloc a les fibres nervioses.

5.2 La propagació de l'impuls nerviós

La presència d'algunes proteïnes de la membrana neuronal li permeten el desenvolupament de la funció específica de la neurona, és a dir, la conducció de les excitacions.

- **Potencial de repòs o de membrana:** en condicions de no estimulació, entre el medi exterior i interior delimitat per la membrana existeix una diferència de potencial anomenat de repòs o de membrana i es deu a l'asimètrica distribució de càrregues elèctriques que es donen entre un i l'altre costat de la coberta plasmàtica i, en especial, a la desigual concentració dels ions Sodi (Na^+), Potasi (K^+), i Clor (Cl^-), que es produeix com a conseqüència de la **permeabilitat selectiva** que exerceix la membrana de la neurona. Aquesta és pràcticament impermeable pels ions de Sodi (exterior de la cèl·lula 10 vegades més), més permeable als ions Potasi i encara més pels ions Clor. Es pot considerar que el potencial de repòs es deu a la diferent distribució d'aquests dos últims tipus d'ions a ambdós costats de la membrana.

Funcionament: quan un estímul arriba a la neurona es produeix **un augment momentani de la permeabilitat pel Sodi**, que passa a l'interior de la cèl·lula fent menys negatiu el potencial de repòs. Aquesta entrada d'ion Na^+ produeix una despolarització en les proximitats, del lloc de la membrana afectat per l'estímul que genera un trasiego de càrregues en les zones adyacents al punt d'estimulació, és a dir, una corrent elèctrica local, la qual es desvaneix conforme ens allunyem del focus d'excitació (conducció electrònica).

A la recuperació i manteniment del potencial de repòs contribueix endemés el continuat bombeig d'ion Na^+ (cap a fora) i K^+ (cap a dins) que realitzen unes proteïnes presents en la membrana de la neurona (bomba Na-K)

(Mirar inhibicions i excitacions).

- Període refractari absolut: mentre les condicions inicials de la membrana es recuperen no es pot rebre cap estímul.
- Període refractari relatiu: resulta difícil excitar la part de la membrana per la que acaba de propagar-se un potencial d'acció.

5.3 La sinapsis

S'anomena així a les zones de contacte funcional que s'estableixen entre les neurones (o entre aquestes i l'efector) i a través de les quals es transmet l'impuls nerviós. Poden ser de tipus elèctric (en les que la corrent passa de manera directa d'una cèl·lula nerviosa a una altra) o de tipus químic. Aquestes necessiten d'unes substàncies, els neurotransmissors, per a propagar l'excitació d'una neurona a la següent. Des del punt de vista de la seva acció fisiològica les sinapsis poden ser excitatòries o inhibidores.

El que succeeix en un sinapsi de tipus químic: una vegada ha arribat el potencial d'acció als botons terminals es produeix l'alliberació del contingut de les vesícules (els neurotransmissors) a l'hendidura sinàptica. La acetilcolina, la adrenalina, les catecolamines, i un típic neurotransmissor inhibitori l'AGAB es comporten com a neurotransmissors que actuen en llocs específics del cervell. Tot i aquesta varietat de

substàncies transmissores de cada botó sinàptic allibera només un sol tipus de neurotransmissor.

Una vegada s'ha vessat la substància medidora a l'hendidura aquesta és absorbida per la membrana postsinàptica, poguent-se produir llavors dos processos:

- L'obertura dels canals per l'entrada dels ions Na^+ cosa que origina una despolarització de la membrana en la neurona següent i la generació d'un potencial excitatori postsinàptic (**PEPS**).
- La sortida dels ions K^+ a través dels seus canals corresponents que dóna lloc a la hiperpolarització de la membrana, és a dir, un potencial inhibitori postsinàptic (**PIPS**)

La resposta excitatòria o inhibidora induïda en la membrana postsinàptica és proporcional a la quantitat de neurotransmissor alliberat en la hendidura i aquesta depèn de la freqüència dels potencials d'acció que arriben a la zona de sinapsis. La suma algebàrica dels estímuls excitatoris i inhibidors que arriben a una neurona determinarà (segons arribi o no als -15mV de despolarització en la colina axònica) si es genera el potencial d'acció en la cèl·lula estimulada.

Les cèl·lules encarregades de captar les variacions d'energia ambiental (química, mecànica, lumínica) poden ser de dos tipus: **neurosensorials** i **sensorials**.

- **Receptors neurosensorials:** cèl·lules nervioses adaptades a la recepció d'una determinada font d'energia, a ésser estimulats, tradueixen directament l'excitació (potencial generador), anàloga als PEPS, en potencials d'acció que es propaguen als centres nerviosos superiors. (ex: receptors del tacte, corpuscles de Meissner; o els de sensibilitat profunda, els corpuscles de Paccini, de Ruffini, etc)
- **Cèl·lules sensorials:** que no són de tipus nerviós però que igualment es troben adaptades a la captació d'estímuls específics, és necessari que, al ser estimulades transmetin l'excitació a les neurones que l'envolten per produir en aquestes el potencial generador que condueixi finalment a la propagació dels potencials d'acció. (Ex: l'òrgan de Corti, en l'oïda intern; o la retina.

5.4 El sistema nerviós central

El teixit nerviós inclòs en l'interior del crani i les vertebres constitueix en SNC. Els elements del SNC endemés de la coberta òsea posseeixen una altra coberta protectora: les **meninges**.

• La medul·la espinal

La medul·la espinal realitza dos tipus de funcions:

- Conduir els estímuls sensorials als centres nerviosos superiors (vies ascendents) i les respostes donades per aquests als òrgans efectors (vies descendents).
- Integrar els reflexes medul·lars.

La substància grisa de les astes dorsals de la medul·la contenen neurones encarregades de la transmissió sensorial, mentre que la de les astes ventrals ho estan de les respostes motores voluntàries. Les vies ascendent i descendent ocupen posicions diferents dins la substància blanca medul·lar. Es coneixen dos tipus de reflexes medul·lars: el reflex d'estirament (ràpida contracció del múscul) i el reflex estrany o de fugida (es produeix al provocar-se una resposta motora d'evitació).

• El cervell

Tres vesícules denominades cervell anterior, cervell anterior o prosencèfal (vinculat al sentit de l'olfacte), cervell mitjà o mesencèfal (associat a la visió), i cervell posterior o rombencèfal (relacionat amb els òrgans sensorials que detecten vibracions).

El desenvolupament i diferenciació de cada una d'aquestes parts va anar originant durant la filogènia les diferents estructures que composen l'encèfal humà.

- **El cervell posterior o Rombencefal**

Format per:

- **Bulb raquidi o medul·la** oblongada: segment en el que es troben diferents centres nerviosos que col·laboren en el control de certes activitats visceral (ritme cardíac i respiratori, circulació sanguínia) i metabòliques (metabolisme dels glúcids), així com en la coordinació de determinats reflexos (succió, deglució)
- La **protuberància o pont**: on tenen lloc un bon nombre de sinapsis entre les fibres eferents que procedeixen dels centres nerviosos superiors amb altres que parteixen del cerebel en direcció als òrgans efectors
- El **cerebel**: important centre d'integració i coordinació sensorio-motriu que possibilita el manteniment de l'equilibri, la realització de moviments precisos i suaus així com de seqüències motores complexes.

- **El cervell mitjà o mesencèfal**

Sembla mantenir una certa influència sobre la producció d'algunes activitats de naturalesa instintiva. El conjunt format pel mesencèfal, el bulb i el pont es denomina **Tronc cerebral**.

A l'alçada del mesencèfal es troba molt desenvolupada una extensa xarxa formada per conjunts de neurones i fibres nervioses denominada formació reticular o sistema reticular activant, que actua regulant el to del neocortex (estat de vigília) del que rep, al mateix temps, les seves influències. Igualment intervé en la coordinació d'algunes funcions motores i de l'activitat visceral (respiració, ritme cardíac) així com en el desencadenament de certs estats emocionals.

- **El cervell anterior o prosencefal**

Representa la part més desenvolupada de l'encèfal. Es divideix en dos parts:

- **Diencefal** o posterior: les parets laterals d'aquest formen al tàlem que constitueix un centre subcortical d'integració de les aferències sensorials que es dirigeixen al cortex del que també reben projeccions eferents. La part inferior del diencefal la forma l'hipotàlem, petita regió constituïda per fibres nerviosos i aglomeracions de cosos de neurones o nuclis, que intervenen en la regulació del sistema nerviós autònom i endocrí, així com el control de medi intern i de determinats impulsos o motivacions de tipus primari (sexualitat).
- **Telencefal** o anterior: constitueix la part més voluminosa de l'encèfal. Procedeix del desenvolupament de les dues vesícules en què es divideix el prosencefal i que donen lloc als dos hemisferis els quals es troben intercomunicats per mitjà d'un conjunt de fibres denominat cos callós. En el telencefal trobem:
- **Els ganglis basals**: conglomerats de somes neuronals envoltats de fibres nervioses fonamentalment relacionades amb la funció motora
- **El sistema límbic**: inclou una sèrie de nuclis i regions corticals filogenèticament primitives (hipocamp, lòbul piriforme) els quals es troben situats per sota del neocortex, rodejant el diencefal. Es tracta, principalment d'un sistema funcional relacinat amb aquells processos (alimentació, sexualitat) més directament vinculats a la supervivència i la reproducció. A aquest cervell emocional se li ha atribuït també un paper important en els processos d'aprenentatge i memòria.
- **Neocortex**: representa la part de l'escorça cerebral de més recent evolució i en ella tenen lloc els fenòmens que possibiliten el desenvolupament de les facultats superiors de l'home (pensament, llenguatge, etc).

5.5 El sistema nerviós autònom

Inclou les parts del SNC i del SNP relacionades amb la regulació de l'activitat de les vísceres i les glàndules. Presenta a l'igual que el sistema cervell espinal, vies aferents que projecten informacions (tacte, olor,) al SNC procedents dels òrgans interns i vies eferents (simpàtiques i parasimpàtiques). La regulació de les funcions glandulars i viscerals que fan possible el manteniment de l'equilibri homeostàtic es realitza a partir de l'acció coordinada dels dos components del sistema autònom: el simpàtic i el parasimpàtic.

L'excitació del **simpàtic** provoca en l'organisme (dilatació de pupil·la, augment del ritme cardíac, i de la pressió arterial) que el preparen per donar resposta adaptada a situacions d'emergència (reacció d'alarma); mentre que l'acció preponderant del **parasimpàtic** inclou aspectes (disminució del ritme cardíac i respiratori, augment de la diuresi, la motilitat i la secreció intestinal) de recuperació homeostàtica.

• LA REALITAT INTERPRETADA

La nostra capacitat perceptiva i cognitiva reesulta d'una interpretació que depèn tant de les petxades deixades en cada cervell pel passat filogenètic com per aquelles que ha grabat l'experiència individual.

La nostra racionalitat presenta un al·canç limitat i això és així tant pel allò que es refereix als dominis del coneixement teòric com aquell que contribueix al bon desenvolupament de les relacions humanes. En la elaboració d'ambdós tipus de coneixement, la persona es veu sotmesa a tot un conjunt d'influències perceptives, cognitives i emocionals que no sempre ajuden a l'encertada explicació de certs objectes, fenòmens, això com tampoc a la producció d'un comportament adaptatiu.

Tot i això continua sent cert que podem distanciar-nos suficient de quant percebem i sentim com per a comparar, deduir, generalitzar, preveure, és a dir, per pensar sobre coses, adquirir coneixements sobre elles i dirigir el nostre obrar en funció d'aquestes.

• L'ACCÉS AL MESOCOSMOS

En l'experiència personal consta que els sentits no són senceraement creïbles. La neurobiologia ens diu que els nostres sentits són els que capten els estímuls del medi però que és el cervell qui, finalment, els interpreta. Entre allò extern i allò que percebem, sempre intervé l'acció manipulativa del nostre cos. Les experiències viscudes són igualment recordades a través d'anàlegs processos de reconstrucció mental.

Els psicòlegs de la Gestalt consideren que el món es construeix a partir de certs patrons interpretatius o lleis de percepció que es desenvolupen de manera semblant en cultures molt diferents. Entre aquestes regularitats perceptives destaquem: el fenomen de clausura, el de separar fons i figura, buscar la presència d'una ordenació, i la pregnància.

Endemés de les regularitats exposades, es coneixen altres principis filogenètics relatius a la construcció del món. Els éssers humans venim al món provistos de configuracions internes, l'home no només interpreta o categoritza a partir de determinats indicis sensorials, sinó que també realitza un significat especial a certs estímuls de l'ambient que són capaços de desencadenar o promoure algunes conductes pròpies de l'espècie. (Estímuls desencadenadors o clau).

La percepció de les coses ens predisposa a creure certes realitats i a actuar en direccions concretes. Els parany a la raó ja s'estenen en la nostra forma més elemental de coneixement, la percepció. Escapar d'aquestes requereix fomentar les actituds reflexives sobre les que haurem de fomentar l'autoconsciència de cada individu i el seu desenvolupament conscient.

• EL PODER DE LES EMOCIONS

Consta en l'experiència de tot ésser humà que davant la influència dels afectes ben poc poden a vegades les raons per carregades que estiguin de lògica i bons desitjos. Ens tenim per éssers essencialment raonables, però darrera un anàlisi d'allò succeït en les nostres respectives existències dona per pensar, més bé, que la raó no ha jugat un altre paper en elles que la d'un simple servidor de l'univers afectiu que hem experimentat en cada moment.

Els éssers humans tendim sistemàticament a buscar la realització d'allò que considerem fígratificant i a evitar qualsevol forma d'emoció negativa, és a dir, adquirim consciència de què mitjançant els afectes manifestem les nostres relacions amb les persones i les coses, que evaluem, en definitiva, el món que percebem a través dels sentits.

• UN SISTEMA EVALUADOR

Venim al món amb unes rudimentàries valoracions relatives a allò que convé procurar-nos (aliment, seguretat, afecte) i que debem evitar (dolor, perill). A mesura que el lactant va desenvolupant la seva autonomia, també anirà ampliant i diversificant el seu sistema de valoració de l'entorn i els coneixements que en ell succeeixin.

Mitjançant la percepció construïm certes representacions de la realitat, a través dels experiments, de manera conscient, una evaluació d'aquesta, que ens predisposa a actuar en un o altre sentit.

Mitjançant l'entramat estructural que configuren l'experiència filogenètica i la individual, els subjectes otorguen diversos significats i valors a les persones, objectes i fenòmens que es donen en l'univers ecosociocultural. Cada cultura aporta elements diferenciadors que influeixen de manera diversa en el saber/sentir dels diferents col·lectius.

Naixem portant un bàsic sistema de valors que determina com ens han d'afectar certs objectes o fenòmens de l'entorn. La resposta als mateixos l'experimentem com emocions primàries que impulsen a actuar irreflexivament en el sentit de protegir els nostres interessos bàsics.

Progressivament aquest sistema de valors/resposta es fa conscient, diversifica mitjançant la cultura els continguts als que s'aplica i permet tant amb les respostes emocionals com amb els estat corporals que descriuen les nostres relacions amb el medi.

Mentres el pensament reflexiu constitueix un reflexe de l'activitat de les xarxes nervioses subcorticals que pertanyen al sistema límbic. L'estreta dependència que mantenen les estructures d'aquest amb les informacions filogenètiques explicaria el perquè emocions primàries com la por, l'alegria, la ira s'expressen de manera semblant en la gran majoria de cultures. Aquesta relativa constància en la forma en la que s'expressen les emocions no pretén donar a entendre que no puguin ser modificades per l'aprenentatge. Però no és fàcil perquè suposa governar un mecanisme adaptatiu especialment dissenyat per actuar en situacions d'emergència i al marge dels processos reflexius.

• INTEL·LIGÈNCIA I EMOCIÓ

Les emocions constitueixen un mecanisme de resposta adaptativa preorganitzat que pogués posar-se en funcionament davant d'alguns indicadors de perill o al presentar-se determinades situacions beneficioses pels seus interessos, és sens dubte, un aliat per la supervivència.

Existeix per altra banda, la possibilitat, una vegada actiu un cert estat emocional, de què els subjectes ponderin a través dels lòbuls prefrontals la idoneïtat de les respostes suggerides per l'emoció en funció d'objectius contemplats des d'una planificació conscient.

Així en la hipòtesi de Damasio del marcador somàtic els sentiments actuarien com a elements simplificadors/orientadors dels nostres propis raonaments i de les decisions preses.

Desencadenar la reacció d'alarma resulta adequat en situacions d'un imminent perill per la pròpia vida, ja que propicia una resposta momentània de màxim rendiment físic, però es converteix en perjudicial davant de situacions molt diverses que són viscudes culturalment com a perilloses donat que exigeixen lucidesa i no energia muscular.

Aquesta falta de correspondència entre les respostes emocionals i els valors, explicaria en bona mesura el malestar psicològic que experimenten molt individus en les nostres societats i també l'aparició de conductes desadaptades. Ens hem de plantejar la necessitat de promoure el desenvolupament de l'intel·ligència emocional, que segons Goleman vindria relacionada amb la capacitat de motivar-nos a nosaltres mateixos, d'insistir en l'afany malgrat les possibles frustracions, de controlar impulsos, és a dir, l'autoacomodació de les respostes emocionals a les sol·licituts del medi social, amb l'objecte de què aquestes no interfereixen negativament en la nostra adaptació al medi.

Però l'educació de la intel·ligència emocional resulta especialment complexa i sensible a multitud d'efectes caòtics.

• L'EDUCACIÓ DE LES EMOCIONS

L'educació dels estats afectius de les persones, dels seus sentiments i emocions es revela com un exercici ple de dificultats i, especialment sensible a les variacions ambientals. A través de la continuada interacció amb el medi familiar i social anem aprenent no només de l'existència de determinats objectes i persones sinó també de com uns i altres ens afecten. S'instaurà molt precoçment en el nen/a un sistema de valors, creences i expectatives que van configurant en profunditat la seva intel·ligència emocional, és a dir, la seva forma primària de sentir el món.

L'escola, influida pel missatge racionalista, ha oblidat l'educació emocional. Però de mica en mica, es va desenvolupant l'educació de les emocions. Entre les actuacions a dur a terme per una educació de l'emotivitat podem destacar:

- desenvolupar la presa de consciència de la naturalesa dels propis sentiments i dels aliens (empatia)
- potenciar la capacitat d'anàlisi de les creences i valors a través dels quals desenvolupem els nostres sentiments
- utilitzar l'acció com a mecanisme per afavorir l'autocontrol emocional.

• ELS SENTIMENTS MORALS

És propi dels éssers humans no només sentir un determinats afectes, sinó també jutjar la seva conveniència, és a dir, relacionar-los amb la moralitat.

Per alguns biòlegs, la moral estaria directament relacionada amb l'evolució. Consideren que el comportament ètic seria la conseqüència ineludible de la capacitat humana per actuar de forma lliure, intencional i amb coneixement de les seves accions.

Altres autors pensen que la moralitat presenta un caràcter adaptatiu que la fa possible als afers historicoevolutius.

Entre els sentiments primaris sorgits de la nostra naturalesa humana i els generats a través de les normes socials, s'estableixen a vegades oposicions que posen a prova el nostre equilibri psicològic per la pugna emocional que desencadenen.

1

20