

## CAPÍTOL VI LES CAUSES PRÒXIMES DEL COMPORTAMENT

*"Jo soc la intersecció de totes les meves vivències" (W.03-24)*

*"La intel·ligència és una capacitat per anticipar la incertesa" (W.03-93)*

### I INTRODUCCIÓ

En els capítols anteriors hem posat l'èmfasi en els processos biològics i culturals que són a la base del comportament humà en tant que els humans actuals són el resultat d'un procés evolutiu al llarg de molts anys. Per tant tots els temes s'han enfocat principalment per comprendre les causes últimes que han actuat al llarg del temps en el disseny dels humans de l'actual generació. Val a dir que per respectar la coherència dels principals autors sobre els quals hem muntat la lògica del text, en algun moment hem hagut de parlar de causes pròximes en tant que hem tractat dels mecanismes psicològics que han anat emergint al llarg del temps, i que ens permeten actuar com humans, és a dir mecanismes biològics i culturals. En el capítols III hem fet especial referència al context social, atès que el paradigma evolucionari es recolza sempre en la interacció entre l'organisme i el seu entorn. A part de l'entorn físic, entre els animals abans dels mamífers, llevat dels insectes socials, es pot parlar de poblacions d'una espècie en relació amb altres espècies, en canvi, a partir dels mamífers, s'ha de parlar també de grups familiars, i en cas dels humans cal afegir-hi les societats formades per persones que no tenen relació de parentiu directe entre elles. Les societats tenen un aspecte d'entorn de cara als humans, però es tracta d'un entorn molt especial ja que comparteixen variants culturals entre ells, les quals interaccionen amb els gens a través del cervell i generen el comportament.

En aquest capítol, tenint en compte tot aquest bagatge, ens centrem en els humans d'una determinada societat, per tal de comprendre com s'articula el comportament que executen.

Atès que aquest llibre està orientat a estudiants de ciències socials i en certa manera als seus professors, molts dels quals es dediquen a analitzar les societats actuals, és fonamental tenir present tot el que s'ha dit per veure com

influeix com a causa pròxima en els comportaments dels humans en el seu context social on viuen, per tal que pugui ser utilitzat tant en la docència, com en la recerca o en l'acció social com a professionals.

En aquest capítol hem inclòs alguns autors del camp de les ciències socials que han abordat aquests temes tenint en compte l'orientació d'aquest text. És a dir que no és una tria exhaustiva, sinó selectiva d'aquells autors que ens han ajudat a fer un text senzill però, a parer meu, útil perquè pugui orientar directament la recerca en el terreny de les ciències socials, sobretot en la sociologia, amb ganes justament de superar el paradigma dominant de la majoria de sociòlegs que no tenen en compte els elements biològics i psicològics del comportament humà.

El capítol, com els altres, està organitzat en apartats; el primer resumeix el funcionament dels elements fisiològics bàsics del cervell, com ara les gens, les neurones, els neurotransmissors i les hormones que es relacionen directament amb el comportament humà.

El segon apartat descriu l'estructura de l'encèfal humà amb una descripció bàsica de les seves parts estructurals, intentant subratllar els elements imprescindibles per comprendre com funcionen els humans quan actuen i com sorgeixen els seus comportaments. No cal dir que aquest text és una simplificació, deguda a la limitació dels meus coneixements sobre el tema, però també pel fet de ser un tema molt complex en el qual s'hi treballa des de diferents aproximacions.

En el tercer apartat s'amplien lleugerament aquells elements psicològics que estan més connectats amb l'exercici de la sociologia com ara l'aprenentatge, el llenguatge, la ment, la consciència, la llibertat i la relació entre les emocions i la raó a partir de les aportacions de diferents autors com Bunge, Damasió, i Fuster i Massey. Per últim, en aquest tercer apartat hem fet una tria molt concreta a l'hora d'enfocar l'acció intencional humana, centrada en les propostes de dos economistes/sociòlegs, coneguts a casa nostra, S. Bowles i H. Gintis, perquè ens ha semblat la proposta més interessant i pràctica per la sociologia, de les que

coneixem. També s'ha contrastat i matisat amb aportacions de Gigerenzer i de Kahherman i Twesky. Aquesta proposta l'hem integrada amb un petit resum de M. Bunge en el qual, tot fent la crítica al model economicista de l'acció racional egoista, inclou els aspectes necessaris de l'estructura social, d'una manera tant clara que es poden fer servir i ampliar amb certa facilitat.

## **II UNITATS DEL SISTEMA NERVIÓS: GENS, NEURONES, NEUROTRANSMISSORS i HORMONES**

En l'apartat segon d'aquest capítol descrivim, les unitats fonamentals del sistema nerviós humà que són les cèl·lules nervioses anomenades *neurones*, les substàncies químiques que intervenen en la connexió elèctrica entre les neurones, anomenades *neurotransmissors* i les que hi ha entre la acció de les neurones i el comportament, anomenades hormones. Iniciem l'apartat introduint alguns gens que s'han mostrat interessants en tant que afecten els neurotransmissors i les hormones i al final condicionen el comportament humà.

Tot plegat facilita la comprensió de l'apartat següent que és l'objectiu propi d'aquest capítol consistent en la descripció bàsica del funcionament de l'encèfal, òrgan central del sistema nerviós i al final l'acció humana en el seu entorn natural i social.

***Els gens són les unitats bàsiques de l'herència biològica; es tracta d'un segment de l'ADN (àcid desoxiribonucleic) que porta la informació necessària per a la síntesi d'una proteïna, element bàsic de les característiques biològiques dels organismes.***

En el capítol primer ja s'ha parlat dels gens i de les seves funcions. És interessant recordar que cada individu ha rebut per herència una cadena de cromosomes procedents de la mare i una altra del pare. Cada gen té dos al·lels, un dels quals s'expressa en l'organisme i l'altre resta en silenci. Els gens pròpiament dits generen proteïnes, però una bona part de l'ADN està format per *interruptors genètics*<sup>1</sup>, que són els que regulen l'expressió dels gens pròpiament dits. Des de fa un temps s'està veient que els interruptors genètics poden ser influïts per l'entorn, tan natural com social, i que la majoria dels comportaments estan condicionats per molts gens amb les seves variants d'expressió. Totes les cèl·lules de organisme porten en el seu nucli tots els gens, però segons la seva localització poden arribar a expressar-se o no.

---

<sup>1</sup> A vegades s'anomenen *gens reguladors*.

***Les neurones són les cèl·lules del sistema nerviós encarregades de l'emissió, transmissió i recepció de senyals.***

En el nivell microscòpic les neurones són les unitats bàsiques del sistema nerviós. Tenen quatre parts principals en els vertebrats: a) el soma, que conté el nucli; b) les dendrites, que reben informació, c) un axó, que transporta impulsos des de la neurona; d) els botons terminals, que transmeten els impulsos de la neurona a altres cèl·lules. Tenint en compte la diversitat de funcions a les que atenen, les neurones són molt variades quant a la grandària, la forma i l'activitat química que desenvolupen.

Per processar informació les neurones es disposen en conjunts relacionats, on estableixen contactes funcionals amb altres neurones, o amb músculs o glàndules en unions especialitzades denominades sinapsis. Les sinapsis es poden formar en les espines dendrítiques i poden canviar de forma en resposta a l'experiència, en el cas que disposin de plasticitat.

El funcionament del sistema nerviós a més de les neurones requereix el suport fisiològic de les denominades cèl·lules de la glia que exerceixen funcions al servei de les neurones com l'intercanvi de nutrients i altres materials, la degradació de transmissors, la producció de beines de mielina al voltant als axons, la regulació directa de les interconnexions i de l'activitat de les neurones, i, l'eliminació de deixalles cel·lulars.

La funció de les neurones consisteix en el processament de la informació rebuda de l'exterior i de l'interior de l'organisme, la qual és integrada i distribuïda cap a altres cèl·lules nervioses i finalment cap a diferents parts de l'organisme. El cos de la neurona, on se situa el nucli és el centre d'integració de la informació, la qual es transmet a altres neurones gràcies als axons i les dendrites que actuen com a receptors de les altres neurones. Els axons i les dendrites no es connecten directament sinó a través d'un espai buit, anomenat sinapsi, a partir d'impulsos elèctrics que necessiten dels neurotransmissors químics per dur a terme la transmissió.

Tal com s'ha indicat anteriorment les neurones s'acoblen en circuits de diferent estructura entre els quals cal destacar els tres següents: la cadena neural, el circuit de retroalimentació, i el circuit oscil·latori.

- la cadena neural és el circuit més senzill que consisteix en l'associació lineal entre neurones i altres parts del cos. Per exemple, el reflex d'extensió del genoll consisteix en una connexió entre una neurona sensorial i una motora amb una única sinapsis que les uneix.

- El circuit de retroalimentació comporta que l'efecte d'una neurona també actua com a causa sobre ella mateixa en un procés de regulació que pot ser positiu, de manera que fa augmentar l'efecte inicial, o negatiu, inhibint l'activitat de l'impuls inicial. Per exemple, quan es produeix un procés motivacional sostingut en el temps d'una determinada activitat que resulta gratificant.
- El circuit oscil·latori controla una conducta rítmica com els batecs del cor o la respiració.

Quan es parla de circuit neural s'inclou en el terme no només les neurones sinó també les cèl·lules glials i totes les substàncies del teixit nerviós com la substància blanca, que està formada per axons amb beines de mielina de color blanc brillant i la substància grisa, formada pels cossos cel·lulars no coberts per mielina.

***Els neurotransmissors són proteïnes<sup>2</sup> la funció de les quals és transportar missatges entre neurones. Són responsables de molts aspectes del funcionament mental , inclosos molts aspectes del nostre comportament.***

Les neurones poden secretar diferents tipus de *neurotransmissors* depenent de la seva localització en el sistema nerviós i de la funció específica que exerceixen dins d'un circuit neural. Les neurones es comuniquen entre sí a partir d'impulsos elèctrics en l'espai buit entre elles que s'anomena sinapsi, però necessiten dels neurotransmissors químics per dur a terme aquesta transmissió.

***Les hormones són substàncies químiques produïdes per òrgans, la funció de les quals és regular l'activitat d'un teixit determinat.***

A més dels neurotransmissors hi ha altres substàncies químiques relacionada amb la transmissió d'informació corporal anomenades hormones. Són secretades per les glàndules endocrines i abocades al torrent sanguini des d'on són absorbides per molècules receptores en les cèl·lules diana.

Mentre els senyals neurals es desplacen amb rapidesa per vies fixes, les hormones es difonen més lentament i per tot el cos a través de la sang. Però tots dos sistemes tenen característiques comunes, ja que tots dos es comuniquen a través de missatges químics, fins al punt que certes substàncies actuen com hormones en unes ubicacions i com a transmissors sinàptics en altres. Des del punt de vista funcional molts comportaments requereixen la coordinació de components neurals i

---

<sup>2</sup> *Proteïna*: Biomolècula amb funció estructural –construcció de l'organisme-- o bé catalítica –enzims que desencadenen les reaccions químiques de les cèl·lules.

hormonals formant de vegades circuits de retroalimentació de manera que l'experiència individual dels organismes afecta la secreció d'hormones, però també la secreció hormonal afecta al comportament i per tant a seves experiències. Un exemple, els atletes quan desenvolupen un comportament amb èxit segreguen testosterona, la qual fa de mediador directament sobre les ganes de competir per guanyar.

### **RESUM DELS NEUROTRANSMISSORS, LES HORMONES PRINCIPALS I LES SEVES FUNCIONS.**

.La taula següent resumeix els principals neurotransmissors i les seves funcions principals específiques.

#### **Taula: Neurotransmissors principals**

<b>Acetilcolina</b>	Empleat per les neurones responsables del moviment voluntari, i influeix en la plasticitat neural i l'activació del cervell.
<b>Dopamina</b>	Important en la motivació i la resposta física
<b>Encefalines</b>	Reguladors del dolor, redueixen la tensió nerviosa i relaxen
<b>GABA</b>	És el neurotransmissor inhibidor per excel·lència, produeix la inhibició de la neurona receptora. És el modulador principal de l'activitat cerebral
<b>Glutamat</b>	És el més estès sobretot en l'escorça cerebral. La seva acció és indispensable per al desenvolupament cerebral, l'aprenentatge i la memòria a llarg termini.
<b>Noradrenalina</b>	Modula la capacitat de resposta física i mental en situacions de sobresalt i alarma. Exerceix un paper important en la fixació de l'atenció.
<b>Serotonina</b>	Produeix benestar disminuint l'ansietat i elevant l'estat d'ànim. També es relaciona amb el son, la gana i el dolor.
<b>Vasopressina</b>	Afavoreix la relació estable amb la parella

Font: Laia Acarín op. cit. p.380

Entre els neurotransmissors cal destacar el glutamat, el més estès en l'escorça cerebral, el qual reacciona amb components de la membrana cel·lular permetent que entrin els ions dins de la membrana produint una onada de canvi del potencial elèctric. La funció contrària de caràcter inhibidor la realitza el neurotransmissor GABA.

La taula següent descriu les hormones més importants relacionades amb els comportaments socials.

#### **Taula. Hormones socials**

<b>Oxitocina (Hipòfisi)</b>	Estimula la contracció dels músculs de l'úter i l'alliberament de llet per les glàndules mamàries. Relacionada amb el part i els comportaments de protecció i cura.
<b>Prolactina (Hipòfisi)</b>	Estimula la secreció de llet per les glàndules mamàries.
<b>Estrògens i progestina (Ovaris)</b>	Estimulen el desenvolupament i la conducta sexual i els caràcters sexuals primaris i secundaris femenins
<b>Andrògens (testosterona) (Testicles)</b>	Estimulen el desenvolupament i la conducta sexual i els caràcters sexuals primaris i secundaris masculins. Relacionat amb la recerca d'estatus social.

<b>Cortisol (Escorça suprarenal)</b>	Hormona relacionada amb la recerca de seguretat i com a conseqüència amb l'impuls territorial i agressiu.
--	---

Font: R. Nogués, Sexe, cervell i gènere ... op.cit p. 178-196

Com es dedueix fàcilment de la taula anterior algunes hormones que hem destacat tenen relació amb les conductes sexuals i per tant mostren diferències entre dones i homes. Els efectes d'aquestes hormones també s'estenen a altres conductes socials com ara el cortisol, que afecta el comportament territorial i agressiu, o l'oxitocina que afecta les relacions d'empatia i amistat.

A continuació s'han escollit alguns aspectes significatius per les ciències socials que relacionen el genoma, els neurotransmissors i les hormones amb el comportament humà..<sup>3</sup>

El gen **MAO-A**, localitzat en el cromosoma X, funciona degradant<sup>4</sup> el neurotransmissor *serotonina* quan ja ha fet la seva funció. La particularitat que ens interessa més d'aquest gen és que té dues variants que generen proteïnes diferents, una més llarga que l'altra. Les persones que tenen la variant més curta són més propenses a la impulsivitat i a l'agressivitat quan les circumstàncies de l'entorn natural o social generen situacions d'estrès. Aquesta major agressivitat és manifesta més freqüentment en els homes que en les dones perquè aquest gen està localitzat en el cromosoma X, per tant en les dones, que són XX, si tenen una variant curta la poden compensar amb la llarga, en canvi els homes que són XY si porten la variant curta en el cromosoma X no la poden compensar.

El gen **ACHE**, localitzat en el cromosoma 7, actua per degradar el neurotransmissor *acetilcolina* quan ja ha fet la seva feina. Si no ho fa a temps es genera una sobreestimulació de la xarxa neuronal, atès que segueixen funcionant diversos mecanismes que afecten a parts diferents del cervell, entre els quals *l'amígdala*. S'ha descobert que les situacions d'estrès tant físic com psicològic produeixen modificacions epigenètiques en aquest gen, que tenen conseqüències generant tensió en la musculatura, problemes digestius o dificultat en la presa de decisions...

El gen **NR3C1**, localitzat en el cromosoma 5, produeix una proteïna que funciona en diverses cèl·lules com a receptor del glucocorticoides, unes hormones com el *cortisol* que també funcionen com a transmissors. Els corticoides, des de les cèl·lules, controlen l'expressió d'altres gens i està implicats en les respostes inflamatòries.

En un nivell més complex, que interessa més en aquest text, s'ha descobert que els glucocorticoides afecten les ones electro-encefalogràfiques del cervell que

<sup>3</sup> La informació d'aquests requadres està tret de D. Bueno (2015) *100 gens que ens fan humans*. Barcelona Cosetània

<sup>4</sup> Degradar és una paraula que s'utilitza per definir el procés de destrucció d'un element quan ja ha complert la seva funció.

esdevenen més lentes i produeixen canvis de personalitat com la irritabilitat o la dificultat de concentrar-se.

S'ha pogut descobrir, també, que aquest gen manifesta modificacions epigenètiques sobretot quan una persona ha estat sotmesa durant la infantesa a situacions de maltractament o abusos sexuals. Com a conseqüència les persones afectades es mostren més intolerants a les situacions d'estrès, i augmenta la predisposició a la impulsivitat i l'agressivitat. També augmenta la probabilitat de que ells mateixos cometin abusos, es deprimeixin i fins i tot es puguin arribar a suïcidar. Atès que s'està parlant de predisposició i no de determinisme és molt important encertar en el tracte i l'educació de les persones afectades quan més aviat millor.

El gen **CHRN3** localitzat en el cromosoma 8, fabrica un receptor del neurotransmissor *acetilcolina* que actua sobre la plasticitat neural, els sistemes de recompensa del cervell i sobre el seu nivell d'activació en general. En particular se'l relaciona amb la capacitat de lideratge. Tots els primats socials inclosos els humans acostumen a tenir líders vinculats als grups dels que formen part. Un dels factors que contribueixen al lideratge és la *testosterona*, una hormona relacionada amb la dominància social. Els líders acostumen a sofrir menys l'estrès i són més capaços d'arriscar-se i de gaudir dels èxits assolits. Òbviament s'està parlant d'una predisposició genètica que necessita el reforçament de l'aprenentatge.

S'ha descobert una certa vinculació entre el lideratge i la psicopatologia –bipolaritat, addiccions etc.--, però en particular es pot ressaltar l'anomenat *síndrome d'Hubris* o de l'arrogància.

El gen **OXTR**, localitzat en el cromosoma 3, és el receptor d'oxitocina que és un neurotransmissor que també té funcions hormonals. Actua en les relacions entre els pares i els infants com es comentarà en el capítol següent, però també en molts aspectes relacionats amb els grups socials, afavorint l'empatia i el sentiment d'unió entre els membres del propi grup. *L'amígdala* un nucli important del sistema límbic i altres parts del cervell com l'escorça prefrontal i la occipital, les quals també estan molt actives en aquestes situacions produint en els humans sensacions agradables quan estan amb persones del mateix grup.

Un aspecte molt rellevant, perillós a vegades, és la predisposició a mesurar amb dues vares diferents les persones del propi grup i les de fora. Un exemple pròxim, relativament inofensiu, es pot trobar entre els fans del Barça i els fans de l'Espanyol en el cas de Catalunya.

El gen **DBH** localitzat al cromosoma 9, fabrica una proteïna implicada en la síntesi dels neurotransmissors *dopamina* i *noradrenalina*. El primer influeix en molts aspectes diferents del comportament tant relacionats amb la cognició i



l'aprenentatge com amb les emocions i els estats anímics; *La noradrenalina* actua sobre la motivació i els impulsos d'ira i de plaer sexual. Aquest gen també s'ha relacionat amb la intel·ligència però de fet aquesta capacitat humana molt complexa depèn de més d'una cinquantena de gens, molts dels quals també estan relacionats amb disfuncions cerebrals o psicològiques. En aquest moment no és pot parlar dels gens de la intel·ligència més enllà de considerar que és una capacitat humana adaptativa influïda per molts gens i com a conseqüència no estrictament determinada sinó també influenciada per l'entorn natural i humà de les persones en les seves experiències viscudes sobretot als primers anys de la vida.

El gen **AVP**, localitzat al cromosoma 20, genera la hormona vasopressina que afavoreix els vincles de parella i també els vincles socials en general. També ajuda fer aquesta funció el gen **DRD4** productor de la dopamina la qual segons les varietats del gen, promou una major o menor tendència a la promiscuïtat sexual. L'espècie humana tendeix a la monogàmia però segons les circumstàncies també practica una certa promiscuïtat. La tendència a la monogàmia facilita la cura dels fills que neixen poc desenvolupats per mor de l'estretor del canal del part, la qual cosa fa que necessitin més atenció dels pares cosa que fa que es desenvolupin aprenentatges importants gràcies a un cervell més plàstic que el d'altres animals.

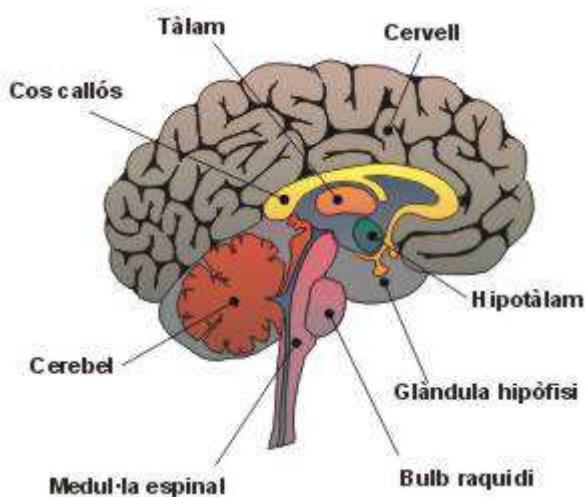
El gen **FOXP2**, localitzat al cromosoma 7, fabrica una proteïna que s'uneix a la regió reguladora d'altres gens per controlar la seva activitat. En el cas concret del cervell està implicada en la parla. Com ja va fer notar el mateix Darwin, el llenguatge fa possible que puguem encadenar un seguit d'idees d'una manera que les podrem recordar i utilitzar. Es tracta d'una capacitat humana que marca una distància amb els altres primats, els quals disposen d'un llenguatge de signes molt limitat. Alguns l'han etiquetat com el "gen del llenguatge", però igual com en el cas de la intel·ligència hi ha molts més gens implicats en aquesta capacitat, És interessant saber que aquest gen relacionat amb una capacitat que requereix habilitats molt fines per poder diferenciar i pronunciar sons, paraules, frases etc. també estigui relacionat amb les capacitats fines de la manipulació d'objectes materials, la qual també ha estat una capacitat que ens ha allunyat dels altres primats, sense separar-nos-en del tot.

### III L' ENCÈFAL DELS HUMANS<sup>5</sup>

Es poden distingir tres grans nuclis fonamentals en l'encèfal humà que representen estadis diferents de l'evolució dels animals, cadascuna de les quals realitza funcions diferents en la conducta humana: l'encèfal arcaic o rèptil,

El coneixement, ni que sigui molt elemental, d'aquestes parts complementa el que hem indicat en el capítol anterior i ens permet començar a qüestionar-nos alguns prejudicis sobre la manera de ser dels humans. Aquestes tres parts són les que es resumeixen a continuació

**Figura: Parts més importants de l'encèfal, llevat del sistema límbic que queda a l'interior.**



#### L'encèfal rèptil o arcaic

***És la part responsable de la regulació de les funcions bàsiques de la vida d'un organisme.***

Aquesta part està situada al cap damunt de l'esпина dorsal, i ha anat evolucionant des dels rèptils fins als humans des de fa 300 milions d'anys. Està format per dues parts anomenades romboencèfal i mesencèfal

#### Quadre Funcions principals dels nuclis del romboencèfal

Nuclis	Funcions
<b>Bulb raquídi</b>	Funciona com un gran corredor d'informació però a més conté nuclis que executen funcions bàsiques com la regulació de la respiració, el ritme cardíac, la capacitat per empassar aliments, els batecs del cor o la pressió sanguínia. Nervis que controlen els músculs del coll, la llengua i el moviment dels ulls,

<sup>5</sup> Nogués, R.M. (2007) "Déus, creences i neuronas. Un acostament científic a la religió." Barcelona, Fragmenta editorial

<b>Protuberància</b>	Nuclis sensorials i de control motor. La informació procedent de l'oïda entra primer a la protuberància.
<b>Cerebel</b>	Nuclis de coordinació i control motor, com del manteniment de l'equilibri, de la postura del cos, del cap i de les extremitats, així com de la iniciació, coordinació i execució de moviments voluntaris

**Taula Funcions principals del *mesencéfal***

<b>Colículs</b>	Els colículs superiors reben informació visual y els inferiors informació auditiva.
<b>Substància negra y nucli roig</b>	La substància negra és un nucli motor que conté les neurones que alliberen la dopamina. L'altre nucli motor anomenat nucli vermell té neurones que es comuniquen amb les de la medul·la espinal.
<b>La formació reticular</b>	Realitza funcions diverses relacionades amb el son, l'excitació, la regulació tèrmica i el control motor.

**Taula Les funcions principals del *diencéfal* o *eix hipotalàmic hipofisitari*.**

<b>Hipotàlam</b>	És un nucli relativament petit però que realitza funcions vitals importants com: la detecció i expressió de la fam i la set, la regulació tèrmica, les conductes reproductores, la resposta agressiva. També controla la hipòfisi que controla les hormones. Està relacionat amb les respostes afectives
<b>Tàlam</b>	És un agrupament complex de nuclis que actuen com una estació en el camí cap a l'escorça cerebral. Gairebé tota la informació sensorial entra al tàlem, on les neurones l'envien a l'escorça que el recobreix. Les cèl·lules corticals innerven el tàlem, potser per controlar quina informació sensorial es transmet.

En el nivell mental o psicològic dels humans aquestes funcions s'expressen en els **apetits** o sensacions primàries

***Els apetits primaris són els estats interns de desequilibri de l'organisme que el mouen cap a determinats comportaments que fan que es restableixi l'equilibri.***

Es poden destacar la fam, la set, la necessitat d'aire i de descans, la curiositat, el desig sexual, i la defensa del territori

A part d'aquestes necessitats primàries, Damasio dóna molta importància a aquesta part del cervell en tant que en ell es localitza el sorgiment del "protojo" com una sensació primerenca de la unitat de l'organisme, suposadament present en els rèptils i que en els humans està en la base del sorgiment del jo conscient.

**L'encèfal mamífer o sistema límbic**

Està en la part més interna i inferior del Telencèfal també se l'anomena cervell emocional, o cervell mamífer.

***Està format pels nuclis del cervell situats a la part interna posterior dels hemisferis cerebrals, que són els responsables principals de les funcions vinculades a les emocions i l'aprenentatge<sup>6</sup>***

<b>Hipocamp</b>	Aquest nucli està implicat en l'emmagatzematge de la informació rebuda dels sentits i processada per l'amígdala, és fonamental per tant per a la memòria. La informació es guarda només durant un temps limitat (memòria a curt termini) i després es transmet a diverses parts del isocòrtex on s'emmagatzema de manera que es pugui recuperar quan es fa necessari (memòria a llarg termini)
<b>Fórnix -</b>	Nucli important per a l'aprenentatge.
<b>Amígdala</b>	Està implicada en el processament de les emocions bàsiques produïdes per estímuls externs. En l'amígdala es duu a terme la valoració del contingut emocional dels estímuls perceptius que intervenen en processos de memòria, atenció de decisions de caràcter social. Envia informació a l'escorça prefrontal, la qual controla les respostes i les inhibeix quan no les considera adequades. L'amígdala reacciona ràpidament en situacions de por i agressivitat sense necessitat de la consciència i també participa en el procés de reforçament de l'estímul. en cas d'aprenentatge
<b>Septum</b>	Es un nucli relacionat amb el plaer i el dolor.
<b>Bulb olfatiu</b>	És un nucli molt antic la funció principal del qual és l' olfacte.
<b>Corpúsculs mamilars--</b>	Nuclis implicats en les emocions i l'aprenentatge.
<b>Còrtex cinglat</b>	Proveeix la informació necessària perquè es realitzi el control de l'emoció i el comportament moral a través de la recuperació d'informació i la imaginació de situacions emocionals. Implicada també en la direcció de l'atenció, la lesions en aquests nuclis produeix pèrdua de motivació per a l'acció

Com s'ha indicat en el requadre, el sistema límbic a més de processar les emocions està molt implicat en els processos d'aprenentatge derivats de l'experiència individual. Mentre que l'evolució per selecció natural desemboca en adaptació al llarg de generacions successives, l'aprenentatge permet l'adaptació ràpida en el període de vida d'un individu.

Aprendre requereix canviar de comportament a partir de la pròpia experiència ja sigui per habituació o per condicionament, en el primer cas a partir de la repetició i en el segon a partir de l'associació amb la recompensa o el càstig, o bé. a través de l'associació amb una expectativa positiva o negativa, com en el cas del famós gos de Paulov. La connexió entre nuclis primitius del cervell i l'aprenentatge per experiència

<sup>6</sup> El cervell humà pròpiament dit, format pel sistema límbic i el neocòrtex conté 70.000 milions de neurones aproximadament, està format per dos hemisferis connectats per un feix de nervis que s'anomena cos callós.

posa en evidència la interconnexió entre l'herència biològica que aporta els mecanismes per captar i emmagatzemar informació rellevant en un context donat i la importància de l'aprenentatge que configura aspectes complementaris necessaris per actuar. En definitiva, la informació heretada i la apresada configuren una realitat indèstria. En els humans a més de l'aprenentatge individual ha adquirit enorme importància l'aprenentatge social d'elements culturals que permeten internalitzar, gravant en la memòria, de manera ràpida creences o comportaments al llarg de la vida d'un individu.

Damàsió distingeix de manera analítica les emocions dels sentiments tot i que estan molt interrelacionats, per indicar que les emocions es mostren com una expressió corporal, per exemple posar-se vermell, o fer una expressió facial de dolor o odi, mentre que els sentiments s'expressen a través del llenguatge, per exemple, "quina vergonya he passat, "quin mal m'he fet" "aquesta persona no la puc ni veure perquè em posa els pels de punta".<sup>7</sup>

Nogués defineix les emocions com el ressò que les experiències més significatives susciten en l'organisme, sobretot a través d'una viva alteració visceral (respiració, circulació, respostes hormonals...) que identifica l'experiència i la fixa en la memòria, cosa que destaca en el panorama mental per ser repetida, si és agradable, o bé ser evitada, si és adversa. Com desenvoluparem més endavant, les emocions acostumen a precedir a la raó, la qual cosa s'ha de tenir en compte atès que són molt importants en les interaccions socials i per tant, entre les quals, encara que sembli que no, la raó té un paper secundari.<sup>8</sup>

***Les emocions primàries són les respostes corporals innates de l'organisme en relació a l'entorn que apareixen a un nivell de consciència inestable i per tant intermitent, vinculades a la sensacions prèvies de plaer i dolor. Com l'alegria, la sorpresa, la tristesa, la por, la ira, i el fàstic.***

És important distingir les emocions primàries de les secundàries ja que les primeres són innates i en canvi les segones són culturalment adquirides tot i que a partir d'una predisposició primària.

---

<sup>7</sup> Val a dir que tots els psicòlegs o llibres fan servir aquesta distinció, però en el context de la teoria de Damasio sobre la importància del cos és molt aclaridora i útil.

<sup>8</sup> R. Nogués, *Déus, creencias i neuronas...*

***Les emocions secundàries són expressions corporals, la majoria públiques, induïdes o reforçades socialment, que precedeixen evolutivament als sentiments. Com la simpatia, la torbació, la vergonya, la culpabilitat, l'orgull, la gelosia, l'enveja, la gratitud, l'admiració, la indignació i el menyspreu.***

Pinker descriu les parts del cervell relacionades amb les emocions a través de dos circuits, el de la fúria, la por i la dominància, que van des del mesencèfal a l'amígdala, passant per l'hipotàlem i el circuit de recerca lligat a la dopamina que va des del mesencèfal a l'estriat, passant també per l'hipotàlem. Aquests dos circuits estan connectats en doble direcció amb el còrtex orbital i altres parts dels lòbuls frontals que són la base de l'autocontrol emocional, que es pot entendre com un estira i arronsa entre el sistema límbic i els lòbuls frontals.

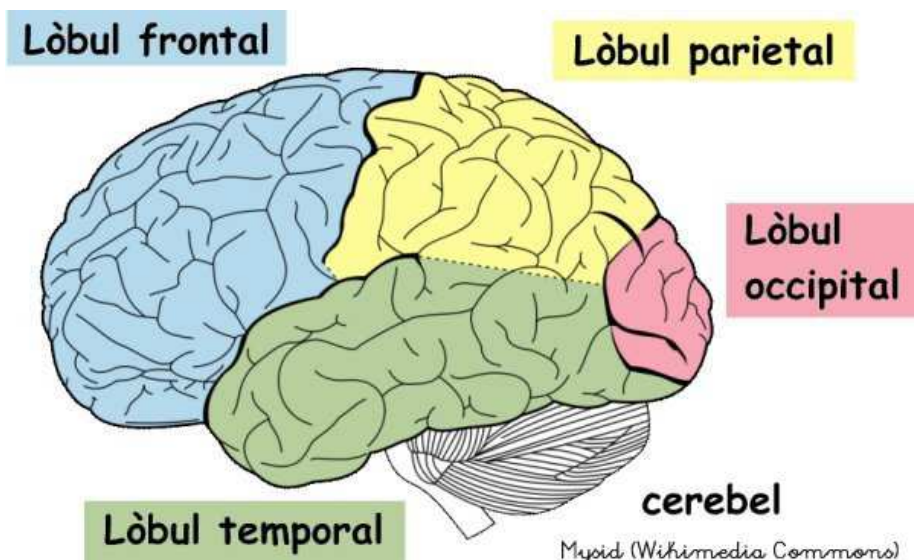
### **L'encèfal dels humans o neocòrtex**

***El neocòrtex és la part superior del cervell i és el responsable de les funcions del llenguatge, la consciència, el raonament racional i moral i la presa de decisions. Junt amb el sistema límbic constitueixen el que s'anomena cervell pròpiament dit, format pels dos hemisferis cerebrals***

L'escorça cerebral és la capa de teixit nerviós que constitueix la superfície dels hemisferis cerebrals on es realitzen les funcions psicològiques més evolucionades. i la separació entre els quatre lòbuls tal com mostra la figura següent.

Tradicionalment s'ha ressaltat aquesta divisió perquè es correspon amb la forma exterior del cervell on es veu amb claredat la separació entre la part dreta del cervell i l'esquerra que estan separades físicament per una fissura al igual que les separacions dels quatre lòbuls igualment separats per fissures tal com es mostren en el dibuix següent. Sota del lòbul temporal. s'hi pot visualitzar el cervellet del qual ja s'ha parlat abans.

Figura: Els lòbuls del cervell



Requadre: Funcions principals dels lòbuls cerebrals

NUCLIS CERVELL	FUNCIONS
<b>Lòbuls frontals</b>	Raonament, resolució de problemes, memòria, sentiments llenguatge, decisió, acció, moralitat
<b>Lòbuls parietals</b>	Percepció i reconeixement d'estímuls tàctils, la pressió, la temperatura i el dolor, manipulació d'objectes. El coneixement numèric i el llenguatge estan localitzats en el lòbul esquerre.
<b>Lòbuls temporals</b>	A l'interior d'aquests lòbuls hi està localitzat el sistema límbic, per això no és estrany que entre les seves funcions s'explicitin els aspectes emocionals i els vinculats a la memòria. Percepció i reconeixement d'estímuls auditiu i olfactiv, equilibri, coordinació, memòria, reconeixement de cares, emocions.
<b>Lòbuls occipitals</b>	Percepció i reconeixement d'estímuls visuals, reconeixement espacial.

Cal adonar-se al llegir la llista de funcions, que també s'hi inclouen les del sistema límbic, perquè és una àrea que forma part del cervell i que està localitzada a l'interior dels lòbuls temporals, de la qual ja s'ha parlat.

En aquesta part ens referirem fonamentalment en els teixits més recents en la història evolutiva que es corresponen al que s'anomena neocòrtex.

El creixement relativament recent del cervell que s'ha desenvolupat en els humans, s'ha produït justament en aquesta part. És la part del cervell responsable de

processar les sensacions que procedeixen dels sentits, de controlar l'activació procedent del sistema límbic, de la parla i de la comprensió verbal, la resolució de problemes, la memòria allarg termini, el raonament, la intencionalitat i la presa de decisions. Sovint aquesta part s'anomena el cervell cognitiu o executiu.

Els lòbuls frontals de la neocòrtex dels humans són més grans que els dels altres animals i mostren moltes formes d'especialització cognitiva en els hemisferis cerebrals. Al neocòrtex humà a més de les àrees estrictament motores o sensorials, predominen les àrees d'associació les quals ocupen en els humans la major part de l'escorça, a diferència dels altres animal.

Fet i fet doncs, en l'escorça cerebral s'hi poden distingir tres tipus d'àrees diferents: les motores, les sensorials i les d'associació. En les *àrees motores* s'originen els impulsos nerviosos que van als músculs i determinen els moviments voluntaris. En les *àrees sensorials* s'hi localitzen els receptors dels missatges procedents de les diferents parts de l'organisme de manera que com més sensible sigui una regió corporal més gran serà l'àrea de l'escorça. Les *àrees associatives* connecten les àrees motores i les sensorials i mantenen connexions també amb altres parts internes del cervell i es dediquen a interpretar, integrar i actuar sobre la base de la informació processada per les àrees sensorials.

.J. Fusté<sup>9</sup> destaca la importància de les connexions neurals entre l'escorça prefrontal i l'escorça d'associació de la regió posterior de tots dos hemisferis composta de part d'escorça dels lòbuls parietal, temporal i occipital (PTO). *L'escorça prefrontal* rep les informacions perceptives elaborades en l'escorça posterior (PTO) i les converteix en executives és a dir en comportaments orientats a un objectiu, mediat per la part més orbital de l'escorça prefrontal que recull les valoracions vinculades als premis i càstigs del sistema límbic i que es converteixen en valors morals.

Aquest autor parla de dos cicles cibernètics que anomena PA o *sigui Percepció/ acció*, un d'emocional i un de cognitiu. L'autor defineix les percepcions com:

***Les percepcions comporten l'organització, classificació, identificació e interpretació d'informació sensorial en l'elaboració d'una representació mental del món exterior. Hi ha dos circuits un de cognitiu i un d'emocional.***

La percepció/acció cognitiva comporta un procés cibernètic circular d'informació entre l'escorça occipital PTO, l'escorça prefrontal i l'entorn que té com objectiu un comportament final d'adaptació de l'organisme a l'entorn.

<sup>9</sup> Fuster, J.M. (2013), *Cerebro y Libertad. Los cimientos cerebrales de nuestra capacidad para elegir*. Barcelona, Ariel



La percepció/acció emocional és un cicle paral·lel a l'anterior interactiu amb el cicle cognitiu. En aquest cas s'incorporen les estructures límbiques i autònomes del sistema nerviós que donen respostes emocionals.

En aquesta mateixa direcció, però fixant-se més en els nivells més antics de l'encèfal Damasio<sup>10</sup> accentua la diferència analítica entre les *emocions* i els *sentiments*.

***Els sentiments són una expressió mental subjectiva de tots els demás nivells de regulació homeostàtica.***

Es tracta dels sentiments de fons: com l'energia, l'entusiasme, nerviosisme, tranquil·litat i els sentiments socials conscients que són el resultat de la percepció per part de la ment de les emocions lligades a respostes corporals.

El funcionament de les àrees de l'escorça prefrontal permet als humans raonar, tenir capacitat intel·lectual, planificar, comunicar-se mitjançant el llenguatge, prendre decisions basant-se en experiències prèvies i els proporciona una personalitat individual i una sensació del propi jo<sup>11</sup>. Els lòbuls prefrontals vinculats amb el sistema límbic són molt importants de cara a les decisions morals, de tal manera que lesions en aquesta àrea del cervell sobre tot en la part més pròxima al sistema límbic tenen efectes en la personalitat de les persones afectades en la direcció de la pèrdua dels sentiments morals.

Les connexions entre el sistema límbic i l'isocortex també es posen en evidència quan es comprova que l'atenció, el reforç i les respostes emocionals ajuden a determinar què es guarda en la memòria a llarg termini i què s'oblida.

Els *hemisferis cerebrals* dels humans són diferents ja que no són la imatge geomètrica invertida un de l'altre. Des d'un punt de vista purament morfològic són asimètrics, la qual cosa depèn d'una pauta d'expressió gènica també asimètrica durant el desenvolupament embrionari dels humans, que no està present en els parents propers com els ximpanzés. En les persones dretanes domina l'hemisferi esquerra i en les esquerranes que suposen un 10% de la població, domina el dret. L'hemisferi esquerra controla les funcions i moviments de la part dreta del cos i l'hemisferi dret les de la part esquerra. L'hemisferi esquerra té uns nuclis neuronals específics especialitzats en el llenguatge (àrea de Broca i de Wernike) i el càlcul, per tant és el més verbal i relacionat amb el pensament abstracte mentre que el dret està especialitzat en la percepció visual, l'espai, les emocions, en la síntesi i el pensament concret.

---

<sup>10</sup> Damasio, A. (2010). *El cervell va crear l'home. Sobre com el cervell va generar emocions, sentiments, idees i el jo*. Barcelona, Destino.

<sup>11</sup> Els aspectes vinculats a la consciència del propi jo com agent executiu són qüestionats per Fuster, com es veurà més endavant,

Els dos hemisferis estan connectats per un feix de nervis que s'anomena cos callós, la qual cosa indica que la connexió entre els dos hemisferis és molt rellevant.

Les diferències funcionals entre els hemisferis són relativament petites i només en algunes poques àrees s'han pogut trobar diferències quant al funcionament, com en les àrees de Broca i de Wernicke, especialitzades en el llenguatge i localitzades en l'hemisferi esquerre. Mentre les funcions més relacionades amb la lògica i les activitats intel·lectuals s'ubiquen principalment en el còrtex prefrontal, sembla que les àrees temporals esquerreres tenen importància per als processos d'anàlisi i síntesi, com els que permeten fer càlculs matemàtics.

L'hemisferi dret està més relacionat amb l'expressió de les emocions i la percepció dels sentiments subjectius i per tant en les accions pràctiques més guiades per la intuïció que pel raonament lògic reflexiu més propi de l'hemisferi esquerre.

L'escorça prefrontal és la responsable final tant de la solució de problemes de càlcul racional com de les conductes morals, integrant informació dels dos hemisferis. La taula següent mostra una de les maneres d'expressar les diferències proposades per als dos hemisferis cerebrals.

<b>Hemisferi esquerra</b>	<b>Hemisferi dret</b>
Fonètic	No lingüístic
Seqüencial	Holístic
Analític	Sintètic
Proposicional	Gestalt
Anàlisi temporal discret	Percepció de la forma
Llenguatge	Espacial

Fuente Rosenzweig, op. cit p. 771

Fins ara ens hem fixat molt en els nuclis del cervell que desenvolupen funcions diferents, la qual cosa és una veritat parcial, ja que la neurociència actual, sense negar la importància dels nuclis especialitzats, tendeix a ressaltar el funcionament del cervell com un sistema dinàmic adaptatiu on les interconnexions entre les parts en xarxa són molt importants. La memòria és una de les funcions que està molt distribuïda en tot el neocòrtex en les xarxes neuronals que formen nusos de neurones associades que Fuster anomena "*cognitos*" els quals són elements de coneixement en forma d'assemblatges de neurones que representen els components d'un record o d'un coneixement.

L'activació dels circuits neurals es produeix gràcies als neurotransmissors que són unes substàncies químiques que realitzen les connexions neurals influenciades pels

estats interns i externs de l'organisme. Cal diferenciar-les de les hormones tot i que no és una qüestió fàcil perquè hi ha alguns solapaments. En principi i simplificant molt podríem dir que les hormones es generen i connecten amb tot el cos a través del torrent sanguini, mentre que els neurotransmissors es generen i actuen en el cervell. Aquests tenen respostes digitals és a dir de sí o no, mentre que les hormones actuen com si fossin analògiques és a dir donant senyals d'intensitat contínues. Uns i altres tenen influència en el comportament del cervell i per tant en els comportaments dels humans. Per exemple, la oxitocina que desencadena el part i afavoreix la comportament en la lactància i el lligam de la mare amb el nounat o la testosterona i el cortisol que afecten la musculatura i la força física dels homes, el comportament sexual i la competició.

***Entre les propietats de l'escorça cerebral, destaca la plasticitat neuronal, ja que està a la base de la plasticitat comportamental i social. Les neurones es connecten amb altres neurones formant nodes cerebrals que tenen funcions específiques. És a dir que les connexions sinàptiques neuronals poden canviar i romandre a través del temps el que es produeix quan s'aprèn alguna cosa.***

Tal com ja va descriure primer Cajal fa més d'un segle, i Hebb i Bindra fa cinquanta anys "aprendre alguna cosa és igual a l'emergència d'un sistema de neurones especialitzat que es manté unit per connexions sinàptiques plàstiques".

Alguns aspectes de la teoria de les tres cervells resumida anteriorment no varen ser molt ben vistes per algunes autoritats de la Psicologia ni tant sols de la corrent evolucionista. Aquests autors indicaven amb raó que no es podien pensar els efectes de l'evolució en l'organisme com una simple superposició de capes atès que els canvis genètics reestructuren tot el sistema. És cert que el cervell funciona com un sistema complex interconnectat on es produeixen influències de les capes inferiors sobre les superiors i al revés, però això no invalida l'interès pels tres nivells fonamentals des del punt de vista de l'evolució dels organismes del regne animal ni que sigui pel que fa al seu valor pedagògic. És a dir que ajuda a connectar les causes últimes de l'evolució de la vida amb el resultat dels diferents organismes segons la seva complexitat i en concret amb els mecanismes pròxims que expliquen el funcionament del comportament humà.

### III ASPECTES PSICOLÒGICS

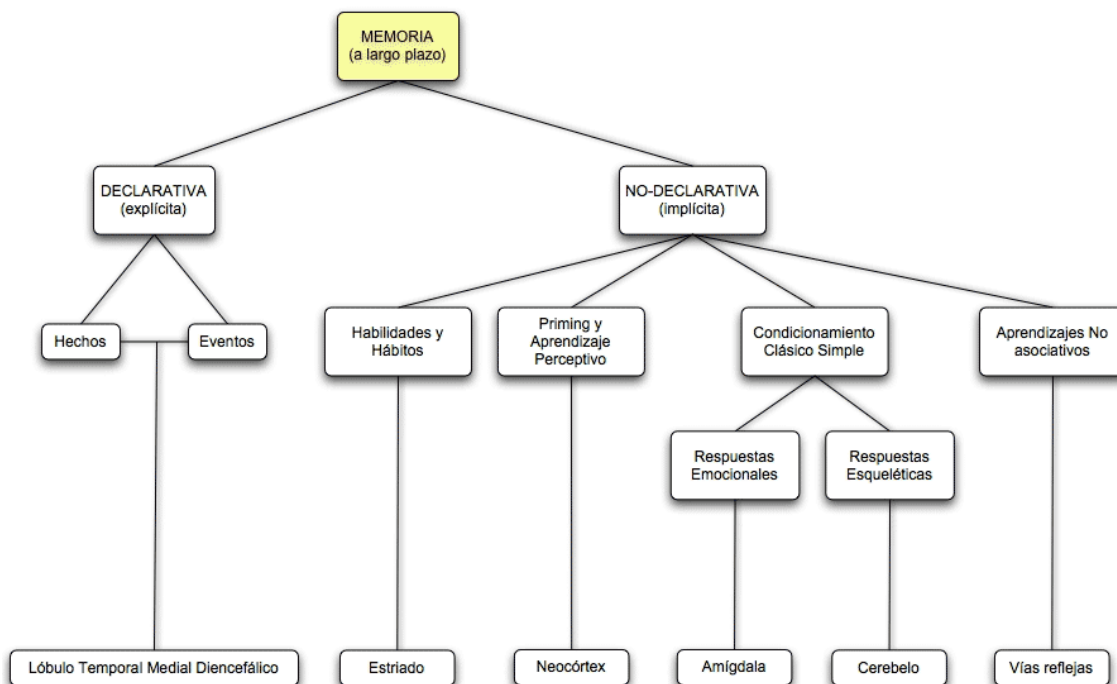
#### La memòria, l'aprenentatge i el llenguatge

*La memòria és una representació cognitiva que sovint s'adquireix ràpidament i pot perdurar molt de temps.*

Tal com ja s'ha indicat abans, la importància de la *memòria*, tant pel llenguatge com per a les matemàtiques, suggereix que tot el cervell es veu implicat en aquestes funcions les quals doten a l'individu de major capacitat d'adaptació al medi, però amb processos d'aprenentatge molt més dilatats i per tant més dependents dels educadors siguin o no familiars.

Les unitats bàsiques del cervell són les neurones que es comuniquen entre elles amb mecanismes neuroquímics intervenen en successives fases de formació de la memòria segons sigui a curt o més llarg termini. Cada fase sembla estar vinculada a una part diferent de la cascada d'episodis neuroquímics, com la síntesi de proteïnes subjacents a la formació de la memòria. Tal com s'ha indicat anteriorment l'hipocamp és fonamental per consolidar la memòria a curt termini en memòria a llarg termini, la qual està físicament localitzada en diferents regions associatives de l'escorça humana i és molt important per poder realitzar les funcions cognitives i del llenguatge,

**Taula: Tipus de memòria a llarg termini.<sup>12</sup>**



<sup>12</sup> Font Google.

**L'aprenentatge associatiu és el tipus d'aprenentatge que es forma a partir d'una associació entre un estímul i una resposta o entre dos estímuls. Inclou el condicionament clàssic en la proximitat i l'instrumental basat en els premis i càstigs<sup>13</sup>.**

**L'aprenentatge no associatiu és aquell que la presentació d'un estímul concret amb més o menys força afecta la força de la resposta, com en el cas de l'habitució i la sensibilització.**

Les capacitats d'aprendre i recordar afecten totes les conductes pròpiament humanes, tot i que tots els organismes vius mostren una certa capacitat per aprendre. La capacitat d'aprendre s'ha desenvolupat per selecció natural perquè l'aprenentatge individual o social és molt més ràpid per assolir comportaments adaptatius complexos que no pas l'aprenentatge que depèn només del canvi genètic. Com ja s'ha explicat llargament en aquests text ambdues forces interactuen i coevolucionen.

Com mostra la taula n.X alguns aprenentatges són declaratius i altres procedimentals com els hàbits tècnics o morals, i en tots els casos poden ser guardats en diferents parts del cervell i poden ser recuperats amb més o menys facilitat la qual cosa depèn dels estats emocionals, l'atenció o d'altres reforços de l'entorn natural o social. La memòria declarativa sol ser més flexible que la procedimental ja que el llenguatge és més flexible per expressar significats que els comportaments per assolir determinats objectius pràctics.

Com ja s'ha indicat anteriorment també la *memòria* pel que fa a guardar la informació té molta capacitat la qual es distribueix en moltes parts del cervell, en canvi per processar la informació els mecanismes se situen en diferents nuclis segons les seves característiques, Per exemple l'hipocamp té com a funció el processament de les memòries declaratives a llarg termini. El lòbul frontal esquerra està més actiu a l'hora de codificar informació, en canvi el dret a l'hora de recuperar aquesta mateixa informació. L'aprenentatge d'habilitats motores requereix l'activació dels ganglis basals, el cervellet i l'escorça motora. Mentre el condicionament de demora, que és aquell en el que l'estímul incondicionat i el condicionat són molt pròxims en el temps, depèn del cervellet en canvi el condicionament de traça, en el qual els intervals temporals són majors, requereix l'hipocamp.

Aquesta separació en nuclis especialitzats no es contradictòria amb el funcionament sistèmic del cervell.

---

<sup>13</sup> Els psicòlegs també contempen l'aprenentatge no associatiu

Ja fa temps que es va assolir evidència científica en rates que l'entrenament formal o l'experiència enriquida originava canvis estructurals en l'escorça cerebral, incloses alteracions en el nombre i la mida dels contactes sinàptics i en les ramificacions de les dendrites.<sup>14</sup>

A més a més de l'aprenentatge per assaigs i error amb diferents mecanismes de reforç, els humans i altres animals aprenen a partir de la imitació, la qual estalvia temps i riscos a l'hora d'assolir una solució adaptativa per una via no genètica.

La forma més sofisticada d'aprenentatge en el cas dels humans és la *resolució intel·ligent dels problemes* la qual es recolza fonamentalment en la comprensió profunda de tot el que té a veure amb problema que es vol resoldre. Això és el que pretén l'activitat científica, amb més o menys èxit segons la complexitat del tema, la sort, els mitjans disponibles i el coneixement acumulat. Sense la utilització d'un llenguatge precís, sovint matemàtic aquesta activitat no seria possible. Això no vol dir que en la vida corrent no hi pugui haver converses més objectives que s'aproximen a la ciència i converses més subjectives molt influïdes pels estats emocionals.

Els nuclis neuronals a partir dels quals es desenvolupa el llenguatge humà, estan localitzat principalment en l'hemisferi esquerre fins al punt que quasi el 95% del trastorns del llenguatge estan relacionades amb lesions d'aquest hemisferi.

***El llenguatge humà té una base genètica pel que fa a la seva estructura<sup>15</sup> però es desenvolupa a partir de l'aprenentatge de les llengües concretes amb la socialització.***

Les llengües no es codifiquen en el cervell seguint la lògica analògica, que recull intensitats diferents com en el cas de les emocions, sinó seguint una lògica digital com els mateixos gens, la qual cosa fa possible evitar errors i emmagatzemar més informació. Les paraules expressen un significat diferent segons les diferents cultures però estan formades per un nombre limitat de signes.<sup>16</sup>

L'estructura neural es concreta en tres centres del cervell que són els ganglis basals, l'àrea de Broca i la de Wernike. És interessant fer notar que el gangli basal també té com a funció les capacitats motores fines dels organismes, les quals presenten un fenomen que és la reiteració, el qual permet als animals relacionar-se

---

<sup>14</sup> Sinàpsids, Dendrites

<sup>15</sup> És famosa una polèmica entre Skinner —conductista— i Chomsky —lingüista—, sobre la importància de la socialització o de l'herència en el cas del llenguatge. Wilson, el pare de la sociobiologia, inicialment era totalment partidari de la visió de Chomsky, però darrerament ha escrit que ambdós tenien una part de raó. Segons E.O. Wilson, el llenguatge és una exemple del que denomina aprenentatge preparat a partir de la coevolució dels gens i la cultura.

<sup>16</sup> M. Pagel, op. cit.

amb l'entorn de manera flexible, a partir d'adaptar el comportament a les facilitats o resistències que ofereix l'entorn. Sembla doncs que el llenguatge humà va aprofitar aquesta estructura per desenvolupar-se ja que també necessita de la reiteració atès que qualsevol frase que es comença, s'acostuma a reexaminar i sovint a reelaborar. Una altra característica d'aquest nucli cerebral és la recursivitat és a dir que funciona com un sistema dinàmic en el qual la sortida torna a entrar en el sistema com element d'una nova reelaboració, molt propi del llenguatge dels humans el qual estructura les frases de manera jeràrquica aportant complexitat al significat de les oracions, la qual cosa facilita, a través del llenguatge, la capacitat innovadora dels humans.

***En l'actualitat es coneixen un centenar de gens, la funcionalitat dels quals està lligada al llenguatge. Un dels gens que més està implicat en la capacitat lingüística humana és el Foxp2 que justament és un fragment d'ADN regulador).***

El gen Foxp2 també està present en els ximpanzés però amb dues petites diferències respecte el dels humans, que tenen conseqüències molt rellevants, atès que els ximpanzés només pronuncien sons.

La humanitat utilitza dos tipus de llenguatges, un són tonals, com ara el xinès mandarí i el ioruba Africà, en els quals el significat de les paraules està lligat al to del que parla, i els altres, com l'anglès o el català, on el to només expressa l'estat emocional del que l'està parlant però no el significat. Aquesta variant també està relacionada amb dos gens ASPM i Microcephalin i és un exemple interessant de com una variant de l'ADN regulador el pot desencadenar.

## **La ment<sup>17</sup> i la consciència**

***La ment és el conjunt de funcions específiques de les regions plàstiques del cervell: la consciència, el pensament, el raonament, la percepció, i l'avaluació.***

---

<sup>17</sup> Este apartado ha sido construido a partir de los siguientes autores:

Bunge M. (1981), *Materialismo y ciencia*, Barcelona; Ariel

----- (2004), *Emergencia y convergencia. Novedad cualitativa y unidad del conocimiento*; Barcelona Gedisa-

----- (2007), *Diccionario de filosofía*; México: SigloXXI.

Gazzaniga, M. S., Ivry R. B., Margun, G.R. (2014) *Cognitive Neuroscience The biology of the mind*. New York, London: W.W. Norton.

Damasio, A. (2010), *l el cervell va crear l'home. Com el cervell va generar emocions, sentiments, idees i el jo*. Barcelona: Destino.

Fuster, J.M, (2014) *Cerebro y Libertad. Los cimientos cerebrales de nuestra capacidad para elegir*. Barcelona, Ariel.

Les funcions mentals són processos cerebrals que apareixen en el transcurs del desenvolupament de l'individu i que han aparegut en el curs de l'evolució. És a dir que tota funció mental és un procés que passa en algun subsistema cerebral, per tant si aquest s'altera de qualsevol manera també ho farà la funció que realitza. Tot i això per explicar les experiències subjectives no n'hi ha prou amb la neurociència sinó que es necessita la psicologia social atès que el cervell és sensible als estímuls de l'entorn a partir de l'aprenentatge. Els processos mentals poden ser conscients o inconscients.

Les propietats dels nivells de complexitat superior exerceixen la seva influència en els sistemes del nivell inferior, al mateix temps que les propietats dels sistemes de nivell inferior exerceixen la seva influència en els de nivell superior. Per exemple, les funcions del sistema límbic de caràcter emocional influeixen en l'activitat cognitiva de l'escorça i al revés l'escorça té una funció passiva de monitor i una altra més activa de control sobre les emocions.

Damasio, contra la tradició i la convenció, postula que la ment no s'elabora només en l'escorça cerebral sinó que està fonamentada en les percepcions del funcionament del cos que estan a la base del jo i en les emocions. La ment percep imatges de tot tipus a partir de les entrades sensorials i construeix mapes interns i externs de tot. Aquestes imatges estan a la base del llenguatge i de la consciència. Quan la ment conscient té la màxima intensitat, les imatges són racionalitzades.

Fuster ofereix una definició més explícita de la percepció expressada com *"l'organització, classificació, identificació i interpretació d'informació sensorial en l'elaboració d'una representació mental del món exterior."*

És a dir que la funció perceptiva se situa en un nivell d'abstracció superior dels estímuls sensitius, elaborant categories abstractes que permeten als organismes identificar els objectes del món i classificar-los segons les seves propietats rellevants encara que en el detall mantinguin diferències. En els humans, que disposen de llenguatge, aquests conceptes abstractes són denominats amb paraules com arbres, taules, homes, dones, prescindint dels detalls que puguin diferenciar o en tot cas qualificant amb adjectius. Accentua les xarxes neurals àmpliament distribuïdes, on més que les unitats o circuits concrets s'ha de tenir en compte el caràcter relacional dels components i la concepció unitària del cervell funcionant en xarxa molt més semblant a Internet que a un ordinador. Els elements d'aquesta xarxa no són necessàriament petits sinó que varien molt pel que fa a la mida, els quals estan repartits per extensions molt variables de l'escorça d'associació i comparteixen nòduls components que exigeixen un encaix generalitzat de d'elements petits en altres més grans. Considera que l'aproximació reduccionista, que ha donat molt bons resultats en la neurociència pot conduir al fracàs si s'aplica fins a l'extrem per estudiar el cervell, ja



que aquest òrgan treballa en xarxa amb propietats emergents pròpies i les unitats d'aquesta xarxa són les neurones que funcionen amb codis relacionals, és a dir, que analitzades individualment perden tot el significat perquè les unitats d'informació que transporten es destrueixen si no es considera la relació entre elles. L'exemple més evident, però no l'únic, és el llenguatge perquè totes les seves estructures com les paraules o les frases es defineixen mitjançant les relacions entre lletres, paraules, i signes de puntuació.

***La consciència és una de les funcions específiques del cervell que consisteix en la capacitat de coneixement per part del subjecte d'alguns processos que fan les altres funcions del cervell.***

Diferents autors proposen la idea del *espai de treball*, resultat de la interconnexió de múltiples àrees cerebrals en xarxes de llarga distància especialitzades d'una manera coordinada, encara que variable. L'amplificació de l'atenció del nivell superior a l'inferior és el mecanisme pel qual les unitats modulars poden ser temporalment mobilitzades i posades a disposició de l'espai de treball global i, per tant, de la consciència "La unitat subjectiva o fenomenològica de la consciència és doncs explicada, de manera temptativa, en termes de la interconnexió de cert nombre de circuits neuronals especialitzats en "espai de treball neuronal". Cal observar que el fet que puguin ser temporalment mobilitzats es refereix justament al fet que no totes les funcions corticals són conscients i les que ho són poden ser intermitents. En general es fa la diferència entre la consciència com a percepció d'esdeveniments interns o <sup>18</sup>externs dels organismes (awarness) i l'auto consciència (Consciousness) per referir-se a la percepció de la unitat del propi jo com a agent.

Els humans tenen autoconsciència és a dir que es perceben com unitat física actuant, perquè tenen percepció del propi cos, de moltes de les seves parts i de les accions que fan en relació a l'entorn que els envolta<sup>19</sup>. La ment relata constantment aquesta experiència sense quedar-se ni un moment en blanc, a no ser en casos extrems per una acció voluntària, el son o un accident. Quan no tenim contacte amb la realitat, imaginem situacions del passat o del futur. Encara que a vegades puguem realitzar accions intuïtives inconscientment, les distingim d'aquelles que posem en pràctica a partir d'una reflexió sobre les alternatives possibles,

---

<sup>19</sup> Fuster, en canvi considera que la consciència no és una funció del cervell sinó un epifenomen igual que el propi jo, per tal de no caure en el dualisme. A vegades sembla que més aviat sigui una qüestió de noms que no pas de realitats.

***La llibertat comporta que l'individu pugui triar els seus objectius sense compulsió externa o programada genèticament (Bunge)***

Per tant és una facultat orientada al futur ja que els humans poden preveure el futur i poden actuar per canviar-lo.

Considerar que la ment és una propietat emergent dels processos cerebrals en xarxa fa més comprensible la causalitat de dalt a baix és a dir del cervell que pensa conscientment sobre altres facultats com les emocions o els comportaments. L'acceptació de la llibertat no nega la importància de les influències menys conscients com els impulsos primaris i les emocions sobre les decisions, però concedeix als humans una certa capacitat de decidir entre idees culturals presents en l'entorn social i de ser responsables de les pròpies accions. Les lesions cerebrals o similars poden minvar de manera important la capacitat de decisió i per tant la responsabilitat d'alguns individus. En termes fisiològics suposa el control "top down" dels conglomerats de neurones de nivell inferior per l'espai de treball de nivell superior de manera que la ment conscient pot aturar desitjos o comportaments, que han estat generats pels òrgans subcorticals, al sotmetre'ls a una reflexió conscient gràcies a la utilització de les imatges mentals i el llenguatge. El nivell social introdueix informació en la ment derivada de les interaccions entre els individus de tal manera que el subjecte ha de reflexionar i deliberar sobre quina de les creences o normes socials és la més adequada per orientar el seu comportament.<sup>20</sup>

***Hi ha un cert acord entre autors de diferents corrents en la importància de l'aprenentatge individual i social de manera que els humans quan actuen estan condicionats per la naturalesa i per la cultura, però gràcies a aquestes forces s'ha desenvolupat un organisme que pot actuar amb un cert grau d'indeterminació.***

La cultura ens transmet variants culturals més o menys arrelades genèticament les quals ens transmeten coneixements sobre la realitat, habilitats per poder transformar-la i valors que orienten els objectius de l'acció. Dintre d'aquest marc cadascú fa servir, quan s'hi posa, la seva pròpia reflexivitat per triar el què vol fer en aquell moment i com ho fa. Fins ara això ho hem anomenat llibertat sense saber ben bé com funcionava.

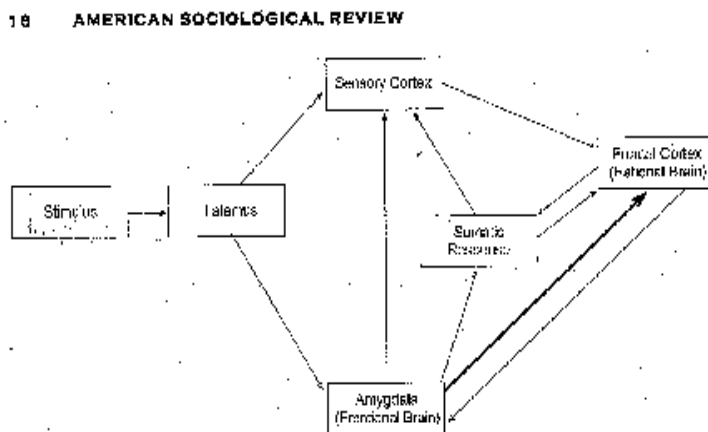
---

<sup>20</sup> Fuster contràriament nega qualsevol paper a la consciència però en canvi accepta la capacitat del lliure albir. " L' hemicicle de la llibertat és el conjunt de les escorces perceptives y executives implicades en el cicle Percepció/ avaluació freqüentment inconscient de la experiència del subjecte durant la vida i la informació heretada genèticament.

## La relació entre el sistema emocional i la raó <sup>21</sup>

**Per entendre les causes pròximes del comportament humà no és suficient fixar-se en els components racionals vinculats al neocòrtex sinó que s'han de considerar a les necessitats bàsiques lligades al sistema arcaic i els components emocionals lligats el sistema límbic.**

Molts autors com Le Doux, (1996) han realitzat estudis experimentals que mostren la influència del sistema límbic sobre el comportament és molt potent la qual cosa fa pensar que els judicis que hom fa sobre les situacions de la vida diària estan, molt influenciades per les reaccions emocionals sovint inconscients.



Font: Massey D.<sup>22</sup>

El gràfic mostra de manera simplificada com funciona el nostre cervell. Les percepcions sensorials viatgen a través de les xarxes neurals cap al tàlem on són distribuïts en dues direccions, una cap el còrtex sensorial i l'altra cap al cervell emocional, els quals estan connectats, però el primer reacciona més ràpid enviant les respostes somàtiques que generen els comportaments immediats, de manera que sovint les explicacions que ens donem a nosaltres mateixos són racionalitzacions en el sentit freudià de la paraula, és a dir explicacions a posteriori. Per posar un exemple: Imaginem que una persona va a travessar el carrer i li surt un cotxe de trasantó. En el mateix instant se n'adona i ja fa un salt per fugir del perill (reacció a la por). Quan després se li pregunta què va passar és capaç de

<sup>21</sup> Massey, D. S. (2001) A brief history of Human Society: The origins and role of emotion in social life. *American Sociological Review*, Vol 67, p. 1-29.

<sup>22</sup> Massey D. A brief History of Human Society. The origin and role of emotion in social life. *American Sociological Review*, 2002, vol 67 p. 1-29

construir un discurs ben elaborat sobre el seu comportament i explicar que va fer una perfecta avaluació dels costos i beneficis de les alternatives viables en aquell moment .El cervell emocional no solament ofereix als humans un sistema diferent de percebre la realitat interna de l'organisme generant apetits i l'externa generant emocions sinó que també disposa d'un sistema propi de memòria que arxiva la informació en l'*amígdala* del sistema límbic. Aquesta memòria s'anomena "implícita" perquè funciona inconscientment i genera comportaments més ràpidament que no la memòria "explícita" o declarativa processada per l'hipocamp i guardada en el neocòrtex.

L'aprenentatge condicionat està fortament vinculat a aquests processos. De la mateixa manera que el gos de Pavlov va associar el soroll de la campaneta amb la proximitat de menjar i a partir d'aquí li venia salivera quan sonava, la socialització familiar, escolar o d'institucions religioses, associant la por a determinades conductes que són considerades incorrectes, fa que s'evitin de manera inconscient per part dels infants o si és vulneren generin sentiments de culpa o de vergonya.

Com ja s'ha indicat abans el lòbul esquerre del cervell es dedica més aviat a la lògica, el llenguatge i el pensament verbalitzat, i el lòbul dret treballa amb les emocions que sovint desenvolupen decisions intuïtives<sup>23</sup>.

Fet i es pot afirmar amb fonament de causa que elements de la memòria inconscient creats per un condicionament intencional o inadvertit poden ser evocats i ser determinants per molts comportaments humans.

***Els humans a partir de la intel·ligència i el llenguatge humà poden elaborar una actitud de segon ordre que pot frenar la força de les motivacions i de les emocions fins a un cert punt i que, a través de la reflexivitat, poden replantejar els propis valors i canviar-los si descobreix incoherències entre ells, reorganitzar-los posant per davant aquells que consideri més importants<sup>24</sup>.***

És a dir tot i la importància del cervell emocional i de l'inconscient no es pot negar pas la possibilitat d'aturar les reaccions emocionals i fer que la racionalitat a través del llenguatge pugui reflexionar sobre les conseqüències dels comportaments i prendre decisions segons aquests raonaments.

Massey conclou que les ciències socials han donat massa prioritat a la racionalitat a l'hora de formular les teories i hipòtesis sobre la societat. Després d'estudiar l'evolució i les ciències cognitives arriba a la conclusió que la societat no és pot

---

<sup>23</sup> Gigerenzer G. (2008) *Decisiones instintivas. La inteligencia del inconsciente*, Barcelona, Ariel.

<sup>24</sup> Mosterín, J. (1994) *Filosofía de la cultura*. Madrid: Alianza Universidad C. 10

modelitzar només a partir de la racionalitat. Més aviat la racionalitat és una força arribada recentment en la història evolucionària humana que es recolza en altres aspectes més profunds i ancestrals. Les mateixes pràctiques culturals i els hàbits s'han anat elaborant a còpia de molts anys i de fet estan a la base de les possibilitats de la racionalitat.

### **Les accions humanes intencionals**

***Les accions intencionals són aquelles que es deriven d'un procés mental (cerebral) que concep una acció amb un objectiu concret. (Bunge)***

Segons Massey, els economistes del corrent principal tendeixen a explicar el comportament dels individus en l'àrea econòmica a partir de la racionalitat instrumental egoista, i algunes vegades de manera marginal consideren que els aspectes emocionals es poden reduir a costos i beneficis, Però, quan en les escoles de negocis s'expliquen les estratègies que les empreses han de fer servir per motivar als consumidors recorren sistemàticament al cervell emocional, per exemple en els anuncis que associen les noies més atractives als cotxes més potents, i tants altres. En el terreny de la propaganda política per guanyar eleccions també és freqüent que les propostes d'un partit afirmen que produiran grans nivells de felicitat col·lectiva molt aviat, o altres mostren imatges de personatges messiànics triomfant, mentre que les del partit contrari són associades a esdeveniments agressius, com els gossos violents o els esdeveniments desagradables. A aquests mateixos procediments recorren les campanyes per incentivar els prejudicis racistes i sovint les religions s'aguanten sobre la base de la por al més enllà si hom no respecta les conductes prescrites.

### **L'acció individual i l'estructura social**

M. Bunge<sup>25</sup> en un llibre orientat als científics socials dedica un capítol a l'anàlisi crítica de la teoria de l'acció racional utilitzada sobretot entre els economistes. Resumeix el la seva crítica en cinc tesis:

**1. *Adopta l'individualisme ontològic i metodològic.***

No té en comte els vincles interpersonals i per tant oblida l'estructura social. La societat és una propietat emergent de la interacció entre els individus que té efectes de dalt a baix i per tant que condiciona la seva conducta.

**2. *No és prou racional.***

---

<sup>25</sup> Bunge M. (2000) *La relación entre la sociología i la filosofía*, Madrid, EDAF p.165-167.

Es recolza en conceptes borrosos com la probabilitat i la utilitat subjectiva. Els humans no són capaços d'establir probabilitats i més aviat es mouen per la racionalitat limitada o sigui a través de tenir bones raons per actuar ja siguin d'interès propi, de caràcter moral o emocional.

### **3. És massa ambiciosa.**

En intentar explicar-ho tot a partir de considerar que tot respon a motivacions egoistes del subjecte no aconsegueix donar compte de res en particular i per tant ignora les particularitats socials dels fets socials de diferent tipus els quals són considerats com exemples d'intercanvi.

### **4. És triplement ahistòrica**

a) No té en compte el concepte de temps i per tant tampoc el de canvi; b) Considera que val per totes les persones de totes les èpoques amb independència dels ordres socials. c) Ignora el famós comentari de Marx sobre els límits de l'elecció: 'Els humans fan la seva pròpia història, però no la fan com voldrien; no la fan a partir de circumstàncies triades per ells sinó sobre les circumstàncies que han trobat, donades i transmeses del passat'

En les eleccions dels humans sovint no predomina la raó sinó el costum, l'emoció o la coacció. i per altra banda sovint també la conducta egoista individual condueix a la irracionalitat col·lectiva.

### **5. Les seves hipòtesis no són empíricament contrastables.**

Atès que és possible que ni els actors ni els observadors puguin conèixer les probabilitats ni les utilitats en qüestió.

## **La síntesi de Bowles i Gintis**

### **1. La teoria de la complexitat**

***Els sistemes socials són sistemes dinàmics adaptatius complexos i les normes socials són una propietat emergent d'aquests sistemes. Aquestes normes poden ser des de convencions senzilles com el vocabulari o les senyals de tràfic fins a productes més complexos de coevolució dels gens i la cultura com ara els drets de propietat, la territorialitat o l'estat<sup>26</sup>.***

L'individualisme metodològic no és suficient per modelitzar els comportaments humans, atès que les normes socials són propietats emergents que pertanyen a un altre nivell quan s'objectiven en grups més o menys institucionalitzats.

<sup>26</sup> Al final del cap. V es parla d'aquest tema quan es tracta el procés de socialització

En aquest sentit el model de Boudon/Coleman<sup>27</sup> que descriu el nivell macro i el micro és un bon punt de partida per mirar de comprendre en un moment del temps les societats humanes. Quan es vol considerar el nivell dinàmic cal recórrer a altres premisses que contemplin les interaccions del sistema en la seva complexitat i la seva evolució amb el pas del temps, la qual cosa a dia d'avui fa difícil la modelització tot i que hi ha intents interessants com el de Holland<sup>28</sup>. Tal com s'ha vist en pàgines anteriors els acadèmics de la THD han preferit utilitzar models senzills de genètica de poblacions per modelitzar l'evolució cultural atesa la dificultat de manejar els models complexos de sistemes dinàmics. En canvi Gintis, sense treure valor als teòrics de l'herència dual, afirma que els models dinàmics no lineals centrats en l'agent han donat resultats estables prou interessants. Considera també que l'estudi de les societats humanes no s'esgota amb les modelitzacions ja que cal tenir en compte el treball acurat dels científics, com els historiadors, que descriuen el devenir diari atès que les contingències històriques són molt importants

## 2. La teoria de jocs

***La teoria de jocs evolucionària és una eina indispensable per modelar el comportament humà.***

La teoria de jocs clàssica va sorgir durant la segona guerra mundial per resoldre problemes estratègics d'ordre polític considerats inicialment com estàtics en el temps i a partir d'agents egoistes plenament racionals amb la màxima informació disponible. A partir dels anys 80 gràcies a biòlegs com Maynard Smith es va posar en marxa la teoria de jocs evolucionària que pretén modelar la conducta dels animals tenint en compte el temps i partint de les premisses de l'adaptació biològica. Per tant la teoria de jocs evolucionària és com una derivació de la teoria de l'evolució per selecció natural. Quan els recursos són abundants els individus adaptats a l'entorn creixen exponencialment però quan els recursos es van esgotant alguns individus amb una característica diferent tenen estratègies més adaptatives en aquell entorn canviant i al competir amb els altres individus de l'espècie acaben o bé eliminant-los, quedant-se els recursos que havien acumulat. o bé assolint un equilibri evolucionari estable compartint els recursos del mateix territori modulant cíclicament el nombre d'individus amb una característica o una altra.. Així doncs l'estratègia interactiva ha nascut a partir de forces evolutives. La cooperació i la

---

<sup>27</sup> Boudon /Coleman a Coleman, J..S. (1994, 1926) Foundations of Social Theory Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.

<sup>28</sup> Holland, J. H. (1975) Adaptation in natural and artificial Systems. An Arbor University of Michigan Press.

competència està en la base de la vida cel·lular, i en les relacions entre individus i grups que comparteixen un mateix territori.

### 3. La teoria psicosociològica de les normes

***Les societats tenen propietats emergents que inclouen normes socials i els seus correlats i prerequisits que no es poden derivar de les propietats dels individus.***

Les societats humanes tenen un nivell de divisió del treball que comporta rols diferents. Segons s'ha vist en pàgines anteriors a partir de Durham i Runciman aquests rols generalment són imposats però sense negar aquest fet, Gintis considera que els individus són també actors que estan motivats a complir aquests rols per una barreja *d'incentius materials i compromisos normatius*, ja sigui perquè no tenen més remei ja sigui perquè els consideren més o menys justos. En cada context social particular, els rols tenen associades *recompenses i càstigs*.

Per modelar aquests aspectes utilitzen el que anomenen *jocs epistèmics* en el sentit que els actors tenen un coneixement compartit i utilitzen unes estratègies que no s'ajusten a l'equilibri de Nash sinó a un *equilibri correlacionat*<sup>29</sup> atès que respecten les normes socials ja siguin formals com els reglaments i lleis o informals lligades als costums

Per executar correctament un rol no n'hi ha prou amb les recompenses que hi van associades sinó que es necessita un cert *compromís* perquè hi poden haver recompenses invisibles socialment que estan en conflicte amb el rol com ara les pràctiques corruptes. El compromís també és necessari perquè és difícil mesurar el nivell de compliment de molts rols per exemple pel que fa al treball en una empresa o en un centre escolar, el que és coneix com el conflicte entre el principal i l'agent. Els resultats de les recerques mostren que els executors de rols només motivats instrumentalment són menys eficients.

Els humans tenen una certa predisposició natural a complir les normes, i desenvolupen en la majoria dels casos el que s'anomena virtuts del caràcter. També tenen una predisposició a tenir cura de l'estima o reconeixement immediat dels altres (*reciprocitat indirecta*) i els hi agrada castigar als que violen les normes (*reciprocitat forta*). La societat es manté unida gràcies als valors morals que es transmeten d'una generació a l'altra a través de la socialització, de manera que els individus internalitzen aquests valors que els orienten al compliment de les

---

<sup>29</sup> Concepte explicat en pàgines anteriors del capítol cinquè. R. J. Aumann és un economista que va assolir el premi Nobel per indicar que la cooperació necessita, algunes vegades, un coreògraf que introdueixi informació addicional entre els participants



obligacions dels rols. Això implica, des de l'evolucionisme, que tenen una predisposició genètica a respectar les normes que s'ha adquirit gràcies a la coevolució dels gens i la cultura, llevat d'una part més o menys nombrosa, segons les circumstàncies, que tendeix a aprofitar-se dels demés.

Les emocions reforcen el compliment de les normes, sobretot quan els desigs immediats van cap a un altre cantó com l'orgull, la venjança, etc, però els individus poden canviar les seves preferències racionalment o sucumbir a les passions negatives.

A vegades hi ha societats que sofreixen canvis molt ràpids de valors que no s'expliquen per la socialització.

#### 4. Un actor racional paradoxal<sup>30</sup>

***Els humans generalment actuen racionalment, quan ho fan per intuïció perquè la selecció natural i l'experiència personal ja han generat reaccions heurístiques.***

Bowles i Gintis fan una proposta integradora que resulta molt interessant i útil per aquelles persones que es dediquen a les ciències socials, tenint en compte el nivell de coneixements interdisciplinaris assolits fins el present.

En primer lloc consideren que les motivacions de l'acció no tenen perquè ser sempre egoistes atès que els agents en cada situació poden incorporar elements valoratius en les seves preferències i posar els mitjans adequats per assolir-les<sup>31</sup>.

Comparteixen amb matisos, les aportacions de Kahneman & Tversky<sup>32</sup> i Gigerenzer<sup>33</sup>, al reconèixer que per comprendre l'acció humana, cal acceptar que hi ha dos processos de decisió diferents en els humans, els quals no són compartiments estancs sinó que tenen relacions entre ells, la qual cosa ho fa tot més complicat. D'una banda el que anomenen *comportaments rutinaris*<sup>34</sup> que es mouen per intuïcions vinculades al procés d'evolució biològica i cultural per selecció

<sup>30</sup> És fàcil connectar els mecanismes de la THD amb aquests aspectes lligats a les decisions concretes en el temps. Els processos rutinaris estan molt relacionats amb els biaixos de contingut, de freqüència i de prestigi. En canvi la variació guiada als processos de decisió deliberativa.

<sup>31</sup> Val a dir que perquè aquest raonament sigui veritat cal estudiar els mecanismes concrets, perquè si s'aplica de manera general es converteix en un cercle viciós.

<sup>32</sup> Kahneman, D. (2012) *Pensar ràpid, pensar despacio*. Random House Mondatori, Barcelona.

<sup>33</sup> Gigerenzer, G. (2008) *Decisiones instintivas. La inteligencia del inconsciente*. Barcelona, Ariel.

<sup>34</sup> El terme "rutinari" utilitzat per Bowles i Gintis em sembla poc adequat, perquè no connota tot el sentit del concepte de *regla general o heurístiques de la ment*.

natural i l'altre el *deliberatiu* que apareix en la història de l'evolució quan el cervell dels simis i sobretot dels humans augmenta en grandària i organització i en concret quan el llenguatge permet realitzar deliberacions. Cal fer notar però que hi ha una diferència important entre Khaneman i Tvesky i Gigerenzer; pels primers les decisions intuïtives sovint no són sempre racionals atès que generen errors d'apreciació deguts als límits de les capacitats humanes; per Gigerenzer, en canvi, les capacitats intuïtives són "més que racionals" en el sentit que deriven de la selecció natural adaptativa i per tant resolen els problemes per un camí més ràpid<sup>35</sup>. En aquest sentit la idea de la racionalitat limitada de Simon s'acosta més a les decisions intuïtives atès que tal com s'ha vist en el capítol II sovint les heurístiques de la ment ajuden a prendre decisions adequades sense utilitzar la reflexivitat ni tota la informació teòricament necessària.

Els límits de la raó no porten normalment a la irracionalitat sinó més aviat a formes diferents de sociabilitat, ja que els humans també tenen preferències que tenen en compte els altres ja que sovint són *cooperadors* i algunes vegades *altruistes* (*reciprocitat forta*). En aquest cas utilitzen el que Katerman i Tvesky anomenen el sistema 1 *el qual opera de manera ràpida i automàtica, sense gaire esforç i sense sensació de control voluntari*.

Els actors només poden actuar "racionalment" si coneixen prèviament les regles del joc d'aquella societat concreta és a dir les normes socials, tant formals com informals. Aquestes normes, segons Gintis, no són acceptades pels actors socials com instruments per assolir una finalitat donada –egoista-- com s'explica en l'economia estàndard sinó com arguments en la funció de preferències que els individus maximitzen.

***Quan els actors prenen decisions reflexivament, que sovint són a llarg termini, tenen moltes més dificultat per actuar racionalment atès que disposen d'informació molt limitada i per tant s'enfronten a molta incertesa.***

---

<sup>35</sup> Per aclarar la diferència entre aquests autors pot ser interessant reproduir una nota a peu de pàgina que escriu el mateix Gigerenzer p. 258 en el llibre citat en la nota 30 de la pàgina 258, d'aquesta mateixa pàgina: "Goldstein i Gigerenzer, 2002. El terme *heurística* és d'origen grec i significa " que serveix per trobar o descobrir". El mate matic d'Stanford, G. Polya, 1954, distingia entre heurística i pensament analític. Per exemple el pensament heurístic és indispensable per trobar una prova matemàtica, mentre que el pensament analític és necessari per verificar els passos d'una prova. Polya va introduir Hebert Simon a l'heurística i jo m'he basat en l'obra del segon. De manera independent Khanerman et al., 1982, van defensar la idea de l'heurística al fer avaluacions però van centrar la seva atenció en errors del raonament. En aquest llibre utilitzo heurística i regla general com sinònims. Una heurística, o regla general, és ràpida i econòmica; és a dir per resoldre un problema necessita una informació mínima".

Moltes de les aportacions de Kahneman tenen a veure amb aquests aspectes complexos vinculats a les dificultats d'atribuir probabilitats a les conseqüències d'una determinada acció però justament aquests casos fan referència a les dificultats de les accions deliberatives orientades al futur

Alguns economistes del comportament, a partir de Tyler en el seu llibre "Nudge", --empenta--, recomanen que els poders públics tinguin en compte aquestes problemàtiques i a partir dels experiments científics i els resultats acumulats facin una funció d'assessorament amb recomanacions a la població sobre els comportaments racionals en els casos de deliberacions complicades. Un cas elemental és les restriccions en l'ús del tabac ateses les seves conseqüències per la salut a mig i llarg termini. En qualsevol cas sovint els actors socials poden desobeir les normes jurídiques o socials degut a la seva manera de ser passional, o bé quan reflexivament les consideren injustes a partir de raonaments fonamentats,

Hom pot observar que sense entrar en alguns matisos d'atribució concreta en els exemples que proposa, la definició del sistema 2 de Kahneman s'ajusta a l'acció deliberativa de Gintis *El sistema 2 centra l'atenció en les activitats mentals que requereixen esforç, inclosos els càlculs complexos. Aquestes operacions estan sovint associades a l'experiència subjectiva de concentrar-se, elegir i actuar.*

Finalment els humans algunes vegades actuen reflexivament, però sense informació suficient i és llavors quan poden actuar irracionalment perquè davant de la incertesa, deguda a la complexitat de l'entorn, no sempre poden encertar la solució òptima. Aquest és el vertader límit de la racionalitat.

A partir d'aquests supòsits Gintis considera, com ja s'ha indicat abans, que per analitzar científicament les conductes dels humans, cal diferenciar entre les *accions rutinàries*, condicionades pel cervell arcaic, l'emocional i el lòbul dret del cervell, i, les *accions racionals* dirigides pel neocòrtex. Això vol dir que la necessitat de molta informació per arribar a respostes encertades només és necessària en el cas de *l'acció racional deliberativa* que només es fa servir en situacions molt particulars que normalment tenen a veure amb el futur. Val a dir que com que el futur és incert i el cervell humà no està preparat per fer, sense un aprenentatge especialitzat, càlculs de probabilitats, l'error és molt fàcil i cal recórrer a establir probabilitats en situacions intermèdies de l'objectiu final.

Cal adonar-se doncs que a partir d'aquesta distinció s'han capgirat les coses d'una manera interessant. Les reaccions espontànies poden ser raonables gràcies a l'evolució i els seus mecanismes com les necessitats bàsiques les emocions i les intuïcions cognitives. En canvi les accions deliberatives poden fàcilment caure en errors si no s'aprenen estratègies estadístiques per resoldre els problemes i tot i així

hi ha marges per l'error degut als atzars de la vida i les limitacions de la informació possible.

## **CONCLUSIONS I DISCUSSIÓ**

*“En un món on els encerts siguin molt més probables que els errors serà molt difícil trobar una intel·ligència, per inútil i per supèrflua” (W. 873)*

### **A propòsit del cervell i la psicologia**

Entre els neurocientífics no hi ha un acord total quan consideren la ment i la consciència. Tot i que la recerca està cada dia més avançada, segurament que hi ha molta feina a fer encara i per això les conclusions depenen més aviat de les posicions filosòfiques prèvies dels que s'aventuren a fer-les.

El principal acord és que els científics consideren que, a partir de la ciència, només té sentit l'aproximació que nega el dualisme, entès com una dualitat de substàncies entre la ment i el cos.

Encara que a la pràctica la recerca concreta tendeix a ser reduccionista en el sentit de privilegiar el model que treballa de baix a dalt, és a dir reduint els fenòmens del nivell superior a les interaccions del nivell inferior, sembla que molts autors comencen a acceptar que les propietats emergents del nivell superior tenen efectes en el nivell inferior. En concret la ment, conscient o no, en tant que propietat emergent d'un nivell superior també pot influenciar causalment en el nivell inferior. En altres parts d'aquest text s'ha parlat de considerar un organisme com un sistema dinàmic en el qual es donen fenòmens com l'atzar, el caos i l'auto organització del sistema. També alguns neurocientífics recullen aquesta aproximació<sup>36</sup>, i fins i tot en biologia, el descobriment de l'ADR regulador i l'epigènesis qüestionen la biologia tradicional. Per tant, sembla el més raonable considerar que la ment conscient és una propietat que emergeix de les xarxes neurals en interacció les quals funcionen en tot l'organisme i específicament en el cervell i s'expressen en idees, emocions i comportaments.

---

<sup>36</sup> Per exemple Gazzániga.

## **A propòsit de l'acció social humana**

Fet i fet, doncs, per fer recerca en ciències socials cal tenir en compte l'estructura social i per tant les relacions de poder en els diferents nivells institucionals com un element central de la societat ja que especifiquen les constriccions i les oportunitats que condicionen l'acció dels agents o actors socials.

Si la recerca se centra en el present també cal veure com els humans interaccionem amb els altres, per tal d'entendre que el comportament no és solament el resultat d'una acció racional egoista, sinó el resultat de l'evolució natural sobre les capacitats i les predisposicions a l'acció incorporades en els programes neurals del cervell que generen heurístiques de la ment adaptatives. També cal tenir en compte les variants culturals que han assimilat i l'experiència vital acumulada a partir dels èxits i fracassos dels propis comportaments en el passat, de les emocions concretes que donen senyals de com s'han desenvolupat evolutivament, dels valors i les normes que l'individu ha acceptat i com a tals formen part de les seves preferències, i de com defineixen la situació immediata. en interacció amb altres humans presents. Si la recerca es vol centrar en decisions reflexives preses de cara el futur, cal incorporar la incertesa que planteja el seu desenvolupament i per tant les eines que cal utilitzar a l'hora de prendre decisions.