

MEDICA SALUT PUBLICA
ZOOTECNIA BROMATOLOGIA
AGRO-ALIMENTARIA ETOLOGIA
GENETICA CIRURGIA

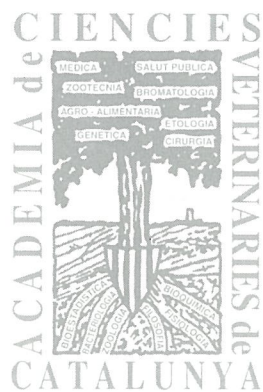
REVISTA ANUAL

Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya



Curs
2003-2004

Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya



Agraïments especials a la **Conselleria de Justícia**
i al **Consell de Col·legis Veterinaris de Catalunya**

Revisió i correcció: Dr. Jaume Camps i Dr. Jaume Roca
Disseny i realització: Abside

© **Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya**

Avgda. República Argentina, 25

08023 Barcelona

Tel. 932 112 466 - Fax 932 121 208

acvc@covb.es

www.covb.es/acvc

*Es poden reproduir els escrits, sempre que es citi l'autor i
«Revista de l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya»*

INDEX

4

INTRODUCCIÓ

Dr. Josep Llupià i Mas - President

6

DEL CERVELL DEL CUC AL DEL HOMO SAPIENS

Dr. Agustí Codina i Puiggross

19

CONTESTACIÓ PER PART DE L'ACADÈMIA

Dr. Moisès Broggi

21

VETERINARIOS DEL ZOO DE BARCELONA

Dr. Jesús Fernández

27

INDÚSTRIA FARMACÈUTICA

Dr. Josep Llupià i Mas

31

SOLEMNE OBERTURA DEL CURS ACADÈMIC PRESENTACIÓ DEL DR. CARLES VILA

Dr. Jaume Camps i Rabadà

34

ORIGEN DEL GOS, ENSENYAMENTS DE LA GENÈTICA MOLECULAR

Dr. Carles Vilà

42

ACTIVITATS DE L'ACVC

Dr. Javier de Benito Langa

44

ANTECEDENTS HISTÒRICS

INTRODUCCIÓ

Hi tornarem a començar! Sens dubte un dels nostres lemes que no hem d'oblidar. Aquest curs hem escoltat ensenyaments sobre genètica molecular, anatomia i mecanismes funcionals del cervell, relació cultural veterinària de la A a la Z, evolució dels coneixements de medicina veterinària en els parcs zoològics, naixement i fets històrics de la Facultat de Veterinària del nostre país.

La professió veterinària ha donat suport al Fòrum de Barcelona 2004. Ha participat a les jornades sobre qualitat i seguretat alimentària del segle XXI. S'han fet propostes per millorar la productivitat i qualitat dels aliments i la possibilitat de que estiguin a l'abast de tothom. L'Acadèmia creu que el Fòrum ha estat una convocatòria oberta a tot el món per cercar un diàleg que augmenti l'esperit de convivència i un lloc de trobada per a compartir coneixements.

L'Acadèmia recolza el Consell Interacadèmic. Considera aquesta institució capaç de generar idees i propostes que poden millorar el coneixement i benestar del nostre país. Malgrat que ens diguin somiadors seguirem insistint sobre aquestes afirmacions.

Ens veiem obligats a fer dos comentaris, l'un al nostre Govern de la Generalitat i l'altre als nostres dirigents professionals.

En el primer cas trobem a faltar el camí i l'orientació de la nova política agrícola ramadera de la que ens varen parlar. La Unió Europea ha assignat una bona part del seu pressupost econòmic per reforçar l'agricultura i ramaderia del seu territori. Ara que s'han incorporat 10 nous estats s'haurà de fer una nova distribució de les ajudes. Es preveu que l'any 2007 tots aquests canvis modulars seran un fet.

Per tant creiem que s'ha de considerar:

- Quina és la producció agrícola ramadera estratègica pel nostre país.
- Quins productes agrícoles ramaders han de deixar-se al lliure mercat.
- Quina ha de ser la política mediambiental que retorni als ciutadans la possibilitat de passejar-se amb goig i sense traves pel territori català.

Veiem necessari fer una primera publicació que serveixi de base als estaments implicats per poder discutir i prendre les correctes decisions. Que els canvis que venen com a mínim ens trobin organitzats.

L'altre comentari que fem és pels nostres dirigents professionals. No entenem l'oferta de places que fa el Ministerio de Sanidad y Consumo en la convocatòria 2004/2005. Oferta 5254 places per metges, 421 corresponen a infermeria, 209 a farmacèutics, 81 per psicòlegs, 33 per biòlegs, 29 per químics i 28 per radiofísics hospitalaris. S'ens fa difícil d'entendre com la nostra professió veterinària que té com objectius professionals entre altres, la inspecció alimentària i les zoonosis no participa en aquest sistema sanitari de l'Estat Espanyol.

Un Acadèmic ens ha deixat sobtadament. Tenim un bon record, un gran record d'ell. El temps s'encarregarà de dissoldre les condicions de vida d'aquest planeta. No fan falta moltes explicacions per entendre les conseqüències. Però darrera d'aquesta veritat en queden moltes. Per tant fem bé el camí i deixem un bon record. **Hi tornarem a començar! Hi tornarem a florir!** Sigui on sigui.

Josep Llupià i Mas
President

INTRODUCCIÓN

Y volveremos ha empezar! Sin duda este es uno de nuestros lemas que no hemos de olvidar. Este curso hemos escuchado enseñanzas sobre genética molecular, anatomía y mecanismos funcionales del cerebro, relación cultural veterinaria de la A a la Z, evolución de los conocimientos de medicina veterinaria en los parques zoológicos, nacimiento y hechos históricos de la Facultad de Veterinaria de nuestro país.

La profesión veterinaria ha dado soporte al Forum de Barcelona 2004. Ha participado en las jornadas sobre calidad y seguridad alimentaria del siglo XXI. Se han hecho propuestas para mejorar la productividad y calidad de los alimentos y la posibilidad de que todo el mundo tenga acceso. La Academia cree que el Forum ha sido una convocatoria, abierta a todas las naciones del mundo para crear un dialogo que aumente el espíritu de convivencia, y un lugar de encuentro para compartir conocimientos.

La Academia apoya al Consell Interacadèmic. Considera esta institución capaz de generar ideas y propuestas que incrementaran el conocimiento y el bienestar de nuestro país. A pesar de que nos puedan decir soñadores seguiremos ratificándonos en estas afirmaciones.

Nos vemos obligados a expresar dos comentarios, uno a nuestro Govern de la Generalitat y el otro a nuestros dirigentes profesionales.

En el primer caso encontramos a faltar el camino y la orientación de la nueva política agrícola ganadera de la que se nos habló. La Unión Europea ha asignado una buena parte de su presupuesto económico para reforzar la agricultura y ganadería de su territorio. Ahora que se han incorporado 10 nuevos estados se tendrá que hacer una nueva distribución de las ayudas. Se prevé que el año 2007 todos estos

cambios modulares serán un hecho. Por lo tanto creemos que se ha de considerar:

- Cual es la producción agrícola ganadera estratégica para nuestro país.
- Que productos agrícolas ganaderos han de dejarse al libre mercado.
- Cual ha de ser la política medioambiental que devuelva a los ciudadanos la posibilidad de pasearse con gozo y sin trabas por el territorio catalán.

Entendemos necesario hacer una primera publicación que sirva de base a los estamentos implicados para poder discutir y tomar las decisiones correctas. Que los cambios que van a venir como mínimo nos encuentren organizados.

El otro comentario lo hacemos a nuestros dirigentes profesionales. No entendemos la oferta de plazas que hace el Ministerio de Sanidad y Consumo en la convocatoria 2004/2005. Oferta 5254 plazas para médicos, 421 corresponden a enfermería, 209 a farmacéuticos, 81 para psicólogos, 33 para biólogos, 29 para químicos y 28 para radiofísicos hospitalarios. Se nos hace difícil entender esta situación, nuestra profesión veterinaria tiene como objetivos profesionales, entre otros, la inspección alimentaria y las zoonosis, todo y así no participa en este sistema sanitario del Estado Español.

Un Académico nos ha dejado precipitadamente. Tenemos un buen recuerdo, un gran recuerdo de él. El tiempo se encargara de disolver las condiciones de vida de este planeta. No hacen falta muchas explicaciones para entender las consecuencias. Pero detrás de esta verdad quedan muchas. Por lo tanto hagamos bien el camino y dejemos un buen recuerdo. **Y volveremos ha empezar! Y volveremos a florecer!** Sea donde sea.

Josep Llupià i Mas
Presidente

DEL CERVELL DEL "CUC" AL DEL HOMO SAPIENS

Agustí Codina i Puiggrós

Resum del discurs d'ingrés com Acadèmic Numerari

Excel·lentíssim Senyor President, Excel·lentíssim Rector de la UAB,
Molt il·lustres Senyores i Senyors Acadèmics, Benvolguts col·legues i amics,
Senyores i Senyors,

Les meves primeres paraules són de profund i sentit agraïment envers tots els membres d'aquesta Corporació, per la distinció que m'han fet, a l'escollir-me per formar part com a membre numerari. Poder entrar a l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya és per a mi un gran honor que m'omple de joia. Poden estar ben segurs que en tot moment procuraré fer-me mereixedor de l'honor que m'han dispensat. Dono les gràcies, de manera especial als Molt Il·lustres Acadèmics Dr. Moisès Broggi, Dr. Joan Corbella i Dr. Francesc Puchal, perquè sense el seu suport jo no estaria aquí. Voldria expressar-li la més sentida gratitud al Molt Il·lustre Acadèmic Dr. Moisès Broggi pel seu suport per ingressar en aquesta Acadèmia, com ja he esmentat, però també per fer el Discurs de resposta.

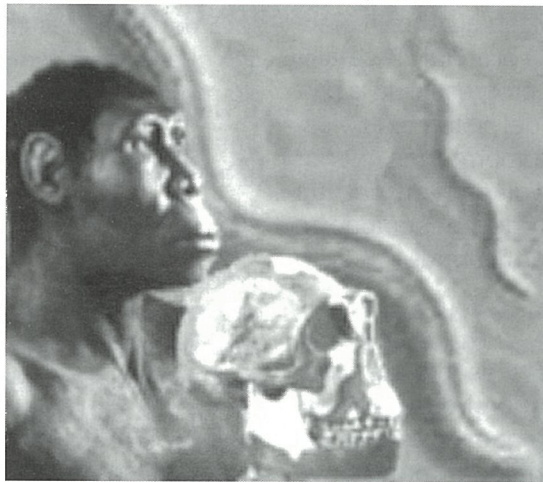
És costum que l'acadèmic entrant recordi la figura del seu antecessor. Per tenir dos professions diferents- ell era veterinari i jo soc metge- no vaig tenir el plaer de coincidir amb el Dr. Josep López Ros, i les meves paraules han de reflectir els comentaris de persones que l'han conegut. Nascut a Barcelona, el 1933 i va estudiar Veterinària a la Facultat de Medicina de Saragossa amb notes brillants. Realitzà un curs d'especialització en "Malalties infectocontagioses i Antropozoonosi" en l'Escola de Veterinària de Guïessen (Alemanya). Fou Professor d'Higiene i Sanitat de la Facultat de Medicina de Barcelona (1968-1973). En el 1983, és Cap de Servei de Zoonosi Transmissibles i en el 1996, Cap de la Secció de Epizootiologia i Antropozoonosi, per oposició del Laboratori Municipal de Barcelona. Donà moltes conferències i publicà nombrosos treballs sobre la seva especialitat, sobretot, en ràbia. Fou President de l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya en el període 1993-1996, any aquest últim en el que va morir. El Dr. Jaume Roca i Torras que va fer la seva necrològica senyala: "*que era de caràcter apassionat, competent i molt treballador i honest*". Aquestes qualitats humanes junt amb un magnífic currículum indiquen clarament que és tractava d'una gran persona. L'obra realitzada en aquesta Acadèmia pel Dr. Josep López Ros va assolir una fita molt alta. Per la meua part, intentaré en el possible, seguir el seu exemple, la qual cosa representarà per a mi un veritable repte.

El títol d'aquest discurs "*Del cervell del cuc al del homo sapiens*" fa al·lusió a que el tema que s'exposarà: la filogènia del cervell. La filogènia estudia les estructures de les diferents espècies de éssers, en el transcurs de la seva evolució fins arribar al humà. Compara las característiques de cada una d'elles entre sí i sobre tot les més properes, tant de les espècies actuals com en relació a les extingides.

En la història de la vida, el sistema nerviós representa el patrimoni més gran del humà que ha rebut dels seus avantpassats ancestrals i és la culminació de moltes modificacions evolutives. A través de una sèrie contínua de adaptacions al ambient i al increment de las exigències funcionals, els organismes han desenvolupat sistemes nerviosos més eficients, capaços de interpretar i de respondre a una diversitat d'estímuls. L'home, provís de la capacitat de raonar, ha desenvolupat el mecanisme neural més perfecte de tots els sers vivents. El Planeta Terra té uns 4.500 milions d'anys i el gran pas evolutiu és va produir fa uns 3.000 milions d'anys quan és va formar la cèl·lula primitiva.

La vida durant la major part d'aquest temps va ser unicel·lular. Després de mils de milions d'anys de vida unicel·lular, en el període precàmbric és produeix un esdeveniment important, la aparició, en un període de temps relativament curt, de sers pluricel·lulars; fa uns 700 milions d'anys és van començar a agrupar per anar formant-se organismes progressivament més complexos. El increment gradual de la complexitat morfològica i funcional dels organismes que s'anaren formant va provocar l'aparició de diferents estirps cel·lulars per a la realització de diverses funcions específiques.

Així les cèl·lules es van especialitzar en funcions de protecció (epitelials) de contracció (musculars), formació d'esquelets (ósses i cartilaginosa) i generació i transmissió d'impulsos, és a dir funcions de comunicació (neurones) entre altres. Aquesta última funció determina que el procés de desenvolupament del sistema nerviós que acompanya a l'evolució de les espècies, es pot entendre com el desenvolupament progressiu d'unes estructures que gradualment es perfeccionen per que els organismes puguin comunicar millor amb l'entorn i percebre els seus canvis i en conseqüència i actuar de forma més adient sobre aquell. Així, en



moltes espècies lo anterior és tradueix en detectar millor els aliments, fugir dels perills i trobar parelles per la reproducció. De forma esquemàtica però que tradueix la síntesi de la organització funcional del sistema nerviós comú a la majoria de sers és la següent.

Un sistema aferent amb neurones dedicades a rebre i processar l'informació del medi ambient, partint dels òrgans receptors sensorials (visió, oïda, etc.) i sensitius, generalment cutanis i les vies. Un altre sistema eferent o efector (neurones motores) destinat a realitzar un acte motor o conductual; i finalment un sistema que es pot anomenar d'intercomunicació entre els dos sistemes que analitzaria, i «*compararia*» les aferències anteriors amb les actuals i sobre tot compararia els «*efectes*» produïts en experiències anteriors amb els que es poden produir en el present i futur; en una paraula, aquest sistema seria el «*reflexiu*», el «*director*» que actuaria, en funció d'experiències anteriors, ordenant al sistema efector les respostes motores i conductuals mes adients.

A mesura que és puja en l'escala evolutiva els tres sistemes neuronals, formats per diverses neurones conformant vies i centres, és fan més complexes, però el que més i de lluny es el sistema d'intercomunicació, director o «*reflexiu*» i això explicaria la tendència l'encefalització progressiva

del sistema nerviós en les espècies i sobre tot en les superiors.

En la seva forma més primitiva en el sistema nerviós (invertebrats) poden separar tres etapes evolutives. Primera, en algunes anemones de mar es troba funcionalment un sistema nerviós constituït només per un sol tipus de neurona.

Entre les cèl·lules que formen la capa epitelial en els tentacles que envolten la boca d'aquells animals hi han neurones, en las que una prolongació perifèrica actua com a aferent sensitiu i la central, amb ramificacions,

com eferent motor, estimulant les cèl·lules musculars. Segona, en les meduses hi ha un sistema amb dos tipus de neurones. A la capa epitelial hi ha un grup de neurones d'organització similar a l'anterior, però sota el epiteli hi ha altres neurones que sinapsen amb les primeres i a la vegada estimulen les cèl·lules musculars. Tenim ja una neurona sensitiva i un altre motora. Tercera, aquí més a més de les neurones sensibles i motores hi ha un altre grup de neurones intermediàries entre les dues: són les interneurones. Això es veu en algunes meduses i mol·luscs. Formant part d'aquesta tercera etapa evolutiva les neurones s'agrupen formant ganglis, relacionats amb els segments del cos. En cada gangli hi ha neurones sensibles, motors i l'acció de cada gangli és coordina amb altres ganglis constituïts per interneurones.

Aquest ganglis interconectats conformen cordons nerviosos. Aquesta estructuració és veu en el cuc.

Com indica el seu nom el fet més rellevant dels vertebrats, és l'aparició de una segmentació òssia, la columna vertebral. Altres característiques són: la simetria bilateral i la cefalització o desenvolupament progressiu de la part terminal anterior (rostral) del sistema nerviós. El sistema nerviós del vertebrat més inferior comença amb el desenvolupament del tub neural constituït per un replec del ectoderm dorsal que envolta una llum central.

Ontogènia i Filogènia

El cervell dels vertebrats es pot estudiar filogènicament d'acord amb el desenvolupament ontogènic. S'afirma que les etapes del desenvolupament embriològic (ontogènia) recapitulen la filogènia. Actualment no es creu que sigui exactament així, però en línies generals i des d'un punt de vista pràctic i expositiu encara és vàlida aquella asseveració. En una primera etapa la part més rostral del tub neural desenvolupa tres vesícles que formaran de dalt a baix: el prosencèfal (cervell anterior), el mesencèfal (cervell mig) i un romboencèfal caudal (cervell posterior) a la segona etapa el cervell anterior es divideix en telencèfal i el diencèfal. El mesencèfal és separa en una regió ventral (peduncle cerebral) i dorsal (tubèrculs quadrigèminus). El romboencèfal és divideix en metencèfal i mieloencèfal.

En la tercera etapa el telencèfal forma els hemisferis cerebrals i els ganglis bassals. El diencèfal es desenvolupa en tàlem, hipotàlem i epitàlem. El metencèfal formarà el cerebel i la protuberància i el mieloencèfal, el bulb. La part més antiga del telencèfal formarà el arquicòrtex i el paleocòrtex i els ganglis bassals i la més recent i més complexa i perfeccionada desenvoluparà el neocòrtex. La médula espinal és la part més antiga del creixement del tub neural, i no forma part del cervell.

Tenim en compte que la descripció de la filogènia de totes les estructures (formacions) nervioses dels vertebrats, ocuparia una extensió que sobre passa en molt a l'espai destinat aquest discurs, per això únicament s'exposaran algunes. El Cerebel és pot considera com una gran computadora al servei de tot tipus de moviments, posant a punt els detalls dels plans motors suscitats per impulsos automàtics i inconscients (per exemple, els que intervenen en l'equilibri) i voluntaris. El cerebel no crea els plans motors sinó que coordina la seva perfecta realització. El cerebel és un òrgan que és desenvolupa en paral·lel a l'evolució motora.

Des de el punt de vista filogènic, funcional i de les connexions amb altres estructures cal dividir-ho, a l'humà, en tres parts: El arquicerebel, el paleocerebel i el neocerebel. Com indiquen els seus noms, el arquicerebel és el d'aparició més antiga i el més recent i més complexa, és el neocerebel; el paleocerebel està en un període entremig.

El arquicerebel esquemàticament el formen el denominat lòbul floculonodular situat a la part posterior del vermis. Aquest lòbul està en relació sobre tot amb el sistema vestibular (vies vestibulars). Aquest lòbul junt amb les vies vestibulars intervé en el equilibri. El paleocerebel és el vermis que esta a la regió del mig; està conexionat especialment amb les vies espino-cerebel·loses. Coordina sobre tot la musculatura axial (tronc) i participa en el equilibri del cos. Els hemisferis (expansions laterals) del cerebel (neocerebel) estan en relació amb la neoescorça (via corticopontocerebel·losa) i regulen els moviments de les extremitats.

El cerebel a l'humà, té un mantell gris superficial, l'escorça cerebel·losa i per sota hi ha una massa blanca interna, la substància medullar que i conté un parell de nuclis intrínsecs, ficats a la substància blanca. L'escorça està replegada amb solcs profunds que l'organitzen en laminetes o fulles, de direcció transversal, d'orella a orella, de forma que permet una extraordinària multiplicació de l'extensió de l'escorça en molt poc espai. La substància blanca ocupa la mèdulla de aquestes fulles i la seva forma radiada suggereix el nom «*d'arbre de la vida*», amb el que antigament va ser descrita. L'escorça té tres capes i cinc tipus de cel·l·les diferents.

A la lamprea el primordi cerebel·lós s'extens dorsalment des de la part mitja del ària acústica lateral com una petita protuberància en el sector rostral a cada costat del quart ventricle. Aquesta protuberància constitueix els lòbuls laterals o aurícules del cerebel, estructures homòlogues dels flòculs dels vertebrats

“Sembla que el desenvolupament dels hemisferis cerebel·losos va lligat no solament a l'aparició de les extremitats sinó també té dependència de l'escorça cerebral...”

superiors. Els elasmobranquis actualment representats per el tauró i els peixos (la perca) tenen aurícules com la lamprea. Una fissura transversal delimita les aurícules d'una gran estructura dorsomedial, el cos del cerebel. Aquesta estructura és la homòloga del vermís dels vertebrats superiors.

En els peixos, el seu desenvolupament va associat a l'aparició de la musculatura del tronc i dels feixos espinocerebel·losos. En molts peixos hi ha una estructura en forma de llençüeta, la vàlvula, que s'extens per davant des del cos del cerebel per fer profusió per sota del sostre òptic. Els amfibis urodels tenen solament un parell d'aurícules (flòculs) i un nòdul, però les granotes tenen ademes un cos (vermís).

El cos apareix anterior i dorsal al quart ventricle i s'extens dintre d'ell com una gran es-

tructura medial continua amb els flòculs. La vàlvula dels peixos no existeix en els vertebrats terrestres i en ells els flòculs disminueixen de volum, en tant que hi ha augment del cos (vermís); aquest increment està en relació al augment d'aferències (vies espinocerebel·loses) somàtiques des de els múscles del tronc. En els rèptils el cos del cerebel té zones medials i laterals. La part medial i el nòdul corresponen al vermís del cerebel dels mamífers. El sector lateral del cos és més gran en els rèptils amb potes. Aquesta regió és el primordi del sector paravermal (medial) dels hemisferis cerebel·losos dels mamífers, encara que hi manquen o son poques les laminetes en els rèptils i les aus. El cerebel de les aus és semblant al dels rèptils; no és formen noves estructures, encara que el cerebel és més gran. La porció lateral dels hemisferis cerebel·losos apareix en els mamífers.

El desenvolupament de les extremitats s'acompanya de la formació dels hemisferis cerebel·losos. Precisament el nom de neocerebel fa al·lusió a la aparició recent filogenèticament i la seva connexió amb la neoescorça cerebral, a través del nucli ventrolateral del tàlem, també neoestructura.

Gran part de la porció més externa dels hemisferis està associat amb la coordinació dels moviments dels dits, i està plenament formada i es troba en els primats i en l'humà.

Els hemisferis cerebel·losos no són massa separades del vermís sinó que són expansions laterals continues amb les lòbuls vermians petits. Sembla que el desenvolupament dels hemisferis cerebel·losos va lligat no solament a l'aparició de les extremitats sinó també té dependència de l'escorça cerebral (neoescorça). L'escorça cerebel·losa es troba en tots els vertebrats, i l'organització és similar en els diferents tipus. No n'hi ha en les espècies inferiors.

Telencèfal. Hemisferis cerebrals.

El telencèfal probablement no és una porció intrínseca del tub neural primitiu com ho són

el bulb, el mesencèfal i el diencèfal. L'evolució del telencèfal com estructura neural secundària apareix quan els precordats passen de ser filtradors de aliments i es fan buscadors actius.

És molt probable que els primers vertebrats veritables desenvolupessin un telencèfal. En els vertebrats el cervell anterior deriva d'expansions laterals en el extrem rostral del tub neural. En els vertebrats més inferiors aquest creixement lateral origina parets dorsals i ventrals aproximadament del mateix volum. En els ciclòstoms i elasmobranquis i en tots els vertebrats terrestres les dues parets creixen medialment per formar els dos hemisferis cerebrals tubulars i invertits.

Les parets de cada hemisferi rodegen una extensió del tercer ventricle per formar el ventricle lateral de cada cantó. Els dos hemisferis poden estar separats un del altre, com en la majoria dels rèptils; poden estar fusionats

“Cal esmentar que l'Àrea endorrinal (paleocòrtex), es el lloc a on s'inicia la malaltia de Alzheimer”

per un capa prima de epèndim com en alguns amfibis; o el teixit neuronal de les parets mitges dels dos hemisferis pot ser continu. Fibrilles comissurals -substància blanca- uneixen els hemisferis en tots els vertebrats.

En els peixos celeostis i teleostis, el telencèfal evertit prové del creixement de dues estructures ja esmentades, sent molt més important el creixement lateral que el medial. Així no es forma un ventricle lateral i el tercer ventricle és continu amb el espai per sobre del telencèfal evertit. El líquid cefalo-raquídi està dintre d'una membrana epèndimària sobre la superfície dorsal del cervell. Aquesta estructuració del telencèfal fa dels peixos uns bons animals d'experimentació, per a la injecció intraventricular de diferents substàncies, degut a que l'agulla no té que passar a través del teixit cerebral.

El hemisferi cerebral invertit dels amfibis té quatre sectors principals rodejant el ventricle lateral. La paret mitjana formada pel septum i

l'arquiescorça (hipocamp i amígdala); la paret externa composta pel cos estriat i la paleoescorça (tubèrcul olfatiu i escorça piriforme). La neoescorça es pot identificar per primera vegada en rèptils en la regió entre l'hipocamp i l'escorça piriforme; però el primordi d'aquesta important estructura es pot veure en el telencèfal de vertebrats inferiors. La resta d'estructures del telencèfal és derivada d'aquestes formacions anatòmiques bàsiques.

Ganglis basals (sistema extrapiramidal)

Els hemisferis cerebrals, al igual que els hemisferis cerebel·losos tenen una superfície, formada per l'escorça cerebral i per sota una substància blanca subcortical i a la seva profunditat, uns nuclis grisos de la base, també anomenats ganglis basals. Aquests ganglis basals, junt amb altres estructures subcorticals i corticals constitueixen el sistema extrapiramidal. Els ganglis basals estan constituïts per el cos estriat o estriat, però el sistema extrapiramidal també el formen com s'ha ja dit estructures grises importants i veïnes, situats per fora dels ganglis basals: el locus niger i el nucli subtalàmic (*cos de Luys*).

El cos estriat o estriat està format pels següents nuclis: el globo pàlid, el putamen i el caudal. El globo pàlid també s'anomena paleoestriat per ser una formació més antiga; i el putamen i el caudal constitueixen el neostriat, d'aparició més recent i el seu desenvolupament està en relació amb la neoescorça. En els peixos el estriat és molt rudimentari i està format únicament pel pàlid. Al no estar desenvolupada l'escorça cerebral aquest paleoestriat informat pels missatges sensorials que li transmet el tàlem, és el centre d'integració motora més elevat i en absència de la via corticoespinal (via piramidal) controla la activitat medular.

En els amfibis, amb l'aparició de la vida terrestre, les estructures neoestriades s'afegeixen a les paleoestriades. Amb els rèptils i les aus s'acentua la contribució del putamen i caudal. En les aus el neostriat és ampli i ben desenvolupat; aquesta estructura realitza, en elles moltes funcions similars als de la neoescorça dels mamífers, potser, en part, per incorporació al seu neostriat del teixit

neocortical primordial; a més a més de ser un centre motor de control, es projecten fibres visuals i auditives a estructures neoes-triades pròpies de les aus: el ectoestriat i el hiperestriat. Segurament son aquestes les àrees associatives més importants del cervell aviar. El neoes-triat més desenvolupat d'entre els rèptils es troba en els cocodrils, i el seu cervell sembla més al aviar primitiu que al de qualsevol altre rèptil. Aquesta característica és una reminiscència de l'evolució dels cocodrils i les aus a partir d'un sauròpode ancestral comú. La major part del hemisferi aviar està format casi exclusivament per estructures estriades i està cobert per una capa prima d'escorça pobrament desenvolupada. El nucli caudat i el putamen són similars en quan estructura i connexions. Progressivament augmenten de volum en detriment del pàlid i arriben a separar-se en l'escala filogènica dels mamífers, si bé sempre, mantenen continuïtat entre ells. En el humà la connexió es troba en la porció rostral.

Substància negra (*locus niger*). Aquesta formació gris es troba en el mesencèfal, dorsal al peu d'aquest i ventral a la calota. El nom de substància negra, deriva del color negre que té, degut a la pigmentació que denoten moltes neurones, sobre tot, de la regió ventral de la pars compacta del locus niger. Aquest pigment és la melanina o neuromelanina. La neuromelanina es troba ja en els vertebrats inferiors i augmenta al pujar l'escala filogènica en quantitat, essent molt important en els primats, especialment en el humà. Tant en els humans com en els altres organismes inferiors aquest pigment no es veu al naixement; apareix des dels quatre o cinc anys i s'incrementa progressivament amb l'edat. El locus niger es rudimentari en els peixos i amfibies i creix en els rèptils i aus i augmenta de forma significativa en els mamífers i assoleix el seu major desenvolupament en els primats, especialment en el humà.

El locus niger es divideix en tres regions: pars compacta, pars reticularis i pars lateralis. La pars compacta és la més gran en els mamífers; cal dividirla en una regió dorsal i ventral. En aquesta última on es veuen la majoria de les neurones pigmentades. En ella es troben les neurones (somes neuronals) que originen la important via nigroestriada dopaminèrgica

amb sinapsis amb neurones del neoes-triat (*putamen i caudal*). L'evolució filogenètica de aquesta estructura és paral·lela a l'evolució de la neoes-corça. Per tant, es pot dir que la pars compacta es el neolocus niger. La pars lateralis corresponen a tota la substància negra dels rèptils i aus.

El nucli subtalàmic o cos de Luys

Aquesta formació gris té forma d'una lent biconvexa gruixuda i està situada per sota del tàlem, i a la cara interna de la porció peduncular de la càpsula interna. Caudalment la porció medial del nucli cobreix les parts rostrals de la substància nigra. S'origina a partir de la part més posterior d'una columna cel·lular hipotalàmica lateral. Les porcions rostrals d'aquesta columna formen el primordi del globo pàlid. El cos de Luys en els rosegadors i carnívors és rudimentari però està molt desenvolupat en els primats, i, sobre tot en el humà. Les neurones d'aquest nucli contenen glutamat i a través de les seves connexions amb el pàlid i el locus niger exerceixen un efecte excitador sobre aquestes estructures.

Breus consideracions clíniques i terapèutiques sobre les malalties més freqüents dels ganglis basals.

La malaltia de Parkinson que cursa amb tremolor de repòs, hipocinèsia i rigidesa i trastorns posturals es deu a lesió i pèrdua de les neurones pigmentades de la pars compacta del locus niger, lo que produeix el blanquejament del locus niger, per la pèrdua de la melanina.

D'altre banda, aquestes neurones riques en dopamina, constituint la via nigroestriada dopaminèrgica que sinapsa amb el neoes-triat (*nuclis putamen i caudal*) fa que haguí una gran pèrdua del neurotransmissor dopamina en el cos neuronal (*locus niger*) i en les terminals sinàptiques nigroestriades (*putamen i caudat*). Aquesta caiguda de dopamina, sobre tot a nivell presinàptic, provoca la malaltia de Parkinson i el augment d'activitat dopaminèrgica amb substàncies precursors de la dopamina (L-dopa + inhibidores de la dopadecarboxilasa) o amb agonistes sobre els receptors dopaminèrgics neoes-triats millora molt la malaltia de Parkinson. No és pot donar do

pamina ja que la barrera hematoencefàlica ho impedeix. Actualment està ben demostrat que un percentatge de malalts amb Parkinson tractats i que després de respondre positivament al tractament s'han fet refractaris i tenen molts períodes **off** (bloqueig motor) i **on** (hipercinesies) que invaliden al malalt i no estan demenciats, poden millorar molt, i es fan sensibles al tractament, al aplicar la tècnica d'estimulació del nucli subtalàmic.

Sustància gris cortical

La escorça cerebral també anomenada pallium - sovint és un mot emprant per designar l'escorça primitiva - rodeja i envolta els hemisferis cerebrals -. Està dividida en tres territoris desiguals en quan a significació filogenètica, estructural i funcional. Els dos primers -arquiescorça i paleoescorça- d'aparició més antiga denoten regressió, sobre tot la paleoescorça, en el humà.

En canvi la neoescorça, de presentació més recent es desenvolupa progressivament en els mamífers i sobre tot en els superiors i assoleix un desenvolupament complet en el humà. El creixement progressiu de la substància gris cortical és una de las particularitats essencials del cervell del humà i correspon al establiment gradual de la seva personalitat. La paleoescorça està constituïda per el lòbul piriforme. En el humà aquest lòbul deriva del lòbul olfatiu primitiu. El lòbul olfatiu està situat a la superfície basal del hemisferi (lòbul temporal) i compren l'àrea olfativa (substància perforada anterior) i altres estructures olfatives a la part anteromedial del lòbul temporal conegudes com lòbul piriforme -per la forma de pera en algunes espècies- A la vegada el lòbul piriforme compren tres àrees: la piriforme, la periamigdalina i la endorrinal. La olfació està desenvolupada en tots els vertebrats, fins i tot en els més inferiors. Va ser un suplement important a la capacitat receptiva tàctil, no solament informant sobre l'ambient, si no permeten percebre esta informació sense contacte físic.

Naturalment en aquests vertebrats inferiors no hi ha paleoescorça desenvolupada o és molt primitiva, però sí receptors perifèrics (epitel·li olfatiu) i connexions e integracions

subcorticals. Al pujar a l'escala filogenètica apareix la paleoescorça. En els mamífers l'olfació adquireix el màxim desenvolupament. En un mamífer primitiu (la musaranya insectívora) casi tota l'escorça està relacionada amb l'olfat. El paleocortex és molt voluminós. En arribant els primats i sobre tot en el humà que ja necessita molt menys l'olfació, el paleocortex està poc desenvolupat, a costa del creixement de la neoescorça. Però cal tenir en compte que el paleocortex no solament té una funció olfàtoria sinó que intervé en altres funcions com la memòria recent, a càrrec del àrea endorrinal. Aquesta àrea poc desenvolupada en els mamífers inferiors, està més formada en carnívors i els primats; i arriba al màxim en el humà.

L'àrea endorrinal es relaciona amb la circumvolució supracallosa a través de la formació hipocàmpica i no reb projeccions primàries ni secundàries de les estructures olfatives. Cal esmentar que L'àrea endorrinal (paleocortex), és el lloc a on s'inicia la malaltia de Alzheimer, que comença amb pèrdua de la memòria recent. Al igual que el arquicortex, el paleocortex té solament tres capes de neurones.

L'arquicortex està constituït en tots els vertebrats per la formació del hipocamp o complexa hipocàmpic i la amígdala. El nom de hipocamp deriva de la seva semblança amb el cavall marí. La formació hipocàmpica forma un relleu a nivell del terra de la banya temporal del ventricle lateral. Està constituït pel hipocamp «*proper*» (o «*banya de Ammon*»), la circumvolució dentada i el cortex subicular. La formació hipocàmpica del humà esta composta de tres capes. En els amfibis ocupa la part dorsomedial del telencèfal invertit, però no especialitzat dels amfibis com ja s'ha exposat en línies anteriors. En els rèptils, està format per una estructura lleugerament laminada. En moltes espècies es pot identificar una porció dorsal homòloga a la banya de Ammon i una porció dorsomedial homòloga a la circumvolució dentada dels mamífers. En les aus la circumvolució dentada és més petita i la banya d'Ammon més gran que en els rèptils. En els mamífers més inferiors, la formació hipocàmpica ocupa encara una porció primitiva dorsal i alta en la cara medial del hemisferi. El creixement continu de la neoescorça desplaça aquella formació cap avall i enrera en la cara medial o interna del lòbul temporal.

La formació hipocàmpica no té ninguna funció olfativa i sí important com estructura bàsica en l'aprenentatge i la memòria, sobre tot recent. Hi han arguments fisiològics i anatomoclínic indiscutibles. Certes famílies d'aus que acaparen, emmagatzemen i recuperen aliments (llavors) tenen un volum d'aquesta formació en relació al pes del cos major que el d'altres espècies que no denoten esta conducta. No solament el volum és més gran sinó que tenen més neurones. Igualment s'ha trobat aquest increment en els coloms missatgers en relació a altres races de coloms domèstics que no tornin al colomar. L'amígdala, també anomenada complexa nuclear amigdalí (amígdala en grec=ametlla) és una estructura de l'arquiescorça formada per diversos nuclis. La part millor diferenciada són els nuclis basolaterals, que estan desenvolupats només en els mamífers i constitueix la part més diferenciada en el humà. Aquesta regió es continuà amb la formació hipocàmpica que el cobreix. És la estructura amigdalina que té les tres capes característiques del arquicòrtex. Els altres nuclis que es troben en diferents espècies i estàn menys desenvolupats tenen una laminació rudimentària. Aquest nucli intervé de mode decisiu en el control i regulació de l'emoció. Encara que les estratègies de defensa davant del perill varien molt segon les espècies, les funcions del nucli amigdalí romanen constants en totes les espècies de vertebrats. Com ha senyalat Le Doux, en front d'una eventual agressió ens comportem com «llargandaxos emocionals», en quan a resposta física. Lo que sí ha variat son el tipu d'estímuls i els nous circuits que poden posar en marxa la esmentada resposta fisiològica.

Neoescorça

És una estructura de sis capes del telencèfal dels mamífers. No obstant això, un primordi homòleg de la neoescorça pot formar part del cervell anterior de tots els vertebrats. La associació tradicional de la neoescorça amb el humà i altres mamífers ha representat un efecte frenador en el desenvolupament dels nous conceptes filogenètics, respecte a la seva aparició en espècies inferiors. En els rèptils és reconeix una neoescorça primordial com

estructura entre la formació hipocàmpica (arquiescorça) i la escorça piriforme (paleoescorça). Està poc delimitada de les estructures veïnes més antigues i per això l'àrea se l'anomena en els rèptils com escorça general. L'àrea de la neoescorça a les aus és difícil de delimitar, ja que una part està probablement incorporada en el cos estriat; l'escorça aviar superficial està disseminada. La neoescorça es veu en els cervells dels mamífers i compren una gran part dels hemisferis cerebrals fins i tot en els mamífers inferiors. La neoescorça és llissa en la majoria d'espècies inferiors (espècies lissencefàliques). L'expansió ulterior del àrea superficial de l'escorça condueix al desenvolupament de plegaments, les circumvolucions, característiques de la neoescorça de la majoria de mamífers. La superfície de l'escorça, per aquest aspecte, s'ha comparat a una nou. El augment de la superfície de l'escorça cerebral no és sempre directament proporcional al volum del cervell. No obstant això els mamífers més petits tenen, en general, una escorça lissencefàlica i relativament grossa i molta substància blanca subcortical. L'escorça de tots els mamífers superiors i alguns inferiors és laminada. El arqui i paleocòrtex, com ja s'ha indicat tenen tres capes de neurones, anomenades «*allocòrtex*» similars a les 3 capes transicionals de la neoescorça del fetus humà. La neoescorça en té sis i s'anomena «*isocòrtex*». Els mamífers inferiors tenen poques diferències histològiques entre les distintes àrees de l'escorça i durant la filogènia té lloc una especialització en regions; la varietat d'àrees corticals en diferents mamífers és de 6 en el erissó (insectívore), 14 en el lèmur (prosimi), 23 en el simi i 44 en el humà. Les diferències en el predomini de capes i en la composició neuronal de les diferents circumvolucions són el fonament de la meticulosa cartografia de l'escorça anomenada «*cituarquitectonia*».

Evolució dels primers essers humans

El increment del volum cerebral a partir dels mamífers primitius dependria de, en aquell temps, de diversos factors: l'abundància de depredadors (dinosauris) i la manca d'aliments obligaria a tenir una major capacitat

adaptativa (major creixement cerebral); un nombre més reduït de cries recolçada per una major cura de elles i més col·laboració social lo que permet que las vides individuals siguin més llargues. Per altre part, és un fet establert que l'aparició de les mandíbules va lligada al creixement del encèfal. Aquesta relació s'ha vist recolçada pel descobriment dels gens (DLx-1 i DLx-2) que regulen al mateix temps la formació dels molars i del cervell anterior. L'activitat orientadora-exploradora és més manifesta en els animals depredadors (carnívores i omnívores) que en els herbívors. Per una part, significa gaudir d'un gran visió (gran desenvolupament del sistema visual) en detriment de l'olfació; la qual ocorre quan els dos ulls es disposen frontalment, un al costal del altre -com tenen els carnívores- a diferència dels herbívors que els tenen a las cares laterals del crani; per altre banda, la necessitat de buscar aliments i caçar implica una conducta exploratoria més intensa i major improvisació i variabilitat de la conducta individual; de la qual em de generar més desenvolupament cognitiu (cerebral). El cocient d'encefalització (vegis el seu concepte en línies posteriors) augmenta clarament al passar d'espècies herbívores a frugívores i sobre tot carnívores (omnívores).

En el període 100-200 milions de anys es van diversificar les diferents nissagues de mamífers, fet, en part, afavorit per l'extinció dels dinosaures. És llamatiu que una de les nissagues més antigues, solament precedida per la dels monotremes, marsupials i insectívores, és la dels primats, present ja en el registre fòssil conegut des de fa 65 milions de anys. Els primats és caracteritzen com grup per posseir, proporcionalment al seu pes, un cervell major que els demás mamífers. El seu hàbitat és predominantment arborícola (clima tropical o subtropical). Tenen les següents adaptacions anatòmiques específiques: la braquiació, o sigui el desplaçament pendular, penjat de les branques dels arbres, d'un braç a altre. La seva marxa bípeda es balancejant i la seva locomoció habitual és la quadrúpeda.

Els primats es poden classificar en 1. prosimis: a) lèmurs b) altres simis 2. simis hominoideos actuals: els monos antropomorfs (ximpanzé, goril·la, orangutan i gibó per ordre de proximitat evolutiva). El llinatge del esser humà (hominidis) amb el Australopithecus es va

separar evolutivament del ximpanzé i del goril·la fa uns 6 a 4 milions de anys. Els factors que intervenen en el major volum cerebral dels hominoideos (monos antropomorfs) i dels hominidis son la perlongació de l'infància i la longevitat. Tambè hi ha una correlació positiva de la mida relativa cerebral amb el volum del col·lectiu racial (família, harem, tribu) i l'extensió del territori controlat. Hi han indicis que hi ha una certa correlació amb la llargada (relativa) i llibertat de moviment dels membres i la marxa bípeda. Els braços són, al inici bastant llargs amb relació a la llargada dels membres inferiors i la proporció s'inverteix poc a poc en l'evolució dels hominoideos, i encara més en els hominidis acompanyant d'un fet capital: la adopció de la marxa erecta. Aquesta inversió en la mida dels membres fa que les extremitats inferiors siguin més llargues i més aptes per la marxa en els hominidis.

S'ha detectat un refredament climàtic general, sobre tot a la mitad oriental d'Àfrica, fa milions d'anys, més manifesta en els últims 4 milions de anys (m.a) i encara més en el últim m.a, amb grans oscil·lacions estacionals de la temperatura i descens de la pluviositat, amb aridesa creixent, que van conduir al retrocés progressiu de les masses boscoses equatorials i subequatorials del orient Africà en benefici de les sabanes i de las formacions herbàcies. El repte de la supervivència en aquestes condicions en constant deteriorament va resultar l'aparició dels hominidis, quedant els monos antropomorfs (homoideos) reduïts als llocs a on encara persisteix el ecosistema selvàtic pluvial original, tal com s'els troba en la actualitat. Las peculiaritats adaptatives dels hominidis, incloent els seus cervells més grans i complexes, es van posar al servei de la comunitat social i la família, que van empenyar cap a la transhumància i a una dieta omnívora; i per tant es van dedicar: a la caça dels herbívors i dels seus depredadors carnívors que colonitzaven le sabana, i a la pesca i eventualment a la guerra i a l'antropofàgia. Així mateix es compren la tendència a la recerca de territoris verds, a vegades llunyans, colonitzant grans territoris accessibles a les hores per via terrestre, ja que el nivell del mar baixa en els períodes de glaciació lo que permet l'emigració per terra.

La progressió més antiga del ximpanzé cap al

humà es va donar amb l'australopithecus que és pot considerar de la família hominida, ja que, ocasionalment podia caminar erecte i oposava els dits al pulgar i podia fer l'agafada de la mà. Hi ha diferents grups d'australopithecus, el primer fòssil d'aquest hominidi va esser el australopithecus africanus. Té uns 4,4 m.a. El volum encefàlic no és més gran que el d'un mono. Altres grups d'australopithecus son: el eferensis, el robustus, el ramidus etc. L'esquelet del australopithecus sembla més al del humà que el del mono, però no és així en quan al crani; el volum d'aquest va de 430-480 cc i és molt poc més gran que el del ximpanzé. Si bé podrien caminar erectes, també durant algun temps vivien en els arbres. No feien utensilis o instruments de pedra. Tot això suggereixi que la seva intel·ligència era d'un nivell més proper al mono que la humà. L'aparició del gènere l'homo, s'acompanyà d'un creixement del cervell. Com es genera de forma brusca aquest creixement?. Encara no tenim una resposta vàlida. Però es creu que es produeix per etapes i l'origen del ésser humà actual és conseqüència del mateix procés evolutiu que és dona a la resta de l'evolució: mutació al atzar, disposició genètica i un procés de selecció. Homo habilis: Va viure a l'Àfrica fa 1,8 a 2 m.a. Diferència del australopithecus, per ser de talla corporal més gran, cara aplanada amb arcada supraorbitaria poc prominent, molars i premolars petits i un cervell molt més gran, amb una capacitat que pot arribar a 800 cc. Les habilitats manuals eren més semblants a las del australopithecus que las del humà. Però podien fer utensilis de pedra senzills. Homo ergaster (1,8-1,4 m.a). Té una proporció de la cara i crani i extremitats quasi humana, encara que el cervell no sobrepassava els 950 cc. Homo erectus. Procedeix de l'homo ergaster i el més antic va aparèixer fa uns 1,6 milions de anys a la regió del Llac Turkava (Kenya). La estatura era bastant semblant a la del humà. La capacitat craniana variava de 775 cc-1250 cc (el 80% de la humana). La seva principal innovació va ser la propietat de imitar o repetir actes.

El homo erectus va emigrar fora de l'Àfrica, fa uns 1 milió de anys. També s'el coneix com el pitecantrop, un nom utilitzat per designar el homo erectus de Java. Gradualment es va estendre per regions templades del nord

d'Àfrica, Àsia (Pekín) i probablement Europa. L'aspecte facial recorda al del humà, però tenen un vorells de les celles molt prominents i una front inclinada en darrera. El homo antecessor descendent de l'homo ergaster, apareix fa uns 800.000 anys i està fins fa 400.000 anys. S'estableix a Atapuerca i s'extén per Europa. Aquest individus van ser els primers en el control del foc (fa 450.000 anys). Això ha estat una conquesta crucial en el context d'avanços de la civilització. L'equip d'Atapuerca proposa que l'homo antecessor amb característiques facial i cranianes intermèdies entre l'homo ergaster, homo erectus i el homo sapiens es el avantpassat immediat, tant del homo heidelbergensis, que després evoluciona cap el homo neanderthalis com del homo rothensis, precedent del homo sapiens. El homo neanderthalis és va establir a Europa des de fa uns 230.000 anys, En 1856 es va descobrir a la Vall de Neander, a la vora

“El repte de la supervivència en aquestes condicions en constant deteriorament va resultar l'aparició dels hominidis”

de Düsseldorf (Alemanya) un tipus únic de crani. S'han trobat fòssils semblants per Europa. Degut a la glaciació s'han van anar al sur, a Àfrica, a Orient pròxim i Àsia central. Els homos de Neanderthal eran molt corpulents i lluitadors i podien haver practicat canibalisme. El varó medía 1,67 metres i pesava potser més que el humà. És un misteri el que aquest homo tingués un cervell de 1500 ml en tant que el dels humans és de 1400 ml (un 13% més); A banda d'un probable cocient d'encefalització menor que el de l'humà, això segurament no explicaria del tot l'augment del volum del cervell.

Aquest cocient s'obté dividint el pes del cervell pel pes del cos i una constant K que varia en funció de la relació pes del cervell-cos en diferents individus de la mateixa espècie. Així l'elefant amb un cervell de 5 kgs i un cos de 2500 Kgs, té un coeficient de 0,27 i el humà de 0,95. En canvi la configuració del seu crani

no se sembla al de l'humà. Teníem una arca-da supraorbitaria molt marcada i una front inclinada cap en darrera. El homo neanderthalensis utilitzava instruments bastants sofisticats pels cultius. Van crear 60 tipus d'eines diferents: ganivets, raspadors, etc. El instru-ment musical mes antic del món -la flauta- sembla que va ser ideat per el homo nean-derthalensis. Posseïa un sentit d'esperit co-munitari: feia rituals en els enterraments, te-níem cura dels vells i malalts. Homo sapiens. Apareix probablement fa uns 100.000-120.000 anys. Va venir del nord d'Àfrica d'on es va ori-ginar a partir del homo rodhesiensis, amb una antiguitat de 100.000-200.000 anys.

Aquesta última espècie va treballar la pell, els ossos i les espines. Gaudien d'activitat crea-tiva (figurites, gravats en pedres i pintures rupestres). El homo sapiens va presentar una clara expansió del cervell i va començar a po-blar Europa des de fa uns 40.000-50.000 anys. Teníem la front abovedada, les galtes ensor-rades, cara i nas prominents i canvis en la base del crani que es poden relacionar amb la larin-ga de tipu modern. El cervell era també més gran (1100-1300 mL) que el del homo ante-cessor; això és va traduir amb innovacions en l'utilització d'eines i en expressions culturals. Està demostrat que l'humà modern actual (homo sapiens) que es remonta fa 92.000 anys va viure amb l'homo neander-thalensis. A Israel s'han trobat caverne-s en que hi ha restes de l'homo neanderthalis i el homo sapiens. Fa uns 30.000 anys, l'homo neanderthalis va desaparèixer. Segurament debíen haver enfrontaments entre l'homo sapiens i l'homo neanderthalis, i la suprema-cia del primer sobre el segon va ser clau, doncs aqueste última espècie va desaparèi-xer. No obstant això, no hi han restes arqueo-lògics que indiquen que els homo sapiens eli-minessin als homo neander-thalensis. Proba-blement els van desplaçar de les zones més riques i dels habitatges més protegits. L'apa-rició de l'homo sapiens va representar un salt en l'adquisició d'habilitats més manipulatives i organitzatives. Això es va traduir per mani-festacions artístiques, pintura de les coxes, la tècnica de esculpir i gravar. Les seves eines eran molt sofisticades i ben cisellades. L'homo cromagnon va ser el avantpassat directe dels primers humans moderns, l'homo sapiens. Van aparèixer a Europa fa uns 30.000 anys,

però el seu origen és molt anterior, i tenien un aspecte molt semblant al humà actual. Eren uns caçadors molt hàbils. És notable el desenvolupament de sentiments estètics, que poden relacionar-se amb la religió i la màgia. Son ben conegudes les pintures d'animals en les Coves de Cromagnon (França). També havíem creat una estructura social ; i enterraven els morts posan-les vestits sofisticats. Així mateix esculpíem animalets petits, especial-ment figuretes de Venus, probable-ment com si fossin tòtems de fertilitat.

Creixement del cervell. Organització de les funcions corticals. Còrtex prefrontal

El augment de volum del cervell que s'observa al passar del australopithecus als primer homo s'acompanya d'un increment dels plecs en totes les regions del còrtex cerebral, espe-cialment el neocòrtex. En general en el cer-vell dels primats, el neocòrtex adquireix un gran volum. També les àrees d'associació que no estan relacionades amb funcions sensitivo-sensorials i motores, sinó sobre tot amb fun-cions cognitives que es fan espe-cialment grans. S'ha proposat un model d'expansió del cervell que s'aplica a la evolució de l'homo. A mesura que el cervell creix en volum, pot su-perar proporcionalment el volum del cos, i el excés de teixit cerebral - la porció no requeri-da per actuar (motora, sensitiva i sensorial) sobre aquell- es destina a altres funcions, que són les de nivell més alt.

Quan el cervell creix ràpidament, sense una expansió paral·lela corporal, les regions cere-brals sensitiva, motora i sensorial (visual i au-ditiva) estan en desventaja, en la competició per integrar al seu domini les noves cèl·lules cerebrals. Això explica que regions com el còrtex prefrontal, que té las neurones connec-tades exclusivament amb altres neurones de la escorça cerebral (àrees associatives) no amb neurones relacionades amb funcions corporals, creixé de forma molt ostensible quan el cervell s'expandeix sense acom-panyar-se d'un creixement del cos. Ja s'ha esmentat que les àrees associatives son de funció cognitiva. Durant la filogènia, a mesu-ra que els lòbuls frontals creixen en grossà-ria, les àrees sensitivo-sensorials és despla-cen en darrera. Els lòbuls frontals son el més

recent en el desenvolupament del cervell. No son clarament visibles en els animals inferiors però son més grans en els primats i ocupen fins una quarta part de la massa dels hemisferis cerebrals en el humà. Les tres àrees majors del córtex frontal en els primats son la precentral, (precentral, premotora i motora suplementària) la anterior (prefrontal) i la cingulada o supracallosa. Filogènicament la regió prefrontal és una de les últims en madurar degut a la seva mielinització tardana. En el curs evolutiu, el neocòrtex prefrontal experimenta més creixement que la resta del córtex. L'àrea 4 de Brodman - en el córtex motor precentral - és caracteritzada per l'existència de cèl·lules gegants de Betz. Aquestes s'incrementen en nombre en el pas dels primats al humà i envien àxons al feix corticoespinal o piramidal però solament en petita porció arriba el tracte corticoespinal, encara que les connexions directes corticoespinals augmentin en l'escala filogènica. En els primats solament una mínima porció acaba a la banya anterior directament sobre les motoneurons; però en ells és el nombre és superior al dels mamífers inferiors.

Poc coneixem en detall el control de la marxa bípeda humana. Els moviments implicats a la marxa depenen de descargues rítmiques del córtex motor modulades per activitats d'altres regions del córtex cerebral, ganglis basals i cerebel. Tot aquest circuit neuronal ha tingut que reorganitzar-se en l'evolució des de la marxa quadrúpeda a la bípeda del australopithecus. Les habilitats motrius en els homínids indiquen un desenvolupament evolutiu suplementari del sistema motor. Amb l'evolució del homo habilis, fins al homo sapiens sapiens va haver un gran canvi en la varietat i sofisticació dels utensilis emprats. Això és va deure al desenvolupament progressiu de l'imaginació i habilitats motores, gracies al creixement del córtex motor a nivell, sobre tot de la representació dels dits de la mà, especialment del polze, i al desenvolupament dels hemisferis cerebel·losos (neocerebell) i del córtex premotor.

El córtex prefrontal comprèn el córtex associatiu situat a la part frontal més anterior del lòbul frontal per davant del córtex premotor. En el curs de la filogènesis la grandària del córtex prefrontal augmenta de volum de for-

ma més manifesta que altres àrees neocorticals. En aquesta neocòrta convergeixen diferents tipus d'informacions, de diferents àrees corticals i es processen per prendre decisions. En l'evolució dels canvis des del australopithecus fins l'homo, un dels modificacions més evidents és la transformació del front que es baixa e inclinada en darrera com la de un mono del primer a la del front casi vertical del humà. Aquest canvi reflecteix l'expansió del córtex prefrontal.

Asimetria cerebral (Dominància cerebral i llenguatge)

En el ésser humà els dos hemisferis cerebrals denoten asimetria en quan a les seves funcions i també en el seu aspecte físic. La dominància cerebral és la capacitat del cervell, sobre tot humà de lateralitzar determinades funcions cognitives cap un o altre hemisferi. És ben sapigut que el hemisferi esquerre control·la la mà dreta i governa el llenguatge (en els dretans). Sembla que en l'aparició del llenguatge expressat per signes manuals, comunicació en la que la mà dreta va prendre la delantera i el fet de que l'hemisferi esquerra controla aquesta mà, va provocar que aquest hemisferi assumís la funció d'organitzar els gestos seqüencials.

S'ha observat que els simis i altres primats utilitzen la mà esquerra per buscar i agafar coses, deixant la mà dreta, apte per fer el menjar i utensilis (feines més refinades) i signes gestuals per comunicar-se. És possible que aquesta dominància del hemisferi esquerra, a partir del llenguatge gestual (mà dreta) continués al evolucionar cap al llenguatge verbal. Malgrat que la dominància d'un hemisferi en relació a certes funcions cognitives en el humà no és el tema d'aquest discurs, voldria dir que en els dretans el hemisferi esquerra és el dominant en quan a les funcions relacionades amb la producció i compressió del llenguatge oral, escrit i càlcul; i el dret és el dominant en quan a les funcions com l'anàlisi del espai exterior, l'esquema corporal, l'atenció i la prosòdia (melodia) del llenguatge parlat i així com el reconeixement de les cares. La dominància cerebral en un hemisferi s'ha atribuït al fet d'economisar teixit cerebral, evitant la duplicació de la representació

de la funció en els dos hemisferis. Però convé tenir en compte que les funcions cognitives (llenguatge, càlcul, abstracció, etc.) a diferència de les sensitives-sensorials i motores que son bilaterals, no tenen aquesta última característica i per tant no cal la duplicitat.

Llenguatge. Experiments fets amb primats, i especialment, en ximpances, han posat de manifest que poden aprendre, amb el llenguatge dels sord-mudes o amb símbols gràfics, una gran nombre de noms i conceptes. Però no els poden expressar verbalment. La qual cosa vol dir que si bé, el seu cervell pot tenir una certa organització que permeti una mena de llenguatge però no disposen d'un òrgan fonador eficaç per l'emissió de les paraules. Però més a més, no existeix cap àrea anterior (motora) del llenguatge (àrea de Broca) en els simis. En canvi, es detecta l'àrea posterior (comprensiva) del llenguatge, àrea de Wernicke i es dubte de la existència d'una petita àrea motora en el ximpanzé. En el cervell del australopithecus es troba uns petits «canvis morfològiques» en una regió situada en l'àrea de Broca a la part inferior i posterior del lòbul frontal. En els cervells de l'homo habilis també s'aprecien aquests «canvis».

L'homo erectus denota una progressió dels desenvolupaments de les àrees anterior (motora) i posterior (sensorial o comprensiva) del llenguatge. Amb l'homo neanderthalensis posseïdor d'un cervell gran s'assoleix un desenvolupament complert similar al de l'homo sapiens. L'aptitud de parlar no depèn només de tenir les esmentades àrea del llenguatge ben conformades, sinó també de tenir les estructures perifèriques adients per articular-ho. L'homo neanderthalis tenia una mandíbula prou desenvolupada i boca prou gran perquè la llengua es pogués de forma eficaç com el homo sapiens. El llenguatge verbal dels homo fins i tot el del homo neanderthalis no era igual que el resta en quant a la fonació malgrat que aquest tenia un bon desenvolupament de les seves estructures corticals i de la boca, però encara teníem la laringe molt alta casi a la base del paladar. L'evolució d'aquesta estructura cap a la de l'humà, - més baixa i eficient - s'inicia amb l'homo erectus. El homo neanderthalis va ésser l'últim homo amb la configuració primitiva.

L'inici de la consciència.

El coneixement d'un mateix com ser independent i personal caracteritza la consciència. Es creu que el lòbul frontal - especialment la regió prefrontal - que és l'estructura neural fonamental - però no exclusiva d'aquesta qualitat tan humana; aquest lòbul i àrea esmentades són les més recents del cervell (més noves del neocòrtex).

El coneixement d'un mateix i l'altruisme impliquen una experiència mental del nivell més alt. En el homo neanderthalis es troben manifestacions d'aquesta comportament: respecte als morts amb les costums dels enterraments i la cura d'aquells individus de la tribu amb ferides.

Tots aquells homo o simis sobre tot antropomorfe que gaudeixen de vida comunitària o tribal i que comparteixen els aliments i els habitatges s'els pot considerar que denoten, al menys, indicis de consciència.

Com síntesis de la filogènia del cervell figuren dos principis, que ja s'han exposat en aquest treball:

1º La progressió evolutiva es produeix a partir de l'incorporació d'estructures noves, però conserven les antigues, si bé sovint aquestes són suplementades més que reemplaçades.

2º L'encefalització progressiva, que vol dir una tendència evolutiva al desenvolupament filogènic gradual d'estructures nervioses en les parts més rostrals del encèfal, per mantenir o augmentar funcions en sistemes ja organitzats anteriorment per l'activitat reflexa.

El telencèfal es desenvolupa per permetre un major refinament i flexibilitat de funció. Els centres més antics estan tan organitzats pels reflexes que el seu creixement hagués sacrificat reflexes necessaris. L'encefalització s'acompanya d'una dependència progressiva dels nivells superiors. Es perd la capacitat per a recular i utilitzar només estructures filogènicament més antigues.

CONTESTACIÓ PEL M. IL·LTRE. MOISÈS BROGGI

President d'Honor
Acadèmia de Medicina de Catalunya,
Acadèmic numerari de l'ACVC

Em complau molt l'haver estat designat per a contestar al discurs d'ingrés del meu admirat amic Agustí Codina, tant per la seva persona com per la seva extensa i fructífera obra en el camp de la neurologia.

El Dr. Codina arriba aquí en plena maduresa i amb una tasca efectuada que el col·loca en un primer pla en el gran camp de la neurologia i, en especial pels seus estudis i coneixements sobre aquelles malalties transmissibles dels animals als homes i dels seus efectes sobre el sistema nerviós, com són: la melitensis, la cisticercosi i les encefalopaties produïdes per prions.

Agustí Codina va néixer a Barcelona l'any 1934 i cursa els estudis a la Facultat de Medicina de Barcelona. Ja d'estudiant fou intern de la clínica mèdica del Prof. Pedro i Pons, al que no va deixar mai i que ja des d'un primer moment el distingí com alumne predilecte, destinant-lo a la secció de neurologia del seu important servei. En aquest lloc ja és va relacionar amb dos importants neuròlegs, el Dr. Ramon Sales Vázquez que era el cap del dispensari i sobretot amb el Dr. Barraquer Bordas que era el cap del dispensari del costat, regentat aleshores pel Dr. Nadal. Acaba els estudis de llicenciatura el 1957 i al poc temps, a l'any 60 i pel seu bon expedient, obtingué una beca amb la que, aconsellat pel Dr. Pedro Pons, anà a la Salpetriere de Paris, un dels centres neurològics amb més tradició i més importants del món i del que havien sorgit la major part dels grans creadors de la neurologia com a ciència independent. Després d'una llarga estança a Paris, a l'any 1963, va regressar a Barcelona, novament al costat del prof. Pedro i Pons, el qual s'havia jubilat com a catedràtic i havia estat designat com a cap de Medicina Interna de l'Hospital de la Vall d'Hebron i Codina seguí al costat del mestre que li encarregà el seu departament de neurologia. Després, a l'any 1984 va ser designat, per concurs-oposició cap del servei de neurologia del gran Hospital de la Vall d'Hebron, càrrec que segueix ostentant en el

moment actual.

La neurologia sempre ha estat una ciència difícil, donada l'extrema complexitat del sistema nerviós, l'anatomia del qual requereix un estudi amb dedicació exclusiva, de tal forma que l'especialització ja hauria de començar amb les ciències bàsiques. L'anatomia i la histologia de tots els òrgans i teixits de l'organisme ja eren coneguts a primers del segle XIX, mentre el que és referent al sistema nerviós, aquests coneixements bàsics és produïren molt més tard; no va ser fins a finals del segle XIX, gairebé amb un segle de retard de tot el demés, que Ramon i Cajal va descobrir la neurona, element bàsic del sistema. A partir d'aquí, les malalties neurològiques poguérem ser científicament conegudes, estudiades i perfectament classificades, això és cert, però també ho és, tal com diu Codina en el seu discurs, que els neuròlegs han arribat a fer veritables filigranes en el diagnòstic i també en el pronòstic de les dites malalties, però també s'ha de confessar que després de tanta perícia i saviesa, existia una notòria mancança en la terapèutica; en molts dels casos no hi havia remei. No ha estat fins ara, molt avançat el segle XX, en els anys d'actuació del Dr. Codina, que han començat a aparèixer productes farmacològics que demostren una acció eficaç com són els ansiolítics i els antiepilèptics, que s'han anat multiplicant i perfeccionant, així com altres mitjans terapèutics, de tal forma que el Dr. Codina en el seu servei de neurologia ha pogut fer innovacions i crear unitats subordinades que han estat de les primeres dins de l'estat espanyol, com són les dedicades a l'esclerosi múltiple i les dedicades al tractament del gran nombre de malalts afectats d'ictus cerebral en els que s'aconsegueixen millores considerables en els són tractats des d'un bon començament. També ha creat unitats destinades a les cefalees, a les patologies neuro-musculars i a les demències.

Les seves publicacions són moltes i valuoses, sumen prop de tres-cents articles en revistes nacionals i estrangeres. Ha pronunciat nombroses conferències i intervingut en congressos nacionals i internacionals i la seva tesi doctoral versa sobre les demències. Ha col·laborat en 48 capítols de llibres diferents. És l'autor del capítol sobre malalties del sistema nerviós del prof. Pedro i Pons i a l'any 1982 va publicar amb col·laboració un tractat sobre miopaties. A l'any 1994 va publicar-se sota la seva direcció un Compendi de Neurologia que és un Tractat complet sobre l'especialitat neurològica de prop de mil pp. i en el que intervingueren la major part dels neuròlegs del nostre país. De

tota aquesta gran quantitat de publicacions crec que aquí hem de remarcar aquelles que tenen relació amb les zoonosis, com és la melitensis sobre la qual a l'any 1972 en va publicar un titulat "*Estudi de 41 casos de neurobrucelosis*" i un altre en anglès "*Parkinsonism in neurobrucelosis*". A l'any 1974 va publicar amb col·laboració un dels primers publicats al nostre país "*A propòsit de dos casos anátomo-clínic de malaltia de Ceutzfeldt-Jacob*", al que seguiren després altres publicacions sobre el tema, com són "*Malalties priòniques. Descripció de sis casos*"; "*Clínica de les encefalopaties espongiiformes*" tots ells amb col·laboració, així com el llibre "*Guia per la prevenció i control de les encefalopaties espongiiformes transmissibles*" el 2002.

Amb tot això, hem volgut resumir la gran obra efectuada per Agustí Codina, una persona que ha estat un avançat en el conreu de la seva especialitat i que ha viscut totalment dedicat a ella amb apassionada vocació. En el seu discurs inaugural tracta de la llarga evolució del sistema nerviós en l'escala zoològica, des de les formes més primitives fins arribar a l'home, procés que s'ha produït al llarg de milers de milions d'anys amb l'estranya particularitat que la última fase d'aquesta evolució que és el neocòrtex del cervell humà, que és refereix a la part més evolucionada de l'home, s'ha produït en un temps relativament breu si el comparem amb la llarga evolució anterior.

Tal com hem dit abans, no va ser fins als últims anys del segle XIX que és va descobrir la neurona com element constitutiu del sistema nerviós i tothom va pensar amb natural optimisme, que després de la descoberta de Cajal seria fàcil o quan menys possible estudiar i conèixer els mecanismes i les funcions més íntimes del sistema nerviós anant seguint les diferents prolongacions neuronals i les seves relacions de les unes amb les altres, però tot seguit és va posar de manifest l'extrema complexitat estructural d'aquest sistema format per milers de milions de neurones amb les seves múltiples prolongacions que és creuen i s'entrecreuen d'una forma totalment inextricable, produint-se circuits i establint-se relacions entre elements propers i llunyans i això en tal quantitat que desperta en la ment de l'observador la idea de l'infinit complexo, l'infinit dins d'un òrgan que, en quan a tamany, és troba a l'interior de la cavitat craneal però que en quan a funció en ell s'hi troba la funció de la intel·ligència con ja deia Hipocrates, i en ell les excitacions o estímuls del sentits és converteixen en imatges. ¿ És possible que tot

això existeixi i s'hagi produït espontàniament, sense seguir a un pla preconcebut i sense conduir a un determinat fi ?. Tenim l'evidència de que estem contemplant formes i fenòmens que estan més enllà de la nostra comprensió.

Davant de tanta grandesa i de tanta complicació, és natural que els mètodes habituals d'estudi resultin insuficients, ja hem dit que és materialment impossible seguir histològicament l'entrellat de les neurones i és precis valer-se dels mètodes indirectes i això és el que ja va efectuar intuïtivament Charles Bell, el pare de la neurologia, a primers del segle XIX i és el que han anat efectuant els seus nombrosos seguidors fins el dia d'avui. Charles Bell es veié obligat com a metge militar a assistir a nombrosos casos de ferits crani-encefàlics, dedicant-se a ells amb especial predilecció, observant la relació entre la localització de les lesions i els trastorns produïts i amb això va trobar el veritable camí per estudiar una qüestió tan complexa com aquesta. Així és com aquest autor, guiant-se sempre pels trastorns consecutius a les lesions, anà seguint pacientment els principals trajectes des dels centres fins els òrgans efectors i a la inversa, des dels sentits fins als centres. Va realitzar làmines autèntiques d'anatomia cerebral i va fer en pocs anys el que no s'havia fet mai; el camí estava marcat i seguint-lo s'anaren fent nous progressos, és van trobar els centres dels sentits i a l'any 1861 Paul Broca descobrí el centre del llenguatge, descoberta que marca una fita en aquesta història, perquè demostra l'existència de centres d'associació de gran complexitat que tenen molt a veure amb la intel·ligència i així és van anar fent i completant cada vegada més els mapes cerebrals que avui coneixem.

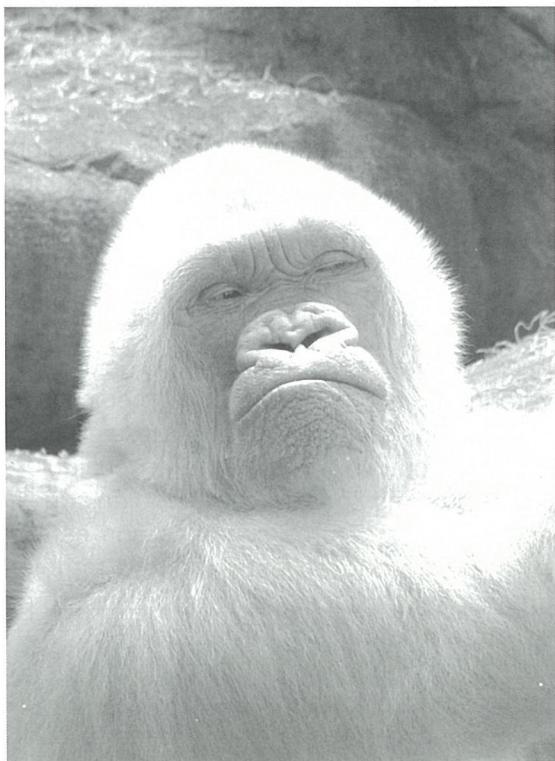
Agustí Codina s'ha mogut sempre per aquest terreny tan ple d'enigmes i dificultats, en el que ha realitzat nombrosos estudis i innovacions. És professor titular de neurologia per concurs-oposició i ha dirigit 13 tesis doctorals. Ha segut un dels fundadors, el 1973, de la Revista de Neurologia i director de la mateixa fins el 93.

President de la Societat Catalana de Neurologia del 72 al 76 i de l'espanyola del 90 al 93; Medecin Assistant Etranger de la Facultat de Medicina de Paris i Membre corresponent de La Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya. Després d'aquest Acte solemne i per tot el que s'ha dit, creiem que el Dr. Agustí Codina i Puiggròs és mereixedor de que se li concedeixi l'entrada a aquesta Acadèmia i és per nosaltres un gran honor donar-li la més cordial benvinguda en nom de la mateixa.

VETERINARIOS DEL ZOO DE BARCELONA

Dr. Jesús Fernández

Responsable del servei veterinari del zoo de BCN



Hombres y animales han conformado un binomio inseparable desde tiempos remotos. Inicialmente, el hombre se sirvió de la caza como método de aporte de carne, pero posteriormente, con el nacimiento de la ganadería y la agricultura, el ser humano se rodeó y sirvió de los animales de producción, mayoritariamente aves de corral, caballos, ovejas, cabras y vacas. El perro, ya había sido domesticado y era empleado como animal de compañía o trabajo. De la misma manera, existen documentos que nos indican el temprano interés que los animales salvajes despertaron en nuestros antepasados, que les llevarían pronto al establecimiento de los primeros Parques Zoológicos. Expertos naturalistas, por ejemplo, dibujaron en las frías paredes de las cuevas de Altamira y Lascaux, bisontes, ciervos, rinocerontes, caballos, lobos y corzos, hace ya entre 25.000 y 100.000 años.

Uno de los primeros Parques Zoológicos conocidos en la historia de la humanidad bien podría ser el que los arqueólogos nos desvelaron en el antiguo Egipto. Disponemos de datos que confirman hacia el 2.500 a.C., la existencia en la ciudad de Saqqara, de un gran centro de aclimatación de animales salvajes en el que se mantenían numerosos antílopes y otros ungulados salvajes.

Sin entrar a desglosar la larga historia y tradición de los Parques Zoológicos, si es importante destacar que el origen del acercamiento del hombre a estos animales salvajes, radicaba en el estudio y conocimiento de estos. Por lo tanto, el comienzo de los Zoos posee un carácter científico, entendiéndolo como tal al estudio de los animales más desconocidos, su biología, costumbres y comportamiento así como su posible aplicación con fines productivos. Y es que los primeros estudiosos naturalistas y biólogos, fueron aquellos autores anónimos que ilustraron las cuevas como las de Altamira, con aquellas excelentes descripciones de la fauna local de aquel entonces.

Mucho más reciente en la historia es la aparición de los primeros veterinarios y si bien eran conocidos los famosos albeítas o cirujanos veterinarios, desde la edad media, pocas referencias pueden encontrarse de veterinarios familiarizados con los animales salvajes y de Zoo. Sin embargo, la figura de los veterinarios siempre ha estado muy ligada a la de los

grandes Parques Zoológicos y prueba y ejemplo de ello, es la historia del Zoo más antiguo que actualmente existe en España - *el de Barcelona* - y la de los colegas veterinarios que en él han desarrollado su trabajo desde su apertura en 1892.

El Zoo de Barcelona tiene su origen en la donación de una colección de animales, que el empresario Lluís Martí i Codolar, realiza al Ayuntamiento de Barcelona. Este célebre banquero, fundador del Banco Hispano-Colonial y consejero de diversas e importantes empresas, poseía un gran número de animales en su finca de Horta «Granja Vella». Así que un 24 de Septiembre de 1892 - *día de la Merce* - queda inaugurado el Zoo de Barcelona, siendo su director, el profesor Francesc d'Assis Darder. Hijo del conocido veterinario Jeroni Darder, continuador de una saga comenzada en el 1702 por un Darder, herrador y curador de caballos; Francesc estudió medicina en Barcelona y veterinaria en Madrid. Aunque muy distante en la memoria, este médico, veterinario, taxidermista y naturalista tuvo que llevar a cabo la difícil labor de poner en funcionamiento lo que fueron los cimientos de nuestro actual parque. Por lo tanto, su labor no va a ser la clínica - más conocida por el público - sino más bien científica y organizativa.

Darder, comienza la dirección cuando contaba con 41 años y no abandonaría el puesto hasta que en 1917 se ve obligado a retirarse por motivos de salud. Un año después moriría como consecuencia, al parecer, de una picadura de serpiente mal curada ocurrida años antes. En los 25 años que ejerció como director, este naturalista desarrolló numerosos viajes por Europa y el Norte de África, fue Secretario de la Junta Directiva de la Sociedad Protectora de Animales y Plantas de Barcelona desde 1887 y a partir de 1888 publica la revista «El naturalista, revista ilustrada de historia natural, aclimatación, zootecnia, incubación artificial, caza y pesca». En 1906, siendo Francesc director, se crea la Junta de Ciencias Naturales cuya función era «la administración y el fomento de las colecciones científicas del municipio de Barcelona y la organización de medios de cultura pública relacionados con las ciencias naturales»

No hemos de alejarnos mucho de Francesc Darder, para encontrar al próximo veterinario

que aporta sus conocimientos al Zoo de Barcelona. Su hijo, Jeroni Darder de 36 años, comparte prácticamente la dirección del Parque con el veterinario y profesor de la Escuela Superior de Agricultura, Pere Màrtir Rossel, aunque este último ocupa el cargo de Conservador. Este, natural de Olot, era el autor del primer trabajo científico publicado en Cataluña, «la ganadería en la Cerdanya», aunque una vez más el trabajo que desempeñó, era de carácter administrativo y no clínico.

El cuarto director, también había de ser un veterinario; Antoni Riera Adrover, es nombrado director accidental, cuando Pere Màrtir, con unos 50 años de edad muere víctima de una grave infección. Su mandato se extiende durante unos 15 años, hasta el 1953. Dos años más tarde, es nombrado Director, Antoni Jonch i Cuspinera, - farmacéutico, natural de Granollers - alma y motor de la importante transformación que iba a sufrir el célebre parque barcelonés en los años siguientes.

Prueba de esta revolución «zoológica» lo constituye el hecho de que pronto habría de ser integrado por primera vez un veterinario clínico en el Parque. Román Luera, era contratado en 1956. Antoni Jonch, ejerció primero como Conservador general para pasar posteriormente a ocupar la plaza de Director, cargo que ostentaría durante los siguientes 28 años. En el momento de su nombramiento, se desató cierta polémica al no tratarse - como había sido la norma hasta entonces - de un veterinario, quien iba a desempeñar este cargo. Sin embargo, Jonch, hombre de gran sabiduría, amante de los animales y experto naturalista, supo desarrollar con gran brillantez y un vanguardismo fuera de toda duda, la difícil tarea de la modernización, del por aquel entonces vetusto Parque de la Ciutadella.

Rápidamente, echó a faltar la figura de un buen veterinario, especializado en la medicina de los animales salvajes y de Zoo, pieza elemental e indiscutible actualmente en cualquiera de los grandes Zoos. Sin embargo en aquella época, pocos centros contaban con esta figura, por lo que en este aspecto también merece ser destacada la visión de futuro de este gran naturalista. Antes de 1960, muy pocos veterinarios se interesaban por las enfermedades de los animales salvajes y en ninguna facultad europea ni americana se podía

estudiar esta materia. Hasta 1955, solo pueden citarse dos obras veterinarias centradas en los animales salvajes y de zoo, una escrita en 1923 y la otra en 1955 y hasta 1970 no se publican los primeros manuales de referencia sobre estos animales tan diferentes a los que trataban la gran mayoría de los colegas. En América y Europa unos pocos veterinarios alternaban el cuidado de los animales en los zoológicos, con su normalmente remunerada faceta administrativa o del cuidado de los animales de producción. En España, mientras, no existía ningún compañero que trabajara de manera exclusiva con estos particulares pacientes.

Román Luera, hijo de un veterinario militar y municipal, se había criado en la calle Wellington -justo enfrente del zoo- y desde su balcón, siendo niño, había disfrutado de una vista privilegiada y envidiada por todos sus compañeros. Me imagino, que en sus largas tardes escuchando los rugidos de los leones, los agudos cantos de los pavos reales o los ensordecedores gritos de los guacamayos y loros, nunca podría llegar a imaginarse como el «médico particular» de aquellos entrañables animales. Y sin embargo, con el paso de los años, después de cursar los estudios de veterinaria en la Facultad de León y de realizar la obligada prestación militar, se iba a convertir en el primer veterinario clínico de animales de Zoo de nuestro país.

Román Luera, además de ser un joven entusiasta y emprendedor veterinario, era un deportista muy activo. Cada año realizaba la travesía a nado del puerto de Barcelona, era un gran aficionado al atletismo, jugador empedernido de tenis y en fin, aficionado a casi cualquier deporte que se le presentara o pusiera por delante. Supongo que cuando le surgió la posibilidad de poder ayudar al veterinario militar, compañero y amigo de su padre, en la asistencia de los animales del zoo pensó que podría tratarse de una experiencia singular. ¡Y no se equivocaría! Aquel reto

profesional le habría de atrapar durante la friolera de 26 años y lo que se inició como un flirteo con la medicina de «otro tipo de animales» acabó con una dedicación casi absoluta durante la mayor parte de su vida laboral. Corría el año 1954, cuando un veterinario municipal y militar especializado en la inspección de los alimentos fue nombrado responsable del cuidado de los animales del Zoo. Este, amigo personal del padre de Román, le pidió ayuda.

Román recuerda sus primeros días como veterinario en el Parque:

- Sólo encontré en el botiquín un bote de Zotal, un desinfectante, una botella de agua oxigenada y una perilla de enemas, y como puedes imaginar - me comentó con gracia - la perilla no era para realizar enemas a los leones o elefantes, sino para lanzar a distancia chorros de agua oxigenada, cuando un animal estaba herido.

Antoni Jonch no era veterinario, pero como hombre de ciencias, pronto supo que uno de los pilares en los que había de sustentarse el futuro de uno de los mejores Zoológicos de Europa, era el de un moderno y especializado Servicio veterinario. De la misma manera y en



años posteriores se crearían los distintos departamentos técnicos de mamíferos, primates, aves, anfibios y reptiles, animales acuáticos, alimento vivo, intendencia, educación y biblioteca y publicaciones, casi todos ellos coordinados por biólogos especializados. Román, ganó el concurso de méritos presentando los trabajos realizados durante aquellos dos años y acreditando además mayor experiencia que ninguno de sus contrincantes y en 1956 se convirtió en veterinario-conservador del Parque Zoológico de Barcelona, a la vez que Antoni Jonch, con 40 años de edad - de quien se convertiría en su mano derecha - pasaba a ocupar la plaza de Director.

La lista de Directores que sucedieron a Jonch es muy larga, pero nunca se volvió a producir una situación como la que resultó en el espectacular crecimiento y desarrollo, que el

Parque Zoológico de Barcelona experimentó entre los años 1956 y 1985, como consecuencia de un líder como él. Varias fueron las circunstancias que se produjeron: Jonch era un hombre político - el Zoo es una empresa municipal - y un gran y prestigioso naturalista. No podemos olvidar que este hombre, además de haber dirigido el Zoo de Barcelona durante 28 años, dedicó toda su vida al mundo de la naturaleza. Antes de trabajar en el zoo barcelonés, había dirigido el Museo de Granollers y el Centro de Estudios de la agrupación Excursionista de la citada ciudad. Fue miembro del Patronato del Montseny, a quien dedicó alguna de sus obras y es autor de numerosas publicaciones científicas y divulgativas. Por otra parte, logró crear un equipo compacto y multidisciplinario con una trayectoria de suficientes años para poder afrontar las modificaciones necesarias. Los cambios constantes de directores, cada pocos años - sin vínculos con el mundo de la naturaleza - que se produjo después, no permitió establecer unos claros objetivos en el transcurrir del centenario parque.

Como a todos los líderes, innovadores y con una fuerte impronta personal, a Antoni Jonch i Cuspinera, no le faltaron enemigos, pero desde luego tampoco amigos y admiradores. Le conocí en una visita que realizó al parque de Santillana del Mar. Se presentó en una mañana de sábado sin avisar. Yo, que era un recién llegado al mundo de los zos - acababa de empezar a trabajar pocos meses antes - no tenía referencias suyas y desconocía su trayectoria laboral. Durante dos horas le enseñé el pequeño zoo, ignorante de que me encontraba tan cerca de una personalidad tan notable para la historia de los zos españoles.

Me pareció duro y tajante, pero supongo que yo a él le parecí inexperto y pedante, tratándole como si fuera un «visitante más». Ahora, siento no haber aprovechado tan excelente oportunidad para haber ahondado en sus vivencias, - seguro que copiosas - a caballo entre los mundos de la naturaleza y de los animales.

Pero volvamos con el primer veterinario de España de un gran zoo. Los comienzos de Román no fueron fáciles, y como presagio de ello, uno de sus primeros trabajos consistió en

suturar una pequeña herida que se había producido un puercoespín. Ante las miradas atónitas de los cuidadores que le ayudaban, cada punto que realizaba en aquella piel de duro aspecto, se deshacían como si intentase suturar piel de mantequilla. Tras varios intentos, tuvo que desistir, no sin antes haber sudado de lo lindo, más por las miradas recelosas de los cuidadores - incrédulos de aquellas nuevas técnicas - que por la imposibilidad de haber finalizado con éxito la tarea. Era evidente que necesitaba aprender, ya que poseía amplia experiencia en animales domésticos - desde pequeño había «mamado» la profesión en casa con su padre - pero no disponía de ningún conocimiento sobre sus nuevos pacientes.

El Zoo de Barcelona, ya era reconocido internacionalmente, especialmente por los animales que llegaban procedentes del Centro de Adaptación y Experimentación Animal de Ikunde, en la Guinea Ecuatorial - en especial gorilas, chimpancés, víboras del Gabón y las gigantes ranas Goliat-. Este centro estaba dirigido por Jordi Sabater i Pi y localizado a unos cinco kilómetros de Bata, se haría conocido por albergar en 1966 a un mundialmente famoso gorila blanco. Además de constituir una fuente de suministro constante en forma de animales muy apreciados por el resto de los zos, el centro de Ikunde, permitió la realización de importantes estudios científicos sobre primates como el chimpancé y el gorila, y anfibios como la rana gigante que podía llegar hasta los 4 kilos de peso.

Fruto de este prestigio y aperturismo internacional -del que sin duda Jonch era artífice - nuestro protagonista, Román Luera i Carbó, pudo llevar a cabo un periodo de formación, consistente en la estancia durante unos días en tres de los mejores zos europeos de la época.

Diez días en los zos de París, Basilea y Amberes sirvieron para intercambiar información y ver el *modus operandi* de aquellos tres prestigiosos centros. Román pudo comprobar los equipamientos de las clínicas veterinarias - mucho mejor preparadas - así como la organización interna. Fruto de este viaje y de otros llevados a cabo por el director, es la actual organización de nuestro zoo, ya que el Parque de Amberes, pue-

de decirse, que sirvió de inspiración al de Barcelona de los años 60.

A su vuelta de estos viajes, Román, comprobó que no podría desempeñar todas las labores que se le exigían. No olvidemos que había ser contratado como veterinario y conservador, por lo que una parte importante de su jornada, debía dedicarse a problemas burocráticos y de organización, lejos de los quirófanos e inyecciones. No se sentía muy cómodo ni confiado con las anestias o la cirugía por lo que decidió reforzar el equipo con un cirujano veterinario.

Su hermano, Miguel Luera i Carbó era ya en aquel momento un joven, pero experto cirujano veterinario. Médico frustrado - voluntariamente -, al poco de licenciarse -como su hermano - en León comenzó a aplicar conceptos y técnicas quirúrgicas de la medicina humana a la medicina veterinaria. Sus resultados fueron sorprendentes y vanguardistas, y junto con Miguel Ruiz en Madrid, ambos veterinarios despuntaron rápidamente en el campo de la cirugía veterinaria.

Román y Miguel, o los hermanos Luera, formaron un excelente dúo durante muchos años. Román, más como coordinador y responsable de los otros departamentos técnicos y Miguel como cirujano especializado, crearon y desarrollaron un servicio veterinario acorde con los de los mejores zos europeos de la época. A ellos habría de unirse posteriormente otro veterinario municipal: Jordi Monsalvache.

En 1984, Román Luera se ve obligado a abandonar la entrañable institución zoológica, y dedica los restantes 11 años que le restan hasta la jubilación en labores relacionadas con las zoonosis y control de alimentos en el Ayuntamiento.

Su hermano Miguel permanece en el zoo hasta su jubilación en 1995. En los más de 30 años de trabajo continuado en el Zoo, en su clínica y como profesor de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), no solo consiguió incrementar de manera espectacular el nivel español de la cirugía veterinaria, sino que además logró transmitir a las nuevas generaciones el gran entusiasmo que siempre sintió por su profesión.

De él recuerdo mi primer encuentro, cuando yo era un desconocido estudiante de veterinaria que acudía a un curso en Barcelona. Al percatarme de su presencia en la sala me acerqué en un descanso y me interesé por su trabajo en el gran Zoológico de Barcelona. Me sorprendió grata-mente la educación y la animosidad con que me atendió a pesar de mi escasa relevancia. Me tendió una tarjeta y tras contestar a mis preguntas me indicó:

- Toma, llámame cuando quieras y si puedes pasar por el Parque, no lo dudes; te puedo enseñar los aparatos que empleamos para realizar las intervenciones en las aves.

Los estudiantes, al menos en mi época, no estábamos acostumbrados a este tipo de trato y menos por parte de eminencias como el famoso y prestigioso Dr. Luera. Jamás hubiese imaginado aquella mañana de 1985 que 7 años más tarde, me iba a encontrar trabajando codo con codo con «el jefe», manera cariñosa con la que le gustaba que le trataran en el zoo.

Ya en 1987, se añade el nombre de otro veterinario a las listas del centenario Parque. Conrad Enseñat i Canela, llamado cariñosamente «el nen» debido a su juventud cuando es contratado, aporta un nuevo impulso a la veterinaria. Conrad, se forma como clínico de la mano de su maestro Miguel Luera, pero pronto ve ampliada su formación con estancias en otros zos europeos como el de Munich. Allí aprende las técnicas más novedosas sobre anestesia y manejo de animales salvajes, pero pronto, en 1992, expande sus funciones hacia las labores de conservador - como había hecho su predecesor Román Luera - convirtiéndose en responsable del Departamento de mamíferos.

Cuando uno analiza la historia de nuestro Zoo, se constata la relevancia que en ella han tenido los veterinarios. Algunos como directores, otros como administradores y otros como clínicos, a todos ellos les ha unido su amor hacia su profesión: el cuidado de los animales. Sus relaciones con los gestores y responsables políticos han variado en función de las afinidades personales, pero en general siempre fueron buenas. Veterinarios tan importantes y conocidos en su época como Darder o Luera, han dejado una profunda huella y supusieron importantes motores en su desarrollo.

llo, junto con los otros técnicos que han hecho de este nuestro parque, uno de los más importantes de Europa.

El Zoo de Barcelona actual difiere mucho del creado en 1892 - hace 112 años - aunque la ilusión depositada en él por sus trabajadores sea la misma. En 1993 la Organización Mundial de Parques Zoológicos (IUDZG) y el Grupo de Especialistas de Reproducción en Cautividad de la IUCN/SSC editaron un documento denominado «estrategias de Conservación de los Zoos; el papel de los Zoológicos y Acuarios del mundo en la conservación global». En este documento, destaca el hecho de que más de 1.000 centros zoológicos participan activamente en programas regionales, nacionales o internacionales, aunque el número total de zoológicos bien puede superar los 10.000 (dato estimado). Se calcula que anualmente, y en todo el mundo unos 600 millones de personas visitan los zoos (lo que supone un 10% de la población de todo el planeta).

A modo de ejemplo, ciudades como Amsterdam de 0.8 millones de habitantes poseen un zoo (Artis Zoo) con una afluencia anual de 1 millón de visitantes. Tokio con 10 millones recibe 9.5 millones de visitantes y Berlín con 5 millones recibe el mismo número de visitantes. Después de observar estas cifras parece lógico pensar en canalizar a través de este tipo de estructuras una gran parte de las políticas de conservación (*ex situ*) que permitan desarrollar planes *in situ*. La educación se ha

convertido en la más importante herramienta con la que contamos para conseguir la conservación, y por lo tanto es la pieza clave en los zoos del futuro. Aprovechando la gran cantidad de público que es atraída cada año a los zoos, parecen éstos los mejores lugares para conseguir la concienciación necesaria para establecer el equilibrio sostenible en el que se nivelen el desarrollo humano junto con el débil sistema biológico terrestre.

Según estas reflexiones, el Zoo de Barcelona se situaría entre los centros vanguardistas, ya que sigue pautas de conservación, destacando especialmente su Departamento de educación y su activa participación en un gran número de programas de cría europeos (EEP). También destaca su participación en los proyectos de reintroducción del sapito balear en Mallorca y de la nutria en el Parque Natural de Aiguamolls de l'Empordá en Girona. El millón de visitantes que anualmente recibe, contribuye con las tareas de investigación, educación y conservación llevadas a cabo en esta entrañable y centenaria institución barcelonesa.

Con estas líneas sobre los principales veterinarios relacionados con nuestro Zoo - estoy seguro de que me he dejado a cientos sino a miles de colaboradores - he querido rendir un pequeño homenaje a los pioneros que abrieron huella en los primeros años de la medicina de animales salvajes y de zoo en nuestro país, trabajando sin medios y sin información, pero con altas dosis de pasión y empeño.

INDÚSTRIA FARMACÈUTICA

Normatives reguladores i selecció de nous medicaments

Josep Llupià i Mas

Acadèmic Numerari, president de l'ACVC

La indústria farmacèutica té com a objectiu trobar i desenvolupar nous fàrmacs per preservar la vida i la salut.

Segons la patronal farmacèutica europea (EFPIA) el mercat farmacèutic global està dominat actualment pels Estats Units amb una quota del 40 per cent; els segueixen la Unió Europea i el Japó amb un 30 i 12 per cent respectivament. Les àrees terapèutiques més destacades quant a demanda de medicaments, són el sistema cardíoc-vascular, el sistema nerviós central i el metabolisme, que de forma conjunta representen quelcom més de la meitat de les vendes farmacèutiques mundials.

Considerant la classificació del Financial Times, el sector farmacèutic-salut és el segon més important darrera de la banca i les finances. The Wall Street Journal, al ranking de les 500 companyies més grans, col·loca 14 empreses farmacèutiques entre les primeres, un ranking dominat per les companyies petroleres.

La Unió Europea, a la dècada dels anys 90, tenia la quota més alta del mercat farmacèutic. Malauradament en aquests últims anys ha anat perdent competitivitat. Les raons que es donen són que les polítiques sanitàries i industrials de la Unió Europea dificulten l'eficiència de les companyies. L'aprovació d'un nou medicament per les autoritats sanitàries europees EMEA (European Medicine Evaluation Agency) segueix un procés més complex i menys flexible que la FDA (Food and Drug Administration) dels Estats Units. Es considera que en aquest país, els EEUU, han escurçat la distància entre la investigació base i la clínica, els inversors entenen millor el sector i els analistes li dediquen més atenció.

Fent unes valoracions generals, es podria con-

siderar que el sector farmacèutic té una tendència a l'alça i els medicaments noves-dosos que comercialitza són uns productes que només són a l'abast dels països amb un nivell de vida alt.

NORMATIVES REGULADORES

Per comercialitzar un nou medicament les companyies farmacèutiques han de confeccionar una amplia documentació. Aquesta documentació recopila els estudis experimentals i clínics que s'han fet en aquest nou fàrmac. Les autoritats sanitàries especialitzades revisaràn tots els estudis presentats i una vegada valorats decideixen la seva aprovació o no. També hi ha casos que es recomana afegir més estudis.

El número d'estudis i el cost d'aquests informes per registrar un nou fàrmac és molt alt. Companyies mitjanes (500-5000 col·laboradors), segons quin programa de recerca que es decideixi investigar i desenvolupar, no poden fer-ho soles i necessiten la col·laboració d'altres companyies. Per tant és necessari fer una valoració prèvia abans de decidir quin camp terapèutic es vol investigar i quines estratègies poden ser de més interès per a cada companyia.

El 1978 la FDA dels Estats Units va publicar la primera normativa sobre les bones pràctiques del laboratori (BPL). Prèviament, l'any 1950, la talidomida, un fàrmac prescrit per evitar les náusees a les dones embarassades, va provocar deformacions a més de 10.000 nadons. Degut a aquest fet i que a alguna documentació hi havia informes amb dades dubtoses, i en alguns casos contradictòries, s'implantaren unes normati-

ves que asseguressin la fiabilitat dels resultats. Es va establir la necessitat de fer un llistat de proves experimentals tant de seguretat farmacològica com toxicològica.

Als anys 80 la Unió Europea va reconèixer la necessitat d'aplicar les normatives BPL. S'han fet diverses conferències internacionals d'experts dels EEUU, Europa i Japó per elaborar les normes i els experiments mínims que es requereixen per poder fer el primer experiment en humans. Els estudis que proposa la International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use, són per identificar o preveure els possibles efectes adversos dels fàrmacs en estudi. La normativa que fa referència als estudis experimentals indicats de toxicologia, embriotoxicitat, genotoxicitat i carcinogènesi estan reflectits a la ICH M3 del novembre de 2000 i els estudis mínims de farmacologia de seguretat queden especificats a la normativa ICH S7A del juliol de 2001.

La normativa ICH S7A recomana fer un grup d'experiments denominat Core Battery. (Taula 1). Aquests experiments estan indicats per detectar els possibles efectes adversos als sistemes considerats vitals, que són, el sistema nerviós, el sistema cardío-vascular i el sistema respiratori. Aquests estudis s'han de fer en condicions BPL. Els estudis suplementaris que s'han d'afegir depenen del mecanisme d'acció o grup farmacològic per al qual està indicat el fàrmac, no són obligatoris fer-los en condicions BPL però es recomana que segueixin la concepció o el esperit de les BPL.

Les autoritats reguladores recomanen tenir cura del benestar animal, utilitzar models alternatius sempre que es pugui i fer els estudis específics segons la diana establerta. Com és natural, els experiments recomanats actualment estan sotmesos a canvis. Si es troben altres models experimentals més predictius o rellevants substitueixen els que estaven establerts.

Amb la farmacologia de seguretat actual es pot preveure un 75% dels efectes adversos d'un fàrmac (Redfern et al. 2002). La farmacologia de seguretat juntament amb els experiments de toxicologia de les primeres fases, és a dir, experiments inferiors a un mes de durada, poden identificar un 94% d'efectes indesitjables (Luft et al. 2002). Segueixent doncs un repte per als científics desco-

brir nous models que augmentin la previsió de seguretat dels futurs medicaments.

Generalment, les autoritats reguladores desestimen els fàrmacs que no millorin en selectivitat, seguretat, potència o durada els medicaments ja comercialitzats. L'exigència perquè s'accepti un registre d'un nou fàrmac és que millori l'arsenal terapèutic actual. Si no aporta res de nou és molt difícil que les autoritats sanitàries l'aprovin. Les companyies especialitzades en productes biològics o en terapèutica veterinària també segueixen unes normatives establertes. Poden estar més simplifiades pel que fa a volum, però no deixen de ser igual de rigoroses.

SELECCIÓ DE NOUS MEDICAMENTS

Orígens i descobriment de nous medicaments

Des de que tenim documentació escrita sabem que l'home ha intentat preservar la vida i la salut i que ha lluitat contra el dolor i la malaltia. Les primeres prescripcions mèdiques les trobem a una tauleta sumèria del 2100 a.C. on es descriu la utilització de la cassia, la fari-gola i el cascall.

Hipòcrates (460-370 a.C.), considerat el pare de la medicina, va ser el primer a centrar-la

Sistema Nerviós

- Test sobre el comportament
 - > *Test de Irwin o Functional Observational Battery*
- Activitat motora espontània

Sistema cardío-vascular

- Efectes hemodinàmics
 - > *Pressió arterial, freqüència cardíaca, paràmetres ECG (PR, QRS, QT i QTc)*
- Efectes sobre el hERG (corrents de potassi)
- Potencial d'acció en fibres de Purkinje

Sistema respiratori

- Paràmetres respiratoris
 - > *Volum tidal, freqüència respiratòria i resistència pulmonar*
- Valoració de nivells d'oxigen en sang

Taula 1. Estudis de seguretat farmacològica que s'han de fer en condicions BPL abans de dur a terme el primer assaig clínic. Es consideren del Core Battery.

sobre bases racionals. A la seva obra de *Corpus hippocraticum* descriu una sèrie de tractaments segons unes simptomatologies.

A l'època romana Cels (25 a.C.-50 d.C.), Dioscòrides (40-90 d.C.) i Galè (135-201 d.C.) van classificar unes 900 drogues segons la seva acció. Els segueix una època d'estancament científic amb poques innovacions.

El metge anglès William Withering (1741-1799) es dedicà a l'estudi dels efectes de la digital en humans. Es considerat el fundador de la farmacologia clínica.

Al segle XIX es comencen a aïllar els principis actius de les plantes (morfina, estriquina, quina). Francois Magendi (1783-1855), el primer farmacòleg experimental, va estudiar els efectes dels alcaloides als animals. La farmacologia és per definició la branca de la ciència que estudia els mecanismes d'acció dels principis actius. En experiments més específics es pot utilitzar la farmacologia o diferents models farmacològics per seleccionar nous principis actius.

Al segle XX es comencen a aïllar les hormones (adrenalina, insulina). El metge Paul Ehrlich (1854-1915) fou el primer a utilitzar compostos químics per combatre les malalties infeccioses. És el fundador de la quimioteràpia i el descobridor del salvarsan (antisifílic). Alexander Fleming, 1928, observà els efectes inhibidors del *Penicillium notatum* sobre cultius bacterians. Florey i Chain, el 1939, aïllan la penicil·lina al seu laboratori. Alfred Joseph Clark (1885-1941) estudià la interacció dels fàrmacs amb les cèl·lules a nivell molecular, és el pioner de la farmacologia molecular.

La síntesi química clàssica i la combinatòria són encara avui les principals fonts dels nous compostos amb potencial terapèutic. Les noves tecnologies com la proteòmica, genòmica o l'enginyeria genètica són unes eines de treball valuoses, però el volum de medicaments que han arribat al mercat amb l'especificitat per a la diana que es desitja, encara representa una petita part del arsenal terapèutic.

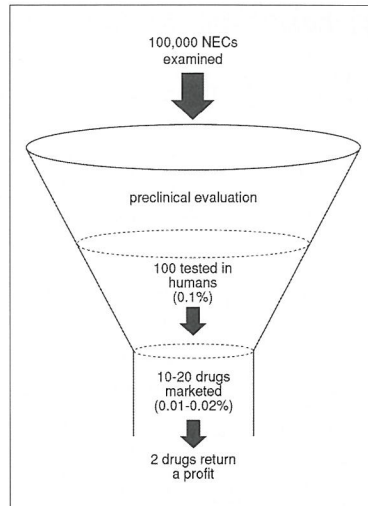


Figura 1. Percentatge de molècules que arriben al mercat i tenen èxit. NCEs New chemical entities

Fases experimentals

Identificar un nou principi actiu, estudiar i conduir a què arribi a ser un medicament és un llarg recorregut. Les fonts per detectar un nou medicament són múltiples, (vegetal, animal, química) però com ja hem expressat anteriorment la química combinatòria és actualment la principal font. La majoria de fàrmacs desenvolupats actuen sobre tres grans blancs o targets: receptors acoblats a proteïnes, canals iònics i enzims.

El sistema predominant per descobrir nous medicaments està basat en la observació, el raonament científic i l'experimentació. El procés de recerca es pot dividir en una sèrie de fases per racionalitzar el descobriment d'un nou medicament. Els apartats d'aquestes fases poden ser permeables entre ells.

Decidir el foc terapèutic

- Quina especialitat o grup farmacològic es vol estudiar.
- Quins fàrmacs, i a quina fase experimental estan, i quins medicaments hi ha al mercat.
- Quines possibilitats de millora existeixen (potència, duració, selectivitat, seguretat)
- Amb quines bases de dades es compte. Estudis en diferents models de interacció (in silico).
- Quina inversió es necessita.

Factibilitat del programa tant teòrica com pràctica

- Diferents teories i mecanismes d'acció de com abordar el problema.
- Decidir els models experimentals, amb quina seqüència han d'estructurar-se.
- Cost dels mètodes i temps necessari per al número de molècules que es preveu testar.

Mètodes experimentals i ritme quimibiologic

- Distribució del treball als diferents departaments: binding, enzimologia, genòmica, proteòmica, ADME (absorció, distribució, metabolisme i excreció), receptors clonats,

receptors humans, teixits aïllats i models animals.

· *Decisions ràpides i efectives per orientar la síntesi química*

Estudis de seguretat farmacològics i toxicològics

· *Estudis suficientment escalonats i predictius per descartar les estructures químiques no vàlides.*

Altres alternatives

Per fer avançar ràpidament una recerca existeixen altres factors o possibilitats que poden orientar o donar més oportunitat d'aconseguir un objectiu. Tots recordem les companyies que als anys 80-90, partint de molècules que ja estaven en el mercat, van estudiar els seus metabòlics i els seus isòmers, els van patentar i van fer un gran negoci.

Com exemple d'observació afortunada citem l'estudi clínic de fase II en què es valorava els efectes antianginosos d'un inhibidor de la PDE5. Va resultar que un dels efectes secundaris i que no s'esperava era que els pacients tenien ereccions; d'aquí va sorgir el famós sildenafil que tant ha significat per a la companyia Pfizer. Aquesta companyia actualment és la primera en vendes del sector farmacèutic.

Si hem de fer cas a Dorato i Buckley (Figura 1) el número de molècules que han de valorar-se per aconseguir un medicament està en la proporció 50.000/1. Les companyies mitjanes i petites tenen molt poques possibilitats d'aconseguir químiques combinatòries amb aquest número tan elevat. Podem deduir que no sempre es podrà seguir la mateixa estratègia de recerca en una companyia de 80.000 col·laboradors que en una de 1000.

El coneixement i l'experiència en una determinada àrea terapèutica donen més oportuni-

tats en una recerca. Tenir experiència en els models més idonis i en la seqüència en què s'han de fer es crític. Com a exemple citem l'antihipertensiu clonidina que no és actiu en models in vitro i sí que ho és en models in vivo. Això vol dir que segons com sigui la seqüència d'experiments no es podria detectar la clonidina. La via d'administració pot ser decisiva, com exemple el cas dels β -agonistes que poden ser més o menys actius segons sigui l'administració sistèmica o per via inhalatòria. Les pautes de temps per observar els efectes d'un fàrmac també són molt importants. Per tant, són molts factors, inclosiu la sort, que fan que un grup de recerca aconsegueixi el que es proposa.

CONCLUSIÓ

Identificar una sèrie química o un principi actiu interessant per a un determinat mecanisme o grup farmacològic, optimitzar i arribar a desenvolupar el candidat idoni i més segur, és l'objectiu de qualsevol grup de recerca.

L'organització d'un grup de recerca el podríem definir des de dues concepcions extremes. Una seria cercar l'equip humà idoni i facilitar les condicions, medis, temps i confiança per esperar que floreixi la idea o l'objectiu que es proposaven. L'altra seria formar un grup de recerca teledirigit, és a dir establir un programa, decidir una seqüència de cribatge i producció de molècules, distribuir la feina a diferents grups de treball i marcar un ritme de decisions. Com és lògic hi ha moltes estratègies o fórmules d'organització al mig d'aquests extrems, però com sempre el treball en equip, el continuat exercici del diàleg, l'exigència crítica dels mètodes, fan que la realitat experimental no se separi de l'objectiu. Aquests factors són valuosos per marcar el camí per aconseguir un nou medicament.

Bibliografia

- Anonymous. *Guidance for Industry: S7A Safety Pharmacology studies for human pharmaceuticals*, US FDA, ICH, USA, July 2001
- Berga P. *L'ètica i la innovació en la recerca de nous fàrmacs. Discurs de recepció curs 2000. Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya*
- Dorato MA, Buckley LA. *Toxicology in the drug discovery and development process. Current Protocols in Pharmacology*, 1998, 10.3.1.-10.3.30
- Gras J, Montero JL, Llupià J i Llenas J. *Los estudios de seguridad en la selección y desarrollo de un nuevo fármaco. Actualidad en Farmacología y Terapéutica*, 2003, 1, 97-103
- Luft J, Bode G. *Integration of safety pharmacology endpoints into toxicology studies. Fundamental & Clinical Pharmacology*, 2002, 16, 91-103
- Redfern WS, Wakefield ID, Prior H, Pollard CE, Hammond TG i Valentin JP. *Safety pharmacology - a progressive approach. Fundamental & Clinical Pharmacology*, 2002, 16, 161-173

SOLEMNE OBERTURA DEL CURS ACADÈMIC 2003-2004

Commemoració del cinquentenari de la descoberta
de l'estructura i funcionament del ADN

PRESENTACIÓ DEL MOLT IL·LUSTRE PROFESSOR

CARLES VILÀ

Pel Acadèmic Numerari, vocal de la Junta de l'ACVC,
Jaume Camps i Rabadà

Molt Il·lustre President de l'Acadèmia, Excm. Degà del Consell de Col·legis Veterinaris de Catalunya, molt il·lustres Acadèmics, companys, Sres, i Srs:

Sembla que va passar ahir. Recordo detalls de les hores de «*classe*», a les velles aules de la Facultat de Veterinària de Saragossa, i les hores d'esbarjo, com les xerrades, amunt i avall del passeig de la Independència, amb companys de curs. També recordo que, ni en les classes de Biologia, ni en les de Fisiologia, i ni en las de Zootècnia, que incloïa la part de Genètica, ens van parlar de la genètica molecular, ni, per tant, de l'estructura del ADN.

No va ocórrer per manca de temps, o per professors descuidats, que no ho eren, si no, simplement, pel fet de que encara no s'havia descobert. Érem la promoció 1.948-1.953.

El llibre de Fisiologia que teníem com text, tan a la Facultat de Veterinària com a la de Medicina, i editat el 1.949, just l'any abans del inici del nostre segon curs, amb l'assignatura de Fissio, no es citava com tal a l'ADN.



De totes formes, i és una sorpresa al no recordar-ho, ja en l'edició dels dos toms, la quinta, i en l'apartat «*herencia y constitución*», en el que va col·laborar l'admirat professor Carlos Luís de Cuenca, s'explica en el capítol «*constitució química de les zones cromàtiques*» que, encara que tot era no més una hipòtesi, ja diferents autors de les dècades dels anys 20 i 30, havien iniciat la recerca sobre la composició dels cromosomes. Deien que, de la cromatina, després de passar per hidròlisi, van obtenir-ne un component acid-nucléic, i que a més hi havíem nucleoproteïnes i lipoides, i matèries fosfòriques... Aleshores era una nota a memoritzar, però avui veiem que tot ens porta a pensar ja en l'ADN.

Per cert deuríem de fer alguna distinció al Il·lustre Prof., Josep Morros Sardà, autor del llibre de text, com veterinari i metge, que va fer l'extensa revisió de temàtica de tanta im-



Dr. Carles Vila

portància com és la Fisiologia Animal. Faré la proposta a l'Associació d'Història de la Veterinària.

Va ser just al mateix any de la nostre llicenciatura, el 1.953, quan els Drs. Watson i Crick, mitjançant la cristal·lografia amb raigs x, van trobar l'estructura del ADN, i van rebre el Premi Nobel de

1.962 per aquest descobriment. Al següent any, el físic Gamow, i de forma teòrica, va indicar que l'ADN tenia que estar format en seqüències, amb un codi concret, notícia tan o més rellevant que el coneixement de l'estructura.

Fa enguany, ja que estem en l'any 2.003, per tant, 50 anys de un dels descobriments de més importància en les ciències biològiques, com demostren els avenços fets en aquest camp, en mig segle. Es una efemèride a destacar-la com cal, per la seva importància a nivell de tota l'Humanitat.

També és important per la nostre Acadèmia. Per això, i en petit comitè de la Junta, van parlar de la conveniència de fer alguna celebració per commemorar el cinquantenari de

la descoberta de Watson i Crick. Inclús la d'en Gamow. Tots els de la Junta van estar-hi d'acord.

Hi havia moltes possibilitats de com dur a terme la celebració. Van sorgir varies opcions, escollint la de fer coincidir-la amb l'Acte Inaugural del Curs Acadèmic 2.003 - 2.004. Normalment és el M.I. President qui fa varies propostes, que després escolleix la Junta i inclús l'Assemblea. En aquesta ocasió, personalment, vaig proposar al Professor Carles Vilà, gran especialista en Genètica Molecular per invitar-lo a que ens honorés amb un parlament en ocasió de la solemne obertura del Curs. Proposta que es va acceptar, i ja van enviar un e-mail al Professor Vilà, a Uppsala, a Suècia, i ens va fer molt goig poder-ho fer en català, i simpàticament ens va contestar acceptant l'ofertament.

Perquè vaig fer la proposta del, ja amic, Dr. Carles Vilà ?

Des de molt jovenet, en el batxillerat, jo tenia moltes dèries sobre l'evolució dels animals, incloïen-hi l'home. Això va portar-me a més d'una reprovació per part dels professors, en un col·legi dirigit per sacerdots, estrictes creacionistes. Un cop adult, i dintre la meua especialització, portada per les necessitats en unes promocions de plètora, vaig tenir de dedicar-me a altres temes, com veterinari d'empresa.

En els deu últims anys laborals, arribant ja en el «*segón grau*» de adult, vaig entrar en el món dels animals de companyia. Aquí tingué la possibilitat de divulgar diverses temàtiques, i vaig interessar-me, de nou, en el tema de l'evolució. Més com hobby que per necessitat !. Com tots els professionals d'empresa, tenim de saber «*una mica de tot*», que, per contrast oposat, significa conèixer «*un molt de res...*».

Algunes publicacions sobre l'origen del gos i la data prevista d'inici, no les trobava lògiques. Aquest dubte va estimular-me a escriure algun tema, divulgatiu, des de 1.984, per intentar donar-hi al menys un procés de raciocini, al fet evolutiu, en contra de supostos idíl·lics, o fantasiosos. Un dels escrits va ser el de la meua presentació a l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya, el 1.992. Allà vaig dir que no semblava lògic que «*l'home anatò*

micament modern», o Cromagnon a Europa, ja iguals a nosaltres fa més de 100.000 anys, amb lo tafaners que som, i érem, hagués tardat 80 o 90.000 anys, a prendre la decisió que els llobatons, que els haurien trobat de forma abundant i alguns serien guardats, els arribessin a fer reproduir. Perquè esperar, si les circumstàncies eren les mateixes que van trobar, segons autors, fa no més 14.000 anys?.

El 1.997 vaig llegir, a la prestigiosa revista Science, multidisciplinar, que un grup d'autors de diversos països havíem confirmat, per anàlisi del ADN mitocondrial, que no és del nucli i està aportat no més per la mare, que el gos és descendent del llop, de forma exclusiva, i que les primeres separacions de la selecció natural, que és la que manté les característiques lloberes, i, per tant, separacions dutes per la mà humana, van poder ocórrer fa més de 100.000 anys. Recerca complexa que es va portar a termini en diversos laboratoris i de diferents països, sobre mostres de molts gossos, i d'altres cànids, incluits el mastí del Pirineu, i la varietat ibèrica de llop, el *C.l.signatus*.

Va alegrar-me conèixer aquest fet, que confirmava les meves humils suposicions, i encara més, al veure que el primer signant de la comunicació es deia Carles Vilà, que, per força, tenia que ser català. Més tard he llegit diversos escrits a Science, a l'any passat, sobre semblant temàtica i amb el mateix autor, temes que no vull comentar, per no trepitjar-les al Conferenciant, i en aquest escrit vaig veure que Carles Vilà des de Los Angeles (Califòrnia, EEUU), s'havia traslladar a Uppsala (Suècia).

Avui el tenim aquí, i ens farà la presentació, una mica alleugerida, sobre tot en terminologia, al no ser especialistes en el tema, sota el títol: «*Origen del Gos, ensenyaments de la Genètica Molecular*».

Pels pocs coneixements sobre el tema no sóc mereixedor de fer la presentació del Professor Vilà. És una deferència que va proposar-me el Dr. Llupià, President de l'Acadèmia, per dos fets, per ser qui en tenia referències, dintre els de la Junta, i per ser el qui havia fet la proposta. Gràcies!, és un gran honor el fer la presentació.

Abans del currículum científic, deuria fer un comentari sobre les seves virtuts personals,

però, al ser recent el coneixement del Dr. Vilà, no puc dir més que, dintre lo breu de la coneixença, confirmo ha sigut d'una amabilitat extrema, encara que sigui a través de medis cibernètics. Molt planer, i amb cert sentit del humor, precís, i obert a les nostres propostes. En les properes hores esperem acabar de cloure amb ell un lligam de bona amistat.

Com bon muntanyenc, auster, i clar, ens ha enviat un currículum molt resumit, en el que ens diu que va néixer a Vielha, a la Vall d'Aran, al 1.963. Va estudiar Biologia a la Universitat de Barcelona, especialitzant-se en Zoologia. La tesi doctoral la va portar a termini a la Estació Biològica del Parc de Doñana, defensant-la a Barcelona. La tesi era sobre el estudi de camp sobre l'ecologia i el comportament del llop ibèric, basat en rastreig per radio dels llops, aixís com un estudi morfològic als mateixos. (Aquí, fent un punt apart, puc dir que, personalment, m'agradaria molt que ens podes fer arribar una còpia de la tesi, per incloureu-la en la biblioteca de l'Acadèmia. Molts la llegirem).

Al 1.995, amb 32 anys, el Dr. Vilà va marxar a fer una estada post-doctoral a la Universitat de Califòrnia, a Los Angeles, on va passar-hi fins el 1.998. La recerca desenvolupada als EEUU es va centrar en la reconstrucció del procés de la domesticació animal, des de els animals fers, i l'aplicació de l'estudi de la genètica de poblacions, per la conservació de les espècies, especialment les amenaçades. Fruit d'aquestes recerques son les varies publicacions dutes a termini, com la citada a Science.

A l'any 1.998 va mudarse a Suècia, a Uppsala, a la seva Universitat, on hi forma part des de aleshores com professor associat. Els temes principals d'estudi són tot lo referent al fet de la domesticació animal. Dirigeix el grup anomenat «*Genètica per la Conservació*», en el departament de «*Biologia Evolutiva*». Des de aquesta nova posició docent, i de recerca, també ha publicat diversos treballs sobre l'evolució dels gossos i sobre el seu origen.

És, per tant, tota una autoritat sobre aquest tema. Sigui molt benvingut professor Vilà, i ens serà un gran plaer escoltar-lo.

(el M.I. President de l'ACVC, Dr. Llupià, li dona la paraula al Professor Vilà)

ORIGEN DEL GOS, ENSENYAMENTS DE LA GENÈTICA MOLECULAR

Pel M.I. Professor

Dr. Carles Vilà

Dept. Evolutionary Biology, Uppsala university, Suècia

Conferència en celebració del Cinquentenari de la descoberta del ADN, i en ocasió de la Solemne Obertura del Curs Acadèmic 2003-2004 de l'ACVC, el 10 d'Octubre de 2003

«Avui ha estat un mal dia. Ja fa tres dies que varem deixar la resta del grup al campament per anar a caçar, però encara no hem pogut matar cap cérvol ni senglar. Ahir un dels companys més joves va aconseguir agafar un conill, però això no és suficient per a que oblidem la fam. La tardor ja s'acaba i els animals sembla que han començat a baixar a les valls. Se'n veuen pocs i ja quasi tots els joves són tan grans com els seus pares i desconfien de nosaltres. Haurem de marxar a la vall a veure si podem caçar algun dels animals vells abans que se'ns avancin els llops i els ossos. Fa fred. Alguns cims ja estan coberts de neu. Però encara no podem tornar al penya-segat on ens esperen els altres i un bon foc. Ells també tenen fam. Des que una de les dones es va trencar la cama al caure recollint mores, la marxa de tot el grup s'ha enlentit i ens costarà tenir temps per a poder trobar un lloc on refugiar-nos vora les pastures de la vall abans que caiguin les primers nevades. Això sí, espero que els del clan veí no hi arribin abans que nosaltres. La darrera vegada que ens varem trobar no varem sortir gaire ben parats!!»

Aquests podrien ser els pensaments d'un dels nostres avantpassats durant el final del paleolític, fa uns 30.000 anys. La supervivència era difícil. Els grups humans eren caçadors i recol·lectors i vivien com a nòmades seguint els moviments dels animals o la disponibilitat d'aliment. Com que no podien tenir assentaments estables, aquests eren molt senzills i sovint aprofitaven estructures naturals com coves o depressions al terreny.

Els grups havien de ser petits per força, ja que era impossible assegurar aliment per a un grup gran. Probablement, tal i com passa avui amb pobles primitius que encara tenen un mode de vida nòmada, com els pigmeus, el seu creixement poblacional era molt lent. Les

mares deixaven passar uns anys entre el naixement de cada fill ja que no podien tenir cura d'un nadó si tenien un altre fill que encara era massa petit per a poder seguir els moviments del grup sense gaire ajuda. Tots els membres del grup havien de contribuir a l'obtenció d'aliment.

Però al final del paleolític, fa uns 10.000 a 12.000 anys, la situació va començar a canviar ràpidament amb la domesticació d'animals i plantes. En uns milers d'anys els humans van començar a cultivar cereals i a mantenir ramats d'ovelles, cabres, vaques, porcs ... i l'inici de l'agricultura i ramaderia va implicar un canvi molt important en el mode de vida de les societats primitives. L'aliment es va fer més previsible: se sabia on es podia trobar i es tenia una idea de la quantitat disponible. Fins a cert punt, era possible estimar la quantitat d'aliment que estaria disponible en uns mesos i planificar l'any següent. Aquest canvi va permetre que s'establissin vivendes permanents i va dur al creixement dels grups humans.

Com que ja no calia desplaçar-se regularment per establir nous campaments, era possible escurçar l'interval entre naixements successius i com que era possible incrementar la producció d'aliment en una petita àrea, es va fer possible mantenir nuclis de població més grans. Al mateix temps, ja no calia que tots els membres del grup es dediquessin a la producció d'aliments i això va permetre la divisió de feines

i l'acumulació de riquesa. Van aparèixer jerarquies i, per primera vegada, va ser possible mantenir exèrcits: grups d'homes que es podien dedicar a la defensa del grup i a la conquesta de noves terres mentre la resta del grup es dedica a proveir-los d'aliment i recursos. L'especialització també va dur a la necessitat de potenciar el comerç entre les diferents societats, i la necessitat de defensa es traduí en la construcció de ciutats.

El procés de la domesticació va generar doncs un canvi total en el nostre mode de vida. La domesticació de plantes i animals representa l'aconteixement més important dels darrers 15.000 anys de la història de la humanitat. La invenció del motor d'explosió, el descobriment d'Amèrica, la penicil·lina, la Segona Guerra Mundial, l'arribada de l'home a la Lluna, la seqüenciació del genoma humà ... tots representen fets d'importància menor comparats amb la domesticació. Abans d'aquesta, la població de la Terra era d'uns 10 milions d'habitants com a molt. Com a resultat de la domesticació ara som uns 6.000 milions i el nostre mode de vida ha canviat dramàticament.

La domesticació d'animals i plantes, implica la incorporació de certes espècies animals i vegetals a les societats humanes. L'home passa a controlar la l'alimentació i reproducció d'aquestes espècies per a explotar-les i



El Ilop és l'antecessor del gos. Ilop ibèric (foto Carlos Sanz)

aprofitar-les. El control per part de l'home és tan intens i la selecció tan extrema, que fins i tot la morfologia de l'espècie domesticada canvia dràsticament per ajustar-se a les nostres preferències i sovint no s'assembla a l'avantpassat salvatge. Per exemple, el blat de moro deriva d'una planta americana d'aspecte més arbustiu, baixa i amb un fruit petit. Un gos Chihuahua és molt diferent d'un Ilop, l'espècie de la que deriva. La domesticació

representa doncs l'establiment d'un contacte íntim entre l'home i uns altres organismes fins al punt de la co-dependència.

Com va començar aquesta revolució? No està clar quina és la raó o raons que van dur a que diferents grups humans, en diferents parts del món, iniciessin el procés de la domesticació d'animals i plantes que havien de servir per a la seva alimentació.

S'ha especulat que això potser va ser el resultat del creixement poblacional fins a un punt que feia necessari el desenvolupament de fonts d'alimentació que poguessin substituir o complementar els recursos naturals. Però sembla difícil que aquesta pugui ser la raó si es considera que el procés pot haver-se iniciat independentment i més o menys al mateix temps a diferents parts del Planeta. De totes maneres, el que sí que està clar és que una espècie va precedir a totes les altres, tant plantes com animals, i potser representa l'inici d'aquesta revolució que ha canviat a tota la humanitat d'una manera definitiva i irreversible: el gos.

Evidència arqueològica

Els arqueòlegs han estat els primers a cercar senyals de l'associació entre l'home i les diferents espècies. Per als mamífers aquesta evidència es concreta en la presència d'ossos de les espècies domèstiques en associació amb ossos i artefactes humans. Fins a l'actualitat, les restes de gossos més antigues corresponen a ossos de fa 14.000 a 18.000 anys, provinents de jaciments a Alemanya (Oberkassel), Irak (cova de Palegawra) i Rússia (Eliseevichi).

Encara que pot semblar que els ossos representen la línia d'evidència més sòlida per a documentar la domesticació, la interpretació de les restes òssies no és senzilla. Les restes d'animals domèstics es troben barrejades amb les restes d'animal salvatges que han estat caçats. L'esquelet d'un gos i d'un llop, el seu antecessor, es poden diferenciar en una sèrie de detalls com la menor grandària d'algunes dents, crani menys robust, arcs zigomàtics més estrets, etc. Però la identificació dels ossos com corresponents a un gos i no a un llop implica que ja s'ha produït la diferènci-

ció morfològica associada a la domesticació i per tant, la domesticació és un fet més antic que aquests ossos. Com que el canvi morfològic necessita un temps per a produir-se (*encara que no sabem exactament quant*), la datació de les restes òssies de gossos sols pot proporcionar una data mínima per a la domesticació del gos.

En algun cas s'han trobat restes que s'han interpretat com a corresponents a gossos degut al context en el que estaven, independentment de la seva morfologia. En aquests casos, és possible identificar ossos de gos sense recórrer a canvis morfològics associats a la domesticació i, en teoria, pot ser possible identificar restes dels primers gossos. Un exemple d'això són les restes trobades als enterraments de Ein Mallaha a Israel (de fa uns 12.000 anys), als que s'ha trobat l'esquelet d'un cadell enterrat junt a una noia jove i que es suposa que representa l'animal de companyia de la noia. Malauradament aquestes restes són molt escasses i la seva interpretació sempre depèn de l'opinió del arqueòleg i és discutible.

En conclusió, la investigació arqueològica representa dos problemes fonamentals. Primer, sols permet obtenir informació clara de després de la domesticació, quan l'associació entre home i gos és ben establerta o ja s'ha produït un canvi morfològic. Segon, les restes òssies són molt escasses.

Contribució de la genètica molecular a l'estudi de la domesticació del gos

El desenvolupament tecnològic produït durant els darrers 15 anys en el camp de la genètica molecular ha permès que puguem obtenir una imatge més acurada del procés de la domesticació del gos. Un cop s'ha obtingut una determinada seqüència d'ADN per a un individu d'una espècie, resulta relativament senzill desenvolupar un protocol per a aïllar i seqüenciar el mateix fragment del genoma (per exemple, un gen específic) en molts altres membres de la mateixa espècie. Com que durant l'any 2004 s'ha finalitzat la seqüenciació del genoma del gos, ara ens trobem en condicions ideals per a poder analitzar gairebé qualsevol fragment del seu genoma.

Un cop que s'han obtingut seqüències homòlogues (corresponents a un mateix fragment del genoma) a múltiples individus de la mateixa o diferents espècies, podem estudiar el procés evolutiu i mirar com es relacionen els diferents llinatges. A mesura que passa el temps, les seqüències d'ADN van acumulant mutacions a un ritme molt lent. Aquestes mutacions van fent les seqüències més i més diferents. Això vol dir que les seqüències de dues espècies (o dos llinatges dins d'una mateixa espècie) que es van separar fa dos milions d'anys seran més semblants que les seqüències de dues espècies que es van separar fa quatre milions d'anys.

Fa uns anys es va descobrir que per a una determinada seqüència i dins d'un grup d'organismes no massa diferenciats els uns dels altres, les mutacions es tendeixen a acumular a un ritme més o menys regular (*aquesta és la base de la teoria del rellotge molecular*). Això vol dir que les seqüències de les dues espècies separades fa quatre milions d'anys es diferenciaran per, més o menys, el doble del nombre de mutacions de les que separen les seqüències de les espècies separades fa només dos milions d'anys. Així, si obtenim seqüències per a un determinat fragment del genoma en diferents espècies, podem mirar el grau de divergència entre les seqüències i utilitzar-lo per a determinar com les espècies es relacionen unes amb altres. És a dir, podem fer servir la comparació de les seqüències d'ADN per a construir arbres filogenètics en els que dues espècies que comparteixen un origen comú relativament recent estaran agrupades, mentre que espècies que es van separar fa més temps es trobaran en branques més separades (*veure els arbres de la figura 1*). A més a més, degut a que les mutacions s'acumulen a un ritme regular, podem estimar quan temps fa que les diferents espècies van aparèixer.

Com que el genoma del gos té uns 2.500 milions de nucleòtids i sols necessitem estudiar uns 1.000 nucleòtids o menys per a poder establir les relacions entre espècies relacionades,

pot semblar difícil decidir quin és el fragment del genoma més adient per a estudiar el procés de la domesticació, però en realitat no és tan difícil.

Dins de cada cèl·lula animal hi ha les mitocondries, dedicades a la producció d'energia per a la cèl·lula. Al mateix temps, dins de cada mitocondria hi ha diverses còpies d'una molècula d'ADN molt més petita que les que componen els cromosomes (sols té una cadena d'uns 17.000 nucleòtids) i que s'hereta només de la mare (l'ADN dels cromosomes s'hereta tant del pare com de la mare). Això vol dir que sols hi ha una còpia de la seqüència en lloc de dues i com que les seqüències heretades del pare i de la mare per a un mateix fragment d'ADN poden ser diferents i es poden barrejar (recombinar), aquesta molècula resulta més fàcil d'estudiar.

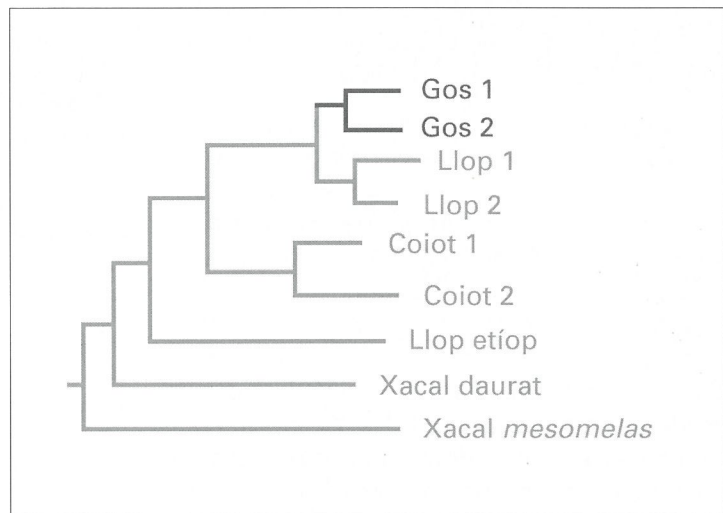


Fig. 1 Arbre filogenètic indicant la relació entre espècies del gènere Canis

Aquesta molècula és l'ADN mitocondrial. A més a més, com que hi ha moltes mitocondries a cada cèl·lula i hi ha moltes còpies de la mateixa cadena d'ADN dins de cada mitocondria, resulta que hi ha centenars o milers de còpies de l'ADN mitocondrial dins de cada cèl·lula i resulta relativament fàcil d'estudiar. És possible estudiar-lo, fins i tot, en restes òssies de fa més de 20.000 anys.

Així doncs, l'estudi de les seqüències d'ADN mitocondrial en gossos i en altres espècies similars ens pot permetre veure com el gos es relaciona amb les altres espècies de cànids i quina és la relació entre els diferents llinatges de gossos.

Quin és l'avantpassat del gos?

Degut a l'enorme diversitat que existeix en les races de gossos, resulta increïble pensar que un mastí i un Chihuahua, o que un bulldog i un galgo, puguin ser membres de la mateixa espècie. Per a en Charles Darwin aquesta diversitat implicava que potser el gos derivava de la barreja de diferents espècies salvatges. A mesura que han anat passant els anys i que el nostre coneixement sobre les diferents espècies de cànids anava augmentant, el nombre d'espècies que es pensava que podien ser l'avantpassat del gos s'anava reduint. A mitjans del segle XX, l'etòleg austríac Konrad Lorenz, premi Nobel de Medicina al 1973, es basava en les diferències de comportament entre les races de gossos per a suggerir que possiblement uns races, més sociables, derivaven de llops mentre que unes altres derivaven de xacals. Altres investigadors opinaven que tots els gossos derivaven d'una única espècie salvatge, del llop.

Aquestes diferents opinions es poden avaluar fàcilment mitjançant les tècniques de la genètica molecular. En un estudi publicat l'any 1997, el professor Robert Wayne i els seus col·laboradors de la Universitat de Califòrnia a Los Angeles varem fer servir seqüències de l'ADN mitocondrial per a estudiar la relació entre totes les espècies de la família dels cànids (Ordre Carnívora, Família *Canidae*). Aquest estudi va mostrar que totes les espècies del gènere *Canis*, el gènere que inclou al gos (*Canis familiaris*), formen un grup relativament ben definit i separat de la resta dels cànids. Aquest gènere inclou, gossos, llops, coiots, llops etiòps, i quatre espècies de xacals. Totes aquestes espècies tenen el mateix nombre de cromosomes i es poden creuar i produir descendència fèrtil. Qualsevulla d'aquestes espècies podria ser l'avantpassat del gos. Aquell mateix any varem publicar un estudi en el que miràvem més detingudament les relacions entre aquestes espècies i varem obtenir resultats molt clars: totes les seqüències d'ADN mitocondrial que s'obtenien en gossos, independentment de les races estudiades o del lloc d'origen de les mostres, eren més semblants a les seqüències obtingudes en llops que a les de cap altra espècie de cànid (*Figura 1*). La conclusió de l'estudi era molt clara: el llop és l'únic avantpassat del gos (*Figura 2*).

El procés de la domesticació del gos

La clarificació de l'origen del gos a partir del llop plantejava un problema nou. Si tots els gossos deriven de llops, d'on ha sortit la diversitat que observem en les races de gossos?

Per a respondre aquesta pregunta varem estudiar seqüències de l'ADN mitocondrial de 140 gossos de 67 races originàries de diferents parts del món.

Aquestes seqüències les varem comparar amb les obtingudes per a 162 llops de 27 poblacions o països d'Europa, Àsia i Amèrica. La comparació va revelar un resultat sorprenent: la diferència mitja entre totes les seqüències de gossos i les de llops era gairebé idèntica.

El registre fòssil indica que el llop pot haver estat evolucionant com a una espècie separada durant un o dos milions d'anys. En canvi, les restes arqueològiques indiquen que la domesticació del gos va tenir lloc fa sols uns 14.000-15.000 anys. Si sabem que les mutacions normalment s'acumulen a les cadenes d'ADN a un ritme regular, com pot ser que els gossos hagin acumulat en 14.000-15.000 anys tanta diversitat com els llops en un parell de milions d'anys? La construcció d'un arbre filogenètic va donar la resposta (*Figura 2*). Les seqüències obtingudes dels gossos no formen un sols grup dins de l'arbre de seqüències de llops, tal i com esperaríem si tots els gossos derivessin d'una única domesticació, sinó que formen quatre grups.

Els quatre grups de seqüències suggereixen que potser no es va produir una única domesticació del gos a partir del llop sinó que aquest procés es va donar fins a quatre vegades, o que la domesticació va tenir lloc en una única ocasió i després hi va haver diverses hibridacions entre gossos i llops que van implicar l'arribada de nova diversitat genètica per als gossos, procedent de diferents poblacions de llops. Això ja ens dóna una primera resposta a l'origen de la diversitat genètica que s'observa en els gossos. La domesticació va implicar la transferència als gossos de part de la diversitat existent a diverses poblacions de llops. Aquesta diversitat genètica pot representar la base que permet que els criadors puguin generar races tan diverses en morfologia i comportament com podem veure avui en dia.

Una pregunta contínuament repetida quan es parla sobre la domesticació del gos és on va tenir lloc. Per respondre-la sols ens caldria poder associar les seqüències trobades als gossos amb les seqüències que es troben a les diferents poblacions de llops arreu del món. Si es troba una població de llops que conté seqüències molt semblants o idèntiques a les d'un dels grups de gossos podríem concloure que són llops d'aquesta població els que van ser domesticats.

Malauradament la situació no és tan senzilla. Els llops tenen una gran mobilitat (per exemple, alguns llops marcats amb radiotransmissors als Canadà es van desplaçar a més de 1.000 km de distància en línia recta) i això ha fet que, després de centenars de milers d'anys de migracions i barreja, les seqüències d'ADN als llops han deixat, en bona mesura, d'informar sobre el seu origen geogràfic. De fet, algunes de les seqüències identificades a llops espanyols són molt semblant a seqüències de la Xina! Sembla ser que en aquest cas les seqüències d'ADN no ens poden informar sobre el lloc de la domesticació del gos.

Un equip d'investigadors suecs i xinesos va suggerir, ara fa dos anys, que aquesta domesticació va tenir lloc a l'est d'Àsia. Basaven el seu argument en una major diversitat en els gossos moderns d'aquella part del món comparats amb els gossos de la resta. Encara que aquesta mena d'arguments han estat utilitzats per a altres animals domèstics con la vaca, els resultats referent als gossos no són convincents. El gossos xinesos seleccionats per a l'estudi no pertanyien a races definides, mentre que la major part dels animals de la resta

del món provenien de races molt ben definides i subjectes a moltes generacions d'aïllament i endogàmia, i això invariablement duu a una reducció en la variació genètica d'aquestes poblacions. Està clar que sempre esperarem tenir una diversitat genètica més alta a la mostra que no inclou els animals de pura raça. Potser un estudi centrat en gossos asilvestrats de tot el món els pot donar més informació sobre el lloc on la domesticació va tenir lloc, però en la actualitat, encara no tenim una bona idea d'on va ser.

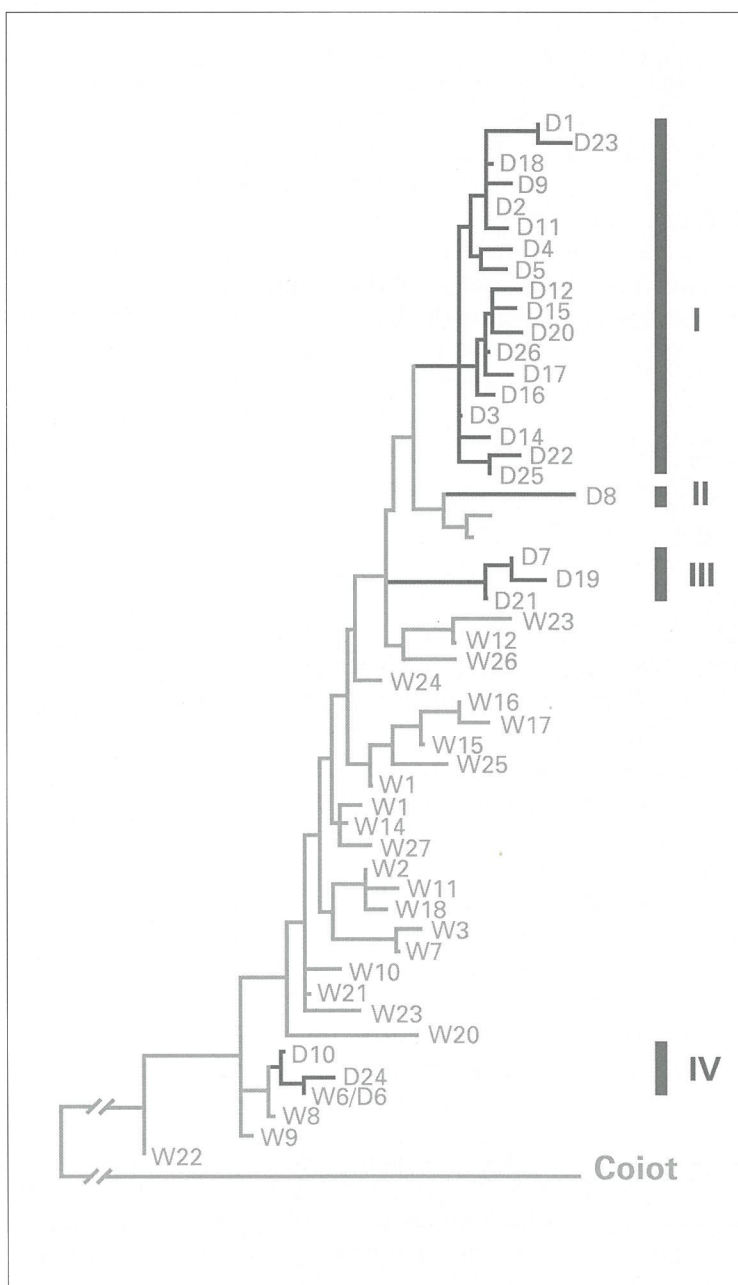


Figura 2: Arbre filogenètic indicant la relació entre gossos (negre, en quatre grups I-IV) i llops (gris).

Quan?

L'observació de l'arbre filogenètic que relaciona les seqüències de gossos i llops (*figura 2*) mostra que el Grup I és el que conté la major part de les seqüències. De fet, el 80% del gossos actuals tenen seqüències d'aquest grup.

Aquesta gran diversitat pot indicar que aquest és el grup que representa la primera domesticació del gos a partir del llop. Si suposem que aquest grup té un únic origen i apliquem la teoria del rellotge molecular, podem estimar el temps que es necessitaria per a que les mutacions generessin tota la diversitat que en l'actualitat existeix en aquest grup: més de 100.000 anys! Aquest és un valor totalment inesperat si tenim en compte l'evidència arqueològica i el procés de l'evolució de les poblacions humanes.

Les dades estimades a partir de la informació molecular s'han de prendre amb precaució, especialment per a fets recents, degut a que tenen uns intervals de confiança molt amplis i representen una aproximació molt grollera. A més, la regió de l'ADN mitocondrial estudiada en aquests estudis evoluciona d'una manera molt irregular i fa que la estimació de dades sigui encara més difícil. De totes maneres, la gran diversitat observada entre les seqüències del Grup I implica la necessitat d'un llarg temps per a generar aquesta diversitat i 15.000 anys no és un període suficientment llarg.

Alguns investigadors, en resposta al nostre article i tenint en compte la informació arqueològica, han suggerit que el Grup I havia de tenir múltiples orígens. Si això fos cert, el temps necessari per a generar tota la diversitat observada a aquest grup seria més curt. Aquest autors divideixen el Grup I en grups menors i estimen que la data suggerida pels arqueòlegs per a la domesticació del gos (uns 14.000 anys) podria ser certa.

La discussió roman oberta i encara no s'ha dit la darrera paraula pel que fa al moment en què la domesticació del gos va tenir lloc. Però un estudi sobre l'origen dels gossos americans suggereix que encara que no es pot precisar quan va tenir lloc la domesticació, la data ha de ser significativament anterior al que indica l'evidència arqueològica.

L'origen del gos americà

Quan els primers europeus van arribar a Amèrica van observar que ja hi havia una íntima relació entre gossos i homes. En algunes zones el gos era objecte de culte, en d'altres se'l menjaven i en altres zones es feia servir per a transportar càrregues. El gos era l'única espècie domèstica compartida entre el Nou i el Vell Món. Alguns investigadors pensaven que aquests gossos podien derivar de la domesticació de llops americans, mentre que altres deien que potser van ser introduïts pels primers humans que van arribar a Amèrica des d'Àsia durant la darrera glaciació. Durant aquell temps bona part de l'aigua de la terra estava congelada als Pols i el nivell de l'aigua als oceans era més baix que l'actual. Això va permetre que durant un temps Àsia i Amèrica estiguessin connectats per un «pont» de terra ferma a l'estret de Bering. Per aquest pont varen arribar els homes i moltes altres espècies. Les restes arqueològiques indiquen que l'home ja estava present a Amèrica fa uns 13.000 anys i possiblement va arribar fa més de 14.000 o 15.000 anys. Això implica que si la informació arqueològica d'Europa i Àsia referent al temps de la domesticació del gos és correcta, els humans que van arribar a Amèrica no podien tenir gossos. Per tant, l'estudi dels gossos americans ens pot proporcionar informació sobre quan va tenir lloc la domesticació del gos.

Inicialment varem intentar estudiar la composició genètica de gossos nadius americans. Varem seleccionar per això al xoloitzcuintle, un gos sense pèl que viu a Mèxic i del que algunes restes òssies i ceràmiques indiquen que ja existia fa uns 2.000 anys. L'anàlisi genètica indicava que aquests gossos eren idèntics als de la resta del món. Malauradament, els resultats no eren convinents pel que fa a l'origen dels gossos americans ja que els xoloitzcuintles actuals es poden haver estat creuant amb gossos d'origen europeu durant segles. Calia trobar gossos lliures d'aquesta «contaminació».

Fa un parell d'anys, en col·laboració amb la Dra. Jennifer Leonard varem publicar un estudi de la composició genètica d'ossos de gossos precolombins obtinguts a jaciments arqueològics de Mèxic, Perú i Bolívia. Aquestes restes varen mostrar que els gossos na

dius americans tenien el mateix origen que els de la resta del món i que, per tant, van arribar a Amèrica amb els primers colonitzadors procedents d'Àsia. A més a més, varem poder identificar diversos llinatges diferents, tots pertanyents al Grup I, fet que implica que quan els humans van arribar a Amèrica portaven gossos de divers origen i si en aquell temps ja existia diversitat genètica la domesticació havia de ser significativament anterior als 14.000 anys que la recerca arqueològica havia dut a pensar.

Un altre resultat derivat de l'estudi dels gossos americans era que en alguns d'aquests animals es trobaven seqüències que, encara que pertanyien al Grup I, es trobaven absents de gossos de pura raça de la resta del món. Sembla que totes aquestes seqüències es poden haver perdut dels gossos moderns i això pot indicar que l'impacte de la colonització d'Amèrica pels europeus va tenir un impacte tant fort que fins i tot llinatges nadius de gossos van desaparèixer per a ser reemplaçats pels gossos dels invasors.

Línies de recerca per al futur

Les tècniques d'estudi de la genètica molecular han permès comprendre una mica millor l'origen del gos, però encara estem molt lluny de poder respondre algunes de les preguntes més bàsiques. Encara no podem concretar, de manera definitiva, el moment en que

es va iniciar el procés de la domesticació. Aquesta és una qüestió de gran importància ja que la possibilitat de home i gos hagin coexistit durant molts milers d'anys abans de l'establiment dels primers nuclis de població estable ens forçaria a canviar tot el que sabem sobre el mode de vida al final del paleolític i sobre l'inici del procés de la domesticació. Cal continuar estudiant jaciments arqueològics, complementant aquesta recerca amb l'ús de marcadors genètics diferents i desenvolupant tècniques analítiques noves.

Però si hi ha una línia de recerca que demana especial atenció és l'estudi de les raons per a la domesticació del gos. La nostra investigació ha mostrat que fa uns 14.000 anys homes i gossos ja vivien junts a Àsia, Europa i Amèrica. Quina ha estat la raó que ha fet que tantes societats primitives arreu del món hagin estat interessades en tenir gossos? Els arqueòlegs sempre s'ha quedat admirats de pensar que alguns utensilis trobats a jaciments poden tenir el seu origen a més de 100 quilòmetres de distància, però si pensem en els gossos, aquests representaven l'únic «*element cultural*» compartit entre societats del final del paleolític separades per distàncies de fins a 9.000 quilòmetres. Com han contribuït aquests gossos al mode de viure d'aquelles societats? Sembla clar que els gossos han estat importants, però no tenim una idea clara de com han contribuït a la formació del món que coneixem avui en dia. De moment, sols podem especular.

MEMÒRIA DE L'ACADÈMIA DE CIÈNCIES VETERINÀRIES DE CATALUNYA CURS 2003-2004

1. MOVIMENT DE PERSONAL ACADÈMIC

Ingrés de nous acadèmics

Durant el Curs 2003-2004 han formalitzat el seu ingrés a l'Acadèmia, en acte solemne, dos nous acadèmics numeraris que han llegit el seu discurs d'entrada:

Dr. Gerardo Caja i López, Catedràtic de producció animal de la Facultat de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona, el dia 25 de maig de 2004, amb un discurs sobre el tema «*Veintiseis aportaciones culturales y algunas más relacionadas con las vacas*». Resposta a càrrec de la Dra. M^a Àngels Calvo i Torras, Acadèmica Numeraria.

Dr. Agustí Codina i Puiggrós, Catedràtic de neurologia de la Universitat Central de Barcelona, el dia 25 de maig de 2004, amb un discurs sobre el tema «*Del cervell del Cuc al de l'Homo Sapiens*». Resposta a càrrec del Dr. Moisès Broggi i Vallés, Acadèmic Numerari.

Baixes

L'Acadèmia y tota la professió veterinària ha hagut de lamentar la pèrdua del Dr. Lluís Viñas i Borrell, Catedràtic de Patologia Animal de la Facultat de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona, finat el passat dia 27 de maig de 2004 a Barcelona, Acadèmic Numerari 46, havia ingressat l'any 1991.

2. SESSIONS DE L'ACADÈMIA

- *Acte d'inauguració oficial del Curs Acadèmic 2003-2004* el dia 1 d'Octubre de 2003 a càrrec del molt prestigiós Dr. Carles Vilà, Professor de Genètica de la Universitat de Upsala (Suècia), amb la lliçó inaugural sobre el tema «*Origen del gos, ensenyaments de la Genètica Molecular*». Presentació de l'acte a càrrec del Dr. Jaume Camps i Rabadà, Acadèmic Numerari.
- *Acte de cloenda del curs 2003-2004* el dia 9 de juny de 2004 a càrrec de l'Excm. Professor Dr. **Antoni Serra i Ramoneda**, actual president de Caixa Catalunya i ex-rector de la Universitat Autònoma de Barcelona, amb la conferència «*El naixement d'una Facultat*». Presentació de l'acte M.I. Dr. Francesc Puchal i Más, President d'Honor.
- *Actes de recepció dels Acadèmics Electes* Dr. Caja i Dr. Codina el dia 25 de maig de 2004.
- *Acte científic* a càrrec del Dr. **Jesús Fernández**, Responsable del Servei Veterinari del Zoològic de Barcelona amb la conferència «*Evolució de la Medicina Veterinària als Zoològics Moderns*» el dia 29 d'abril de 2004.
- 22 d'octubre de 2003. Reunió de la Junta de Govern de l'ACVC.
12 de novembre de 2003. Assemblea General Ordinària
26 de febrer de 2004 Reunió Junta de Govern
15 d'abril de 2004. Assemblea General Ordinària de l'ACVC

3. L'ACADÈMIA EN ALTRES ACTIVITATS CULTURALS I INSTITUCIONALS

- Participació en diverses reunions del Consell Interacadèmic del President de l'ACVC **M.I. Josep Llupià** amb representants institucionals de la Generalitat de Catalunya.
- Participació de l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya en la persona de l'actual Secretari General, en **Javier de Benito Langa** en la Jornada sobre Seguretat Alimentària organitzada pel Col·legi Oficial de Veterinaris de Barcelona en el marc del Fòrum de les Cultures, Barcelona 2004 el dia 27 de gener de 2004 en el Word Trade Center.
- Participació en l'any 2003-2004 i en representació de l'ACVC del actual Secretari General en **Javier de Benito** com component del comitè de redacció de la revista «*VETERINARIS*» que es distribueix als col·legiats veterinaris de Barcelona, Tarragona i Girona.
- Participació de diversos acadèmics en actes institucionals d'altres Acadèmies de Catalunya i Espanya. Reial Acadèmia de Ciències Veterinàries, Reial Acadèmia de Farmàcia, Reial Acadèmia de Medicina i Acadèmia de Doctors entre d'altres.

4. FELICITACIONS A ACADÈMICS

- Felicitar a la Excm. **Sra. Maria de los Angeles Calvo i Torras**, Doctora en Farmàcia i Veterinària com nova Acadèmica de la Reial Acadèmia de Doctors.
- Felicitar al **Molt Il·ltre. Sr. Torrent Molleví** pel XIX Premio Nacional «Cayetano López y López» del Col·legi Veterinari de Burgos.
- Felicitar al **M.I. Dr. Moisés Broggi** nomenat aquest any coordinador anual de temes mèdics i eutanàsia.

5. ALTRES

Aquest curs 2003-2004 ha estat el curs en el qual s'ha posat en marxa la nova web de l'ACVC així com la nova adreça electrònica acvc@covb.es

També hem d'afeixir la nova base de dades dels acadèmics informatitzada per a facilitar consultes.

Es va publicar com en els darrers anys la revista de l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya amb els continguts dels actes tant institucionals com científics realitzats al curs anterior. El mailing realitzat va ser el de tots els veterinaris col·legiats a Catalunya, a part de l'enviament de la revista a altres institucions professionals i culturals.

Aquest curs hem traslladat el nostre despatx dins el Col·legi Oficial de Veterinaris de Barcelona. La nova ubicació correspon a la antiga biblioteca.

L'ACVC té el seu punt de trobada els dimecres a la seva seu.

Barcelona, 30 de juny de 2004

Javier de Benito i Langa

Secretari General de l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya

ACADÈMIA DE CIÈNCIES VETERINÀRIES DE CATALUNYA

Antecedents Històrics

Segimón Malats i Codina (1746?- Santa Eugènia de Berga- 1826 Madrid).- Mariscal Major, fundà la primera escola de veterinària espanyola, a Madrid (1793)

Ja en 1855 es creà a Barcelona la "*Acadèmia Medico Veterinària Barcelonesa*" que era una delegació de la existent. La Junta fou:

President

PRESIDENT DE LA JUNTA DE MADRID

Vice President

DARDER FELIU, JERONI

Secretari

VIÑAS MARTI, MIQUEL

Tresorer

PRESTA CORBERA, JOSEP

Comptador

MASIP, ANTONI

Archiver

MARIMÓN, JOAN A.

Josep Presta i Corbera (1822-88).- Des de 1876, primer Acadèmic Numerari de la Reial Acadèmia de Medicina i Cirurgia de Barcelona.

Josep Robert i Serrat (1832 Povoleda -1920 Saragossa).- Fou el primer catedràtic català de veterinària (Anatomia) a Còrdova, Lleó i Saragossa (1866). Publicà la cèlebre Anatomia Descriptiva en 1867 (3 edicions). En 1901, Director de l'Escola.

Joan Arderius i Banjol (Figueres 1841-1923).- Participà molt activament en el 1º Congrés Espanyol de Veterinària (1883 Madrid) i en els posteriors. Fou el primer a Espanya que implantà les vacunacions. (1882). Fundà diversos diaris.

Francesc Darder i Llimona (Barcelona 1851-1918).- Subdelegat de Sanitat. Destacat naturalista i taxidermista. Fundador i primer Director del Parc Zoològic de Barcelona (1892-1918). Donà i fundà el museu Darder a Banyoles. Moltes publicacions d'animals zoològics.

Ramon Turró i Darder (1854 Malgrat-1926 Barcelona). Bacteriòleg immunòleg i Filòsof. Director del Laboratori Municipal de Barcelona (1905-26). Creà a Catalunya la primera Escola de bacteriologia per a metges i veterinaris en 1906. Se li han fet vuit biografies, la darrera l'any 1997. Fou un dels científics catalans més destacats del primer quart del segle xx.

Josep Mas i Alemany (1868 Pla de Cabra -1939 Barcelona).- Acadèmic numerari de la Real Acadèmia de Medicina de Barcelona (1927). Director de l'Escorxador de Barcelona (1929) i Degà del Cos de Veterinària Municipal de Barcelona. Destacà en Salut Pública (molts treballs en nombrosos congressos).

Pere Rossell i Vilá (1882 Olot -Barcelona 1933).- Catedràtic de l'Escola d'Agricultura de Barcelona (1916) i Director de la Mateixa. Destacat Zootecnista. En 1917 Director dels Serveis de Ramaderia de la Mancomunitat Catalana i organitzà nombrosos concursos ramaders. Director del Parc Zoològic de Barcelona (1918-1933).

Joaquim Gratacós i Massanella (Banyoles 1893-1963).- Veterinari del Cos Municipal de Barcelona. Tècnic de l'Institut Ravetllat Plà, seguí la línia de Ravetllat (tuberculosi). Acadèmic de la Reial Acadèmia de Medicina de Barcelona (1932). Vice-President del Col·legi de Veterinaris de Catalunya (1934- 1939). Després veterinari de Banyoles.

Josep Vidal i Munné (Piera 1896- 1958).- Bacteriòleg. Cap d'investigació veterinària del Laboratori Municipal de Barcelona (1927). Cap de veterinària en l'Institut Provincial d'Higiene de Barcelona. En 1931, cridat a Madrid de Director de l'Institut de Biologia Animal, professor de l'Escola de Veterinària i Vocal del «Consell Pecuari». En 1933 torna voluntàriament a Barcelona, recuperant els seus càrrecs. En 1934, President del Col·legi de Veterinaris de Catalunya. En 1941, Director Tècnic dels Laboratoris LETI i Lederle-Reunidos i continua.

En 1900 es fundà el Col·legi de Veterinaris de Barcelona, el de Tarragona en 1904, en 1906 els de Girona i Lleida. Tots ells desenvoluparen activitats Tècniques.

El Col·legi de Barcelona es va caracteritzar en la seva trajectòria la constant convocatòria de cursos acadèmics, cercles de conferències i premis científics.

En 1953 es creà el «Seminari de Ciències Veterinàries de Barcelona», amb Josep G. Sanz Royo de President.

En 1956, en el Col·legi de Barcelona (amb Séculti Brillas de president) les 4 Seccions Científiques passaren a ser 6.

ACADÈMIA DE CIÈNCIES VETERINÀRIES DE BARCELONA

En 1960, després de nombroses reunions es fusionaren el Seminari i el Col·legi de Veterinaris de Barcelona, formant-se l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Barcelona, amb un president (SALVADOR RIERA PLANAGUMÀ), un Vice-president (el President del Col·legi de Barcelona), Secretari General, Tresorer, Bibliotecari i 10 Seccions Tècniques. Vegem el seu historial resumit:

1960

President

RIERA I PLANAGUMÀ, SALVADOR

Secretari General

CONCELLÓN MARTÍNEZ, ANTONI i

LÁZARO PORTA, ÀNGEL

1971

President

PUCHAL I MAS, FRANCESC

Secretari General

LÁZARO PORTA, ÀNGEL

1974

President

COSTA I BATLLORI, PERE

Secretari General

GOMIS COLL, J. i ROCA TORRAS, J.

1978

President

CAROL I FOIX, AGUSTÍ

Secretari General

CASTELL CASTELL, RAMON

1980

President

SÉCULI I BRILLAS, JOSEP

Secretari General

CASTELL I CASTELL, RAMON

1986

President

LUERA I CARBÓ, MIQUEL

Secretari General

PRATS I ESTEVE, ANTONI

ACADÈMIA DE CIÈNCIES VETERINÀRIES DE CATALUNYA

Durant la Presidència del Dr. Luera, es va aprovar l'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya i els actuals Estatuts, es publicaren en el DOGC de 28/9/90 i 14/8/91.

Amb 50 Acadèmics: 42 veterinaris, 2 metges, 1 farmacèutic, 1 biòleg, 1 advocat, 1 enginyer agrònom i 2 opcionals.

Finalitats de l'Acadèmia

Els fins principals de l'Acadèmia són l'estudi i la investigació de les ciències veterinàries; estimular-ne el foment i desenvolupament a Catalunya; L'assessorament de la Generalitat i altres organismes públics i privats en matèries pròpies dels

seus respectius objectius. Igualment, promoure l'establiment i desenvolupament de relacions científiques i culturals amb altres organismes afins, tant nacionals com estrangers. L'Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya estarà vinculada al Consell de Col·legis de Veterinaris de Catalunya com a alt organisme professional.

1993

President

LÓPEZ I ROS, JOSEP

Secretaria General

RIGAU I MAS, TERESA

Nº Seccions: 20

1996

President

LLUPIÀ I MAS, JOSEP

Secretari General

RIGAU I MAS, TERESA i

JAUME CAMPS I RABADÀ

Nº Seccions: 20

Junta Actual (2002)

President

LLUPIÀ I MAS, JOSEP

Vice-presidents

MONNÉ I ORGA, FRANCESC (Barcelona)

TORRENT I MOLLEVÍ, MATEU (Lleida)

JAUME BORRELL I VALLS (Tarragona)

PLANA I DURÁN, JOAN (Girona)

Secretari General

DE BENITO LANGA, JAVIER

Vicesecretari

BRUFAU I DE BARBERÀ, JOAQUIM

Tresorer

FLORIT I CORDERO, FRANCESC

Bibliotecari

ROCA I TORRAS, JAUME

Vocal 1º

ROYO I LAFUENTE, FERRAN

Vocal 2º

CAMPS I RABADÀ, JAUME

Presidents d'Honor

RIERA I PLANAGUMÀ, SALVADOR (1899-1970)

SÉCULI I BRILLAS, JOSEP (1917-1998)

CAROL I FOIX, AGUSTÍ (1923-1996)

PUCHAL I MAS, FRANCESC

Acadèmics d'Honor

AGENJO I CECILIA, CÉSAR (1909 -1998)

CORDERO DEL CAMPILLO, MIQUEL

C. DOHERTY, PETER. *Premi Nobel 1996*

LÓPEZ LORENZO, PASCUAL

Acadèmics Numeraris

Nº

AGUIRRE I MARTÍ, JOSEP

1

Parasitologia

AMICH I GALÍ, JOAN

2

Nutrició animal

ANGULO ASENSIO, EDUARDO

3

Producció animal

BAUCELLS I RIBAS, JOAQUIM

4

Producció bovina

BECH I BORRAS, JAUME

50

Biòleg

BORRELL I VALLS, JAUME

6

Micologia i farmacologia

BROGGI I VALLES, MOISES

7

Metge cirurgia

BRUFAU I DE BARBERÀ, JOAQUIM

8

Nutrició animal

CAJA I LÓPEZ, GERARDO

27

Producció animal

CALVO I TORRAS, Mª ÀNGELS

48

Microbiologia

CAMPS I RABADÀ, JAUME

10

Cunicultura i Nutrició animal

CODINA PUIGGRÓS, AGUSTI

28

Neurologia

COLOMER I CAPDAYGUA, RAMÓN

13

Animals de companyia

CONCELLÓN MARTÍNEZ, ANTONIO

11

Salut Pública

CORBELLA I CORBELLA, JACINT

49

Metge. Toxicologia

COSTA BATLLORI, PERE

14

Nutrició remugants

DE BENITO LANGA, JAVIER

15

Salut pública veterinària

FARRÀS I GUASCH, IGNASI

16

Animals companyia i oftalmologia

FERRER I CAUBET, LLUÍS

17

Histopatologia i Dermatologia

FLORIT I CORDERO, FRANCESC	18	TARRAGÓ I RIVEROLA, ALEXANDRE	44
<i>Animals companyia</i>		<i>Animals companyia - Traumatologia</i>	
GOMÀ I ROSICH, JOSEP	19	TORRENT I MOLLEVÍ, MATEU	45
<i>Producció animal</i>		<i>Producció animal</i>	
GOÑALONS I SINTES, EDUARD	20	No Residents a Catalunya	
<i>Farmacèutic i Fisiologia animal</i>		<i>(Art. 14 dels Estatuts)</i>	
GRAS FORN, ESTEVE	21	SAN ROMÁN ASCASO, FIDEL	38
<i>Producció porquina</i>		<i>Cirurgia</i>	
LÁZARO I PORTA, ANGEL	26	ITURBE PARDOS, TEODORO	22
<i>Farmacologia</i>		<i>Avicultura</i>	
LLEONART I ROCA FRANCESC	23	Relació d'Acadèmics Finats	
<i>Farmacologia</i>		RIERA I PLANAGUMÀ, SALVADOR (26-09-70)	
LLUPIÀ I MAS, JOSEP	25	CAMACHO ARIÑO, LUÍS (20-12-95)	
<i>Farmacologia</i>		LÓPEZ I ROS, JOSEP (19-03-96)	
MANTECA I VILANOVA, XAVIER	24	LUERA I CARBÓ, MIQUEL (09-06-96)	
<i>Etologia</i>		CAROL I FOIX, AGUSTÍ (24-11-96)	
MASCORT I BOIXEDA, JOAN	29	AGENJO CECILIA, CESAR (03-02-98)	
<i>Animals de companyia</i>		SÉCULI I BRILLAS, JOSEP (11-03-98)	
MONNÉ I ORGA, FRANCESC	30	CODINA I RIBÓ, RAFAEL (23-08-98)	
<i>Avicultura</i>		ROCA I CIFUENTES, ENRIC (02-01-99)	
MORA I VENTURA, TERESA	9	VIÑAS BORRELL, LLUIS (27-05-04)	
<i>Bromatologia</i>			
MONREAL I BOSCH, LLUÍS	47		
<i>Èquids</i>			
PLANA I DURÁN, JOAN	31		
<i>Bacteriologia i Virologia</i>			
PRATS I ESTEVE, ANTONI	32		
<i>Animals companyia i Reproducció</i>			
PUCHAL I MAS, FRANCESC	33		
<i>Nutrició monogàstrics</i>			
PUMAROLA I BATLLE, MARTI	12		
<i>Histopatologia i Historia Veterinària</i>			
RIGAU I MAS, TERESA	34		
<i>Reproducció animal</i>			
ROCA I TORRAS, JAUME	36		
<i>Historia Veterinària</i>			
ROYO I LAFUENTE, FERRAN	37		
<i>Animals de companyia</i>			
SANT GABRIEL I CLOSAS, ALBERT	39		
<i>Bacteriologia i virologia</i>			
SÉCULI I PALACIOS, FRANCESC	40		
<i>Sanitat animal</i>			
SOLA I PAIRÓ, JOAN	42		
<i>Producció porcina</i>			
TARRAGÓ I COLOMINES, JOSEP	43		
<i>Producció animal</i>			

CONSELL INTERACADÈMIC DE CATALUNYA

En el 2001, s'ha publicat el Decret del "Consell Interacadèmic de Catalunya" dins del Departament de Justícia (DOGC nº 3513).

Relació d'acadèmies

Acadèmia de Ciències Veterinàries de Catalunya

Acadèmia de Jurisprudència i Legislació de Catalunya

Institut d'Estudis Catalans

Reial Acadèmia de Bones Lletres de Barcelona

Reial Acadèmia Catalana de Belles Arts de Sant Jordi

Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona

Reial Acadèmia de Ciències Econòmiques i Financeres

Reial Acadèmia de Doctors

Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya

Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya

