



INTRODUCCIÓ

Els cetacis són un grup de mamífers placentaris que van ser originats a partir de l'ordre *Artiodactyla* a finals del cretaci, fa aproximadament 55 milions d'anys. Es considera que segueixen als humans en termes d'intel·ligència, i fins i tot són superiors tant intel·lectual com emocionalment, ja que el seu cervell va assolir una gran mida fa aproximadament 32 milions d'anys durant la transició Arqueocè-Neocè. Els objectius d'aquest treball són:

- 1 Anàlisi dels aspectes evolutius del cervell dels dofins, així com la relació d'aquests amb el grau de desenvolupament dels seus sentits.
- 2 Realització d'una comparativa entre el dofí i altres vertebrats i mamífers pel que respecta a aquestes característiques cerebrals.

NEUROANATOMIA

El cervell dels cetacis sembla haver canviat evolutivament per assolir una forma més curta rostrocaudalment i més extensa a la zona dorsoventral. Així, les àrees sensorial i motora es troben situades més frontalment que en la resta de mamífers. Ens centrarem en el prosencèfal, que es troba dividit en telencèfal i diencèfal. El telencèfal inclou els dos grans hemisferis cerebrals i per tant, el còrtex i els ganglis basals. El còrtex, en concret el neocòrtex, presenta una gran mida però és prim, sense laminar i amb una baixa densitat neuronal. En canvi, veiem que el cos callós està molt ben desenvolupat indicant un major grau d'independència entre els dos hemisferis del que presentem els humans.

Pel que fa al diencèfal, està format per l'epitàlam, tàlam i hipotàlam, les estructures cerebrals més importants en la recepció i control de gairebé tots els estímuls enviats per qualsevol part del cos i que han de ser processats al cervell. El tàlam es basa en quatre grups de nuclis entre els quals cal destacar els nuclis laterals, dominat pel sistema de nuclis pulvinars, que controlen les funcions auditiva i visual de l'animal.

Sentits

Diversos estímuls sensorials accedeixen al sistema emocional, que reflecteix una varietat de sistemes d'acció energètics diencèfals com buscar, tenir por, jugar, etc. Aquests poden generar *outputs* motors instintius i establir un *feedback* positiu per a sostenir l'excitació emocional després d'esdeveniments recents.

Aquests sistemes poden modificar activitats cognitives. Per tant, l'excitació de cada circuit per a cada emoció és essencial per "introduir" els sentiments al cervell i generar l'estat afectiu.

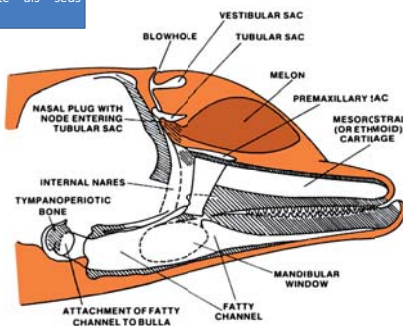
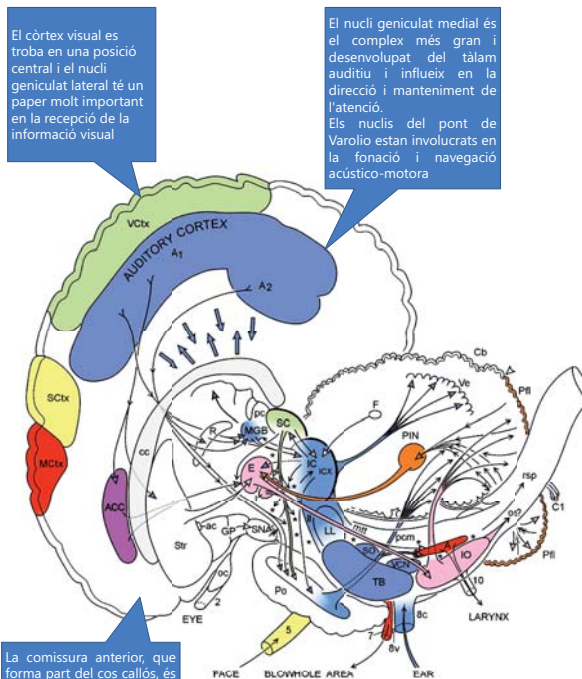
Comunicació i ecolocalització

Els dofins es comuniquen amb signes vocals i no vocals, com per exemple senyals visuals, tàctils, cinestèsiques i quimioreceptives.

La regió alta del tracte respiratori s'ha transformat en un generador d'ultrasons i senyals de so, que juntament amb la presència d'uns sacs d'aire nasals i cossos grassos acústics formen el complex epicranial. Aquest, juntament amb el meló, forma el sistema acústic del dofí.

L'aire entra per l'espíacle i entra en contacte amb els sacs nasals fent que vibri el teixit circumdant i es produeixi el so. A continuació, el meló transmet aquest so a l'aigua i quan les ones de so xoquen amb un objecte o animal, reboten i produeixen un so de tornada anomenat eco que permet a l'animal distingir la forma de l'objecte i la distància a la qual es troba. L'eco de tornada arriba a l'oïda gràcies a la finestra acústica de la mandíbula, que el dirigeix cap als ossos auditius que l'amplifiquen i el transmeten al cervell per a ser processat.

Els sons que produeixen es divideixen en tres categories primàries: xiuletes, espèctes (*clicks*) i ràfegues de polsos.



INTEL·LIGÈNCIA

S'ha comprovat que aquests cetacis formen societats dinàmiques i de composició variable al llarg del temps. Acostumen a formar grups d'uns quatre individus i rarament superen els trenta. Estableixen jerarquies de dominància dins d'aquests grups que determinaran qui té prioritat en l'alimentació i la tria de la femella.

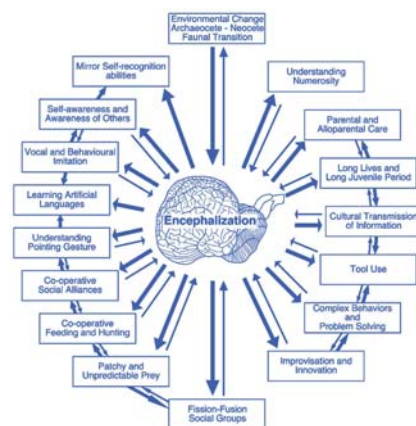
Es reproduïxen poques vegades i tenen poques cries, motiu pel qual són molt bon cuidadors d'aquestes, amb les quals formen el major vincle que existeix entre dos dofins. A més a més, són de sang calenta, respiren gràcies als pulmons i tenen una alta longevitat, característiques que els acosten a la nostra espècie.

Si definim *intel·ligència* com a facultat de la ment que et permet aprendre dels demés individus, comunicar-te i establir vincles socials estables, és una evidència que els dofins són intel·ligents.

És així, ja que les experiències afectives que viuen els dofins es reflecteixen en una forma primitiva de consciència i cada emoció deriva de l'excitació d'un circuit neuronal diferent. Això és possible gràcies al gran desenvolupament del complex amigdaloid, que s'encarrega del processament i emmagatzematge de les reaccions emocionals.

Un dels models que es proposa per a explicar el procés d'encefalització anomenat anteriorment és el *model autocatàlitic*, que intenta relacionar els comportaments observats d'aquests cetacis amb els aspectes evolutius del seu cervell.

Els resultats d'aquest model demostren que aquesta intel·ligència és innegable, però, cal matisar la seva relativitat, ja que diversos estudis mostren que certs comportaments i habilitats observats en els dofins (comportaments complexos i solució de problemes, caça i alimentació cooperativa, aprenentatge de llengües artificials o el reconeixement a un mirall entre d'altres) són també presents en altres espècies.



CONCLUSIONS

- Adaptacions morfològiques i fisiològiques del cervell.
- Característiques corticals distintives, però similar a altres mamífers a nivell subcortical.
- Model autocatàlitic*; relaciona el comportament amb l'evolució del cervell.
- L'ambient i el mosaicisme social tenen papers claus en el procés d'encefalització.
- Aquests comportaments no són producte de l'augment de la mida cerebral.
- L'estudi de l'intel·ligència és una mesura relativa.

REFERÈNCIES

-Editat per William F. Perrin, Bernd Würsig, J.G.M. 'Hans' Thewissen (2009) *Encyclopedia of Marine Mammals*. (p. 134-148). Academic Press

-Marino L (2006) Absolute brain size: did we throw the baby out with the bathwater? *Proc Natl Acad Sci USA* 103:13563-13564.

-Helmut H.A. Oelschläger. *The dolphin brain – a challenge for synthetic neurology*. Brain Research Bulletin 2008 (450-459).

-Manger PR. *Questioning the interpretations of behavioral observations of cetaceans: is there really support for a special intellectual status for this mammalian order?*. Neuroscience 2013 250 (664-696).

REFERÈNCIES IMATGES

-William F. et al. *Encyclopedia of Marine Mammals*, 2009.

-Au, W.L. Whitlow. *The sonar of dolphin*. Ed. Springer, Berlin, 1993.

-Manger PR. *Questioning the interpretations of behavioral observations of cetaceans: is there really support for a special intellectual status for this mammalian order?*. 2013