

Editor ejecutivo
Salvador Guirado

Comité editorial
Ramón Muñoz-Chápuli
Antonio de Vicente
José Carlos Dávila
Francisco Cánovas
Francisca Sánchez Jiménez
Luis Javier Palomo

Colaboradores en este número
Fco. Javier Ruiz Cantón

2

La inducción del mesodermo en vertebrados

Noticias breves

3

Chaperones: asistencia para el ensamblaje de las macromoléculas

Noticias breves

4

El dolor de la memoria

Noticias breves

ENCUENTROS EN LA BIOLOGÍA

AÑO 1, NÚMERO 3, DICIEMBRE 1992.

EL PROCESO DE DOMESTICACIÓN ANIMAL

La domesticación animal ha intrigado tanto a biólogos como a arqueólogos. Las conclusiones que Darwin obtuvo sobre el origen de las especies se vieron influenciadas por sus conocimientos sobre la cría de animales en cautividad. Actualmente el proceso no es del todo conocido [Clutton-Brock, *Evolution of Domesticated Animals* (1989); Hemmer, *Domestication: the Decline of Environmental Appreciation*, (1990)]. Los perros fueron los primeros animales asociados al hombre (hace 12.000 años) y afectaron a otras especies salvajes. En Australia se ha relacionado la extinción de los grandes marsupiales con la llegada hace 10.000 años del Dingo, junto a los primeros aborígenes [Diamond, *Quaternary Extinctions, a Prehistoric Revolution* (1984)]. La domesticación es un proceso tanto biológico como social y como indica Ducos [*The Walking Larder: Patterns of Domestications, Pastoralism and Predation* (1989)] los animales no pueden ser domesticados a menos que sean poseídos por alguien en particular. El sentido de la propiedad, por parte de un grupo humano, tiene un significado más importante del que se cree. Por razones culturales, muchos grupos de cazadores recolectores nunca llegaron a tener ganado doméstico, pese a que convivían con perros. Los nativos norteamericanos nunca llegaron a domesticar al carnero, ni los aborígenes australianos o de Suráfrica al canguro o al orix. Además, es esencial que las especies disponibles sean gregarias y tengan un modelo de comportamiento social compatible con el humano. Las cabras y ovejas cumplen estas condiciones, pero las gacelas no.

Hace 9.000 años los hombres del Neolítico cazaban asiduamente gacelas en las estepas más orientales de Asia, tal y como habían hecho durante miles de años. Los cambios climáticos que acontecieron [Cohen, *The Food Crisis in Prehistory* (1977)] provocaron un aumento general de la aridez. Los herbívoros disminuyeron y las plantas se hicieron más difíciles de recolectar. Grupos familiares se establecieron cerca de fuentes constantes de agua y comenzaron a plantar semillas y a mantener a ejemplares jóvenes de cabras y ovejas (de reacciones más lentas

que las gacelas) en cautividad. Incluso podían ser alimentadas con los excedentes de los cultivos. El primer paso estaba dado, los pueblos del Neolítico pudieron subsistir con recursos alimenticios propios en ambientes cada vez más áridos. Estos animales permanecían aislados del resto de las poblaciones salvajes y su reproducción, organización territorial y alimentación quedó totalmente bajo control humano. Se incorporaron a las comunidades humanas y pasaron a ser objeto de propiedad, herencia, adquisición y cambio. Finalmente acabaron siendo seleccionados artificialmente, por razones económicas, culturales e incluso estéticas.

A partir de estos asentamientos y durante los 4.000 años siguientes, la ganadería se difundió lentamente hacia el este hasta cubrir toda Asia, Europa y parte de África. La presencia de estas especies protegidas por el hombre dañó a la fauna endémica y favoreció la extinción de los grandes mamíferos del Pleistoceno, no sólo por competencia directa sino en algunos casos por transmisión de enfermedades (como el ántrax, *Bacillus anthracis*) introducidas por el ganado doméstico.

La domesticación ha tenido ciertos efectos sobre los animales. Por ejemplo, la reducción corporal (selección de animales pequeños y dóciles, frente a los voluminosos con comportamiento dominante y agresivo), reducción de la capacidad craneal. Hemmer (1990) ha constatado que las formas domésticas poseen un menor número de pliegues y circunvoluciones en el neocórtex y que a esta disminución, junto al menor tamaño de las cápsulas suprarrenales, se debe su menor percepción y reacción ante el estrés. También son frecuentes fenómenos de neotenia (retención de caracteres y comportamiento juveniles en el adulto, ej. el perro pekinés).

El aislamiento bajo condiciones ambientales distintas conduce a la aparición de razas diferentes, que se mantienen gracias al hombre. Estas razas sufren la consanguinidad y los fenómenos de deriva genética. Además, la cría selectiva puede anclar caracteres que sólo se daban esporádicamente, ej.: los dos espolones trase-

Noticias breves

La resistencia de los animales al calor

¿Qué temperatura puede soportar un animal?. Siempre se ha pensado que más allá de los 60°C los organismos eucariotas no pueden mantener la integridad de las membranas de los orgánulos celulares. La cuestión ha sido reavivada por la observación de que la hormiga plateada del desierto del Sahara (*Cataglyphis bombycina*) desarrolla una frenética actividad de búsqueda de alimento sólo durante algunos minutos en el momento más tórrido del día, cuando la temperatura, medida a la altura del cuerpo de la hormiga, supera exactamente los 46,5°C. Esta actividad no se detiene hasta cerca de los 54°C [Wehner et al., *Nature*, **357**, 586, (1992)]. La explicación de este fenómeno se ha querido atribuir a que de esta forma las hormigas se libran de ciertas lagartijas que se alimentan de ellas y que no pueden soportar esa temperatura. Al parecer el registro de un animal terrestre con mayor aguante a temperaturas elevadas lo tiene un seudoescorpión del desierto de Namibia (*Eremogarypus perfectus*), que no parece verse muy conmovido cuando la temperatura alcanza 65°C [Heurtault y Vannier, *Acta Zool.Fenn.*, **190**, 165 (1990)]. Pero este logro queda empalidecido ante los anélidos poliquetos marinos del género *Alvinella*, concretamente *A. pompejana*. Estos gusanos viven a gran profundidad, en las proximidades de las chime-

ros del mastín de los Pirineos. Las variaciones climáticas también se manifiestan en las formas domésticas: los gatos salvajes del norte de Escocia con orejas menores, patas rechonchas y cuerpo pesado contrastan con las gráciles formas del norte de África. Los gatos domésticos de estas regiones presentan patrones semejantes.

Clásicamente [Berry, *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals* (1969)] las formas domésticas han sido consideradas ecotipos locales de una

especie concreta. Hoy en día otros autores [Clutton-Brock, *A Natural History of Domesticated Mammals*, (1987)] aceptan que la domesticación es una forma de evolución. El aislamiento reproductor está ligado al concepto de especie y éste suele darse (en condiciones normales) entre las formas salvajes y las domésticas, por lo que no tendría sentido asignar la misma denominación zoológica a ambas formas. L.J.P.

LA INDUCCIÓN DEL MESODERMO EN VERTEBRADOS

El desarrollo de los organismos es un fascinante proceso por el que un huevo fecundado va a dar lugar a un número ingente de células que progresivamente adquirirán características específicas en el marco de un plan de organización corporal determinado. La diversidad del animal adulto contrasta con la aparente simplicidad del huevo, observación que nos conduce a un tema central de la Biología del desarrollo: ¿Qué procesos llevan a la formación de las principales hojas embrionarias y al establecimiento del plan de organización corporal?

El desarrollo de los vertebrados se caracteriza por la diferenciación temprana de tres capas celulares, ectodermo, endodermo y mesodermo. El ectodermo dará lugar básicamente a la epidermis y al tejido nervioso, el endodermo al epitelio digestivo y respiratorio, hígado y páncreas, pero es el mesodermo el responsable de organizar el eje corporal, amén de dar lugar a los sistemas esquelético, muscular, circulatorio y excretor.

En un modelo clásico del desarrollo, la blástula de rana, una esfera hueca con una sola capa de células o blastómeros, el ectodermo se origina a partir de los blastómeros del polo animal y el endodermo de los del polo vegetal, más grandes y ricos en vitelo. Son los blastómeros vegetales quienes inducen la transformación del ectodermo cercano en mesodermo. Si el polo animal se aísla del vegetal antes de esa inducción, continúa su desarrollo y se diferencia en epidermis. Si un polo animal aislado se pone en contacto con un extracto de blastómeros vegetales se transforma en derivados mesodérmicos (músculo, notocorda o células sanguíneas) [Smith, *Development*, **899**, 3, (1987)].

Aunque el fenómeno de la inducción es conocido desde hace más de sesenta años, sólo muy recientemente se está empezando a comprender sus causas. Una primera constatación es que la inducción del mesodermo es diferente a nivel dorsal y ventral. Los blastómeros vegetales dorsales inducen mesodermo dorsal y anterior (p.e. la notocorda, el primer eje esquelético corporal) mientras que los ventrales inducen mesodermo ventral y posterior. Varias moléculas han sido reconocidas como capaces de inducir mesodermo *in vitro*. Estas sustancias pertenecen a dos familias, la de los factores de crecimiento de los fibroblastos (en particular el bFGF) y la de los factores de crecimiento transformantes β (TGF β). Una primera sugerencia fue que la activina-A (un péptido de la familia TGF β responsable en adultos de la liberación de la hormona foliculo estimulante, FSH, y que interviene también en la diferenciación de eritrocitos) era la sustancia inductora *in vivo* del mesodermo dorsal [Smith et al., *Nature*, **345**, 729, (1990)]. Más adelante se señaló el probable papel del bFGF en la inducción del mesodermo ventral y posterior [Amaya et al., *Cell*, **66**, 257, (1991)].

A pesar de la primera oleada de entusiasmo, pronto surgieron algunas dudas. Por ejemplo, si el RNAm de la activina se inyecta en la parte ventral de la blástula debería inducir la formación de un segundo eje corporal ventral completo, pero esto no sucede. En cambio, otras sustancias, relacionadas con el protooncogén Wnt, si inducen mesodermo dorsal cuando se expresan en la parte ventral de la blástula, [Sokol et al., *Cell*, **67**, 741, (1991); Smith y Harland, *Cell*, **70**, 829, (1992)]. Aparentemente, la combinación de estas sustancias con el bFGF explica-