

Andrés Moya és el creador del grup de genètica evolutiva de la Universitat de València i el director de l'Institut Cavanilles de Biodiversitat. Posseïdor d'una sòlida formació humanística i científica –és doctor en biologia i en filosofia– ha coordinat, amb Ambrosio García, les jornades “Què és el sexe?” al Museu de la Ciència de Barcelona, de la Fundació la Caixa.

—Assegureu els bidlegs evolutius que el sexe no sembla la forma de reproducció més eficaç per garantir la supervivència de l'espècie. Per què?

—Com s'està comentant en aquestes jornades, primer cal distingir entre la sexualitat i la reproducció.

Sembla més fàcil practicar la asexualitat que no practicar la sexualitat, pel que implica de cerca de parella, de cerca d'un altre amb el qual dur a terme la combinació genètica, etcètera.

—Però aquest avantatge de la combinació genètica sí que existeix.

—Sí, tothom pot veure els avantatges del sexe pel que fa a generació de variació genètica, que per exemple és molt útil per poder enfrontar-se a un medi ambient que té fortes fluctuacions. Tot i això, si en un ambient on tots es reproduïen sexualment apareix un organisme amb reproducció asexual, aquest nou ésser podria imposar-se en un termini relativament breu de temps, precisament perquè el

“Hi ha conductes homosexuales en moltíssimes espècies”

Andrés Moya

—Quina és la diferència?

—La reproducció, fonamentalment, consisteix en el fet que un ésser o éssers generin còpies d'ells mateixos. En canvi, la sexualitat és un invent evolutiu que permet als individus obtenir millores genètiques que els permetran una supervivència més o menys adequada. El que passa és que, en els animals, reproducció i sexualitat són dues coses que van molt lligades, fins el punt que, com diu la biòloga Lynn Margulys, la sexualitat va fer els animals i els animals no es poden entendre sense la sexualitat.

—I per què no considereu “eficaç” la sexualitat?

—Quan es fa l'avaluació del cost de la sexualitat –encara que la paraula “cost” no agrada tothom–, es veu que és més gran que el de la asexualitat.

sexual ha de trobar la parella, etcètera. La femella asexual no ha de buscar parella i la descendència són sempre còpies d'ella mateixa i, per tant, també asexuals. En conseqüència, és una paradoxa com ha pogut evolucionar la sexualitat perquè, si ho interpretem en termes de costos i beneficis, implica un desavantatge clar per a aquest tipus de reproducció.

—Quines respostes hi ha a aquesta paradoxa? Perquè, evidentment, la reproducció sexual s'ha imposat en tots els animals.

—Quan s'estudia l'evolució dels sistemes de reproducció ens adonem que, en general, la majoria dels organismes –no ens hem de centrar específicament en els mamífers– no tenen un sistema únic de reproducció. La majoria tenen una alternança en el

sistema de reproducció. Depenent de les condicions mediambientals els cicles de vida —que acostumen a ser molt complexos— tenen fases de reproducció asexual i fases de reproducció sexual.

—Quins organismes?

—En molts insectes, per exemple, et pots trobar fases alternants de reproducció sexual i asexual. Aquesta acostuma a ser la norma. I depenent de les condicions mediambientals, els organismes endeguen, o activen —diguem-ho així—, els gens que hi estan implicats. Poden formar espores, per exemple, o, per contra, activar els sistemes en què s'imposa la reproducció sexual, perquè així es respon millor a unes condicions mediambientals determinades.

—Però els animals tenen bàsicament reproducció sexual.

—No podem dir que en tota l'escala biològica hi haja grups que, nítidament, tinguen exclusivament reproducció sexual. En general, la majoria de les espècies són prou plàstiques per poder recórrer a un tipus de reproducció o a un altre.

—Però els mamífers, no. O sí?

—No. En els mamífers s'ha donat un sistema d'evolució en què hi ha una determinació del sexe molt més precisa. Els mecanismes d'asexualitat no es promouen o han desaparegut. Constitueixen un grup prou concret en què el sistema és el sexual. Tot i això hi pots trobar algunes excepcions.

—Quines?

—N'hi ha que vénen com a conseqüència de pressions mediambientals i de vegades tenen la capacitat d'induir, per exemple, certs comportaments partenogenètics. Per exemple, alguns ratolins.

—D'acord.

—Si no ens concentrem en els mamífers i mirem els vertebrats, l'aparició de conductes partenogenètiques és molt freqüent. I també es dona la pròpia determinació d'un organisme per tenir un mascle o una femella, és a dir la capacitat d'una espècie per triar el sexe dels descendents. És el que s'anomena la determinació ambiental del sexe: determinats factors mediam-

JOR PLAY



per què el sexe?



“Si en un ambient on tots es reprodueixen sexualment apareix un organisme amb reproducció asexual, aquest nou ésser podria imposar-se en un termini relativament breu de temps, precisament perquè el sexual ha de buscar parella, etcètera. La femella asexual no ha de buscar parella i la descendència són sempre còpies d'ella mateixa i, per tant, també asexuals.”

bientals poden induir en algunes espècies que en un moment concret isquen mascles o femelles. Són fenòmens complexos difícils d'explicar. Sempre trobem una explicació a posteriori, adaptativa, però el fet és que tots els temes que tenen a veure amb el sexe, tant per l'origen com per la sexualitat i les formes de reproducció, poden ser diferents en cada espècie.

—Quins vertebrats, per exemple, trien el sexe?

—En algunes tortugues o determinades espècies d'amfibis es troba aquesta inducció ambiental. Alguns mamífers, com el cérvol o el cérvol roig, tenen una certa capacitat de determinar si, a la generació següent, hi haurà majoritàriament femelles o mascles, pel que comporta de diferència en la capacitat de desenvolupar-se en medis amb escassetat. Si una femella ha tingut un hivern cru tindrà, més probablement, femelles perquè les femelles impliquen menys cost.

—Vol dir que, després d'un hivern difícil el ramat ha minvat i un nombre més gran de femelles significa més descendència?

—Sí. I la *sex ratio* no serà 50 per cent mascles i 50 per cent femelles sinó que aquesta *ratio*, aquesta relació, variarà significativament, en aquest cas a favor de les femelles.

—Així doncs, les opcions de sexualitat i reproducció que poden canviar, segons espècies, són molt diverses. Hem parlat de sexualitat/asexualitat, de la inducció del sexe, la proporció de mascles/feme-

lles. A banda de tot això, què més hi ha?

—Hi ha també la jerarquia de les societats. Podem trobar espècies en què els mascles tinguen un paper preponderant i unes altres en què el tinguen les femelles. I les conductes que han evolucionat en relació amb la capacitat d'assegurar-se una major o menor descendència siguen diferents en els mascles i les femelles. Es comenta molt, per exemple, que entre els mascles s'han desenvolupat estratègies de competència entre ells adreçades a reproduir-se amb el major nombre possible de femelles. La cura parental, en conseqüència, no serà essencial. Van buscant femelles i quantes més, millor.

—I les femelles?

—Tenen unes estratègies diferents. Elles intentaràn assegurar-se la persistència dels seus gens en la descendència amb comportaments de preservació de la prole.

—Per què en alguns casos, com sembla que és el d'alguns primats, es dona l'infanticidi?

—Ah! Sí, sí. Les conductes d'infanticidi en algunes espècies estan relativament establertes. T'explique el cas dels lleons. Determinats lleons mascles que arriben a una bandada entren en conflicte amb els mascles que manen a la bandada. Si guanyen els nous vençuts, acabaran amb les cries dels vençuts perquè d'aquesta manera les femelles poden tornar a ser gràvides.

—Tornen a ser fecundables?

—Sí.

—És a dir, que tot ho fan per assegurar la seva pròpia descendència i mai la d'un altre?

—Sí. Totes les estratègies, tant de mascles com de femelles, tot i ser diferents, tenen el mateix objectiu: garantir la pròpia progènie en la següent generació. Com que, en general, el sexe que porta la formació dels òvuls i la fecundació és la femella, implícitament veiem que les estratègies relacionades amb l'obtenció del major nombre possible de descendents seran diferents en les femelles que en els mascles. Perquè el mascle no ha de criar ningú, només ha de dipositar la seua llavor, i, en canvi, la femella ha de desenvolupar al seu si l'embrió.

Biografia

Andrés Moya va naixer a Xirivella (Horta) el 26 de gener de 1956. Va estudiar filosofia i biologia, tot al mateix temps, a la Universitat de València, i es va doctorar en totes dues disciplines. En la mateixa Universitat ha creat el grup de genètica evolutiva del Departament de Genètica I, posteriorment, ha estat el promotor –i és director– de l'Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva. Ha estat dues vegades professor convidat a la Universitat de Califòrnia i ha signat més de 150 treballs sobre genètica, evolució i filosofia de la biologia. Amb aquest bagatge cultural i científic, Andrés Moya era el candidat perfecte per ser un dels coordinadors de les jornades que amb el títol "Què és el sexe?" es van celebrar al Museu de la Ciència-Fundació la Caixa el mes d'octubre. L'objectiu era explicar per què l'evolució ha fet que els animals ens reproduïm sexualment.



JORDI FRER

—Els sociobiòlegs i psicòlegs evolucionistes pretenen explicar les peculiaritats de la conducta sexual humana aplicant la filosofia darwinista. Com expliquen la nostra sexualitat i les seues característiques?

—No sóc expert en aquest camp però et faré dues reflexions genèriques. Tradicionalment mai no s'havia pensat a considerar l'espècie humana o la seua sexualitat com un resultat estricte de l'evolució biològica. Però ens adonem que la sexualitat humana té moltes característiques en comú amb espècies amb les quals tenim certa proximitat filogenètica. Encara que he comentat abans que moltes espècies desenvolupen conductes en relació amb la sexualitat molt específiques de l'espècie, també trobem que hi ha homologies evolutives, és a dir conductes prèvies d'antecessors d'aquestes espècies, que eren en els seus ancestres i que continuen en els seus descendents. Això, que afecta aspectes generals, també passa amb conductes sexuals.

—Per exemple?

—Podríem fer referència, encara que té a veure amb la sociobiologia, a conductes homosexuals. Hi ha conductes homosexuals descrites en moltes espècies de primats. No hem de pensar que és una cosa específica de la nostra espècie. Fins i tot —encara que això sí que és convergència evolutiva i no homologia evolutiva— estan descrites les conductes homosexuals en insectes també. Però, en termes darwinistes, poden semblar de difícil explicació.

—És clar. Quin és l'avantatge de tenir una conducta homosexual per tenir un nombre més gran de descendents?

—Hi ha tota la teoria de l'altruisme genètic que podria fins a cert punt donar una explicació genètica. A banda d'això, és evident que l'espècie humana tenim elements propis i intrínsecs, relacionats amb l'evolució de la nostra cultura, però això no lleva que tenim també una gran quantitat d'elements en comú amb espècies animals pel que fa a qüestions de conducta.

—Què és l'altruisme genètic?

—Una vegada li preguntaren a un famós biòleg, John Burdon Haldane,

si donaria la vida per un parent proper i ell contestà que per un nebot, no, però per tres, probablement, sí. I per dos fills, probablement també. En termes genètics, això explica l'altruisme genètic. Si jo practico aquesta conducta per garantir la supervivència de dos parents meus que són genèticament propers a mi és perquè porten els meus gens. Segons això, dos descendents molt propers a mi són com jo, per dir-ho d'alguna manera. I tres descendents menys propers, també.

—I això funciona?

—Sembla que aquesta mena de conducta ha evolucionat en algun tipus d'insectes, els anomenats eusocials, com les abelles. En determinades espècies d'abelles, la reina és l'única femella que pon ous. Les altres podrien fer-ho però no ho fan. És una pulsio d'aquestes abelles que els fa no tenir-ne. Què explica que les obreres no tinguen descendents i deixen en mans de la reina la posta de tota la descendència? Sembla que és el parentesc genètic que tenen les obreres amb la reina.

—Què vol dir?

—En última instància, el sacrifici de no tenir descendència pròpia no és tan gran com podria semblar perquè això permet que els descendents de la reina, que està emparentada genèticament amb aquestes obreres, puguen sobreviure. Aquests descendents seran genèticament semblants a les obreres encara que no en siguen descendents directes.

—I com explicaria l'homosexualitat mitjançant l'altruisme genètic?

—Això és una altra cosa. És una teoria dels sociobiòlegs que podria ser certa o no. Hi ha estudis que diuen que algun membre d'una família podria tenir conductes homosexuals per permetre que un altre germà pugua tenir garantit el màxim de descendència.

Però compte! Això podria ser una explicació però pot no ser-ho. Una altra cosa que sí que està provada és que hi ha conductes homosexuals en moltes, moltíssimes espècies.

Àlex Milian