



El sexe en la nostra espècie: “Vive la différence!”

Mireia Esparza Pagès 

Departament de Biologia Evolutiva. Ecologia i Ciències Ambientals,
Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

Resum: Els primats són un dels ordres animals amb un grau alt de dimorfisme sexual, la qual cosa s'ha considerat com un clar exemple de selecció sexual. Dins aquest ordre, però, hi ha evidents diferències entre espècies. Així, el dimorfisme sexual de l'espècie humana és molt reduït, tot i que podem observar certes diferències. Més enllà dels caràcters sexuals primaris, s'observen diferències sexuals secundàries en diverses característiques, tant morfològiques com fisiològiques, com ara l'estructura cranial, el sistema olfatiu o l'acumulació de greix. Finalment, també s'observen diferències a nivell de comportament que, tot i tenir una forta determinació cultural i social al darrere, també tenen una important base biològica que podem centralitzar en diferències en l'estructura cerebral.

Summary: *SEX IN OUR SPECIES: “VIVE LA DIFFÉRENCE!”* – Primates are one of the animal orders with a higher degree of sexual dimorphism, in what has been considered a clear example of sexual selection. Within this order, however, there are obvious differences among species. Sexual dimorphism in the human species is very low, though we can observe several differences. In addition to primary sexual traits, secondary sexual differences are observable in both morphological and physiological features such as skull structure, the olfactory system and fat accumulation. Lastly, we can also observe behavioural differences that have strong cultural and social determinants behind them but also have an important biological base that can be narrowed down to differences in brain structure.

El dimorfisme sexual dins els primats

L'ordre dels primats és un dels més dimòrfics dins la classe dels mamífers. Exceptuant algunes espècies, com ara les pertanyents al subordre dels estrepsirrinis (subordre Strepsirrhini), s'observen clares diferències morfològiques entre mascles i femelles (Weckerly, 1998; Ralls, 1977). Aquestes diferències s'observen sobretot en la mida corporal (els mascles són més grans que les femelles), però sovint també en la mida dels canins, en la presència o no de certes estructures cranials o en la coloració del pelatge (fig. 1). Així, per exemple, en algunes espècies de gibons trobem diferències en el color del pelatge de femelles i mascles, o en els mandrils, la típica coloració facial és més intensa en el cas dels mascles, que, a més, són força més grans que les femelles. En el cas dels goril·les és evident la diferència entre mascles i femelles: ells són més grans, amb els canins més desenvolupats i amb característiques cranials diferents, com ara la presència d'una cresta sagital, que no observem en el cas de la femella o un desenvolupament més gran de l'arc superciliar.

La majoria de les hipòtesis proposades per explicar aquest dimorfisme sexual estan relaciona-

des amb la selecció sexual, és a dir, amb la competència entre individus per aconseguir deixar el màxim nombre de descendència (Dunham *et al.*, 2013; Stamps, 1993; Arnold i Wade, 1984). Així, en la competència entre mascles per accedir a la femella, els mascles més grans, més forts, serien els que acabarien guanyant. Per altra banda, un mascle més gran i fort pot suposar per a la femella un senyal de millor estat de salut i millor alimentació, de manera que suposaria una probabilitat de supervivència més alta de la descendència i, per tant, el triaria per sobre de la resta per reproduir-se. Així doncs, per un aspecte o per l'altre, s'hauria produït una selecció a favor d'aquestes característiques, aquests individus deixarien més descendència, tindrien més eficàcia biològica i, per tant, en la següent generació els seus gens estarien més representats. D'aquesta manera, al llarg del temps, s'haurien anat seleccionant aquestes característiques (Andersson, 1994).

La intensitat d'aquest dimorfisme s'ha relacionat amb diversos factors (Fairbairn *et al.*, 2009). Per una banda, s'ha observat una relació entre el grau de dimorfisme i la polígina, és a dir, el fet que un mascle es relacioni amb diverses femelles (Plavcan, 2001). Així, les espècies monògames



Figura 1. Mascle (estirat) i femella de gibó de galtes blanques (*Nomascus leucogenys*) (Foto: Wikimedia Commons, domini públic).

solen presentar un menor grau de dimorfisme que aquelles en què la poliginia és més intensa i hi ha diversos estudis que han trobat una clara relació entre el tipus d'aparellament predominant en l'espècie i el seu grau de dimorfisme sexual (Stanyon i Bigoni, 2014; Fleagle, 2013; Dixson, 2002; Andersson, 1994).

També s'han observat diferències en el grau de dimorfisme segons la mida de l'animal, de manera que aquelles espècies més grans presentarien un grau més gran de dimorfisme (com és el cas dels gorilles, *Gorilla gorilla*) i a l'inrevés (Leutenegger i Cheverud, 1982). Aquestes diferències es podrien deure a factors selectius que actuarien conjuntament, incrementant tant la mida com les diferències entre sexes.

Un altre factor determinant seria l'hàbitat que ocupen els animals, de manera que les espècies bàsicament terrestres serien més dimòrfiques que les arbòries, fet que s'ha justificat per una banda perquè hi hauria una limitació de pes i per una altra perquè les espècies terrestres serien més vulnerables als depredadors i per tant algunes de les característiques determinants del dimorfisme sexual, com la mida o la mida dels canins, també s'haurien seleccionat per motius addicionals (Plavcan i van Schaik, 1992; Leutenegger i Kelly, 1977).

Finalment, altres factors com la dieta (Milton, 1985), el grau de promiscuitat (Stanyon i Bigoni, 2014) o l'estacionalitat climàtica (Dunham *et al.*,

2013) també s'han relacionat, en un menor grau, amb variacions en el dimorfisme sexual.

Així doncs, el dimorfisme sexual entre els primats té una variació clarament multifactorial, en què els factors ambientals i socials jugarien un paper molt important (Plavcan, 2001).

El dimorfisme sexual en els humans

Dins l'ordre dels primats, el grau de dimorfisme sexual en humans és molt reduït. Aquesta reducció s'hauria anat produint gradualment al llarg de la línia evolutiva humana. De fet, la disminució del dimorfisme sexual és un dels criteris d'hominització que es tenen en compte a l'hora d'analitzar les espècies d'homínids fòssils (Stanyon i Bigoni, 2014).

Els avantpassats més antics dels que tenim prou restes fòssils per analitzar el dimorfisme sexual, el gènere *Australopithecus*, presenten encara un marcat grau de dimorfisme sexual, amb diferències del 50% en la mida corporal entre mascles i femelles. Aquest percentatge, però, disminueix dràsticament quan entrem dins el gènere *Homo*, i segueix disminuint fins i tot en els darrers estadis evolutius (Lordkipanidze *et al.*, 2013; Larsen, 2003; McHenry, 1992). Es creu que aquesta tendència està relacionada amb canvis en l'aparellament, amb la tendència cap a una reducció de la poliginia i més tendència a la monogàmia, si més no a la no competició entre mascles (Plavcan, 2003).

Les característiques dimòrfiques es poden classificar en primàries i secundàries. Les diferències sexuals primàries són aquelles relacionades directament amb l'aparellament i la reproducció, mentre que en les secundàries aquesta relació no és directa. Quan parlem de dimorfisme sexual, però, ens referim bàsicament als trets sexuals secundaris, sobretot a aquells relacionats amb la selecció sexual (Plavcan, 2001; Crook, 1972).

L'origen de les diferències sexuals el trobem en el cromosoma Y, que determina el sexe masculí. Aquest cromosoma va ser identificat com a tal l'any 1959, però no va ser fins l'any 1990 que es va descriure el gen SRY (sex-determining region Y) i es va confirmar que la producció d'hormones sexuals és determinant per la diferenciació sexual (Berta *et al.*, 1990). Aquest gen es va localitzar a partir d'estudis complexos basats en anàlisis genètiques de seqüències de translocació i delecció en pacients 46XX i 46XY amb inversió sexual i codifica per un factor de transcripció amb un sol exó de 850 kilobases. El seu domini funcional té 79 aminoàcids i s'uneix al DNA per iniciar la transcripció d'altres factors de transcripció específics masculins que desencadenaran la diferenciació i proliferació de les cèl·lules gonadals indiferenciades (Knower *et al.*, 2003; Nikolova i Vilain, 2006).

Així, es parteix de la gònada indiferenciada, que acabarà essent un teixit genital masculí o femení a partir dels canvis que es produiran en presència o absència d'SRY. Alhora, es parteix de la presència de conductes de Müller i de Wolff indiferenciats i dels diversos teixits genitals en el mateix estat. Si l'individu és una dona i, per tant, no té el gen SRY, la gònada es diferenciarà en un ovari, que produirà estrògens i progesterona. Aquestes hormones per una banda activen la transformació dels conductes de Müller en l'úter i les trompes de Falopi, alhora que inhibeixen les conductes de Wolff. Els estrògens i la progesterona, a més, activen el desenvolupament dels diversos teixits genitals en la seva forma femenina, és a dir, els llavis majors i menors i el clitoris.

Pel contrari, si l'individu és masculí i, per tant, té el gen SRY, la gònada es desenvoluparà com un testicle, i com a tal produirà andrògens, entre els que destaquen la testosterona i la dihidrotestosterona. Aquests andrògens activen la transformació dels conductes de Wolff en l'epidídim i els vasos deferents, mentre que un altre andrògen la MIF (factor inhibidor dels conductes de Müller) inhibeix la transformació dels conductes de Müller. Alhora s'activa el desenvolupament dels teixits genitals en la seva forma masculina, és a dir, en el penis, l'escrot i el gland (Renfree *et al.*, 2002).

Dimorfisme sexual en els caràcters sexuals secundaris

En arribar a la pubertat i amb el desenvolupament dels caràcters sexuals secundaris i l'assoliment de la capacitat reproductora, es comencen

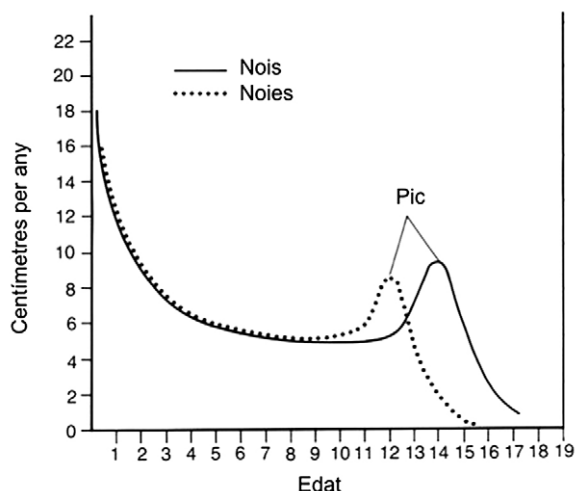


Figura 2. Taxa de creixement de nois i noies entre el naixement i els 19 anys. (gràfic modificat a partir de Bogin, 1999).

a observar certes diferències de mida i morfologia entre nois i noies (Grumbach i Styne, 1998; Tanner, 1962). En primer lloc destaca l'arribada de la mateixa pubertat, que es produeix uns dos anys abans en les noies que en els nois (Susman *et al.*, 2010; Lee, 1980). A l'inici del procés de maduració es produeix l'anomenada estirada puberal, un increment en l'alçada del nen o nena que en un període relativament breu de temps arriba a un punt màxim. A partir d'aquesta estirada hi ha una desacceleració molt ràpida del creixement fins arribar a l'edat adulta. En el cas de les noies el màxim creixement puberal té lloc just abans de la menarquia i no és tan prolongat ni arriba a la dimensió del dels nois (fig. 2).

Durant aquest procés de creixement i maduració es produeixen tota una sèrie de modificacions morfològiques que incrementen el dimorfisme entre homes i dones (Glucksmann, 1981). Així, és el moment en què es produeix un engruiximent en els ossos, i per exemple en el crani es desenvolupen els arcs superciliars, la mandíbula, els sinus frontals i el nas. Aquests trets en general es desenvolupen més en els homes, que acostumen a presentar ossos més robustos i forts, amb una quantitat més gran de massa mineral (Pollitzer i Anderson, 1989; Prado-Martínez, 2005). A més en les dones, amb l'arribada de la menopausa i el final de l'activitat ovàrica, els ossos encara es debiliten més.

D'altres diferències morfològiques que observem clarament són la pelvis, que és més alta i estreta en els homes i més ampla en dones, amb una clara adaptació al part (Orban i Polet, 2005).

A més, la pell masculina és més gruixuda i triga més a envellir i la calvície és més habitual en homes. Per altra banda l'olfacte femení està més desenvolupat, tant en la percepció de l'olor com en la seva discriminació i memorització (Doty i Cameron, 2009; García-Falgueras *et al.*, 2006) (fig. 3).



Figura 3. Katherine Hepburn i Spencer Tracy, exemple de diferències morfològiques entre homes i dones (Foto: [Wikimedia Commons](#), domini públic).

Hi ha diferències evidents en la composició del cos: ja des del naixement, els nens presenten una quantitat més gran de massa magra, però és durant la pubertat que les diferències s'accentuen. Així, les dones passen a acumular més quantitat de greix: l'adipositat relativa suposa un 11-15% de la massa corporal masculina i un 23-27% de la femenina. Les dones necessiten un mínim de greix per mantenir la seva activitat reproductora (al voltant del 18%) i és per això que les acumulacions de greix són més habituals (Pulit *et al.*, 2017; Prado-Martínez, 2005). En els homes, a més, el greix s'acumula a la part superior del tronc i l'abdomen i en les dones a les natges, les cuixes i el pit, tot i que amb la menopausa hi ha una certa redistribució també cap a la zona abdominal. També és comú en les dones adultes observar la presència de cel·lulitis, procés en el qual el greix cutani i subcutani apareix en forma de nòduls i el teixit connectiu no és capaç de sostenir-lo, de manera que s'observen bonys i sots en la pell. En el cas dels homes és molt estrany observar-ne ja que hi ha un clar component hormonal en el seu origen.

De fet, les diferències que observem en la composició corporal i en la seva distribució es poden atribuir principalment a l'efecte de les hormones esteroides, els andrògens i els estrògens (Prado-Martínez, 2005).

Així doncs, trobem tota una sèrie de característiques morfològiques que, si bé a un nivell menor que el que observem en d'altres espècies de primats, generen un cert dimorfisme en la nostra espècie.

Diferències de gènere

Però, a més d'aquestes diferències morfològiques, hormonals i fisiològiques, diversos autors confirmen l'existència de diferències comportamentals entre homes i dones, les que anomenaríem diferències de gènere, i que tindrien una base biològica modulada culturalment (Christov-Moore

et al., 2014; Thompson i Voyer, 2014; Sacher *et al.*, 2013; Alexander i Wilcox, 2012; Whittle *et al.*, 2011; Cohn, 1991).

Quan parlem de gènere ens referim a tots aquells trets comportamentals i socials lligats a la sexualitat. La identitat de gènere fa referència a l'autoconcepció de ser home o dona que té l'individu, independentment del seu sexe biològic. Ja des del desenvolupament més primerenc de la neurobiologia s'han buscat diferències entre els cervells masculí i femení per veure si hi havia explicació al diferent comportament d'uns i altres. I sí, hi ha diferències entre els cervells d'ambdós sexes, diferències que es mostren sobretot en una major densitat del cos callós, la zona de connexió entre els dos hemisferis, en les dones, així com una major densitat neuronal a l'hemisferi esquerre (Steele i Chakravarti, 2017).

D'altres estudis confirmen aquestes diferències i afinen una mica més, demostrant diferències a regions com les àrees de Brodmann, relacionades amb l'olfacte o a l'àrea de Broca, relacionada amb el llenguatge (Stanyon i Bigoni, 2014; García-Falgueras *et al.*, 2006). També s'ha observat més activitat de les neurones mirall en dones. Les neurones mirall, que trobem en primats, però també en d'altres animals, com ara ocells, s'activen quan un animal actua i quan veu a algun altre individu de la seva espècie actuant igual que ell. És per això que es creu que tindrien una gran importància en animals socials, ja que afavoririen la connexió entre ells mitjançant la percepció-acció conjunta. Així, estarien involucrades en processos d'imitació, aprenentatge o empatia (Stanyon i Bigoni, 2014).

Finalment, sembla que a diverses regions cerebrals trobaríem més densitat de matèria blanca en dones. Hi ha una certa controvèrsia sobre aquest punt, hi ha autors que han trobat resultats contradictoris, però estudis recents semblen confirmar aquestes diferències i alguns autors les han atribuït a factors epigenètics, és a dir, a factors que actuarien modulant l'expressió dels gens, com ara els nivells de testosterona (Shiino *et al.*, 2017).

Aquestes diferències anatòmiques es podrien manifestar en diferències comportamentals entre sexes. Així, les dones presentarien una major precisió per detectar les emocions alienes, fet que podríem relacionar amb més activitat de les neurones mirall (Stanyon i Bigoni, 2014).

De fet, en estudis realitzats amb anàlisi de neuroimatge, ja fos per tomografies o per resonàncies magnètiques funcionals, es va observar que en el moment de percebre les emocions, hi hauria una majors nivells d'activació dels sistemes límbic/subcortical i temporal en les dones si comparem amb els homes, mentre que en aquests la percepció emocional estaria més vinculada a l'activació de les regions frontal i parietal. El sistema límbic seria el sistema neuronal més primitiu, el més visceral, de manera que en les dones hi hauria més precisió i velocitat en la percepció i reconeixement de les emocions (Sacher *et al.*, 2013; Whittle *et al.*, 2011).

Així doncs, podem parlar d'una base biològica en les diferències comportamentals entre homes i dones, tot i que, evidentment, trobem tot un aspecte ambiental i cultural al darrere que sovint ha potenciat i encara avui en dia potencia aquestes diferències. A més, trobem un ampli espectre de variació tant en un sexe com en l'altre, de manera que els límits de la dispersió se sobreposen en molts aspectes. El més encertat seria treure'n partit com a espècie, valorar allò que cada sexe pot aportar, i valorar-ho amb la mateixa importància, sense considerar uns aspectes millors que els altres.

Bibliografia

- Alexander, G.M. i Wilcox, T. 2012. Sex differences in early infancy. *Child Development Perspectives*, 6: 400-406. DOI: [10.1111/j.1750-8606.2012.00247.x](https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00247.x)
- Andersson, M.B. 1994. *Sexual selection*. Princeton University Press. Princeton.
- Arnold, S.J. i Wade, M.J. 1984. On the measurement of natural and sexual selection: applications. *Evolution*, 38: 720-734. DOI: [10.1111/j.1558-5646.1984.tb00345.x](https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1984.tb00345.x)
- Berta, P., Hawkings, J.R., Sinclair, A.H., Taylor, A., Griffiths, B.L., Goodfellow, P.N. i Fellous, M. 1990. Genetic evidence equating SRY and testis-determining factor. *Nature*, 348(6300): 448-450. DOI: [10.1038/348448a0](https://doi.org/10.1038/348448a0)
- Bogin, B. 1999. *Patterns of Human Growth*. Cambridge University Press.
- Christov-Moore, I., Simpson E.A., Coudé, G., Grigaityte, K., Iacoboni, M. i Ferrari, P.F. 2014. Empathy: gender effects in brain and behavior. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 46: 604-627. DOI: [10.1016/j.neubiorev.2014.09.001](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.09.001)
- Cohn, L.D. 1991. Sex differences in the course of personality development: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 109(2): 252-266. DOI: [10.1037/0033-2909.109.2.252](https://doi.org/10.1037/0033-2909.109.2.252)
- Crook, J.H. 1972. Sexual selection, dimorphism, and social organization in the primates. In: *Sexual selection and the descendant of man 1871-1971*, pp 231-251. Aldine, Chicago.
- Dixson, A. 2002. Sexual selection by cryptic female choice and the evolution of primate sexuality. *Evolutionary Anthropology*, 11(S1): 195-199. DOI: [10.1002/evan.10090](https://doi.org/10.1002/evan.10090)
- Doty, R.L. i Cameron, E.L. 2009. Sex differences and reproductive hormone influences on human odor perception. *Physiology & Behavior*, 97(2): 213-228. DOI: [10.1016/j.physbeh.2009.02.032](https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.02.032)
- Dunham, A.E., Maitner, B.S., Razafindratsima, O.H., Simons, M.C i Roy, C.L. 2013. Body size and sexual size dimorphism in primates: influence of climate and net primary productivity. *Journal of Evolutionary Biology*, 26: 2312-2320. DOI: [10.1111/jeb.12239](https://doi.org/10.1111/jeb.12239)
- Fairbairn, D.J., Blanckenhorn, W.U. i Székely, T. 2009. *Size and gender roles: evolutionary studies of sexual size dimorphism*. Oxford University Press, Nova York.
- Fleagle, J.G. 2013. *Primate adaptation and evolution*. Academic Press, Londres.
- García-Falgueras, A., Junque, C., Giménez, M., Caldú, X., Segovia, S. i Guillaumon, A. 2006. Sex differences in the human olfactory system. *Brain Research*, 1116(1): 103-111. DOI: [10.1016/j.brainres.2006.07.115](https://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.07.115)
- Glucksmann, A. 1981. *Sexual dimorphism in human and mammalian biology and pathology*. Academic Press, Londres.
- Grumbach, M.M. i Styne, D.M. 1998. Puberty: ontogeny, neuroendocrinology, physiology, and disorders. In: *Textbook of endocrinology*, pp 1573-1623. Saunders, Philadelphia.
- Knower, K.C., Kelly, S. i Harley V.R. 2003. Turning on the male – SRY, SOX9 and sex determination in mammals. *Cytogenetic and Genome Research*, 101(3-4): 185-198. DOI: [10.1159/000074336](https://doi.org/10.1159/000074336)
- Larsen, C.S. 2003. Equality for the sexes in human evolution? Early hominid sexual dimorphism and implication for mating systems and social behavior. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 100: 9103-9104. DOI: [10.1073/pnas.1633678100](https://doi.org/10.1073/pnas.1633678100)
- Lee P.A. 1980. Normal ages of pubertal events among American males and females. *Journal of Adolescent Health Care*, 1(1): 26-29. DOI: [10.1016/S0197-0070\(80\)80005-2](https://doi.org/10.1016/S0197-0070(80)80005-2)
- Leutenegger, W. i Cheverud, J.M. 1982. Correlates of sexual dimorphism in primates: ecological and size variables. *International Journal of Primatology*, 3: 387-402. DOI: [10.1007/BF02693740](https://doi.org/10.1007/BF02693740)
- Leutenegger, W. i Kelly, J.T. 1977. Relationship of sexual dimorphism in canine size and body size to social, behavioral and ecological correlates in anthropoid primates. *Primates*, 18: 117-136. DOI: [10.1007/BF02382954](https://doi.org/10.1007/BF02382954)
- Lordkipanidze, D., Ponce de Leon, M.S., Margvelashvili A., Rak Y., Rightmire G.P., Vekua, A. i Zollikofer C.P. 2013. A complete skull from Dmanisi, Georgia, and the evolutionary biology of early *Homo*. *Science*, 342: 326-331. DOI: [10.1126/science.1238484](https://doi.org/10.1126/science.1238484)
- McHenry, H.M. 1992. Body size and proportions in early hominids. *American Journal of Physical Anthropology*, 87: 407-431. DOI: [10.1002/ajpa.1330870404](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330870404)
- Milton, K. 1985. Multimale mating and the absence of canine tooth dimorphism in woolly spider monkeys (*Brachyteles arachnoides*). *American Journal of Physical Anthropology*, 68: 519-523. DOI: [10.1002/ajpa.1330680407](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680407)
- Nikolova, G. i Vilain, E. 2006. Mechanisms of disease: transcription factors in sex determination – relevance to human disorders of sex development. *Nature Reviews Endocrinology*, 2: 231-238. DOI: [10.1038/nrcpendmet0143](https://doi.org/10.1038/nrcpendmet0143)
- Orban, R. i Polet, C. 2005. Diagnóstico de la edad de muerte y determinación del sexo. In: *Para comprender la Antropología biológica. Evolución y biología humana*, pp 131-136. Editorial Verbo Divino, Estella.
- Plavcan, J.M. 2001. Sexual dimorphism in primate evolution. *Yearbook of Physical Anthropology*, 44: 25-53. DOI: [10.1002/ajpa.10011](https://doi.org/10.1002/ajpa.10011)
- Plavcan, J.M. 2003. Scaling relationships between craniofacial sexual dimorphism and body mass dimorphism in primates: implications for the fossil records. *American Journal of Physical Anthropology*, 120: 38-60. DOI: [10.1002/ajpa.10154](https://doi.org/10.1002/ajpa.10154)
- Plavcan J.M. i van Schaik, C.P. 1992. Intrasexual competition and canine dimorphism in anthropoid primates. *American Journal of Physical Anthropology*, 87: 461-477. DOI: [10.1002/ajpa.1330870407](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330870407)
- Pollitzer, W.S. i Anderson, J.J. 1989. Ethnic and genetic differences in bone mass: a review with a hereditary vs environmental perspective. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 50(6): 1244-1259.
- Prado-Martínez, C. 2005. La pubertad: un periodo de crisis. In: *Para comprender la Antropología biológica. Evolución y biología humana*. Editorial Verbo Divino, Estella.

- Pulit, S.L., Karaderi, T. i Lindgren, C.M. 2017. Sexual dimorphisms in genetic loci linked to body fat distribution. *Bioscience Reports*, 37(1): BSR20160184
DOI: [10.1042/BSR20160184](https://doi.org/10.1042/BSR20160184)
- Ralls, K. 1977. Sexual dimorphism in mammals: avian models and unanswered questions. *The American Naturalist*, 111: 917-938.
DOI: [10.1086/283223](https://doi.org/10.1086/283223)
- Renfree, M.B., Wilson, J.D. i Shaw, G. 2002. The hormonal control of sexual development. *Novartis Foundation Symposium*, 244: 136-152.
- Sacher, J., Neumann, J., Okor-Singer, H., Gotowiec, S. i Villringer, A. 2013. Sexual dimorphism in the human brain: evidence from neuroimaging. *Magnetic Resonance Imaging*, 31(3): 366-375.
DOI: [10.1016/j.mri.2012.06.007](https://doi.org/10.1016/j.mri.2012.06.007)
- Shiino, A., Chen, Y., Kenji, T., Yamada, A., Vigers, P., Watanabe, T., Tooyama, I. i Ichiro, A. 2017: Sex-related difference in human white matter volumes studied: inspection of the corpus callosum and other white matter by VBM. *Scientific Reports*, 7: 39818.
DOI: [10.1038/srep39818](https://doi.org/10.1038/srep39818)
- Stamps, J.A. 1993. Sexual size dimorphism in species with asymptotic growth after maturity. *Biological Journal of the Linnean Society*, 50: 123-155.
DOI: [10.1111/j.1095-8312.1993.tb00921.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1993.tb00921.x)
- Stanyon, R. i Bigoni, F. 2014. Sexual selection and the evolution of behavior, morphology, neuroanatomy and genes in humans and other primates. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 46: 579-590.
DOI: [10.1016/j.neubiorev.2014.10.001](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.10.001)
- Steele, C.J. i Chakravarti, M.M. 2017. Gray-matter structural variability in the human cerebellum: lobule-specific differences across sex and hemisphere. *Neuroimage*.
DOI: [10.1016/j.neuroimage.2017.04.066](https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.04.066)
- Susman, E.J., Houts R.M., Steinberg L., Belsky J., Cauffman E., Dehart G., Friedman S.L., Roisman G.I. i Halpern-Felsher B.L. 2010. Longitudinal development of sexual secondary characteristics in girls and boys between ages 9½ and 15½ years. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164(2): 166-173.
DOI: [10.1001/archpediatrics.2009.261](https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2009.261)
- Tanner, J.M. 1962. *Growth at adolescence*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Thompson, A.E. i Voyer, D. 2014. Sex differences in the ability to recognise non-verbal displays of emotion: a meta-analysis. *Cognition and Emotion*, 28(7): 1164-1195.
DOI: [10.1080/02699931.2013.875889](https://doi.org/10.1080/02699931.2013.875889)
- Weckerly, F.W. 1998. Sexual-size dimorphism: influence of mass and mating systems in the most dimorphic mammals. *Journal of Mammalogy*, 79(1): 33-52.
DOI: [10.2307/1382840](https://doi.org/10.2307/1382840)
- Whittle, S., Yücel, M., Yap, B.H. i Allen, N.B. 2011. Sex differences in the neural correlates of emotion: evidence from neuroimaging. *Biological Psychology*, 87: 319-333.
DOI: [10.1016/j.biopsycho.2011.05.003](https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.05.003)