



Biometria de l'atracció

Aida Viza  i Francesc Sabater 

Delegació de la Serralada Litoral Central, Institució Catalana d'Història Natural,
Mataró, Barcelona

Secció d'Ecologia, Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals,
Universitat de Barcelona

Resum: El grau de simetria dels organismes es considera un indicador de la qualitat genètica individual i en alguns casos associat a l'èxit reproductor que poden tenir. En aquest treball es vol comprovar en humans, si la percepció de bellesa està associada a més simetria facial. Per tal raó, es va realitzar un taller a Can Boet (Mataró) al març del 2017 on cada participant va avaluar de forma individual fotografies de rostres de 25 noies i 25 nois segons la seva percepció de bellesa, i al mateix temps s'analitzava la simetria de tots els rostres segons una sèrie de caràcters facials bilaterals. L'objectiu d'aquest taller era comprovar si realment existia aquesta relació, i a més a més, tenint en compte l'opinió dels homes i de les dones per separat. Els resultats demostraren que tant per a homes com per a dones, els valors alts de asimetria s'associaven a una menor percepció de bellesa. No obstant, no podem afirmar que la percepció de la bellesa vagi associada a un grau més gran de simetria facial pel que fa a les noies. Cal remarcar que en humans la percepció de bellesa i la conseqüent tria de parella està fortament condicionada per factors socioculturals. Sembla ser que la percepció de bellesa que tenen els homes de les noies no sempre es correspon a un grau més gran de simetria, sinó que segurament es veu condicionada quan aquestes estan força maquillades. No podem dir el mateix pel que fa al col·lectiu de dones, atès que aquestes sí valoren positivament el fet que els rostres femenins siguin més simètrics, encara que aquest criteri no sigui prou significatiu en aquest treball.

SUMMARY: THE BIOMETRICS OF ATTRACTION – The degree of symmetry of organisms is considered an indicator of individual genetic quality and is associated with individual reproductive success. In this study, we aimed to test whether human perception of beauty is related to facial symmetry. To elucidate this relationship, we analysed the degree of facial symmetry by measuring 10 facial traits of 25 portraits of boys and girls. The beauty of each face was evaluated according to the opinion of men and women separately. This study was carried out during a workshop held in Can Boet, Mataró, Catalonia in March 2017. The results of the workshop demonstrated that high values of asymmetry were associated with less attractiveness according to the judgements of both men and women. However, we cannot conclude that the perception of facial symmetry has a real effect on the valuation of beauty. It is fair to say that in humans the choice of a partner is also strongly conditioned by socio-cultural factors, which also differ according to sex. In this study, men's perception of beauty in girls' faces did not correspond to greater symmetry. It seems that men's perception of beauty is improved by faces wearing make-up. On the other hand, women give higher scores of attractiveness to symmetrical faces (regardless of sex), although our data were not statistically significant.

Introducció

Selecció natural i sexual. Concepte de fitness

Les espècies actuals són el resultat de l'evolució; és a dir, són el resultat de l'acumulació de canvis individuals en poblacions durant moltes generacions. Un dels mecanismes principals de l'evolució de les espècies és la selecció natural (o supervivència del més apte) que consisteix en la conservació de caràcters individuals favorables amb la seva variabilitat intrínseca, i la destrucció dels que són nocius en un ambient concret i a la

vegada variable (Darwin i Wallace, 1858; Darwin, 1859). En canvi, aquells trets que no són útils, però tampoc perjudicials, no solen estar afectats per la selecció natural i queden com elements fluctuants o latents, de manera que poden arribar a conservar-se a causa d'un altre mecanisme de l'evolució, la deriva genètica (Wright, 1931). Tot i així, aquest altre mecanisme pot causar proporcionalment canvis importants en els trets dels individus en poblacions no massa nombroses.

Un exemple clàssic per explicar l'adaptació a un ambient concret és el conegut com "les papallones de Manchester". Al nord d'aquesta ciutat hi

ha un bosc de bedolls d'escorça blanca on habita la papallona *Biston betularia*, generalment blanca perquè és un color avantatjós davant la depredació. A la meitat del segle XIX, amb la instal·lació de la indústria, les escorces dels bedolls van ennegrir, i van convertir les papallones blanques en presa fàcil. En canvi, els individus foscos passaven desapercebuts fins al punt que la majoria de la població va esdevenir fosca. Quan es va produir la disminució de producció de fum de les fàbriques, les escorces dels bedolls van recuperar el seu color, de manera que es va tornar a invertir el color de la població (Ford, 1955).

En algunes espècies trobem caràcters fortament fixats al genoma que no responen a la selecció natural, com podrien ser les grans banyes dels cérvols mascles que a més a més resulten ser un inconvenient a l'hora de fugir dels depredadors. Però quin sentit té doncs la fixació de caràcters que representen un sobre cost per a l'individu? El sexe. Per tant, quan mascles i femelles de la mateixa espècie difereixen (dimorfisme sexual), per exemple, en estructura, colors o adornaments, aquestes diferències es deuen principalment a la selecció sexual. La selecció sexual és la lluita entre els individus d'un mateix sexe per la possessió de l'altre sexe, el resultat de la qual per al vençut és poca o cap descendència. La selecció sexual implica per tant un èxit reproductor més gran per la presència d'aquests caràcters i la seva transmissió (Darwin, 1859). Aquests caràcters se'ls anomena caràcters sexuals secundaris i són resultat de la competència entre individus d'un mateix sexe per copular amb l'altre sexe (selecció intrasexual). Igualment, la selecció per part d'un dels sexes, en general les femelles, d'individus del sexe oposat per a l'aparellament (selecció intersexual) pot també afavorir a llarg termini una selecció de trets diferencials del conjunt de la població (Krukoniš i Barr, 2011; Sayol i Ferrandiz-Rovira, 2018).

En una població, els individus que tinguin més capacitat per sobreviure i reproduir-se al seu medi tindran més possibilitats de transmetre els seus caràcters o trets diferencials (siguin morfològics, fisiològics o de comportament) a la següent generació. Aquesta capacitat dels organismes –o de les poblacions o espècies– és el que s'anomena *fitness* o eficàcia biològica (Orr, 2009). Per tant, els caràcters diferencials sovint seleccionats (intra o intersexualment) seran els que acabaran essent fixats al genoma al llarg de l'evolució.

Simetria i asimetria, mesures de la fitness individual

Tots els animals organitzen el seu cos en un pla de simetria i, la majoria, en un pla de simetria bilateral. Això vol dir que presenten un únic pla de simetria que divideix el cos en dues imatges especulars idèntiques, el que implica que molts dels seus òrgans (com per exemple les extremitats) si-

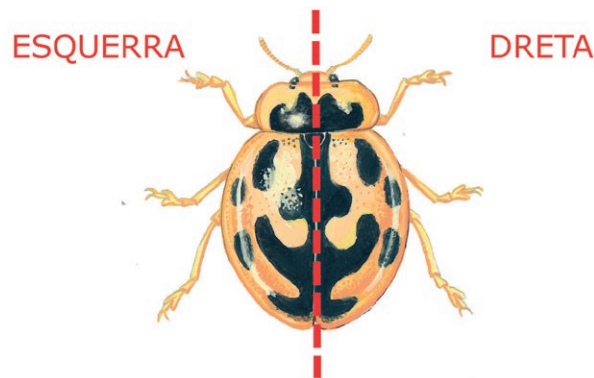
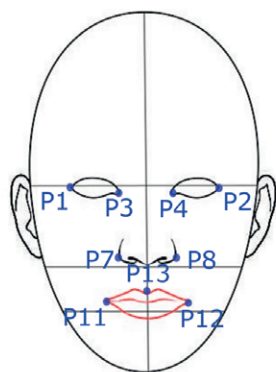


Figura 1. Simetria Bilateral d'un coleòpter. El pla frontal (línia puntejada) divideix el cos en dues imatges especulars, dreta i esquerra, les quals haurien de ser teòricament idèntiques.

guin parells i simètrics (fig. 1). No obstant això, existeixen petites variacions entre les dues imatges especulars de qualsevol organisme, ja que els òrgans i estructures no són estrictament idèntics; és a dir, existeixen petites asimetries.

Dins dels diferents tipus d'asimetria, destaquem la Asimetria Fluctuant (AF). Aquesta s'estima com la diferència de mida entre els components drets i esquerres d'un caràcter o òrgan parell (Van Valen, 1962), és a dir, és la asimetria que fluctua de manera aleatòria cap a la dreta o cap a l'esquerra, dependentment si s'ha desenvolupat més el cantó dret o esquerre respectivament. Com ja va proposar Ludwig *et al.* (1932), l'organització bilateral s'inicia durant el desenvolupament embrionari (ontogènesi) i està dirigida per un únic gen, o grups de gens, que actuen sobre els mateixos òrgans parells de l'organisme, de manera que, si eliminem el component ambiental durant l'ontogènesi, els organismes haurien de ser completament simètrics. Així doncs, el fet que no siguin completament idèntics s'atribueix a alteracions durant l'ontogènesi. L'estabilitat durant el desenvolupament embrionari està determinada per la qualitat genètica de l'individu i la seva capacitat de resistir l'estrès ambiental –per patògens, toxines, etc. (Livshits i Kobylansky, 1991; Møller i Thornhill, 1998). En conseqüència, una naturalesa més fluctuant de la asimetria es pot considerar com una estima de l'estrès durant el desenvolupament i, per tant, de la seva qualitat genètica (Clarke i McKenzie, 1992; Watson i Thornhill, 1994; Metcalfe i Monaghan, 2001).

Cap al final dels 50 es comença a estudiar la relació entre l'AF i diferents mesures d'èxit biològic (*fitness*), i molts treballs troben una relació negativa entre aquests factors (Møller i Swaddle, 1997; Thornhill i Gangestad, 1999; Grammer *et al.*, 2003). Alguns estudis relacionen també l'AF dels caràcters sexuals secundaris i la *fitness* (Møller i Hönglund, 1991; Zamora-Muñoz i Soler, 1999), ja que tot i que l'AF en aquests caràcters no afecta directament la viabilitat de l'individu, pot



- A.** Semblança en la mida dels ulls (P1 - P3, P2 - P4)
- B.** Simetria dels ulls respecte al nas (P1 - P7, P2 - P8)
- C.** Horitzontalitat de la boca (P1 - P11, P2 - P12)
- D.** Simetria dels ulls respecte la boca (P1 - P13, P2 - P13)
- E.** Simetria del nas respecte l'interior dels ulls (P3 - P7, P4 - P8)
- F.** Simetria de la boca respecte els ulls (P3 - P11, P4 - P12)
- G.** Mesura de la centralitat de la boca respecte els ulls (P3 - P13, P4 - P13)
- H.** Mesura de la horitzontalitat dels llavis (P7 - P11, P8 - P12)
- I.** Simetria del nas respecte la boca (P7 - P13, P8 - P13)
- J.** Simetria dels llavis (P11 - P13, P12 - P13)

Figura 2. A l'esquerra, esquema de la posició de les marques facials utilitzades per a mesurar la simetria facial (adaptat de Grammer i Thornhill, 1994). A la dreta, la llista d'asimetries facials calculades i els punts als quals corresponen les diferències calculades.

afectar la selecció intersexual. Així, les femelles, que generalment són les que trien parella, podrien avaluar la qualitat del mascle a partir del grau de percepció de la simetria dels seus caràcters sexuals secundaris (Zamora-Muñoz i Soler, 1999).

En humans, són nombrosos els estudis que relacionen l'atractiu amb la simetria corporal i, també, amb la facial (Rhodes *et al.*, 2001; Tovée *et al.*, 2000). La simetria facial destaca pel rol central que té el rostre en la vida social i la seva importància en els judicis de bellesa; i justament per aquests motius és considerada com un caràcter sotmès a la selecció sexual (Penton-Voak *et al.*, 2001). Així, segons alguns estudis, les cares més simètriques són considerades més atractives i també són indicadores de més qualitat genètica de l'individu. Per provar aquesta hipòtesi de forma pràctica i entenedora, l'11 de març del 2017, es va realitzar un taller a Can Boet (Mataró) –seu de la Delegació de la Serralada Litoral ICHN– on es va valorar l'atractiu del rostre facial d'una sèrie de fotografies de noies i nois d'una mateixa franja d'edat, i a la vegada es mesurava la simetria segons una sèrie de caràcters facials bilaterals.

Mètodes

Cada participant va avaluar de forma individual fotografies dels rostres de 25 noies i 25 nois segons la seva percepció de bellesa, en una escala d'1 a 3 (de menys a més atractiu facial). Es va procurar que totes les fotografies prèviament seleccionades fossin només del rostre, de visió frontal i amb la boca tancada. També es va procurar que totes les imatges seleccionades fossin “netes” d'elements que pertorbessin la percepció de la simetria (arracades, barba, tatuatges, pircings, etc.). A partir de les avaluacions de percepció de bellesa realitzades per cada participant es va calcular la moda i la mitjana aritmètica de totes les valoracions fetes per a cada fotografia, però tenint en compte i per separat si l'observador era home o dona.

Per poder determinar si cadascun dels rostres analitzats presentaven simetria facial, es van se-

leccionar 10 caràcters de simetria facial basats en la diferència entre parelles de marques homòlogues (representats a la fig. 2); i defugint d'aquelles mesures facials respecte a l'eix de simetria per evitar qualsevol error en la presa de mesures. A més, els trets facials escollits solen presentar un error de mesura molt baix pel fet que els punts o marques facials de referència escollits són fàcilment identificats en qualsevol rostre (Grammer i Thornhill, 1994). Per a realitzar les mesures es va utilitzar el software ImageJ 1.x (Schneider *et al.*, 2012). Un cop calculades les diferències en els 10 caràcters de simetria facial (d'ara en endavant també anomenades asimetries facials) es va voler comprovar quantes d'elles complien els requisits d'asimetria fluctuant (AF). Primer de tot, es va comprovar si cadascuna de les asimetries facials analitzades per cada sexe seguien una distribució normal, mitjançant el test de Shapiro-Wilk, i després, si la seva mitjana era igual o diferent a zero, mitjançant un t-test.

Només aquelles asimetries facials que complien els requisits de la AF van ser utilitzades per a obtenir un únic valor integrador com un indicador del grau de simetria de cada rostre analitzat. Aquest valor integrador s'obtenia de la suma de les mesures, en valors absoluts, de cada tret facial, de manera que quan més baixa era la suma de totes les asimetries facials que complien AF volia dir que el rostre analitzat es percebia molt simètric; i quan més elevada era la suma, més asimètric era el rostre analitzat. Un cop obtingut aquest valor integrador de la simetria facial de cadascuna de les fotografies, es va voler comprovar si aquest valor de simetria facial, i la mesura de cada tret facial en particular es corresponia segons l'atractiu o percepció de bellesa avaluada pels participants. No obstant això, aquestes valoracions de bellesa van ser separades i agrupades segons si la percepció era feta per un home o per una dona. Val a dir que no totes les asimetries facials presentaven homogeneïtat de la variància, per la qual cosa es va aplicar el test de Kruskal-Wallis (test no-paramètric) per tal de determinar si

existien diferències en el grau d'asimetria a partir de la percepció de la bellesa de les dones com dels homes de forma separada. Totes les anàlisis es van realitzar amb el software R i el paquet bàsic *stats* (R Core Team, 2016).

Resultats

Variabilitat en el trets facials

Al taller van participar un total de 10 persones (cinc dones i cinc homes), les quals van avaluar els 50 rostres de les fotografies. Bona part de les asimetries facials analitzades complien els requisits d'asimetria fluctuant, però aquests resultats diferien entre sexes. En nois, gairebé tots els trets facials analitzats presentaven AF, excepte pel que fa a la simetria del nas respecte a la boca (tret I). En canvi, pel que fa a les noies, només trobarem que complissin els requisits d'AF per a cinc trets facials dels deu (A, E, F, H i J; vegeu fig. 2). També, la variabilitat que mostraven els trets facials mesurats (fig. 3) variava segons el sexe, essent la simetria dels llavis (tret J) el caràcter més variable en noies i un dels que menys en nois. En canvi, quant als nois, la horitzontalitat de la boca (tret C) fou el tret facial més variable. Tot i així, coincideix que els caràcters F (simetria de la boca respecte els ulls) i G (centralitat de la boca) són dels menys fluctuants per ambdós sexes, tot i que aquest darrer tret facial en noies no complia els requisits d'AF.

Valoració en l'atractiu de la simetria

La figura 4 mostra la relació existent entre el grau de simetria facial en nois respecte la percepció de bellesa o atractiu segons si la valoració era feta pels homes o bé per les dones, independentment. Només utilitzant la mitjana de la suma (en

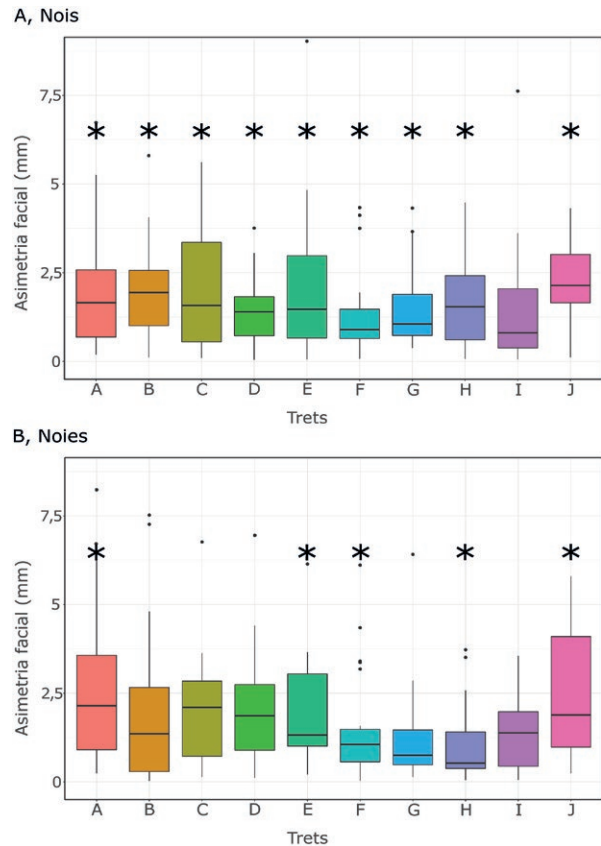


Figura 3. Gràfics de caixes i bigotis de les mitjanes de les asimetries facials (dels valor absoluts) mesurades en nois (A) i en noies (B) per separat. Amb un asterisc s'indiquen els caràcters que presenten Asimetria Fluctuant (AF). La línia negra dins de cada caixa representa el valor de la mitjana, i la llargada de la caixa ens dóna idea de la variabilitat de les dades.

valors absoluts) de les asimetries facials agrupades per cada categoria de percepció de bellesa

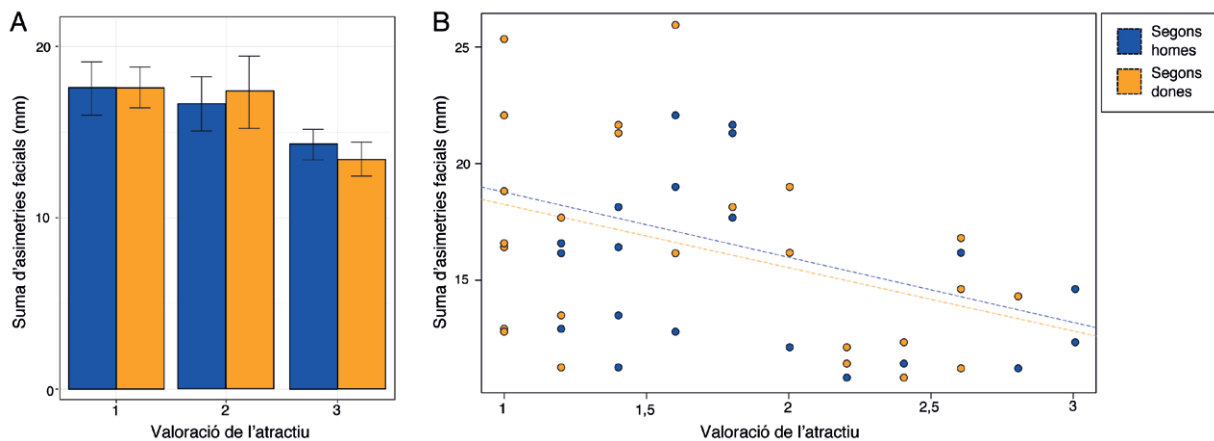


Figura 4. Suma de les asimetries facials en nois respecte a la valoració de l'atractiu segons homes i dones independentment. **A**, gràfic de barres de la suma (en valor absoluts) d'asimetries facials agrupades per a cada una de les tres categories de l'atractiu a partir de la moda obtinguda de les valoracions de percepció de bellesa segons homes i dones separadament. **B**, gràfic de dispersió de la suma d'asimetries facials de cada noi en relació a la mitjana de la valoració de l'atractiu feta pels dos col·lectius (homes i dones) de forma independent. Les línies puntejades mostren la tendència de la relació segons cada col·lectiu d'observadors.

(fig. 4A), observem que, tant per homes com per dones, els valors baixos d'asimetria s'associen a un major grau d'atractiu. Analitzant la dispersió dels valors d'asimetria facial (fig. 4B) s'observa una tendència a disminuir el grau d'asimetria a mesura que augmentava la valoració mitjana de l'atractiu dels rostres dels nois realitzada independentment per homes i dones. Si ens fixem en aquest gràfic, veiem que els valors més baixos d'atractiu presenten més variabilitat en la suma absoluta de les asimetries facials en comparació a aquells nois considerats més bells. Tot i així, els resultats del Kruskal-Wallis (taula 1) mostren que el grau d'asimetria observada en nois no discrimina entre les valoracions fetes pels homes ni per les dones; és a dir, que les dues línies de tendència de la figura 4B no són significativament diferents.

Per altra banda, la figura 5 mostra la relació existent entre el grau de simetria facial en noies respecte la percepció de bellesa pels dos col·lectius d'observadors de forma independent. La mitjana dels valors obtinguts d'asimetria facial en noies (fig. 5A) il·lustra que, tant per homes com per dones, els valors més asimètrics s'associen al valor més baix d'atractiu. En canvi, per una categoria més alta en la percepció de bellesa (2 o 3), ni homes ni dones mantenen el mateix criteri. Aquestes diferències en la percepció de bellesa en relació al grau de simetria del rostre de les noies també es pot apreciar a la figura 5B. En aquest gràfic observem que la dispersió de valors del grau d'asimetria facial no segueixen la mateixa tendència a disminuir a mesura que augmenten les valoracions de l'atractiu segons homes o dones independentment. En el cas de la percepció segons les dones, veiem que, igual que s'observava pels nois, hi ha més variabilitat en la suma absoluta dels trets facials quan la valoració de

Taula 1. P-valors resultants dels tests de Kruskal-Wallis per detectar diferències segons la percepció de bellesa dels homes i de les dones per aquelles asimetries facials que presentaven Asimetria Fluctuant (AF) en nois i noies separatament, Igualment pel que fa a la Suma*, valor global emprat com a estima integradora de la simetria del rostre, Ressaltats en vermell els p-valors significatius, és a dir, els que mostren diferències entre grups,

Trets facials	Noies		Nois	
	Dones	Homes	Dones	Homes
A	0,546	0,768	0,920	0,688
B	-	-	0,731	0,586
C	-	-	0,186	0,224
D	-	-	0,575	0,790
E	0,904	0,087	0,051	0,374
F	0,053	0,034	0,471	0,270
G	-	-	0,368	0,679
H	0,005	0,032	0,147	0,798
I	-	-	-	-
J	0,538	0,098	0,228	0,624
Suma*	0,127	0,041	0,095	0,410

l'atractiu era baixa, i que aquesta tendia a disminuir quan augmentava l'atractiu, tot i que alguns valors alts d'asimetria es corresponien a valoracions més altes de l'atractiu. Pel que fa a la valoració dels homes, no es veu tan clar aquest patró, ja que s'ajusta millor a una corba quadràtica. De manera que els valors més baixos d'asimetria facial coincideixen en valoracions d'atractiu intermèdies, mentre que els extrems es maximitzen; és a dir, valors més alts d'asimetries facials coincideixen en mínimes i màximes valoracions de l'atractiu. D'aquí ve que els resultats obtinguts dels tests de Kruskal-Wallis (taula 1), mostrin diferències significatives quan les noies són valorades pels homes.

En aquest mateix sentit, els resultats de la taula 1 també mostren que la percepció de bellesa que tenen els homes i les dones també és diferent segons el tret facial que considerem. En concret,

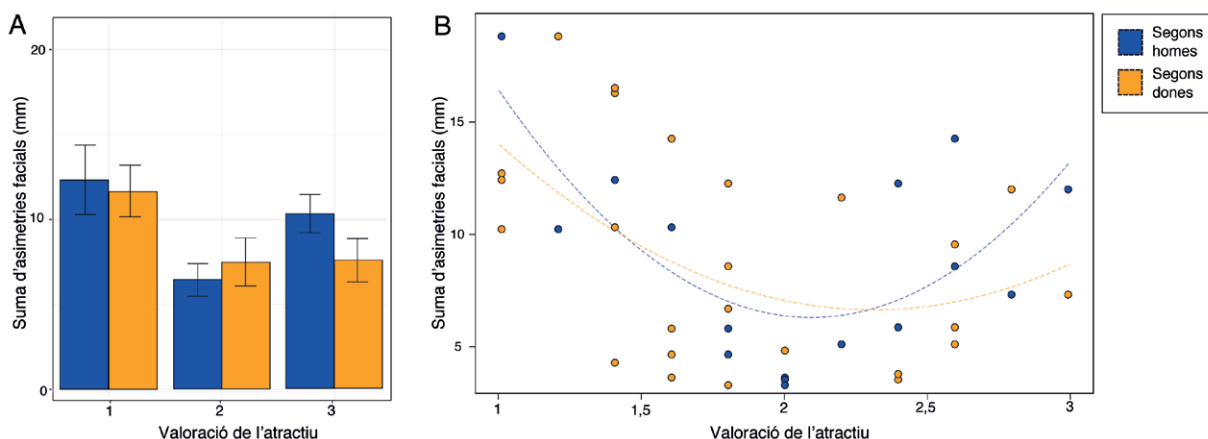


Figura 5. Suma de les asimetries facials en noies respecte a la valoració de l'atractiu segons homes i dones independentment. **A**, gràfic de barres de la suma (en valors absoluts) d'asimetries facials agrupades per cada una de les tres categories de l'atractiu a partir de la moda obtinguda de les valoracions de percepció de bellesa segons homes i dones separatament. **B**, gràfic de dispersió de la suma d'asimetries facials de cada noia en relació a la mitjana de la valoració d'atractiu feta pels dos col·lectius (homes i dones) de forma independent. Les línies puntejades mostren la tendència de la relació segons cada col·lectiu d'observadors. Ambdues tendències s'ajustaren a funcions quadràtiques.

pel que fa als nois, no hi havia diferències significatives segons la percepció de bellesa dels dos grups d'observadors per cap tret facial. Contràriament, només l'horitzontalitat dels llavis (tret H) coincideix com un caràcter discriminatori a les noies tant per la percepció dels homes com de les dones. A més a més, la simetria de la boca (tret F) de les noies es percep com un tret discriminant en el grau de bellesa pel que fa a la percepció dels homes.

Discussió

Tot i que no podem afirmar del tot que els resultats s'ajusten a la hipòtesi inicial (l'existència d'una relació inversa entre la percepció de bellesa i el grau d'asimetria facial), sí trobem, tant per als rostres analitzats de nois com per a les de noies, que el menor atractiu consensuat per als homes i per a les dones es correspon amb aquells valors més alts d'asimetria. Això vol dir que quan integrem totes les mesures dels trets facials en una única mesura (suma de totes les asimetries facials en valors absoluts), els rostres més asimètrics són menys atractius tant per al col·lectiu de dones com per a homes. No obstant això, els rostres femenins més simètrics no sempre es corresponen a una percepció de bellesa més alta, especialment pel que fa a la valoració de l'atractiu per part dels homes que s'ajusta millor a una relació quadràtica que a una lineal (és a dir, els valors mínims d'asimetria coincideixen en valoracions d'atractiu intermèdies). Sembla ser que la percepció de bellesa que tenen els homes de les noies no sempre es correspon a grau més gran de simetria, sinó que segurament tenen en compte altres elements que no tenen res a veure amb la simetria facial. Possiblement la percepció de bellesa que tenen els homes cap a les noies es vegi afavorida quan elles estan maquillades (com si el maquillatge corregís els defectes de l'asimetria). No podem dir el mateix pel que fa al col·lectiu de dones, atès que aquestes sí valoren positivament el fet que els rostres femenins siguin més simètrics, encara que aquest criteri no sigui prou significatiu. Tot i així, cal remarcar que l'asimetria facial que més discrimina segons la valoració, tant de les dones com dels homes, és l'horitzontalitat dels llavis. De manera que s'aprecia la bellesa d'un rostre sempre i quan la boca sigui del tot simètrica (és a dir, una boca torta fa el rostre lleig). Pel que fa als nois avaluats, veiem que els rostres més simètrics són considerats més bells, tant pel col·lectiu de dones com d'homes. Per tant, únicament podem afirmar que una elevada asimetria es valora negativament per als dos sexes, com també ho demostren altres estudis similars (Grammer i Thornhill, 1994; Jones *et al.*, 2001; Fink *et al.*, 2006). Tot i els resultats obtinguts en aquest taller, la relació més clara i significativa es troba pel que fa a les noies mesurades. Contràriament, altres estudis demostren que aquesta relació només es troba amb rostres

masculins analitzats, sempre i quan aquests han estat escollits per dones (Manning, 1995). Alguns autors van més enllà, com per exemple, el treball realitzat per Little *et al.* (2001), on s'avaluen les preferències femenines. Justament, aquests autors troben una relació significativa entre la simetria facial de rostres d'homes i la percepció de bellesa, però només quan les observadores es consideren atractives a elles mateixes, en canvi, no és així quan les observadores no tenen aquest grau d'autoestima. A més a més, les dones que es consideraven molt atractives presentaven preferències per aquells homes amb un dimorfisme sexual més marcat. Dins la mateixa línia, alguns estudis han demostrat que l'AF corporal està inversament relacionada, no només amb el grau d'atractiu, sinó també amb altres característiques corporals típiques del sexe (caràcters relacionats amb el dimorfisme sexual com l'alçada, l'amplada de les espatlles o la prominència del pòmul; Gangestad i Thornhill, 2003; Koehler *et al.*, 2004; Brown *et al.*, 2008). Altres treballs també han relacionat la simetria facial amb la percepció de la personalitat del sexe contrari, i destacant-ne la seva importància a l'hora d'aparellar-se (Noor i Evans, 2003). Per contra, hi ha estudis que neguen aquesta relació en humans i, fins i tot, consideren que la simetria juga un paper negatiu en l'atractiu dels adults (Kowner, 1996). Altres estudis, han trobat que hi ha certa preferència per l'asimetria natural en contra de la simetria i de l'asimetria artificial (produïdes per la manipulació d'imatges) (Swaddle i Cuthill, 1995).

Tot i així, la teoria de l'asimetria fluctuant està àmpliament acceptada atès que les desviacions en la simetria bilateral estan força relacionades amb l'estrès i la inestabilitat durant el desenvolupament. És per aquest motiu que alguns autors considerin que l'AF acabi reflectint la qualitat genètica de l'individu (Ludwig, 1932; Clarke i McKenzie, 1992; Watson i Thornhill, 1994; Metcalfe i Monaghan, 2001). Per tal raó, aquest fet pot pesar força sobre els criteris de selecció de parella en molts organismes. Avalada, justament per la relació inversa entre l'AF i l'èxit biològic i reproductor que ha estat trobada en multitud d'organismes (Møller i Thornhill, 1998; Lens *et al.*, 2002; Spencer i MacDougall-Shackleton, 2011). Tot i així, la majoria d'ells depenen dels seus caràcters fenotípics tant per sobreviure com per reproduir-se i, en molts casos, tenen caràcters sexuals força marcats que han estat seleccionats durant molts i molts anys. De tota manera, és poc probable que els humans percebin aquests avantatges en el desenvolupament a partir de les faccions facials, ja que com hem vist, no tots els estudis i resultats ho recolzen.

Finalment, a l'hora de triar parella en el cas dels humans, no podem afirmar que la percepció de les asimetries tingui un efecte real sobre la *fitness*. El fet que els humans hagin donat un gran impuls en la seva evolució cultural, fa pen-

sar que els factors culturals i socials pesen força a l'hora d'escollir parella. Concretament, estudis realitzats amb diferents tipus de societats humanes, demostren que hi ha diferents patrons a l'hora d'escollir parella segons el sexe, de manera que els homes solen mostrar una clara preferència per dones amb més capacitat reproductora, i les dones per homes amb més potencial d'adquisició de recursos (Buss, 1989; Todd *et al.*, 2007). Les fotografies que han estat analitzades durant aquest taller no estaven exemptes d'alguns factors culturals. Per exemple, hi havia més d'una fotografia on les noies estaven força maquillades, i aquest fet podria haver afectat en la valoració que donaven els participants i, per tant, sobre els resultats obtinguts. A més a més, la participació en aquest taller no va ser prou nombrosa (10 participants en total, 5 homes i 5 dones), i això pot haver afectat també al pes significatiu que poden arribar a tenir les valoracions sobre la percepció de la bellesa quan després aquesta es relaciona amb la simetria del rostre. Tot i així, podem concloure que existeix una relació inversa prou significativa entre l'asimetria dels rostres analitzats i la percepció de bellesa. Val a dir, però, que, la tria de parella en humans està fortament condicionada per factors socioculturals i que aquesta pot ser diferent segons el sexe, No obstant això, caldria estudiar a fons quins són els factors que ens permetin percebre si la simetria en humans té repercussions sobre la seva *fitness*.

Agraïments

Els autors d'aquest article agraïm sincerament els responsables de pràctiques de l'assignatura d'Ecologia Evolutiva impartida per la Secció d'Ecologia del Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals de la Universitat de Barcelona, per haver-nos facilitat el material (les 50 fotografies) per poder impartir el taller realitzat a Can Boet (Mataró) l'11 de març del 2017; i fruit del qual ha servit per elaborar el present article. També volem agrair a tots als participants la seva assistència al taller. I per últim, agrair al nostre company i il·lustrador científic, Jordi Corbera, haver-nos facilitat la il·lustració de l'escarabat de la figura 1 de l'article.

Referències

- Buss, D.M. 1989. Sex differences in human mate preferences: Evolutionary hypotheses tested in 37 cultures. *Behavioral and Brain Sciences*, 12(1): 1.
DOI: [10.1017/S0140525X00023992](https://doi.org/10.1017/S0140525X00023992)
- Brown, W.M., Price, M.E., Kang, J., Pound, N., Zhao, Y. i Yu, H. 2008. Fluctuating asymmetry and preferences for sex-typical bodily characteristics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(35): 12938-12943.
DOI: [10.1073/pnas.0710420105](https://doi.org/10.1073/pnas.0710420105)
- Clarke, G.M. i McKenzie, L.J. 1992. Fluctuating asymmetry as a quality control indicator for insect mass rearing processes. *Journal of Economic Entomology*, 85(6): 2045-2050.
DOI: [10.1093/jee/85.6.2045](https://doi.org/10.1093/jee/85.6.2045)
- Darwin, C. 1859. *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. John Murray, London. 502 pp.
http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1859_Origin_F373.pdf
- Darwin, C. i Wallace, A. 1858. On the tendency of species to form varieties; and on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 3(9): 45-62.
DOI: [10.1111/j.1096-3642.1858.tb02500.x](https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1858.tb02500.x)
- Fink, B., Neave, N., Manning, J.T. i Grammer, K. 2006. Facial symmetry and judgements of attractiveness, health and personality. *Personality and Individual Differences*, 41(3): 491-499.
DOI: [10.1016/j.paid.2006.01.017](https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.01.017)
- Ford, E.B. 1955. *Moths*. Collins, London. 266 pp.
- Gangestad, S.W. i Thornhill, R. 2003. Facial masculinity and fluctuating asymmetry. *Evolution and Human Behavior*, 24(4): 231-241.
DOI: [10.1016/S1090-5138\(03\)00017-5](https://doi.org/10.1016/S1090-5138(03)00017-5)
- Grammer, K., Fink, B., Möller, A.P. i Thornhill, R. 2003. Darwinian aesthetics: sexual selection and the biology of beauty. *Biological Reviews*, 78(3): 385-407.
DOI: [10.1017/S1464793102006085](https://doi.org/10.1017/S1464793102006085)
- Grammer, K. i Thornhill, R. 1994. Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness and sexual selection: The role of symmetry and averageness. *Journal of Comparative Psychology*, 108(3): 233-242.
DOI: [10.1037/0735-7036.108.3.233](https://doi.org/10.1037/0735-7036.108.3.233)
- Jones, B., Little, A., Penton-Voak, I., Tiddeman, B., Burt, D., Perrett, D. i Perrett, D. 2001. Facial symmetry and judgements of apparent health. *Evolution and Human Behavior*, 22(6): 417-429.
DOI: [10.1016/S1090-5138\(01\)00083-6](https://doi.org/10.1016/S1090-5138(01)00083-6)
- Koehler, N., Simmons, L.W., Rhodes, G. i Peters, M. 2004. The relationship between sexual dimorphism in human faces and fluctuating asymmetry. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 271(Suppl 4): S233-S236.
DOI: [10.1098/rsbl.2003.0146](https://doi.org/10.1098/rsbl.2003.0146)
- Kowner, R. 1996. Facial asymmetry and attractiveness judgment in developmental perspective. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(3): 662-675.
DOI: [10.1037/0096-1523.22.3.662](https://doi.org/10.1037/0096-1523.22.3.662)
- Krukoni, G. i Barr, T. 2011. *Evolution for dummies*. Wiley Publishing Inc., Indianapolis.
- Lens, L., Van Dongen, S., Kark, S. i Matthysen, E. 2002. Fluctuating asymmetry as an indicator of fitness: can we bridge the gap between studies? *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 77(1): 27-38.
DOI: [10.1017/S1464793101005796](https://doi.org/10.1017/S1464793101005796)
- Little, A.C., Burt, D.M., Penton-Voak, I.S. i Perrett, D.I. 2001. Self-perceived attractiveness influences human female preferences for sexual dimorphism and symmetry in male faces. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 268(1462): 39-44.
<https://doi.org/10.1098/rspb.2000.1327>
- Livshits, G. i Kobylansky, E. 1991. Fluctuating asymmetry as a possible measure of developmental homeostasis in humans: A review. *Human Biology*, 63(4): 441-466.
<http://www.jstor.org/stable/41464192>
- Manning, J.T. 1995. Fluctuating asymmetry and body weight in men and women: implications for sexual selection. *Ethology and Sociobiology*, 16(2): 145-153.
DOI: [10.1016/0162-3095\(94\)00074-H](https://doi.org/10.1016/0162-3095(94)00074-H)
- Metcalfe, N.B. i Monaghan, P. 2001. Compensation for a bad start: grow now, pay later? *Trends in Ecology and Evolution*, 16(5): 254-260.
DOI: [10.1016/S0169-5347\(01\)02124-3](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(01)02124-3)

- Møller, A.P. i Hoglund, J. 1991. Patterns of fluctuating asymmetry in avian feather ornaments: implications for models of sexual selection. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 245(1312): 1-5. DOI: [10.1098/rspb.1991.0080](https://doi.org/10.1098/rspb.1991.0080)
- Møller, A.P. i Swaddle, J.P. 1997. *Asymmetry, developmental stability and evolution*. Oxford University Press, UK.
- Møller, A.P. i Thornhill, R. 1998. Bilateral symmetry and sexual selection: a meta-analysis. *The American Naturalist*, 151(2): 174-192. DOI: [10.1086/286110](https://doi.org/10.1086/286110)
- Noor, F. i Evans, D.C. 2003. The effect of facial symmetry on perceptions of personality and attractiveness. *Journal of Research in Personality*, 37(4): 339-347. DOI: [10.1016/S0092-6566\(03\)00022-9](https://doi.org/10.1016/S0092-6566(03)00022-9)
- Orr, H.A. 2009. Fitness and its role in evolutionary genetics. *Nature Reviews Genetics*, 10(8): 531-539. DOI: [10.1038/nrg2603](https://doi.org/10.1038/nrg2603)
- Penton-Voak, I.S., Jones, B.C., Little, A.C., Baker, S., Tiddeman, B., Burt, D.M. i Perrett, D.I. 2001. Symmetry, sexual dimorphism in facial proportions and male facial attractiveness. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 268(1476): 1617-1623. DOI: [10.1016/S1090-5138\(99\)00014-8](https://doi.org/10.1016/S1090-5138(99)00014-8)
- R Core Team. 2016. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>
- Rhodes, G., Yoshikawa, S., Clark, A., Kieran, L., McKay, R. i Akamatsu, S. 2001. Attractiveness of facial averageness and symmetry in non-western cultures: In search of biologically based standards of beauty. *Perception*, 30(5): 611-625. DOI: [10.1068/p3123](https://doi.org/10.1068/p3123)
- Sayol, F. i Ferrandiz-Rovira, M. 2018. Selecció sexual: perquè el mascles lluiten i les femelles trien? *L'Atzavara*, 28: 73-86.
- Schneider, C.A., Rasband, W.S. i Eliceiri, K.W. 2012. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature Methods*, 9(7): 671-675. DOI: [10.1038/nmeth.2089](https://doi.org/10.1038/nmeth.2089)
- Spencer, K.A., i MacDougall-Shackleton, S.A. 2011. Indicators of development as sexually selected traits: the developmental stress hypothesis in context. *Behavioral Ecology*, 22(1): 1-9. DOI: [10.1093/beheco/arq068](https://doi.org/10.1093/beheco/arq068)
- Swaddle, J.P. i Cuthill, I.C. 1995. Asymmetry and human facial attractiveness: symmetry may not always be beautiful. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 261(1360): 111-116. DOI: [10.1098/rspb.1995.0124](https://doi.org/10.1098/rspb.1995.0124)
- Todd, P.M., Penke, L., Fasolo, B. i Lenton, A.P. 2007. Different cognitive processes underlie human mate choices and mate preferences. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(38): 15011-15016. DOI: [10.1073/pnas.0705290104](https://doi.org/10.1073/pnas.0705290104)
- Tovée, M.J., Tasker, K. i Benson, P.J. 2000. Is symmetry a visual cue to attractiveness in the human female body? *Evolution and Human Behavior*, 21(3): 191-200. DOI: [10.1016/S1090-5138\(00\)00040-4](https://doi.org/10.1016/S1090-5138(00)00040-4)
- Van Valen, L. 1962. A study of fluctuating asymmetry. *Evolution*, 16(2): 125-142. DOI: [10.1111/j.1558-5646.1962.tb03206.x](https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1962.tb03206.x)
- Watson, P.J. i Thornhill, R. 1994. Fluctuating asymmetry and sexual selection. *Trends in Ecology and Evolution*, 9(1): 21-25. DOI: [10.1016/0169-5347\(94\)90227-5](https://doi.org/10.1016/0169-5347(94)90227-5)
- Wright, S. 1931. Evolution in Mendelian populations. *Genetics*, 16(2): 97-159.
- Zamora-Muñoz, C. i Soler, J.J. 1999. Asimetría y selección sexual en insectos. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 26: 703-712.