

La selección sexual en los humanos

Leonor E Hernández-López,¹ Ana Lilia Cerda-Molina¹

Artículo original

SUMMARY

Human reproduction involves, as in many other mammal species, a sexual selection process. Some of the features chosen in a reproductive mate are intelligence, reliability, health, access to resources and others. However, the ultimate individuals' decision depends on her or his reproductive strategy. Several works have demonstrated that human beings cannot be characterized by a single strategy; people can decide for a long-term commitment mating, a short-term mating or both. However, there are some psychobiological aspects that underlie such decision making and apparently they are universal for human beings. In this review we present results, including our own, which illustrate the set of characteristics that are involved in human mate choice. In order to acquire an appropriate understanding of human behavior, it is necessary to consider those psychological adaptations which operate at both conscious and unconscious levels, evolved to deal with the most elementary demands to survive and reproduce.

Key words: Sexual selection, human mate choice, human biology.

RESUMEN

La reproducción en los seres humanos, al igual que en otras muchas especies, implica un proceso de selección sexual que incluye la evaluación de factores como la inteligencia, la confiabilidad, la salud, la posibilidad de aportar recursos y las características físicas, entre otras. Sin duda, la decisión de la elección depende de la estrategia reproductiva que cada individuo elija pues diversos estudios sobre selección sexual humana muestran que las personas hacen uso de más de una estrategia reproductiva, lo que explica por qué algunos individuos prefieren tener varias relaciones a corto plazo, otros se deciden por una sola relación a largo plazo y otros más mantienen ambas, es decir, una a largo plazo y varias a corto plazo. Como consecuencia, las características que cada uno podría buscar en sus parejas potenciales resultan ser muy diversas. Sin embargo, existen algunos factores biológicos que subyacen a la toma de decisiones y que son aparentemente universales. En esta revisión presentamos los resultados obtenidos en algunos trabajos, incluyendo los nuestros, con la finalidad de dar a conocer, desde la perspectiva biológica, cuáles características resultan imprescindibles para seleccionar una pareja y por qué. Desde luego, sin perder de vista que para conseguir un mejor entendimiento de la conducta humana es necesario considerar que las adaptaciones psicológicas en los seres humanos, las cuales operan de forma consciente o inconsciente, están encaminadas a resolver los problemas más elementales de sobrevivencia y reproducción.

Palabras clave: Selección sexual, elección de pareja, biología humana.

« ...like it or not, human nature is simply not politically correct»

Alan S. Miller

LA SELECCIÓN SEXUAL

En 1859 Charles Darwin postuló la teoría de la selección natural, la cual explica cómo ciertos atributos favorecen la eficiencia biológica de los individuos en términos de supervivencia y fertilidad en concordancia con las presiones de la selección ambiental.¹

Posteriormente, Darwin (1871) amplió esta teoría y en su libro "El origen del hombre y la selección en relación al

sexo" introdujo un nuevo término: "la selección sexual", que explica las ventajas que poseen unos individuos sobre otros del mismo sexo y especie desde un enfoque propiamente reproductivo y que, a diferencia de la selección natural, se establecen ya sea por competencia directa entre los rivales o por ser características que son de elección para el sexo opuesto.² Por tal motivo la selección sexual está dada de acuerdo a las características físicas observables en los individuos, básicamente los caracteres sexuales secundarios.

Posteriormente Trivers (1972) ahonda en esta teoría y establece que la inversión parental es un factor determinante en la selección sexual y que cada sexo optará por una estrategia distinta de reproducción en concordancia con el costo que ésta les genera.³ Cabe señalar que en biología evo-

¹ Departamento de Etología, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz.

Correspondencia: Leonor E. Hernández-López. Departamento de Etiología. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. Calz. México-Xochimilco 101, San Lorenzo Huipulco, Tlalpan, 14370, México, DF. Teléfono: +55 4160-5108. E-mail: lhl@imp.edu.mx

lutiva, la inversión parental se refiere básicamente al gasto energético y de tiempo por parte de los padres para beneficiar a sus crías a expensas de su propia posibilidad para continuar reproduciéndose.^{3,4}

Con respecto a los seres humanos, tal como ocurre en otras especies, la inversión del padre se limita al gameto masculino, mientras que las mujeres por lo menos aportan el gameto femenino, la gestación y la lactancia del infante,⁵ lo cual, en la mayoría de las sociedades, tiene una duración de años.^{6,7}

Esa inversión prolongada en los hijos por parte de la madre modifica la tasa sexual operacional, de manera que existen más hombres disponibles para la reproducción que mujeres.⁸ En consecuencia, las mujeres se consideran un recurso limitado y, por lo tanto, se genera la competencia intrasexual masculina y se agudiza la selectividad en la elección de pareja por parte de las mujeres.⁸

Sin embargo, una característica que distingue a los seres humanos de la mayoría de las especies de mamíferos es que aun cuando la inversión inicial del padre es limitada, algunos hombres deciden asegurar la sobrevivencia de sus hijos cuando menos hasta llegar a la edad reproductiva, por lo tanto la inversión en la progenie se alarga.^{9,10}

Dicha característica modifica por completo el mecanismo de la selección sexual humana. La inversión en la progenie por parte del hombre constituye la base de la competencia intrasexual femenina.⁸ Así pues, las mujeres compiten por aquellos hombres que tienen la posibilidad de generar mayores recursos y por periodos prolongados, en beneficio tanto de ellas como de su progenie. No obstante, ya que no todos los hombres tienen esta característica, los que disponen de ella también se convierten en un recurso limitado.⁵

LA ELECCIÓN DE PAREJA

Los estudios sobre selección sexual humana muestran claramente que las personas hacen uso de más de una sola estrategia reproductiva.^{5,10} A lo largo de la historia evolutiva de la humanidad se han establecido trueques entre el gasto de tiempo y energía en el cuidado de los hijos y el contacto sexual,^{11,12} lo que ha generado que para algunos individuos la estrategia reproductiva exitosa sea tener varias relaciones a corto plazo, mientras que para otros sea una sola relación a largo plazo y su total dedicación al cuidado de la progenie.^{5,10} Consecuentemente, las características que podrían buscar en sus parejas potenciales serían muy diversas.

En un intento por definir justamente cuáles son las preferencias de la gente al buscar una pareja, Buss et al. (1989) llevaron a cabo una investigación en la que incluyeron 37 culturas distintas en seis continentes y cinco islas.¹³ Interrogaron tanto a hombres como a mujeres sobre sus preferencias por una serie de características que podrían ser importantes para elegir una pareja. Sus resultados mostraron que

en algunos aspectos las diferencias son culturales, por ejemplo: en el 62% de las culturas incluidas en el muestreo, los hombres externaron un gran interés por la virginidad de las mujeres que elegirían, mientras que en el 38% restante no se observaron diferencias en este aspecto entre hombres y mujeres, pues a ninguno les resultó importante. Los autores interpretan este resultado como un efecto puramente cultural.

Otras características fueron universales para ambos géneros en todas las culturas incluidas en el estudio: hombres y mujeres por igual prefieren relacionarse con personas amables, comprensivas, confiables, saludables e inteligentes.

Por último, los autores determinaron que también existen otras características que son universales pero distintas entre géneros, por ejemplo las mujeres prefieren relacionarse con hombres que tengan la posibilidad de acceder a una buena posición económica, mientras que para los hombres este no fue un atributo importante. Sin embargo, para los hombres las características físicas de las mujeres fueron determinantes para su elección, prefirieron siempre mujeres que denotaran salud, fertilidad y valor reproductivo.

En resumen, ese trabajo reveló que las diferencias sexuales en la elección de pareja ocurren directamente en el dominio de las ventajas adaptativas para cada sexo. Para las mujeres son más importantes las parejas que son capaces de generar y compartir sus recursos, mientras que para los hombres son más importantes las mujeres que muestran juventud y atractivo físico, ya que ambas son señales de fertilidad.

Si bien los autores probaron fehacientemente las preferencias universales en la elección de pareja, es necesario aclarar que éstas no son las únicas. Existen diversos trabajos en los que se ha probado que el atractivo físico, por ejemplo, también podría ser importante para las mujeres.¹⁴⁻¹⁶

Generalmente éstas prefieren hombres altos, atléticos, con una tasa cintura-cadera de 0.9 y con un cuerpo simétrico,^{17,18} con características faciales tales como tamaño de ojos por arriba del promedio, mandíbulas prominentes, simetría facial, etc.¹⁹⁻²¹

Dichas características denotan variabilidad genética (la cual es importante para evitar enfermedades), muestran también que los individuos no tienen o han tenido problemas de desnutrición, parasitismo o mutaciones genéticas.^{19,22-24} Como consecuencia, estos hombres son constantemente elegidos por las mujeres lo que redundará en un enorme éxito reproductivo para ellos.^{19,22-24}

El problema para las mujeres que se deciden por hombres con esas particularidades es que, debido a la gran aceptación que tienen entre las mujeres, son hombres que tienen mayores posibilidades de acceder a varias parejas sexuales en comparación con los hombres asimétricos^{15,25-27} y, por tanto, es común que cambien constantemente de parejas sexuales, lo que implica una gran desventaja para las mujeres si es que buscan una pareja a largo plazo.¹¹ Otra enorme desventaja es que los hombres físicamente más atractivos son en general menos paternales,²⁸ lo que representa un riesgo en el cuidado de los hijos.

Cabe destacar que las motivaciones en la elección de pareja también pueden estar influidas por las concentraciones de las hormonas sexuales.^{21,25} Como muestra de esto algunos autores han probado que las preferencias de las mujeres por una pareja cambian de acuerdo a las fases del ciclo menstrual y a sus propias características físicas.^{21,25}

Durante la fase fértil del ciclo menstrual las mujeres prefieren a los hombres más simétricos,²⁵ y entre más atractiva resulta una mujer, elige a hombres también más atractivos como pareja a largo plazo.^{29,30} Ambas circunstancias podrían responder a las concentraciones de las hormonas sexuales circulantes que presentan las mujeres.

EL EFECTO DE LAS HORMONAS SEXUALES EN LA APARIENCIA FÍSICA FEMENINA

Las hormonas sexuales más activas en los hombres y las mujeres son la testosterona y el estradiol, respectivamente. Sin embargo, los efectos de la testosterona en las mujeres han tomado cada vez más importancia. En diversos trabajos se ha puntualizado que las mujeres con concentraciones altas de testosterona se distinguen, en cuanto a los aspectos conductuales, por ser mujeres dominantes,³¹ que experimentan orgasmos con mayor frecuencia,³² mantienen más de una pareja sexual a la vez,³³ son más agresivas y con personalidad menos prosocial,³⁴ y tienen una mejor memoria verbal.³⁵ Con respecto a las características físicas, es claro que al llegar a la pubertad los estrógenos inducen en las mujeres la acumulación de grasa en las nalgas, caderas, muslos y senos, lo que les otorga la forma ginecoide que les distingue.^{36,37} Asimismo, la tasa cintura-cadera es también una medida que determina el grado de femineidad o masculinidad del cuerpo.³⁸ Estas características se asocian, como ya se mencionó, con las concentraciones principalmente de estradiol. Sin embargo, al parecer la testosterona también posee un papel importante en mantener dichas características en las mujeres, pues, de acuerdo a los resultados publicados por Santoro et al., en las mujeres que están en la transición a la menopausia existe una asociación entre las concentraciones bajas de testosterona y el aumento de la talla y la circunferencia de la cintura.^{39,40}

Por otra parte, ante ciertas condiciones como el síndrome poliquístico o la obesidad patológica se observa un incremento en las concentraciones de testosterona y, como resultado, un aumento en la tasa cintura-cadera.⁴¹⁻⁴⁴

Estos hallazgos indican que tanto las concentraciones demasiado elevadas de testosterona como el decremento de la hormona evitan que en las mujeres los caracteres sexuales secundarios se expresen de manera expedita.

En cuanto a la población de mujeres que no presenta ninguna de esas patologías o condiciones relacionadas con la edad, las concentraciones de testosterona son muy variables y por lo tanto se han clasificado como mujeres con bajas

y altas concentraciones de testosterona promedio.^{32,45-47} Van Anders y Hampson demostraron que la tasa cintura-cadera en las mujeres con testosterona elevada es más alta que la que presentan las mujeres con baja testosterona.⁴⁵

No obstante, resulta complicado distinguir el efecto solamente de las concentraciones de testosterona en mujeres sanas y en edad reproductiva sin considerar al estradiol, puesto que el metabolismo de ambas hormonas está estrechamente relacionado debido a que el estradiol es el producto de la aromatización de la testosterona.⁴⁸ Consecuentemente, la presencia y también la abundancia de ambas hormonas están interrelacionadas.⁴⁹

EL EFECTO DE LAS HORMONAS SEXUALES EN LA CONDUCTA MASCULINA

A diferencia del resto de los animales, en los seres humanos la competencia por los recursos no siempre es por medio de enfrentamientos físicos en los que el más grande es el ganador.⁵⁰ También participa el sistema cognitivo que permite evaluar diversos aspectos físicos y conductuales en el oponente. Un ejemplo de esto, entre los hombres, es la masculinidad.

La masculinidad, es un rasgo estrechamente relacionado a la concentración de testosterona, pues dicho andrógeno tiene la función de estimular el crecimiento de la mandíbula, los pómulos, el pronunciamiento de las cejas y el vello facial.⁵¹

Diversos hallazgos han sugerido que los rostros más masculinos son preferidos por las mujeres cuando se encuentran alrededor de la ovulación, es decir cuando existe una mayor probabilidad de lograr la concepción. De acuerdo a la selección sexual, esta preferencia tendría la finalidad adaptativa de garantizar el éxito reproductivo de los hijos, heredándoles caracteres altamente elegibles.

No obstante, una desventaja de los hombres que mantienen elevadas concentraciones de testosterona es que presentan poca capacidad para reconocer la expresión de las emociones en los otros. Dicha característica redundante en la poca empatía con el sexo opuesto, lo cual hace a estos individuos menos elegibles por las mujeres. Cabe destacar que desde la perspectiva evolutiva, el reconocimiento de las expresiones faciales representa una ventaja ya que la decodificación de las emociones permite controlar la conducta de otros individuos.⁵²

Tradicionalmente se espera que la evaluación de los rasgos masculinos sea exclusiva de las mujeres. Sin embargo, recientemente Puts (2010) propuso que la competencia por enfrentamientos directos en nuestros ancestros podría haber sido el principal mecanismo de selección sexual sobre los caracteres sexuales masculinos.⁸ Así que en los hombres, la musculatura, la estatura, el vello en la cara y la voz gruesa, entre otras, son características que resultarían ser más eficientes para contender con sus rivales que para ser atractivos a las mujeres.

Tomando como base dicha suposición nuestro grupo diseñó un proyecto de investigación en el que pudimos demostrar que los hombres que poseen un alto grado de asimetría facial son capaces de identificar a los hombres cuyos rostros son altamente simétricos, quizá porque los reconocen como fuertes competidores en el ámbito sexual. Contrariamente, los hombres simétricos no reconocieron a otros hombres como rivales por su simetría facial sino por su alto grado de asertividad y dominancia.

Nuestros resultados apoyan la propuesta de Puts, pues los hombres pudieron discriminar a sus rivales en concordancia con sus propias características físicas y conductuales.

LAS HORMONAS SEXUALES Y LA ELECCIÓN DE PAREJA

Como parte de nuestro interés en la elección de pareja conforme a las concentraciones de las hormonas sexuales, planteamos diversos trabajos dedicados a estudiar justamente el efecto de las hormonas sexuales en el atractivo físico femenino y su efecto en la competencia intra e inter-sexual.

De acuerdo al metabolismo hormonal y en concordancia con los hallazgos ya antes descritos en este texto, planteamos un trabajo con la finalidad de distinguir el efecto de las hormonas sexuales en las características fenotípicas de las mujeres. Para ello medimos la tasa cintura-cadera, el índice de masa corporal y las concentraciones de testosterona y estradiol de una población de 150 mujeres en edad reproductiva.

Nuestras predicciones fueron que si las mujeres que muestran concentraciones elevadas de testosterona no mantienen altas concentraciones de estradiol, entonces las características físicas tenderían a ser menos femeninas. Pero, por el contrario, si ambas hormonas se mantienen elevadas, posiblemente esas mujeres tendrían un índice de masa corporal dentro del rango normal o inclusive ligeramente alto derivado del efecto anabólico de la testosterona, la cual promueve una mayor cantidad de masa muscular.⁵³ Así, la tasa cintura-cadera probablemente se aproximaría al 0.70 ya que otro de los efectos de la testosterona es inhibir la acumulación de grasa abdominal.⁵³ El efecto del estradiol, por su lado, promoverá que dichas mujeres mantuvieran características físicas femeninas claras con una tasa cintura-cadera definida como ideal.

Nuestros resultados mostraron que tanto el índice de masa corporal como la tasa cintura-cadera mantienen una relación estrecha con las concentraciones de testosterona y de estradiol. Entre mayor es la concentración de testosterona y menor es el índice de masa corporal la tasa cintura-cadera se aproxima más a 0.70. Por otra parte, observamos una correlación negativa entre el estradiol y la tasa cintura-cadera, pero ningún efecto de esta hormona sobre el índice de masa corporal.

Ahora bien, es interesante hacer notar que en las mujeres la testosterona tiene un efecto importante en la expresión de la conducta sexual. La testosterona mantiene el deseo y la gratificación sexuales^{32,54,55} debido a que existen grandes concentraciones de esta hormona en el hipotálamo y el área preóptica.⁵⁵ Consecuentemente, desde la perspectiva biológica, la presencia de testosterona circulante en las mujeres resulta ser una ventaja reproductiva porque además de mantener una conducta sexual apropiada para la reproducción, contribuye, según nuestros resultados, a desplegar las características físicas femeninas que favorecen la elección de pareja por parte de los hombres y además genera que las concentraciones de estradiol también sean altas manteniendo así los beneficios que ambas hormonas les proveen.

Otro aspecto importante en la elección de pareja es la percepción de los olores corporales. En general la literatura científica se ha abocado a estudiar el efecto que tienen los olores corporales femeninos en los hombres para distinguir la ovulación, aparentemente silente en las mujeres.

Nuestro grupo de trabajo ha demostrado que los hombres, además de que pueden distinguir la fase periovulatoria de las mujeres, pueden presentar en respuesta cambios fisiológicos en reacción a las características fenotípicas femeninas.

Nuestros resultados revelaron dos hallazgos importantes. El primero mostró que los hombres presentaron un incremento mayor en la concentración de testosterona medida en saliva después de ser expuestos a olores axilares provenientes de mujeres cercanas a la ovulación. Este hallazgo tiene una gran relevancia evolutiva y funcional, pues a diferencia de los primates no-humanos, los seres humanos hemos evolucionado hacia un modo de andar bípedo y erguido, por lo tanto era de esperarse que los olores axilares de las mujeres tuvieran mayor efecto en los cambios endocrinos masculinos, tal como lo demostraron nuestros resultados.

El segundo hallazgo de esta investigación fue que la concentración de testosterona de los hombres se incrementó en mayor magnitud ante los olores axilares de las mujeres con mayores concentraciones de testosterona aunque, contrariamente a lo que esperábamos, con sobrepeso, obesidad moderada y con tasa cintura-cadera ≥ 0.75 .

De acuerdo a Kirschner et al. (1990) las mujeres con obesidad moderada y elevada tienen altas concentraciones de andrógenos, principalmente testosterona, dihidrotestosterona y androstenediona.⁵⁶ Por lo tanto, es posible que los cambios endocrinos que observamos en los hombres se deban a que las mujeres que producen más andrógenos produzcan también algún compuesto con función feromonal en las glándulas apócrinas, lo que facilitaría su percepción por parte de los hombres. Esta especulación se apoya en que en la mayoría de los trabajos en los que se ha demostrado la funcionalidad de las feromonas, comúnmente han sido utilizados compuestos de origen androgénico.⁵⁷⁻⁶² Una limitante de este trabajo es que, debido a que México está enfrentando un problema de obesidad, la población de mujeres incluidas

en este estudio tuvo un índice de masa corporal promedio de 25 y 0.78 para la tasa cintura-cadera, por lo que valdría la pena ahondar en el problema que podría representar la obesidad también en la elección de pareja.

LA NATURALEZA HUMANA

Por último, no quisiéramos dejar de mencionar que para lograr un mejor entendimiento de la conducta humana es necesario no perder de vista que las adaptaciones psicológicas en los seres humanos, que operan de forma consciente e inconsciente, están encaminadas a resolver los problemas más elementales de sobrevivencia y reproducción.

Una reflexión interesante a este respecto es la que describe Buss en su artículo: "La evolución del apareamiento en los seres humanos". En él, el autor señala que somos el resultado de una cadena ininterrumpida de ancestros que han resuelto satisfactoriamente una serie de problemas para llegar a reproducirse. Y como sus descendientes, los hombres modernos hemos heredado las estrategias de contacto sexual que nos permitirán perpetuarnos.¹⁰

Desde nuestro punto de vista ésta puede ser una explicación plausible a diversas conductas que, aun cuando en la sociedad moderna no tendrían ningún valor adaptativo, prevalecen en nuestro repertorio conductual. Un ejemplo de esto son las mujeres maduras que hacen uso de la industria cosmetológica e inclusive de la cirugía estética para mantener a toda costa una apariencia juvenil, aunque les quede claro que ya no son jóvenes ni aptas reproductivamente. No obstante, continúan intentando prolongar esa apariencia. La contraparte es que los hombres conscientemente también saben que dichas mujeres ya no son ni jóvenes, ni fértiles y, a pesar de esto, las siguen encontrando atractivas porque cumplen con las características que evolutivamente se han seleccionado como adecuadas para la reproducción.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen al doctor Ricardo Mondragón, Jefe del Departamento de Etología de la Dirección de Neurociencias del Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, por su colaboración y asesoría en el tema de la selección sexual. Asimismo, agradecemos a la técnica Gema Estudillo su invaluable participación en el trabajo de laboratorio.

Los trabajos que se mencionan en este texto fueron apoyados por el proyecto "Igualdad de género en salud 2011" (Patrocinado por Inmujeres y la Cámara de Diputados).

REFERENCIAS

1. Darwin C. *On the origin of species by means of natural selection*. Londres: John Murray; 1859.
2. Darwin C. *The descent of man, and selection in relation to sex*. Londres: John Murray; 1871.

3. Trivers RR. Parental investment and sexual selection. En: Cambell B (ed). *Sexual selection and the descent of man*. Londres: Heinemann; 1972.
4. Clutton- Brock TH, Vincent ACJ. Sexual selection and the potential reproductive rates of males and females. *Nature* 1991;351:58-60.
5. Miller LC, Putcha-Bhagavatula A, Pedersen WC. Men's and women's preferences: distinct evolutionary mechanisms. *Current Directions Psychological Science* 2002;3:388-393.
6. Eibl-Eibesfeldt I. *Human ethology*. Nueva York: Aldine de Gruyter; 1989.
7. Hewlett BS. Husband-wife reciprocity and the father-infant relationship among Aka pygmies. En: Hewlett BS (ed). *Father-child relations: Cultural and biosocial contexts*. Nueva York: Aldine de Gruyter; 1992.
8. Puts DA. Beauty and the beast: mechanisms of sexual selection in humans. *Evolution Human Behavior* 2010; 31:157-175.
9. Geary DC, Vigil J, Byrd-Craven J. Evolution of human mate choice. *J Sex Research* 2004;41:27-42.
10. Buss DM. The evolution of human mating. *Acta Psychologica Sinica* 2007;39:502-512.
11. Buss DM. Strategies of human mating. *Psychological Topics* 2006;15:239-260.
12. Gangestad SW, Simpson JA. The evolution of human mating: Trade-offs and strategic pluralism. *Behavioral Brain Sciences* 2000;23:573-644.
13. Buss DM. Sex differences in human mate preferences: Evolutionary hypothesis testing 37 cultures. *Behavioral Brain Sciences* 1989;21:1-49.
14. Grammer K, Thornhill R. Human (*Homo sapiens*) Facial attractiveness and sexual selection: The role of symmetry and averageness. *J Comparative Psychology* 1994;3:233-242.
15. Kruger DJ. Male facial masculinity influences attributions of personality and reproductive strategy. *Personal Relationships* 2006;13:451-463.
16. Mueller U, Mazur A. Facial dominance in *Homo sapiens* as honest signaling of male quality. *Behavioral Ecology* 1997;5:569-579.
17. Cunnig MR, Barbee AO, Pike CL. What the women want? Facialmetric assessment of multiple motives in the perception of male physical attractiveness. *J Personality Social Psychology* 1990;59:61-72.
18. Perrett DI, Lee KJ, Penton-Voak IS, Rowland DR et al. Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness. *Nature* 1998;394:884-887.
19. Penton-Voak IS, Jacobson A, Trivers R. Populational differences in attractiveness judgements of male and female faces: Comparing British and Jamaican samples. *Evolution Human Behavior* 2004;25:355-370.
20. Penton-Voak IS, Little AC, Jones BC, Burt DM et al. Female condition influences preferences for sexual dimorphism in faces of male humans. *J Comparative Psychology* 2003;117:264-271.
21. Penton-Voak IS, Perrett DI. Male facial attractiveness: Perceived personality and shifting female preferences for male traits across the menstrual cycle. *Advances Study Behavior* 2001;30:219-259.
22. Hamilton WD, Zuk M. Heritable true fitness and bright birds: A role for parasites? *Science* 1982;218:384-387.
23. Thornhill R, Gangestad SW. Facial sexual dimorphism, developmental stability, and susceptibility to disease in men and women. *Evolution Human Behavior* 2006;27:131-144.
24. Pound N, Penton-Voak IS, Surrridge AK. Testosterone responses to competition in men are related to facial masculinity. *Proceedings Royal Society London* 2009;276:153-159.
25. Roberts SC, Havlicek J, Flegr J, Hruskova M et al. Little female facial attractiveness increases during the fertile phase of the menstrual cycle. *Proceedings Royal Society London* 2004;271:270-272.
26. Rhodes G. The evolutionary psychology of facial beauty. *Annual Review Psychology* 2005;57:199-226.
27. Booth A, Dabbs J. Testosterone and men marriages. *Social Forces* 1993;72:463-477.
28. Fleming A, Corter C, Stallings J, Steiner M. Testosterone and prolactin are associated with emotional responses to infant cries in new fathers. *Hormones Behavior* 2002;42:399-413.
29. Pawlowski B, Dunbar RIM, Lipowicz A. Evolutionary fitness: tall men have more reproductive success. *Nature* 2000;403:156.

30. Pawlowski B, Boothroyd LG, Perrett DI, Kluska S. Is female attractiveness related to final reproductive success? *Coll Antropol* 2008;32:457-460.
31. Grant VJ, France JT. Dominance and testosterone in women. *Biol Psychol* 2001;58:41-47.
32. Van Anders SM, Hamilton LD, Schmildt N, Watson NV. Association between testosterone secretion and sexual activity in women. *Horm Behav* 2007;52:477-482.
33. Van Anders SM, Hamilton LD, Watson NV. Multiple partners are associated with higher testosterone in North America men and women. *Horm Behav* 2007;51:454-459.
34. Harris JA, Rushton JP, Hampson E, Jackson DN. Salivary testosterone and self-report aggressive and pro-social personality characteristics in man and women. *Aggress Behav* 1996;26:321-331.
35. Wolf OT, Kirschbaum C. Endogenous estradiol and testosterone levels are associated with cognitive performance in older women and men. *Horm Behav* 2002;41:259-266.
36. Björntorp P. Adipose tissue distribution and function. *Int J Obes* 1991;15:67-68.
37. Rebuffé-Scrive M, Brönnegard M, Nilsson A, Eldh J et al. Steroid hormone receptors in human adipose tissues. *J Clin Endocrinol Metab* 1990;71:1215-1219.
38. Singh D, Zambrano RJ. Offspring sex ratio in women with android body fat distribution. *Hum Biol* 1997;69:545-556.
39. Santoro N, Torrens J, Crawford S, Allsworth JE et al. Correlates of circulating androgens in mid-life women: The study of women's health across the nation. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90:4836-4845.
40. Spencer JB, Klein M, Kumar A, Azziz R. The age-associated decline of androgens in reproductive age and menopausal black and white women. *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92:4730-4733.
41. Sowers MF, Beebe JL, McConnell D, Randolph J et al. Testosterone concentrations in women aged 25-50 years: associations with lifestyle, body composition, and ovarian status. *Am J Epidemiol* 2001;153:256-264.
42. Talbott E, Guzick D, Clerici A, Berga S et al. Coronary heart disease risk factors in women with polycystic ovary syndrome. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1995;15:821-826.
43. Singh D. Adaptive significance of female physical attractiveness: role of waist-to-hip ratio. *J Pers Soc Psychol* 1993;65:293-307.
44. Wass P, Waldenström U, Rössner S, Hellberg D. An android body fat distribution in females impairs the pregnancy rate of in-vitro fertilization-embryo transfer. *Hum Reprod* 1997;12:2057-2060.
45. Van Anders SM, Hampson E. Waist-to-hip ratio is positively associated with bioavailable testosterone but negatively associated with sexual desire in healthy premenopausal women. *Psychosom Med* 2005;67:246-250.
46. Frances EP, Koopmans LH. Androstenedione, testosterone, and free testosterone concentration in women of various occupations. *Soc Biol* 1979;26:179-188.
47. Dabbs JM, Ruback RB, Frady RL, Hopper CH et al. Saliva testosterone and criminal violence among women. *Pers Individ Dif* 1988;9:269-275.
48. Rivera-Woll LM, Papalia M, Davis SR, Burger HG. Androgen insufficiency in women: diagnostic and therapeutic implications. *Hum Reprod* 2004;10:421-432.
49. Davis SR, Tran J. Testosterone influences libido and wellbeing in women. *Trends Endocrinol Metab* 2001;12:33-37.
50. Booth A, Granger D, Mazur A, Kivlighan K. Testosterone and social behavior. *Social Forces* 2006;85:167-183.
51. Gamgstad W, Thornhill R. Facial masculinity and fluctuating asymmetry. *Evolution Human Behavior* 2003;24:231-241.
52. Van Honk J, Schutter D. Testosterone reduces conscious detection of signals serving social correction. *Psychological Science* 2007;18:663-667.
53. Blouina K, Veilleux A, Luu-Thea V, Tchernof A. Androgen metabolism in adipose tissue: Recent advances. *Mol Cell Endocrinol* 2009;301:97-103.
54. Miller KK. Androgen deficiency in women. *J Clin Endocrinol Metab* 2001;86:2395-2401.
55. Davis SR, Tran J. Testosterone influences libido and wellbeing in women. *Trends Endocrinol Metab* 2001;12:33-37.
56. Kirschner MA, Samojlik E, Drejka M, Szmál E et al. Androgen-estrogen metabolism in women with upper body versus lower body obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 1990;70:473-479.
57. Grosser BI, Monti-Bloch L, Jennings-White C, Berliner DL. Behavioral and electrophysiological effects of androstadienone, a human pheromone. *Psychoneuroendocrinology* 2000;25:289-299.
58. Jacob S, Kinnunen LH, Metz J, Cooper M et al. Sustained human chemosignal unconsciously alters brain function. *Neuro-Report* 2001;12:2391-2394.
59. Jacob S, Hayreh DJ, McClintock MK. Context-dependent effects of steroid chemosignals on human physiology and mood. *Physiol Behav* 2001;74:15-27.
60. Jacob S, Garcia S, Hayreh D, McClintock MK. Psychological effects of musky compounds: comparison of androstadienone with androstenol and muscone. *Horm Behav* 2002;42:274-283.
61. Savić I, Berglund H, Gulyas B, Roland P. Smelling of odorous sex hormone-like compounds causes sex-differentiated hypothalamic activations in humans. *Neuron* 2001;31:661-668.
62. Lundström JN, Gonçalves M, Esteves F, Olsson MJ. Psychological effects of subthreshold exposure to the putative human pheromone 4,16-androstadien-3-one. *Horm Behav* 2003;44:395-401.

Artículo sin conflicto de intereses