

El atractivo facial masculino como predictor de la calidad seminal

(Male facial attractiveness as a predictor of seminal quality)

Gutiérrez de Aguas, Ricardo; Yaber, Iván Antonio
Univ. del Norte. Dpto. de Química y Biología; Km. 5. Vía Puerto
Colombia. Barranquilla. Colombia

Núñez de Murga, Manuel; Sancho Navarro, María;
Núñez de Murga, Javier; Soler Vázquez, Carles
Univ. de Valencia. Dpto. de Biología Funcional i Antropología Física.
46100 Burjassot

Álvarez González, Juan
Centro de Infertilidad Masculina ANDROGEN. Fernando Macías, 8 –
1.C. 15004 A Coruña

BIBLID [1137-439X (2005), 27; 319-330] Recep.: 28.10.03
Acep.: 11.03.05

Poblaciones femeninas y masculinas de España y Colombia valoraron el atractivo facial masculino en fotos de 59 individuos caucasoïdes. Las mujeres, identificaron como más atractivos a los hombres con mejor calidad seminal. Los hombres también mostraron la capacidad para reconocer posibles competidores. En conclusión, el atractivo facial masculino proporciona información sobre la calidad seminal independientemente de la raza, el trasfondo cultural y el género.

Palabras Clave: Atractivo facial. Calidad seminal. Selección sexual. Evolución humana. Antropología Física.

Espainiako eta Kolonbiako hainbat biztanlek, gizonetako zein emakumetakoek, aurpegi maskulinoaren erakargarritasuna ebaluatu zuten kaukasoar erako 59 lagunen argazkietan. Emakumetakoek kalitate seminal hobea zuten gizonak jo zituzten erakargarritzat. Gizakiek, halaber, erakutsi egin zuten litezkeen lehiakideak bereizteko gaitasuna. Azkenean, gizonetakoek aurpegi erakargarritasunak informazioa ematen du kalitate seminalaz, edozein direlarik arraza, kultura sustraiak eta generoa.

Giltza-Hitzak: Aurpegiaren erakargarritasuna. Kalitate seminala. Hautespen sexuala. Gizakien eboluzioa. Antropologia fisikoa.

Des populations féminines et masculines d'Espagne et de Colombie évaluèrent l'attrait facial masculin sur des photos de 59 individus caucasoïdes. Les femmes identièrent comme les plus attirants les hommes possédant une meilleure qualité séminale. Les hommes également montrèrent la capacité de reconnaître d'éventuels concurrents. En conclusion, l'attrance faciale masculine fournit une information sur la qualité séminale indépendamment de la race, de l'arrière-plan culturel et du genre.

Mots Clés: Attrance faciale. Qualité séminale. Sélection sexuelle. Evolution humaine. Anthropologie Physique.

INTRODUCCIÓN

La selección de pareja es un proceso importante para ambos sexos pero en el caso de la hembra de mamíferos, incluyendo la del *Homo sapiens*, adquiere la condición de esencial dado que es ella quien realiza una gran inversión de tiempo, energía y reservas alimenticias en la cría y cuidado de los hijos. Además, el número de crías que puede tener es limitado, por lo que la elección de pareja implica elementos probabilísticos de la mayor importancia. Como consecuencia, se ha observado que las hembras de diversas especies son capaces de reconocer la calidad genética y reproductiva de los machos, siendo también capaces de modificar su comportamiento reproductivo de acuerdo con esa información (Birkhead and Fletcher, 1995; Roldán et al., 1998).

En la historia del pensamiento humano, la visión de que el atractivo físico es arbitrario, caprichoso, cultural y que no presenta ninguna relación con las funciones biológicas ha caracterizado a muchos de los estudios sobre el atractivo. Sin embargo, la teoría de la evolución aporta un gran número de argumentos contrarios a este punto de vista. Al igual que las otras especies animales, el *Homo sapiens* tiene una historia evolutiva durante la cual han ocurrido una serie de cambios genotípicos y fenotípicos guiados por la selección natural (Thornhill and Gangestad, 1993; Symons, 1995; Thornhill, 1998; Etcoff, 1999). El cerebro humano, de la misma manera que el resto del cuerpo, es el resultado de múltiples adaptaciones, soluciones a un gran número de problemas que han influenciado el éxito reproductivo de los individuos a lo largo de la historia evolutiva de la especie. Uno de tales problemas ha sido obtener una pareja que pudiera promover la supervivencia genética mediante una reproducción exitosa (Thornhill and Gangestad, 1999).

Diversos estudios han mostrado que los humanos presentan cierto sentido de la belleza basado en referencias subliminales de las formas y proporciones anatómicas (Perret et al., 1994, 1998), posiblemente debido a la existencia de una relación entre el atractivo facial y el estado de salud de los individuos (Shackelford and Larsen, 1999). Así mismo, los individuos de diferentes culturas utilizan al atractivo facial como un indicador para la realización de inferencias caracteriológicas a la hora de elegir pareja (Rhodes et al., 1998). Desde un punto de vista evolutivo, parece ser que los mecanismos psicológicos implicados en la valoración del atractivo facial son adaptaciones que han evolucionado, al servicio del proceso de selección de pareja, con el fin de incrementar la propagación de los genes (Thornhill and Gangestad, 1999).

Dado que las mujeres de diversas razas y ambientes culturales distintos utilizan las señales fenotípicas, tales como el atractivo facial, para hacer inferencias sobre que hombre seleccionar como pareja (Chen et al., 1997; Rhodes et al., 1998; Thornhill and Gangestad, 1999), parece ser que la configuración de la cara humana puede haber sido modificada debido a presiones selectivas sobre el proceso de selección sexual (Zaidel et al., 1995). De hecho, los hombres y mujeres de diferentes edades, razas, culturas y regiones geográficas tienen una percepción similar del atractivo (Magro, 1999; Perrett et al., 1994; 1998). Por lo tanto, si el atractivo facial está relacionado con la selección sexual, los hombres

más atractivos deberían tener una mayor capacidad reproductiva que los menos atractivos (Grammer and Thornhill, 1994; Pawloski *et al.*, 2000; Soler *et al.*, 2003). Así pues, las mujeres de distintas localidades deberían presentar una forma común de reconocer a los hombres con un alto potencial reproductivo. Además, el conflicto intrasexual entre machos podría requerir la capacidad de identificación de posibles competidores con el fin de evitar un gasto innecesario de energía. Recientemente, se ha reportado que algunos genes localizados en el cromosoma Y están funcionalmente relacionados con la producción espermática y con el desarrollo de ciertos caracteres dimórficos como el tamaño corporal y la formación de los dientes. Entre los mamíferos, estos caracteres influyen en la capacidad competitiva entre machos y en el proceso de competencia espermática (Roldán and Gomendio, 1999). Por lo tanto, los hombres deberían presentar también la capacidad de reconocer que tipo de hombres prefieren las mujeres basados en el atractivo facial.

El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar si los resultados de la correlación previamente observada (Soler *et al.*, 2003) entre atractivo facial y calidad seminal, cuando mujeres caucasoides valoraron a hombres caucasoides, pueden ser extendidos a mujeres y hombres de razas y ambientes culturales distintos.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Muestra de hombres

Se utilizó una muestra de 102 voluntarios, estudiantes de la *Universitat de València*, con un periodo de abstinencia sexual de 1 a 10 días (4.0 ± 1.3). Los hombres que reportaron haber utilizado medicamentos en los días previos al estudio, padecido enfermedades relacionadas con el aparato reproductor, tanto en la edad infantil como recientemente, haberse practicado cirugía facial, o que presentaban bigote o barba, así como diversos tipos de ornamentación como piercing, etc. fueron excluidos del estudio. Finalmente, la muestra utilizada fue de 59 individuos con un rango de edad entre 18 y 36 años (22.6 ± 2.9).

2.1.1. Análisis de semen

El análisis de semen se realizó siguiendo los criterios de la OMS (World Health Organization, 1999), e incluyó el análisis de los tres parámetros básicos: movilidad, morfología y concentración espermática. Además, se realizó un análisis de componentes principales con el objetivo de agrupar las tres variables seminales en cada individuo y definir factores o componentes que explicaran la mayor parte de la varianza total.

Para la determinación de la movilidad se colocaron 5 ml de semen en una cámara Mackler, previamente precalentada a 37 ± 0.1 °C en una placa calefactora para evitar cambios bruscos de temperatura que pudieran afectar la movilidad de los espermatozoides. Utilizando el objetivo de 40x de un microscopio de contraste de fase se procedió a contar un total de 200 espermatozoides, asignando a cada

uno de ellos a una de las cuatro categorías de movilidad. Para este estudio solo se hizo referencia al porcentaje de espermatozoides con movilidad de tipo (a+b).

Para la determinación del porcentaje de espermatozoides con morfología normal se realizó un frotis de cada muestra colocando 5 ml de semen en uno de los extremos del portaobjetos, dejándolo secar al aire durante 60 min. Seguidamente, los frotis se tiñeron siguiendo el protocolo de tinción Hemacolor (Merck, Darmstadt, Alemania, Cat. No. 11661), el cual incluye un fijador (metanol al 50%) y dos colorantes celulares. El protocolo de tinción incluye 5 inmersiones en el fijador, 7 inmersiones en el primer colorante y 6 inmersiones en el segundo colorante, todas ellas con un tiempo aproximado de un 1 s. Los frotis teñidos se dejaron secar al aire durante una hora, se aclararon con xileno durante unos segundos y se montaron de forma permanente con Eukitt (O.Kindler GMBH&Co., Freiburg, Alemania). Mediante el objetivo de inmersión 100x de un microscopio de campo claro se analizaron un total de 200 espermatozoides por muestra que se clasificaron como normales o anormales.

La determinación de la concentración espermática se realizó utilizando la cámara de Neubauer. Una vez calculada la dilución a utilizar para realizar el recuento espermático, se cargaron por capilaridad las dos cámaras del hemocitómetro con la muestra diluida y dejando sedimentar durante 5 minutos en una cámara húmeda. Para el recuento espermático se utilizó el objetivo 40x de un microscopio de contraste de fase y se contaron el número de espermatozoides morfológicamente maduros en un área de 1 mm², distribuida en 16 cuadrados medianos y localizados en las 4 diagonales de la cámara. El cálculo final de la concentración (millones/ml) incluyó el número de espermatozoides contados en un volumen de 0.1 mm³ (1 mm² de área x 0.1 mm de profundidad de la cámara), multiplicado por el factor de dilución de la muestra y el factor de corrección del volumen (10⁴).

El análisis de componentes principales se realizó con las tres variables seminales determinadas en cada individuo. Se analizó la matriz de componentes calculada y después de la extracción inicial de dichas componentes, los factores ortogonales fueron rotados utilizando el criterio varimax.

2.1.2. Fotografías y elaboración del PowerPoint

Se tomó una fotografía frontal y del lateral derecho a cada uno de los 59 individuos. Una vez que fueron escaneadas se colocó una máscara oval sobre la imagen digitalizada, tanto frontal como lateral, para minimizar el efecto del tipo de peinado (Fig. 1). Las imágenes resultantes se transfirieron a un archivo PowerPoint. Las imágenes de cada individuo fueron mostradas durante 20 segundos, a través de un monitor de televisión, seguido por un sonido neutral y la exposición de una imagen en negro durante 3 segundos.

2.2. Evaluadores Masculinos y femeninos

Las imágenes fueron valoradas por cuatro grupos de estudiantes universitarios: 64 mujeres (20-25 años) y 24 hombres (20-24 años) de la *Universitat de*

Figura 1. Vista frontal y lateral de la cara de un individuo. Las fotografías en color fueron escaneadas y una máscara oval colocada sobre la imagen para minimizar el efecto del tipo de peinado



València (España), y 85 mujeres (18-23 años) y 53 hombres (18-21 años) de la Universidad del Norte (Barranquilla, Colombia). Ninguna de las mujeres evaluadoras reportó estar utilizando contraceptivos orales y todos los evaluadores en general reportaron ser heterosexuales.

Las mujeres valoraron el atractivo facial de las imágenes, medido por la puntuación que daban a cada individuo como pareja estable sobre una escala de 10 puntos (0 = menos atractivo, 10 = más atractivo). Los hombres también valoraron el atractivo facial de las imágenes, pero medido por la puntuación que daban a cada individuo de acuerdo a quienes pensaban que las mujeres les gustaría como pareja estable. En cada uno de los grupos de evaluadores se obtuvieron las medianas de las valoraciones para cada individuo.

2.3. Análisis estadísticos

2.3.1. Análisis de correlación y de Cronbach

Se realizó un estudio de correlaciones bivariadas entre las medianas de la valoración del atractivo facial de cada individuo y los parámetros seminales en cada uno de los grupos evaluadores. Igualmente, se analizaron las correlaciones entre las medianas de las valoraciones del atractivo facial entre los grupos de sexos diferentes de la misma localización geográfica y entre los grupos del mismo sexo pero de diferentes lugares. Además, se analizó el grado de acuerdo entre los diferentes grupos, por sexo o localización geográfica, mediante el test de Cronbach.

2.3.2. Análisis de distribución y de la Varianza

En cada grupo, la distribución normal y la homogeneidad de la varianza de las medianas para cada individuo fueron evaluadas mediante el test de Kolmogorov-Smirnov y Cochran, respectivamente. Para las muestras que siguieron una distribución normal y cuyas varianzas fueron homogéneas, se realizó una ANOVA, mientras que para las muestras que no seguían una distribución normal se utilizó el test de Kruskal-Wallis. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico SPSS, versión 11.5.

3. RESULTADOS

3.1. Análisis del semen

Todas las variables seminales analizadas, a excepción de la movilidad, presentaron una distribución normal. La Tabla 1 muestra los valores de algunos estadísticos descriptivos y de asimetría para cada uno de los parámetros seminales considerados. El análisis de componentes principales mostró que las tres variables seminales se agruparon en una sola componente, a la que se denominó Índice Espermático (IE), y que explicó un 52.2 % de la varianza total. De acuerdo con los resultados obtenidos, los parámetros seminales de la muestra en estudio se pueden considerar representativos de la población general.

3.2. Análisis de correlación entre atractivo facial y parámetros seminales

En el grupo de mujeres españolas, los coeficientes de correlación de Pearson entre las medianas del atractivo facial y los valores de calidad seminal variaron de 0.085 (NS) para la concentración a 0.352654 ($p=0.00621$) para el IE (Tabla 2). De manera que, el atractivo facial, utilizado como un criterio para la selección de pareja masculina, se podría considerar como un buen predictor de la calidad seminal, aunque solo justifique un 12.40428% (IE), 10.96% (morfología), y 10.43% (movilidad) de la varianza.

El grupo de mujeres colombianas mostró resultados similares con un coeficiente de correlación de Pearson mayor para la morfología, mientras que los otros parámetros seminales no mostraron valores significativos (Tabla 2).

La correlación entre las medianas de las valoraciones de estos dos grupos de mujeres fue altamente significativa ($r=0.672858$, $p<0,0014$) (Fig. 2). Además, el grado de acuerdo entre las valoraciones del atractivo facial de estos grupos fue también altamente significativo (α de Cronbach=0.80).

Los otros dos grupos correspondieron a hombres de España y Colombia, respectivamente, a quienes se les preguntó acerca de las preferencias que ellos pensaban que las mujeres tenían con respecto a la elección de una pareja estable. En términos de la varianza explicativa, la capacidad predictiva de los hombres fue más baja que la de las mujeres, excepto para el IE en el grupo de Colombia (Tabla 2).

Tabla 1. Parámetros seminales correspondientes a la muestra de estudio

	Mediana	Mínimo	Máximo	CV	Asimetría	Curtosis
Movilidad	66.00	12.00	86.00	27.15	-1.26	1.12
Morfología	21.50	3.00	48.50	45.01	0.43	-0.01
Concentración	73.00	1.20	272.00	70.03	0.87	0.79
Índice Espermático	0.15	-2.23	1.80		-0.41	-0.51

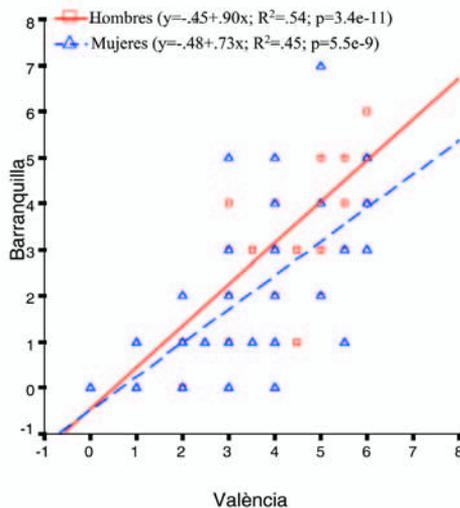
Para el análisis seminal, se siguió el criterio de la OMS (WHO, 1999) y consistió en la determinación del porcentaje de movilidad progresiva, porcentaje de espermatozoides con morfología normal y concentración espermática (millones/ml). El Índice Espermático es la componente principal de los tres parámetros seminales básicos. CV, Coeficiente de Variación.

Tabla 2. Coeficientes de correlación de Pearson entre los parámetros de calidad seminal y las medianas de la valoración del atractivo facial obtenidas del número de evaluadores indicado en cada columna

	Mujeres		Hombres	
	Valencia (n=64)	Barranquilla (n=85)	Valencia (n=24)	Barranquilla (n=53)
Movilidad	.323 (.013)	.174 (.187)	.254 (.052)	.156 (.239)
Morfología	.331 (.010)	.378 (.003)	.261 (.046)	.327 (.012)
Concentración	.085 (.524)	-.045 (.737)	.084 (.529)	.114 (.388)
IE	.352 (.006)	.255 (.051)	.284 (.029)	.285 (.029)

Los valores de P se muestran en paréntesis y los valores significativos están en negritas.

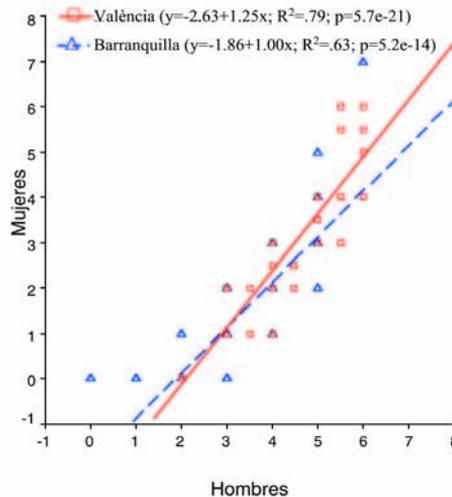
Figura 2. Correlación entre las medianas de la valoración del atractivo como pareja estable de los 59 hombres entre hombres y entre mujeres de diferentes regiones geográficas. Cada punto de la gráfica puede representar varios valores



La correlación entre las medianas de las valoraciones de los grupos de España y Colombia fue altamente significativa ($r=0.735831$, $p<0,0014$) (Fig. 2). En este caso, el grado de acuerdo entre las valoraciones del atractivo facial de los dos grupos también fue altamente significativo (α de Cronbach=0.84).

Finalmente, los resultados de la correlación entre las medianas de las valoraciones de mujeres y hombres de una misma región geográfica también fueron altamente significativos tanto en los grupos de España ($r=0.889766$, $p<0,0010004$, α de Cronbach=0.91) como en los de Colombia ($r=0.795803$, $p<0,0010002$, α de Cronbach=0.87) (Fig. 3).

Figura 3. Correlación entre las medianas de la valoración del atractivo de los 59 hombres entre hombres y mujeres de la misma región geográfica. Cada punto de la gráfica puede representar varios valores



3.3. Análisis de la varianza

Para todos los grupos, excepto para el de las mujeres españolas, los valores de las medianas del atractivo facial no siguieron una distribución normal y las varianzas solo fueron homogéneas para el grupo de hombres y mujeres de Colombia. Cuando se compararon las valoraciones del atractivo facial de hombres y mujeres, de una misma localización geográfica o de individuos de un mismo sexo pero de diferentes lugares, no se observaron diferencias significativas ($p>0.05$).

4. DISCUSIÓN

En diversas especies animales, incluyendo al *Homo sapiens*, se ha planteado que las caracteres sometidos a selección sexual son indicadores de resisten-

cia a los patógenos y del estado de salud en general (Kalick *et al.*, 1998; Shackelford and Larsen, 1999). Sin embargo, si la elección de pareja se basara solo en rasgos fenotípicos, independientes del potencial reproductivo, expresado en términos de calidad gamética, se podría llegar a una disminución de la tasa de fertilidad. Por lo tanto, cabe esperar que aquellos caracteres favorecidos por la evolución para la selección de pareja puedan estar relacionados, de alguna manera, al potencial reproductivo (Birkhead and Fletcher, 1995; Roldán *et al.*, 1998). En este sentido, estudios previos han mostrado una correlación significativa entre la asimetría fluctuante de ciertos rasgos de la mano (Manning *et al.*, 1998) y otros parámetros corporales (Firman *et al.*, 2003), con la calidad espermática. Esta correlación se podría explicar debido a una posible relación entre la estabilidad del desarrollo en general y la fertilidad masculina, pero sin ninguna ventaja aparente sobre la selección sexual. Los resultados de un estudio previo mostraron que el atractivo facial presenta una correlación altamente significativa con la calidad seminal, aportando, la primera evidencia de una relación entre el atractivo facial masculino y el potencial reproductivo (Soler *et al.*, 2003). Obviamente, esto se podría considerar sobre la base de que la calidad seminal refleja directamente la capacidad reproductiva del individuo (WHO, 1999). La muestra utilizada en este estudio se puede considerar representativa de la población en general dado que esta incluye a varones con baja y alta calidad seminal. Muchos de ellos presentan unos valores de los parámetros seminales analizados cercanos a los límites considerados como normales (WHO, 1999).

Los resultados de este estudio no solo confirman los hallazgos previos (Soler *et al.*, 2003) de que el atractivo facial masculino puede ser considerado como un predictor de la calidad seminal sino que esta percepción es independiente del fondo cultural, racial o de género. Según Firman *et al.* (2003) pusieron de manifiesto, algunos estudios han encontrado una correlación entre rasgos físicos y calidad seminal en individuos como consecuencia de haber considerado individuos con características fenotípicas extremas. Por el contrario, los resultados de nuestro estudio muestran una correlación entre el atractivo facial y la calidad seminal en individuos con valores tanto del atractivo como de la calidad seminal con una distribución continua, lo que le da mayor validez a estos resultados.

Además, una nueva tendencia en los estudios de calidad seminal considera los parámetros seminales de una forma integrada más que de una forma segmentada como hasta ahora se venía haciendo. Esta nueva aproximación valora al eyaculado como un todo y representa de una forma más precisa la calidad seminal de la población en estudio (Soler *et al.*, 2000a; Agarwal *et al.*, 2003; Bedaiwy *et al.*, 2003). Por lo tanto, la inclusión del valor del IE como una agrupación de los tres parámetros básicos seminales es altamente representativa de esta nueva aproximación y refuerza los resultados obtenidos.

Un detalle a señalar es el hecho de que en todos los grupos de evaluadores del atractivo facial masculino, el parámetro seminal que mostró la mayor correlación con el atractivo facial fue la morfología de los espermatozoides. Estudios recientes han mostrado que la morfología espermática es el parámetro seminal que mejor predice la capacidad de fertilización de los espermatozoides in vivo e

in vitro (Soler *et al.*, 2000b; El-Ghobasy and West, 2003; Yavetz *et al.*, 2003). Por otro lado, el hecho de que, con la excepción de las mujeres colombianas ($p=0.051$), se haya encontrado una correlación del atractivo facial con los valores de IE en todos los grupos de evaluadores indica que las tres variables seminales, como un todo, son más representativas de la calidad seminal.

Las hembras de diferentes especies de mamíferos, incluyendo al *Homo sapiens*, son el recurso reproductivo limitante. Esto es debido al hecho de que mientras que en los machos hay un gasto energético básicamente en los procesos de cortejo, defensa de la pareja, contacto sexual, mantenimiento de la pareja y ciertos niveles de cuidado parental, en las hembras la preñez y la lactancia representan un gasto energético de mayor consideración. Además, en términos de probabilidad, la hembra puede tener un número limitado de hijos, mientras que esto puede que no sea cierto para los machos. Los espermatozoides son relativamente baratos y la pérdida de un eyaculado podría no comprometer su futuro potencial reproductivo (Daly and Wilson, 1983). Por lo tanto, las hembras han evolucionado como más exigentes en términos de selección de pareja (Trivers, 1985; 1996). Por otro lado, al considerarse a las hembras como el factor limitante de la reproducción, es muy importante que los machos también sean capaces de reconocer a sus posibles competidores sexuales. Como ya se había indicado anteriormente, esta capacidad de identificar el atractivo facial es independiente del fondo cultural, la raza y el género (Magro, 1999; Perrett *et al.*, 1994; 1998). Los resultados de este estudio son consistentes con este punto de vista dado que las medianas de las valoraciones del atractivo facial, tanto para las mujeres y hombres de Valencia y Barranquilla, mostraron una correlación altamente significativa. Los resultados de este estudio también mostraron una correlación significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, indicando que los hombres son capaces de identificar aquello que las mujeres consideran importante en la valoración del atractivo facial masculino. Sin embargo, es sorprendente que los hombres reportaron mayores puntuaciones que las mujeres, en las dos poblaciones estudiadas, lo que indica que el “autoconocimiento” de la imagen corporal como un referente importante durante la valoración del atractivo facial podría haber sesgado su valoración.

En conclusión, nuestros resultados muestran que las mujeres y hombres, independientemente del fondo racial, cultural y de género, son capaces de identificar a los individuos con alta calidad seminal basados en el atractivo facial. En la actualidad estamos investigando la relación existente entre diversos parámetros faciales y la calidad seminal de la misma forma que se ha realizado en estudios anteriores (Manning *et al.*, 1998; Firman *et al.*, 2003) pero incluyendo las huellas digitales al igual que otras características fenotípicas.

BIBLIOGRAFÍA

AGARWAL, A.; SHARMA, R.K.; NELSON, D.R. “New semen quality scores developed by principal component analysis of semen characteristics”. *J. Androl.*, 24; 2003, pp. 343-352.

- BEDAIWY, M.A.; SHARMA, R.K.; ALHUSSAINI, T.K.; MOHAMED, M.S.; ALEEM, A.M.A.; NELSON, D.R.; THOMAS, A.J.; AGARWAL, A. "The use of novel semen quality scores to predict pregnancy in couples with male-factor infertility undergoing intrauterine insemination". *J. Androl.*, 24; 2003, pp. 353-360.
- BIRKHEAD, T.R.; FLETCHER, F. "Male phenotype and ejaculate quality in the zebra finch *Taeniopygia guttata*". *Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.*, 262; 1995, pp. 329-334.
- CHEN, A.C.; GERMAN, C.; ZAIDEL, D.W. "Brain asymmetry and facial attractiveness: Facial beauty is not simply in the eye of the beholder". *Neuropsychologia*, 35; 1997, pp. 471-476.
- DALY, M.; WILSON, M. *Sex, evolution and behavior*, Wadsworth Pub. Co., Belmont, CA, 1983.
- EL-GHOBASHY, A.A.; WEST, C.R. "The Human Sperm Head: A Key for Successful Fertilization". *J. Androl.*, 24; 2003, pp. 232-238.
- ETCOFF, N.L. *Survival of the Prettiest: The Science of Beauty*. Doubleday, 1999.
- FIRMAN, R. C.; SIMMONS, L. W.; CUMMINS, J. M.; MATSON, P. L. "Are body fluctuating asymmetry and the ratio of 2nd to 4th digit length reliable predictors of semen quality?" *Hum. Reprod.* 18; 2003, pp. 808-812.
- GRAMMER, K.; THORNHILL, R. "Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness and sexual selection: the role of symmetry and averageness". *J. Comp. Psychol.*, 108; 1994, pp. 233-242.
- KALICK, S. M.; ZEBROWITZ, L.A.; LANGLOIS, J. H.; JOHNSON, R.M. "Does human facial attractiveness honestly advertise health? Longitudinal data on an evolutionary question". *Psychol. Sci.*, 9; 1998, pp. 8-13.
- MAGRO, A.M. "Evolutionary-derived anatomical characteristics and universal attractiveness". *Percept. Mot. Skills*, 88; 1999, pp. 147-166.
- MANNING, J.T.; SCUTT, D.; LEWIS-JONES, D.I. "Developmental stability, ejaculate size, and sperm quality in men". *Evol. Hum. Behav.*, 19; 1998a, pp. 273-282.
- MANNING, J.T.; SCUTT, D.; WILSON, J.; LEWIS-JONES, D.I. "The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen". *Hum. Reprod.*, 13; 1998b, pp. 3000-3004.
- PAWLOWSKI, B.; DUNBAR, R.I.M.; LIPOWICZ, A. "Evolutionary fitness: tall men have more reproductive success". *Nature*, 403; 2000, p. 156.
- PERRETT, D.I.; LEE, K.J.; PENTON-VOAK, I.; ROLAAND, D.A.; YOSHIKAWA, S.; BURT, D.M.; HENZI, S.P.; CASTLES, D.L.; AKAMATSU, S. "Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness". *Nature*, 394; 1998, pp. 884-887.
- PERRETT, D.I.; MAY, K.A.; YOSHIKAWA, S. "Facial shape and judgements of female attractiveness". *Nature*, 368; 1994, pp. 239-242.
- RHODES, G.; PROFFITT, F.; GRADY, J.M.; SUMICH, A. "Facial symmetry and the perception of beauty". *Psychonomic Bull. Rev.*, 5; 1998, pp. 659-669.
- ROLDÁN, E.R.S.; CASSINELLO, J.; ABAIGAR, T.; GOMENDIO, M. "Inbreeding, fluctuating asymmetry, and ejaculate quality in an endangered ungulate". *Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 265; 1998, pp. 243-248.

- ROLDÁN, E.R.S.; GOMENDIO, M. "The chromosome Y as a battle ground for sexual selection". *TREE*, 14; 1999, pp. 58-62.
- SHACKELFORD, T.K.; LARSEN, R.J. "Facial attractiveness and physical health". *Evol. Hum. Behav.*, 20; 1999, pp. 71-76.
- SOLER, C.; NÚÑEZ, J.; BUENDÍA, P.; NÚÑEZ, M.; GUTIÉRREZ, R.; PÉREZ-SÁNCHEZ, F. "Valoración de la calidad espermática humana mediante análisis de componentes principales". *Act. Androl.*, 8; 2000a, p. 133.
- SOLER, C.; DE MONSERRAT, J.J.; GASSNER, P.; BUENDÍA, P.; BEHRE, H.; COOPER, T.G.; PÉREZ-SÁNCHEZ, F. "Morfometría espermática humana y tasa de fertilidad tras fecundación in vitro e inyección intracitoplasmática". *Act. Androl.*, 8; 2000b, pp. 123.
- SOLER, C.; NÚÑEZ, M.; GUTIÉRREZ, R.; NÚÑEZ, J.; MEDINA, P.; SANCHO, M.; ÁLVAREZ, J.; NÚÑEZ, A. "Facial Attractiveness in men provides clues to semen quality". *Evol. Hum. Behav.* 24; 2003, pp. 199-207.
- SYMONS, D. "Beauty is in the adaptations of the beholder: the evolutionary psychology of human female sexual attractiveness". In: ABRAMSON, P.R.; PINKERTON, S.D. (eds.) *Sexual Nature and Sexual Culture*. The University of Chicago Press, Chicago, IL, 1995, pp. 80-118.
- THORNHILL, R.; GANGESTAD, S.W. "Human Facial beauty: averageness, symmetry and parasite resistance". *Hum. Nat.* 4, 1993, pp. 237-269.
- THORNHILL, R. "Darwinian aesthetics". In: CRAWFORD, C.; KREBS, D. (eds.) *Handbook of Evolutionary Psychology: Ideas, Issues and Applications*. Erlbaum, 1998, pp. 543-572.
- THORNHILL, R.; GANGESTAD, S.W. "Facial attractiveness". *Trends Cogn. Sci.*, 3, 1999, pp. 452-460.
- TRIVERS, R.L. *Social evolution*, Benjamin Cummings, Menlo Park, CA, 1985.
- TRIVERS, R.L. "Parental investment and sexual selection". In: HOUCK, L.D.; DRICKAMER, L.C. (eds.) *Foundations of animal behavior: classic papers with commentaries*. The University of Chicago Press, Chicago, IL, 1996, pp. 795-838.
- World Health Organization. *WHO laboratory manual for the examination of human semen and sperm-cervical mucus interaction*, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.
- YAVETZ, H.; YOGEV, L.; KLEIMAN, S.; BOTCHAN, A.; HAUSER, R.; LESSING, J.B.; PAZ, G.; GAMZU R. "Morphology of testicular spermatozoa obtained by testicular sperm extraction in obstructive and nonobstructive azoospermic men and its relation to fertilization success in the in vitro fertilization-intracytoplasmic sperm injection system". *J. Androl.*, 22; 2001, pp. 376-381.
- ZAIDEL, D.W.; CHEN, A.C.; GERMAN, C. "She is not a beauty even when she smiles: possible evolutionary basis for a relationship between facial attractiveness and hemispheric specialization". *Neuropsychologia*, 33, 1995, pp. 649-655.

Agradecimientos. Agradecemos a F. Pérez-Sánchez por su impagable colaboración en el análisis subjetivo del semen, a P. Buendía y C. Gago por su ayuda en el procesamiento de la información.