

# LA CIENCIA Y LA BELLEZA

## ¿SER ATRACTIVOS NOS DA VENTAJAS?

F. ALEJANDRO SÁNCHEZ FLORES

Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos

Seguramente hemos escuchado en más de una ocasión la frase del filósofo, economista, sociólogo e historiador escocés David Hume: “La belleza está en el ojo del observador”. Si bien Hume dedicó parte de su vida al estudio de la estética y la belleza, este último concepto está ligado a la misma existencia humana. Como la frase lo dice, podemos definir a la belleza como una característica intrínseca de algo pero que depende de la experiencia sensorial de quien lo aprecia, provocando una sensación de placer o un sentimiento de satisfacción. Por lo tanto, podemos asociar la belleza a muchos objetos en la naturaleza y también a los creados por el ser humano. En la historia de la humanidad, posiblemente en la civilización griega la belleza fue uno de los temas principales tanto de su cultura, como en su arquitectura y arte. Sin embargo, a pesar de que se ha estudiado a la belleza a lo largo del tiempo y a través varias disciplinas como la historia, sociología y psicología, no hay reglas absolutas para definir cuál es la esencia de la belleza, ya que es algo subjetivo y una cuestión de percepción. No obstante, hay características en los objetos que contribuyen a la interpretación de que algo es bello. Estos factores contribuyen para considerar a un objeto como una entidad que se encuentra en equilibrio o armonía, evocando un sentimiento de bienestar emocional y atracción. Por ejemplo, la simetría es una característica que tienen muchos de los objetos que son considerados bellos. Muchas obras arquitectónicas están basadas en un diseño simétrico y proporcionado, como el Taj Mahal (Figura 1) considerado como una de las siete maravillas del mundo.



FIGURA 1. EL Taj Mahal es un monumento funerario considerado el más bello ejemplo de palacio, que combina elementos de las arquitecturas islámica, persa, india e incluso turca. Tomada de [https://es.wikipedia.org/wiki/Taj\\_Mahal](https://es.wikipedia.org/wiki/Taj_Mahal)

Como se puede observar en el plano de la Figura 2, existen muchos elementos de simetría y proporción en el conjunto del mausoleo, que tiene su eje principal perpendicular a la ribera del río Yamuna. En el centro, los amplios jardines divididos en cuadros se organizan mediante la cruz formada por los canales. La superficie del agua refleja los edificios, produciendo un efecto adicional de simetría. Pero ¿cómo podemos aplicar el concepto de belleza a los seres humanos?

### La belleza humana y la proporción aurea

Para decir que una persona es “bella”, no existe una visión consistente ni tampoco es fácil llegar a un consenso entre los observadores. Por un lado, están de por medio factores psicológicos de la persona como congruencia, elegancia, encanto, gracia, integridad, inteligencia y personalidad, y por otro lado los factores físicos tales como juventud, medianidad, salud corporal, sensualidad y simetría. Mientras que los aspectos psicológicos son mucho más difíciles de medir, los físicos pueden ser cuantificados con la finalidad de llegar a una opinión generalizada. Por ejemplo, los concursos de belleza tratan de considerar muchos factores para determinar que una persona es la más bella de una región, país o incluso del mundo. Sin embargo, estos concursos están sesgados y el resultado de los mismos no llegan a un consenso que realmente sea representativo o absoluto de lo que se considera belleza.

Para el estudio científico de la belleza humana se deben tomar criterios y métricas objetivas, como se hacen en cualquier trabajo experimental. La idea es poder detectar patrones o características constantes que podamos asociar al concepto de belleza.

Como ya se había mencionado, la simetría es uno de los factores que se consideran en la belleza y esto un concepto geométrico que es definido e interpretado matemáticamente.

Por ejemplo, tenemos el número o proporción aurea que podemos observar en la naturaleza y en objetos creados por el ser humano. Sin entrar mucho en el detalle matemático, la proporción aurea tiene su origen en los estudios de Leonardo Pisano, también conocido como Fibonacci. En el año de 1202, este famoso matemático italiano se dedicó a divulgar por Europa el sistema de numeración árabe (1, 2, 3...), pero su gran descubrimiento fue la Sucesión de Fibonacci que, posteriormente, dio lugar a la proporción aurea en el arte. Se trata de una serie numérica: 0, 1, 1, 2, 3, 5,

8, 13, 21, 34, 55, etc. Esta serie infinita de números, tiene la característica de que la suma de dos números consecutivos siempre da como resultado el siguiente número ( $1+1=2$ ;  $13+21=34$ ). La relación que existe entre cada pareja de números consecutivos (es decir, si dividimos cada número entre su anterior) se aproxima al número áureo (1,618034). Si llevamos esto a un concepto geométrico, podemos encontrar muchos ejemplos donde la proporción aurea se cumple (Figura 3) y aunque no sean objetos iguales, todos contienen elementos geométricos que se apegan al mismo patrón.

### La belleza en el rostro humano

En general, tenemos la habilidad para reconocer y diferenciar las caras de nuestros semejantes. Somos capaces de distinguir a cualquier persona por la forma de su rostro, incluso de entre una multitud, no tenemos la más mínima dificultad para identificar entre ellos a nuestros conocidos. De manera inversa, podemos reconocer a alguien a quien nunca hemos visto a partir de una fotografía o de un dibujo. En cambio, si contemplamos las cabezas de un rebaño de ovejas todas nos parecen iguales. A pesar de que la variación en los rostros del ganado ovino puede ser muy superior a la variabilidad morfológica en las caras de los seres humanos, no nos es fácil distinguir unas ovejas de otras que diferenciar a las personas. Por lo tanto, algunos de los mecanismos de reconocimiento de patrones asociados a la belleza humana, son específicos para una serie de rasgos en nuestra especie. Estos patrones tanto corporales como faciales pueden llegar a ser invariables, pero también existe la influencia de los factores psicológicos, por lo que nunca será posible llegar a un concepto universal de belleza humana.

Un importante indicador de la belleza física es la medianía (*averageness* en inglés). Por ejemplo, cuando las imágenes de rostros humanos se promedian para formar una imagen compuesta, esta se acerca progresivamente cada vez más a la imagen “ideal” y se percibe como más atractiva. También, las personas cuyos rasgos faciales son simétricos y poseen una proporción cercana al número áureo, son más atractivas. Por lo tanto, podemos usar estos dos criterios para determinar la belleza de una persona, de manera más objetiva y estudiar que tan atractivo es. Sin embargo, ¿cuál de estos indicadores contribuye más para que un rostro sea más atractivo que otro?

### Medianía VS Simetría

Recientemente se han realizado estu-

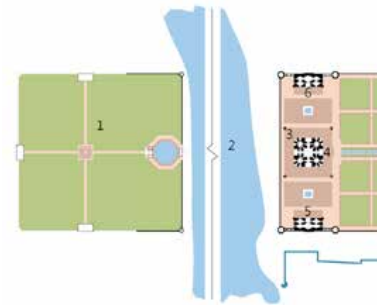
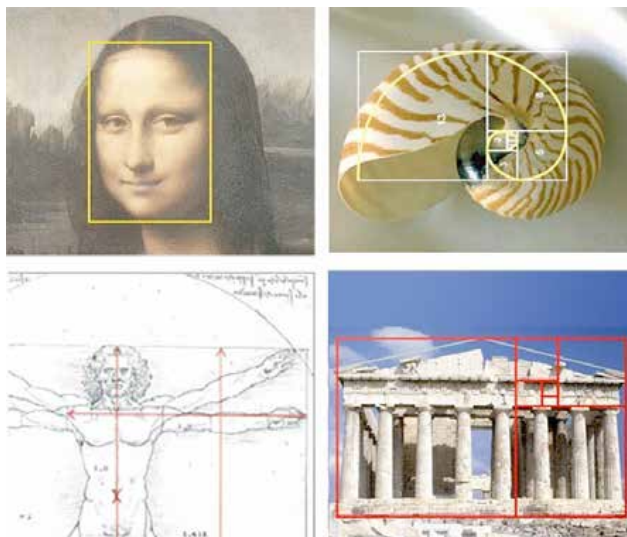
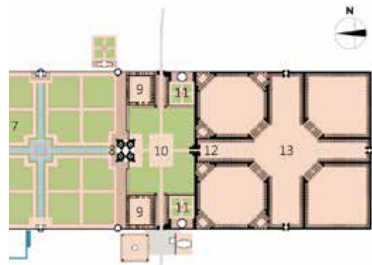


FIGURA 2. PLANO del Taj Mahal: 1) Jardín Luz de Luna; 2) Río Yamuna; 3) Minaretes; 4) Mausoleo; 5) Mezquita; 6) Jabaz; 7) Charbagh (jardines); 8) Darwaza (fuerte de acceso); 9) Patios externos; 10) Explanada del acceso principal; 11) Tumbas secundarias; 12) Portada de acceso principal; 13) Taj Ganji (bazar). Tomada de [https://es.wikipedia.org/wiki/Taj\\_Mahal](https://es.wikipedia.org/wiki/Taj_Mahal). De Alonso de Mendoza - Trabajo propio, CC BY-SA 3.0. <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=24020953>

dios para evaluar la contribución de la medianía y la simetría en los rostros humanos, para así determinar cual es más importante al momento de definir si un rostro es más atractivo que otro. Para esto, se han aprovechado los recursos computacionales actualmente disponibles para realizar estudios sobre cientos o miles de fotografías de rostros humanos y así poder tener una evaluación estadística tanto la medianía como la simetría. En ejemplo de esto es un estudio científico realizado en Japón, donde se estudiaron 96 fotografías, 48 hombres y 48 mujeres, con edades de entre 18 y 26 años. Estas fotografías fueron tomadas quitando cualquier accesorio como lentes o maquillaje y se les pidió tener una expresión neutra o relajada. Utilizando un software, se creó una imagen (en blanco y negro) consenso o promedio de las 48 fotos para cada género (Figura 4). De esta foto consenso se quitaron otros rasgos como el cabello y orejas para reducir variables. Finalmente, se invitó a 114 participantes (56 hombres y 58 mujeres) con edades entre 18 y 68 años para formar un panel en el que evalúan que tan atractivo es un rostro en una escala de 0 (nada atractivo) a 3 (muy atractivo). También evaluaron la masculinidad o feminidad utilizando de nuevo una escala del 0 (nada masculino o femenino) al 3 (muy masculino o femenino). Para determinar la asociación entre las evaluaciones del panel y las características geométricas (simetría) o la distancia de cada rostro al rostro promedio (medianía). Los autores utilizaron el método estadístico de Procrustes, que es un conjunto de herramientas matemáticas de mínimos cuadrados, donde no se requiere información geométrica previa entre los diferentes objetos componentes del modelo. En este enfoque, los parámetros de transformación se calculan de una manera directa y eficiente, basándose en un conjunto seleccionado de puntos de coordenadas cor-

# LEZA AJAS?



**FIGURA 3. DIFERENTES** ejemplos donde podemos encontrar la proporción aurea. En todos los casos, se muestra cómo se puede ajustar un rectángulo donde la base (21) y la altura (13) son números de Fibonacci. El rectángulo se puede dividir para crear una serie de cuadrados cuya base y altura también siguen la serie de Fibonacci (1,3,5,8, etc). Al unir los vértices de los cuadrados con una línea espiral, aparecerá la famosa Espiral de Oro. Tomada de: [https://i2.wp.com/padresyprofesores.com/wp-content/uploads/2017/03/proporcion\\_aurea-1.png](https://i2.wp.com/padresyprofesores.com/wp-content/uploads/2017/03/proporcion_aurea-1.png)

respondientes. Después de realizar las evaluaciones, los autores concluyen que la medianía es el factor más importante para determinar si un rostro es atractivo o no, ya que un rostro más cercano al promedio representa que dicho rostro cumple con los criterios de selección de una población. En cuanto a la simetría, los estudios arrojaron resultados de que es un factor de mayor peso cuando se evalúan rostros de hombres y no así para mujeres. Esto puede explicarse como que la simetría es un rasgo relacionado a cualidades masculinas importantes para la reproducción o simplemente como una característica del dimorfismo sexual (diferencias físicas entre hombres y mujeres). Por lo tanto, es interesante estudiar cuál es la razón biológica relacionada con la medianía.

### La función de la belleza y sus bases evolutivas

Desde un punto de vista evolutivo, la percepción de la belleza y la preferencia sobre un individuo en relación a esto, tiene una función adaptativa. La información que podemos obtener de lo que observamos nos guía y modifica nuestro comportamiento para seleccionar una pareja con la cual podamos reproducirnos. En teoría, podemos elegir a alguien que ofrece una mayor oportunidad de tener prole sana y así preservar nuestros genes. Por ejemplo, existen algunas características físicas (como la simetría y medianía) que pueden ser asociadas al sistema inmune y a la resistencia a parásitos. Los parásitos generalmente están adaptados a proteínas que son comunes a sus hospederos en una población. Por lo tanto, un individuo con un rostro cercano al promedio de una población, es muy probable que tenga proteínas que confieren resistencia a infecciones parasitarias y que puede asociarse con su atractivo de manera transitiva. En el caso contrario, un rostro que se sale del promedio es menos atractivo y dichos individuos podrían tener otro tipo de proteínas que los hagan más susceptibles de ser infectados. A nivel molecular, se ha encontrado que la respuesta inmune y un rostro atractivo correlacionan de manera positiva. La variabilidad en los genes del Complejo Mayor de Histocompatibilidad (MHC por sus siglas en inglés) esta asociada de manera positiva con lo atractivo de un rostro tanto en hombres como en mujeres. Por lo tanto, algún defecto

o característica que rompa la simetría del rostro o un rostro muy alejado del promedio, tiene una menor probabilidad de ser seleccionado. También los caracteres sexuales secundarios que están asociados a la producción de hormonas y que definen rasgos como la cantidad y distribución del vello, la forma de la quijada o la cresta supraorbital (protuberancia del cráneo donde encontramos a las cejas), tienen un papel importante en la percepción de belleza y preferencia. Estos rasgos han sido también relacionados con salud y fertilidad. Los perfiles hormonales afectan las características faciales y existen estudios que pueden ligar directamente la belleza de un rostro con su feminidad o masculinidad. Sin embargo, no hay que olvidar el componente psicológico y otros factores como la personalidad, que afectan el juicio para la selección de una pareja.

### Otros factores que afectan nuestra percepción de la belleza humana

Además de lo que se ha descrito a lo largo de este artículo, existen otros factores que influyen en la percepción de belleza en los humanos. De manera muy general, podemos dividir estos factores en 3 grandes áreas:

1) **Factores internos:** En estos factores posiblemente la influencia de los niveles de hormonas tanto en hombres como en mujeres ha sido el más estudiado. Rasgos masculinos en los rostros de hombres están asociados a salud, estabilidad y fortaleza física, así como el potencial reproductivo. En contraste con esto, las características femeninas en rostros de hombres, están asociados a elección de una pareja para mantener relaciones a corto o largo plazo. En el caso de las mujeres, se ha demostrado que dependiendo de los periodos de ovulación (momento de mayor fertilidad), se muestra una preferencia por hombres con rasgos más masculinos.

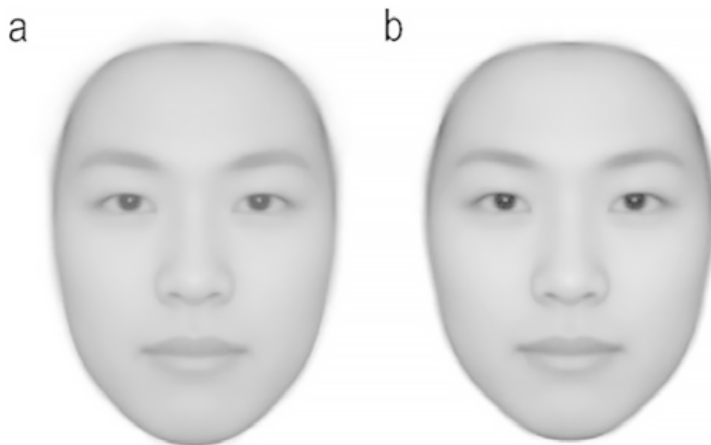
Por lo tanto, existe un balance en el que se toma una decisión intermedia entre elegir al mejor candidato para reproducirse o para mantener una relación de compañía a largo plazo.

2) **Contexto:** Dentro de estos factores se consideran los sociales, donde se juzga la belleza de individuos en función de la reproducción contra su cooperatividad como parejas. Por ejemplo, los gestos pueden llegar a afectar la percepción de belleza en los demás. El contexto temporal es otro factor importante, ya que el periodo de vida reproductiva varía entre hombres y mujeres. Por lo tanto, dependiendo de la etapa reproductiva en nuestra vida, sentimos mayor afinidad por ciertas personas que pudieran satisfacer el deseo de reproducción o bien, mantener una relación de pareja duradera. Finalmente, factores ambientales también afectan nuestra percepción de belleza. Por ejemplo, la pobreza, una catástrofe natural o un ambiente

hostil pueden modificar por completo nuestra percepción y el deseo de reproducción y tener prole.

3) **Experiencia visual:** Constantemente tenemos una exposición a diferentes rostros ya sea de manera presencial o por medios de comunicación. Dependiendo de la frecuencia de exposición a ciertos rostros, así como las preferencias de otras personas, se afectan nuestra percepción de belleza. Por un lado, un rostro familiar puede resultar más atractivo y la familiaridad se puede lograr con una mayor frecuencia de exposición. De tal modo que nuestros familiares o incluso gente famosa, puede parecerse más bella. También puede existir un aprendizaje de lo que es bello y que está determinado por nuestra sociedad. Tal es el caso de la mercadotecnia, donde se utilizan personas con ciertas características y que se vuelven iconos de belleza con los que nos bombardean desde temprana edad.

En resumen, ser más o menos bello o atractivo tiene consecuencias importantes tanto a nivel biológico como social. En general, aunque podemos llegar a un consenso de lo que nos parece bello, no podemos definir una regla universal de belleza ni tampoco podemos considerarlo como un simple constructo social, ya que hay evidencias de que está ligada a ventajas evolutivas. En particular, los rostros contienen una gran cantidad de rasgos a los cuales nos podemos sentir más atraídos y por lo tanto se pueden considerar que tienen una ventaja adaptativa. Si bien contamos con la habilidad de detectar estos rasgos e integrar la información de manera intuitiva, dicha capacidad puede ser engañada. Actualmente, tenemos la capacidad de alterar nuestros rostros ya sea con maquillaje o cirugías plásticas, con lo que esta función adaptativa de la belleza se pierde. Por lo tanto, podemos alterar de manera artificial nuestra belleza y atractivo, enmascarando desventajas a nivel genético o de salud. Finalmente, son muchos los factores que afectan nuestra percepción y justifican en cierta medida, la frase inicial donde decimos que "la belleza esta en los ojos del observador".



**FIGURA 4. ROSTROS** promedios de a) hombres y b) mujeres generados a partir de 48 fotos para cada género. Modificada de Komori, M., Kawamura, S., & Ishihara, S. (2009). doi:10.1016/j.actpsy.2009.03.008.

### Lecturas recomendadas

<https://ovacen.com/proporcion-aurea-que-es/>

*Esta columna se prepara y edita semana con semana, en conjunto con investigadores morelenses convencidos del valor del conocimiento científico para el desarrollo social y económico de Morelos. Desde la Academia de Ciencias de Morelos externamos nuestra preocupación por el vacío que genera la extinción de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología dentro del ecosistema de innovación estatal que se debilita sin la participación del Gobierno del Estado.*