



► Artículo especial

Los misterios de la mirada de *La Gioconda* vistos por la oftalmología

The mysteries of the look of La Gioconda seen by the ophthalmology

Juan Luis González-Treviño,¹ Humberto Cavazos-Adame,² Jair García-Guerrero.¹

¹Hospital General de Zona N°67 Bicentenario, IMSS. Monterrey, N.L. México

²Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, N.L. México.

Palabras clave:

La Gioconda, arte, pintura, Leonardo da Vinci, oftalmología, México.

► **Resumen**

La Gioconda es una de las más intrigantes obras pictóricas. Tiene características que hasta el día de hoy han sido sujetas de estudio y admiración. La exploración oftalmológica en La Gioconda revela cuatro detalles para esta especialidad: una dama con ausencia de cejas y pestañas; la imposibilidad de medir el rostro según la proporción áurea; la presencia de un xantelasma en la piel periorbitaria y la mirada en lateroversión izquierda. La geometría del rostro de La Gioconda aplica una relación matemática sencilla respecto a su ubicación en el espacio, quedando en una posición elipsoide con el eje mayor en sentido vertical. El órgano de la visión tiene una

► **Abstract**

La Gioconda is one of the most intriguing paintings. It has features that until today have been the subject of study and admiration. The ophthalmic examination revealed four details of the Mona Lisa's eye: a lady with no eyebrows and eyelashes; could not measure the face as the golden ratio, the presence of xanthelasma in the periorbital skin and look at the leftward gaze. The geometry of the face of La Gioconda applies a simple mathematical relationship with respect to its location in space, being in an ellipsoid position with its major axis vertical. The organ of vision is of crucial symbolic importance for Leonardo da Vinci. Following the longitudinal

Keywords:

La Gioconda, art, painting, Leonardo da Vinci, ophthalmology, Mexico.

importancia simbólicamente crucial para Leonardo da Vinci. Siguiendo el eje de simetría longitudinal a través del ojo izquierdo, obteniendo una imagen en espejo se logra la silueta de un grail. El contorno de la copa es favorecido por la ausencia de las pestañas y cejas, así como la difusión del surco intermamario y la voluptuosidad del rostro. Leonardo ubica al ojo como el sustituto o centro del antiguo cáliz. Además, la obra manda un estímulo visual como una distribución espacial de luminancias en un espacio bidimensional cuyo límite visual está íntimamente relacionado con el tamaño del detalle más pequeño que un observador es capaz de detectar. La sensación de movimiento que ocurre por mecanismos de la visión como la inhibición lateral y la correspondencia retiniana hacen que la obra posea cualidades que se apoderan del que la mira.

axis of symmetry through the left eye, the resulting mirror image is the shape of a grail. The contour of the cup is favored by the absence of lashes and eyebrows, the dilution of the breast cleavage and the voluptuousness of the face. Leonardo placed the eye as a replacement or center of the ancient chalice. In addition, the book sends a visual stimulus as a spatial distribution of light in a visual two-dimensional space whose boundary is closely related to the size of the smallest detail that an observer can detect. The sense of motion that occurs by lateral inhibition and retinal correspondence makes the work possess qualities that takeover of the beholder.

► Antecedentes

La Gioconda, también conocida como la *Mona Lisa* o la *Madonna Elissa* ha sido referida como una de las más intrigantes obras pictóricas en la historia (**Figura 1**). Fue creada entre los años 1503 y 1506 por Leonardo da Vinci sobre una tabla de álamo con dimensiones de 77 cm por 53 cm. Es propiedad del gobierno francés. Tiene características que hasta el día de hoy han sido sujetas de estudio y admiración debido a su sonrisa, su mirada, o bien por lo misterioso y genialmente enigmático del autor (**Figura 2**).¹

La obra pictórica más visitada del mundo, inquilina del museo Louvre en París, se exhibe en una sala de 200 metros cuadrados bajo la observación de decenas de visitantes por hora. Se encuentra protegida de la temperatura, humedad y de cualquier atentado por una cámara con blindaje de alta seguridad.

Leonardo empleó la técnica *sfumato* (humo o esfumado), para crear esta obra. La técnica por sí misma es ejemplar, ya que no existen líneas divisorias y todo se maneja en el concepto de “unidad”. En *La Gioconda* el maestro da Vinci no deja nada

a la circunstancialidad, encontrando en la sonrisa una mezcla de paz y secrecía; en la mirada hay inocencia y complicidad, tal como cuando uno sabe con el otro un acto secreto conocido sólo por ellos dos. Así, la obra sugiere brindar una armonía y facilitar a cada espectador la capacidad de ver el alma de la retratada.²⁻⁴

La medicina, a través de la ciencia oftalmológica, aborda la polémica que desata esta Obra Maestra de la humanidad a través del presente ensayo.

► Exploración oftalmológica de *La Gioconda*

La exploración oftalmológica permite inspeccionar, palpar y también escuchar el globo ocular y sus anexos. Una inspección macroscópica general bien intencionada podría revelar alteraciones simples.⁵ En *La Gioconda*, dicha exploración revela un personaje con cuatro detalles oftalmológicamente significativos. El primero de ellos es que se trata del rostro de una dama con ausencia de cejas y pestañas. El otro es que la falta de éstas impide la medición precisa del rostro, según la proporción áurea. Estos dos primeros hallazgos a la exploración



► **Figura 1.** *La Gioconda*, de Leonardo da Vinci. Óleo sobre álamo (77 cm por 53 cm) museo de Louvre, Francia.



► **Figura 2.** Autorretrato de Leonardo da Vinci (1452 - 1519). Tiza roja sobre lienzo (33 cm por 21.6 cm). Biblioteca Real de Turín, Italia.



oftalmológica se correlacionan pues la silueta del personaje se ha comparado con el perfil de Jesucristo o con el del mismo Leonardo da Vinci. Por otra parte, la depilación facial era muy peculiar y posiblemente común a la época en que fue realizado el cuadro, aunque otros autores afirmen que la modelo sí contaba con estos anexos de la piel.⁶

El tercer hallazgo oftalmológico es la presencia de un xantelasma en la piel periorbitaria. Estas lesiones son patognomónicas de un desorden del metabolismo de los lípidos. Por lo tanto, y asociado a la estructura magra que muestra la figura, se puede sospechar que el personaje retratado padecía de una dislipidemia (**Figura 3**).⁷

El último dato clínico observado se relaciona con la mirada, la cual no se encuentra en una

posición primaria propiamente dicha, sino que se encuentra en lateroversión izquierda. Esta situación sugiere tortícolis compensadora para disimular cosméticamente la presencia de una endotropía del ojo derecho o exotropía del izquierdo. Sin embargo, esto posiblemente tiene una intencionalidad apenas superficialmente sospechada. Otros autores lo atribuyen a una parálisis facial.^{8,9} Como muchas de las creaciones de Leonardo, más lejos de la objetividad esto es un enigma.

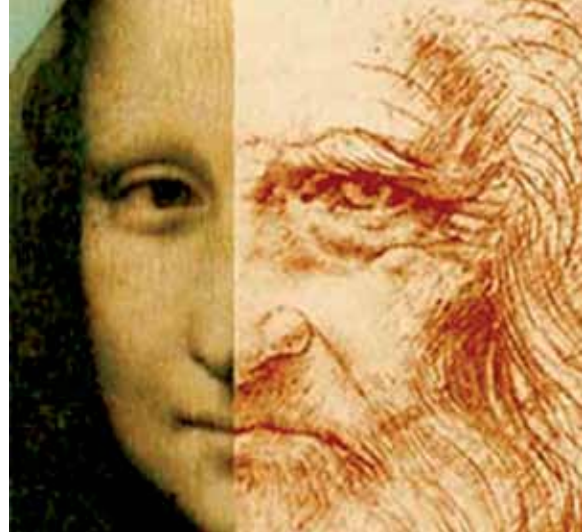
► Aspectos geométricos y gnósticos

Desde una perspectiva general, la obra del maestro Leonardo deja al ojo como parte central de un análisis desde puntos de vista que abarcan el psicológico

► **Figura 3.** *La Gioconda* (detalle), de Leonardo da Vinci. La flecha muestra un xantelasma en el canto interno del ojo izquierdo. Además, se aprecia la ausencia de cejas y pestañas.



► **Figura 4.** Siluetas de Leonardo da Vinci y de *La Gioconda*, en una confrontación popular, donde se empatan perfecto ambos perfiles.



misterio mismo de la mirada, el deontológico referente a la “ventana del alma”, hasta el preciso cálculo matemático. Algunos autores han descubierto el rostro del autor en la pintura (**Figura 4**).

La geometría del rostro de *Mona Lisa* aplica una relación matemática sencilla respecto a su ubicación en el espacio, quedando en una posición elipsoide con el eje mayor en sentido vertical. El ojo izquierdo de *La Gioconda* se ubica en el centro del cuadro, logrando dividir el rostro longitudinalmente en dos mitades proporcionales, cuyo eje de simetría es la pupila izquierda (**Figura 5**).

El órgano de la visión tiene una importancia simbólicamente crucial para Leonardo da Vinci.¹⁰ Desde un punto de vista filosófico, el maestro considera a este órgano de los sentidos como el origen de todo aquello que se conoce, en el entendido de que es lo que pone en contacto al humano con el mundo natural y animado. En un fragmento de su Tratado de Pintura afirma: “...el ojo, que se dice ventana del alma, es la principal vía para que el sentido común pueda, de la forma más copiosa y magnífica, considerar las infinitas obras de la naturaleza” (**Figura 6**).¹¹

Aunque el presente ensayo no trata los estilos que sigue Leonardo o sus influencias artísticas, son mundialmente conocidos sus tratados

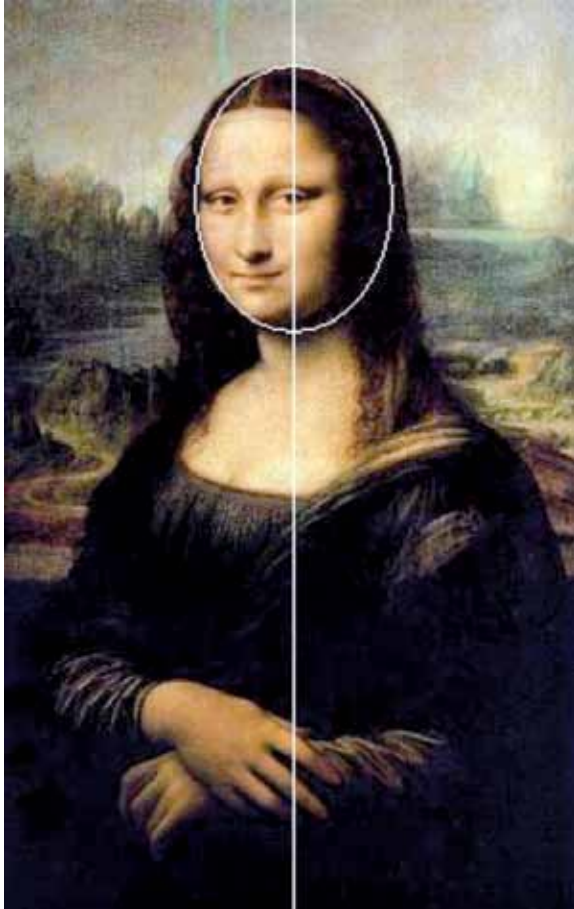
sobre anatomía humana, en los que se reconoce su maestría. Todos los ojos que Leonardo da Vinci estudió y plasmó en bocetos o pinturas documentan la exquisitez de sus detalles. En las obras de Leonardo, el ojo humano se enfoca y es uno de los puntos de partida de las críticas artísticas, tanto por el carácter que le otorga a los rostros como por su lugar en el espacio.¹¹

Siguiendo el eje de simetría longitudinal a través del ojo izquierdo, obteniendo una imagen en espejo se logra la silueta de un grinal. El contorno de la copa es favorecido por la ausencia de las pestañas y cejas, así como la difusión del surco intermamario y la voluptuosidad del rostro. El órgano de los sentidos visuales es clave en la imagen del grinal, que para Leonardo representa un símbolo del receptor de la sangre de Cristo, así como el conocimiento absoluto en unión con el poder de la fe (**Figura 7**).¹¹ Así, Leonardo ubica al ojo como el sustituto o centro del antiguo cáliz. Por ello, para Leonardo el ojo es un renovado símbolo que sintetiza la observación directa de la naturaleza y el conocimiento, como vías para trascender como humanidad.

En 1950 se realizó un análisis radiográfico y espectrofotométrico de la obra, encontrándose algunas peculiaridades de la técnica *sfumato*.¹²



► **Figura 5.** Simetría en *La Gioconda*, cuyo eje se ubica en el centro de la pupila izquierda.



► **Figura 6.** Portada del “Tratado de Pintura” del maestro Leonardo da Vinci.



Dichas características difieren de lo que de manera habitual realizaban los flamencos y venecianos de la época. En el análisis de *La Gioconda* es notable que Leonardo da Vinci no superpuso las capas traslúcidas de óleo para producir el efecto difuminado típico de la técnica. Lo que realizó fue yuxtaponer toques diminutos de diferentes tonos y luego cubrir esto con el barniz tradicional. Posteriormente volvió a pintar sobre ella varias veces hasta lograr ese pasaje de luz y color sin límites establecidos ni soluciones de continuidad, fusionando los colores. No existe pincel que pueda lograr dichos espesores de pintura. Se puede inferir que el maestro da Vinci debió seguramente utilizar sus manos como

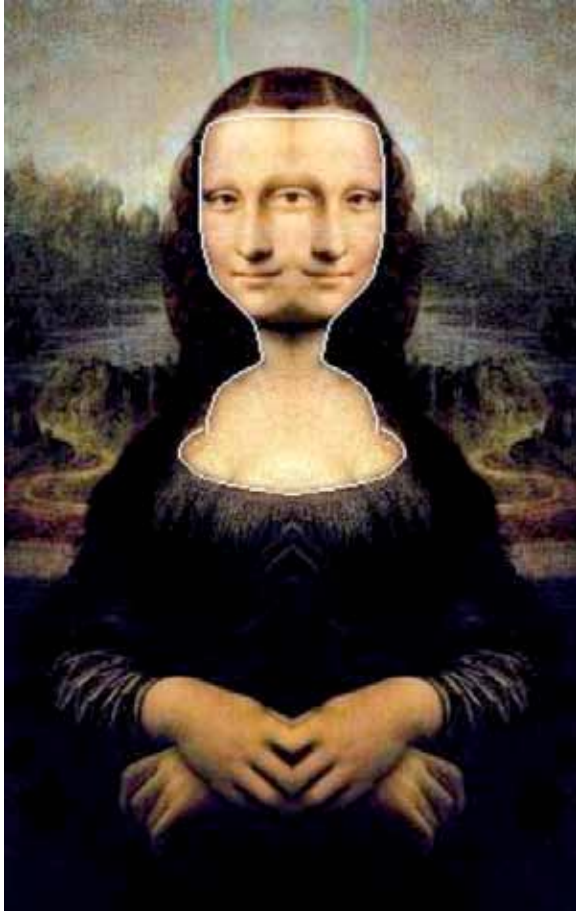
pinceles pues no se creaba todavía ningún artefacto que permitiese realizar algún tipo de aerosol.

► **Psicofísica de la visión en *La Gioconda***

El maestro Leonardo da Vinci utilizó al máximo algunos recursos complejos de la óptica para impactar en aspectos psicofísicos de la imagen obtenida a nivel de la corteza cerebral.^{13,14}

La visión de las formas estudia los límites o umbrales espaciales. Estos factores ópticos y retinianos constituyen dentro de la psicofísica los llamados “mecanismos de la visión”. Con esa información el sistema nervioso elabora una respuesta

► **Figura 7.** Silueta de un grial, formada a partir de una imagen en espejo del busto de *La Gioconda*, cuyo eje se ubica en el centro de la pupila izquierda.



conocida como “concepto visual” o “imagen psíquica”.¹⁴

La técnica del *sfumato* utilizada para crear *La Gioconda* propone un pleno conocimiento de formas, dependientes de la percepción de bordes o límites de luz-obscuridad con determinado contraste. En este mecanismo actúan recursos neurofisiológicos como la inhibición lateral, descrita desde 1959 por Ratliff y Hartline.¹⁵ Ésta se caracteriza por una interacción de estimulación-inhibición a nivel de las células ganglionares retinianas, como la observada en la banda de Mach o la rejilla de Herman. La primera es un ejercicio caracterizado por bandas uniformes en sentido vertical que van desde el extremo izquierdo de color negro hasta el

► **Figura 8.** Banda de Mach. Es una pauta escalonada, graduada del blanco al negro, cuyas barras tienen un tono de igual luminancia, pero las bandas parecen más claras por el borde que se aproxima al negro, y más oscuras por el que se aproxima al blanco, produciéndose un efecto de ondulaciones o estrías de fuste dórico. Esta eponimia es debida al austriaco Ernest Mach.

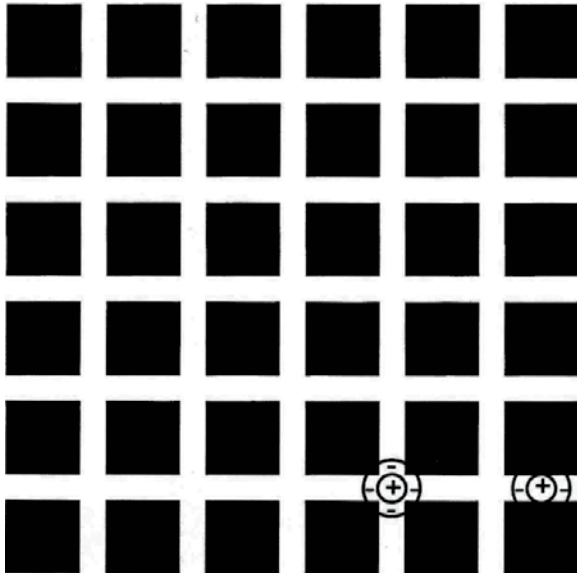


extremo derecho de color blanco, encontrándose entre estos extremos tonalidades grises (**Figura 8**). En este ejercicio, al observar las bandas percibimos que son de un gris uniforme en toda su área y gradualmente se ve más clara la zona vecina hacia el extremo derecho, siendo evidente que se ve más oscura la banda que está junto a un lado de la banda más clara. Con esto se obtiene un efecto de contraste subjetivo llamado “contraste de borde”. Esta ilusión óptica es responsable del aumento en la formación de discontinuidades, necesarias para la percepción estable de formas.¹⁶

La rejilla de Hermann es otro ejemplo en el que se percibe una mancha oscura en el cruce de dos líneas blancas. Esto se explica considerando que la cantidad de inhibición lateral es mayor en esa zona, incluso siendo evidente la diferencia en las zonas correspondientes de las esquinas (**Figura 9**).¹⁷

Otro fenómeno neurofisiológico presente en *La Gioconda* es el de los “puntos correspondientes” descrito por Cline.^{18,19} Consiste en que una pareja de puntos, uno sobre cada una de las dos retinas, establecen una dirección visual común. Un cierto punto sobre la retina derecha tendrá un punto correspondiente sobre la retina izquierda, que al estimularse se percibiría como un punto único. En *La Gioconda*, mientras se observa un punto fijo,

► **Figura 9.** Rejilla de Hermann, para mostrar la ilusión óptica que causa la inhibición lateral.



como los ojos, parecería que se esboza una sutil sonrisa y al observar la zona de la boca parecería que *La Gioconda* dirige la mirada hacia nosotros. Esto podría ser explicado en parte por el concepto de correspondencia retiniana.

► Conclusiones

La Obra Maestra *La Gioconda* manda un estímulo visual como una distribución espacial de luminancias en un espacio bidimensional cuyo límite visual está íntimamente relacionado con el tamaño del detalle más pequeño que un observador es capaz de detectar o reconocer. Todos los elementos psicópticos que se manifiestan con el dominio inigualable de la técnica *sfumato* son logrados por el maestro Leonardo da Vinci.

En *Mona Lisa* se pueden observar los ojos con la característica humedad y brillos propios de alguien vivo, y casi se puede observar la presencia del pulso carotídeo. Esta mujer fue pintada para hacer temblar a cualquier artista por valiente que fuese, ya que a diferencia de una fotografía la obra posee elementos subjetivos francamente intensos con significados enigmáticos.

La sensación de movimiento que ocurre por mecanismos de la visión como la inhibición lateral y la correspondencia retiniana ya mencionados, hacen que la obra posea cualidades que se apoderan del que la mira, a pesar del reposo en que se encuentra la mujer.

Referencias

1. Cruz y Hermida J. La Gioconda vista desde la medicina y la historia: hipótesis de la enfermedad en su pintura. *An R Acad Nac Med* 2001;118:807-30.
2. Carbon CC, Leder H. The Mona Lisa effect: is "our" Lisa fame or fake? *Perception* 2006;35:411-4.
3. Borgeat L, Godin G, Massicotte P, et al. Visualizing and analyzing the Mona Lisa. *IEEE Comput Graph Appl* 2007;27:60-8.
4. Cruz y Hermida J. La Gioconda vista por un médico. Grupo Editorial 33; Málaga, España, 2002.
5. Valdez-García J, Ramírez A, García-Guerrero CJ. Exploración Oftalmológica. Edit. LIMUSA-Tecnológico de Monterrey. México; 2008.
6. Martínez-García A. La Mona Lisa: un compendio de Medicina Interna. *An Med Interna* 2006;23:139-41.
7. Dequeker J, Muls E, Leenders K. Xanthelasma and lipoma in Leonardo da Vinci's Mona Lisa. *Isr Med Assoc J* 2004;6:505-6.
8. Hellebrand MC, Friebe-Hoffmann U, Bender HG, et al. Mona Lisa syndrome: idiopathic facial paralysis during pregnancy. *Z Geburtshilfe Neonatol* 2006;210:126-34.
9. Maloney WJ. Bell's palsy: The Answer to the Riddle of Leonardo da Vinci's "Mona Lisa". *J Dent Res* 2010. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20929717>
10. Nolland SB. Leonardo da Vinci: Biography. Edit. Penguin Books. Nueva York, EEUU; 2000.
11. Da Vinci L. Tratado de Pintura. Akal Ediciones; Madrid; 2007. pp. 225
12. Mohen JP, Menu M, Mottin B. Mona Lisa. Inside the Painting. Abrams, New York; 2006.
13. Kontsevich LL, Tyler CW. What makes Mona Lisa smile? *Vision Res* 2004;44:1493-8.
14. Livingstone M. Is it warm? Is it real? Or just low spatial frequency. *Science* 2000;290:1299.
15. Graham N, Ratliff F, Hartline HK. Facilitation of inhibition in the compound lateral eye of limulus. *Proc Natl Acad Sci* 1973;70:894-8.
16. Lotto RB, Williams SM, Purves D. Mach bands as empirically derived associations. *Proc Natl Acad Sci* 1999;96:5245-50.
17. Hamburger K, Shapiro AG. Spillmann's weaves are more resilient than Hermann's grid. *Vision Res* 2009;49:2121-30.
18. Lay-Son L. El Retrato de Mona Lisa. Una visión neurológica. *Rev Neurol* 2003;36:398.
19. Gila L, Villanueva A, Cabeza R. Fisiopatología y técnicas de registro de los movimientos oculares. *Anales Sis San Navarra* 2009;32:9-26.