

# MORFOLOGÍA FACIAL

*Estudios en población mexicana a través  
de fotografías digitales*

María Villanueva Sagrado



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS









# MORFOLOGÍA FACIAL

*Estudios en población mexicana a través  
de fotografías digitales*



# MORFOLOGÍA FACIAL

*Estudios en población mexicana a través  
de fotografías digitales*

María Villanueva Sagrado



Universidad Nacional Autónoma de México  
Instituto de Investigaciones Antropológicas



---

Villanueva Sagrado, María

Morfología facial : estudios en población mexicana a través de fotografías digitales / María Villanueva Sagrado.  
– México : UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas, 2010.

156 p. ; 23 cm.

Incluye bibliografías

ISBN 978-607-02-1654-1

1. Cara – Medida. 2. Morfología. 3. Antropometría. I. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Antropológicas. II. t.

599.948-scdd20

Biblioteca Nacional de México

---

Primera edición, 2010

© D.R. 2010, Universidad Nacional Autónoma de México  
Instituto de Investigaciones Antropológicas,  
Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F.

ISBN: 978-607-02-1654-1

Diseño de portada: Carlos José Bravo

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales

D. R. Derechos reservados conforme a la ley

Impreso y hecho en México

*Printed and made in México*



*A Santichu, mi primer nieto*



## ÍNDICE

Prólogo.....	11
Introducción.....	15
Agradecimientos.....	17
I. El rostro del mexicano. Desarrollo de un sistema computarizado de identificación personal.....	19
II. Un nuevo método para evaluar fenotipos faciales.....	35
Apéndice .....	55
III. Formas faciales .....	81
IV. Un polígono facial en fotografías laterales.....	87
V. Una propuesta para el análisis del pabellón auricular. Estudio morfométrico.....	93
VI. Morfoscopía del pabellón auricular.....	109
VII. El apéndice nasal en una serie de población mexicana.....	125
VIII. Altura de la oreja <i>vs.</i> altura de la nariz en la reconstrucción (aproximación) facial bidimensional y escultórica.....	129
IX. Morfoscopía y morfometría de los ojos y la boca.....	137
X. Simetría y asimetrías faciales .....	143



## PRÓLOGO

Antes que nada quiero agradecer a María Villanueva Sagrado la invitación a prologar su libro. Resulta para mí un verdadero honor por muchos motivos: valoro enormemente su trabajo como investigadora del IIA-UNAM y me une a ella un profundo cariño y agradecimiento por la amistad que me ha brindado durante los últimos veinte años.

Debido a los motivos mencionados he estado cerca y he visto el esfuerzo y la pasión puesta en su trabajo en las frecuentes charlas impartidas en congresos nacionales e internacionales, así como en las innumerables visitas a su cubículo, donde, casi siempre sentada frente a su computadora, me ha recibido con comentarios del tipo “mira, que cosa más interesante encontré...”

En tono de broma, o tal vez no tanto, frecuentemente comentamos que, ahora que está de moda escribir la historia del cuerpo, habría que desarrollar una historia de la cara. Utilizaré este espacio para exponer una serie de ideas de por qué considero que el estudio de la cara es un tema fascinante, y por qué es necesario establecer las bases formales de la descripción del rostro como un paso indispensable en la cientificación de su abordaje, mérito sin duda del trabajo de María Villanueva.

La antropología física ha estudiado los cambios morfológicos que han caracterizado a nuestra especie durante su evolución a lo largo de los últimos cinco millones de años aproximadamente y ha reconocido a dichos cambios como parte de las estrategias adaptativas que permiten a nuestra especie invadir casi la totalidad del planeta.

Así, desde la antropología física podemos hablar de cambios en la conducta y de modificaciones anatómicas que caracterizan nuestra evolución. Las modificaciones anatómicas, según su magnitud de importancia, podemos dividir las en las derivadas de la adopción de la estación erecta, la locomoción bípeda y aquellas relacionadas con el incremento del volumen cerebral y un conjunto de modificaciones del rostro humano y su expresividad.

De estas últimas podemos afirmar que algunos son rasgos heredados de nuestra evolución primate, por ejemplo, la pérdida de vello facial, la visión como sentido facial dominante, los ojos al frente y la subsiguiente visión estereoscópica, las fosas nasales dirigidas hacia abajo, característica de los catarrinos, infraorden taxonómico al que pertenece nuestra especie, y una serie de músculos faciales que permiten una gran expresividad, rasgo muy importante si tomamos en cuenta la complejidad de la estructura social del orden primate.

Como todos los rasgos que caracterizan a nuestra especie encontramos diferencias y similitudes, es decir, unidad y diversidad como constante del proceso evolutivo. La diversidad de lo unitario y la unidad de lo diverso como fenómenos que se dan sentido mutuamente. La cara no es la excepción en este proceso, basta mirar a nuestro alrededor para constatarlo.

Gran cantidad de estudios etológicos han mostrado cómo la mayor cantidad de información obtenida mediante la interacción con cualquier interlocutor deriva de la comunicación corporal, de ésta se obtiene información, en muy alto porcentaje, de la cara y su expresividad, y la mayor parte del contacto “cara a cara” se centra en el contacto visual, es decir, gran parte de la comunicación corporal se da a partir de la interacción “ojo-ojo”.

Resulta interesante que al observar una de las primeras representaciones del rostro humano, la famosa Venus de Brassenpouy, encontrada en Francia, sin duda la identificamos como una de nosotros. ¿Qué llevó a un artista de esa época, seguramente un cazador-recolector, a elaborar una pieza tan delicada y cuáles son los mecanismos que subyacen al proceso de identificación de la pieza como una cara humana?

Se afirma frecuentemente que somos expertos en nosotros mismos, nadie conoce nuestra historia, nuestras motivaciones ni nuestros deseos como nosotros mismos; sin embargo, los otros nos aventajan en la percepción de nuestro rostro, podemos mirarnos en una fotografía, pero muchas veces somos ignorantes de cómo expresamos nuestras pasiones, nuestra frustración o nuestros afectos.

Antes del Renacimiento la gran mayoría de las personas nunca pudo ver su propio rostro con claridad, hecho inconcebible hoy en día. Aunque el uso de los espejos se remonta hasta una lejana antigüedad, su uso generalizado se da precisamente en el Renacimiento, como fenómeno que acompaña el auge del individualismo.

Popularmente afirmamos que la cara es el espejo del alma y de antiguo han existido intentos por obtener la mayor cantidad de información posible de ese encuentro con el rostro humano.

Ya en 1649 René Descartes en su clásico *Las pasiones del alma*, refiriéndose a la expresión de los ojos y del rostro, afirmó:

No hay pasión que no se revele por una expresión particular de los ojos... Pero aunque fácilmente se advierta esta expresión de los ojos y se sepa lo que significa, no es por eso fácil describirla; pues es debida a muchos cambios producidos en el movimiento y figura del ojo, tan particulares y pequeños, que ninguno de ellos puede percibirse por separado, aunque sea muy fácil de notar lo que resulta de su conjunto. Casi lo mismo puede decirse de los movimientos del rostro que acompañan también a las pasiones; pues aunque son más extensos que los de los ojos, es difícil distinguirlos, sin embargo, y son tan poco diferentes, que hay hombres que casi ponen el mismo gesto cuando lloran que los demás cuando ríen. Ciertamente que alguno de estos movimientos se notan bastante, como las arrugas de la frente en la cólera, y ciertos movimientos de la nariz y de los labios en la indignación y en la burla; pero estos movimientos más parecen voluntarios que naturales. En general todos los movimientos expresivos del rostro y de los ojos pueden ser modificados por el alma, cuando queriendo ocultar su pasión, se representa con fuerza lo contrario; de manera, que tanto pueden servir para disimular las pasiones como para declararlas.

Desde entonces, el rostro ha sido siempre un centro de interés para la reflexión científica.

Como afirma Le Breton: “Para que la individuación a través de la materia, es decir, a través del cuerpo, sea aceptable en el plano social, habrá que esperar el desarrollo del individualismo. Sólo entonces, efectivamente, el cuerpo será propiedad del hombre y no más su esencia”.

En Occidente, el cuerpo y en especial la cara se convirtieron en el elemento fundamental que posibilitó la individuación y la creación de identidades.

Las diferentes estructuras que conforman el rostro hubieron de resemantizarse, de adquirir nuevas significaciones acorde con el proceso de individualización.

La boca, símbolo por excelencia de la desmesura (“por la boca muere el pez”), perdió importancia y su lugar fue ocupado por los ojos, o más específicamente, por la mirada.

En este proceso, el retrato individual se convirtió en el icono que representó la unidad identitaria del sujeto. En esta transformación de los significados del cuerpo, la fotografía individual posibilitó la contrastación

de lo múltiple con lo unitario y el individuo emergió con una fuerza no conocida hasta entonces.

Para entender cabalmente esto, hay que recordar que la cara es la parte del cuerpo de la que obtenemos más información y frente a la que interactuamos de un modo más complejo y singular. Se dice que el rostro es la marca de una persona.

Más allá de reflexiones que desde la antropología derivaron en estudios sobre la cara, como la fisiognómica o la antropología criminal, el rostro se ha manifestado siempre como eje de nuestra atención e interés.

De ahí la importancia del presente libro. El trabajo de María Villanueva nos da las bases para acercarnos, desde la ciencia, con rigor y precisión a la descripción y caracterización de los rostros humanos. Lo hace proponiendo una serie de novedosas metodologías aplicadas a la población mexicana.

Sin duda hay aquí un libro fértil que sienta las bases para investigaciones futuras, y es algo que hay que agradecer a su autora.

José Luis Vera Cortés  
Ciudad de México, febrero de 2009.



## INTRODUCCIÓN

A partir del uso cotidiano de las “computadoras personales”, se abrieron nuevas posibilidades para las técnicas antropométricas. Compases diversos y cintas métricas pueden ahora suplirse por sólo un *ratón* apresado en nuestra mano. Medir, observar y explicar el cuerpo humano, tarea del antropólogo físico, ahora tiene otras perspectivas y otros tiempos.

Si bien la somatología y sus técnicas tienen una larga historia, en nuestros días se ha vigorizado gracias a la herramienta por excelencia del siglo XX: la computadora. Ahora podemos contar con una lente de aumento que nos permite ver y medir lo que con anterioridad contemplábamos en extremo complicado.

En los diversos capítulos tanto el lector conocedor del tema como el que se inicia reconocerán técnicas y metodologías, algunas conocidas, otras nuevas, que propongo y que ideé para facilitar el reconocimiento e identificación del rostro en su conjunto o sus partes.

El primer trabajo que presento propulsó la realización del resto, por el importante acervo fotográfico reunido en un amplio trabajo de campo efectuado entre 1993 y 1994, gracias a un convenio de colaboración firmado entre el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México y la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, con la finalidad de crear un sistema de retrato hablado asistido por computadora.

En este libro he reunido la labor de muchos años de investigación sobre la morfología facial estudiada a través de fotografías digitales obtenidas en diversas poblaciones de la República Mexicana. Se trata de una compilación ordenada de trabajos publicados en diversas revistas nacionales y extranjeras, reunidos para que sirvan a quienes se dedican a la antropología física, la biología humana y a los que desde disciplinas afines persiguen nuestro mismo propósito: conocer la variabilidad de nuestra especie.



## AGRADECIMIENTOS

A mis colegas Carlos Serrano, Jesús Luy, Arturo Romano y Karl Link por la investigación original que compartimos y que dio pie a las posteriores.

A Javier Villanueva por encargarse de las estadísticas complicadas.

A Edgar Gaytán y Lilia Escorcía alumnos y ahora colegas, siempre pendientes de mis trabajos para su aplicación en la reconstrucción facial escultórica.

A José Luis Vera por el prólogo a este libro.

A todos, gracias.



# I. EL ROSTRO DEL MEXICANO. DESARROLLO DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO DE IDENTIFICACIÓN PERSONAL

## INTRODUCCIÓN

En este trabajo<sup>1</sup> se presentan algunos de los resultados de la investigación realizada de 1993 hasta 1996<sup>2</sup>, cuyo objetivo fue el desarrollo de un sistema computarizado para la elaboración de “retratos hablados”, basados en las características de la morfología facial de la población mexicana.

Dada la amplia variabilidad biológica existente en nuestra población, de origen trihíbrido (indígenas, europeos y africanos), en la planeación de la investigación se nos planteó la necesidad de resolver de manera práctica la obtención de la información requerida, que abarcara la gama de variación morfológica facial de la población mexicana. Así, se decidió efectuar el muestreo en diferentes núcleos urbanos del país, complementados con

<sup>1</sup> Artículo modificado del publicado en 2000, Serrano, Carlos, María Villanueva, Jesús Luy y Karl F. Link, “Sistema computarizado de identificación personal con rasgos morfológicos faciales”, en *Antropología Física Latinoamericana*, 2: 119-134, IIA.

<sup>2</sup> La investigación fue auspiciada por la Dirección General de Servicios Periciales de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, así como por el Instituto de Investigaciones Antropológicas y la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México. Para iniciar la investigación se integró una comisión técnica del proyecto, formada por los siguientes antropólogos físicos: Carlos Serrano y María Villanueva (como responsable y corresponsable, respectivamente, por parte de la UNAM), Jesús Luy y Arturo Romano (por parte de la PGJDF) y el ingeniero Karl F. Link, encargado de los procedimientos computacionales. También se contó durante las distintas etapas de investigación con la colaboración de los siguientes becarios, pasantes de la carrera de antropología física de la Escuela Nacional de Antropología e Historia: Liliana González, Ángela Ibáñez, Lucy Sandoval, Carlos Moreno, Laura Huicochea, Blanca Z. González y Vera I. Flores.

trabajo en comunidades rurales, ámbitos en los que se refleja la historia de nuestra población.

Se puede considerar que el fenómeno de mestizaje ha operado en la población mexicana de una manera cada vez más intensa y generalizada. Sin embargo, aunque México puede calificarse en términos biológicos como país mestizo, donde es ostensible el predominio numérico de estos fenotipos, aún puede apreciarse, en diferentes regiones y sectores de la sociedad mexicana, el predominio de los rasgos físicos característicos de los componentes poblacionales puestos en contacto a partir del siglo XVI.

## MATERIAL Y MÉTODOS

*La muestra.* Para los propósitos de nuestra investigación se realizó el registro fotográfico estandarizado de rasgos faciales en 2 890 individuos; las entidades federativas de muestreo fueron las siguientes:

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Ciudad de México, 760 sujetos. | 4. Estado de Jalisco, 299 sujetos. |
| 2. Estado de México, 113 sujetos. | 5. Estado de Colima, 702 sujetos.  |
| 3. Estado de Sonora, 456 sujetos. | 6. Estado de Yucatán, 560 sujetos. |

*Su distribución por sexo y edad.* Del total de sujetos, 1 286 (44.5%) corresponden al sexo femenino y 1 604 (55.5%) al masculino. La edad promedio para la muestra femenina resultó de  $22.6 \pm 7.8$  años y para la masculina de  $23.4 \pm 10.1$ . Se registró el lugar de nacimiento de los sujetos, así como el de los padres y abuelos, siempre que estos últimos datos fueran recordados por la persona bajo estudio.

El diseño de la investigación, desde la obtención de los materiales de estudio hasta el análisis y elaboración del producto final, se muestra en el diagrama de flujo de información (figura 1). Éste se desglosará de manera general en los siguientes apartados.

*Técnicas fotográficas.* La cabeza de cada sujeto fue fotografiada en dos tomas, frontal y lateral izquierda, siempre de manera estandarizada, con una cámara reflex Pentax -1000 con película de 35 mm (Ektachrome ISO 100), lente Pentax FA 1: 2.8, de 135 mm y filtro azul, montada sobre un trípé. Para la iluminación se empleó un mini estudio fotográfico portátil Minilite 200 Multiblitz. Se mantuvo constante la distancia lente-sujeto

(2 m), así como la distancia y ángulo de incidencia de la luz de los reflectores. El sujeto por fotografiar se sentó en una silla giratoria neumática, con la cabeza orientada en plano de Frankfort y como fondo se colocó una pantalla con el número de identificación del sujeto y una escala en centímetros. Para el proceso de revelado se empleó equipo comercial automatizado y se montó cada transparencia en un marco de cartón.

*Valoración de ciertas características en campo.* El estudio (morfooscópico y morfométrico) de los rasgos faciales de la muestra de población se hizo en gabinete y mediante fotografías digitalizadas. Sin embargo, se consideró pertinente valorar en cada persona directamente con luz natural las si-

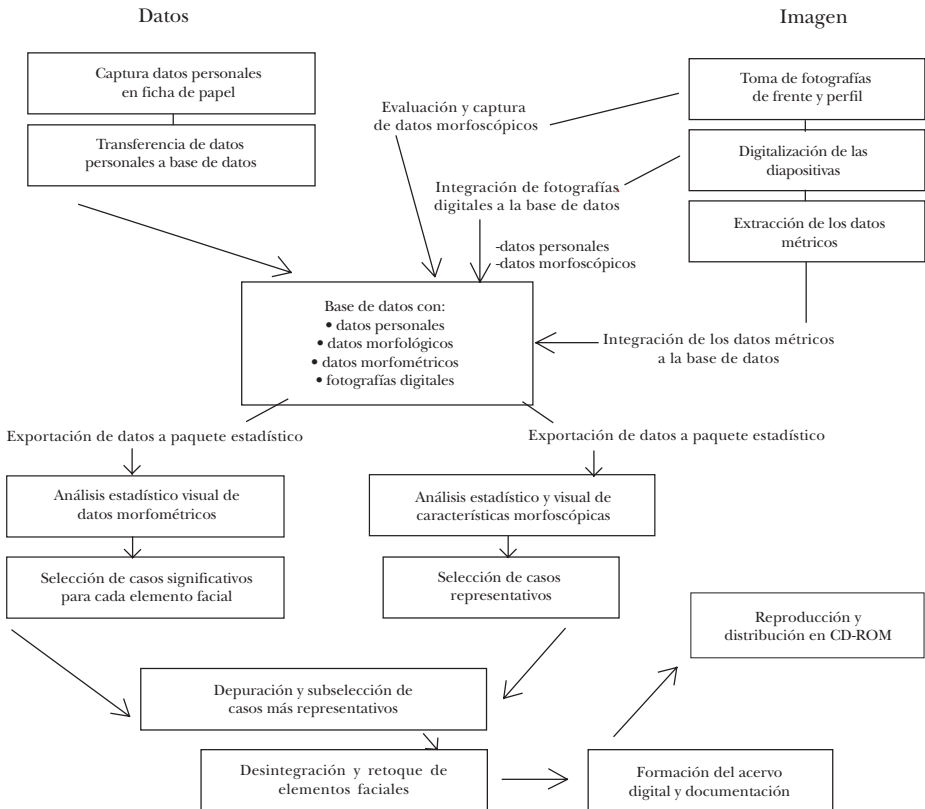


Figura 1. Diagrama de flujo de información.

guientes características, utilizando para cada rasgo la escala que se señala: forma del cabello (Martin), color del cabello (Fisher-Saller), color de ojos (Martin-Schultz) y el color de la piel (F. Von Luschan). Esta información forma parte de la base de datos obtenidos, aunque no fue incorporada al sistema de “retrato hablado” que se elaboró.

*Trabajo de gabinete para el estudio de los rasgos faciales observados.* A continuación damos cuenta, paso a paso, del proceder en el desarrollo de la investigación y el *software* utilizado, una vez concluida la fase de campo.

a) Para toda la investigación se utilizó el siguiente *software*:

- Base de datos: *FileMaker Pro* v. 2.1 de *Claris*.
- Procesamiento de imágenes: *Photoshop* v. 3 de *Adobe*.
- Extracción de medidas morfométricas: *Image* v 1.6 del National Institute of Health.
- Lenguaje de programación: *HyperTalk* (*HyperCard* v. 2.2) de *Claris*.
- Paquete de análisis estadístico: *Data Desk* v. 5 de *Data Description*.

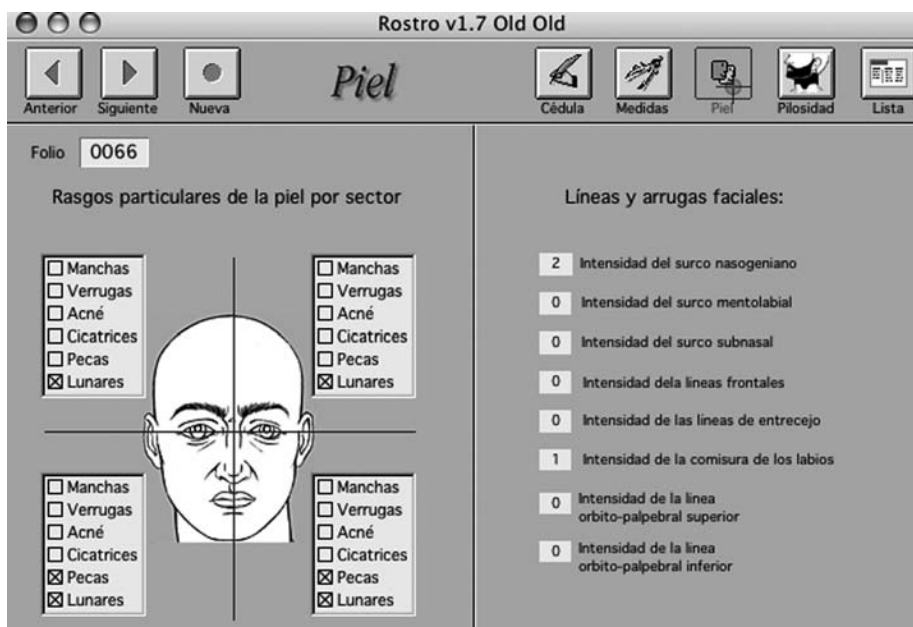


Figura 2. Registro de algunas valoraciones morfoscópicas.



b) *Captura de la cédula personal*. Los datos que se obtuvieron en campo de cada uno de los sujetos fueron volcados en la computadora, dentro de las cédulas electrónicas que se diseñaron para este proyecto.

c) *Digitalización de imágenes*. Cada una de las 5 752 diapositivas fueron capturadas con un digitalizador (*ScanMaker 35t*), conectado a dos estaciones de trabajo *Power Macintosh*.

d) *Valoración de otras características morfoscópicas*. Una vez digitalizadas y recortadas todas las imágenes, se efectuaron otras valoraciones morfoscópicas: forma de la línea de inserción del cabello; tipo de calvicie; distribución de la pilosidad facial (clasificación modificada de Khérumian 1948); forma del dorso de la nariz (Martin-Saller 1957) distribución –por cuadrantes– de peculiaridades de la superficie del rostro (acné, pecas, cicatrices, etcétera), y valoración del grado de expresividad de las arrugas y líneas de la cara (de 0 a 3). Como ejemplo de una cédula individual, en la figura 2 se muestra cómo se registraron estas observaciones.

e) *Valoración de las características morfométricas*. Con esta investigación, por primera vez en el país, se llevó a cabo un estudio cefalométrico con procedimiento indirecto. Se midieron en computadora aquellas dimensiones que tradicionalmente se toman directamente en el sujeto bajo estudio con el instrumental antropométrico (véase figura 3).

Previa calibración en cada una de las imágenes con base en la escala colocada atrás del individuo fotografiado, se procedió a la medición digital del rostro de cada uno de los sujetos, tanto para la toma frontal como la de perfil. Con base en dicha escala métrica incluida, se determinó la escala real de cada imagen y esto permitió la medición de cualquier dimensión facial en milímetros. Este trabajo se realizó en la computadora por medio de un programa para el análisis digital de imágenes: *NIH Image* v. 1.6 (del National Institute of Health, EUA). Se tomaron las siguientes medidas en la norma frontal: anchura bicigomática (zy-zy'), anchura bigoniaca (go-go'), anchura biocular externa (ec-ec'), anchura interocular (en-en'), anchura nasal (al-al'), anchura de la boca (ch-ch'), anchura frontal mínima (ft-ft'). En la norma lateral se midieron: altura fisiognómica de la cara (tr-gn), altura facial total (n-gn), altura facial superior (n-sto), altura nasal (n-sn), longitud nasal (n-prn), altura bilabial (ls-li), altura total del labio superior (sn-sto), altura inferior de la cara (sto-gn), altura auricular (sa-sba), anchura auricular (pa-al borde), proyección del apéndice nasal (prn-al post), ángulo subnasal

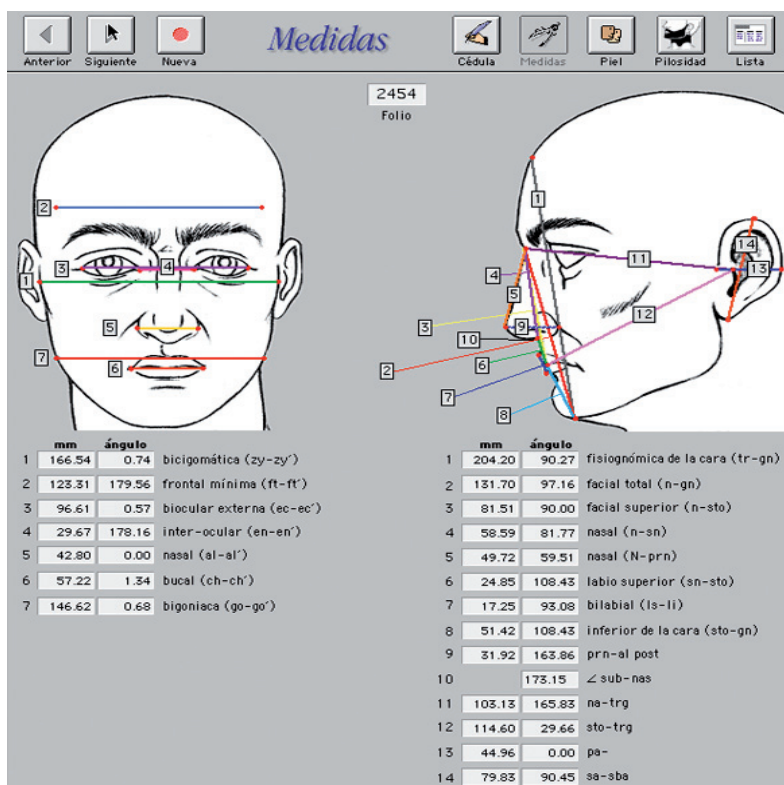


Figura 3. Cédula de registro de las mediciones.

(en norma lateral, dimensión angular entre una línea horizontal a  $0^\circ$ , ubicada en sn y otra línea perpendicular a la morfología de la base de la nariz), proyección del maciso facial (na-trg) y proyección del maciso facial inferior (sto-trg).

f) *Análisis estadístico*. Una vez logrado el registro de las valoraciones morfoscópias y morfométricas de cada uno de los sujetos bajo estudio, se procedió al análisis estadístico de los datos.

Las características morfoscópias fueron evaluadas de manera que también pudieran ser procesadas estadísticamente. Por ejemplo, mediante las letras o números de las escalas colorimétricas, o bien, por el establecimiento de gradientes numéricos, como en el caso de la pilosidad facial o la calvicie, que nos señalaran la presencia, ausencia o desarrollo de la característica observada.

El análisis de las características métricas se realizó mediante el empleo de la estadística descriptiva tradicional, con la ayuda del paquete *Data Desk* v. 5, que permite, además, un análisis de tipo exploratorio de gran utilidad, ya que para la mayor parte de los rasgos faciales hay que considerar de dos a tres variables (vectores), en dos o tres dimensiones, y observar la correlación existente entre ellos. El ‘análisis exploratorio de datos’ que utilizamos fue ideado por John W. Tukey y se basa en el aprovechamiento de la capacidad visual que tiene la mente humana para procesar las representaciones gráficas de los datos, con el fin de detectar tendencias y relaciones. Así, después de descubrir alguna relación o tendencia, ésta se comprueba o se refuta con las pruebas estadísticas tradicionales. El análisis exploratorio fue utilizado en la fase de selección de casos para la creación del acervo de elementos que conformaría la base para la elaboración del ‘retrato hablado’.

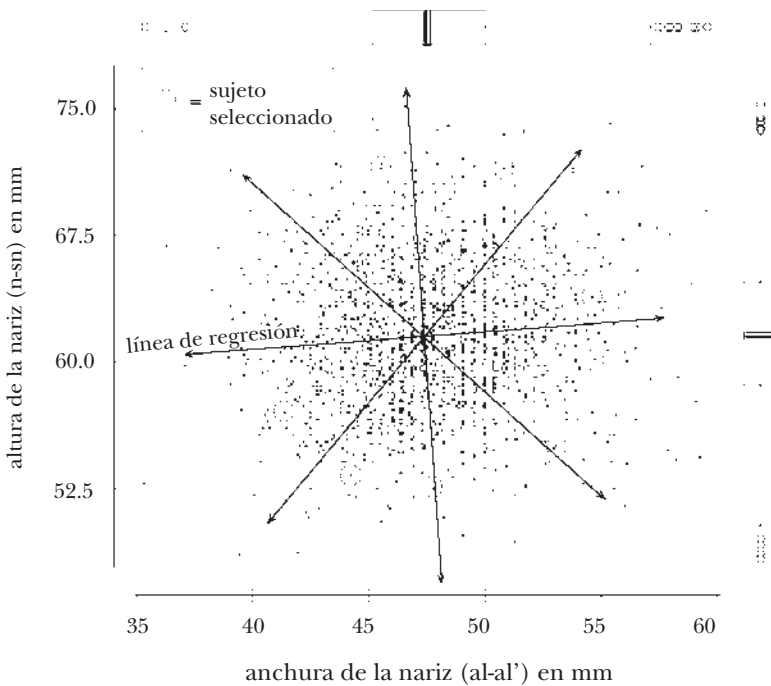


Figura 4. Correlación entre altura y anchura de la nariz para sujetos masculinos. Proceso estadístico exploratorio para la selección de casos ejemplares.

## RESULTADOS

En aras de la brevedad, y a manera de ejemplo del procedimiento utilizado para el estudio de cada uno de los rasgos faciales (véase tabla 2), sólo mencionamos los resultados obtenidos para uno de ellos, la nariz.

En la figura 4 presentamos las dimensiones de la nariz, anchura *vs.* altura, en sujetos masculinos. Se observa la nube de distribución de los sujetos estudiados, encontrándose en la periferia los casos extremos y, en la parte central, los medios; en la figura 5 tenemos, por separado, las dos dimensiones con sus frecuencias reales y para ambos sexos. En la figura 6, la distribución de la proyección del apéndice nasal y el ángulo subnasal. En la tabla 1, y también a manera de ejemplo, hemos colocado la distribución porcentual obtenida para el índice nasal.

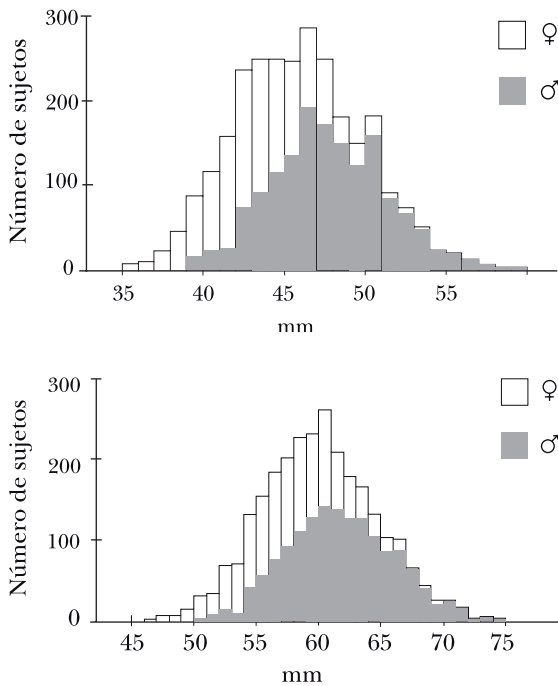


Figura 5. Anchura y altura nasal en hombres y mujeres. Distribución por frecuencias.

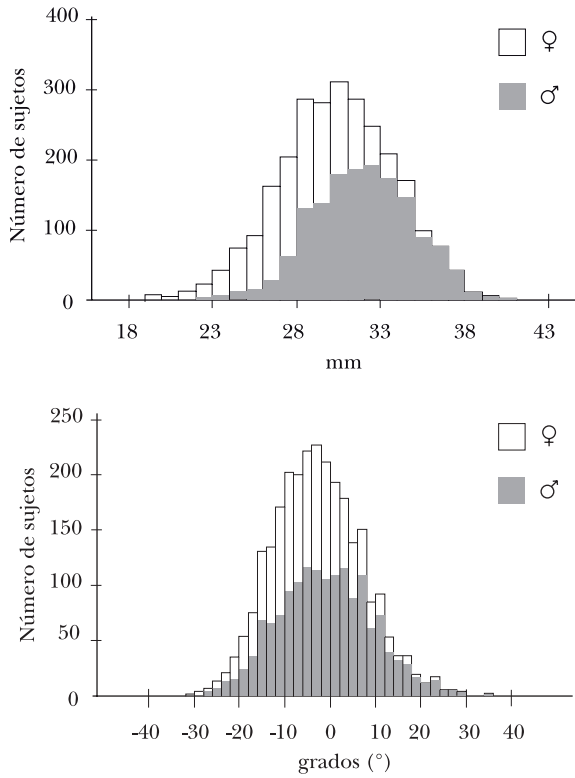


Figura 6. *Proyección del apéndice nasal y del ángulo subnasal en hombres y mujeres. Distribución por frecuencias.*

Tabla 1. *Clasificación del índice nasal según Olivier y frecuencias porcentuales en la muestra total*

Clasificación	Rangos	Porcentaje
Hiperleptorrinas	X - 54.9	0.2
Leptorrinas	55.0 - 69.9	18.6
Mesorrinas	70.0 - 84.9	67.5
Camerrinas	85.0 - 99.9	13.1
Hipercamerrinas	100 - X	0.7

De este elemento también se valoraron, en las fotografías laterales correspondientes a 2 842 sujetos, la forma del dorso (figura 7) y el desarrollo de la raíz. Los tipos A corresponden a dorsos cóncavos, los B a los rectos, los C a los convexos y los D a los sinuosos. Los números 1 a 3 se refieren al grado de desarrollo de la raíz, correspondiendo el 1 a profunda, el 2 a mediana y el 3 a alta y muy alta. Según se puede observar en la figura 7, en ambos sexos, el grupo de los dorsos rectos (B) es el más frecuente, seguido de los convexos (C) y en menor grado, alrededor del 7%, de los grupos de narices con dorso cóncavo y sinuoso (A, D). Con respecto a la raíz, la frecuencia más alta corresponde a la categoría 2, relativa a la de desarrollo intermedio.

La parte final de la investigación consistió en la selección de las imágenes para cada uno de los rasgos, con el propósito de conformar el acervo que nos permitiera realizar los retratos hablados asistidos por computadora. Ésta se realizó, como ya se indicó, por medio del análisis de la distribución de casos en un sistema de coordenadas cartesianas, en donde se relacionaron las medidas que intervienen en la construcción de los índices faciales, trazando una línea de regresión para las variables en cuestión (véase figura 4). Así se seleccionaron casos representativos de la gama total de la muestra, considerando las características métricas y las morfoscópicas. En la figura 8 se ilustran las narices seleccionadas en mujeres.

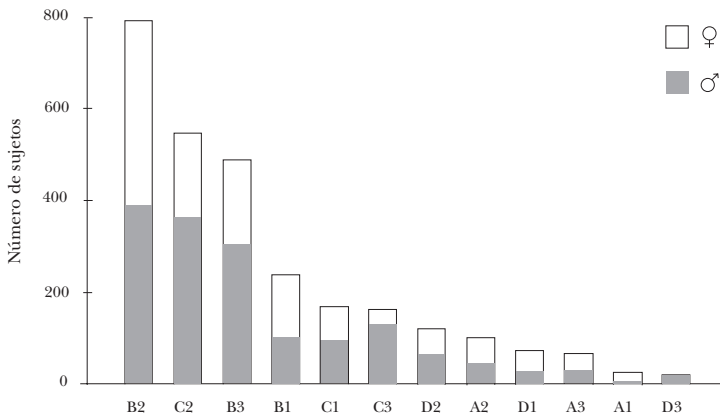


Figura 7. Forma de la nariz en hombres y mujeres. Distribución por frecuencias.

Leptorrinas o  
largas y angostas



A1\_F2682



A2\_F0056



A3\_F1315



A4\_F0225

Mesorrinas o  
medias



B1\_F0086



B2\_F2383



B3\_F2229



B4\_F0903

Platirrinas o  
anchas y cortas



C1\_F2700



C2\_F2443



C3\_F2227



C4\_F1753

Estas imágenes no están a la misma escala, ya que para la elaboración del retrato hablado se emplea el programa *Adobe Photoshop* que permite agrandar o reducir las imágenes. Las letras y números que aparecen debajo de cada una de las imágenes corresponden a la categoría del rasgo, el sexo y el folio correspondiente.

Figura 8. *Imágenes del “directorio Caramex/narices” que corresponden a las mujeres.*

El producto final consistió en el traslado de todas las imágenes seleccionadas con el procedimiento anterior a un CD-ROM que contiene el acervo de imágenes *Caramex* (véase tabla 2) para la elaboración del “retrato hablado” asistido por computadora y que se manejan con el programa *Adobe Photoshop*, por medio de la superposición de imágenes. A continuación enumeramos los pasos a seguir para esta superposición, tomados del “Manual del usuario y de referencia ‘La cara del mexicano. Identificador de rasgos faciales para la población mexicana. Sistema de retrato hablado asistido por computadora’”, manual que se editó como una guía para el usuario.

- 1) Elección de la forma de la cara.
- 2) Elección y colocación de las orejas.
- 3) Elección y colocación del tipo de calvicie o cabellera.
- 4) Elección y colocación (en su caso) de pilosidad facial: bigotes y barbas.
- 5) Elección y colocación de las cejas.
- 6) Elección y colocación de los ojos.
- 7) Elección y colocación de la nariz.
- 8) Elección y colocación de la boca o labios.
- 9) Elección y colocación de arrugas y líneas faciales.
- 10) Elección y colocación (en su caso) de acné, verrugas, lunares, pecas y cicatrices.
- 11) Elección y colocación (en su caso) de papadas.
- 12) Elección y colocación (en su caso) de la arcada supraorbitaria.
- 13) Elección y colocación (en su caso) de barbilla partida o hendidura del mentón.
- 14) Elección y colocación (en su caso) de accesorios: lentes, sombrero, aretes.
- 15) Retoque y luminosidad general del rostro.
- 16) Impresión de la imagen lograda.

El retrato hablado que presentamos en la figura 9 corresponde a un sujeto masculino elaborado con los promedios de cada elemento o rasgo facial de nuestra muestra de población masculina.

Por último; sólo nos resta anotar que las 5 711 diapositivas que fueron digitalizadas y sus archivos resultantes ocupan aproximadamente 2 000 megabytes en forma comprimida o 10 000 Mb en forma descom-



Tabla 2. *Relación de directorios y contenido del acervo Caramex*

Nombre del directorio	Descripción	Archivos
CARAMEX	Superdirectorio del acervo	
ACCESORI	Subdirectorio para accesorios	
ARETES	Aretes para ambos sexos	12
LENTES	Lentes transparentes y oscuros	19
SOMBRERO	Gorros, sombreros y cachuchas	10
ASIMETRI	Detalles para caras asimétricas	7
BARBAS	Barbas masculinas	10
BIGOTES	Bigotes	17
CALVICIE	Cabello y frente para hombres con grados de calvicie	10
CABELLO	Cabelleras	48
CARAS	Formas de caras	20
CEJAS	Cejas	30
EJEMPLOS	Archivos ejemplares y un machote de trabajo	3
HENDID_MEN	Mentones	12
LABIOS	Labios	30
NARICES	Narices	24
OJOS_FEM	Ojos femeninos	35
OJOS_MAS	Ojos masculinos	31
OREJAS	Orejas	18
PAPADAS	Papadas	18
PIEL	Subdirectorio para características de la piel	
ACNE	Acné	8
MEJILLAS	Arrugas de las mejillas	12
CICATRIC	Cicatrices	5
ENTRECEJ	Arrugas de entrecejo	18
NASOGEN	Arrugas de la zona nasogeniana	18
PECAS	Pecas	2
PERIBUC	Arrugas peribucales	18
PERIOC	Arrugas perioculares	18
VERR_LUN	Verrugas y lunares	10
TORUS	Torus masculinos	3
	Total de archivos	466



Figura 9. Retrato elaborado con el acervo de imágenes, tomando los rasgos faciales promedio de la población mexicana masculina.

primida. Se resguardaron los archivos en un disco duro externo y de ahí se reprodujeron cuatro discos “maestros” CD-ROM, con una capacidad de 650 Mb cada uno y que contienen todas las fotografías y la base de datos de la investigación. De esta manera, en caso necesario, se podrán añadir imágenes al acervo. Estos resguardos en formato óptico digital tienen un promedio de vida de aproximadamente 100 años y posibilitan el acceso a cualquiera de las diapositivas digitalizadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- BERNHARD, W., A. HANCKE, G. BRÄUER Y V.P. CHOPRA  
1980 “Quantitative genetical analysis of morphological characters of the human head and face”, *Journal of Human Evolution*, 9(8): 621-626.

BROTHWELL, D.R. Y R.G. HARVEY

1965 "Facial variation", *The Eugenics Review*, 57: 167-181.

FARKAS, LESLIE G. Y IAN R. MANRO

1987 *Anthropometric facial proportions in medicine*, Charles C. Thomas, Springfield.

GAVAN, J.A., S.L. WASHBURN Y P.H. LEWIS

1952 "Photography: an anthropometric tool", *American Journal of Physical Anthropology*, 10: 331-353.

ISCAN MEHMET Y. Y RICHARD P. HELMER (EDS.)

1993 *Forensic analysis of the skull. Craniofacial analysis, reconstruction, and identification*, Wiley-Liss, Nueva York.

KHÉRUMIAN, RUBEN

1948 "Technique de la morphologie cranio-faciale", *Semaine Hôpitaux de Paris*, 24, (13): 1-7.

LAGUNAS, ZAID

1988 "Los caracteres morfoscópicos de las poblaciones mexicanas", en: Carlos García Mora (coord.), *La antropología en México: Panorama histórico 3. Las cuestiones medulares (Antropología física, lingüística, arqueología y etnohistoria)*: 13-47, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

LÓPEZ, SERGIO, CARLOS SERRANO Y LOURDES MÁRQUEZ (EDS.)

1996 *La antropología física en México. Estudios sobre la población antigua y contemporánea*, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

LUSTERMAN, EDNCARD A.

1963 "The esthetics of the occidental face: a study of dentofacial morphology based upon anthropologic criteria", *American Journal of Orthodontics*, 49(11): 826-850.

MARTIN R. Y KARL SALLER

1957 *Lehrbuch der Anthropologie*, vol 1, Gustav Fischer, Stuttgart.

OLIVIER, GEORGES

1969 *Practical Anthropology*, Charles C. Thomas, Springfield.

ZAVALA ALBERT Y JAMES J. PALEY

1972 *Personal appearance identification*, Charles C. Thomas, Springfield.

SERRANO, CARLOS

1993 “Bioantropología de la población mexicana”, en: Lourdes Arizpe (ed.) *Antropología breve de México*, Academia de la Investigación Científica, Univesidad Nacional Autónoma de México, México, 147-164.

SINGH, INDERA P. Y M.K. BHASIN

1968 *Anthropometry*, Bharti Bhawan, Nueva Delhi.

TANNER, J.M. Y J.S. WEINER

1949 “The reliability of the photogrametric method of anthropometry, with a description of a miniature camera technique”, *American Journal Physical Anthropology*, 7(2): 145-186.

## II. UN NUEVO MÉTODO PARA EVALUAR FENOTIPOS FACIALES

### INTRODUCCIÓN

En este capítulo<sup>1</sup> se presentan los resultados de una investigación que tuvo como propósito establecer un nuevo método para evaluar fenotipos faciales. Se adoptó el término *fenotipo* ya que lo que podemos estudiar (morfooscópica y morfométricamente) en los distintos rasgos de una cara humana, es sólo la expresión manifiesta de un genotipo determinado. Recordemos, sin embargo, que Sheldon (1951) habla de somatotipos, morfofenotipos y morfogenotipos en relación con las formas del cuerpo, y que, para él, el somatotipo es por definición un morfogenotipo. Yo pretendo sólo conocer y evaluar las formas y proporciones faciales, tal y como se presentan en un momento determinado, por medio de la fotografía frontal estandarizada del sujeto bajo estudio.

Debo mencionar algunos antecedentes de la literatura antropofísica que buscaban evaluaciones parecidas. Las llamadas escuelas biotipológicas desarrolladas a partir de principios del siglo pasado y hasta nuestros días, conocidas como francesa, italiana, alemana y norteamericana, cuyos antecedentes pueden rastrearse hasta la antigua época griega, han logrado distintas clasificaciones tipológicas del cuerpo humano, unas sencillas y otras no tanto (Schreider 1944; Villanueva 1979; Carter y Heath 1990). Es curioso observar que son precisamente las más recientes las que consiguen, mediante el empleo de sencillas técnicas antropométricas, clasificar todas las formas corporales que presentan los individuos de nuestra especie. Los llamados somatotipos a partir de la metodología establecida por Sheldon (1940) logran lo que no pudieron obtener los biotipos, o sea, clasificar a todos los individuos y no sólo a los tipos extremos con

<sup>1</sup> Artículo modificado del publicado en 2001: Villanueva, M., bajo el mismo título en *Estudios de Antropología Biológica*, vol. X(1): 21-41.

frecuencias muy bajas en la población. Los tipos respiratorios, digestivos, musculares y cerebrales, de la escuela francesa; las distintas modalidades en sentido longilíneo y en el brevilíneo de la italiana y los pícnicos, atléticos y asténicos de la alemana, cubrían sólo a los extremos de una población. Los llamados tipos medios quedaban sin distinción entre sí.

Las técnicas somatotipológicas norteamericanas (Sheldon, Parnell, Heath y Heath-Carter), fáciles de aplicar (Heath y Carter 1990; Villanueva 1991), han demostrado su gran utilidad para distintos propósitos y en valorizaciones individuales o en grupos de población.

Me he detenido en la somatotipología, ya que para este trabajo adopté parte de la metodología que se aplica en esos estudios, en el intento por desarrollar un método para evaluar tipos faciales y que explicaré más adelante.

Antes de seguir, hay que mencionar las técnicas fotogramétricas que han permitido el estudio de la variabilidad humana. Las fotografías y radiografías son documentos únicos que permiten evaluaciones que pueden llegar a ser muy detalladas. Además, hoy pueden conjugarse, como en nuestros estudios, las técnicas fotogramétricas y las computacionales (Serrano *et al.* 1997, 1998).

Ha sido curioso constatar que, en las evaluaciones de la mayoría de las escuelas biotipológicas, el segmento cefálico del cuerpo se toma poco en cuenta. Las grandes descripciones y las medidas antropométricas se llevan a cabo en un cuerpo sin cabeza. Sin embargo, la escuela morfológica francesa, con sus tipos respiratorio, muscular, digestivo y cerebral, encuentra diferencias en la forma general del rostro entre unos y otros. Al dividir la cara por medio de tres líneas paralelas al suelo, la primera trazada a partir de la línea de inserción del cabello, la segunda pasando por en medio de las cejas y la tercera por la base de la nariz, se obtienen tres zonas: la cerebral, la respiratoria y la digestiva. La cara cuadrada o rectangular con el eje vertical mayor corresponde al *tipo musculoso* de esta escuela, que tiene las tres zonas bien proporcionadas y sensiblemente iguales. El *tipo respiratorio* tiene cara romboidal por el predominio de la zona media o respiratoria, con desarrollo tanto en altura como en anchura. En el *tipo digestivo* la zona inferior del rostro está más desarrollada que las otras dos. Por último, el *tipo cerebral* tiene una cara de volumen medio y la zona superior o cerebral del rostro es la más desarrollada y el contorno facial tiene forma de trompo.

En los trabajos de Viola (1939), de la escuela italiana, la cabeza sólo es tomada en cuenta para la medición de la estatura y para el estudio de rasgos faciales que son caracterizados por medio del análisis morfoscóptico de manifestaciones de orden fisiológico y endocrinológico, mientras que en el resto del cuerpo se toman muchas medidas antropométricas. Su alumno Mario Barbàra, además de idear un método que permitía clasificar a todos los tipos medios de Viola, hace un estudio de la cabeza por ser útil para caracterizar la constitución. Toma nueve medidas cefálicas y faciales, y mediante cuatro índices llega a establecer combinaciones y variedades (13 en total) que se encuentran tanto en los dolicocefalos, como en los meso y braquicefalos; con ello prueba que se trata de variedades constitucionales y no raciales. Divide el cráneo en tres porciones: cráneo cerebral, nasal y bucal; estas dos últimas forman el cráneo facial. Barbàra (1933), sin embargo, no llegó a correlacionar las variedades cefálicas con los tipos establecidos por su maestro para el resto del cuerpo.

En México, siguiendo el método de Barbàra, Marino Flores (1945) y Marino Flores y Serrano (1964) efectuaron estudios en dos colecciones de cráneos de delincuentes. Tanto en el primero como en el segundo se encontró una correlación entre tipo de delito y tipo craneal: hubo asociación entre los cráneos braquitépicos y homicidio, y entre longitipos y delitos contra la propiedad.

Sin embargo, la escuela biotipológica norteamericana, heredera directa de la escuela alemana de Kretschmer, tomó muy en serio la propuesta en el sentido de que los exámenes en serie pueden prescindir de las medidas cefálicas. Quizá esta omisión me motivó a desarrollar un método para clasificar tipos faciales (en vivo), que, como se verá, emplea una metodología híbrida de las escuelas francesa, italiana y norteamericana, basada en la caracterización de tres tipos y no de cuatro. Recordemos que la escuela francesa tomaba como dos tipos distintos al respiratorio y al muscular, tipos que fueron reunidos en uno solo: el atlético (de la alemana) y el llamado mesomorfo o muscular de la norteamericana.

Hay muchas formas de abordar el estudio de la cara. La que propongo en este trabajo es una de ellas. El estudio de rasgos morfoscópticos y morfométricos, junto con un adecuado análisis estadístico de los datos obtenidos y el conocimiento de la población bajo estudio: historia, geografía, demografía y genética de poblaciones, nos tiene que conducir a conocer e interpretar mejor la gran variabilidad humana.

El primer componente facial es el digestivo; el segundo, el respiratorio y el tercero, el cerebral. La secuencia seguida es con la finalidad de equipararlos a los que definen al somatotipo: endomorfia o adiposidad, mesomorfia o muscularidad y ectomorfia o linearidad. Seguí este orden, de la parte inferior de la cara a la superior, por la probable relación entre la adiposidad y la parte digestiva, la muscularidad y la respiratoria, y la linearidad y la parte cerebral de la cara. Por otro lado, mis fenotipos faciales, al igual que en la somatotipia, están dados por tres cifras, cada una de las cuales representa a uno de los tres componentes y, por último, quise mantener la intensidad o fuerza de un mínimo de 1 y un máximo de 7 para cada región o componente facial. Sheldon *et al.* (1940) establecieron dichas intensidades para evaluar o calificar el comportamiento de cada uno de los “componentes primarios del físico humano”. Yo pude haber empleado otras fuerzas, del 1 al 10 por ejemplo, pero creí conveniente mantener las sheldonianas con la finalidad de no confundir. Y así se facilitarán los estudios que a futuro se realicen, en el intento por probar o rechazar la hipótesis, que se puede llamar histórica, de que existe una alta correlación entre fenotipo facial y corporal.

Al medir tres superficies faciales en las fotografías frontales de los individuos estudiados, vi cómo se comportan los tres componentes o segmentos faciales que sumados dan una cara completa, la superficie facial total. Como ya mencioné, empleé técnicas fotogramétricas y morfoscópicas mediante fotografías digitalizadas y, una vez establecido el procedimiento adecuado, analicé las series estudiadas con las técnicas estadísticas propias de la somatotipología.

Cabe mencionar que el trabajo de campo y parte del de gabinete fue común con el de otra investigación: en “La cara del mexicano. Sistema de retrato hablado asistido por computadora” (Serrano *et al.* 1997, 1998, 2000a y 2000b).



## MATERIAL Y MÉTODOS

*Edad, sexo y lugar de origen de la serie estudiada.* Para el propósito del presente estudio se consideraron a 1 000 hombres y 754 mujeres, distribuidos de la siguiente manera por el territorio nacional:

1. Ciudad de México. Trabajadores universitarios y estudiantes de educación superior del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México y de la Escuela Nacional de Antropología e Historia. Total 170 sujetos: 88 masculinos y 82 femeninos.

2. San Juan Teotihuacán, Estado de México. Trabajadores de la zona arqueológica. Total 83 sujetos: 79 masculinos y 4 femeninos.

3. Ciudad de México. Estudiantes (bachillerato), profesores y trabajadores del Centro de Estudios Tecnológicos Industriales y de Servicios No. 8; 85 sujetos: 76 masculinos y 9 femeninos.

4. Ciudad de México. Estudiantes (bachillerato), profesores y trabajadores del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 3 “Estanislao Ramírez”; 298 sujetos: 187 masculinos y 111 femeninos.

5. Estado de Sonora. En total 287 sujetos (150 masculinos y 137 femeninos), distribuidos en: Centro INAH-Sonora; personal y residentes de la comunidad yaqui (La Matanza); personal de la Procuraduría General de Justicia del Estado de Sonora; obreros, albañiles y personal administrativo de la Compañía Mexicana del Cobre “Unidad la Caridad”; Colegio de Bachilleres, alumnos de bachillerato y maestros; Universidad de Sonora, alumnos y maestros de licenciaturas y maestrías.

6. Estado de Jalisco. En total 257 sujetos (103 masculinos y 154 femeninos), subserie constituida por estudiantes y trabajadores universitarios de los siguientes centros educativos: Universidad de Los Altos, Colegio “Niños Héroes” y Universidad de Guadalajara, en Tepatitlán, Jalisco.

7. Estado de Colima. Un total de 518 sujetos (281 masculinos y 237 femeninos), subserie constituida por estudiantes y trabajadores universitarios, así como de personal del Gobierno del Estado, estudiados en las siguientes localidades: ciudad de Colima, Manzanillo, Tecomán, Coquimatlán y Armería.

8. Estado de Yucatán. En total 56 sujetos (36 masculinos y 20 femeninos), subserie constituida por estudiantes y trabajadores universitarios, así como por campesinos, de los siguientes sitios: Universidad de Yucatán,

Centros Comunitarios de Desarrollo Rural, Centros de la Confederación Nacional Campesina y Secretaría de Desarrollo Social.

Los 1 000 sujetos masculinos corresponden al 57% y los 754 femeninos al 43% de la serie. A pesar de contar con más fotografías femeninas, no se logró obtener un porcentaje similar o equilibrado entre los sexos debido a que muchas mujeres presentaron cabello sobre la frente, lo que impidió medir adecuadamente el segmento cerebral; por ello, muchas tuvieron que ser excluidas para los propósitos de esta investigación.

La edad promedio para la población masculina fue de 22.91 con una desviación estándar de 8.87 años, y para la femenina de 20.43 con una desviación estándar de 6.41. En la tabla 1 se presenta el número de individuos estudiados por grupos de edad y sexo.

Las diferencias encontradas en relación con las edades, por grupos de diez años, entre hombres y mujeres de la serie y que es muy evidente debido al mayor número de hombres que de mujeres en el grupo de 20 a 29 años, se debe a la selección llevada a cabo. A los hombres se les midió en su lugar de trabajo –campo e industria– mientras que la gran mayoría de las mujeres fueron medidas en sus instituciones de educación.

Con la finalidad de tener la información de la distribución espacial de la serie en el territorio nacional, se tomó tanto el lugar de nacimiento del individuo, como el de sus padres y abuelos (véase figura 1). Esta información permitió analizar la representatividad de individuos en las distintas regiones del país. Con fines prácticos y para los propósitos de la investigación, dividí al país en tres grandes zonas o regiones geográficas: norte, centro y sur.

En la tabla 2 tenemos la división en las tres regiones (norte, centro y sur) con los estados que les corresponden a cada una de ellas y los individuos –hombres y mujeres por separado– que logramos estudiar en cada estado de la República y región.

En la zona norte se estudiaron 326 hombres y mujeres; en la zona centro, 1 173 hombres y mujeres; por último, en la sur, 231 hombres y mujeres. El total de estos sujetos es de 1 730. Dentro de la serie hay 9 hombres y 15 mujeres extranjeros a los que por supuesto no se les asignó zona, dando así el total de 1 754 individuos estudiados. Estos hombres y mujeres representan 0.0022% de los casi 80 millones de habitantes que había en México en el año de 1990. Si además tomamos en cuenta

Tabla 1. *Número de sujetos estudiados por grupos de edad y sexo*

Grupos de edad	Hombres	Mujeres	Grupos de edad	Hombres	Mujeres
14-19	458	456	50-59	21	4
20-29	396	234	60-69	7	0
30-39	80	45	70-79	1	1
40-49	37	14	Totales	1000	754

Figura 1. *Ejemplo de la cédula personal computarizada donde se capturaron los datos tomados en campo.*

Tabla 2. *División territorial de la República Mexicana en estados del norte, centro y sur, y número de sujetos estudiados por estado\**

Región Norte			Región Centro			Región Sur		
	H	M		H	M		H	M
B. California	1	10	Nayarit	2	5	Guerrero	27	11
B. California S.	3	2	Jalisco	178	203	Oaxaca	38	15
Sonora	67	97	Guanajuato	42	13	Veracruz	42	15
Chihuahua	12	10	Querétaro	8	3	Chiapas	9	8
Coahuila	8	5	Hidalgo	42	19	Tabasco	3	2
Nuevo León	4	3	Colima	136	130	Campeche	3	1
Tamaulipas	6	1	Michoacán	57	45	Yucatán	35	21
Sinaloa	13	11	Estado de México	104	29	Quintana Roo	1	0
Durango	10	7	Distrito Federal	73	28	Totales	158	73
Zacatecas	10	9	Morelos	4	6			
Aguascalientes	4	5	Tlaxcala	7	8	Extranjeros	9	15
San Luis Potosí	22	6	Puebla	20	11			
Totales	160	166	Totales	673	500	Gran total	1000	754

\* La división de los estados en regiones norte, centro y sur fue realizada por la autora para el presente trabajo.

que todos los estudiados eran mayores de 14 años, nuestros porcentajes aumentan considerablemente.

*La propuesta y procedimientos para evaluar los fenotipos faciales.* Como señalé en la introducción, el propósito fue establecer una técnica somatométrica o morfométrica aplicada al estudio de la cara que permitiera evaluar “fenotipos faciales” de manera similar a como lo hacen las distintas técnicas somatotipológicas (Sheldon 1951, 1954; Parnell 1954; Heath y Carter 1967). Mi experiencia en dichas técnicas facilitaría, sin duda, el trabajo para idear un camino que debía conducir a la creación de una nueva, distinta por necesidad, y que sirviera para ser aplicada a esa otra parte pequeña, pero muy importante del cuerpo, que es la cara.

Los *procedimientos fotogramétricos* fueron los siguientes: cada una de las fotografías frontales digitalizadas de los sujetos estudiados para “La cara del mexicano” fue abierta, con el programa *Adobe Photoshop v. 4.0* para plataforma *Macintosh*, de los tres CD-ROM que las contienen. Elegimos sólo a los hombres y mujeres cuya postura ante la cámara fuera totalmente frontal, que tuvieran bien despejado el rostro, es decir, sin cabello sobre la frente y sin barba. Los calvos tampoco fueron tomados en cuenta para

el presente estudio, ya que en ellos no se puede determinar el punto de inserción del cabello. El primer requerimiento fue establecido para la toma de todas las fotografías, pero como entonces no se nos ocurrió idear un aparato que evitara la movilidad de la cabeza a la hora de disparar la cámara, muchos sujetos resultaron con la cara ligeramente ladeada. Gracias a la cantidad de fotografías obtenidas, tuvimos material adecuado, suficiente para el presente estudio.

Con la finalidad de que las fotografías ocuparan un menor espacio en el disco duro, de cada una de ellas se hizo una copia de tamaño menor, y se convirtieron de color a blanco y negro. En el momento de ser digitalizadas todas se recortaron ligeramente con el propósito de quitar parte del tronco que sobra; aún así cada fotografía a color mide un poco más de 10 por 9 pulgadas (27 por 24 o 25 cm aproximadamente). Todas las seleccionadas (1 754) fueron convertidas a la mitad de su tamaño original. Mantuvimos en 72 pixeles las unidades de resolución por pulgada (28.35 pixeles por cm). Así, logré que cada una ocupara alrededor de 157 K (dimensión en pixeles) en vez de 1.54 M, que tienen en los CDs. El formato utilizado es .pict, pero pueden emplearse otros como el .jpeg o el .tiff.

La medición de las fotografías se hizo con el programa NIH Image 1.61 (del National Institute of Health y disponible en la red de Internet), siguiendo el plan trazado de dividir la cara en tres porciones: la inferior, que corresponde a la región denominada digestiva, la intermedia o respiratoria y la superior o cerebral.

A continuación explico otros pasos que seguí antes de medir las superficies. El detalle es con la finalidad de que el interesado pueda reproducirlos:

a) Una vez preparadas las fotografías como se especificó y con *Adobe Photoshop*, se abren en *NIH Image 1.61*, en el tamaño ampliado que permite el programa. Este programa contiene una paleta a la izquierda con varias herramientas. De todas ellas sólo utilizamos: 1) el lápiz en color blanco para trazar, con la línea más fina, las rayas que delimitan las tres regiones faciales; 2) la tercera herramienta de marcado, que está con líneas punteadas, se emplea para circunscribir la superficie a medir y, por último, 3) una herramienta que se explica en el siguiente punto.

b) Para medir todas las fotografías a la misma escala es necesario calibrar con una tercera herramienta (la quinta de arriba hacia abajo) y que está representada por una pequeña línea punteada y oblicua, la que

tiene una flecha apuntando hacia abajo. La calibración consiste en marcar, con esta herramienta, una distancia conocida dentro de la fotografía. En el proyecto “La cara del mexicano” colocamos detrás de todos los sujetos a fotografiar una escala métrica (véase figura 2) que permite llevar a cabo las mediciones fotogramétricas a escala real, las cuales se calibraron al iniciar la medición de la cara del sujeto. Después de señalar la distancia conocida, digamos 5 centímetros, se abre en la barra de arriba la opción *analyze* y se escoge *set scale*. Se abre un cuadro donde debemos anotar en primera instancia la unidad en que mediremos, o sea centímetros, y luego anotaremos lo que mide la distancia conocida de la fotografía, o sea, nuestros 5 centímetros. Se cierra la opción y ya tenemos hecha la calibración. Esto debe hacerse en cada una de las fotografías.

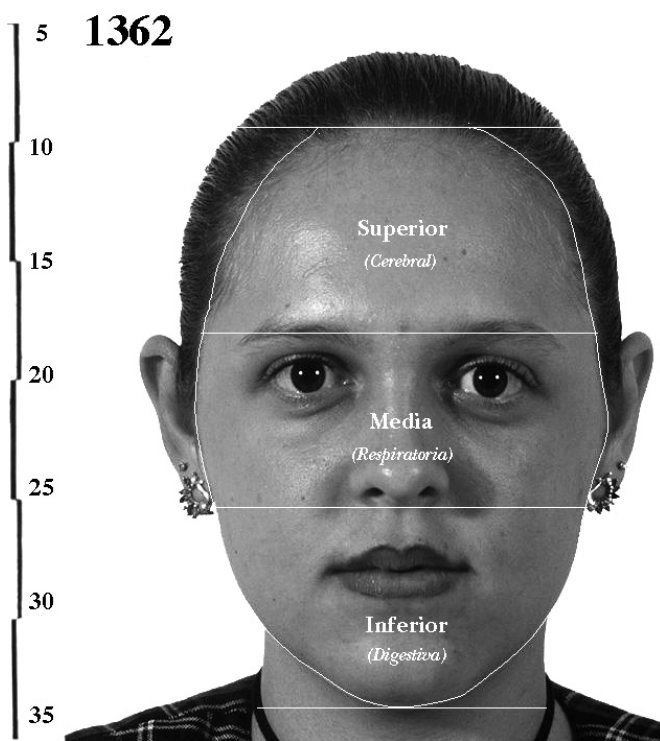


Figura 2. Fotografía que muestra las divisiones entre los tres segmentos faciales y la escala métrica.

c) A continuación, en la misma opción *analyze* encontramos *show results*, lo marcamos y se abrirá en pantalla un cuadro en blanco donde luego aparecerán los resultados de las medidas realizadas, una a una.

d) Se hace el rayado de la fotografía para dividir las áreas y se inicia la medición. Tomamos el lápiz y marcamos un punto en triquion, punto somatométrico que se localiza en medio de la frente, donde se inicia el cabello. Con *shift* y el lápiz trazamos a ese nivel la primera raya paralela al suelo. La segunda es a partir del punto medio donde se flexionan las cejas, de modo que la raya pase a través de ellas y, por último una raya trazada a partir del punto subnasal (punto posterior del tabique nasal). En realidad no es necesario trazar una cuarta línea en gnation (punto más bajo de la barbilla), ya que al medir bastará con seguir el contorno del mentón.

Para ejemplificar el proceso de marcado de la fotografía, antes de iniciar la medición de las superficies, he preparado la figura 2. Las tres rayas paralelas de color blanco que delimitan las tres áreas faciales fueron trazadas según se explicó. Las líneas que delimitan las zonas no se guardan para no dejar alterada la fotografía, o bien, se salva la copia rayada con otro nombre de archivo.

e) Las mediciones de las tres superficies se hacen por separado. Es más fácil ir de arriba hacia abajo, de la región cerebral a la digestiva. De la paleta se toma (con el ratón) la herramienta que indicamos como la adecuada para medir superficies irregulares. Nos colocamos con el ratón en el punto triquion y de ahí partimos, haciendo clics, en el sentido de las manecillas del reloj y recorriendo toda la primera superficie, la cerebral, como si claváramos alfileres en nuestro hilo conductor y demarcador de superficies. Cuando unamos el punto de partida al de llegada, se da un nuevo clic y todo nuestro recorrido se verá resaltado. En ese momento damos la orden de *measure* que está también en la opción *analyze* y el resultado de la medida aparecerá en el recuadro *results*. De la misma manera se miden las otras dos superficies, siguiendo siempre las líneas trazadas y el contorno de la cara. Véase la figura 2 donde se han dejado señaladas las tres superficies medidas.

f) De vez en cuando conviene exportar a una hoja de *Excel* las medidas obtenidas en una sesión de trabajo; ya ahí, las tres medidas de cada individuo, las tres áreas, deberán ser precedidas por el número de expediente y el sexo que le corresponda.

Siguiendo la técnica expuesta, logré las mediciones de las tres áreas faciales en las 1 754 fotografías frontales. Todas ellas fueron exportadas poco a poco, con la opción *export* del programa *NIH Image* 1.61, a dos hojas de *Excel* (una para hombres y otra para mujeres).

La confiabilidad en las mediciones fue puesta a prueba: repetí la medición de muchas fotografías tomadas al azar y los resultados fueron prácticamente los mismos. Por tanto, cualquier persona entrenada al efecto, logrará una alta correlación con mis resultados.

*Los procedimientos estadísticos* fueron los siguientes: con el programa para cómputo *Excel* v. 5.0, hice los cálculos necesarios para llegar a establecer los valores o límites estadísticos que dividieran los resultados, para cada uno de los componentes faciales, en siete grupos distintos; trabajando por separado, claro está, a los hombres y a las mujeres. Finalmente, dichos grupos tendrían su equivalente en siete fuerzas o intensidades (representadas por los números enteros del 1 al 7, de menor a mayor), con las que se podría evaluar, en todos los sujetos de la serie, cada uno de sus componentes faciales: al digestivo, al respiratorio y al cerebral. Así, logré normas para la población masculina y otras para la femenina. Y los tres números enteros resultantes son por definición el fenotipo facial individual.

También se calcularon en hombres y mujeres: a) las medias con sus respectivas desviaciones estándar para las tres superficies (componentes faciales) medidas en cada sujeto y para la suma de ellas, que es la superficie total de la cara; b) en cada individuo se calcularon los valores Z correspondientes a cada uno de sus tres componentes faciales (o superficies) y para el total; c) convertimos a valores porcentuales cada una de las tres variables en cada sujeto y se calculó la media y las desviaciones estándar porcentuales; d) calculé las Z porcentuales, en cada uno de los sujetos bajo estudio; e) con base en los valores Z porcentuales se hicieron siete grupos distintos por rangos Z, partiendo del valor Z negativo menor, hasta el valor Z positivo mayor. Estos siete grupos los hice corresponder con los valores 1 al 7, que representan la fuerza o intensidad de cada uno de los componentes faciales (véanse tablas 3 y 4).

De esta manera, cualquiera que mida las tres superficies en una fotografía del rostro, siguiendo los lineamientos recomendados, y haga el cálculo de la razón porcentual que tiene cada una de ellas en relación con la superficie total (suma de las tres), puede acudir a la tabla masculina o femenina, según sea el caso, y encontrar la fuerza correspondiente a cada



uno de los tres componentes faciales, que en su conjunto forman lo que he denominado fenotipo facial individual.

## RESULTADOS

Aplicando la metodología propuesta a la serie masculina y femenina por separado se establecieron los límites porcentuales para cada uno de los tres componentes faciales y la intensidad resultante que les corresponde (véanse tablas 3 y 4). Asimismo, se conocieron las frecuencias de los fenotipos faciales de la población que estudiamos (véase tabla 5). Dichas frecuencias pueden variar de una a otra población.

En cada individuo se calculó la fuerza de sus tres componentes: la digestiva, la respiratoria y la cerebral, logrando para cada uno ellos tres números que corresponden a su fenotipo facial. El primer número representa la fuerza digestiva; el segundo, la respiratoria y el tercero, la cerebral. En la tabla 5 se observan las frecuencias de las dos grandes series.

En cada fenotipo individual también calculé las coordenadas X y Y para realizar las gráficas de las tres dimensiones, variables, fuerzas o componentes cuya resultante se representa como un punto en un espacio de dos dimensiones.

Adopté el mismo sistema que se emplea para elaborar los somatotipos. El conocido somatograma de Sheldon resulta muy práctico para proyectar en un plano de dos dimensiones (X y Y), aquello que ocurre en un espacio tridimensional, cúbico, al que le corresponden tres coordenadas X, Y y Z (Villanueva 1974); en nuestro caso ese espacio es un cubo y no un paralelepípedo irregular, como debiera ser el espacio tridimensional en la técnica somatotipológica de Heath y Carter.

Para el análisis estadístico de los 1 754 fenotipos faciales resultantes y dado que cada uno de ellos está compuesto por tres cifras, cada una de las cuales representa el resultado de uno de los tres componentes faciales, y que la relación existente entre los mismos es lo que realmente lo define, es lógico que este tipo de análisis represente problemas que no pueden ser resueltos por medio de la estadística tradicional. Si tomáramos por separado el análisis de cada uno de los componentes perderíamos información, ya que por definición, como ocurre con los somatotipos,

Tabla 3. *Distribución de la población masculina por límites porcentuales de cada uno de los tres componentes faciales y la intensidad resultante que les corresponde*

Población masculina\*

Componente digestivo			Componente respiratorio			Componente cerebral		
Desde	Hasta	Fuerza	Desde	Hasta	Fuerza	Desde	Hasta	Fuerza
X	21.92%	1	X	33.71%	1	X	21.29%	1
21.93%	25.06%	2	33.72%	36.56%	2	21.30%	24.53%	2
25.07%	28.19%	3	36.57%	39.40%	3	24.54%	27.77%	3
28.20%	31.33%	4	39.41%	42.24%	4	27.78%	31.01%	4
31.34%	34.47%	5	42.25%	45.08%	5	31.02%	34.25%	5
34.48%	37.61%	6	45.09%	47.92%	6	34.26%	37.50%	6
37.62%	X	7	47.93%	X	7	37.51%	X	7

\* Para conocer el fenotipo facial de un sujeto, una vez medidas las tres superficies faciales y calculados los porcentajes, buscar el límite que corresponde a cada componente facial y asignar los tres resultados en fuerzas.

Tabla 4. *Distribución de la población femenina por límites porcentuales de cada uno de los tres componentes faciales y la intensidad resultante que les corresponde*

Población femenina\*

Componente digestivo			Componente respiratorio			Componente cerebral		
Desde	Hasta	Fuerza	Desde	Hasta	Fuerza	Desde	Hasta	Fuerza
X	21.08%	1	X	34.70%	1	X	21.68%	1
21.09%	24.29%	2	34.71%	37.41%	2	21.69%	24.77%	2
24.30%	27.49%	3	37.42%	40.13%	3	24.78%	27.86%	3
27.50%	30.69%	4	40.14%	42.84%	4	27.87%	30.94%	4
30.70%	33.89%	5	42.85%	45.55%	5	30.95%	34.03%	5
33.90%	37.10%	6	45.56%	48.26%	6	34.04%	37.12%	6
37.11%	X	7	48.27%	X	7	37.13%	X	7

\* Para conocer el fenotipo facial de un sujeto, una vez medidas las tres superficies faciales y calculados los porcentajes, buscar el límite que corresponde a cada componente facial y asignar los tres resultados en fuerzas.

Tabla 5. *Frecuencias de los fenotipos faciales masculinos y femeninos*

Fenotipos	Masc.	Fem.	Fenotipos	Masc.	Fem.	Fenotipos	Masc.	Fem.
	n	n		n	n		n	n
1-3-7	1	1	3-5-5	10	10	5-2-6	0	1
1-4-6	1	0	3-6-3	19	10	5-3-3	10	9
1-5-6	1	1	3-6-4	9	4	5-3-4	65	43
1-6-5	0	1	3-7-2	0	3	5-3-5	6	4
1-7-4	1	0	3-7-3	1	2	5-4-2	5	1
1-7-5	1	0	4-1-6	0	1	5-4-3	77	53
2-2-7	1	0	4-1-7	1	0	5-4-4	18	11
2-3-6	6	1	4-2-5	7	5	5-5-2	26	8
2-3-7	2	4	4-2-6	9	4	5-5-3	12	9
2-4-5	4	1	4-2-7	0	1	5-6-1	1	1
2-4-6	9	15	4-3-4	19	22	5-6-2	0	2
2-5-4	3	2	4-3-5	71	47	5-7-1	1	0
2-5-5	20	14	4-3-6	2	3	6-1-4	1	0
2-5-6	2	0	4-4-3	8	9	6-2-3	1	4
2-6-4	8	6	4-4-4	131	100	6-2-4	15	5
2-6-5	2	2	4-4-5	16	20	6-3-2	4	3
2-7-3	1	1	4-5-2	3	1	6-3-3	25	27
3-2-6	4	3	4-5-3	58	48	6-3-4	1	2
3-2-7	3	0	4-5-4	28	20	6-4-1	1	0
3-3-5	14	5	4-6-2	15	8	6-4-2	7	5
3-3-6	21	11	4-6-3	9	11	6-4-3	8	4
3-3-7	1	1	4-7-1	1	0	6-5-1	2	1
3-4-4	18	9	4-7-2	0	1	6-5-2	1	2
3-4-5	58	53	5-1-5	1	0	7-2-3	1	1
3-4-6	7	6	5-1-6	1	0	7-3-2	1	3
3-5-3	5	4	5-2-4	6	12	7-3-3	1	0
3-5-4	77	59	5-2-5	14	11	7-4-1	0	2
						Totales	1000	754
						81 dist.	73 masc.	67 fem.

he considerado al fenotipo facial como una unidad, como un conjunto cuyos componentes están íntimamente relacionados entre sí.

Carter, Ross, Duquet y Aubry publicaron en 1983 un amplio y claro artículo donde reúnen todas las propuestas que se realizaron en años anteriores, para lograr un nuevo análisis estadístico basado en el tratamiento del somatotipo como una unidad, análisis que incluye tanto a la estadística descriptiva, como a una estadística comparativa paramétrica: análisis de varianza, correlaciones, pruebas *t*, y comparativa no paramétrica, donde se incluyen frecuencias, porcentajes, áreas del somatograma, distancias migratorias y otras.

El cálculo de distancias entre dos somatotipos, ahora fenotipos faciales, se puede llevar a cabo en dos o en tres dimensiones. En ambas distribuciones espaciales tenemos dos parámetros que las caracterizan: la medida de tendencia central (fenotipo facial medio) y la dispersión de los distintos fenotipos faciales en relación con el medio. La estadística paramétrica permite analizar, por medio del cálculo de distancias, por un lado, la relación existente entre los fenotipos medios de dos poblaciones, y, por el otro, sus dispersiones.

En la terminología relacionada con el análisis estadístico de los datos somatotipológicos se dice que la distancia que existe entre dos somatotipos (en dos dimensiones) se conoce como la distancia de dispersión de los mismos. Esa distancia se calcula usando las unidades X y Y del sistema de coordenadas del somatograma (Ross y Wilson, 1973); y en una población dada, a la media de las distancias con respecto al somatotipo medio se le llama índice de dispersión de los somatotipos (cuyas siglas en inglés son SDI o bien SDM: *somatotype dispersion index* o *somatotype dispersion mean*). Las fórmulas para calcular las distancias promedio de dispersión, en dos dimensiones, con siglas en español y sustituyendo la S de somatotipo por la F de fenotipo (distancia de dispersión de los fenotipos faciales) son:

$$1) \text{DDF}_{1,2} = \sqrt{3 (X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2}$$

donde  $X_1, Y_1$  y  $X_2, Y_2$  corresponden a las coordenadas de los fenotipos faciales 1 y 2, y la raíz cuadrada de 3 que multiplica a... es una constante que convierte a las unidades X en unidades Y.

$$2) \text{MDF} = \sum_{i=1}^n \text{DDF}_i / n$$

donde  $\text{DDF}_i$  es la distancia entre un punto en el espacio de dos dimensiones al punto donde se localiza el fenotipo medio.

En el espacio tridimensional, a la distancia entre dos puntos se le conoce como distancia altitudinal y se calcula en las unidades originales de los componentes del fenotipo.

$$1) \text{DAF}_{1,2} = \sqrt{(\text{I}_1 - \text{I}_2)^2 + (\text{II}_1 - \text{II}_2)^2 + (\text{III}_1 - \text{III}_2)^2}$$

donde I, II y III representan los componentes digestivo, respiratorio y cerebral, respectivamente; 1 y 2 son dos fenotipos faciales cualquiera.

$$2) \text{MAF} = \sum_{i=1}^n \text{DAF}_i / n$$

donde  $\text{DAF}_i$  es la distancia de un punto cualquiera (que representa a un fenotipo en el espacio tridimensional), al punto medio (que es el que representa al fenotipo medio).

Por tanto, cuando se desea hacer comparaciones en dos dimensiones, se empleará las DDF y cuando se prefiera hacerlas en tres dimensiones se emplearán las DAF. Como es lógico suponer, siempre será más exacto hacer las descripciones y los análisis con las DAF, en tres dimensiones. El análisis en dos dimensiones, en un plano, por tratarse de una proyección, lleva a errores; como por ejemplo, el que se comete cuando resulta una distancia igual a cero, al relacionar dos fenotipos distintos pero cuyas resultantes en un plano son las mismas.

La DAF (distancia altitudinal de los fenotipos) indica qué tan similares son dos fenotipos entre sí. Cuanto más pequeña sea esa distancia, más parecidos serán, y cuanto mayor sea ésta, más distintos. De la misma manera, el tamaño de la MAF (media altitudinal de los fenotipos) expresa el grado de homogeneidad que hay en nuestras series de población con respecto a su media; indica si los fenotipos faciales se agrupan de manera muy concentrada o apiñada o si, por el contrario, existe una dispersión muy grande.

Para llevar a cabo la prueba de significancia estadística entre dos series independientes se puede aplicar la prueba  $t$ , mediante el desarrollo de la siguiente fórmula:

$$t = \frac{FM_1 - FM_2}{\sqrt{\frac{\sum DAF_1^2 + \sum DAF_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Así, se pueden llevar a cabo las estadísticas descriptivas y comparativas de los fenotipos faciales masculinos y femeninos, tomados como series totales y como subseries de población.

## BIBLIOGRAFÍA

BARBÀRA, MARIO

1933 *I fondamenti della craniologia costituzionalistica*, Pozzi, Roma.

CARTER, J.E. LINDSAY Y BARBARA H. HEATH

1990 *Somatotyping - development and applications*, Cambridge University, Cambridge.

CARTER, J.E. LINDSAY, W.D. ROSS, W. DUQUET Y S.P. AUBRY

1983 "Advances in somatotype methodology and analysis", *Yearbook of Physical Anthropology*, 26: 193-213.

HEATH, BARBARA H. Y J.E. LINDSAY CARTER

1967 "A modified somatotype method", *American Journal of Physical Anthropology*, 27: 57-74.

MARINO FLORES, ANSELMO

1945 "La criminología y una nueva técnica de craneología constitucionalista", *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, 7: 113-149.

MARINO FLORES, ANSELMO Y CARLOS SERRANO

1964 "Craneología y criminología", *Anales del Instituto Nacional de Antropología e Historia*, 16: 123-146.

PARNELL, R.W.

- 1954 "Somatotyping by physical anthropometry", *American Journal of Physical Anthropology*, 12: 209-239.

ROSS, W.D. y B.D. WILSON

- 1973 "A somatotype dispersion index", *Research Quarterly*, 44: 372-374.

SCHREIDER, EUGENIO

- 1944 *Los tipos humanos*, Fondo de Cultura Económica, México.

SERRANO, CARLOS, MARÍA VILLANUEVA, JESUS LUY Y KARL F. LINK

- 1997 "El proyecto La cara del mexicano. Un sistema de retrato hablado asistido por computadora para la población mexicana". *Boletín de Enlaces*: 26-28.

- 2000a "El proyecto la cara del mexicano. Un sistema de retrato hablado asistido por computadora para la población mexicana", en: L. Caro, H. Rodríguez, E. Sánchez, B. López y M. J. Blanco (eds.), *Tendencias actuales de investigación en la antropología física española*, Universidad de León, León (España): 573-583.

- 2000b "Sistema computarizado de identificación personal con rasgos morfológicos faciales", *Antropología Física Latinoamericana*, 2: 119-134.

SERRANO, CARLOS, MARÍA VILLANUEVA, JESÚS LUY, KARL F. LINK Y ARTURO ROMANO

- 1998 "Los rasgos faciales del mexicano y los retratos hablados por computadora", *Revista Universidad de México*, 575: 61-63.

SHELDON, WILLIAM HERBERT

- 1951 "The somatotype, the morphophenotype and the morphogenotype", *Cold Springs Harbor Symposia on Quantitative Biology*, 15: 373-382.

SHELDON, WILLIAM HERBERT, C. WESLEY DUPERTIUS Y EUGENE McDERMOTT

- 1954 *Atlas of Men*, Harper and Brothers, Nueva York.

SHELDON, WILLIAM HERBERT, STANLEY S. STEVENS Y W.B. TUCKER

- 1940 *The varieties of human physique*, Harper and Brothers, Nueva York.

## VILLANUEVA, MARÍA

- 1974 “Comparación de cuatro métodos somatotipológicos”, Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.
- 1979 *Manual de Técnicas Somatotipológicas*, Instituto de Investigaciones Antropológicas, (Serie Antropológica 31), Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- 1991 *Manual de Técnicas Somatotipológicas, Segunda edición aumentada, puesta al día y con tablas de Sheldon en sistema cegesimal*, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

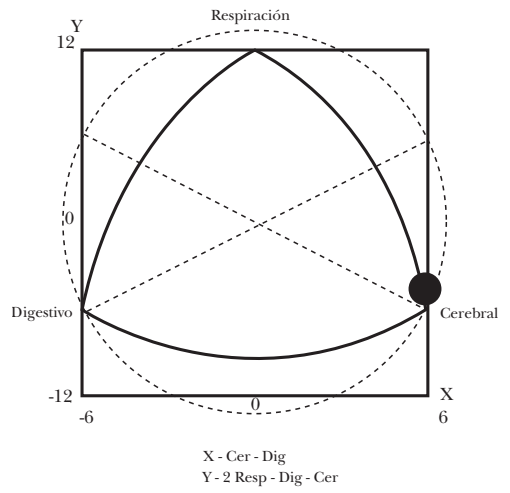
## VIOLA, G.

- 1939 *Semeiotica della Costituzione. Dottrina e metodologia costituzionale, morfologica e funzionale*, Milán.



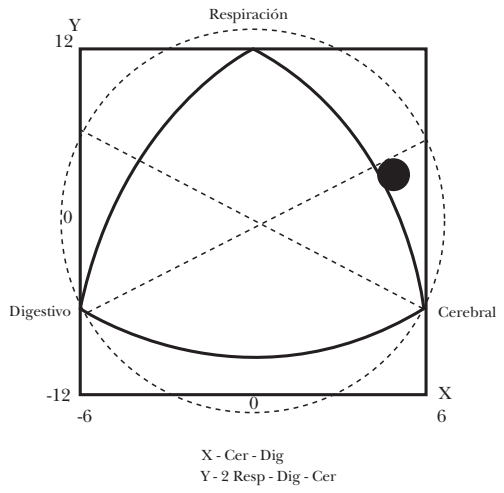
## APÉNDICE





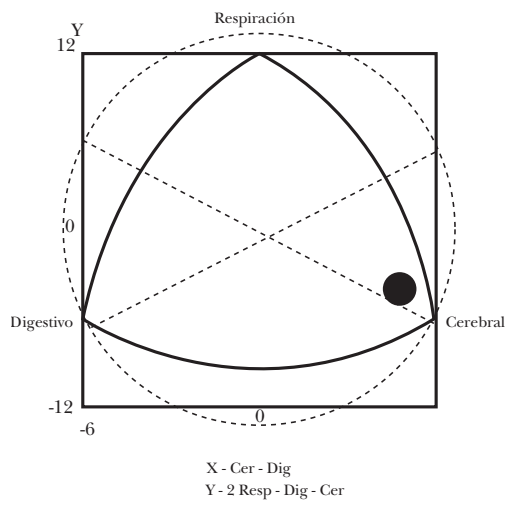
### Fenotipo facial 1-3-7





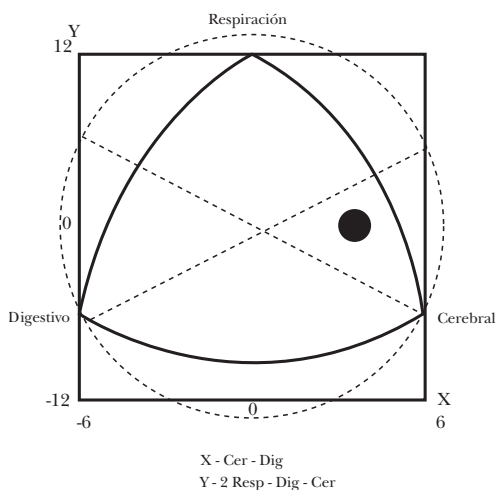
Fenotipo facial 1-5-6





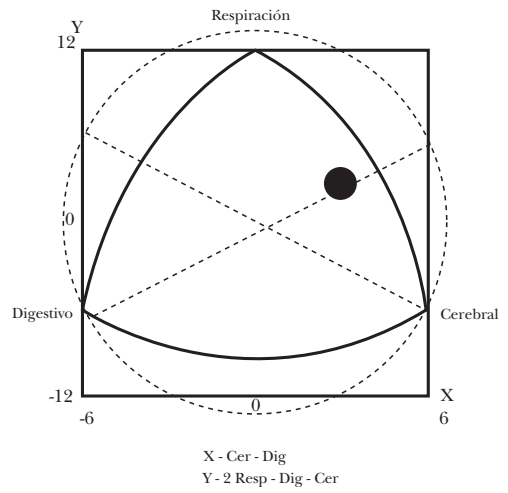
Fenotipo facial 2-3-7





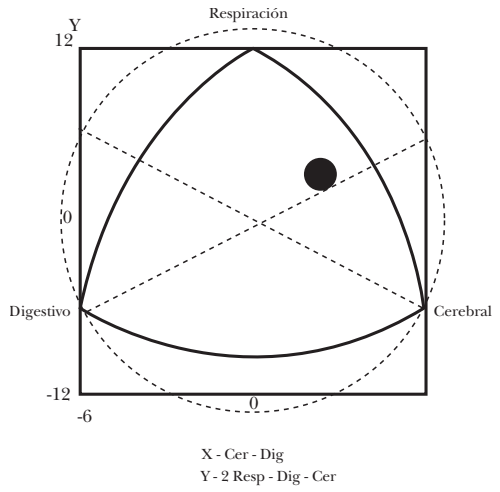
### Fenotipo facial 2-4-6





Fenotipo facial 2-5-5

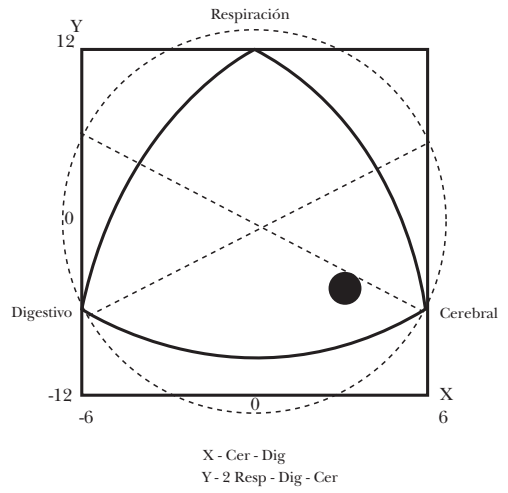




Fenotipo facial 2-6-5

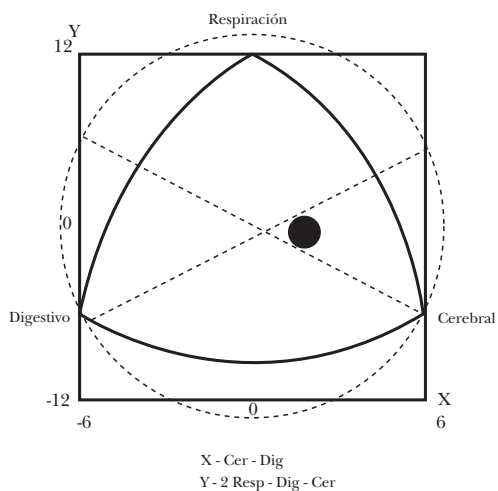






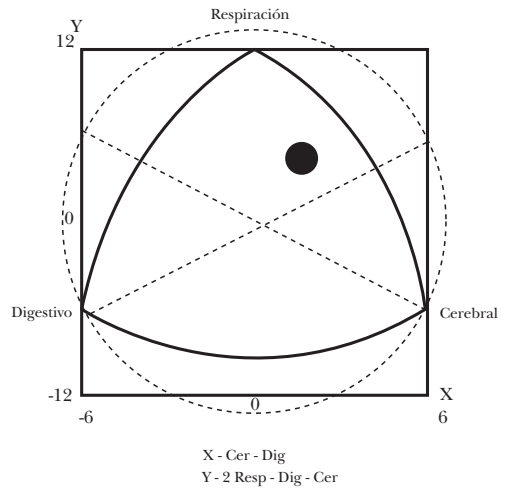
Fenotipo facial 3-2-6





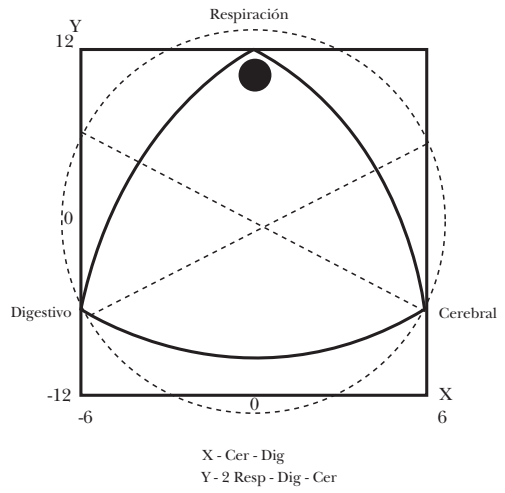
### Fenotipo facial 3-4-5





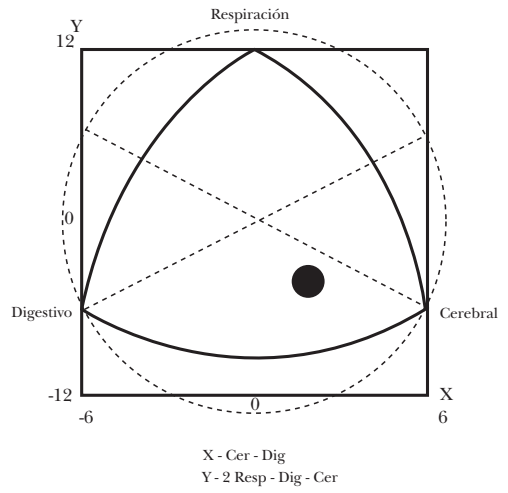
Fenotipo facial 3-6-4





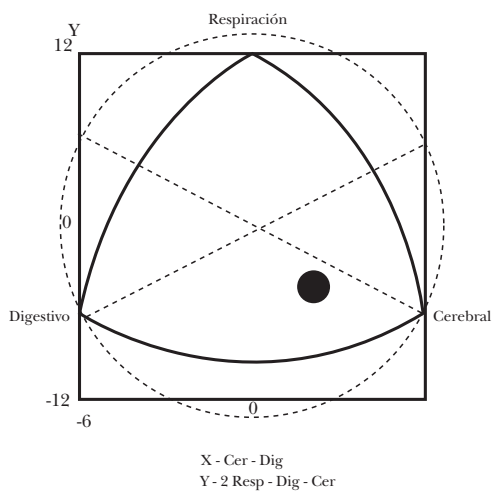
### Fenotipo facial 3-7-3





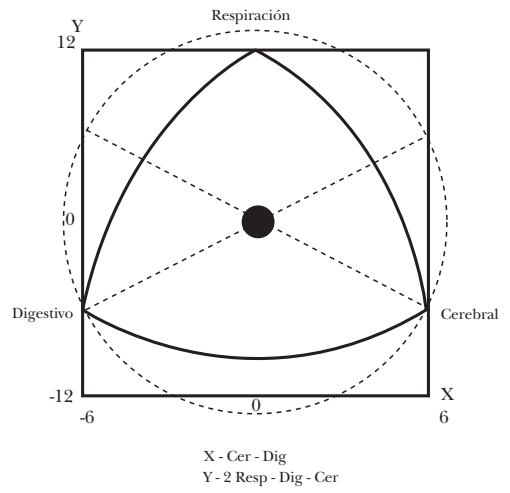
Fenotipo facial 4-2-5



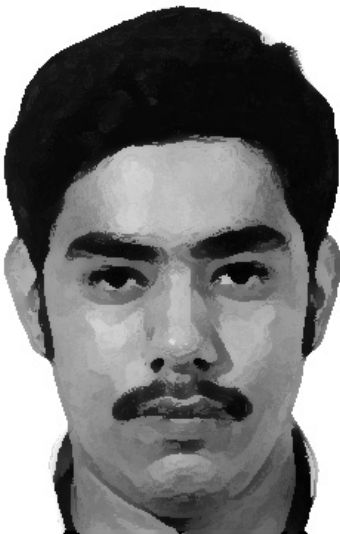


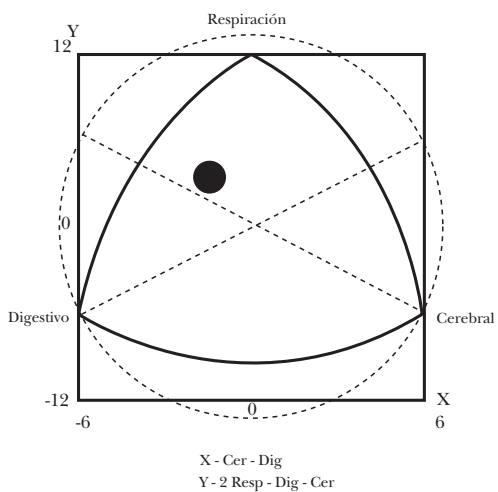
Fenotipo facial 4-3-6





### Fenotipo facial 4-4-4

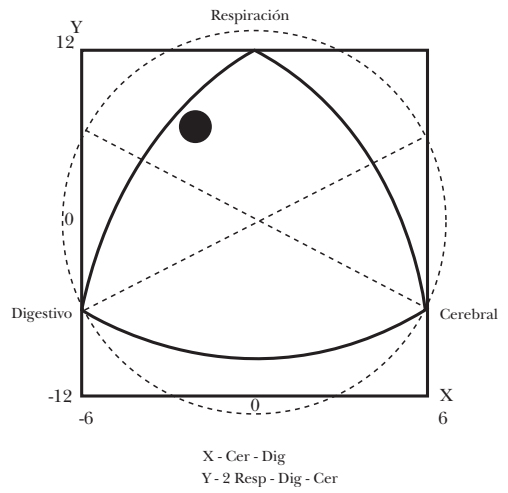




### Fenotipo facial 4-5-3

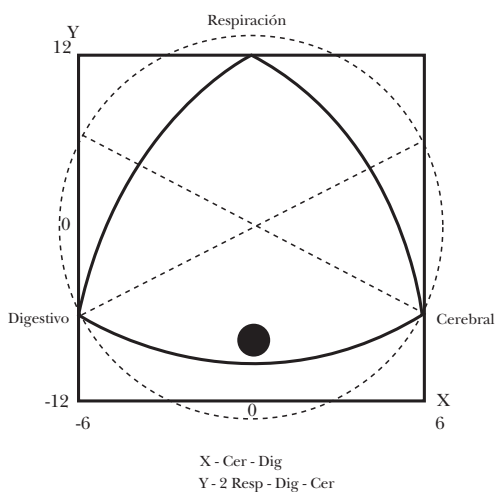




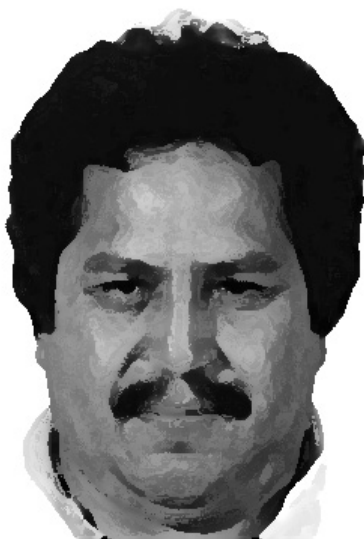


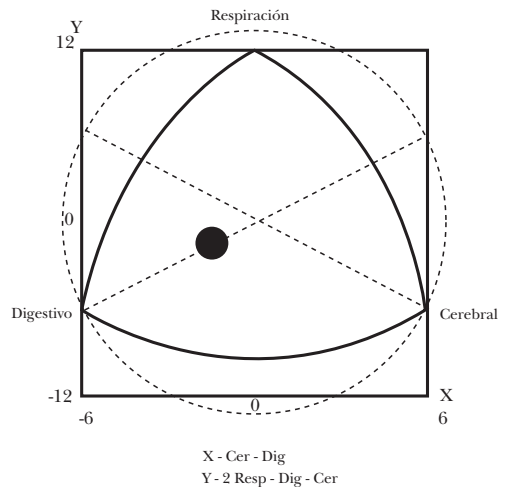
Fenotipo facial 4-6-2





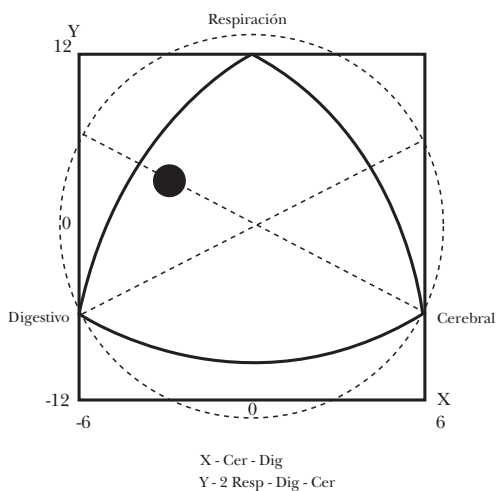
### Fenotipo facial 5-2-5





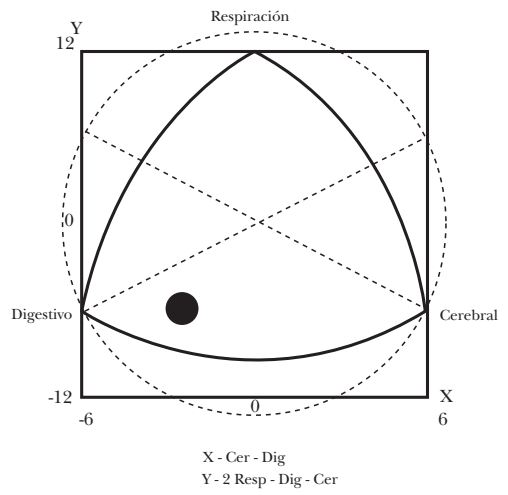
Fenotipo facial 5-3-3





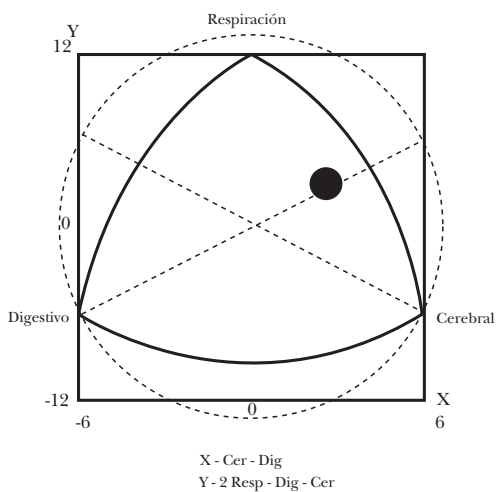
### Fenotipo facial 5-5-2



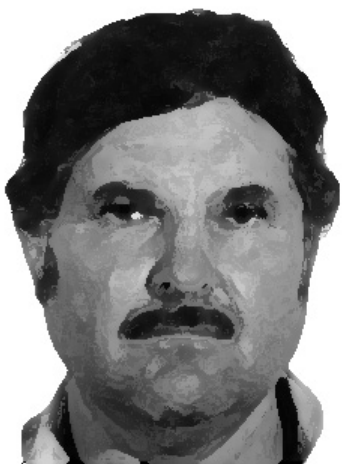


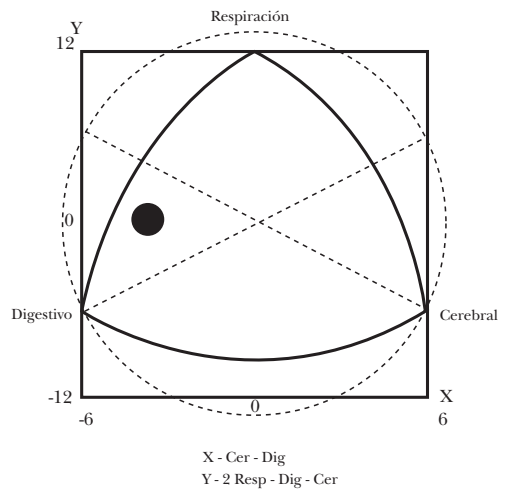
Fenotipo facial 6-2-4





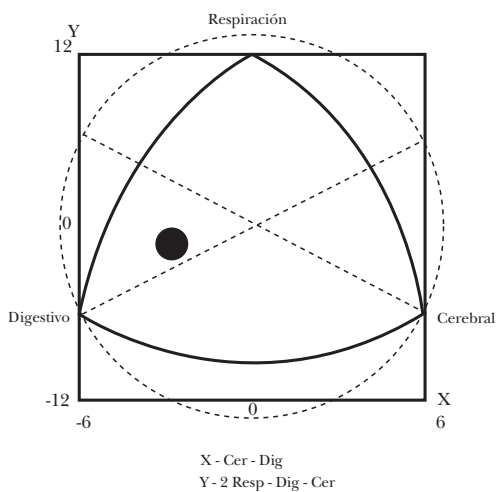
### Fenotipo facial 6-3-2





Fenotipo facial 6-4-2

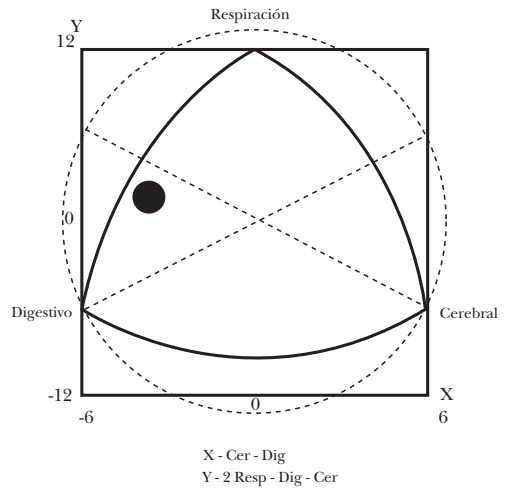




### Fenotipo facial 6-4-3

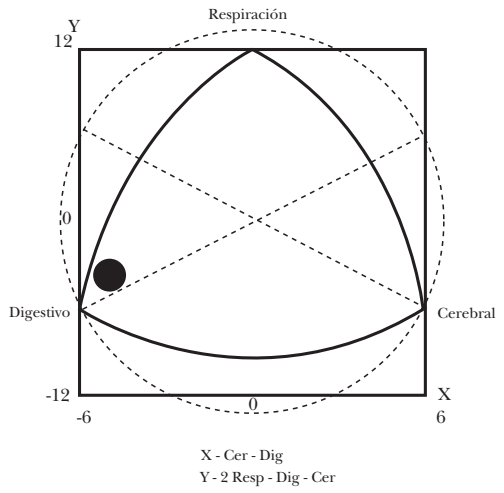






Fenotipo facial 6-5-2





Fenotipo facial 7-3-2



### III. FORMAS FACIALES

#### INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este capítulo<sup>1</sup> es conocer las frecuencias de las 10 formas faciales, establecidas por Pöch en 1916, en una serie de hombres y mujeres de la República Mexicana. También es importante para la vertiente forense de mi línea de investigación sobre la morfología facial del mexicano, en la construcción de retratos hablados o en la reconstrucción facial de restos óseos antiguos y contemporáneos.

Para estos propósitos, sin duda, hay muchas maneras de abordar el estudio de la cara; desde la toma de medidas antropométricas directas, utilización de índices, fotografías, hasta valoraciones morfoscópicas del conjunto facial, por no hablar de las técnicas sofisticadas y costosas que auxilian a la medicina en la actualidad, pero imposibles de contemplar a gran escala.

Debo mencionar que la única clasificación que conozco acerca de las distintas formas faciales que presenta nuestra especie fue realizada por Rudolf Pöch, 1916 (citado por Martin y Saller 1957: 403). En este clásico de la literatura antropofísica sólo aparece el esquema de las diez formas que Pöch estableció y una descripción de tipo geométrico para cada una de ellas (figura 1). También, Martin y Saller dicen que dichas formas faciales son básicas y que se pueden contemplar tipos intermedios, y que el nacimiento del cabello es muy variable, pudiendo ser bajo, alto o intermedio. Sin embargo, no mencionan ninguna investigación realizada para ver cómo se distribuyen las diez formas dentro de alguna serie de población. Por tanto, creo que este trabajo es el primero en el que se dan a conocer las frecuencias y las probabilidades de presentar una determinada forma facial.

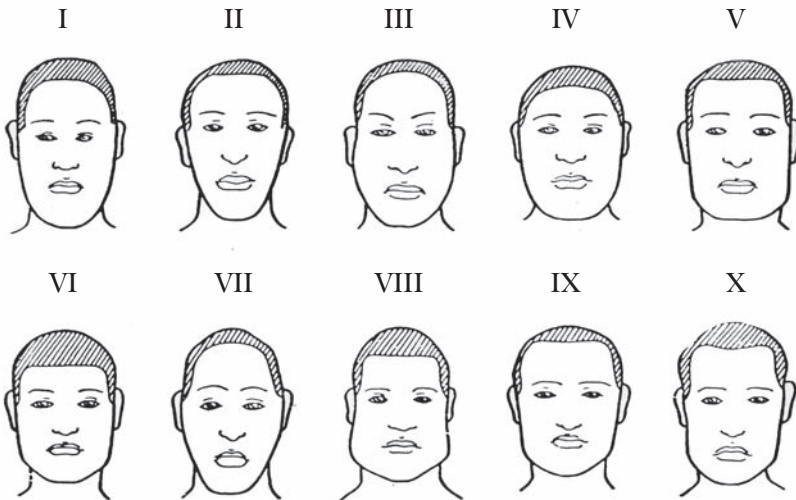
<sup>1</sup> Artículo modificado del publicado en 2003: Villanueva, María, "Forma y fenotipo facial", en *Estudios de Antropología Biológica*, vol. XI(1): 599-616.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para este trabajo tomé a los primeros 500 hombres y las primeras 500 mujeres de una serie mayor (Villanueva 2001a) que fue analizada con el propósito de establecer la metodología para evaluar fenotipos faciales. Los 1 000 sujetos ahora estudiados tienen diversos orígenes geográficos dentro de la República Mexicana y forman parte del acervo de fotografías digitalizadas que permitió la elaboración del sistema de retrato hablado asistido por computadora (Serrano *et al.*, 2000a y b).

Para los propósitos de este trabajo se clasificaron las 1000 caras según las formas faciales de Pöch (figura 1), mediante la superposición de imágenes en computadora con el programa *Photoshop* (véase ejemplos de superposiciones en la figura 2). Cabe mencionar que las representaciones de Pöch, los dibujos de las distintas formas faciales, son claramente

Clasificación de Pöch



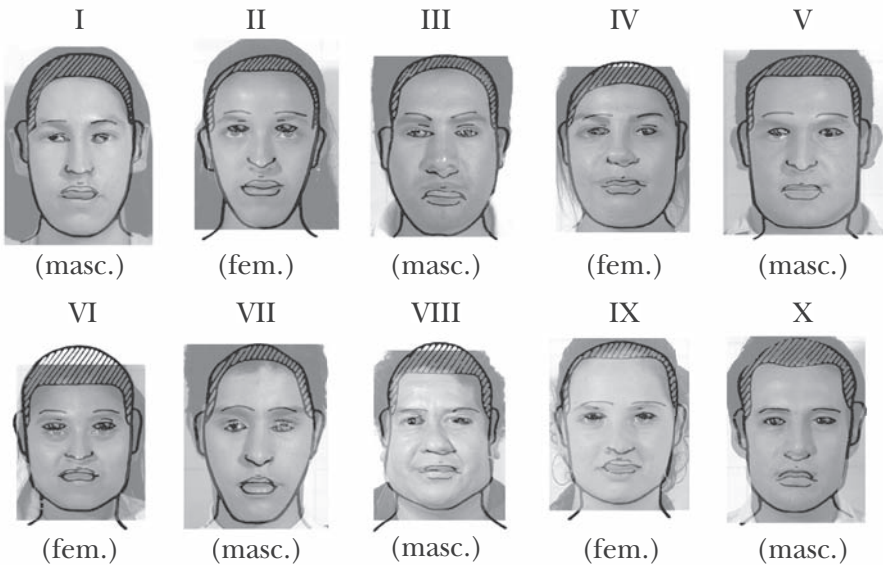
Formas Faciales, en vista frontal: I = elíptica; II = oval; III = oval invertida;  
 IV = redondeada; V = rectangular; VI = cuadrangular; VII = romboidal;  
 VIII = trapezoidal; IX = trapezoidal invertida y X = pentagonal

Figura 1. Formas faciales según Pöch.

masculinos, pero como Martin y Saller (1957) no mencionan que dichas formas sean exclusivamente masculinas y que puedan existir otras para las femeninas, las usamos indistintamente. Al hacer las 1 000 superposiciones observé que algunos tipos eran intermedios entre una y otra forma, pero a todos les asigné la forma más parecida. También en relación con el nacimiento del cabello pude observar lo ya dicho por Martin y Saller.

Los resultados de cada sujeto fueron volcados en hojas del programa de cómputo *Excel*: número de expediente y forma facial. Las series femenina y masculina se trabajaron por separado. Toda la estadística descriptiva y comparativa relacionada con los fenotipos y con las formas fueron elaboradas en *Excel*.

Formas faciales según Pöch



Formas Faciales, en vista frontal: I = elíptica; II = oval; III = oval invertida;  
 IV = redondeada; V = rectangular; VI = cuadrangular; VII = romboidal;  
 VIII = trapezoidal; IX = trapezoidal invertida y X = pentagonal

Figura 2. *Ejemplos de superposiciones faciales*  
 (fotografía frontal y forma facial de Pöch).

## RESULTADOS

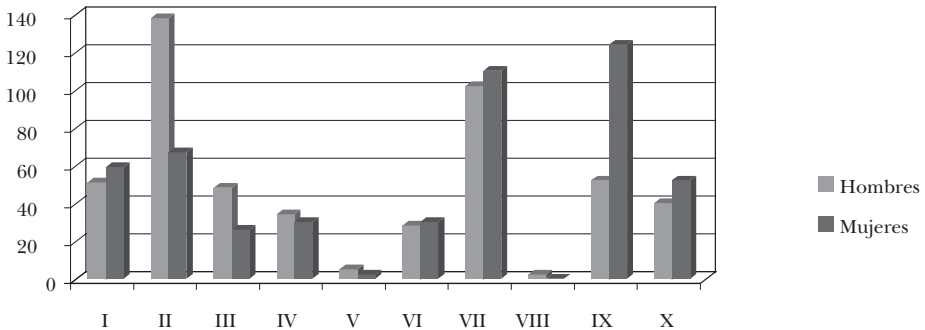
En la gráfica 1 está la representación en barras de las frecuencias encontradas para los dos sexos; aquí es muy evidente que existen muchos más hombres que mujeres con forma II; también que en relación con la forma IX, ellas tienen una frecuencia mucho mayor que los hombres.

En la tabla 1 están las frecuencias porcentuales y reales encontradas para cada forma facial en hombres y mujeres.

Al realizar las pruebas de significancia estadística entre los resultados encontrados para hombres y mujeres, resultó que tres formas faciales difieren entre ellos: la II, la III y la IX.

## CONCLUSIONES

Los estudios sobre morfología facial se verán beneficiados si toman en cuenta tanto la tipología de formas establecida por Pöch, como la clasificación tipológica de los fenotipos faciales de Villanueva, que se vieron en el capítulo anterior. Forma y fenotipo, conceptos distintos pero muy relacionados entre sí, orientarán a los antropólogos físicos y a los distintos especialistas forenses en sus tareas de investigación. En muestras de



Gráfica 1. Representaciones de las frecuencias reales para las formas faciales en hombres y mujeres.

Tabla 1. *Formas faciales en hombres y mujeres, porcentajes y frecuencias reales*

Formas	Hombres		Mujeres	
	%	n	%	n
I	10.2	51	11.8	59
II	27.6	138	13.4	67
III	9.6	48	5.2	26
IV	6.8	34	6.0	30
V	1.0	5	0.4	2
VI	5.6	28	6.0	30
VII	20.4	102	22.0	110
VIII	0.4	2	0	0
IX	10.4	52	24.8	124
X	8.0	40	10.4	52

población, el conocimiento de la forma y el fenotipo facial proporcionan coordenadas claras, simples y precisas para los antropólogos físicos que se ocupan de la variabilidad humana y del estudio de las diferencias y semejanzas entre distintos grupos.

También forma y fenotipo orientarán de entrada a quienes pretendan un retrato hablado, individualizado, sea el tradicional a lápiz o el asistido por computadora, ya que es relativamente fácil para el retratista, como para quien le describe un rostro, entender las dos tipologías para iniciar la construcción de un rostro con bases firmes.

Las frecuencias encontradas en la población mexicana para los fenotipos (Villanueva 2001b) y el presente trabajo para las formas, así como las diferencias y semejanzas encontradas para cada sexo, son importantes para el antropólogo físico, pero también para el especialista forense, quienes a partir de los resultados aquí expuestos tienen una base científica que les ayudará en su trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- CARTER, J.E.LINDSAY, W.D. ROSS, W. DUQUET Y S.P. AUBRY  
 1983 "Advances in somatotype methodology and analysis", *Yearbook of Physical Anthropology*, 26: 193-213.

MARTIN, R. Y KARL SALLER

- 1957 *Lehrbuch der Anthropologie. In systematischer darstellung mit besonderer berücksichtigung der anthropologischen methoden*, Gustav Fischer, Stuttgart.

SERRANO, CARLOS, MARÍA VILLANUEVA, J. LUY Y KARL LINK

- 2000 “El proyecto la cara del mexicano. Un sistema de retrato hablado asistido por computadora para la población mexicana”, en L. Caro, H. Rodríguez, E. Sánchez, B. López y M.J. Blanco (eds.), *Tendencias actuales de investigación en la antropología física española*, Universidad de León, León (España): 573-583.
- 2000b “Sistema computarizado de identificación personal con rasgos morfológicos faciales”, *Antropología Física Latinoamericana*, 2: 119-134.

VILLANUEVA, MARÍA

- 2001a “Un método para evaluar fenotipos faciales en una muestra de población mexicana adulta”, Tesis de doctorado en Antropología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- 2001b “Un nuevo método para evaluar fenotipos faciales”, *Estudios de Antropología Biológica*, X(1): 21-41.



## IV. UN POLÍGONO FACIAL EN FOTOGRAFÍAS LATERALES

### INTRODUCCIÓN

Para esta investigación<sup>1</sup> ideé un polígono facial cuyos ángulos fueron medidos en las fotografías laterales de los sujetos bajo estudio, con el propósito de indagar cómo se comportan entre hombres y mujeres, así como entre sujetos con morfologías faciales distintas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

En las fotografías laterales de una serie de 200 hombres y 200 mujeres, pertenecientes al acervo fotográfico de “La Cara del Mexicano” se trazó un polígono facial. Todas las fotografías fueron orientadas en un plano aurículo-orbitario similar al de Frankfort y se trazaron cuatro rectas: porion-nasion, nasion-pronasal, pronasal-interlabial e interlabial-porion. Así trazado el polígono, se midieron tres ángulos: IKJ - IJF - ILJ. Los otros ángulos del polígono (en negro) son deducibles y por tanto no aportan más información (figura 1).

Una vez realizado el análisis estadístico de los datos: medias con sus respectivas desviaciones estándar y el cálculo de los valores Z para los tres ángulos de cada individuo se pudieron establecer categorías distintas, siete en total y que van desde -3 hasta +3 rangos Z. Con la evaluación de los resultados se pretende ver si el polígono propuesto resulta de utilidad para la evaluación morfométrica del perfil del sujeto vivo, a la manera de como funciona el polígono craneal de Klaatsch.

<sup>1</sup> Artículo modificado del publicado en 2007: Villanueva, María, “Estudio de un nuevo polígono facial en fotografías laterales”, en *Estudios de Antropología Biológica*, vol. XIII(2): 1195-1202.

0237LM

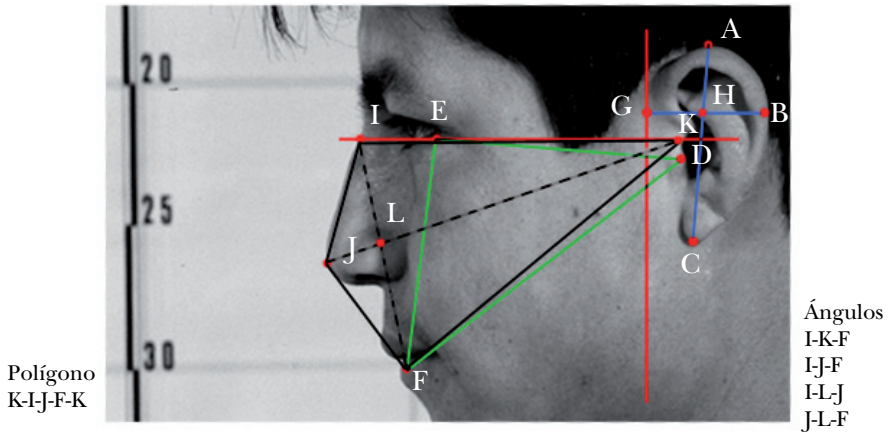


Figura 1. Trazado del polígono facial lateral y ángulos.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se encuentran las medias y las desviaciones estándar para los tres ángulos medidos: IKJ - IJF - ILJ y en la gráfica 1, la comparación de los promedios de los ángulos entre hombres y mujeres según las frecuencias encontradas.

También se realizaron las gráficas de las frecuencias de los ángulos según los rangos zeta, y en las gráficas 2 y 3 que corresponden respectivamente a hombres y mujeres, es evidente la gran similitud que existe entre las dos distribuciones, aun cuando para el primer ángulo, el IKJ, se ve una ligera diferencia entre hombres y mujeres: los primeros tienen una frecuencia mayor para el rango zeta = 0 y las segundas para el rango zeta = -1.

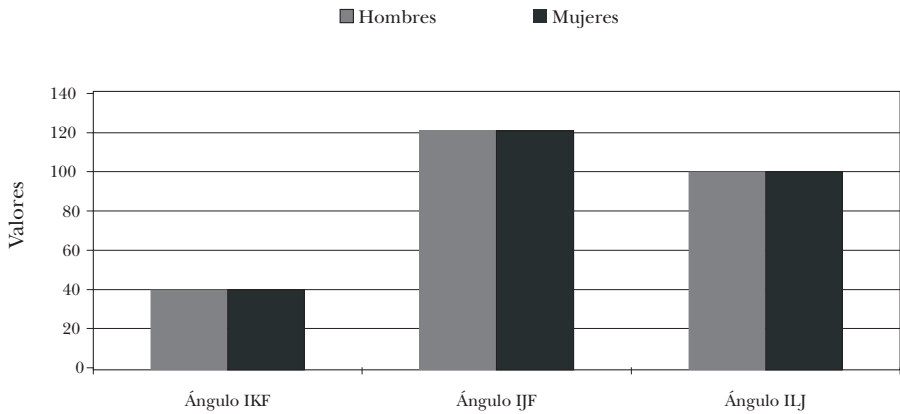
Con estos resultados sólo creí conveniente llevar a cabo una sola prueba de estadística comparativa, es decir, la comparación entre la distribución de hombres y mujeres para el primer ángulo tomado en cuenta. La prueba de la Chi cuadrada dio el siguiente resultado:

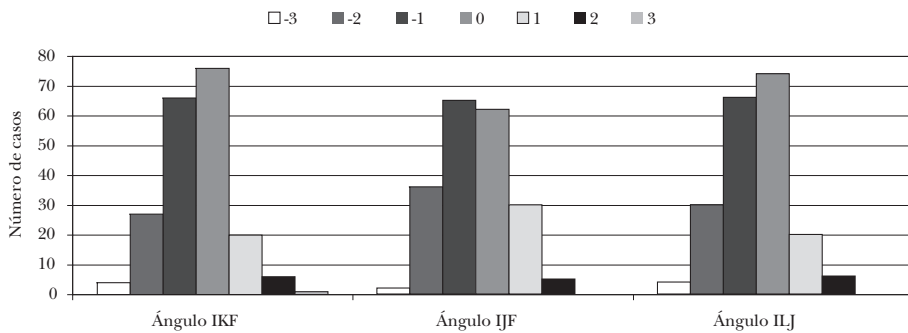
$$\chi^2 = 0.91$$

que concluye que las dos series medidas se comportan de la misma manera, pues hay una probabilidad del 91% de que sean iguales.

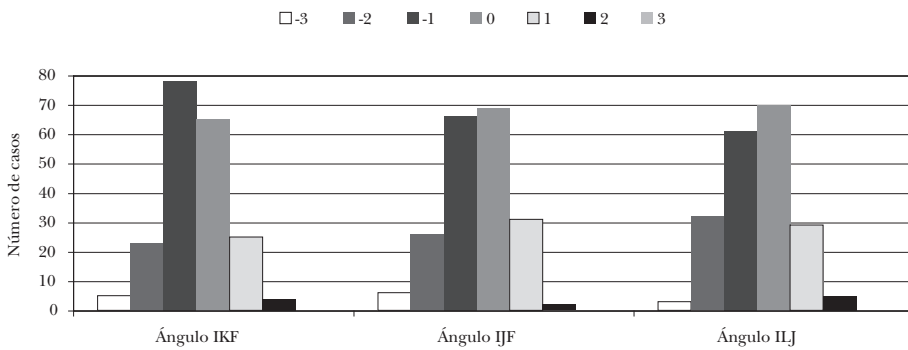
Tabla 1. *Promedios y desviaciones estándar para cada uno de los ángulos*

Hombres			Mujeres		
Ángulo	Media	d.e	Ángulo	Media	d.e
IKF	40.3	3.0	IKF	39.7	2.5
IJF	122.1	4.5	IJF	122.4	5.2
ILF	100.2	3.9	ILF	100.0	3.5

Gráfica 1. *Promedios de los ángulos en hombres y mujeres.*



Gráfica 2. Ángulos por siete rangos Z en hombres.



Gráfica 3. Ángulos por siete rangos Z en mujeres.

## CONCLUSIONES

El polígono facial ideado para conocer tres ángulos que describen morfológicamente el perfil de un individuo es útil para estudios de identificación personal o de población.

Así como el polígono craneal de Klaatsch proporciona información en el estudio del perfil de un cráneo, el que ahora propongo sirve para conocer formas y proporciones del perfil de un sujeto, y por tanto, es de utilidad en el estudio de la variabilidad facial de nuestra especie, para propósitos puramente antropológicos, de índole médica o para su aplicación en la práctica forense.

## BIBLIOGRAFÍA

- SERRANO, CARLOS, MARÍA VILLANUEVA, JESÚS LUY Y KARL F. LINK  
2000 “Sistema computarizado de identificación personal con rasgos morfológicos faciales”, *Antropología Física Latinoamericana*, 2: 119-134.
- VILLANUEVA, MARÍA  
2003 “Forma y fenotipo facial”, *Estudios de Antropología Biológica*, XI, (1): 599-616.
- VILLANUEVA, MARÍA, CARLOS SERRANO, JESÚS LUY Y KARL F. LINK  
2003 “La antropología física y la identificación personal por rasgos faciales”, en: J. Mansilla y Lizarraga (coords.), *Antropología Física. Disciplina plural*, Instituto Nacional de Antropología e Historia: 333-351
- VILLANUEVA, MARÍA Y JESÚS LUY  
2004 “Una propuesta para el análisis del pabellón auricular. Estudio morfológico”, en: J. Egocheaga (ed.), *Biología de poblaciones humanas: diversidad, tiempo y espacio*, Universidad de Oviedo, Oviedo: 491-498,
- VILLANUEVA, MARÍA, JESÚS LUY Y KARL F. LINK  
2003 *La cara del mexicano. Versión 2. Identificador de rasgos faciales para la población mexicana. Sistema de retrato hablado asistido por computadora. Manual del usuario* (que incluye CD), Edición numerada (50 ejemplares para la venta, 3 para registro y 4 para autores), IIA, UNAM, PGJDF.



## V. UNA PROPUESTA PARA EL ANÁLISIS DEL PABELLÓN AURICULAR. ESTUDIO MORFOMÉTRICO

### INTRODUCCIÓN

Tema primordial de la antropología física es el estudio de las características morfológicas y funcionales de nuestra especie. Conocer la variabilidad existente entre las distintas poblaciones humanas y entre los individuos que las conforman, es tema recurrente e inagotable de quienes nos dedicamos a esta disciplina<sup>1</sup>.

La oreja humana, como parte de toda la morfología cráneo-facial, interesa para conocer la variabilidad existente en cuanto a forma y tamaño en los distintos grupos humanos. Conocer, además, los cambios filogenéticos y ontogenéticos que han ocurrido a través de nuestra historia evolutiva es fundamental, ya que, evidentemente, éstos tienen un valor de tipo adaptativo. La importancia genética que tienen algunos de los caracteres morfoscópicos de la oreja ha sido mencionada en los textos clásicos, y algunas medidas, como el largo y ancho de la oreja, se contemplan en muchas de las cédulas somatométricas que se elaboran para distintos propósitos de investigación.

Sin embargo, no conocemos ninguna propuesta metodológica que nos pueda conducir al establecimiento de una tipología, que nos permita estandarizar las técnicas antropométricas y la evaluación de caracteres o rasgos presentes en el pabellón auricular, ya sea para propósitos puramente antropológicos, de individualización en la identificación forense (similar al valor que tienen los dermatoglifos) y en el estudio de las malformaciones congénitas con manifestaciones cráneo-faciales.

<sup>1</sup> Artículo modificado del publicado en 2004: Villanueva, María y Jesús Luy, "Una propuesta para el análisis del pabellón auricular. Estudio morfométrico", en: J. Egocheaga (ed.), *Biología de poblaciones humanas: diversidad, tiempo y espacio*, Universidad de Oviedo, Oviedo: 491-498.

En los años más recientes, los involucrados en las ciencias forenses se han interesado más en las investigaciones de antropólogos físicos y forenses. Hemos visto que las instituciones policíacas de muchos países también han puesto su interés en el pabellón auricular debido, precisamente, al valor que tiene para casos de identificación personal. Ahora buscan en la escena del crimen no sólo huellas digitales, sino también las impresiones que muchos delincuentes dejan plasmadas en paredes y puertas en su intento por escuchar si alguien se encuentra en el sitio donde pretenden llevar a cabo un delito. Dichas huellas se revelan como las digitales, pero el problema está en que no siempre se obtienen huellas completas y las dudas caen ante la posibilidad de cometer errores.

En la literatura forense se siguen discutiendo muchos aspectos acerca de la validez de la oreja como un carácter individualizante, y muchos intentos clasificatorios se han hecho a partir de Alphonse Bertillon (1853-1914), introductor en París de la somatometría, el retrato hablado, las fichas de identificación personal y autor de las primeras tipologías de rasgos faciales. Todo ello para el fortalecimiento de una policía científica.

Hemos localizado en la más reciente bibliografía forense algunos artículos que hablan de la importancia de la oreja con fines de identificación personal, algunos proponiendo protocolos de investigación para abordar el tema, incluyendo la necesidad de fotografiar miles y miles de orejas y de filmar en video individuos de diferentes orígenes. Muchos coinciden en la necesidad de demostrar a las autoridades de impartición de justicia que no existen dos orejas iguales y que por ello se debe legislar para que los jueces acepten fotografías o huellas de orejas al igual que lo hacen con las huellas digitales.

Casi todos los especialistas forenses preocupados por el tema reconocen a Alfred V. Iannarelli (1989), quien dedicó más de 40 años al estudio de las orejas, como el autor del único libro sobre identificación por medio de la oreja (no publicado) y concuerdan con él en el sentido de que la identificación a través de huellas de orejas es una ciencia exacta. Otro policía, Cornelius Van der Lugt (2007), holandés, es también defensor de las huellas de oreja, pero parece ser que ninguno de ellos tiene una formación académica en antropología física o biología humana.

En México, como en muchos países, cada día más instituciones han puesto cámaras de video para filmar a todo aquél que ingresa a sus instalaciones. También hay cámaras colocadas en calles y avenidas importantes



de muchas ciudades. Aunque las imágenes que se logran no son las más adecuadas por la calidad de la cámara, mala orientación de la misma, abuso en la reutilización del film, etcétera, en no pocas ocasiones tenemos orejas claras que permiten una identificación positiva, gracias a la gran complejidad anatómica del pabellón auricular.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La serie estudiada correspondió a 400 fotografías de perfil izquierdo (200 masculinas y 200 femeninas) del acervo de imágenes del proyecto “La cara del mexicano” (Serrano *et al.*, 2000); los hombres con una edad promedio de 27.14 años y desviación estándar de 12.49; las mujeres con edad media de 21.56 y desviación estándar de 7.68. Todas las fotografías fueron recortadas para incluir sólo la parte del rostro que requeríamos para el estudio de las orejas y se cambiaron de color a escala de grises. Todo ello para que pesaran menos y poder manipularlas a una mayor velocidad y medirlas con un aumento mayor. Cabe mencionar que todos los individuos con orejas muy separadas del cráneo no fueron tomados en cuenta para la investigación, lo mismo que aquéllos que las tenían medio cubiertas con cabello.

Los programas de cómputo empleados fueron: *Adobe Photoshop v. 5.5* para preparar la imagen, situar los puntos para la medición y orientar todas las fotografías en el mismo plano, *NIH Image 1.61* para medir longitudes y ángulos y, por último, *Microsoft Excel de Microsoft Office 2001* para todos los cálculos estadísticos llevados a cabo.

La anatomía del pabellón auricular es bastante compleja y su variabilidad a nivel individual es lo que permite individualizar las orejas al grado de no encontrar dos iguales.

La figura 1 corresponde a la anatomía de la oreja, donde se anotó la nomenclatura de cada una de sus partes, todas ellas, por supuesto, de gran variabilidad entre uno y otro sujeto, entre grupos humanos y poblaciones distintas.

En la figura 2 se observa un ejemplo de las fotografías estudiadas. Se describió cada uno de los puntos somatométricos establecidos y las mediciones, con el propósito de establecer una propuesta para el análisis del pabellón auricular.

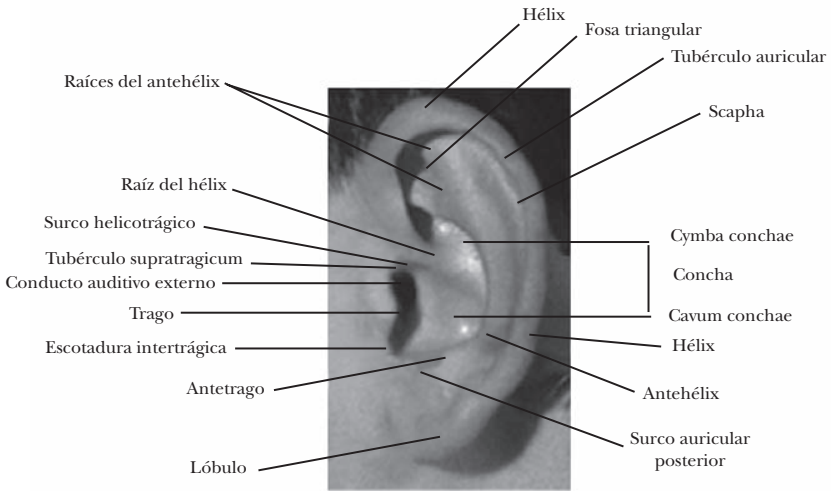


Figura 1. Anatomía del pabellón auricular.

Exp. 0237LM

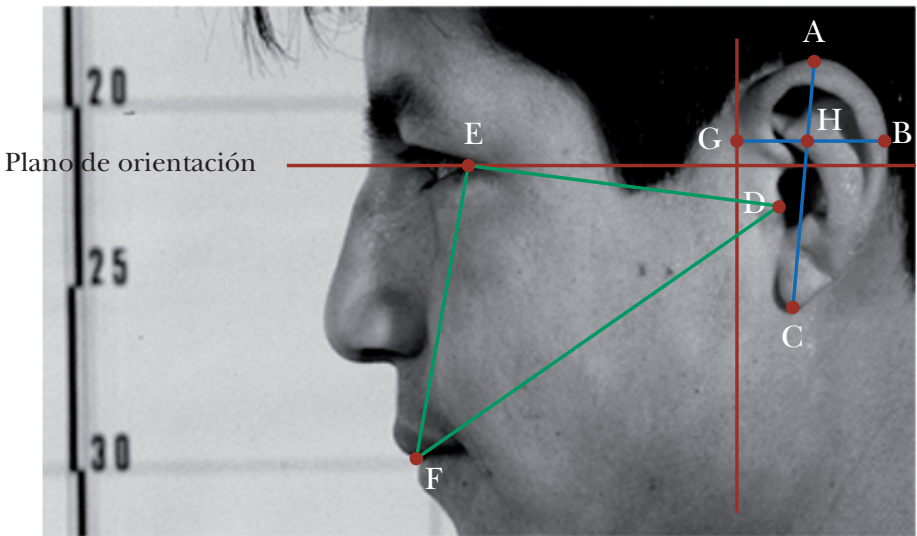


Figura 2. Ejemplo del recorte de la fotografía y puntos somatométricos establecidos para las mediciones.

*I. Plano de orientación:*

Línea paralela al suelo y trazada del punto exocantion al punto superior del agujero auditivo externo.

*II. Puntos somatométricos:*

A = punto más superior de la oreja

B = punto más posterior de la oreja

C = punto más inferior de la oreja

D = punto en el extremo de tragion

E = punto en exocantion

F = punto estomion

G = punto en la línea vertical para medir la anchura máxima de la oreja.

La línea G-B es paralela al plano de orientación

H = punto de unión de A-C y G-B

*III. Medidas realizadas:*

A-C = longitud máxima de la oreja

G-B = anchura máxima de la oreja

AHB = ángulo de implantación, que es igual al formado por el plano de orientación y la línea de la longitud de la oreja

DCA = ángulo en el punto inferior de la oreja (en C, en la parte anterior)

DAC = ángulo en el punto superior de la oreja (en A, en la parte anterior)

BAC = ángulo en el punto superior de la oreja (en A, en la parte posterior)

BCA = ángulo en el punto inferior de la oreja (en C, en la parte posterior)

EFD = ángulo en estomion (en F)

FED = ángulo en exocantion (en E)

*IV. Índice y relaciones:*

Índice de la oreja = anchura x 100 / longitud

Centralidad de D = DAC/DCA

Centralidad de B = BAC/BCA

Altura de D en relación con la distancia E-F = FED/EFD

*V. Series y subseries establecidas para el estudio:*

1. Serie de hombres = 200

2. Serie de mujeres = 200

3. Subserie de hombres mestizos con características más indígenas que europeas = 116
4. Subserie de hombres mestizos con características más europeas que indígenas = 84
5. Subserie de mujeres mestizas con características más indígenas que europeas = 69
6. Subserie de mujeres mestizas con características más europeas que indígenas = 131
7. Subseries de hombres por grupos de edad:  
Adolescentes = 97; adultos jóvenes = 60; adultos medios = 35 y adultos mayores y seniles = 8
8. Subseries de mujeres por grupos de edad  
Adolescentes = 143; adultas jóvenes = 41; adultas medias = 15

#### *VI. Análisis estadístico de los datos:*

En varias hojas de *Excel* se volcaron los datos de todas las mediciones hechas a cada individuo, precedidas por su número de expediente. Además se anotó la fecha de nacimiento, fecha de medición y se calculó la edad decimal de cada sujeto. Posteriormente se calcularon el índice de la oreja, la centralidad de los puntos D y B, así como la altura del punto D en relación con la distancia E-F. Finalmente se calcularon los promedios, desviaciones estándar, en algunos casos los valores Z y se llevaron a cabo las pruebas *t* para conocer la significancia estadística de todas las comparaciones llevadas a cabo entre las series y subseries arriba mencionadas.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se consignan los promedios (medias) y las desviaciones estándar de los distintos parámetros obtenidos para la serie de hombres y la de mujeres. Cabe mencionar que aquí se señalan los resultados para el índice de la oreja ( $\text{anchura} \times 100 / \text{longitud}$ ) y no las medidas absolutas, que evidentemente fueron mayores en los hombres.

Para interpretar correctamente estos resultados recurrimos a las pruebas *t* (tabla 2) que nos indican si las diferencias entre la serie de hombres y la de mujeres se deben al azar, o bien, que se trata de diferencias significativas, o sea, que unos y otras son distintos para el parámetro

Tabla 1. *Promedios (medias) y desviaciones estándar de los parámetros obtenidos en hombres y mujeres*

	Hombres	Mujeres
Índice de la oreja	n = 200 media 50.4 d.e. 4.3	n = 200 media 51.0 d.e. 4.6
Ángulo de implantación	n = 200 media 86.2 d.e. 4.2	n = 200 media 87.5 d.e. 4.2
Centralidad de D	n = 200 media 0.66 d.e. 0.09	n = 200 media 0.69 d.e. 0.09
Centralidad de B	n = 200 media 2.02 d.e. 0.42	n = 200 media 1.85 d.e. 0.47
Altura de D en relación con E-F	n = 200 media 1.89 d.e. 0.19	n = 200 media 1.83 d.e. 0.18

Tabla 2. *Pruebas t entre hombres y mujeres de los distintos parámetros tomados en cuenta y su significancia estadística*

	Índice de la oreja	Ángulo de implantación	Centralidad del punto D	Centralidad del punto B	Altura del punto D en relación con E-F
	Hombres	Hombres	Hombres	Hombres	Hombres
Mujeres	t = 1.20	t = 3.15***	t = 3.26*****	t = 3.69 *****	t = 3.18 *****
	no significativa	significativa p < 0.01	significativa p < 0.001	significativa p < 0.001	significativa p < 0.001

o parámetros tomados en cuenta. En otras palabras, que existe una diferenciación de tipo sexual.

Como se puede ver, la única diferencia que no resultó estadísticamente significativa fue el índice de la oreja entre hombres y mujeres. Las demás son altamente significativas: tres de ellas incluso con una probabilidad menor a 0.001. Interpretando, podemos afirmar que los hombres, en promedio, tienen un ángulo de implantación de la oreja menor que el de las mujeres; que la centralidad del punto D (tracion) en ellos es más bajo que en ellas; que en relación con el punto

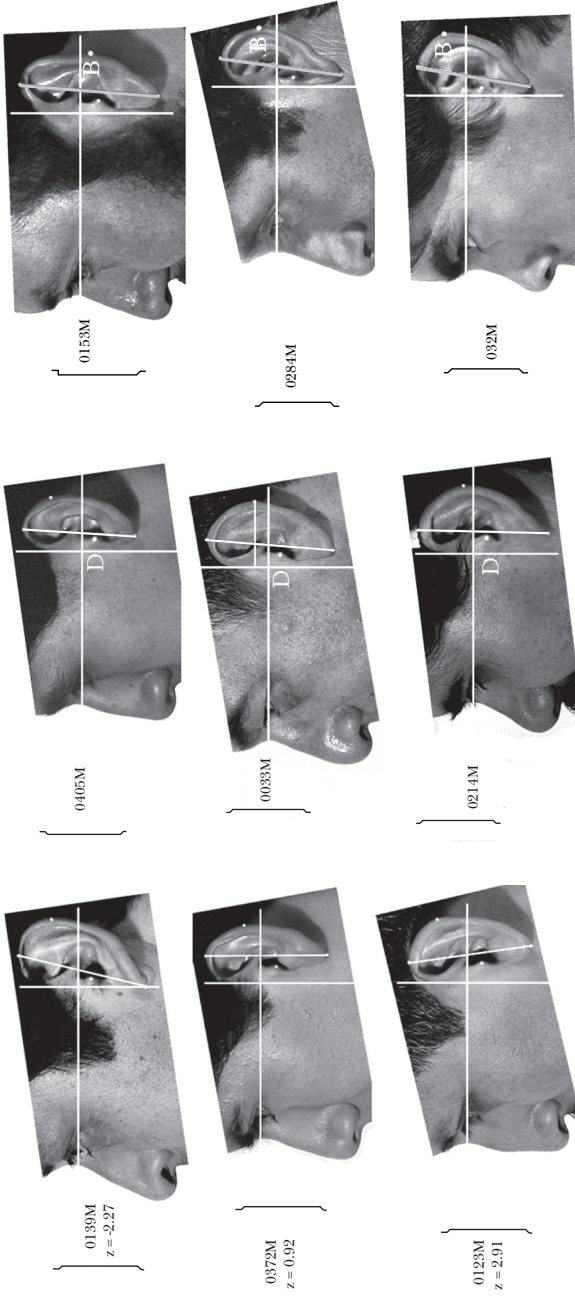


Figura 3. Ángulos de implantación de la oreja.

Figura 4. Centralidad del punto D de la oreja.

Figura 5. Centralidad del punto B de la oreja.

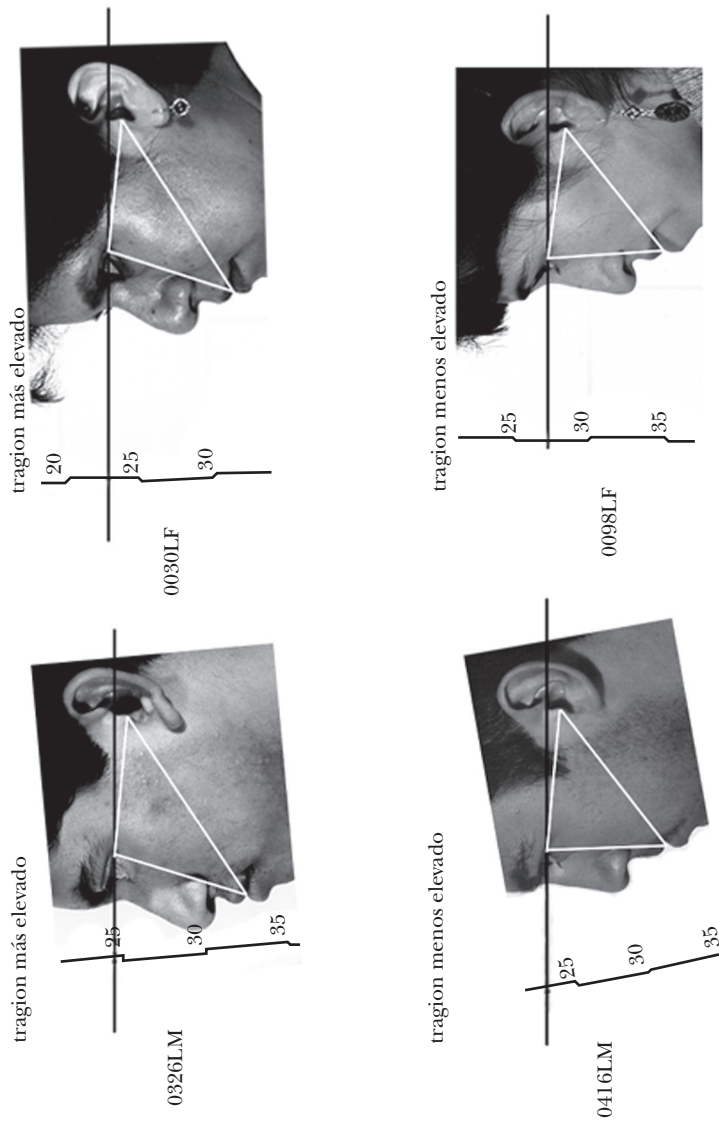


Figura 6. Altura del punto D de la oreja con relación a la distancia E-F.

B (más posterior de la oreja), los hombres lo tienen más elevado; y por último, que el punto D (tragion) en los hombres está situado más alto que en las mujeres en relación con la distancia E-F, es decir, con la longitud de estomion a exocantion.

En las figuras 3, 4, 5 y 6 podemos observar la situación alta o baja de los puntos establecidos.

Los resultados relativos a las subseries según grado de mestizaje, pueden verse en la tabla 3. Tenemos que recordar que la apreciación fue puramente ectoscópica, digamos que a “ojo de antropólogo”. Para saber si las diferencias resultaban estadísticamente significativas, aplicamos, como siempre, la prueba *t* de Student para conocer la probabilidad de que dos muestras sean iguales o, por el contrario, que las diferencias no se deban al azar. Los resultados se consignan en las tablas 4, 5, 6, 7 y 8 para cada uno de los parámetros.

Tabla 3. *Promedios (medias) y desviaciones estándar de los parámetros obtenidos en hombres y mujeres según grado de mestizaje*

	Mujeres + indígenas	Mujeres + europeas	Hombres + indígenas	Hombres + europeos
Índice de la oreja	n = 69 media 50.3 d.e. 4.7	n = 131 media 51.3 d.e. 4.5	n = 116 media 50.1 d.e. 4.3	n = 84 media 50.9 d.e. 4.4
Ángulo de implantación	n = 69 media 86.4 d.e. 4.2	n = 131 media 88.1 d.e. 4.1	n = 116 media 85.9 d.e. 3.7	n = 84 media 86.5 d.e. 4.7
Centralidad de D	n = 69 media 0.69 d.e. 0.10	n = 131 media 0.69 d.e. 0.08	n = 116 media 0.67 d.e. 0.09	n = 84 media 0.65 d.e. 0.09
Centralidad de B	n = 69 media 1.98 d.e. 0.45	n = 131 media 1.78 d.e. 0.47	n = 116 media 2.08 d.e. 0.38	n = 84 media 1.92 d.e. 0.46
Altura de D en relación con E-F	n = 69 media 1.89 d.e. 0.19	n = 131 media 1.79 d.e. 0.17	n = 116 media 1.92 d.e. 0.18	n = 84 media 1.84 d.e. 0.19



Tabla 4. *Pruebas t del índice de la oreja entre hombres y mujeres según grado de mestizaje*

Índice de la oreja	Mujeres + europeas	Hombres + indígenas
Mujeres + indígenas	t = 1.50 no significativa	t = 0.23 no significativa
Hombres + europeos	t = 0.77 no significativa	t = 1.15 no significativa

Tabla 5. *Pruebas t del ángulo de implantación de la oreja entre hombres y mujeres según grado de mestizaje*

Ángulo de implantación	Mujeres + europeas	Hombres + indígenas
Mujeres + indígenas	t = 2.82 *** sig. p < 0.01	t = 0.72 no significativa
Hombres + europeos	t = 2.49 ** sig. p < 0.02	t = 1.00 no significativa

Tabla 6. *Pruebas t de centralidad del punto D de la oreja entre hombres y mujeres según grado de mestizaje*

Centralidad del punto D	Mujeres + europeas	Hombres + indígenas
Mujeres + indígenas	t = 0.26 no significativa	t = 1.50 no significativa
Hombres + europeos	t = 3.14**** sig. p < 0.001	t = 0.99 no significativa

Tabla 7. *Pruebas t de la centralidad del punto B de la oreja entre hombres y mujeres según grado de mestizaje*

Centralidad del Punto B	Mujeres + europeas	Hombres + indígenas
Mujeres+ indígenas	t = 2.92*** sig. p < 0.01	t = 1.58 no significativa
Hombres + europeos	t = 2.18* sig. p < 0.05	t = 2.62*** sig. p < 0.01

Tabla 8. *Pruebas t de la altura del punto D de la oreja en relación a la distancia E-F entre hombres y mujeres según grado de mestizaje*

Altura del Punto D según (E-F)	Mujeres + europeas	Hombres + indígenas
Mujeres + indígenas	t = 3.86**** sig. p < 0.001	t = 0.86 no significativa
Hombres + europeos	t = 1.99* sig. p < 0.05	t = 2.89*** sig. p < 0.01

Por lo anterior se puede decir que:

1) Las pruebas *t* del *índice de la oreja* entre hombres y mujeres según grado de mestizaje no mostraron diferencias significativas, igual que ocurrió entre las dos series completas que no tomaban en cuenta el mayor o menor mestizaje.

2) En cambio, en el *ángulo de implantación* sí hubo diferencias estadísticamente significativas entre las mujeres más europeas y las más indígenas, lo mismo entre los hombres más europeos y las mujeres más europeas; sin embargo, entre hombres y mujeres más indígenas no hubo diferencias, así como entre hombres más europeos y hombres más indígenas.

3) En la *centralidad del punto D* de la oreja hubo una sola diferencia significativa: entre hombres más europeos y mujeres más europeas, misma que se mantuvo altamente significativa con una  $p < 0.001$  (recordemos que lo mismo ocurrió al comparar las dos series mayores).

4) Sin embargo, en la *centralidad del punto B* la cuestión varía, ya que aquí sí encontramos tres diferencias significativas, sólo entre los hombres y mujeres más indígenas no hubo diferenciación en relación con la cen-

tralidad del punto B, lo que puede estar hablando de una forma similar de oreja entre los hombres y las mujeres indígenas.

5) Por último, tenemos la comparación de la altura de trignon según la distancia estomion-exocantion (E-F); aquí ocurrió lo mismo que con la centralidad de B, o sea, que todas las diferencias fueron estadísticamente significativas, con excepción, nuevamente, entre hombres y mujeres indígenas.

Solo falta analizar las diferencias encontradas por grupos de edad. Aquí no se hicieron subdivisiones por grados de mestizaje, ya que nuestras subseries resultarían muy pequeñas. En las tablas 9 y 10 tenemos las medias y desviaciones estándar para cada uno de los parámetros tomados en cuenta para los dos sexos.

Aquí únicamente se señalan las diferencias que resultaron significativas entre los diferentes grupos de edad:

1) Entre los *hombres* hubo diferencias significativas en el *índice de la oreja* entre adolescentes y adultos medios, entre adolescentes y adultos

Tabla 9. *Promedios (medias) y desviaciones estándar de los parámetros obtenidos para hombres según rangos de edad*

Hombres	Adolescentes 14 a 21.9 años	Adultos jóvenes 22 a 35.9 años	Adultos medios 36 a 55.9 años	Adultos maduros y seniles 56 a X años
Índice de la oreja	n = 97 media 51.0 d.e. 4.3	n = 60 media 50.4 d.e. 4.2	n = 35 media 49.3 d.e. 4.5	n = 8 media 48.0 d.e. 3.0
Ángulo de implantación	n = 97 media 86.3 d.e. 4.4	n = 60 media 85.9 d.e. 4.0	n = 35 media 86.5 d.e. 3.6	n = 8 media 85.8 d.e. 4.4
Centralidad de D	n = 97 media 0.64 d.e. 0.08	n = 60 media 0.68 d.e. 0.08	n = 35 media 0.67 d.e. 0.10	n = 8 media 0.75 d.e. 0.09
Centralidad de B	n = 97 media 2.01 d.e. 0.43	n = 60 media 2.00 d.e. 0.42	n = 35 media 2.05 d.e. 0.42	n = 8 media 2.07 d.e. 0.33
Altura de D en relación con E-F	n = 97 media 1.86 d.e. 0.19	n = 60 media 1.93 d.e. 0.18	n = 35 media 1.89 d.e. 0.18	n = 8 media 1.82 d.e. 0.14

Tabla 10. *Promedios (medias) y desviaciones estándar de los parámetros obtenidos para mujeres según rangos de edad*

Mujeres	Adolescentes 14 a 21.9 años	Adultas jóvenes 22 a 35.9 años	Adultas medias 36 a 55.9 años
Índice de la oreja	n = 143 media 50.9 d.e. 4.0	n = 41 media 50.9 d.e. 6.1	n = 15 media 52.0 d.e. 4.8
Ángulo de implantación	n = 143 media 87.3 d.e. 4.2	n = 41 media 87.7 d.e. 4.3	n = 15 media 88.6 d.e. 2.79
Centralidad de D	n = 143 media 0.68 d.e. 0.09	n = 41 media 0.71 d.e. 0.09	n = 15 media 0.74 d.e. 0.11
Centralidad de B	n = 143 media 1.87 d.e. 0.49	n = 41 media 1.76 d.e. 0.45	n = 15 media 1.93 d.e. 0.34
Altura de D en relación con E-F	n = 143 media 1.82 d.e. 0.16	n = 41 media 1.86 d.e. 0.22	n = 15 media 1.81 d.e. 0.24

maduros y seniles, y entre adultos jóvenes y adultos mayores y seniles. Entre las *mujeres* no hubo una sola diferencia estadísticamente significativa.

2) La *centralidad del punto D* (tragion) de la oreja en *hombres* indicó cuatro diferencias significativas de las seis posibles: entre adolescentes y adultos jóvenes, entre adolescentes y adultos maduros y seniles, entre adultos jóvenes y adultos maduros y seniles, y entre adultos medios y adultos maduros y seniles. En las *mujeres* resultaron significativas dos diferencias: entre adolescentes y adultas jóvenes y entre adolescentes y adultas maduras y seniles.

3) En relación con la *centralidad del punto B* en *hombres* no hubo una sola diferencia estadísticamente significativa. Entre las *mujeres* tampoco las hubo.

4) En cuanto a la *altura del punto D* (tragion) *en relación con la distancia estomion-exocantion (E-F)* en *hombres* hubo dos diferencias significativas: entre adolescentes y adultos jóvenes y entre adultos jóvenes y adultos maduros y seniles. En las *mujeres* no hubo una sola diferencia significativa.

## CONCLUSIONES

Podemos concluir que en esta parte de la propuesta para el análisis morfométrico del pabellón auricular, en primera instancia, se han fijado puntos somatométricos precisos para la medición de ciertas longitudes, anchuras y ángulos que, a excepción de la longitud y anchura de la oreja, sólo son posibles de medir por medio de fotografías; también, que se ha propuesto el empleo de un plano de orientación para la cabeza, que es una modificación del plano aurículo-orbitario de Frankfort, muy conveniente para los estudios en población viva, ya que el punto *orbital* sólo se puede localizar con precisión en hueso. En segundo lugar, se ideó la medición de una serie de ángulos que permitió realizar el estudio de la oreja, partiendo de las proporciones que guardan, en cada sujeto, algunos de los puntos somatométricos, previamente seleccionados.

Así, las dos series estudiadas: 200 hombres y 200 mujeres fueron caracterizadas según su variabilidad morfológica, demostrándose, mediante los análisis estadísticos empleados, que en promedio los hombres y las mujeres de la serie estudiada son distintos entre sí.

Por último debemos hacer hincapié en la importancia que tienen este tipo de investigaciones, no sólo para el conocimiento de la variabilidad de la especie, de sus distintos grupos y su dimorfismo sexual, sino también en la aplicación que estos nuevos hallazgos tienen en otras disciplinas, como la medicina y las ciencias forenses.

## BIBLIOGRAFÍA

COMAS, JUAN

1957 *Manual de Antropología Física*, Fondo de Cultura Económica, México.

IANNARELLI, ALFRED V.

1989 *Ear identification (Forensic Identification Series)*, Paramount, Fremont.

MARTIN, RUDOLF

1928 *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*, Gustav Fischer, Jena.

MARTIN, RUDOLF Y K. SALLER

1957 *Lehrbuch der Anthropologie. In systematischer darstellung mit besonderer berücksichtigung der anthropologischen methoden*, Gustav Fischer, Stuttgart.

VANDER LUGT, CORNELIUS

2007 *Forensic Under Fire. Are bad science and dueling experts corrupting criminal justice?*, Jim Ficher.

SERRANO, CARLOS, MARÍA VILLANUEVA, JESÚS LUY Y KARL F. LINK

2000 “Sistema computarizado de identificación personal con rasgos morfológicos faciales”, *Antropología Física Latinoamericana*, 2: 119-134.

## VI. MORFOSCOPIA DEL PABELLÓN AURICULAR

### INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Una preocupación fundamental de la antropología física es conocer la diversidad morfológica de las poblaciones humanas: actual, pretérita o incluso pronosticar la futura. La variabilidad del cuerpo humano, tanto a nivel poblacional como individual, así como las diferencias debidas al sexo o la edad, son importantes para quienes nos dedicamos a esta disciplina y también para quienes, desde áreas afines como la medicina, la genética y las ciencias forenses, requieren de análisis poblacionales de referencia o sistemáticas clasificatorias estandarizadas que les permitan conocer parámetros relacionados con la forma y tamaño de un sin fin de características.

Así, la oreja humana<sup>1</sup> como parte de la morfología cráneo-facial interesa como un medio para conocer la diversidad existente en los distintos grupos de población. Sin embargo, a la fecha no conocemos ninguna propuesta metodológica que nos conduzca al establecimiento de un sistema estandarizado, tanto de las técnicas antropométricas, como de la evaluación de caracteres o rasgos presentes en el pabellón auricular, ya sea para propósitos puramente antropológicos, de individualización en la identificación forense (similar al valor que tienen los dermatoglifos para establecer una identificación), o médico, en el diagnóstico de algunas entidades de origen genético con manifestaciones cráneo-faciales.

No está de más hacer hincapié en la importancia genética que tienen algunos de los caracteres morfoscópicos de la oreja y que han sido mencionados en textos clásicos como son el de Martin (1928), Martin y Saller (1957) Comas (1966) y Meijerman *et al.* (2007), entre otros.

<sup>1</sup> Artículo con base en la ponencia presentada por Jesús Luy y María Villanueva en el VIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica, Caracas, Venezuela, octubre de 2004.

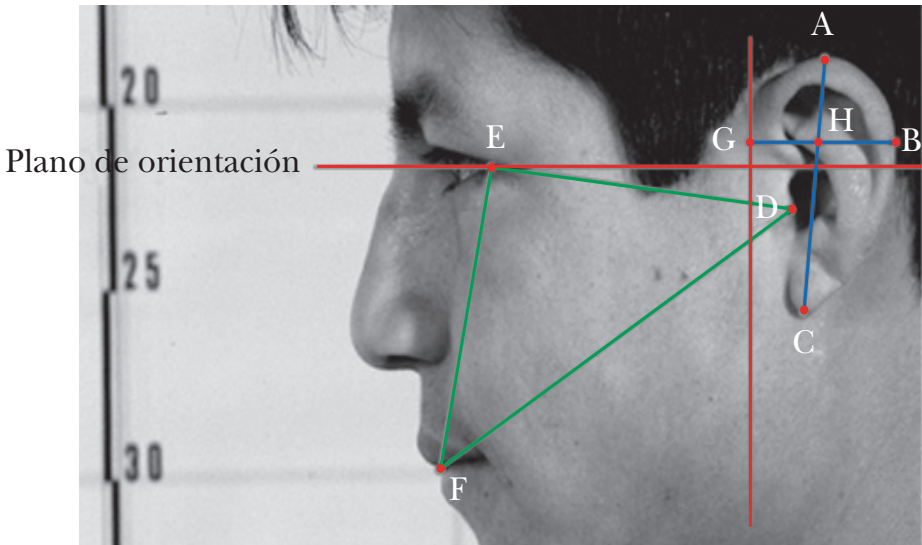


Figura 1. Imagen digital con la ubicación de los puntos anatómicos elegidos, obtención a escala de dimensiones directas y angulares (Villanueva y Luy 2004).

En un trabajo previo: “Una propuesta para el análisis del pabellón auricular. Estudio morfométrico” (Villanueva y Luy 2004, véase capítulo anterior), se analizó la morfometría de orejas en una serie de individuos de origen mexicano, hombres y mujeres. En las mediciones trigonométricas propuestas como un medio para el análisis morfométrico, encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los dos sexos. En resumen, cabe mencionar que los resultados mostraron que la única diferencia no significativa, fue el índice de la oreja. Las otras fueron altamente significativas; cuatro de ellas, incluso, con una probabilidad menor a 0.001, por lo cual pudimos concluir que: los hombres, en promedio, tienen un ángulo de implantación de la oreja menor que el de las mujeres; que la centralidad del que llamamos punto D (tragion) es más bajo en los hombres; que en relación con el que denominamos punto B (el más posterior de la oreja), los hombres lo tienen más elevado, y por último, que la altura del punto tragion en los hombres está situado más alto que en las mujeres en relación con la distancia E-F, o sea, la longitud de estomion a exocantion (figura 1).

En el presente trabajo analizamos las características morfoscópias del pabellón auricular, para lo que se utilizaron los mismos sujetos que confor-



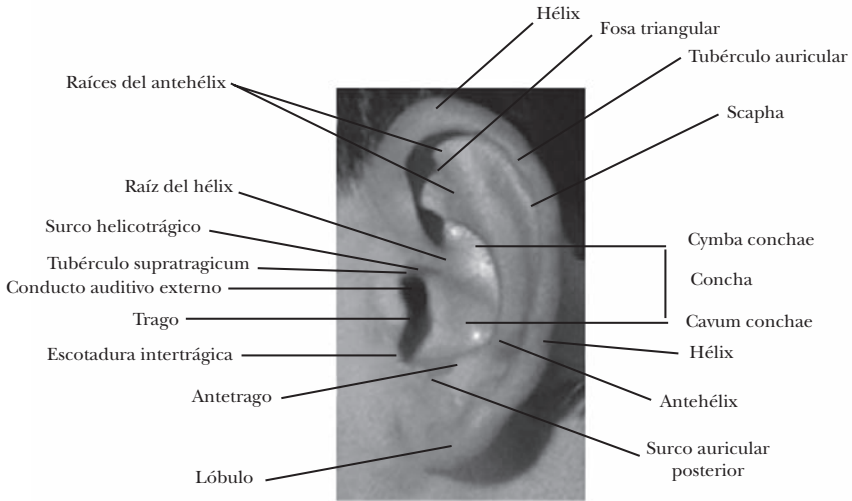


Figura 2. Imagen digital en donde se señalan las peculiaridades anatómicas del pabellón auricular.

maron la serie del trabajo arriba citado y bajo la hipótesis de que las características morfoscópias se comportan de manera independiente del sexo del sujeto. En la figura 2 se representa la anatomía del pabellón auricular y los nombres de las distintas peculiaridades que conforman su topografía.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En cada uno de los sujetos (200 hombres y 200 mujeres), pertenecientes al acervo fotográfico de “La cara del mexicano” (Serrano *et al.* 2000), se valoraron las características morfoscópias observables en el pabellón auricular que se especifican en la tabla 1, a través de imágenes fotográficas digitalizadas. Para valorar la expresividad o variante de los caracteres o rasgos no métricos, que aquí estudiamos, elaboramos escalas para representar tanto su presencia como la intensidad con que éstos se expresan. En siete de los rasgos anatómicos estudiados la escala fue del 0 al 3 (en donde 0 denota ausencia o nula expresividad de la característica y 3 su máxima expresividad); en el caso de la separación del lóbulo, como se tienen dos variantes (adherido y libre o suelto), se emplearon dos cate-

Tabla 1. *Variantes y grado de expresividad (intensidad) para la evaluación de las características morfoscópicas del pabellón auricular*

Característica o rasgo	Intensidad			
	0	1	2	3
1. Enrollamiento del hélix	0	1	2	3
2. Desarrollo del pliegue antehélix	0	1	2	3
3. Desarrollo del tubérculo auricular o de Darwin	0	1	2	3
4. Desarrollo del trago	0	1	2	3
5. Desarrollo del antetrago	0	1	2	3
6. Separación del lóbulo (suelto o adherido)	1	2		
7. Desarrollo del lóbulo	0	1	2	3
8. Desarrollo de la raíz del hélix	1	2	3	
9. Desarrollo de los pliegues de las raíces del antehélix	0	1	2	3

gorías, 1 y 2; por último, para valorar el desarrollo de la raíz del hélix, la escala contiene tres categorías (1 al 3), ya que esta característica siempre está presente.

Las siguientes figuras (3 a 11) dan cuenta del grado de expresividad (intensidad) o variantes, según nuestra propuesta, de cada uno de los rasgos analizados.

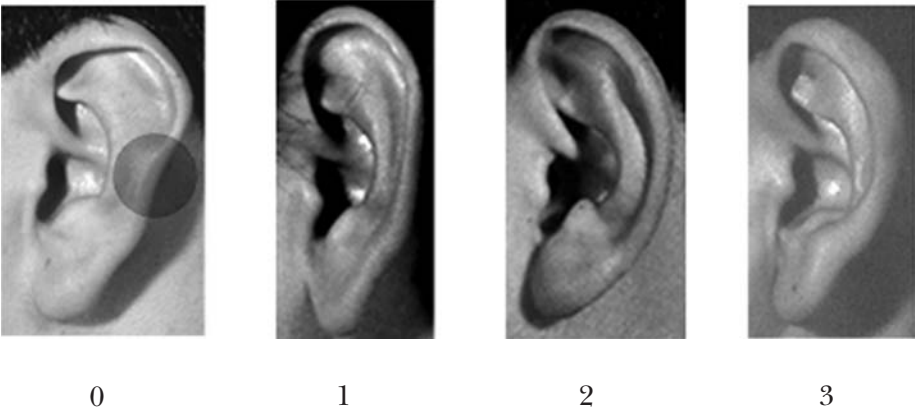


Figura 3. *Expresividad del enrollamiento del hélix.*

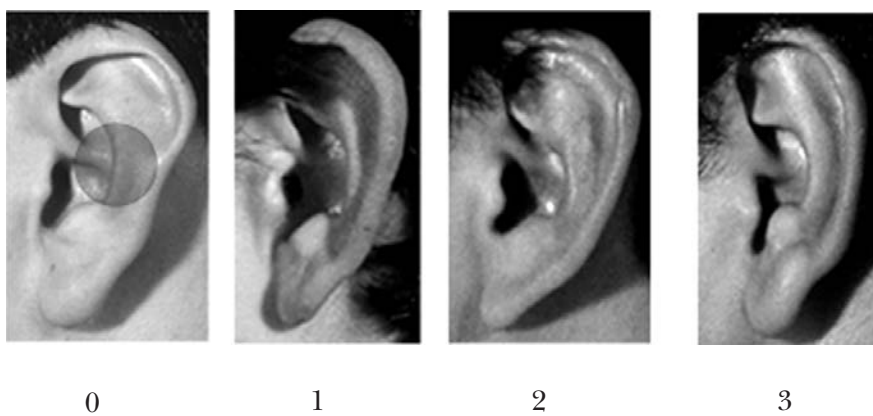


Figura 4. *Expresividad en el desarrollo del pliegue del antehélix.*

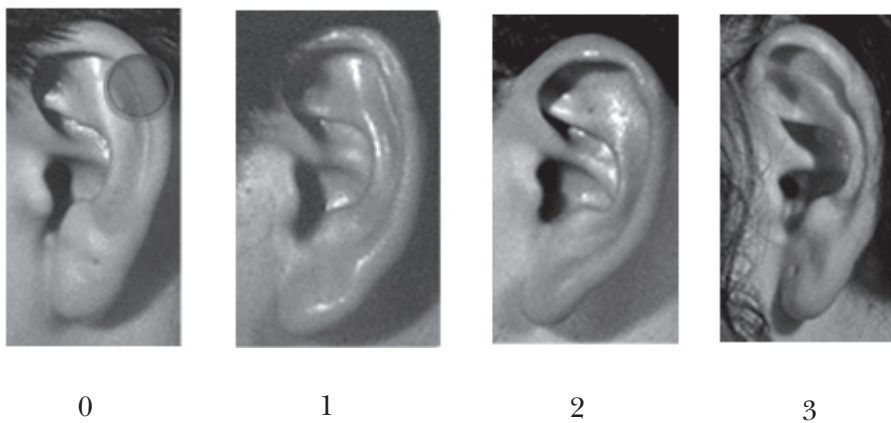


Figura 5. *Variantes en el tamaño del tubérculo auricular (Darwin).*

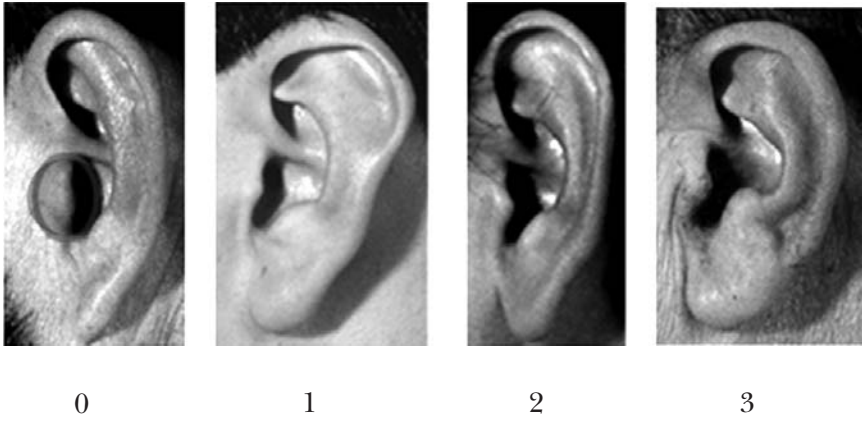


Figura 6. *Variantes en el tamaño o volumen del trago.*

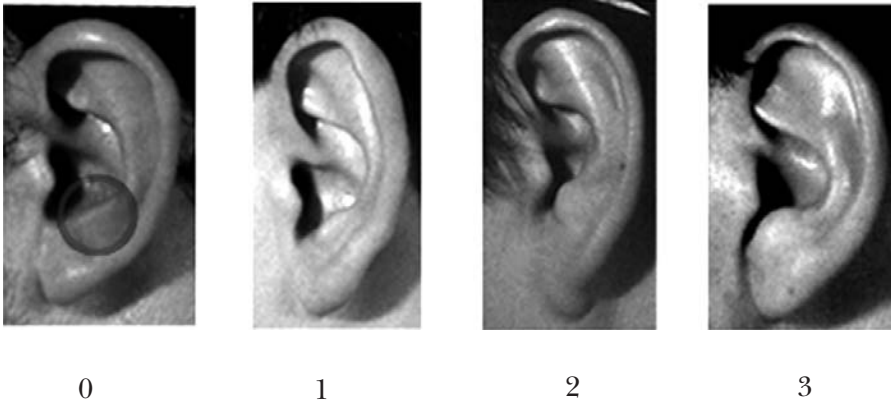


Figura 7. *Expresividad en el tamaño o volumen del antitrigo.*

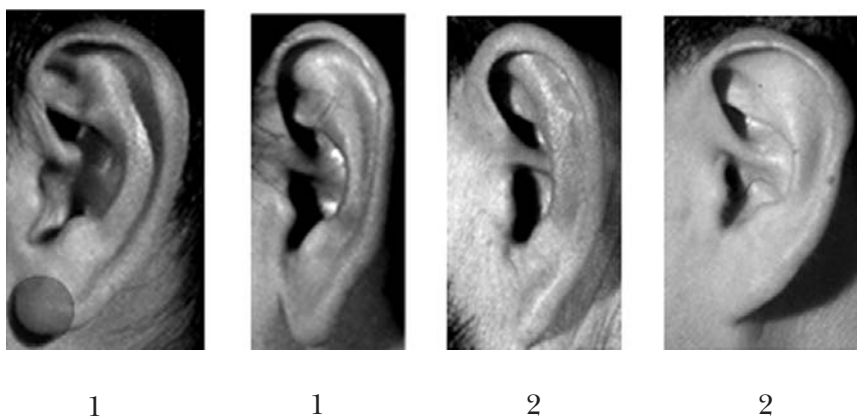


Figura 8. *Variantes en la separación del lóbulo.*

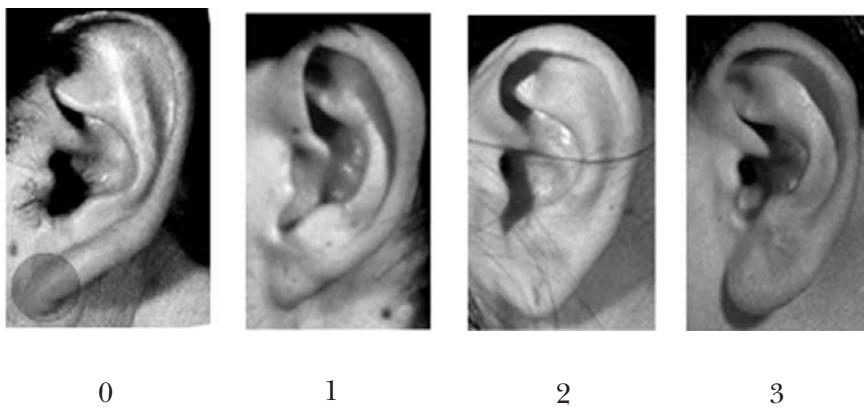


Figura 9. *Variantes en el tamaño o volumen del lóbulo.*

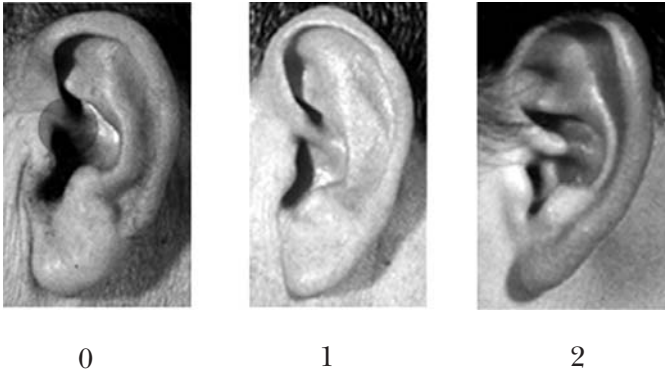


Figura 10. *Expresividad en el desarrollo de la raíz del hélix.*

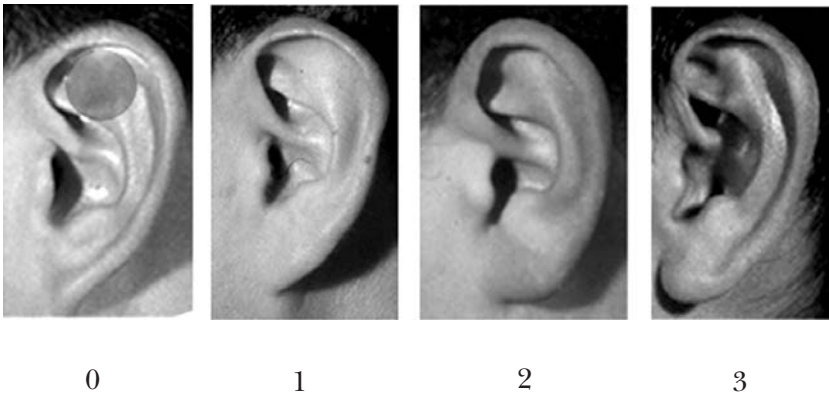


Figura 11. *Expresividad en el desarrollo de los pliegos de las raíces del antehélix.*

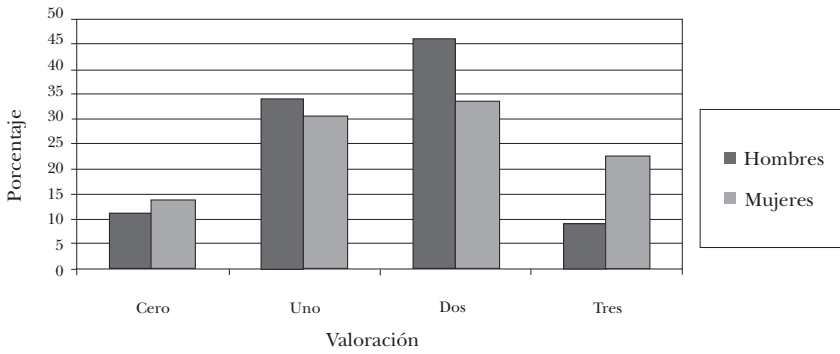
## RESULTADOS

En la tabla 2 y en las gráficas 1 a 9 consignamos los resultados encontrados en cada una de las características evaluadas según el grado de expresividad o variabilidad. Como se puede observar, el predominio de la expresividad o variante, en cada una de las características, presenta un comportamiento independiente, y por otro lado, en algunos rasgos las frecuencias encontradas difieren entre hombres y mujeres.

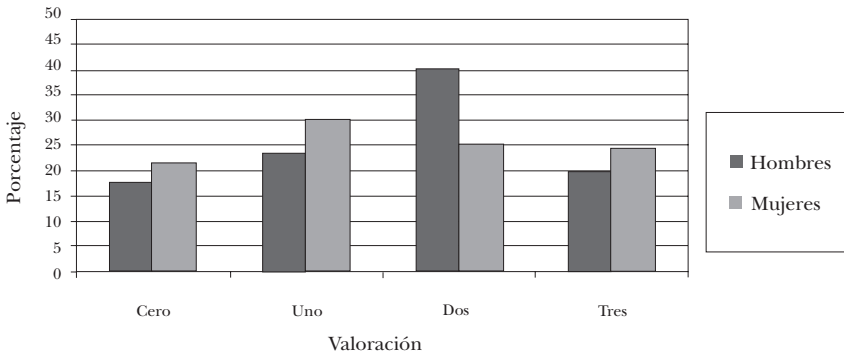
Con respecto a la expresividad del enrollamiento del hélix, ésta es intermedia (grado 2) en ambos sexos, aunque se presentaron casos de mayor enrollamiento (grado 3) en mujeres que en hombres; la expresividad en el desarrollo del pliegue del antehélix presenta su mayor frecuencia en valores diferentes en los hombres (grado 2) y en las mujeres

Tabla 2. *Resultados por característica evaluada (frecuencias porcentuales) por género*

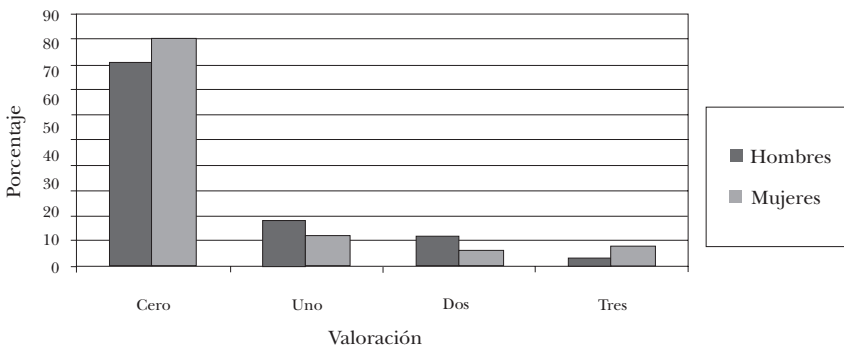
Característica o rasgo	Frecuencias (%) Hombres (n=200)				Frecuencias (%) Mujeres (n=200)			
	0	1	2	3	0	1	2	3
Enrollamiento del hélix	11.0	34.0	46.0	9.0	13.5	30.5	33.5	22.5
Desarrollo del antehélix	17.5	23.0	40.0	19.5	21.5	29.5	25.0	24.0
Desarrollo del tubérculo auricular (Darwin)	72.5	15.5	10.0	2.0	80.5	9.5	4.0	6.0
Desarrollo del trago	1.5	24.0	47.5	27.0	7.0	38.5	37.0	17.5
Desarrollo del antetrago	1.0	29.5	53.0	16.5	22.5	42.0	25.5	10.0
Separación del lóbulo: (suelto o adherido)	—	77.5	22.5	—	—	95.5	4.5	—
Desarrollo del lóbulo	0.5	4.0	39.0	56.5	1.0	22.0	35.5	41.5
Desarrollo de la raíz del hélix	—	30.0	57.0	13.0	—	19.0	60.0	21.0
Desarrollo de los pliegues de las raíces del antehélix	4.0	29.5	47.5	19.0	3.5	25.5	56.5	14.5



Gráfica 1. Grado de enrollamiento del hélix.

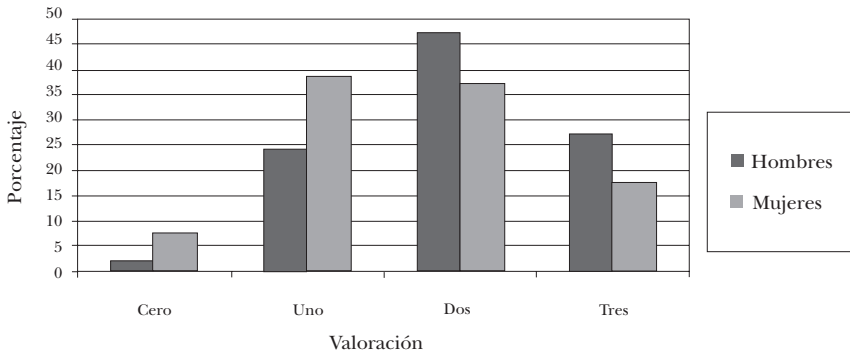


Gráfica 2. Grado de desarrollo del antehélix.

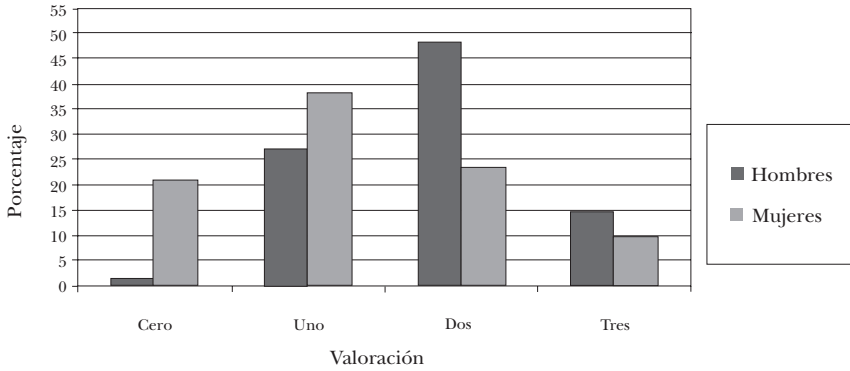


Gráfica 3. Grado de desarrollo del tubérculo auricular (Darwin).

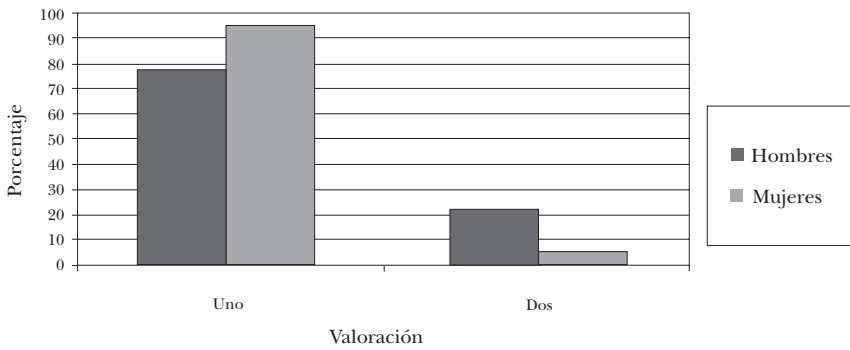




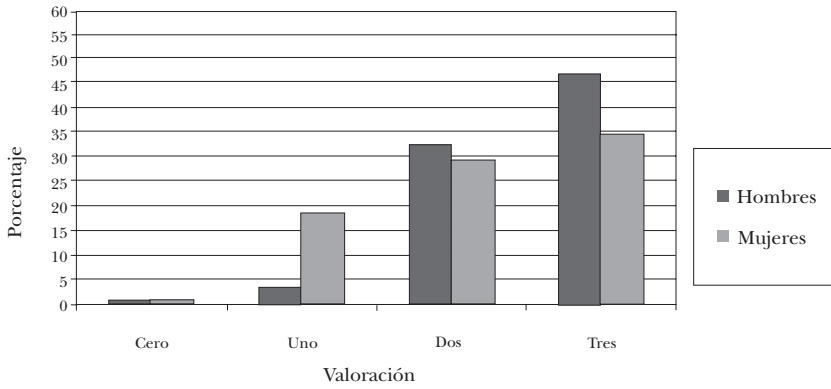
Gráfica 4. Grado de desarrollo del trago.



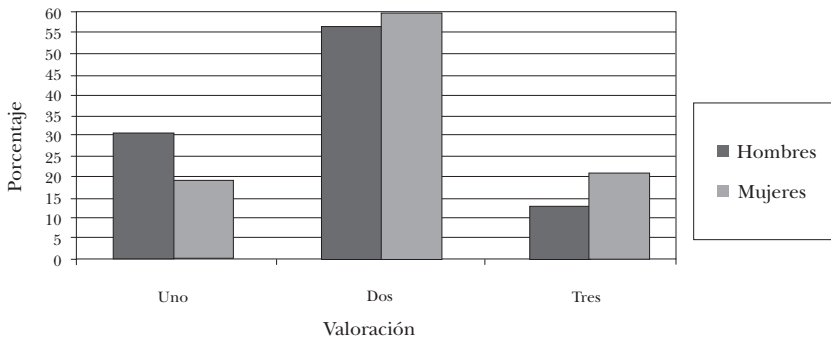
Gráfica 5. Grado de desarrollo del antetrago.



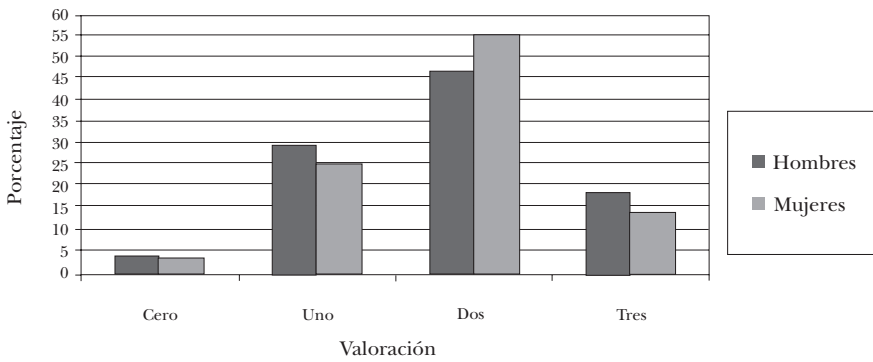
Gráfica 6. Forma del lóbulo (suelto o adherido).



Gráfica 7. Grado de desarrollo del lóbulo.



Gráfica 8. Grado de desarrollo de la raíz del hélix.



Gráfica 9. Grado de desarrollo de las raíces del antehélix.

(grado 1); en cuanto a las variantes en el tamaño del tubérculo auricular (Darwin) es notable en los dos sexos que tiene muy poca presencia en la población estudiada; en relación con las variantes en el tamaño o volumen del trago se observa que es más desarrollado en los hombres; en la expresividad en el tamaño o volumen del antetrago es curioso observar que en las mujeres el grado 0 tiene una frecuencia mucho mayor que en los hombres, mientras que el grado 2 es muy frecuente en ellos; de las variantes en cuanto a la separación del lóbulo, vemos que un 86.5 % de la población estudiada presenta el lóbulo separado contra 13.5 % adherido; en las variantes en el tamaño o volumen del lóbulo es notable que su desarrollo es mayor en los hombres; la expresividad en el desarrollo de la raíz del hélix se comporta de manera similar entre los sexos; por último, la expresividad en el desarrollo de los pliegues de las raíces del antehélix también se comporta de manera similar en hombres y mujeres.

Tabla 3. Pruebas de significancia estadística ( $\chi^2$ )

Característica o rasgo	$\chi^2$ (hombres vs. mujeres)				1-F( $\chi^2$ )*
Enrollamiento del hélix	0.51	0.38	3.93	11.57	<b>0.0421</b>
Desarrollo del antehélix	0.82	1.61	6.92	0.93	0.1617
Desarrollo del tubérculo auricular	0.84	2.88	5.14	4.0	0.0925
Desarrollo del trago	7.12	6.73	2.61	4.06	<b>0.0165</b>
Desarrollo del antetrago	39.34	4.37	19.27	3.19	<b>0.0000</b>
Separación del lóbulo: (suelto o adherido)	—	3.75	24.00	—	<b>0.0002</b>
Desarrollo del lóbulo	0.33	24.92	0.33	4.59	<b>0.0017</b>
Desarrollo de la raíz del hélix	—	4.94	0.15	3.76	0.1092
Desarrollo de los pliegues de las raíces del antehélix	0.07	0.58	1.56	1.21	0.6353
*Probabilidad de rechazar la hipótesis Las significativas al 5% en negritas					$\chi^2$ (global) =1.87E-11

Al efectuar las pruebas de significancia estadística, chi cuadrada ( $\chi^2$ ), entre la población masculina y la femenina en cada uno de los rasgos, se encontraron los siguientes resultados. También se calculó la chi cuadrada global ( $\chi^2$  global) de todas las características en su conjunto (véase tabla 3).

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que, al comparar la subserie masculina con la femenina de las nueve características estudiadas, cinco de ellas fueron significativas al 5%: 1) grado de enrollamiento del hélix: las mujeres en promedio lo tienen más desarrollado; 2) grado de desarrollo del trago: los hombres lo tienen más desarrollado; 3) grado de desarrollo del antetrago: los hombres en promedio lo tienen más desarrollado; 4) lóbulo suelto o adherido: en las mujeres el lóbulo adherido es menos frecuente que entre los hombres y, por último, 5) el desarrollo del lóbulo: se encuentra más desarrollado en el sexo masculino.

Como corolario a la información obtenida y derivado del sustrato genético que tiene la expresividad de los caracteres morfoscópicos de la oreja, se recalca la importancia que este tipo de investigaciones encierra, no sólo para el conocimiento de la variabilidad de nuestra especie, en sus distintos grupos y su correlación con el dimorfismo sexual, sino también en la aplicación que estos nuevos hallazgos tienen en otras disciplinas, como la medicina y las ciencias forenses. Estas características como muchas otras de nuestro fenotipo, de su expresión y de su variabilidad, son consecuencia de nuestra información genética individual.

Por último, debemos mencionar que los avances tecnológicos computacionales, en nuestro caso para el análisis de imágenes, sin duda han dado un nuevo impulso a la biometría.

## BIBLIOGRAFÍA

COMAS, JUAN

1966 *Manual de Antropología Física*, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

MARTIN, RUDOLF

1928 *Lehrbuch der Anthropologie*, Gustav Fischer, Jena.

MARTIN, RUDOLF Y K. SALLER

1957 *Lehrbuch der Anthropologie*, vol. 1, Gustav Fischer, Stuttgart.

MEIJERMAN, LYNN, ANDREW THEAN, CORNELIUS VAN DER LUGTY GEORGE J.R. MAAT

2007 "Earprints", en: T. Thompson y S. Black (eds.), *Forensic Human Identification*, CRC, Boca Ratón: 73-84.

SERRANO, CARLOS, MARÍA VILLANUEVA, JESÚS LUY Y KARL F. LINK

2000 "Sistema computarizado de identificación personal con rasgos morfológicos faciales", *Antropología Física Latinoamericana*, 2: 119-134.

VILLANUEVA, MARÍA Y JESÚS LUY

2004 "Una propuesta para el análisis del pabellón auricular. Estudio morfométrico", en: J. Egocheaga (ed.), *Biología de poblaciones humanas: diversidad, tiempo y espacio*: 491-498, Universidad de Oviedo, Oviedo.



## VII. EL APÉNDICE NASAL EN UNA SERIE DE POBLACIÓN MEXICANA

### INTRODUCCIÓN

Gracias al acervo fotográfico *Caramex* y al Sistema de retrato hablado asistido por computadora (Serrano *et al.* 2000) hemos realizado varias investigaciones, todas ellas relacionadas con la morfología facial del mexicano, como se ha visto en los capítulos anteriores

Ahora nos ocupamos en analizar cómo se presenta el apéndice nasal en nuestra población<sup>1</sup>. La nariz es un rasgo facial de suma importancia, siempre es relevante en la descripción de un rostro. Por otro lado, estamos convencidos de que la nariz posee unas características tales que le imprimen al rostro un alto porcentaje del dimorfismo sexual que posee nuestra especie.

### MATERIAL Y MÉTODO

Para el presente trabajo se midieron los siguientes parámetros: a) anchura de la nariz = alar-alar; b) altura de la nariz = nasion-subnasal; c) nasion-pronasal; d) pronasal-alar posterior; e) el ángulo subnasal, y se determinó el índice nasal. La muestra estudiada estuvo formada por 654 mujeres y 758 hombres, con un promedio de edad de 20.15 años (d.e. = 6.09) y 22.03 años (d.e. = 7.79), respectivamente.

Además, se analizó el perfil nasal según la clasificación de Martin (1928). Los tipos A corresponden a dorsos cóncavos; los B a los rectos; los C a los convexos, y los D a los sinuosos. Los números 1 a 3 se refieren al grado de desarrollo de la raíz, correspondiendo el 1 a profunda, el 2 a mediana y el 3 a alta y muy alta. Según se puede observar en la gráfica 1, en ambos sexos, el grupo de los dorsos rectos (B) es el más frecuente, seguido

<sup>1</sup> Artículo inédito, María Villanueva y Jesús Luy, 2009.

de los dorsos convexos (C) y en menor grado los grupos de narices con dorso cóncavo y sinuoso (A, D). Con respecto a la raíz, la frecuencia más alta corresponde a la categoría 2, relativa a la de desarrollo intermedio.

Cada una de las fotografías frontales y laterales digitales fueron medidas con el programa *Image J* del National Institut of Health y las medidas fueron volcadas a hojas *Excel* para su posterior análisis estadístico.

## RESULTADOS

En la tabla 1 encontramos las estadísticas descriptivas de cada una de las variables tomadas en cuenta en mujeres y hombres. En la tabla 2 consignamos las pruebas de significancia estadística, entre mujeres y hombres, de las variables métricas. En la gráfica 1 tenemos los porcentajes encontrados en relación con los perfiles nasales. Como ya se mencionó, se siguió la clasificación de Martin con una modificación que hicimos, que toma en cuenta los perfiles sinuosos.

Tabla 1. *Estadísticas para mujeres y hombres de las medidas nasales (en mm)*

Mujeres	Anchura nariz	Nasion-subnasal	Índice nasal	Nasion-pronasal	Pronasal-alar posterior	Ángulos subnasal positivos	Ángulos subnasal negativos
N	654	654	654	654	654	628	26
Máximo	56.58	72.14	106.91	62.81	37.61	34.99	10.01
Mínimo	33.61	46.84	52.82	36.62	19.21	0	2.86
Media	43.20	57.66	75.28	48.14	28.67	11.21	5.40
Mediana	43.05	57.51	74.76	48.16	28.74	11.31	5.14
d.e.	3.12	4.15	7.45	4.53	2.97	7.88	2.30
Varianza	9.72	17.21	55.44	20.54	8.82	62.13	5.28
Hombres	Anchura nariz	Nasion-subnasal	Índice nasal	Nasion-pronasal	Pronasal-alar posterior	Ángulos subnasal positivos	Ángulos subnasal negativos
N	758	758	758	758	758	702	56
Máximo	58.94	75.21	107.37	67.45	41.72	47.35	10.3
Mínimo	35.38	48.48	54.84	38.33	20.56	0	1.10
Media	47.18	61.66	76.89	52.16	31.93	10.16	4.70
Mediana	47.27	61.52	76.56	52.38	32.01	9.46	4.09
d.e.	3.50	4.44	7.70	4.93	2.98	7.98	1.92
Varianza	12.27	19.74	59.33	24.28	8.90	63.61	3.67



Tabla 2. *Pruebas de significancia estadística entre mujeres y hombres*

Pruebas <i>t</i>	Anchura nariz	Nasion-subnasal	Índice nasal	Nasion-pronasal	Pronasal-alar posterior	Ángulos subnasal positivos	Ángulos subnasal negativos
Mujeres vs. hombres	9.23 E-97	5.84 E-62	7.05 E-05	8.31 E-53	2.86 E-82	0.02	0.18

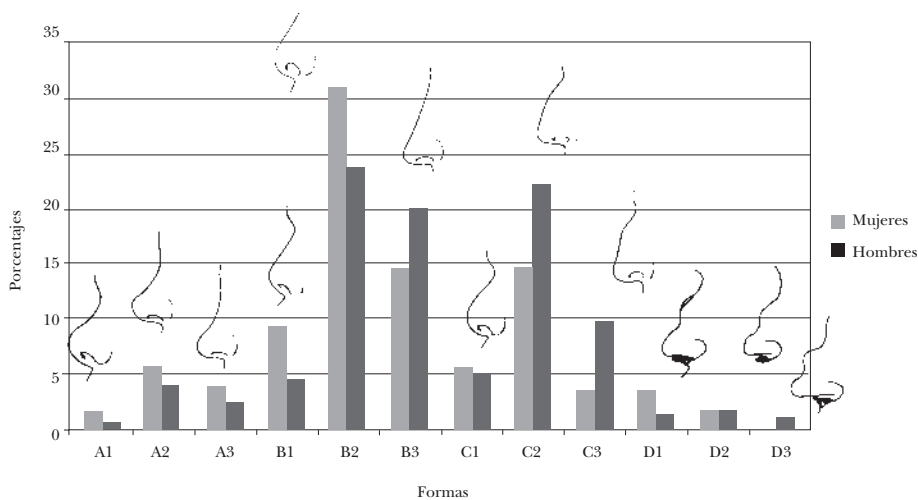
Gráfica 1. *Distribución porcentual de las distintas formas de la nariz en mujeres y hombres.*

Tabla 3. *Índice nasal en mujeres y hombres (valores porcentuales)*

Mujeres	%	Hombres	%
Leptorrinas	22.93	Leptorrinos	19.13
Mesorrinas	67.74	Mesorrinos	66.36
Platirrininas	9.33	Platirrininos	14.51
Totales	100		100

En la tabla 3 hemos colocado los valores porcentuales encontrados para el índice nasal, tanto en mujeres como en hombres. Los resultados hablan de una población mayoritariamente mesorrina, seguida de los leptorrinos. El porcentaje de platirrininos es probable que corresponda a la población de origen negroide en nuestro país.

Según los resultados observados para las pruebas *t* (tabla 2) las diferencias entre mujeres y hombres son altamente significativas, tanto en tamaño como en forma, excepto en los ángulos subnasales en los cuales se evidencia el dimorfismo sexual existente.

## BIBLIOGRAFÍA

COMAS, JUAN

1966 *Manual de Antropología Física*, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

OLIVIER, GEORGES

1969 *Practical Anthropology*, Charles C. Thomas, Springfield.

MARTIN, RUDOLF

1928 *Lehrbuch der Anthropologie. In systematischer darstellung*, Gustav Fischer, Jena

SERRANO, CARLOS, MARÍA VILLANUEVA, JESÚS LUY Y KARL F. LINK

2000 "Sistema computarizado de identificación personal con rasgos morfológicos faciales", *Antropología Física Latinoamericana*, 2: 119-134.

## VIII. ALTURA DE LA OREJA VS. ALTURA DE LA NARIZ EN LA RECONSTRUCCIÓN (APROXIMACIÓN) FACIAL BIDIMENSIONAL Y ESCULTÓRICA

### INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La reconstrucción (aproximación) facial bidimensional y escultórica en cráneos –paleoantropológicos, arqueológicos, históricos y forenses– responde a varios propósitos, todos ellos de interés para nuestra disciplina: la antropología física. Desde finales del siglo XIX, científicos y artistas plásticos han acumulado conocimientos sobre las características morfo-métricas y morfoscópicas que deben ser tomadas en cuenta para que las aproximaciones que se realicen a partir de un cráneo se apeguen lo más posible a la apariencia que tenía en vida el sujeto bajo estudio. Hoy conocemos técnicas y métodos, muy confiables, procedentes de tres escuelas: la germano-americana, con figuras como Helmer, Krogman, Snow, Rhine, Campbell, Caldwell, Taylor y Ubelaker; la rusa o anatómica, con Gerasimov y Lebedinskaya a la cabeza, y la inglesa o combinada representada por Prag, Neave y Wilkinson (Gaytán 2004).

Ahora bien, en la literatura sobre reconstrucción facial de cráneos se reconoce que dibujar y modelar orejas atemoriza a antropólogos y artistas plásticos (Taylor 2001: 114). Son muchas las interrogantes por solucionar en cuanto a forma, tamaño e implantación; la anatomía del pabellón auricular es sumamente complicada, y la variabilidad existente a nivel poblacional e individual es extremadamente amplia: no hay dos orejas iguales, al grado de que sus huellas pueden ser usadas de manera análoga a las dactilares (Curiel y Granell 2006: 332).

Ya desde la época de Alphonse Bertillon (1896), la oreja como medio de identificación tiene un papel protagonista, argumentando que ésta es inmutable en sus formas y proporciones. En las cédulas de filiación descriptiva que creó para la policía francesa se anotaban, junto con otros rasgos

identificatorios de los sujetos, varias características métricas y morfoscópicas de la oreja. A través del tiempo y en el contexto de las ciencias forenses, la identificación individual con base en el estudio del pabellón auricular ha adquirido, poco a poco, un mayor reconocimiento.

Por nuestra parte, hemos encontrado diferencias significativas entre hombres y mujeres tanto en aspectos morfométricos como morfoscópicos del pabellón auricular en población mexicana (Villanueva y Luy 2004; Luy y Villanueva 2004), pero no conocemos estudios o propuestas de análisis para otros grupos de población. Así, para llevar a cabo la reconstrucción del pabellón auricular a partir de cráneos nos surgen siempre una y mil preguntas.

Sin embargo, quienes llevan mucho tiempo dedicados al quehacer de las reconstrucciones faciales, ponen en práctica algunos conocimientos, entre otros: 1) que la forma del pabellón auricular va a depender de la forma externa de la apófisis mastoide y del grado de desarrollo de la raíz posterior del arco cigomático; 2) si las apófisis son pequeñas y dirigidas hacia la porción medial del cráneo, las orejas serán pequeñas y adheridas; 3) por el contrario, si las apófisis mastoides son voluminosas y pronunciadas lateralmente, las orejas serán grandes y sobresalientes; 4) si las apófisis presentan forma de silla en su lado externo, la oreja será convexa; 5) unos procesos fuertemente desarrollados con depresión en el lado externo, se asocian con orejas sobresalientes y alineadas en línea recta (Gerasimov 1971 en Rodríguez 2004: 199).

Otro dato que interesa particularmente, por ser el propósito de esta comunicación<sup>1</sup>, es que la altura de la oreja corresponde con frecuencia a la altura de la nariz, medida de nasion a subnasal o subespinal (Krogman 1978: 268).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS

Antes de que en el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM se empezaran a realizar reconstrucciones faciales escultóricas, tuvimos que investigar acerca de los grosores faciales que se iban a aplicar a los cráneos de México, ya que no debíamos aplicar normas procedentes

<sup>1</sup> Artículo publicado en 2009: Villanueva, María, bajo el mismo título en *Estudios de Antropología Biológica*, vol. XIV(1): 11-18.

de poblaciones biológicamente distintas. En consecuencia, se llevó a cabo una investigación en el Semefo del Distrito Federal (Villanueva *et al.* 2006: 231-245), que nos condujo a establecer normas propias o referentes más cercanos para población mexicana, que se han empleado en casi todas las reconstrucciones realizadas, gracias a la labor de los antropólogos físicos Lilia Escorcia, Lorena Valencia, Edgar Gaytán y del artista plástico Juan Carlos Ramos (Villanueva 2004: 48-53).

Ahora bien, solucionado el problema de los grosores y avanzando cada día más en la superación teórica y práctica de los antropólogos físicos que acabo de mencionar, no hemos terminado con las interrogantes a resolver en la tarea de las reconstrucciones o aproximaciones faciales. Desde hace algunos años, como dije, hemos investigado aspectos relacionados con el pabellón auricular y en la presente comunicación deseo dar a conocer un pequeño análisis que se relaciona con la dimensión en altura que debemos dar a las orejas, conociendo las medidas craneométricas del ejemplar a reconstruir.

La interrogante que aquí planteo es: ¿efectivamente, la altura de la oreja (supraauricular-subauricular) corresponde con “frecuencia” a la altura de la nariz (nasion-subnasal)? o ¿es otra la medida que, con frecuencia, se aproxima más? Llevo muchos años analizando, para diferentes propósitos, características morfoscópicas y morfométricas de una amplia serie de fotografías faciales, por ello me atrevo a plantear la siguiente hipótesis: la medida que con frecuencia se aproxima más a la altura de la oreja es la altura glabella-subnasal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La serie estudiada correspondió a 400 fotografías de perfil (200 masculinas y 200 femeninas) del acervo de imágenes del proyecto “La cara del mexicano” (Serrano *et al.* 2000). La edad promedio de estas subseries del acervo fue de 27.14 años (edad decimal) y desviación estándar de 12.49 en hombres; en las mujeres la edad media fue de 21.56 y con una desviación estándar de 7.68. Los individuos considerados son los mismos que conformaron las series para los estudios del pabellón auricular, antes citados.

Los programas de cómputo empleados fueron: *Adobe Photoshop* versión 5.5, para preparar las imágenes; *NIH Image* 1.61 para medir las alturas,



Figura 1. En las fotografías se muestran las tres medidas efectuadas: suprauricular-subauricular, nasion-subnasal y glabella-subnasal.

una vez establecida la escala, y por último, *Microsoft Excel (Office 2001)* para los cálculos estadísticos llevados a cabo.

La figura 1 (dos imágenes) corresponde a las medidas realizadas en cada una de las fotografías digitalizadas: a) altura suprauricular-subauricular; b) altura nasion-subnasal, y c) altura glabella-subnasal.

En hojas de cálculo *Excel* se anotó el número de expediente de cada uno de los sujetos de las dos series por separado –masculina y femenina–, la altura de la oreja izquierda (suprauricular-subauricular), la altura nasion-subnasal, la altura glabella-subnasal y la edad decimal. Se calcularon las medias y sus respectivas desviaciones estándar, y se anotaron las medidas máximas y mínimas encontradas. Por último, se calcularon las siguientes correlaciones: 1) altura de la oreja *vs.* altura de la nariz, y 2) altura de la oreja *vs.* altura glabella-subnasal.

Cuadro 1. *Número de sujetos (N), medias (X), desviaciones estándar (S), máximos (Mx) y mínimos (Mn) de las tres medidas (en centímetros)*

Medidas	Hombres					Mujeres				
	N	X	S	Mx	Mn	N	X	S	Mx	Mn
1) Altura de la oreja (supra-subauricular)	200	7.7	0.57	9.4	6.3	200	7.3	0.49	8.4	5.6
2) Altura de la nariz (nasion-subnasal)	200	6.3	0.45	7.5	4.9	200	5.8	0.42	7.0	4.7
3) Altura glabella-subnasal	200	7.5	0.49	8.9	6.0	200	7.3	0.49	8.7	5.8

Cuadro 2. *Correlaciones entre la altura de la oreja con las alturas nasion-subnasal y glabella-subnasal*

Correlaciones	Hombres	Mujeres
1) altura oreja vs. altura nasion-subnasal	0.113	0.108
2) altura oreja vs. altura glabella-subnasal	0.322	0.201

## RESULTADOS

En el cuadro 1 se anotan los resultados para los dos sexos: medias y desviaciones estándar de cada una de las medidas, así como los máximos y mínimos. Las medidas están dadas en centímetros y no en milímetros como es la tradición, ya que considero que para el propósito de las reconstrucciones faciales resulta suficiente. En el cuadro 2 se consignan los resultados para las dos correlaciones realizadas.

## CONCLUSIÓN

Observando los promedios obtenidos vemos que la altura de la oreja y la altura glabella-subnasal son iguales en los dos sexos, y que las dos correlaciones son bajas. Sin embargo, la correlación más alta corresponde al planteamiento de mi hipótesis. Por tanto, la medida que se aproxima más a la altura de la oreja es la altura glabella-subnasal.

Por ello me atrevo a sugerir que, para los propósitos de la reconstrucción facial bidimensional y tridimensional del pabellón auricular, además de los conocimientos citados en los antecedentes y que provienen de reconocidos investigadores, se mida en el cráneo la altura glabella-subnasal y sea ésta la que se dé a la altura de la oreja.

## BIBLIOGRAFÍA

BERTILLON, ALPHONSE

- 1896 *Signaletic instructions, including the Theory and Practice of Anthropological Identification*, Werner, Chicago.

CURIEL, A.M. Y J. GRANELL

- 2006 “La huella de oreja como método de identificación”, *Acta Otorrinolaringológica Española*, 57 (7): 329-332.

GAYTÁN RAMÍREZ, EDGAR

- 2004 “Análisis de los métodos y técnicas de reconstrucción facial para una aplicación en población mexicana”, tesis de licenciatura en Antropología Física, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.

KROGMAN, WILTON M.

- 1978 *The Human Skeleton in Forensic Medicine*, Charles C. Thomas, Springfield.

LUY, JESÚS Y MARÍA VILLANUEVA

- 2004 Una propuesta para el análisis morfoscópico del pabellón auricular. Estudio en población mexicana, *VIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica*, Caracas, Venezuela (inédito).

RODRÍGUEZ CUENCA, JOSÉ VICENTE

- 2004 *La antropología forense en la identificación humana*, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

SERRANO, CARLOS, MARÍA VILLANUEVA, JESÚS LUY Y KARL F. LINK

- 2000 “Sistema computarizado de identificación personal con rasgos morfológicos faciales”, *Antropología Física Latinoamericana*, 2: 119-134.



TAYLOR, KAREN T.

2001 *Forensic Art and Illustration*, CRC, Boca Ratón, Londres.

VILLANUEVA, MARÍA

2004 “Reconstrucción facial escultórica de cráneos prehispánicos,” *Arqueología Mexicana*, XI, enero-febrero 2004, (65): 48-53.

VILLANUEVA, MARÍA Y JESÚS LUY

2004 “Una propuesta para el análisis del pabellón auricular. Estudio morfométrico”, en: J. Egocheaga (ed.) *Biología de poblaciones humanas: diversidad, tiempo y espacio*, Universidad de Oviedo, Oviedo: 491-498.

VILLANUEVA, MARÍA, LILIA ESCORCIA, LORENA VALENCIA Y CARLOS SERRANO

2006 “Grosor del tejido blando facial en una serie mexicana”, *Antropología Física Latinoamericana*, 4: 231-245.



## IX. MORFOSCOPIA Y MORFOMETRIA DE LOS OJOS Y LA BOCA

### INTRODUCCION

Dos elementos que intervienen, también, de manera importante en la definición de un rostro son: los ojos y la boca<sup>1</sup>. Estos dos elementos son considerados siempre para identificar a los individuos, aunque las descripciones sean, en general, muy vagas. En los estudios somatológicos siempre han sido muy tomados en cuenta, ya que evidencian orígenes étnicos y/o de tipo racial. Es de todos conocido la forma de los ojos, por ejemplo, que presentan los grupos asiáticos, así como el grosor de los labios en los grupos negroides.

### MATERIAL Y METODOS

Para el presente estudio seleccioné, al azar, una submuestra de 200 mujeres y 200 hombres del acervo *Caramex*. La edad promedio de las mujeres fue de 20.97 años con una desviación estándar de 6.95; los hombres con una edad promedio de 24.04 y con una desviación estándar algo mayor: 10.38.

Como siempre, las mediciones fueron realizadas con el programa *Image J* y las estadísticas descriptivas y comparativas con *Excel*. Las medidas fueron: exocantion-endocantion (en ambos ojos), endocantion derecho a endocantion izquierdo, la suma de exocantion derecho a exocantion izquierdo, el ángulo de endocantion a exocantion izquierdo, la distancia chelion-chelion (anchura de la boca), la distancia labial superior a labial inferior, cálculo del índice bucal, y por último, se evaluó la forma del párpado, de acuerdo con la propuesta de Olivier (1969). En relación con esta última, fue casi nula la presencia del pliegue mongólico (figura 1). En relación con la boca (figura 2) también seguía a Olivier 1969.

<sup>1</sup> Artículo inédito, María Villanueva, 2009.

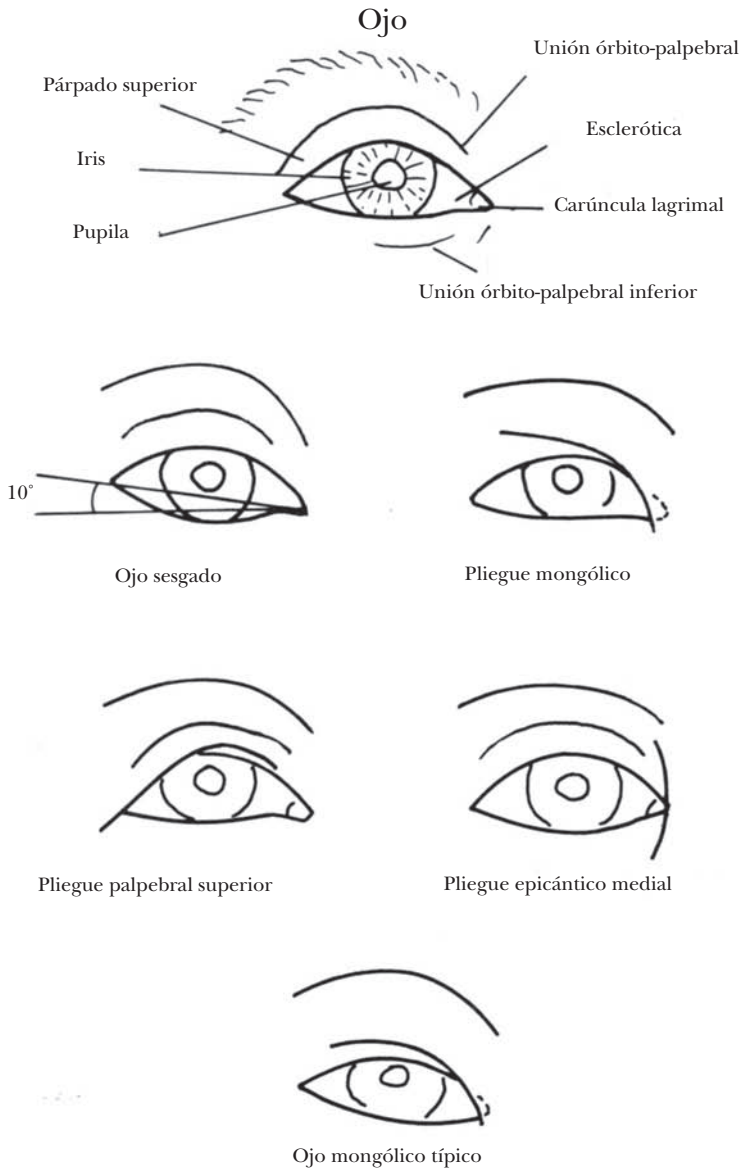


Figura 1. Características descriptivas del ojo (tomado de Olivier 1969: 54).

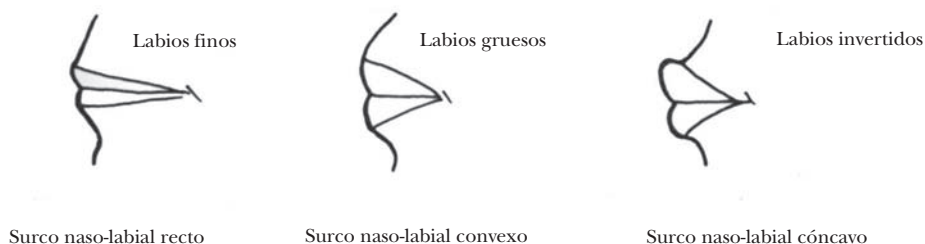


Figura 2. *Formas labiales* (tomado de Oliver 1969: 61).

## RESULTADOS

En la tabla 1 tenemos los distintos parámetros estadísticos para las mediciones llevadas a cabo, y en la parte inferior las pruebas *t* realizadas para conocer si existen, para estas medidas, diferencias significativas entre las mujeres y los hombres.

Los valores de la tabla hablan de diferencias estadísticas significativas para todas las medidas entre mujeres y hombres, tal como lo determinaron las pruebas *t*. Son mayores los ojos y la boca entre los hombres. En relación con el ángulo medido en el ojo izquierdo entre endocantion y exocantion, se encontró que las mujeres presentan unos ojos más inclinados, hacia arriba, que los hombres, lo que Olivier llama “ojo sesgado” y que lo considera de  $10^\circ$ , siendo el promedio de nuestra muestra de  $8.20^\circ$  en las mujeres y un poco menor en los hombres:  $7.19^\circ$ .

Para la boca se encontró, al relacionar anchura y altura, lo que se puede ver en la tabla 2. El gran porcentaje, tanto en mujeres como en hombres,  $71.5\%$  y  $72.5\%$  respectivamente, tuvieron labios delgados. El  $27\%$  y el  $26\%$  correspondieron a labios gruesos y sólo 3 individuos, en cada sexo, fueron de labios invertidos.

## CONCLUSIONES

Con los datos que ahora se presentan, por primera vez, se cuenta con parámetros en población mexicana actual. Los ojos y la boca, así como la cara en general, muy pocas veces han sido sujeto de estudio.

Tabla 1. *Estadísticas descriptivas y comparativas de mujeres y hombres*

	Edad en años	Ex - En (der.)	En - En	Ex - En (izq.)	Suma (Ex der. a Ex izq.)	Ángulo En - Ex (izq.)	En - Ex (izq.)	Forma del párpado	Ch - Ch	Ls - Li	Índice bucal= Ls - Li X 100/ Ch - Ch
Mujeres											
N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Máximo	58	42.73	49.98	42.27	127.27	17.61	39.01	3	67.68	25.23	47.41
Mínimo	14	29.74	30.54	28.89	95.84	-2.26	27.99	1	47.98	9.72	17.60
Media	20.97	34.69	38.44	34.00	107.12	8.20	33.50	1.03	57.04	18.14	31.95
Mediana	19	34.57	38.28	33.95	106.85	8.4	33.56	1	57.20	18.06	31.84
d.e.	6.95	2.12	3.48	2.17	5.49	3.35	2.05	0.22	4.00	3.18	6.03
Var.	48.03	4.45	12.07	4.70	30.02	11.15	4.19	0.05	15.91	10.05	36.19
Hombres											
N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Máximo	65	43.26	51.17	43.45	127.89	50.12	40.7	2	81.76	30.34	51.52
Mínimo	15	31.05	30	30	94	-2.39	27.7	1	48.9	10.71	15.47
Media	24.04	36.30	40.53	36.30	113.13	7.19	33.76	1.01	62.01	19.01	30.87
Mediana	19.5	36.23	40.17	36.3	113.24	6.91	33.59	1	61.96	19.01	31.13
d.e.	10.38	2.20	3.44	2.39	5.54	4.49	2.21	0.07	4.65	3.70	6.58
Var.	107.19	4.81	11.76	5.67	30.51	20.09	4.86	0.00	21.54	13.63	43.12
Pruebas $t$											
Mujeres vs. Hombres	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.22	0.13	0.00	0.01	0.09

Tabla 2. *Distribución del índice bucal en mujeres y hombres*

Mujeres					
				N	%
Labios delgados		hasta	34.9	143	71.5
Labios gruesos		35.0 a	44.9	54	27
Labios invertidos		45.0 y	más	3	1.5
	Totales			200	100
Hombres					
Labios delgados		hasta	34.9	145	72.5
Labios gruesos		35.0 a	44.9	52	26
Labios invertidos		4.0 y	más	3	1.5
	Totales			200	100

## BIBLIOGRAFÍA

COMAS, JUAN

1966 *Manual de Antropología Física*, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

OLIVIER, GEORGES

1969 *Practical Anthropology*, Charles C. Thomas, Illinois.

MARTIN, RUDOLF

1928 *Lehrbuch der Anthropologie. In systematischer darstellung*, Gustav Fischer, Jena.

SERRANO, CARLOS, MARÍA VILLANUEVA, JESÚS LUY Y KARL F. LINK

2000 "Sistema computarizado de identificación personal con rasgos morfológicos faciales", *Antropología Física Latinoamericana*, 2: 119-134.





## X. SIMETRÍA Y ASIMETRÍAS FACIALES

### INTRODUCCIÓN

Se han descrito varios tipos de asimetrías; según Van Valen (1962), la desviación de un organismo o parte de él de la perfecta simetría puede agruparse en tres categorías distintas:

1. *Asimetría direccional* es la que ocurre cuando existe un desarrollo mayor, pero normal, de un rasgo o carácter en un solo lado del plano o planos de simetría. Su presencia puede ser detectada por los valores medios de un carácter que sistemáticamente difieren de un lado.
2. La *antiasimetría* se refiere a una aparente menor situación donde la asimetría se presenta normalmente, pero siendo variable el lado de un mayor desarrollo. Un ejemplo simple puede ser el de una población humana con diestros y siniestros, pero con muy pocos ambidiestros.
3. La *asimetría fluctuante* es indudablemente omnipresente; es la asimetría que resulta de la inhabilidad de los organismos para desarrollarse en determinada trayectoria.

Dos tipos de asimetría o hasta los tres tipos pueden estar presentes simultáneamente en un mismo carácter. Esto es muy común, sobre todo en la combinación de la asimetría direccional con la fluctuante.

Los órganos y las estructuras se desarrollan simétricamente, pero varios grados de asimetría se pueden desarrollar por efecto de la función o la enfermedad. La cara humana es con mucha frecuencia asimétrica, pero las caras pueden percibirse como bellas aun cuando sean asimétricas. En torno a la suposición de que es más bella una cara simétrica, que una que no lo es, hay muchas hipótesis: unas relacionando la belleza con la simetría y otras que argumentan que una cara asimétrica puede ser atractiva (Swaddle y Cuthill 1995). También se ha escrito mucho en torno a simetría y comportamiento; se ha afirmado, por ejemplo, que una asimetría direccional en la mujer puede predecir comportamien-

to agresivo (Coyne *et al.* 2007); que el desarrollo de la inestabilidad se asocia con asimetrías direccionales (Graham *et al.* 1998); que la simetría conlleva una autoevaluación de extraversión (Pound *et al.* 2007); que la asimetría se relaciona con la masculinidad y el atractivo físico (Danel y Pawlowski 2007); que el comportamiento sexual y la asimetría fluctuante están relacionados (Thornhill y Gangestad 1994); que el tamaño y la asimetría tienen una importancia relativa en la selección sexual (Thornhill y Møller 1998) que la inteligencia se asocia con la asimetría fluctuante (Bates 2007), etcétera.

Por otro lado: la asimetría fluctuante se ha visto como una medida epigenética del estrés (Parsons 1990); a través de muchos de los estudios citados, se concluye que la asimetría craneofacial se observa en los individuos independientemente de la raza, y que los datos proporcionados por los estudios de asimetría facial indican que el lado derecho de la cara es dominante, mientras que otros indican que lo es el izquierdo. Por último, algunos estudios atribuyen la asimetría facial al dominio diestro o siniestro de la mano y la dentición.

En el presente trabajo<sup>1</sup> me propuse conocer el grado de simetría y asimetrías que presentan los individuos mexicanos estudiados (mujeres y hombres), sin plantear alguna hipótesis a favor o en contra del dominio derecho o izquierdo de la cara.

## MATERIAL Y MÉTODO

En esta investigación llevé a cabo una serie de medidas faciales por medio de fotografías frontales digitalizadas de una muestra de 302 mujeres y 551 hombres mexicanos con una media de edad de 20.44 años (desviación estándar = 6.23) y 22.17 años (desviación estándar = 7.95), respectivamente; todos pertenecientes al acervo *Caramex* (Serrano *et al.* 1999).

En total se tomaron, en cada individuo, 11 medidas directas, se hizo una suma de tres de ellas, se realizó un índice y se calcularon grados de desviación de la línea media:

<sup>1</sup> Artículo modificado del publicado bajo el título: "Simetría y asimetrías faciales en una serie de mujeres y hombres. Estudio en población mexicana", en *Anales de Antropología*, vol. 43 (en prensa).

1. Exocantion a endocantion derecho; 2. endocantion derecho a endocantion izquierdo; 3. endocantion izquierdo a exocantion izquierdo; 4. sumas de exocantion derecho a endocantion derecho + endocantion derecho a endocantion izquierdo + endocantion izquierdo a exocantion izquierdo; 5. ángulo de exocantion a chelion derecho; 6. distancia de exocantion a chelion derecho; 7. ángulo de exocantion a chelion izquierdo; 8. distancia de exocantion a chelion izquierdo; 9. distancia chelion derecho a chelion izquierdo; 10. distancia labial superior a labial inferior; 11. ángulo entre el punto medio de exocantion derecho a exocantion izquierdo y el punto medio de chelion derecho a chelion izquierdo; 12. distancia entre el punto medio de exocantion derecho a exocantion izquierdo y punto medio de chelion derecho a chelion izquierdo; 13. índice bucal; 14. grado de desviación de la línea media facial (derivado de la medida 11).

Para la fotogrametría se empleó el programa *ImageJ* (para *Macintosh*) del National Institute of Health y para la elaboración estadística, el programa Excel v. 2008 para la misma plataforma.

En la figura 1 presento un ejemplo de las fotografías empleadas, donde se trazaron las líneas que permitieron efectuar las medidas mencionadas. Todas ellas fueron analizadas por medio de la estadística descriptiva tradicional, y se llevaron a cabo las pruebas de significatividad estadística entre los dos sexos. Ahora bien, para la presente comunicación sólo se hizo el análisis de un ángulo que permitió evaluar la simetría o asimetría facial, el que condujo a conocer los porcentajes de individuos simétricos, así como los de dominancia derecha y dominancia izquierda facial en los dos sexos.

En la figura 2 presento el dibujo de un rostro con los puntos antropométricos utilizados para la realización de las mediciones y en el que se destaca la línea longitudinal que permitió conocer los grados de desviación de la línea media en cada sujeto bajo estudio.

Debo señalar que el trazo de esta línea longitudinal elegida para nuestro propósito fue la ideada por Wu-Chul *et al.* (2007) para conocer la simetría y asimetrías (dominancia derecha o dominancia izquierda) de una población de mujeres y hombres de origen coreano. Los resultados a los que ellos llegaron fueron comparados con los encontrados en la presente investigación con población mexicana.

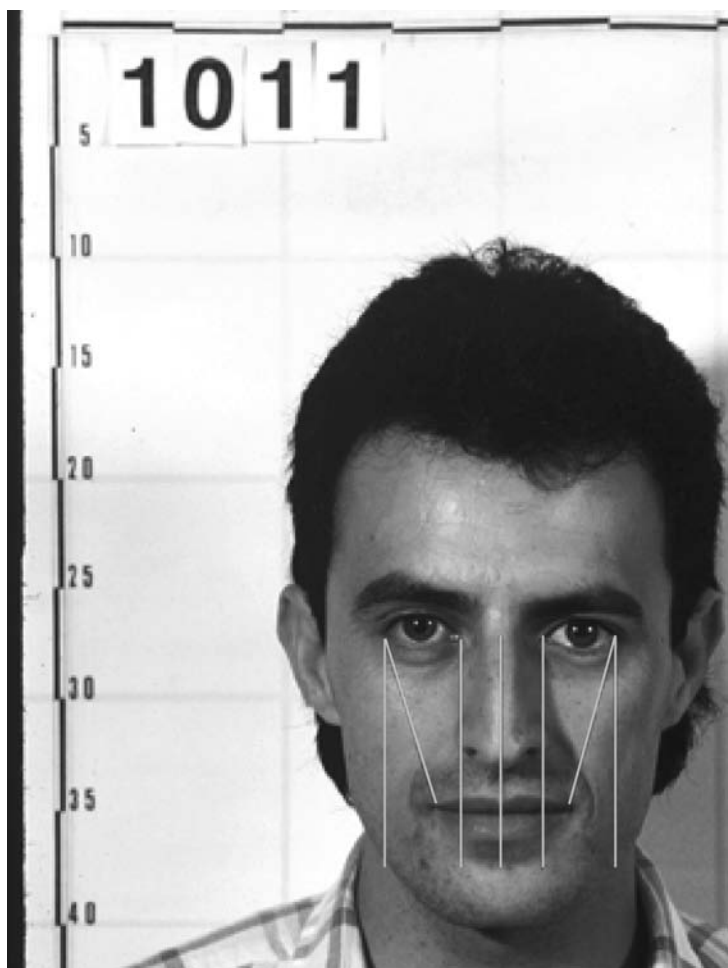


Figura 1. *Ejemplo de las fotografías empleadas.*

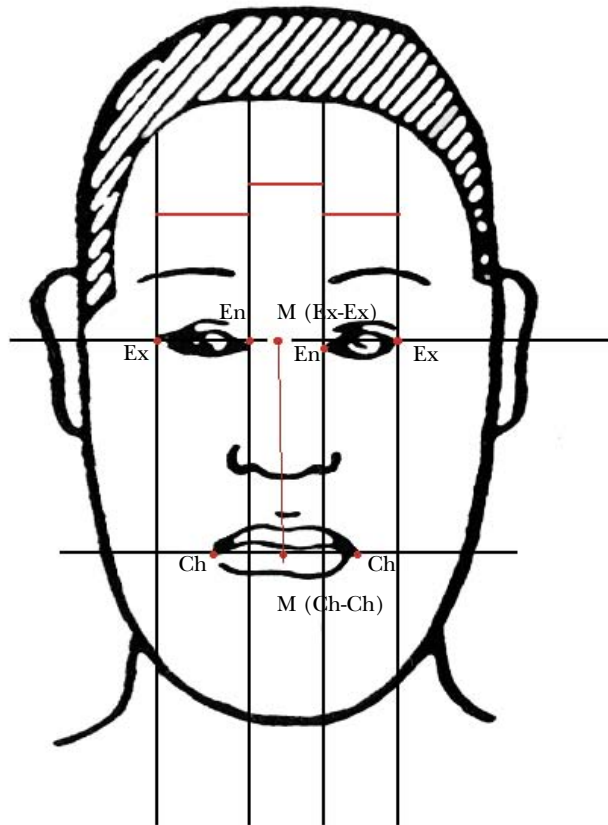


Figura 2. Dibujo de un rostro con los puntos antropométricos utilizados en la realización de las mediciones.

## RESULTADOS

En la tabla 1 he concentrado los resultados por rangos y grados en mujeres y hombres, en número de casos y porcentajes correspondientes. Consideré como rango (0) a las desviaciones de entre 0.59 a -0.59 grados; (-1) de -0.60 a -1.59; (-2) de -1.60 a -2.59; (-3) de -2.60 a -3.59; (-4) de -3.60 a -X; (+1) de 0.60 a 1.59; (+2) de 1.60 a 2.59; (+3) de 2.60 a 3.59 y por último (+4) de 3.60 a X.

Los *ángulos negativos* se presentan cuando el punto medio de la línea que va de exocantion a exocantion al unirse con el punto medio de chelion a chelion, se dirige hacia la izquierda del sujeto. Lo que quiere decir que el lado derecho de la cara es mayor (figura 2).

Los *ángulos positivos* se presentan cuando el punto medio de la línea que va de exocantion a exocantion al unirse con el punto medio de chelion a chelion, se dirige hacia la derecha del sujeto. Lo que quiere decir que el lado izquierdo de la cara es mayor (figura 2).

En la tabla 2 se muestran los resultados ya en sólo tres categorías: los simétricos, los de dominancia derecha y los de dominancia izquierda para las dos muestras puestas en contraste: la mexicana y la coreana. Nuestros resultados son distintos a los de los coreanos: mientras que en la muestra conjunta de hombres y mujeres, en el caso de población mexicana, vemos un predominio o dominancia izquierda, los coreanos mostraron una dominancia derecha. Por otro lado, separando las series en subseries

Tabla 1. *Grados de desviación de la línea media facial (por rangos) en mujeres y hombres (grados negativos = dominancia derecha y grados positivos = dominancia izquierda)*

Rangos y grados	Mujeres	%	Hombres	%	Total	%
(-4) -3.60 a -X	1	0.33%	0	0	1	0.12%
(-3) -2.60 a -3.59	0	0	1	0.18%	1	0.12%
(-2) -1.60 a -2.59	17	5.63%	38	6.90%	55	6.45%
(-1) -0.60 a -1.59	70	23.18%	26	4.72%	96	11.25%
( 0) 0.59 a -0.59	123	40.73%	331	60.07%	454	53.22%
(+1) 0.60 a 1.59	71	23.51%	123	22.32%	194	22.74%
(+2) 1.60 a 2.59	17	5.63%	30	5.44%	47	5.51%
(+3) 2.60 a 3.59	3	0.99%	1	0.18%	4	0.47%
(+4) 3.60 a X	0	0	1	0.18%	1	0.12%
Totales	302	100%	551	100%	853	100%

Tabla 2. *Porcentajes de individuos simétricos, de dominancia derecha y de dominancia izquierda en la población mexicana y en la población coreana*

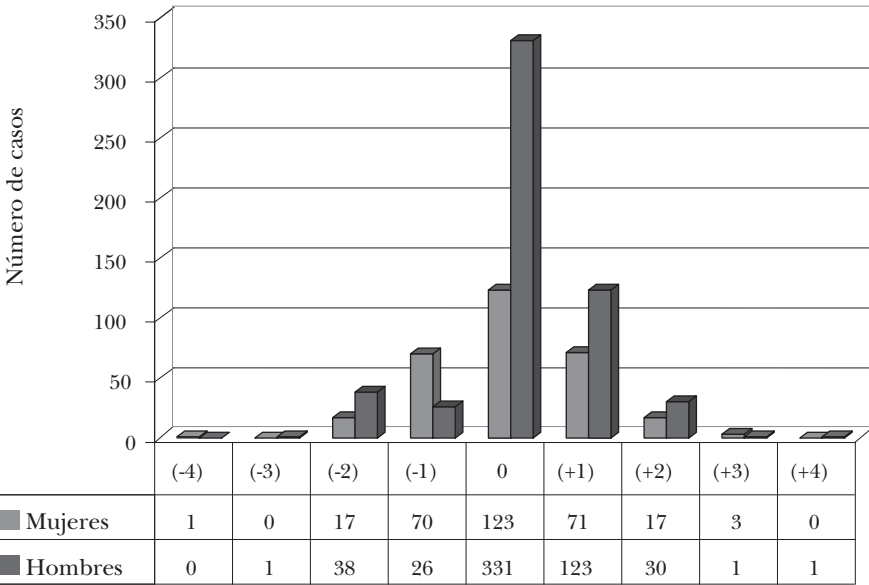
	Villanueva (2008) (mexicanos)	Wu-Chul <i>et al.</i> (2007) (coreanos)
Mujeres + hombres		
Con dominancia izquierda	28.84% (de 0.60 a 3.60)	16.7% (menor o igual a 1 grado)
Simétricos	53.22% (de -0.59 a 0.59)	54.7% (tipo paralela)
Con dominancia derecha	17.94% (de -0.60 a -3.60)	28.6% (mayor o igual a 1 grado)
Mujeres		
Con dominancia izquierda	30.13% (de 0.60 a 3.60)	17.4% (menor o igual a 1 grado)
Simétricas	40.73% (de -0.59 a 0.59)	55.5% (tipo paralela)
Con dominancia derecha	29.14% (de -0.60 a -3.60)	27.1% (mayor o igual a 1 grado)
Hombres		
Con dominancia izquierda	28.13% (de 0.60 a 3.60)	16.0% (menor o igual a 1 grado)
Simétricos	60.07% (de -0.59 a 0.59)	53.3% (tipo paralela)
Con dominancia derecha	11.80% (de -0.60 a -3.60)	30.7% (mayor o igual a 1 grado)

por sexo, también encontramos diferencias entre las mujeres de las dos poblaciones. En las mujeres mexicanas se encontró equilibrio entre la dominancia derecha e izquierda, en cambio, en los hombres mexicanos hay una dominancia izquierda mayor que la derecha; no así entre los hombres y mujeres coreanos que siempre presentaron dominancia derecha.

En la gráfica 1 presento los grados de desviación de la línea media facial con los 9 rangos especificados, para la población de mujeres y hombres mexicanos.

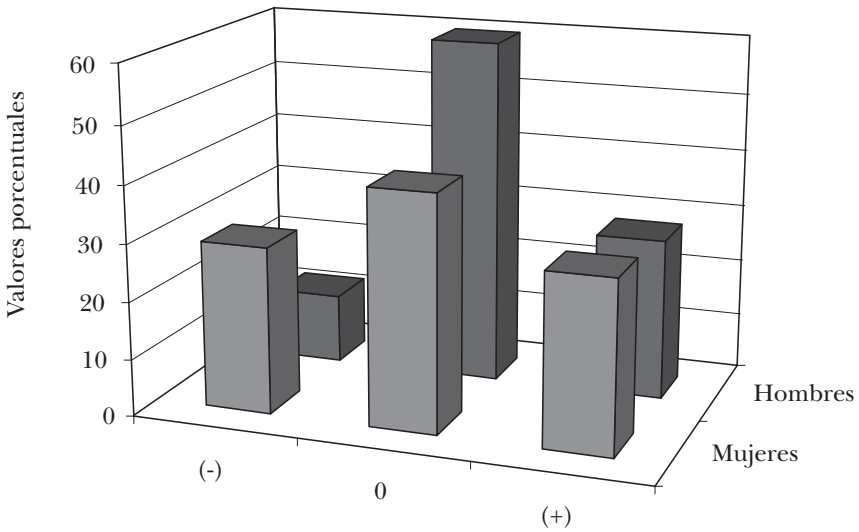
En la gráfica 2 se dan los resultados, en valores porcentuales, para mujeres y hombres mexicanos, concentrados en sólo tres categorías: los simétricos cuyo ángulo fue entre 0.59 a -0.59, los de dominancia derecha, que fueron los que obtuvieron un ángulo entre -0.60 y hasta -3.60 y, por último, los de dominancia izquierda, cuyos ángulos oscilaron entre 0.60 y 3.60.

En la gráfica 3 está la comparación de los resultados para las tres categorías en mexicanas y coreanas; en la gráfica 4 lo mismo para el caso de los hombres de una y otra población.



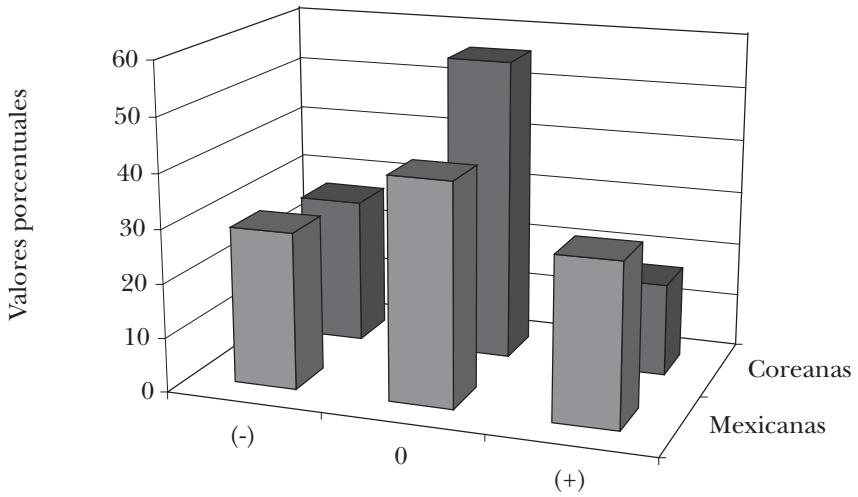
Rangos negativos y rangos positivos

Gráfica 1. Grados de desviación de la línea media facial por rangos en población mexicana.

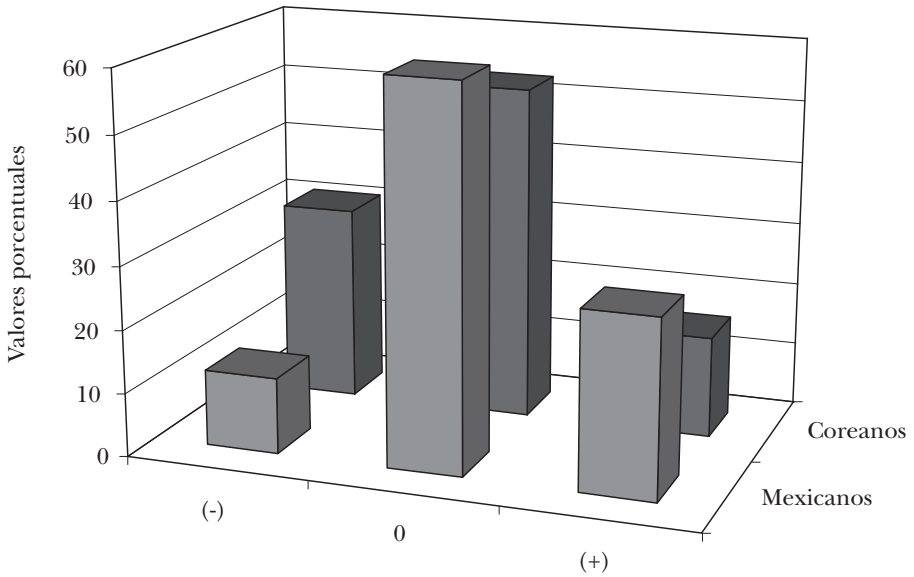


Gráfica 2. En valores porcentuales, simetría y asimetrías faciales en mujeres y hombres mexicanos: (-) = dominancia derecha, (0) = simetría y (+) dominancia izquierda.





Gráfica 3. En valores porcentuales, simetría y asimetrías faciales en mexicanas y coreanas: (-) = dominancia derecha, (0)= simetría y (+) dominancia izquierda.



Gráfica 4. En valores porcentuales, simetría y asimetrías faciales en mexicanos y coreanos: (-) = dominancia derecha, (0)= simetría y (+) dominancia izquierda.

## CONCLUSIONES

Los resultados de nuestra población claramente señalaron en la muestra en su conjunto (mujeres y hombres) una dominancia facial izquierda (asimetría direccional). Así ocurre también en la serie de hombres. En cambio, en las mujeres encontramos sumadas dos tipos de asimetrías, por una lado una asimetría direccional y por el otro, una asimetría fluctuante, al presentarse un equilibrio entre la dominancia derecha y la izquierda de la cara.

Al comparar nuestros resultados con los de Wu-Chul *et al.* (2007) se observa una diferencia fundamental. En ambas poblaciones el porcentaje de individuos que presentaron una simetría facial fue similar y mayor a los sujetos asimétricos; sin embargo, los asimétricos en los que existe dominancia, es muy distinta dicha asimetría para una y otra población: en los mexicanos hay una dominancia izquierda, mientras que entre los coreanos, la dominancia es derecha.

¿Cómo interpretar estos resultados? Se ha visto que ni la edad ni el género se asocian con la asimetría facial, ya que el grado de asimetría en fetos, niños y adultos es similar (Wu-Chul *et al.* 2007: 2165), por lo que dichos autores afirman que la asimetría es más la regla que la excepción y que es una característica intrínseca del rostro humano.

En el trabajo mencionado, los autores recomiendan efectuar otros estudios en poblaciones de distintos orígenes para buscar si la dominancia derecha es también la dominante. En nuestra investigación quedó demostrado que la dominancia derecha no es la dominante, por lo menos entre la población mexicana estudiada.

Ahora bien, queda por ver la diferencia que encontramos entre nuestras mujeres y los hombres: ¿por qué se comportan de manera distinta? Por último, ¿debemos atribuir a la genética las diferencias encontradas entre los sexos y las dos poblaciones puestas en contraste, o bien a otro factor de tipo congénito? Otras investigaciones podrán responder a estas interrogantes.

### Agradecimiento

Al antropólogo Andrés del Ángel por revisar mis cálculos estadísticos y darles el visto bueno.

## BIBLIOGRAFÍA

BATES, TIMOTHY C.

2007 “Fluctuating asymmetry and intelligence”, *Intelligence*, 35: 41-46.

COYNE, SARAH M., JOHN T. MANNING, LEANNE RINGER Y LISA BAILEY

2007 “Directional asymmetry (right-left differences) in digit ratio (2D:4D) predict indirect aggression in women”, *Personality and Individual Differences*, 43(4): 865-872.

DANEL, DARIUSZ Y BOGUSLAW PAWLOWSKI

2007 “Eye-mouth-eye angle as a good indicator of face masculinization, asymmetry and attractiveness (*Homo sapiens*)”, *Journal of Comparative Psychology*, 121 (2): 221-225.

GRAHAM, JOHN H., JOHN M. EMLEN, D. CARL FREEMAN, LARY J. LEAMY Y JULES A. KIESER

1998 “Directional asymmetry and the measurement of developmental instability”, *Biological Journal of the Linnean Society*, 64: 1-16.

MØLLER, A.P. Y RANDY THORNHILL

1998 “Bilateral symmetry and sexual selection: A meta-analysis”, *American Naturalist*, 151: 174-192.

PARSONS, P.A.

1990 “Fluctuating asymmetry: An epigenetic measure of stress”, *Biological Review*, 65(2): 131-145.

PERRETT, DAVID I., D. MICHAEL BURT, IAN S. PENTON-VOAK, KIERAN J. LEE, DUNCAN A. ROWLAND Y RACHEL EDWARDS

1999 “Symmetry and human facial attractiveness”, *Evolution and Human Behavior*, 20: 295-307.

POUND, NICHOLAS, IAN S. PENTON-VOAK Y WILLIAM M. BROWN

2007 “Facial symmetry is positively associated with self-reported extraversion”, *Personality and Individual Differences*, 43: 1572-1582.

- SERRANO, CARLOS, MARÍA VILLANUEVA, JESÚS LUY Y KARL F. LINK  
2000 “Sistema computarizado de identificación personal con rasgos morfológicos faciales”, *Antropología Física Latinoamericana*, 2: 119-134.
- SWADDLE, JOHN P. E INNES C. CUTHILL  
1995 “Asymmetry and human facial attractiveness: Symmetry may not always be beautiful”, *Proceedings of the Royal Society*, 261 (1360): 111-116.
- THORNHILL, RANDY Y STEVEN W. GANGESTAD  
1994 “Human fluctuating asymmetry and sexual behavior”, *Psychological Science*, 5: 297-302.
- THORNHILL, RANDY Y A.P. MØLLER  
1998 “The relative importance of size and asymmetry in sexual selection”, *Behavioral Ecology*, 9 (6): 546-551.
- VAN VALEN, LEIGH  
1962 “A study of fluctuating asymmetry”, *Evolution*, 16 (2): 125-142.
- WU-CHUL SONG, KI-SEOK KOH, SANG-HYUN KIM, KYUNG-SEOK HU, HEE-JIN KIM, JUNG-CHEOL PARK Y BYOUNG-YOUNG CHOI  
2007 “Horizontal angular asymmetry of the face in Korean young adults with reference to eye and mouth”, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 65 (11): 2164-2168.
- ZAIDEL, D.W. Y J.A. COHEN  
2005 “The face, beauty, and symmetry: Perceiving asymmetry in beautiful faces”, *International Journal of Neuroscience*, 115: 1165-1173.



# MORFOLOGÍA FACIAL

*Estudios en población mexicana a través  
de fotografías digitales*

Editado por el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, se terminó de imprimir en septiembre de 2010, en los talleres de Master Copy, S.A. de C.V., Av. Coyoacán Núm. 1450 Col. del Valle, deleg. Benito Juárez, C.P. 03100, México, D.F.; Carlos José Bravo realizó la composición en tipo ITC New Baskerville 9/11, 11/13 y 10/12 puntos; la corrección estuvo a cargo de Mercedes Mejía y René Octavio Uribe. La edición consta de 300 ejemplares en papel bond de 90 g y estuvo al cuidado de Ada Ligia Torres.

A partir del uso cotidiano de las “computadoras personales”, se abrieron nuevas posibilidades para las técnicas antropométricas. Compases diversos y cintas métricas pueden ahora suplirse por sólo un ratón apresado en nuestra mano. Medir, observar y explicar el cuerpo humano, tarea del antropólogo físico, ahora tiene otras perspectivas y otros tiempos.

Si bien la somatología y sus técnicas tienen una larga historia, en nuestros días se ha vigorizado gracias a la herramienta por excelencia del siglo xx: la computadora. Ahora podemos contar con una lente de aumento que nos permite ver y medir lo que con anterioridad contemplábamos en extremo complicado.

En los diversos capítulos tanto el lector conocedor del tema como el que se inicia reconocerán técnicas y metodologías, algunas conocidas, otras nuevas, que propongo y que ideé para facilitar el reconocimiento e identificación del rostro en su conjunto o sus partes.

El primer trabajo que presento propulsó la realización del resto, por el importante acervo fotográfico reunido en un amplio trabajo de campo efectuado entre 1993 y 1994, gracias a un convenio de colaboración firmado entre el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México y la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, con la finalidad de crear un sistema de retrato hablado asistido por computadora.

En este libro he reunido la labor de muchos años de investigación sobre la morfología facial estudiada a través de fotografías digitales obtenidas en diversas poblaciones de la República Mexicana. Se trata de una compilación ordenada de trabajos publicados en diversas revistas nacionales y extranjeras, reunidos para que sirvan a quienes se dedican a la antropología física, la biología humana y a los que desde disciplinas afines persiguen nuestro mismo propósito: conocer la variabilidad de nuestra especie.

