

# Un sistema automatizado de identificación de rasgos faciales (retrato hablado) para la población mexicana

CARLOS SERRANO SÁNCHEZ  
*INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS, UNAM*

## INTRODUCCIÓN

**E**l impacto del desarrollo tecnológico de la sociedad contemporánea puede percibirse, de manera recurrente, en múltiples áreas de la actividad humana. En el caso de la investigación científica, es un hecho que los sistemas informáticos actuales abrieron nuevos senderos y perspectivas y han contribuido a gestar la llamada “sociedad del conocimiento”, que ha borrado fronteras y es parte del moderno fenómeno de la globalización.

Si se considera el campo antropológico, el objetivo de estudiar la diversidad física entre los seres humanos ha sido también potenciado por el desarrollo tecnológico a través de un manejo masivo de datos y un análisis mas elaborado, que en otras condiciones se tornaban metas inviables.

Hace ya más de una década, hubo la oportunidad de realizar un proyecto antropológico cuyo objetivo era analizar la variabilidad fenotípica facial en México y la aplicación de sus resultados a través de un sistema computarizado, para la identificación personal en el

ámbito forense. Se comentará enseguida la experiencia obtenida en esa tarea.

## DE LA VARIABILIDAD FÍSICA GRUPAL A LA IDENTIDAD PERSONAL

La diversidad física entre los seres humanos es un fenómeno que aparece con toda claridad a nuestra vista. No sólo se perciben las variaciones físicas que corresponden a los diferentes grupos humanos –lo que tradicionalmente se han llamado razas– sino que se aprecian alrededor de nosotros mismos, al interior de nuestra propia población.

La diversidad somática cubre muchos niveles: desde el molecular, que corresponde a la dotación hereditaria del individuo, hasta la estructura corporal y los rasgos fisonómicos faciales, tan importantes para la identificación personal.

De hecho, en las grandes metrópolis de la actualidad, la conjunción de individuos de muy diversas procedencias, configuran verdaderos catálogos de la variabilidad física humana, que ha surgido a través del tiempo y del espacio. Así, como resultado de la adaptación a un hábitat ecuménico, se diferenciaron los grupos humanos: africanos, asiáticos, europeos, las poblaciones aborígenes de América, son ejemplos de la expresión de esta diversidad, que ha sido tema de estudio de los antropólogos desde el inicio mismo de esta disciplina. Aun en tiempos de las antiguas civilizaciones, se elaboraron clasificaciones tomando como base la apariencia física del hombre.

En México, las características somáticas de la población –y las que interesa ahora señalar particularmente que corresponden a los rasgos faciales– son en extremo variables y su estudio antropológico puede abordarse al menos en dos vertientes.

1. En primer término, la que corresponde al proceso de mestizaje, factor prominente en la forja de la población mexicana, aunque con expresión diversa en el grado alcanzado según las regiones y las épocas. Los componentes poblacionales básicos se encuen-

tran aun representados con claridad, reconociéndose el origen trihíbrido del mestizaje; estos son: la población aborigen, ya en sí diversa, de los seris del noroeste de México a los mayas de la península de Yucatán, el sector de origen europeo, básicamente mediterráneo, con aportes renovados aun en épocas recientes, y finalmente, el componente africano, cuyo peso no es desdeñable en la integración de la población mexicana contemporánea, si bien su identificación y análisis ha sido solo abordada, de manera sistemática, en los últimos lustros.

2. La segunda vertiente es la orientación práctica que puede otorgarse al conocimiento y análisis de las características somáticas de la población, particularmente de las faciales, para propósitos de identificación personal, necesidad recurrente en los numerosos casos que cotidianamente deben enfrentar los organismos oficiales dedicados a la práctica criminalística y forense.

## SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN BASADOS EN RASGOS FACIALES

Los rasgos faciales han sido desde la antigüedad, un medio idóneo para establecer la identificación de un sujeto. Por así decirlo, son una firma social, ya que estos rasgos expresan en su conjunto una singularidad, una identidad, que funciona para reconocer al individuo. “La cara es el distintivo de nuestra identidad, y en un universo de casos, podemos reconocer a una sola instantáneamente” (Mc Neill, 1998).

Para propósitos de identificación en el ámbito penal, fue Alphonse Bertillon, a finales del siglo XIX, quien primero desarrolló una sistemática para la valoración de las características faciales, creando las bases de lo que hoy se conoce como *retrato hablado*: la restitución de la imagen facial de un individuo cuya identidad se precisa, a través del testimonio de un testigo o de la víctima de un acto delictuoso.

Para ello, los servicios periciales en el ámbito penal han contado con la colaboración de artistas plásticos con conocimiento de dibujo anatómico y de la técnica del retrato, y al mismo tiempo, con

habilidad para obtener la información de la morfología facial provista por la víctima o el testigo presencial. Se convirtió esta práctica en una herramienta muy importante para la identificación de delincuentes. Sin embargo tenía ciertas limitaciones por una natural propensión a plasmar un estilo artístico personal y a la inversión del tiempo que requería la elaboración del retrato hablado.

Hacia mediados del siglo XX se elaboraron catálogos de las variaciones de rasgos faciales, cuyo manejo como rasgos desagregados impresos en acetatos o micas, permitían obtener, por superposición de las imágenes, un retrato compuesto del rostro que se deseaba identificar, eligiendo, además, en una gama de accesorios para la cabeza y el rostro (lentes, sombreros, aretes, etc.), los elementos para configurar la imagen final (Landau, 1989).

Estos sistemas de identificación, conocidos por sus nombres comerciales, *Photo Ident Kit* y *Photo Fit Facial Identification System*, se presentaban en estuches portátiles con las tarjetas o acetatos destinados a la elaboración del retrato hablado.

Sin embargo, estos sistemas y su utilidad, elaborados con rasgos de sujetos de ascendencia europea y africana, adecuados para los Estados Unidos o Inglaterra, no eran aplicables para una población como la de México, con diferentes características fenotípicas faciales.

Una siguiente generación de procedimientos para elaborar el retrato hablado, hacia la última década del siglo XX, fue la de los llamados *Sistemas asistidos por computadora* (Ubelaker y O'Donnell, 1992). En diversos países –Estados Unidos, Alemania, España, Israel– se utilizaron bases de datos de rasgos faciales a partir de los cuales se automatiza la construcción de retrato hablado. No obstante, el costo de estos sistemas y su referente de rasgos correspondiente a grupos de ascendencia europea, africana y oriental, no permitía su aplicación satisfactoria en otras poblaciones.

### El proyecto “La cara del mexicano”

Se describe a continuación el estudio realizado sobre la variabilidad de los rasgos faciales de la población mexicana, con el objeti-

## Un sistema automatizado de identificación de rasgos faciales

vo de desarrollar un sistema automatizado de mezcla de imágenes para propósitos de identificación personal.

El Proyecto *La cara del mexicano* se realizó entre 1993 y 1996, por un equipo de trabajo conformado por Carlos Serrano Sánchez, María Villanueva, Jesús Luy, Arturo Romano y Kart F. Link. El proyecto fue auspiciado por la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (PGJDF) y la Universidad Nacional Autónoma de México, a través del Instituto de Investigaciones Antropológicas y la Dirección General de Asuntos del Personal Académico.

Se trata de un ejemplo de antropología aplicada, que lleva a mejorar el procedimiento del llamado *Retrato hablado*, que se ha empleado hasta la fecha, y que puede ser aplicado sistemáticamente por un personal con un mínimo de entrenamiento y optimizando tiempos y costos.

El diseño de la investigación, desde la obtención de los materiales de estudio hasta el análisis de los datos y la elaboración del producto final, han sido descritos en trabajos previos (Serrano *et al.*, 1997, 1999; Villanueva *et al.*, 2003). El procedimiento seguido se resume en el diagrama de flujo de información de la figura 1.

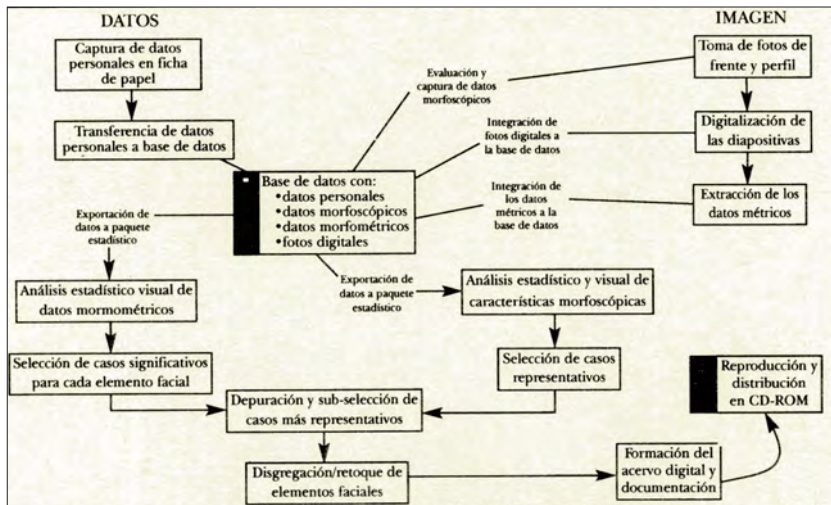


Figura 1. Diagrama de flujo de información.

Debe destacarse, en esta investigación, el empleo de técnicas fotográficas para el análisis cefalométrico y la utilización de los recursos actuales de la computación para lograr el objetivo propuesto.

El análisis de la variabilidad fenotípica facial de la población mexicana tuvo como punto de partida un banco de información con los datos de 2,890 individuos, de los cuales corresponden 1,285 al sexo femenino y 1,605 al masculino. El trabajo de muestreo se llevó a cabo en distintas entidades federativas de la República Mexicana. En cada uno de los individuos bajo estudio, se registró su historia familiar incluyendo el lugar de origen de padres y abuelos en ambas líneas de herencia, se tomó un par de fotografías estandarizadas (frontal y lateral izquierda) con las mismas condiciones de luminosidad y distancia lente - sujeto, utilizando película de 35 mm Ektachrome ISO100. Además, en el trabajo de campo se valoraron la forma y el color del cabello, el color de ojos y el de piel.

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

- ❖ Base de datos: FileMaker Pro v2.1 de Claris
- ❖ Procesamiento de imágenes: Photoshop v3 y v4 de Adobe
- ❖ Extracción de medidas morfométricas: Image v1.6 del National Institute of Health.
- ❖ Lenguaje de programación: HiperTalk (HiperCard v2.2), de Claris
- ❖ Paquete de análisis estadístico: Data Desk v5 Data Description

El equipo de cómputo empleado consistió en dos estaciones de trabajo, en red, de plataforma Macintosh (Power) y un digitalizador de imágenes Scand Maker 35t para diapositivas.

En las 5,780 imágenes digitalizadas se tomaron 21 dimensiones faciales directas, de las que se derivaron varios índices morfológicos. También se efectuaron valoraciones morfoscópicas, tales como la forma de la línea de inserción del cabello, el tipo de calvicie, la distribución de la pilosidad facial, la forma del dorso de la nariz, la distribución por cuadrantes de las peculiaridades en la superficie del rostro (acné, pecas, cicatrices, etcétera) y grado de expresividad de las arrugas y líneas faciales, características que en su conjunto, con las valoradas directamente en los sujetos (*figura 2*), se procesaron estadísticamente mediante un análisis de tipo paramétrico.

## Un sistema automatizado de identificación de rasgos faciales

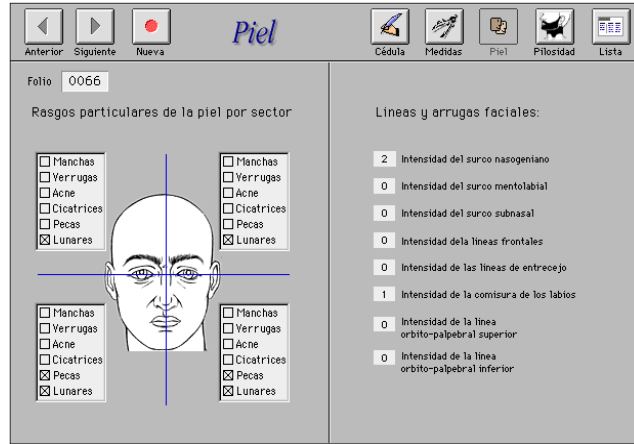


Figura 2. Ejemplo de un análisis estadístico exploratorio: correlación de anchura y altura labial (mujeres).

Se realizó posteriormente un análisis estadístico multivariado y un análisis de tipo exploratorio, con la finalidad de establecer tipologías de cada uno de los elementos de la cara y seleccionar así las *imágenes prototipo* de cada uno de los rasgos faciales en hombres y mujeres de la muestra de población estudiada (figura 3).

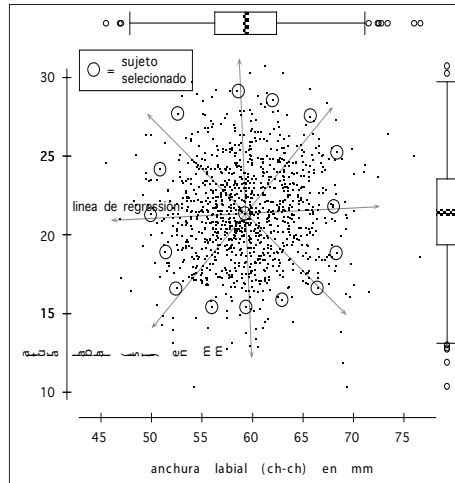


Figura 3. Ejemplo de un análisis estadístico exploratorio: correlación de anchura y altura labial (mujeres).

El acervo final obtenido está constituido por un total de 466 archivos, de los cuales 405 están distribuidos en 26 directorios con características faciales, que van desde la forma general de la cara hasta las arrugas periorcarias, o bien verrugas y lunares; el resto de los archivos están contenidos en tres directorios que denominamos accesorios, esto es, aretes, lentes y diversos tipos de sombreros.

La integración digital de cada uno de los elementos que conforman un rostro, debe hacerse siguiendo un ordenamiento que va desde la elección de la forma de la cara hasta la elección y colocación de los accesorios; finalmente, y para obtener una imagen realista, se llevan a cabo ciertos retoques y el balance de la luminosidad general del rostro. Ello puede apreciarse en la figura 4, imagen obtenida digitalmente con nuestros acervos, y que logramos a partir de un retrato hablado *tradicional* hecho a lápiz.



Figura 4. Retrato a lápiz vs. retrato sistema CARAMEX

Este sistema de retrato hablado asistido por computadora, fundamentado en un diseño antropológico, constituye así una nueva herramienta de trabajo útil en múltiples situaciones del ámbito penal, de acuerdo a las necesidades planteadas que originaron el proyecto de investigación descrito.



## El sistema CARAMEX, logros y perspectivas

Se puede decir sin asomo de duda que el sistema CARAMEX de retrato hablado asistido por computadora, ha sido de gran utilidad para los organismos públicos de impartición de justicia en México. Entregado a la PGJDF en 1996, su uso se ha extendido al resto de los organismos de justicia estatales, merced a la bondad de los resultados obtenidos: un retrato hablado automatizado elaborado con respaldo científico, que requiere poco tiempo y produce imágenes faciales muy cercanas a la realidad. Múltiples casos, de los que ha dado cuenta la prensa nacional, se han resuelto con la aplicación del sistema.

Ya en 2004, solo en la capital del país, cada mes medio centenar de peritos recurrían, en casi mil casos, a CARAMEX para tratar de ubicar a una persona (Santiago, 2004).

Los satisfactorios resultados obtenidos se deben, en primer término, a que el sistema CARAMEX fue elaborado tomando como base la variabilidad de los rasgos faciales propios de la población mexicana. Se evitó, por otra parte, el alto costo de los sistemas importados cuya aplicación, por demás, no era adecuada para nuestra población.

El sistema es además flexible, pues puede incorporar nuevos elementos, de acuerdo a la experiencia obtenida; se incorporaron de esta manera las sugerencias de los propios peritos retratistas. De hecho, después de algunos años, se actualizó y mejoró el Manual de Usuarios, incluyendo un número mayor de arreglos del pelo, como nuevos peinados que la moda introduce en el medio social.

A partir del acervo de imágenes original de CARAMEX se han venido realizando otros estudios con fotografías digitalizadas que pueden aplicarse también al proceso de identificación. Se aportan nuevos elementos de análisis (configuración de nariz y orejas, asimetría del rostro, proporciones de las áreas frontal, nasal y bucal) (Villanueva, 2010).

Debe considerarse el potencial de aplicación del sistema CARAMEX, por ejemplo, para abordar problemas de identificación de personas desaparecidas tiempo atrás, a través del análisis de imágenes digitalizadas ilustrativas del proceso de envejecimiento.

De hecho, la puesta en marcha del sistema detonó la propuesta de procedimientos análogos, como el diseñado para la identificación de rostros mediante el análisis de componentes principales (Rose Gómez, 2001) y el Sistema de Evolución Facial Katún, elaborado por estudiantes del IPN (Martínez, 2004).

Se pueden mencionar también proyectos semejantes que han surgido fuera de nuestras fronteras. Es el caso de la investigación de la configuración facial en la población de Colombia (Arango Pérez, 2010), y del proyecto *La Cara del Colombiano*, desarrollado como tesis de antropología (Murillo Ramos, 2010), dado a conocer en el XI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica (ALAB) en Bogotá, Colombia, 2010.

Es también de mencionarse que el sistema CARAMEX proporciona elementos de base para los trabajos en que se intenta recuperar la apariencia física en poblaciones antiguas, en ejemplares craneales de procedencia arqueológica. Apoya así las técnicas de aproximación facial orientadas principalmente a la esfera museográfica. Entre otros muchos casos, puede citarse la reconstrucción facial del cráneo mas antiguo de México, el de *la mujer del Peñón*, de hace 12,700 años (Valencia y Villanueva, 2006).

Finalmente, habrá que decir que, además del sentido social que posee la aplicación del sistema CARAMEX en el ámbito de la identificación personal, su acervo de imágenes constituye una fuente de información de gran valor para el estudio de la variabilidad fenotípica en México, producto del fenómeno histórico del mestizaje, tema antropológico largamente soslayado en sus perfiles físico-biológicos. Potencial en el campo humanístico que deberá plasmarse en nuevos aportes al conocimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

Arango Pérez, Luis Gonzalo (2010), *Tipos de configuración facial en una población de ambos sexos de la universidad de Antioquia*. Tesis de licenciatura en Antropología. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

- Brothwell, D.R. y R.G. Harvey (1965), Facial variation. *The Eugenic Review*, 57: 167-181
- Lagunas, Zaid (1988), Los caracteres morfoscópicos de las poblaciones mexicanas. En: *La antropología en México*, (coord. C. García Mora), 3: 13-47, INAH, México.
- Landau, Terry (1989), *About Faces. The evolution of the human face*. Anchor Books. New York.
- Martínez, Nurit (2004), Diseñan sistema que proyecta rostros a futuro (Sistema de Evolución facial Katún, IPN), en: *El Universal Grafico*, viernes 19 marzo del 2004, p. 15. México.
- Mc Neill, Daniel (1998), *The Face*. Little, Brown and Company (Canada) Limited. USA, Canada.
- Murillo Ramos, Miguel Ángel (2010), Análisis de la variabilidad morfológica facial en una muestra de personas con ancestros cundiboyacenses. *Proyecto piloto: La cara del colombiano*. Tesis de licenciatura en Antropología. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Rose Gómez, César Enrique (2001), “Reconocimiento e identificación de rostros usando análisis de los principales componentes”. *Electro 2001*, pp. 125-129. Instituto Tecnológico de Chihuahua. México.
- Santiago, Anibal y Erick Jasso (2004), Reportaje: “La cara del mexicano. María Villanueva y Carlos Serrano, antropólogos”. En: *Lideres Mexicanos*, año 13, T. 73, pp. 34-38. México.
- Serrano, Carlos, María, Villanueva, Jesús Luy y Karl F. Link (1997), “El proyecto La cara del Mexicano. Un sistema de retrato hablado asistido por computadora para la población mexicana”. *Enlaces*, año III, No. 27, nov-dic., pp. 25-28. Coordinación de Humanidades, UNAM. México.
- Serrano Carlos, María, Villanueva, Jesús Luy y Karl F. Link (1999), “Sistema computarizado de identificación personal con rasgos morfológicos faciales”. *Antropología Física Latinoamericana*, 2: 119-134, UNAM, Asociación Latinoamérica de Antropología Biológica. México.
- Ubelaker, Douglas y Gene O’Donnell (1992), “Computer-Assisted Facial Reproduction”, *Journal of Forensic Sciences*, 37 (1): 156-162.

***La Bibliotecología y la Documentación en el contexto de la...***

- Valencia, Lorena y Maria Villanueva (2006), “Reconstrucción facial escultórica de un cráneo precerámico de México (Peñón III). En: *El hombre temprano en América y sus implicaciones en el poblamiento de la cuenca de México*. Primer Simposio Internacional, J. C. Jiménez, S. González, J. A. Pompa y F. Ortiz, (coords.), pp. 205-210. INAH, México.
- Villanueva Sagrado, María (2010), *Morfología facial. Estudios en población mexicana a través de fotografías digitales*. IIA, UNAM, México.
- Villanueva, María, Carlos Serrano, Jesús Luy y Karl F. Link (2003), La antropología física y la identificación personal por rasgos faciales. En: *Antropología física. Disciplina plural*, J. Mansilla y X. Lizárraga, coords., pp. 333- 351. Colección Divulgación, INAH-México. ISBN 970-35-0361-6