

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LAS TÉCNICAS DE RECONSTRUCCIÓN FACIAL CON FINES FORENSES

Lorena Valencia C. y Lilia Escorcía H.

Posgrado en Antropología, UNAM

RESUMEN

La antropología física forense emplea diversas técnicas de reconstrucción facial para identificar individuos vivos, cadáveres o esqueletos relacionados con la impartición de justicia. La reconstrucción facial ofrece la reproducción de rasgos propios de una persona a partir de la estructura del cráneo, o bien, de la descripción detallada del rostro de un individuo. En este trabajo se expondrán los resultados de una revisión bibliográfica de la reconstrucción facial, e incluiremos sus diferentes modalidades, procedimientos, ventajas y limitaciones.

PALABRAS CLAVE: antropología forense, identificación, cara, reconstrucción facial escultórica, superposición de imagen y retrato hablado.

ABSTRACT

Forensic physical anthropology uses diverse techniques of facial reconstruction to identify live individuals, cadavers or skeletons related with legal cases. Facial reconstruction offers the reproduction of features characteristic of a person starting from the structure of the skull, or, of the detailed description of the face of an individual. In this paper a bibliographical revision of facial reconstruction will be exposed, with its different modalities, procedures, advantages and limits.

KEY WORDS: forensic anthropology, human identification, sculpture facial reconstruction, image overlapping.

INTRODUCCIÓN

La antropología física forense tiene la finalidad de identificar plenamente a personas, cadáveres o esqueletos que están relacionados con procesos de investigación medico-legal, de impartición de justicia penal o civil, así como desastres masivos, estos últimos pueden ser voluntarios, involuntarios, accidentales o causados por fenómenos naturales.

El procedimiento para la identificación de individuos consiste principalmente en la aplicación de la antropometría que es: “la técnica sistematizada de medir y realizar observaciones en el cuerpo humano, en el esqueleto, cráneo y demás órganos, utilizando métodos adecuados y científicos” (Comas, 1966: 260). Esta técnica se subdivide en: somatología y somatometría las cuales se emplean tanto en individuos vivos como en cadáveres, y la osteometría, craneometría y craneoscopia que se aplican a los restos óseos de individuos.

Para conformar un estudio completo que permita la identificación plena de un individuo, es necesario realizar otro tipo de análisis, aplicando técnicas propias de las disciplinas forenses, como son la odontología, la genética, la histología, la medicina y la patología, entre otras.

Ahora bien, al centrarnos en una técnica alternativa de la antropología forense, motivo del presente artículo, nos abocaremos a la reconstrucción facial. Esta opción es factible cuando existen casos en los que se dificulta la identificación plena de una persona, cadáver o esqueleto.

RECONSTRUCCIÓN FACIAL

Las técnicas de reconstrucción facial permiten recuperar a partir del cráneo la forma de los tejidos blandos y analizar los rasgos morfoscópicos del rostro, con la finalidad de reconstruir los rasgos faciales de un individuo en vida.

Para abordar la técnica de reconstrucción facial, consideramos básicamente tres de sus modalidades: 1) superposición de imagen, 2) reconstrucción facial planimétrica o bidimensional, y 3) reconstrucción facial escultórica o tridimensional. Para optar por cualquiera o

todas estas modalidades, es necesario contar con los siguientes elementos, cráneo completo; fotografías; radiografías; videos o testimonios. Recordemos que la superposición de fotografías y el retrato hablado son técnicas auxiliares para la identificación de personas vivas, por ejemplo, en extraviados o involucrados en delitos.

SUPERPOSICIÓN DE IMAGEN

Esta técnica es una de las más utilizadas en los departamentos de identificación. Para aplicarla es necesario contar con el cráneo en condiciones óptimas, fotografías, radiografías o videos, para proceder al análisis de sus elementos y en particular, del cráneo para determinar sexo, edad y afinidad biológica. Una vez que se dispone de estos datos, se realiza la superposición de imágenes con fotografías o radiografías del cráneo que se estudia, para confrontarlas con las fotografías del sujeto que se busca.

La superposición de una fotografía directamente sobre el cráneo se ha efectuado principalmente en los países desarrollados, utilizando la tecnología especializada en dicha tarea.

En la superposición de imagen consideramos tres técnicas básicas: a) fotográfica, b) radiológica, y c) video, las cuales describiremos a continuación.

Superposición fotográfica

Esta técnica consiste en sobreponer la fotografía de un cráneo a la fotografía del individuo al cual presuntamente pertenece la pieza ósea. Se realiza un análisis detallado de la relación proporcional que guarda la estructura ósea con el tejido blando, tomando en cuenta los puntos básicos que sirven de comparación; por ejemplo: los contornos del cráneo, de la mandíbula y de la cara, la relación de la dentadura con los labios, de las órbitas con los ojos, de los senos faciales con sus áreas anatómicas, y la de cada orificio nasal con la nariz.

Para aplicar adecuadamente esta técnica se requiere una fotografía original del presunto individuo en vida; se comparará con el cráneo desconocido y deberá mostrar lo más claramente posible las características de la persona, las cuales se pueden obtener de un

busto, de una fotografía de cuerpo completo o de grupo. Con estos elementos, se procede a elaborar negativos para obtener la superficie de la cara y del cráneo, ampliando las imágenes a tamaño natural, sin olvidar que el cráneo debe ser previamente colocado y orientado para ajustar su posición a la postura que el rostro muestra en la fotografía original del individuo. En algunos países se cuenta con aparatos especiales para orientar la posición del cráneo con la de la imagen fotográfica. Posteriormente, ambos negativos se superponen sobre un vidrio pulido para ser ajustados; es decir, se dibujan los contornos de las imágenes sobre dicho vidrio para marcar los puntos anatómicos prominentes de ambas. Después, la superposición realizada también se fotografía y se amplía a las dimensiones antes mencionadas, para indicar y señalar los puntos de coincidencia y finalmente dictaminar si la identificación es plena o no.

Actualmente, en México se utiliza esta técnica de superposición fotográfica, en casos de impartición de justicia. Aunque todavía no se cuenta con los aparatos necesarios para aplicarla. En su realización, se trabaja sólo con fotografías del cráneo o acetatos, y de esta manera se hace una superposición con otras fotografías.

Los problemas a los cuales se enfrentan los peritos para realizar esta técnica son: la selección del material fotográfico para la comparación; la determinación de la escala que se establecerá para las fotografías; contar con el equipo para el revelado; la elección del tipo de material que se utilizará; por ejemplo, fotografías y acetatos; establecer el grado de angulación de las fotografías que se desea superponer y la determinación de la distancia en que se realizó la toma de la fotografía original.

Cuando se trabaja con restos óseos, la colocación del cráneo debe ser lo más fiel posible a la posición del rostro en la fotografía que se va a comparar, lo cual no es tarea sencilla.

Superposición foto radiográfica cara-cráneo

Consiste en tomar una radiografía del cráneo del occiso para después intentar una superposición de la fotografía de la cara, con el fin de estudiar la correspondencia entre los planos óseos y las partes blandas superficiales. Para estos objetivos, las fotografías se deben ampliar a tamaño natural y copiarse en hojas de acetato. Por otra parte, el

registro fotográfico o radiológico del cráneo también se colocará en la misma posición que tiene la persona, buscando que la línea que pasa por los orificios de los conductos auditivos externos pase también por las comisuras palpebrales (Vargas y Alva, 1973; Romano, 1974; Jiménez, 1975). Esta técnica se emplea cuando un cráneo está cubierto de partes blandas; específicamente en individuos carbonizados o en estado avanzado de putrefacción.

Superposición de video convencional

La técnica de superposición mediante video consiste en el revestimiento o cubrimiento de la imagen de un rostro humano fotografiado sobre la imagen de un cráneo. Esta técnica presenta enormes ventajas y avances sobre una fotografía convencional, ya que permite desaparecer la imagen facial o la del cráneo proyectada en el monitor. Esto permite evaluar ampliamente la relación y posición de las dos imágenes.

El material para la aplicación de esta técnica consiste en dos videocámaras ajustadas simultáneamente, que registran cada una de las imágenes: el cráneo y el rostro de las fotografías. Estas imágenes se proyectan sobre la pantalla de un monitor por medio de un aparato mezclador electrónico, que permite desvanecer el grado de intensidad de la proyección de cualesquiera de las dos imágenes, ya sea del cráneo o de la fotografía. La variación de la intensidad de cualquier punto en la apariencia del hueso se puede proyectar sobre la superficie del tejido blando o viceversa (Helmer y Grüner, 1977).

El objetivo de esta técnica es determinar si las características faciales y dimensionales de las imágenes pueden ser superpuestas.

Superposición de video asistido por computadora

En el intento por perfeccionar esta técnica, se ha logrado introducir un sistema asistido por computadora aunado al equipo tradicional empleado en la superposición mediante video para la identificación utilizando el cráneo.

Mineo Yoshino *et al.* (1997) emplearon esta técnica anexando un software para digitalizar las imágenes de cráneo y cara almacenadas en la computadora. Después se realizó la superposición de imágenes

proyectadas en el monitor para evaluar: consistencia anatómica, distancias de líneas guía, grosores de tejidos blandos en puntos antropométricos y orientación de ambas imágenes que finalmente fueron medidas de manera semiautomática.

El software incluye funciones polinomiales y análisis armónico de Fourier para evaluar la correspondencia semejante del contorno, tal como la línea frontal y la línea mandibular en ambas imágenes digitalizadas.

El uso de un video computarizado con el software apropiado permite obtener las imágenes necesarias del cráneo y del rostro para que la fotografía sea tomada con una sola cámara y así poder dirigir la comparación de ambas imágenes digitalizadas hacia el monitor. Además, se tiene que recurrir a la tecnología computarizada para determinar el ángulo de la superposición craneofacial, lo cual permite evaluar la colocación entre el cráneo y la fotografía original, para ello se emplea morfometría analítica por funciones polinomiales en un paquete del software.

RECONSTRUCCIÓN PLANIMÉTRICA O BIDIMENSIONAL

Esta técnica se basa en los principios establecidos para el dibujo anatómico del rostro y es realizada por un dibujante capacitado. Al igual que en las técnicas descritas anteriormente, la tecnología ha incursionado en este campo para auxiliar y facilitar el trabajo de los expertos. Esta técnica tiene diversas aplicaciones como son: el retrato hablado artístico y el retrato asistido por computadora.

Retrato hablado artístico

El retrato hablado artístico es una técnica convencional que, como ya mencionamos, se basa en los principios establecidos para el dibujo anatómico del rostro, por lo general, lo realiza un artista capacitado. La técnica se emplea para identificar a delincuentes, personas desaparecidas o reconstruir la apariencia fisonómica de un cráneo en vida. Esta descripción metódica y sistemática del rostro se realiza a través de un bosquejo o representación pictográfica de las principales

características fisonómicas de un individuo, plasmando la aproximación del color y tipo de ojos, pigmentación de la piel, tipo, color y abundancia del cabello, dimensiones de la nariz, señas particulares como lunares, tatuajes, etcétera.

Retrato hablado asistido por computadora

La tecnología ha incursionado en este campo para auxiliar y facilitar el trabajo de los expertos en la ejecución de un retrato hablado. En la actualidad existen diapositivas con los principales rasgos fisonómicos que pueden conformar el rostro de un individuo. Dichos rasgos se superponen en la imagen que se muestra en un monitor. Esta aplicación se conoce como *fotografía robot* o sistema *identity kit*.

Se creó un sistema de imágenes computarizado en el proceso de reconstrucción facial, el cual consiste en una unidad procesadora de imagen de la morfometría del cráneo y de la unidad editora de imagen de componentes faciales y componentes en imágenes del cráneo. El procesador de imagen genera la estructura para construir una cara sobre la imagen digitalizada del cráneo.

Este sistema facilita un acercamiento bastante objetivo y rápido para elaborar retratos hablados, además de permitir la generación de un rango de caras posibles. La reconstrucción facial bidimensional asistida por computadora permite la identificación plena en casos prácticos.

RECONSTRUCCIÓN ESCULTÓRICA O TRIDIMENSIONAL

La técnica de reconstrucción en tercera dimensión consiste en intentar reproducir el rostro de un individuo, a partir de su cráneo, para conocer cómo era en vida. En la actualidad, esta técnica se emplea con mayor frecuencia en Estados Unidos, Inglaterra, Colombia y Perú para lograr los objetivos de una identificación plena en el ámbito forense, sin embargo, también se ha utilizado para reconstruir rostros de personajes históricos y de especímenes de contextos arqueológicos y paleantropológicos.

En este proceso es necesario utilizar tablas con valores promedio del grosor de tejido blando facial de un individuo en poblaciones específicas, poseer conocimientos acerca de anatomía ósea del cráneo,

craneometría, miología y morfología facial, y del manejo de técnicas de identificación general para determinar edad, sexo y afinidad biológica antes de reconstruir un rostro.

Durante mucho tiempo, esta técnica sólo se realizaba por medio de la escultura manual. Sin embargo, no fue sino hasta finales de los ochenta cuando se introdujo la digitalización de imagen por computadora (Vanezis *et al.*, 1989; Ubelaker y O'Donell, 1992), permitiendo la utilización de técnicas muy complejas para el desarrollo y avance de la investigación.

Reconstrucción facial escultórica, técnica tradicional

Esta técnica consiste en modelar los rasgos faciales directamente sobre el cráneo o sobre su réplica.

Para este proceso se requiere material de modelado como arcilla, plastilina u otro similar, y lo más importante, la destreza del antropólogo y de un escultor. Mientras que el primero aporta los conocimientos científicos para determinar, a partir del cráneo, la edad, el sexo, la afinidad biológica, la ubicación de puntos craneométricos por los que se establecerá la profundidad del grosor facial; el segundo realiza el modelado de los músculos y rasgos faciales. El trabajo de ambos, coordinado por el antropólogo, garantiza que la apariencia del rostro sea lo más fiel posible. Entre algunas de las parejas de expertos, antropólogo y escultor, quienes han colaborado y unido esfuerzos, podemos mencionar a Kollmann y Büclhy; His y Seffner; Wilton M. Krogman, McCue y Frost; Thomas D. Stewart y Steppat; y recientemente Clyde Snow y Betty Pat Gatliff (Stewart, 1979; Aulsebrook *et al.*, 1995).

En relación con el modelado de un rostro, hay dos técnicas básicas. Ambas utilizan un promedio de mediciones de la profundidad de tejido blando facial. La primera consiste en hacer un "aproximado anatómico" de reconstrucción de la musculatura, grasa y piel del individuo. Esta técnica fue practicada por Mikhail Gerasimov desde antes de 1971. La segunda consiste en conectar los puntos anatómicos con arcilla o plastilina, posteriormente llenar los huecos y por último moldear los rasgos de la cara (ojos, nariz y boca). Esta técnica ha sido utilizada por la mayoría de los investigadores que realizan reconstrucción facial (Aulsebrook *et al.*, 1996).

La reconstrucción escultórica tradicional tiene la ventaja de que para su elaboración se requiere de material accesible y de bajo costo, sin embargo, el procedimiento es minucioso y, por lo tanto, el tiempo para terminar una reconstrucción es largo, pues suele llevar entre dos días y hasta algunas semanas. Ted Rathbun (1984) informó que en uno de sus primeros intentos de modelado le tomó alrededor de 40 horas. Debido a estas circunstancias, la reconstrucción escultórica por medio de esta técnica tradicional no se aplica en todos los casos; generalmente se realiza cuando otras técnicas han sido empleadas sin éxito, cuando se dispone de un cráneo aislado, o bien cuando así se requiere.

El procedimiento para elaborar una reconstrucción escultórica mediante la técnica tradicional es el siguiente:

1. Se hace un análisis general del cráneo (afinidad biológica, sexo y edad).
2. Se elige la tabla de datos promedio de grosor del tejido blando, dependiendo del grupo biológico al que corresponda el cráneo (o al más cercano).
3. Se adjunta la mandíbula al cráneo, y se ubica en plano de Frankfort.
4. Se localizan y marcan los puntos craneométricos ya definidos de acuerdo con la tabla previamente elegida.
5. Se cortan trozos de goma de borrar, según el espesor indicado para cada punto craneométrico.
6. Los espesores correspondientes a cada punto se adhieren con pegamento transparente.
7. Se modela el rostro de acuerdo con la técnica elegida (aproximado anatómico o conexión de puntos) y los rasgos faciales (ojos, nariz, boca y orejas).

Reconstrucción facial escultórica asistida por computadora

La reconstrucción facial escultórica asistida por computadora, intenta reproducir la forma del cráneo y tipo facial, incluyendo la recuperación del tejido blando de la cara, a través de datos que virtualmente han sido almacenados. Este método, desarrollado por Vanezis *et al.* (1989, 2000), consiste en digitalizar el cráneo utilizando algunas herramientas, entre ellas, un sistema óptico de láser y un scanner.

Posteriormente, de acuerdo con las características del cráneo (sexo, edad, y afinidad racial), se elige la tabla de datos disponible que contiene el grosor del tejido blando de la cara. Con estos datos se despliega una superficie moldeada en tercera dimensión y completamente sombreada. Por último, se agregan los rasgos faciales (ojos, nariz y boca), como si se tratara de una máscara. Estos datos también se almacenan en una base de datos que incluye diversas características morfoscópias de la cara, de modo que esta superficie facial se “trasplanta” al cráneo y se ajusta a los sitios anatómicos seleccionados. La imagen puede ser modificada en un sistema *identity kit*, el cual permite la adición de los rasgos faciales apropiados.

Para propósitos de una cirugía facial y la adquisición de información basada sobre la relación de los rasgos de la cara y el cráneo, se ha informado sobre el uso de estas técnicas asistidas por computadora (Lee *et al.*, 1999), como una herramienta útil en la planeación y simulación de una cirugía reconstructiva de la cara.

El uso de la técnica por computadora tiene la ventaja de ser rápida y precisa. Además, tiene la capacidad de rotar la imagen y hacer tantas modificaciones como sean necesarias en cuestión de minutos. Evenhouse *et al.* (1992) desarrollaron programas de doble y triple dimensión, con la finalidad de minimizar errores cometidos por el artista o bien derivados de las inconsistencias en la aplicación de las técnicas de reconstrucción facial. Se busca que ésta sea lo más objetiva posible. Sin embargo, entre los límites primordiales de estas técnicas se encuentra la insuficiencia de información tanto del grosor facial como de los rasgos característicos de la cara y la valoración precisa de los mismos. Por lo tanto, a pesar de que aumenta la individualidad con la consideración de la edad, el sexo y la raza, los rasgos faciales siguen siendo generalizados. Otra desventaja es que para operar estos programas asistidos por computadora, se requiere de tecnología de cómputo altamente sofisticada, y por ende, costosa, lo cual la hace inaccesible para la mayoría de los investigadores.

APLICACIONES DE LA RECONSTRUCCIÓN FACIAL ESCULTÓRICA

En un principio, la utilidad de esta técnica de aproximación facial fue básicamente para corroborar la identidad de figuras históricas

importantes, apoyando o descartando las hipótesis de pertenencia aunadas al análisis osteológico. Así, esta técnica se ha utilizado con mayor frecuencia en la realización de aproximaciones faciales de cráneos de origen paleoantropológico y arqueológico, principalmente para la exhibición museográfica. En la actualidad (o más recientemente), la técnica se ha perfeccionado con el propósito de lograr bases científicas que permitan obtener rasgos faciales más precisos, para fines de identificación en el contexto médico-legal, pese a las discusiones que se han derivado en torno a su sustento científico.

La reconstrucción facial de especímenes de origen paleoantropológico se realiza con el fin de reconstruir la apariencia evolutiva de los rasgos faciales del hombre prehistórico, entre los que podemos mencionar, por ejemplo, del *Sinanthropus* u Hombre de Pekín [hoy reclasificado como *Homo erectus*] (Leroy, 1972), el cráneo de Neandertal de la Chapelle-aux-Saints, realizada por el antropólogo francés Marcellin Boule (Gerasimov, 1972). El escultor americano Leo Steppat restauró los rasgos del cráneo del hombre de Tepexpan de México y McGregor reconstruyó el rostro del hombre de Cro-Magnon, entre otros. Agregamos la reconstrucción de los rostros de los indios americanos realizada por H. H. Wilder en 1912 (Stewart, 1979). Es notable que muchos de estos rostros escultóricos se han exhibido en salas de grandes museos.

Así también se han reproducido rostros de origen arqueológico, como algunas momias de Egipto (Neave, 1979a, 1979b), el hombre de Lindow (Neave, 1989; Prag y Neave, 1997), los cráneos de Guabas y Palmira (Rodríguez, 1991), entre otros.

Una de las aplicaciones que podemos considerar como el origen de la reconstrucción facial escultórica, se ha realizado en personajes históricos y gente "distinguida". Como es el caso del conquistador de Perú, Francisco Pizarro (Maples, 1989), del Rey Filipo II de Macedonia (Neave, 1984), del rey Luis XVII de Francia (Puech, 1995), del gran genio de la música, el austriaco Wolfgang Amadeus Mozart (Bahn, 1991), del poeta, político e historiador escocés George Buchanan (Hill, 1996) y del literato alemán Friedrich Schiller (Gerasimov, 1972), entre otros. Sin embargo, las primeras reconstrucciones fueron realizadas durante el siglo antepasado por Welker, quien reprodujo los rostros del filósofo alemán Emanuel Kant y el de Friedrich

Schiller en 1883 y 1888, respectivamente (Rhine y Campbell, 1980), mientras que His en 1895 reconstruyó la cara de otro gran genio de la música, el alemán Johann Sebastián Bach (Snow *et al.*, 1970).

Esta técnica de reconstrucción facial también se ha aplicado recientemente en el ámbito forense con el propósito de identificar cráneos que pertenecen a personas desaparecidas. Aunque, Wilder y Bert Wentworth, en 1918, recomendaron el procedimiento de reconstrucción facial para propósitos forenses en un libro titulado *Personal Identification* (Stewart, 1979), Clyde C. Snow *et al.*, (1970) reportaron la identificación plena de cuatro individuos, por lo que este trabajo se considera como el primer intento de un testimonio científico dentro del contexto de la impartición de justicia. Entre otros investigadores que han informado sobre sus reconstrucciones faciales con fines forenses, se encuentran Farrar (1977), Ted Rathbun (1984) y Phillips *et al.* (1996). Entre estos trabajos destaca el de Stanley J. Rhine (1984) que se aceptó como prueba para un juicio.

CONCLUSIONES

Hasta aquí, se han expuesto las técnicas de reconstrucción facial que se han aplicado en casos penales, civiles e históricos, sin embargo, aún queda mucho camino por recorrer para que en nuestro país se puedan aplicar con un mayor grado de confiabilidad y precisión. Falta también mucha práctica metodológica, así como la adquisición de los materiales idóneos para seguir los procedimientos necesarios en dicha reconstrucción. Es claro que al dominar las técnicas, los tiempos se abatirán, beneficiando el trabajo de antropólogos forenses y de cualquier otro especialista que las aplique.

REFERENCIAS

- AULSEBROOK, WILLIAM DURBAN, MEHMET YASAR ISCAN, J. H. SLABBERT Y P. BECKER
1995 Superposition and reconstruction in forensic facial identification: a survey, *Forensic Science International*, 75: 101-120.

- AULSEBROOK, WILLIAM DURBAN, P. J. BECKER Y MEHMET YASAR ISCAN
1996 Facial soft-tissue thicknesses in the adult male Zulu, *Forensic Science International*, 31: 83-102.
- BAHN, P. G.
1991 The face of Mozart, *Archaeology*, 44: 38-41.
- COMAS, J.
1966 *Manual de antropología física*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- EVENHOSE, R., M. RASMUSSEN Y L. SADLER
1992 Computer-aided forensic facial reconstruction, *Journal of Biocommunication*, 6: 27-30.
- FARRAR, F.
1977 From skull to visage... a forensic technique for facial restoration, *The Police Chief*, 44: 78-80.
- GERASIMOV, MIKHAIL
1971 *The face finder*, J. B. Lippincott Co., Philadelphia, Pennsylvania.
1972 The face makers, *Courier*, 53-65, agosto-septiembre.
- GRÜNER, OSKAR
1993 Identification of skulls: a historical review and practical applications, Mehmet Yasar Iscan y Richard P. Helmer (eds.), *Forensic analysis of the skull: craneofacial analysis, reconstruction and identification*, John Wiley & Sons, New York: 29-45.
- HILL B., I. MACLEOD Y A. CROTHERS
1996 Rebuilding the face of George Buchanan (1506-1582), *Journal of Audiovisual Media Medicine*, 19: 11-15.
- HIS, W.
1895 Johann Sebastian Bach's Gebeine and Antlitz nebst Bemerkungen uber Dessen Bilder, *Abhandlung durch Mathematik und Physik*, 22: 380-420 (citado por Rhine y Campbell, 1980).
- HELMER, RICHARD P. Y OSKAR GRÜNER
1977 Vereinfachte Schädelidentifizierung nach dem Superprojektionsverfahren mit Hilfe einer video-Anlage Z, *Rechtsmedizin*, 80: 183-187 (citado por Grüner, 1993).

JIMÉNEZ NAVARRO, RAÚL

- 1975 Mesa redonda sobre sistemas de superposición para identificación de cadáveres mediante superposición cráneo-foto-radio-gráfica, México D.F., Dirección General de Servicios Periciales de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal.

LEE, T. Y., Y. N. SUN, Y. C. LIN, L. LIN Y C. LEE

- 1999 Three-dimensional facial model reconstruction and plastic surgery simulation, *IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed.*, 3: 214-220.

LEROY, P.

- 1972 Puzzle of Peking Man, *Courier*, agosto-septiembre: 53-65.

MAPLES, WILLIAM. R., BETTY. PAT GATLIFF, H., LUDENA, R., BENFER Y W. GOZA

- 1989 The death and mortal remains of Francisco Pizarro, *Journal of Forensic Science*, 34: 1021-1036.

NEAVE, RICHARD

- 1979a The reconstruction of the heads and faces of three ancient egyptian mummies, R. A. David (ed.), *Manchester Museum Mummy Project*, Manchester University Press: 149-157, Manchester.
- 1979b Reconstruction of the heads of three ancient Egyptian mummies, *Journal of Audiovisual Media Medicine*, 2: 156-164.
- 1984 The skull from Tomb II at Vergina: King Philip II of Macedon, *Journal of Hellenic Studies*, 104: 60-78.
- 1989 Reconstruction of the skull and soft tissue of the head and face of lindow man, *Canadian Society of Forensic Science Journal*, 22: 43-53.

PRAG, JOHN Y RICHARD NEAVE

- 1997 *Making faces: using forensic and archaeological evidence*, College Station, Texas, Texas A&M University Press: 41-52.

PHILLIPS, V. W. Y N. A. SMUTS

- 1996 Facial reconstructions: utilization of computerized tomography to measure facial tissue thickness in a mixed racial population, *Forensic Science International*, 83: 51-59.

PUECH, P. F.

- 1995 Portrait of the Temple Child, a missing-link in the case of Louis XVII, *International Journal Legal Medicine*, 107: 209-212.

RATHBUN, TED A.

- 1984 Personal identification: facial reconstruction, Rathbun Ted A. y Jane E. Buisktra (eds.), *Forensic Anthropology*, Charles C. Thomas Publisher: 347-346, Springfield, Illinois.

RHINE J., STANLEY

- 1984 Facial reproduction in court, Rathbun Ted A. y Jane E. Buisktra (eds.), *Forensic Anthropology*, Charles C. Thomas Publisher: 357-362, Springfield, Illinois.

RHINE J. STANLEY Y R. H. CAMPBELL

- 1980 Thickness of facial tissues in the American Blacks, *Journal of Forensic Science*, 25: 487-858.

RODRÍGUEZ CUENCA, JOSÉ VICENTE

- 1991 Reconstrucción facial a partir de los cráneos de Guabas (Masculino) y Palmira (femenino), *CESPEDESIA Boletín Científico del Departamento del Valle del Cauca*, Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, INCIVA, vol. XVII: 60, Colombia.

ROMANO PACHECO, ARTURO

- 1974 Aspecto antropológico físico del método de superposición fotográfico cara-cráneo con fines identificativos, *Criminalia*, Año XL, núms. 5-12: 463-467.

SNOW, C. CLYDE, BETTY PAT GATLIFF Y K. R. MCWILLIAMS

- 1970 Reconstruction of facial features from the skull: an evaluation of Its usefulness in Forensic Anthropology, *American Journal of Physical Anthropology*, 33: 221-227.

STEWART, T. DALE

- 1979 *Essentials of forensic anthropology: especially as developed in the United States*, Charles C. Thomas, Publisher, Springfield, Illinois.

UBELAKER, DOUGLAS H. Y G. O'DONELL

- 1992 Computer assisted facial reproduction, *Journal of Forensic Science*, 37: 155-162.

VANEZIS, P., R. W. BLOWERS, A. D. LINNEY Y A. TAN

- 1989 Application of the 3-D computer graphics for facial reconstruction and comparison with sculpting techniques, *Forensic Sciences International*, 42: 69-84.

VANEZIS, P., M. VANEZIS, G. MCCOMBE Y T. NIBLETT

2000 Facial reconstruction using 3-D computer graphics, *Forensic Sciences International*, 108: 81-95.

VARGAS, LUIS A. Y MARIO ALVA R.

1973 Método de superposición radiológica craneal con fines de investigación identificativa, *Criminalia*, año XXXIX, 9-10: 353-358 (septiembre-octubre).

YOSHINO, MINEO, H. MATSUDA, S. KUBOTA, K. IMAIZUMI, S. MIYASAKA Y S. SETA

1997 Computer-assisted skull identification system using video superimposition, *Forensic Science International*, 90: 231-244.