

01421
232



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**RECONSTRUCCIÓN CRANEOFACIAL EN
EL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN
FORENSE**

**TRABAJO TERMINAL DEL DIPLOMADO
DE TITULACIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A

RODOLFO SAÚL NAVARRO VARGUEZ

TUTOR: C.D. SERGIO NANNI ARGÜELLES
ASESOR: C.D. RENE GUERRA MONTENEGRO

MÉXICO, DF.

2003

1



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

ANTECEDENTES.....	7
CAPÍTULO I HUESOS Y MÚSCULOS DEL CRÁNEO.....	9
1.1 HUESOS DEL CRÁNEO.....	10
1.2 PUNTOS CRANEOMÉTRICOS.....	12
1.3 MÚSCULOS DE LA CARA.....	16
1.3.1 MASTICADORES.....	16
1.3.2 MÚSCULOS FACIALES DE LA MÍMICA.....	17
CAPÍTULO II METODOLOGÍA DE LA RECONSTRUCCIÓN.....	22
2.1 TÉCNICA DE IMPRESIÓN Y OBTENCIÓN DE MODELO CRANEAL.....	22
2.2 TÉCNICAS DE RECONSTRUCCIÓN FACIAL.....	23
2.2.1 RECONSTRUCCIÓN ESCULTÓRICA PLÁSTICA.....	23
2.2.2 MARCADORES DE PROFUNDIDAD DE TEJIDO.....	24
2.2.3 LA FIGURA ANATÓMICA.....	26
2.2.4 ESCULTURA.....	27

CAPÍTULO III GROSOR DE LOS TEJIDOS BLANDOS.....	31
3.1 LAS CEJAS	34
3.2 LOS OJOS	34
3.3 LA NARIZ.....	36
3.4 LA BOCA.....	39
3.5 EL PABELLÓN AUDITIVO EXTERNO.....	41
3.6 CONSIDERACIONES GENERALES.....	42
CAPÍTULO IV MÉTODO FOTOGRAFICO.....	45
4.1 ESTABLECIMIENTO DEL GRADO DE SEMEJANZA DE LA RECONSTRUCCIÓN.....	45
4.2 COMPARACIÓN DEL GRADO DE SEMEJANZA CON LA RECONSTRUCCIÓN.....	47
4.3 EL COTEJO CRÁNEO FOTO.....	49
4.4 RECONSTRUCCIÓN GRÁFICA CON FOTOGRAFÍA.....	50
CAPÍTULO V MÉTODO COMPUTARIZADO	52
5.1 RECONSTRUCCIÓN GRÁFICA COMPUTARIZADA 3D.....	52
5.2 DESARROLLOS FUTUROS EN LA RECONSTRUCCIÓN CRANEOFACIAL.....	56
CONCLUSIONES.....	57

INTRODUCCIÓN

La reconstrucción facial se desarrolló como un intento significativo para establecer la identidad de restos humanos. Actualmente esta técnica se emplea con sistemas tecnológicos muy avanzados, por ello ésta es una excelente oportunidad para comparar las reconstrucciones faciales con la proyección de los sujetos cuando éstos vivían. Sin embargo, hoy también es perfectamente factible realizar reconstrucciones de una forma improvisada, así para evitar que esta situación se siga presentando, es necesario establecer un sistema de técnicas científicamente válidas.

En otras palabras, la metodología más apropiada para lograr un proceso de reconstrucción tal como debe ser, requiere una capacitación especialmente dirigida a la etapa previa de trabajo reconstructivo y de manejo técnico del producto final.

Se ha incrementado la demanda de reconstrucciones a nivel forense y a nivel arqueológico; especialmente durante estos últimos 20 años, el desarrollo alcanzado es bastante notable. Una de las ventajas al aplicar sistemas técnicos es demostrar en forma clara y exacta la manera como se va llevando a cabo el proceso, además, teóricamente otra persona puede repetir el ejercicio de reconstruir y obtener los mismos resultados. La falta del conocimiento técnico y la habilidad manual son generalmente las únicas razones por las cuales este ejercicio no siempre es un trabajo de calidad y confiabilidad. Sin embargo, hay un número de practicantes que no llegan a un acuerdo respecto a la reconstrucción primero del cráneo para luego establecer los rasgos faciales del espécimen original. Las tres razones básicas de este argumento son:

- El espécimen forense puede ser requerido para extensos exámenes posteriores a la culminación del trabajo.

- Los especímenes antiguos son sencillamente frágiles e incompletos.
- Los fragmentos del espécimen llegan a ser tan frágiles y delicados que no importa si son antiguos o recientes.

Es realmente fundamental ofrecer un adecuado cuidado y preparación del material con el que se va a reconstruir, pues siempre se requiere tener especial seguridad con los restos del espécimen. Si se moldea inadecuadamente se puede corregir; pero un daño por descuido produce graves consecuencias para continuar el trabajo.

El estado de preservación de un cráneo varía enormemente dependiendo de donde provenga. En condiciones ideales se podrá reconstruir sin ofrecer peligros sobre las áreas más delicadas tales como los huesos de la nariz, la mandíbula y zona dental. En el caso de los materiales forenses es esencial que éstos sequen fácilmente y sean esterilizados antes, para obtener un trabajo satisfactorio. Hay ocasiones en que el cráneo está incompleto, es frágil o fragmentado y la decisión de intentar reconstruir, depende entonces de la extensión de los huesos. Es importante tener suficiente base de cráneo para dimensionar su parte vertical y horizontal. Algunas veces es un error ir construyendo la mitad de un cráneo observando a través de la proyección del espejo, ya que éste desvirtúa la imagen. La simetría que existe para determinar tamaños y medidas se debe registrar antes de iniciar el proceso de reconstrucción propiamente dicho. Esta etapa disminuye posibilidades de error que normalmente se pueden presentar.

Cuando se trabaja con material forense moderno, la reconstrucción se puede hacer uniendo todos los fragmentos, esta tarea requiere de mucho tiempo y debe ser realizada cuidadosamente para ubicar las piezas en forma correcta. Con el fin de darle flexibilidad a algunas partes del cráneo es práctico utilizar cera, ya que facilita ajustes de un área o una pieza con relación a otra. En

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

otras ocasiones la cera empleada como adhesivo no altera para nada la estructura del cráneo. Es posible utilizar varias veces este material; es fácilmente moldeable con los dedos y mezclando cera con un poco de disolvente se logra una apariencia incluso aproximada de la edad antes de darle la forma final. ^{1,2}

Agradezco a la UNAM y especialmente a la Facultad de Odontología por haberme dado una formación profesional, ética y humana, además de una etapa muy importante en mi vida, mi vida de estudiante.

Agradezco al Dr. Sergio Nanni por su tutoría en este trabajo, su enseñanza profesional en odontología forense, además de brindarme comprensión y amistad.

Agradezco al Dr. Rene Guerra por su coordinación en el Diplomado de Odontología Legal Forense y Ciencias Afines, su amistad, el profesionalismo con que trato cada uno de los temas, el conocimiento adquirido y la confianza que inspiró a cada uno de nosotros.

ANTECEDENTES

La identificación de personas desaparecidas en parajes solitarios y remotos sin que existan documentos de identidad que permitan su retorno a la historia, requiere muchas veces de la reconstrucción del rostro a partir de la única fuente de información: el cráneo. A finales del siglo XIX y principios del XX algunos científicos se interesaron en la reconstrucción facial de personalidades históricas, tales como Kant (Kupfer y Bessel-Hagen, 1881), Bach (His, 1895), Schiller y Rafael (Welcker, 1883), Haydn (tandler, 1909), también en casos forenses (Schaaffhausen, 1884; Welcker, 1896; Kollman, 1910). Posteriormente, a mediados del presente siglo, el padre de la escuela soviética de reconstrucción facial, Mijail Guerasimov, elaboró los rostros de Tamerlánm, Iván El Terrible, de antepasados homínidos y otras personalidades famosas (Guerasimov, 1955, 1971). En virtud de la ausencia de fotografías de estas personas no hubo manera de verificar la exactitud de las reproducciones; solamente cuando este método se aplicó a labores forenses se pudo establecer el grado de aproximación de sus resultados. Hoy día, a pesar de los adelantos alcanzados por Galina Lebedinskaya, Boris Fedosyutkin y Jonas V. Nainys (Rusia); P. C. Caldwell, B. P. Gatliff, Clyde C. Snow y otros en los Estados Unidos, Richard Neave en el Reino Unido y R. P. Helmer y colaboradores en Alemania, todos coinciden en que los resultados son muy aproximados, en ocasiones con márgenes de error muy grandes puesto que los tejidos blandos no se pueden reproducir fielmente a partir de la anatomía facial de la estructura ósea. Detalles de la región ocular y oral, y particularmente el somatotipo y las orejas de los individuos quedan inescrutables para el observador.

Actualmente los laboratorios que adelantan investigaciones sobre la reconstrucción facial desarrollan estudios sobre el grosor de los tejidos blandos en los distintos puntos cefalométricos, utilizando agujas de punción

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

de cadáveres, aparatos oftalmológicos de ultrasonido, radiografías y estereofotografía, lo que nos ha brindado una visión general sobre su variación en japoneses (Suzuki, 1948; en Krogman, Iscan, 1986), caucasoides de la antigua Unión Soviética (Lebedinskaya et al, 1979, 1982), caucasoides norteamericanos (Rhine and Moore, 1982; Hodson et al, 1985; Dumont et al, 1986; en Ubelaker, 1989), caucasoides alemanes (Helmer, 1980, 1984; en Helmer et al., 1993) y negros norteamericanos (Rhine and Campbell, 1980, en Ubelaker, 1989; Ubelaker et al., 1992). Por su parte, la disección de cadáveres ha evidenciado la ubicación de los puntos de inserción de los distintos ligamentos y músculos faciales (Lebedinskaya, 1957). Finalmente, la aplicación de computadores permite aligerar el proceso de reproducción facial aunque sus costos son mucho más elevados que con técnicas tradicionales (Ubelaker et al, 1992).³⁴

CAPÍTULO I HUESOS Y MÚSCULOS DEL CRÁNEO

1.1 HUESOS DEL CRÁNEO

FRONTAL

En él se encuentran:

1. Senos frontales. aparecen en el transcurso del segundo año de vida y con la edad se convierten más espaciosos. En general son mayores en el varón que en la hembra de la misma edad, son mayores en europeos que en negros. El tabique que separa ambos senos puede faltar en ocasiones, estar perforado o haber sufrido de lesiones de derecha a izquierda. Excepcionalmente se presenta un tabique doble, y, por tanto, tres senos frontales.
2. Sutura metopica o medio frontal. Es normal en el recién nacido y se suelda a los 2-3 años. Su persistencia en el adulto a sido observada desde la mas remota antigüedad y en conocido como metodismo.
3. Fontanelas interfrontales. Son tres la nasofrontal o glabelar, cuya persistencia en el adulto no excede del 3%; la mediofrontal o metopica, observada en el 5,3% de los casos y la bragmatica que suele cerrarse pronto pero que en algunos casos puede verse después de los 2 años de edad.
4. Huesos metópicos se localizan en los mismos lugares que las tres fontanelas antes mencionadas.
5. Arcadas supraorbitarias. Aisladas o unidas formando una víscera ósea continua son un signo de gran interés, ya que desde el punto de vista evolutivo su presencia es mas frecuente y son más robustas en los tipos primitivos. ⁵

TEMPORAL

1. La presencia de la sutura petroescamosa externa en el adulto fue señalada a comienzos del siglo XIX y su frecuencia es del 1,5 %.
2. Región pteríca. Puede incluirse en el hueso temporal, frontal, parietal o esfenoides. Normalmente la conjunción de estos cuatro huesos en la región pteríca se hace a base de un contacto esfenoparietal, quedando aislados el frontal del temporal; es el denominado pterión en H.

Pero en ciertos casos, por una mayor prolongación de la apófisis frontal de la escama del temporal o por reducción de la escama del temporal o por reducción del ala del esfenoides, el contacto puede ser frontotemporal p pterión, o coincidiendo los cuatro huesos en un punto, es decir, pterión en K. ⁵

OCCIPITAL

1. El unión o protuberancia occipital externa puede no existir, estar remplazado por una depresión o construir una eminencia más o menos pronunciada. El desarrollo del unión está subordinado al ligamento cervical posterior, el cual, a su vez, se relaciona con el sistema musculoesquelético de la cabeza y el desarrollo del sistema muscular.
2. La protuberancia occipital transversa o torus occipitales se localiza aproximadamente en la línea de unión de la escama occipital superior, de origen membranoso, y la parte inferior de formación cartilaginosa.
3. El hueso interparietal, epactal o inca no debe confundirse con el denominado apical lambdático. ⁵

PARIETALES

1. Orificios parietales. Uno o dos situados en el tercio posterosuperior del parietal con posición y dimensiones variables, a uno o ambos lados de la sutura sagital. Es rara la presencia de tres orificios. ⁵

NASALES

A veces falta uno o ambos huesos, sustituidos por las apófisis ascendentes del maxilar superior que se ensanchan y articulan entre si, o por las apófisis orbitarias internas del frontal. Hay casos de nasal tripartito menal, respectivamente, o bipartito por una sutura transversal. ⁵

MALAR O YUGAL

Pueden existir males bipartitos y tripartitos, pero siempre en porcentaje mínimo. ⁵

BÓVEDA PALATINA

Tiene en general forma de herradura, con convexidad anterior, y la integran la apófisis palatina de los maxilares, la porción horizontal de los palatinos e interiormente el borde inferior del vómer. ⁵

MANDIBULA

Es el único hueso móvil de la extremidad craneal. Tiene un cuerpo horizontal y dos ramas ascendentes, con variantes en cuanto a inclinación, tamaño y forma de las apófisis coronoides, escotadura sigmoidea y cóndilo. ⁵

1.2 PUNTOS CRANEOMÉTRICOS

PUNTOS CRANEOMÉTRICOS EN EL MAXILAR SUPERIOR

Prostión: el punto más saliente en el borde alveolar del maxilar superior entre los dos incisivos medidos en el plano medio sagital.

Ectomolar: punto de la superficie alveolar externa de mayor prominencia, generalmente a nivel del segundo molar.

Endomolar: punto que corresponde al anterior sobre la superficie alveolar interna.

Estafilión: punto de encuentro entre la tangente a las escotaduras profundas del borde posterior del paladar óseo y el plano medio sagital.

Dacrión o lagrimal: punto donde convergen los huesos frontal, maxilar y lagrimal.

Maxilofrontal: punto sobre la sutura maxilofrontal a nivel de la prolongación de la cresta lagrimal sobre el margen orbitario.

Nasoespinal: punto medio sobre la tangente al borde inferior a la apertura piriforme.

Coronión: punto apical de la apófisis coronoides

Acatión o subnasal: punto más bajo del borde inferior de la apertura piriforme el la base de la espina nasal.

Oral: punto opuesto al prostión, en el lado posterior del borde alveolar, entre los dos incisivos medios. ⁵

Cigomaxilar: punto más inferior de la articulación de la apófisis zigomática en su articulación con el maxilar. (Fig. 1 a 3)

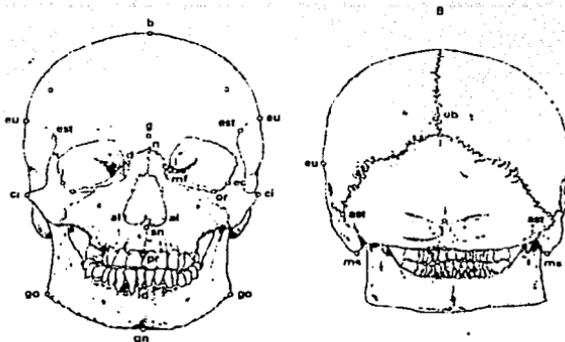


Fig1. Norma frontal. Puntos craneométricos, b, bregma; g, glabella; n, nasión; al, alar; sn, subnasal; pr, prostíon; id, infradental; gn, goniión; eu, euriión; est, estefaniión; l, lagrimal; d, dacríon; mf, maxilofrontal; ec ectoconquio; or, orbitale; ci cigiión; go, goniión. Ob, obeliión; l, lambda; i, iniión; ast, asteriión; ms, mastoideo. ⁵

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

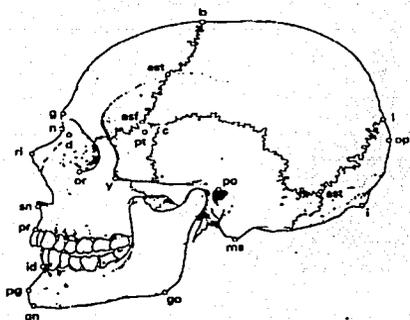


Fig.2.
 norma lateral. B, bregma; op, opistocráneo; i, inión; ast, asterión; ms, mastoideo; po, porión; go; gonión; gn, gnatión; pg, pogonión, id, infradental; pr, prostión, snsubnasal; or, orbital; y, yugal; r, rinión; d, dacrión; n, nasión; g, glabela; est, estefanion. ⁵

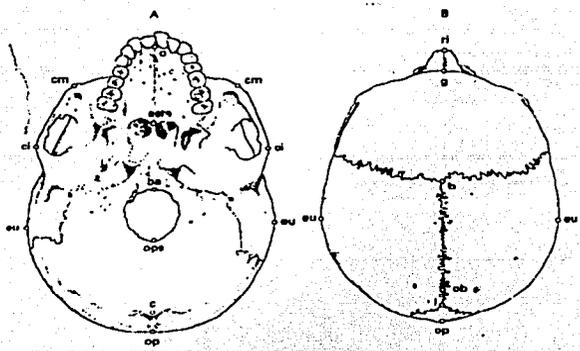


Fig. 3. A) o, oral; esta, estafilión; ba, basión; ops, opistión; i, unión; op, opistocráneo; cm, cigomaxilar; ci, cigión; eu, eurión. B) ri, rinión; g, glabela; b, bregma; ob, obelión; l, lamda; op, opistocráneo. ⁵

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

PUNTOS CRANEOMETRICOS DE LA MANDÍBULA

Gnación: punto más bajo del borde inferior de la mandíbula, a nivel de las sínfisis mandibular.

Condilo lateral: el punto más externo del cóndilo mandibular.

Epicondíleo: el punto más elevado del cóndilo mandibular

Gonión: punto más bajo, más posterior y más externo del ángulo mandibular, donde se une la tangente al borde posterior, rama ascendente y rama horizontal.

Mentoniano: punto sobre el margen inferior del agujero mentoniano.

Infradental: el punto correspondiente al prosthion en el maxilar superior.

Pogonión: punto medio en la parte más saliente de la eminencia mentoniana, con la mandíbula orientada en el plano de Frankfurt. (Fig. 4)⁵

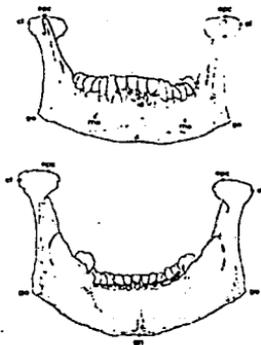


Fig.4. epc, epicondíleo; cl, condíleo lateral; id, infradental; me, mentoniano; go, gonión; gn, gnación. s

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.3 MÚSCULOS DE LA CARA

1.3.1 MÚSCULOS MASTICADORES

1. Temporal, origen- hueso temporal, por debajo de la línea temporal inferior y hoja profunda de la fascia temporal, inserción- vértice y cara medial de las apófisis coronoides de la mandíbula y función- oclusión porción posterior: retracción de la mandíbula
2. Masetero, origen- arco cigomático. Porción superficial: dos tercios anteriores del borde anterior (porción tendinosa), Porción profunda: tercio posterior y superficie interna. Inserción- porción superficial: ángulo se la mandíbula y tuberosidad masetérica. Porción profunda: superficie externa de la rama de la mandíbula. Función- oclusión.
3. Pterigoideo medial, origen-fosa pterigoidea y lámina lateral de la apófisis pterigoides, y en parte, apófisis piramidal del hueso palatino. Inserción- superficie medial del ángulo de la mandíbula y tuberosidad pterigoidea. Función- oclusión.
4. Pterigoideo lateral, origen- cabeza superior: superficie externa de la lámina lateral de la apófisis pterigoides y tuberosidad maxilar. Cabeza inferior: (accesoria): cara temporal del ala mayor del esfenoides. Inserción- fosa pterigoidea de la apófisis condilar de la mandíbula, disco y cápsula articulares de la articulación temporomandibular. Función- oclusión y movimiento hacia delante de la mandíbula. Cabeza inferior: abertura. (Fig.5) ⁶



Fig.5 músculos de la masticación. ⁶

1.3.2 MÚSCULOS FACIALES DE LA MÍMICA

MÚSCULOS DE LAS REGIONES FRONTAL, PARIETAL Y TEMPORAL

1. Músculo occipitofrontal, origen- vientre frontal: piel de la frente, fascículo muscular común con los músculos prócer, superciliar y depresor de la ceja, así como con el músculo orbicular de los ojos. Vientre occipital: línea nual suprema. Inserción- galea aponeurótica. Función- movimiento del cuero cabelludo.
2. Temporoparietal, origen- piel de la región temporal y fascie temporal. Inserción- galea aponeurótica.
3. Auricular anterior, origen- fascia temporal, inserción- espina del hélix.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4. Auricular superior, origen- galea aponeurótica. Inserción- raíz de los cartílagos auriculares. Función- movimiento de los cartílagos auriculares.
5. Auricular posterior, origen- apófisis mastoideas, tendón de músculo esternocleidomastoideo. Inserción- raíz de los cartílagos auriculares.⁶

MÚSCULOS DE LOS PÁRPADOS

6. Orbicular de los ojos, origen- porción orbitaria: porción nasal del hueso frontal, apófisis frontal del maxilar, hueso lacrimal, ligamento palpebral medial, saco lacrimal. porción lacrimal: cresta lacrimal posterior del hueso lacrimal. Inserción- rodea la órbita a modo de esfínter. Porción orbital: ligamento palpebral lateral; se transforma en un anillo muscular después. Porción palpebral: ligamento palpebral lateral. Porción lacrimal: conductos lacrimales, bordes del párpado. Función- cierre de los párpados, compresión del saco lacrimal, movimiento de las cejas.
7. Depresor de la ceja, origen- porción nasal del hueso frontal, división de la porción orbitaria del músculo orbicular de los ojos. Inserción- tercio medio de la piel de las cejas.
8. Superciliar, origen: porción nasal del hueso frontal. Inserción- tercio medio de la piel de las cejas, galea aponeurótica. Función- depresión de la piel de la frente y de las cejas.
9. Prócer, origen- hueso nasal y cartílago nasal lateral. Inserción- piel de la glabella. Función- depresión de la piel de la frente y de las cejas.⁶

MÚSCULOS NASALES

10. Nasal, origen- porción alar: eminencia alveolar del incisivo lateral. Porción transversal: eminencia alveolar del canino. Inserción- porción alar: alas de la nariz, y borde de los orificios nasales. Porción transversal: cartílago nasal lateral y aponeurosis sobre el puente de la

nariz. Función- movimiento de las alas de la nariz y, por tanto, de la nariz.

11. Depresor del tabique, origen- eminencia alveolar del incisivo medial. Inserción- cartilago alar mayor y cartilago del tabique.⁶

ABERTURA DE LA BOCA

12. Orbicular de la boca, origen- porción marginal y porción labial: lateral al ángulo de la boca. Inserción- componente principal de los labios. Función- movimiento de los labios, alas de la nariz, mejillas y piel mentón.
13. Buccinador, origen- extremoposterior de la apófisis alveolar del maxilar, rafe pterigomandibular, extremo posterior de la apófisis alveolar de la mandíbula. Inserción- ángulo de la boca, y labio superior e inferior; constituye la masa de las mejillas. Función- es imprescindible, como músculo sinergista, para aumentar la presión en el interior de la cavidad bucal, por ejemplo, al soplar o masticar.
14. Depresor del labio inferior, origen- base de la mandíbula, medial e inferior al orificio mentoniano. Inserción- labio inferior y mentón; fibras profundas para la mucosa.
15. Elevador del labio superior, origen- borde infraorbitario y porción anexa de la apófisis cigomática del maxilar; proviene de la masa muscular del músculo orbicular de los ojos. Inserción- labio superior.
16. Mental, origen- eminencia alveolar del incisivo lateral inferior. Inserción- piel del mentón.
17. Transverso del mentón, origen- división transversal del músculo mental. Inserción- piel del mentón.
18. Depresor del ángulo de la boca, origen- base de la mandíbula debajo del orificio mentoniano. Inserción. Labio inferior, mejilla (zona lateral del ángulo de la boca) y labio superior. Función- movimiento de los labios, alas de la nariz, mejillas y piel del mentón. ⁶

19. Risorio, origen-fascia parotidomasetérica. Inserción- labio superior y ángulo de la boca.
20. Elevador del ángulo de la boca. Origen-fosa canina del maxilar. Inserción- ángulo de la boca.
21. Cigomático mayor. Origen- hueso cigomático, cerca de la sutura cigomaticotemporal. Inserción- labio superior y ángulo de la boca.
22. Cigomático menor. Origen- hueso cigomático, cerca de la sutura cigomaticomaxilar. Inserción- labio superior y ángulo de la boca.
23. Elevador del labio superior y del ala de la nariz. Origen- apófisis frontal del maxilar; procede de la masa muscular del músculo orbicular de los ojos. Inserción- alas de la nariz y labio superior; fibras profundas: zona lateral y posterior del orificio nasal. (Fig.6) ⁶



Fig. 6 músculos de la faciales de la mimica vista frontal y lateral

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO II METODOLOGÍA DE LA RECONSTRUCCIÓN

2.1 TÉCNICA DE IMPRESIÓN Y OBTENCIÓN DE MODELO CRANEAL

PREPARACIÓN DEL CRÁNEO

La etapa de preparación del cráneo, reensamble o unión de fragmentos constituye un estado crítico en el proceso de la reconstrucción craneofacial porque si no se maneja correctamente, se presenta un peligro inminente de daño sobre el espécimen, en su estructura original o al final se encuentra con rasgos imperfectos.

Además cuando se actúa apresuradamente y en especial si se presiona para completar el trabajo y no se aprecia la complejidad de la reconstrucción, ésta se convierte en una actividad carente de interés y sin control estricto.

El cráneo está en relación directa con los huesos del esqueleto humano, así que no es tarea fácil reconstruirlo, hay muchos detalles aparentemente superficiales relacionados con áreas delicadas pero que son de importancia vital para la reconstrucción de un rostro.⁷

TÉCNICA DE IMPRESIÓN Y OBTENCIÓN DE MODELO CRANEAL

Inicialmente se elaboran copias fidedignas del cráneo ya sea en yeso o en otro material consistente. El cráneo se ubica con el rostro hacia arriba, sostenido sobre una mesa por barras de arcilla para conservar su equilibrio. Posteriormente, se elige una plataforma horizontal alrededor del ejemplar mediante tiras de arcilla de aproximadamente 4 cm. de ancho por 1 cm. de espesor; ésta debe pasar por puntos cefalométricos que no conformen superficies retenedoras e impidan despegar el alginato o el yeso (mitad de la bóveda craneal, arco cigomático, desciende por la rama ascendente de la mandíbula y desemboca en el gnathion).

Previamente en el cráneo se han taponado sus agujeros y cavidades (occipital, piriforme, mandíbula, meato auditivo, cavidad esfenoidal) y se han insertado ojos de yeso o plástico en las cavidades oculares. La primera mitad se cubre de alginato, posteriormente de yeso reforzado con gasa con el fin de conformar un soporte para el primero. Cuando el yeso ha fraguado se voltea el objeto, se sostiene con barras de arcilla y se procede a repetir la operación. Una vez seco el yeso se extrae cuidadosamente el cráneo y se pasa a elaborar sobre este molde en alginato el respectivo vaciado cuidando de evitar burbujas mediante la aplicación inicial de yeso líquido; primero se rellena una mitad, posteriormente la otra, finalmente se rellena completamente la porción más hueca, se unen ambas partes, se amarran fuertemente y se agita el cuerpo mediante movimientos rotatorios alrededor de la línea de unión. Cuando fragua el yeso se retoca el vaciado y se marcan los puntos de localización de los tubérculos orbitales, el tercio superior de la cresta lagrimal posterior y la altura de la cresta conchal.

Los puntos cefalométricos se marcan en el yeso, se taladran pequeños agujeros, se insertan palitos calibrados de acuerdo al grosor del tejido blando y se pegan con algún adhesivo. ^{7,8}

2.2 TÉCNICAS DE RECONSTRUCCIÓN FACIAL

2.2.1 RECONSTRUCCIÓN ESCULTÓRICA PLÁSTICA

Antes de que la reconstrucción pueda empezar en serio, un antropólogo físico examina todos los huesos para extraer toda la información que sea posible, vida y edad aproximada de la persona. Se usó el cráneo de una mujer, llamada Perla, para realizar la ejemplificación de la reconstrucción escultórica.

- Perla era una mujer que se murió hace aproximadamente trescientos años cuando tenía cuarenta.

- Ella era caucásica, de linaje europeo.
- Su salud dental era sumamente pobre, había perdido 63 por ciento de los dientes a la muerte. No tenía ningún diente lateral, esto era muy importante, la pérdida de esos dientes se evidenciaría al último en la reconstrucción con las mejillas hundidas. De sus dientes restantes, la condición era pobre y tenía varios abscesos.
- Durante su vida, hay indicadores que ella también padeció infecciones agudas, raquitismos, sinusitis, una infección respiratoria superior, artritis, y gota. Todo esto en una era cuando la aspirina no existió.
- Por otro lado, se determinó que era muy marcada su musculatura, así como sus huesos largos eran muy desarrollados. (Fig. 7)⁷

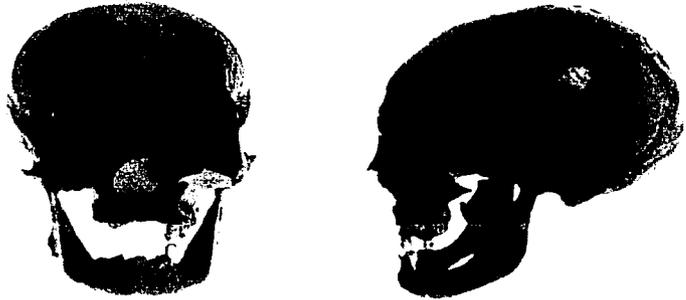


Fig.7

2.2.2 MARCADORES DE PROFUNDIDAD DE TEJIDO

Hay dos métodos actualmente usados para crear una reconstrucción facial. Uno es el uso de marcadores de profundidad de tejido y el otro es esculpir

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

los músculos subyacentes y almohadillas de grasa que afectan la superficie de la cara. Combinado con el informe de antropología física. (Fig. 8)⁷



Fig. 8

El uso de marcadores de profundidad de tejido realmente toma tiempo. Originalmente las profundidades eran moderadas tomando una aguja que se quemaba para crear hollín, insertándola en la cara hasta que alcanzara el hueso. La porción que quedaba sin hollín era la profundidad y se hacía un mapa. Usando los mismos puntos en numerosos individuos, se crearon los mapas entonces la exhibición de las profundidades son en consideración dada a la raza, sexo y peso. Hoy, el uso de ultrasonido permite una recolección más exacta de información.

Las trampas al usar este sistema son muchas. En primer lugar, la información se valora fuera, y no se sabe que si el individuo se que está reconstruyendo es promedio, se podría equivocar. Secundariamente, la cara puede sesgarse terriblemente si su cráneo es muy pequeño o grande, como un de Neandertal. ⁷

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se usaron marcadores de profundidad con una pauta básica, adaptándolo para cada situación. Perla es un cráneo muy diminuto, se usaron los marcadores para una persona delgada, después se bajaría esa profundidad.

2.2.3 LA FIGURA ANATÓMICA

Este método tiene presente la estructura subyacente de una cabeza. Es esencial si se desea dar vida a un cráneo. Requiere conocimiento de los músculos, glándulas y almohadillas grasas de la cara que afectan la apariencia (Fig. 9)

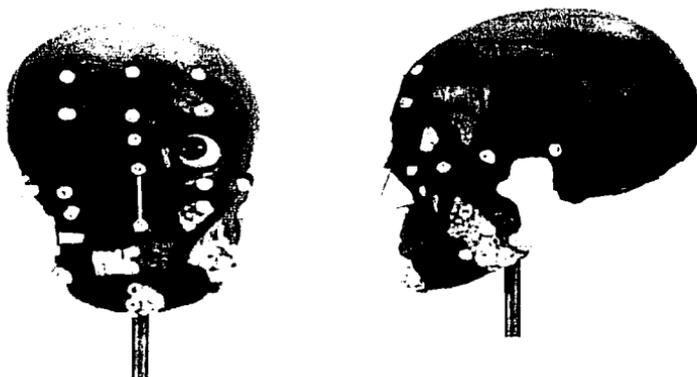


Fig.9

En este método se esculpen siete estructuras anatómicas hacia el cráneo. Éstas son las estructuras que definen la mayor superficie exterior de la cara. son:

- Músculo de Temporal
- Músculo de Cigomático

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Músculo de Masetero
- Orbicular de los labios
- Glándula Parótida
- La Almohadilla Grasa bucal
- La Almohadilla grasa de la Barbilla ⁷

2.2.4 ESCULTURA.

1.

El fundamento se ha puesto y es cuestión de usar esas habilidades artísticas para traer a la vida la información. (Fig.10)

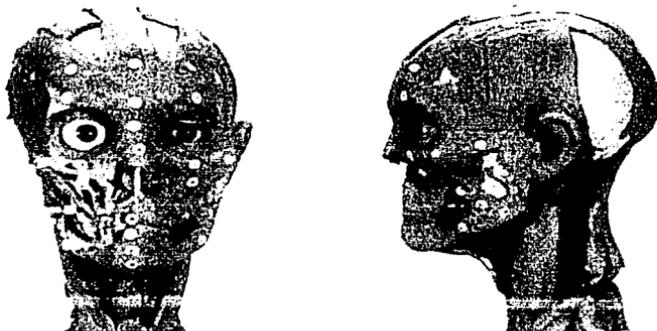


Fig.10

En esta primera fase se empieza a agregar arcilla. se agrega el cuello, teniendo presente los músculos grandes que lo sostienen al resto del cuerpo. Las orejas son un elemento de la cara en donde hay poca información, se sabe que el centro de la oreja y el ángulo de la oreja normalmente sigue el ángulo de la mandíbula. no sabemos si sus orejas pegaran fuera, si fueran grandes o pequeñas para su cara, si los lóbulos colgaran, o incluso la forma

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

general. Como resultado, se colocaron con respecto a la altura y anchura en la proporción del promedio al resto ⁷

2.

La cara ha empezado a tomar forma ahora. se intentan guardar los marcadores de profundidad de tejido. (Fig.11)

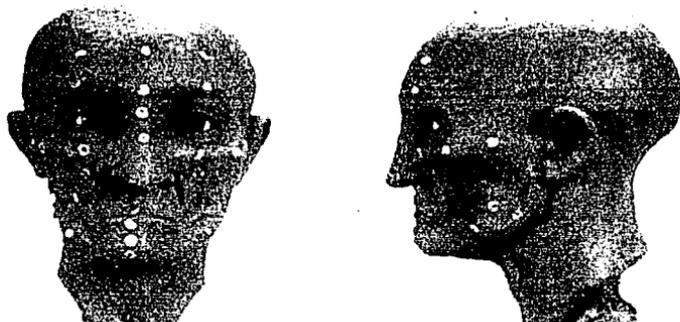


Fig. 11

A estas alturas en el proceso está empezando a mostrar un poco de personalidad. Nosotros podemos usar el hueso nasal existente para darnos cuenta de la anchura de la cavidad nasal. Los párpados son otro ejemplo de las dificultades involucrado en este proceso desde que es difícil saber su ángulo o inclinación. Se uso la edad como un factor y se dio una inclinación ligera en el fin, pero esto es más intuitivo que científico. ⁷

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.

Ahora los toques acabados, Los marcadores de profundidad de tejido se cubren. (Fig.12)



Fig. 12

Ella no tenía ningún diente lateral, sus mejillas estaban hundidas. Además, tenía una mandíbula muy pequeña y no mucho espacio del centro de sus labios al fondo de su nariz. Todo esto indica unos labios bastante delgados y arrastrados. Normalmente los fines de los labios siguen una línea dejada que cae abajo del centro de los ojos. Se agregaron arrugas que serían apropiadas a su edad y condición de salud, se le dio textura a su piel, pelo basado en los peinados de la era.

Después de que el proceso de la escultura en la arcilla fue completado, se realizó un molde del silicón. Se agregó un color subyacente a un material llamado Elvax. La pintura era mínima—algunos lavados de aceite seguidos por secado. El pelo de Polyfiber el peinado que refleja la era, y una gorra se puso en su cabeza.

El proceso se completo. Un pedazo de historia—Albany en los tempranos 1700 ha dado una cara. (fig.13)⁷

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fig. 13

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO III EL GROSOR DE LOS TEJIDOS BLANDOS

Una vez diagnosticados el sexo, edad y características morfométricas conducentes a su filiación racial, se procede a ubicar el grosor del tejido blando en los distintos puntos cefalométricos, ya sea en gráficas o en los vaciados en yeso del cráneo original, de acuerdo al sexo, somatotipo (delgado, atlético, obeso) y filiación racial. Infortunadamente no existen investigaciones relacionadas con la variación de los tegumentos en distintos grupos morfológicos tan heterogéneos e hibridizados como son las poblaciones latinoamericanas. Por tal razón, se supone que el individuo encaja en alguno de los conglomerados raciales (caucasolde, negroide, mongoloide) de los que disponemos información.^{8,9,10}

1. El grosor varía en concordancia con el sexo, la edad, pertenencia racial y la constitución física del individuo.
2. En la frente el grosor varía generalmente entre 4-6 mm.
3. En los ojos no existen diferencias raciales ni sexuales en los puntos entocanthion e infraorbitable.
4. En los pómulos el grosor en el punto malare de caucasoides varones oscila entre 7,5-8,5 mm; en mujeres entre 10,0-10,5 mm. Para el zygion en los varones varía entre 6-8 mm, en mujeres entre 7,0-8,5 mm.
5. En la nariz el punto nasion posee un grosor que oscila entre 5,5-6,5 mm; en el rhinion entre 3,0-3,5 mm. En subspinale el grosor es mayor cuando el cartílago nasal es prominente (11,0-12,5 mm), disminuyendo con la reducción de éste (6,5-7,5 mm).
6. En el maxilar el grosor varía ampliamente, alcanzando en los varones 10,5-14,0 mm; en las mujeres oscila entre 9,5-12,5 mm.

7. En la mandíbula el grosor también observa amplia variabilidad, sobrepasando en algunas ocasiones los 20,0 mm de espesor en la rama ascendente.

8. Los puntos cefalométricos más difíciles de localizar son zygion y el subspinale.

Por su parte, los estudios realizados en la región bicigomática de 208 cadáveres del Anatomy Department de la University of Melburne, Australia, evidencian que existe una amplia variación en el grosor del tejido blando en el punto zygion. Generalmente, se acepta un promedio de 6,0 mm en este punto, sin embargo, Sutton (1969) demostró que el 92% de los especímenes se ubican por encima de este valor; además, la amplitud de variación oscila entre 1,4 mm y 21,4 mm.^{8,10}

Existen amplias diferencias entre los resultados ofrecidos para el mismo tronco racial en los puntos glabella, nasion, rhinion, supramentale, pogonion, zygion y especialmente en la región de los labios (labrale superior). Estas diferencias pueden corresponder a variaciones metodológicas (los primeros fueron obtenidos de personas vivas mediante el aparato oftalmológico y los segundos en cadáveres mediante punción con agujas) o simplemente a características étnicas específicas; estas diferencias hay que tenerlas en cuenta cuando se aplican a la reconstrucción tridimensional.^{8,9,10}

Variación del grosor del tejido blando en distintos puntos cefalométricos de acuerdo a la constitución individual de caucasoides americanos (modificado de Rhine y Campbell, 1980)

Constitución Delgado Normal Obeso

Sexo M F M F M F

Norma en perfil. mm

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1. Metopion	2,50	2,50	4,25	3,50	5,50	9,25
2. Glabella	3,00	4,00	5,25	4,75	7,50	7,50
3. Nasion	4,25	5,25	6,50	5,50	7,50	7,00
4. Rhinion	3,00	2,25	3,00	2,75	3,50	4,25
5. Midphiltrum	7,75	5,00	10,00	8,50	11,00	9,00
6. Labrale superior	7,25	6,25	9,75	8,50	11,00	11,00
7. Labrale inferior	8,25	8,50	11,00	10,00	12,75	12,25
8. Supramentale	10,00	9,25	10,75	9,50	12,25	13,75
9. Pogonion	8,25	8,50	11,25	10,00	14,00	14,25
10. Gnathion	5,00	3,75	7,25	5,75	10,75	9,00

Norma frontal mm

11. Eminencia frontal	3,25	2,75	4,25	3,50	5,50	5,00
12. Supraorbital	6,50	5,25	8,25	6,75	10,25	10,00
13. Infraorbital	4,50	4,00	5,75	5,75	8,25	8,50
14. Maxilar inferior	8,50	7,00	13,50	12,50	15,25	14,00
15. Orbital lateral	6,75	6,00	9,75	10,50	13,75	13,25
16. Zygion	3,50	3,50	7,00	7,00	11,75	9,50
17. Supraglenoidal	5,00	4,25	8,25	7,75	11,25	8,25

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

18. Gonion	6,50	5,00	11,00	9,75	17,50	17,50
19. Supra M2	8,50	12,00	18,50	17,75	25,00	23,75
20. Línea oclusal	9,25	11,00	17,75	17,00	23,50	20,25
21. Infra M2	7,00	8,50	15,25	15,25	19,75	18,75 ^a

3.1 LAS CEJAS

Continúan la línea de los arcos superciliares, aproximadamente 3-5 mm por encima del borde superior de las órbitas; Fedosytkin y Nainys (1993) sugieren que las cejas se encuentran 1-2 mm debajo del borde orbital cuando éste está fuertemente desarrollado. En caso de presentarse un borde supraorbitario débilmente desarrollado el tercio interno de las cejas se localiza en la proyección de la órbita, a lo largo del borde; entretanto, los tercios medio y lateral se elevan gradualmente continuando su contorno. Si la parte orbital externa se engruesa las cejas sobresalen lateralmente conformando un ángulo. En general, se esbozan con un espesor moderado sobre los arcos superciliares, arqueándose hacia las líneas temporales, descendiendo posteriormente sobre el proceso frontal. Vistas lateralmente sobresalen 2-3 mm sobre el nivel del contorno frontal inferior.^a

3.2 LOS OJOS

El tamaño, la profundidad y la forma de las cavidades orbitarias determinan la conformación ósea de la región ocular, y a su vez, la disposición de los párpados y de la apertura palpebral horizontal. Así, los mongoloides con pómulos sobresalientes observan órbitas altas, acompañadas de una gran anchura facial. Los australianos y en general los negroides poseen la menor altura orbital influidas además por un fuerte desarrollo de los arcos superciliares y un descenso suave en la raíz nasal.

También inciden la disposición de los huesos nasales y del maxilar superior, el tamaño del globo ocular y la distancia Interorbitaria. Los caucasoides tienen los ángulos oculares más juntos (15-26 mm) que los negroides (22-26 mm), éstos a su vez más que los mongoloides; por su parte, en todos los grupos étnicos las mujeres no sólo poseen órbitas más altas sino también ángulos internos más próximos que en los varones.

En la conformación de la hendidura palpebral se tiene en cuenta la ubicación del bulbo ocular (bulbus oculi), cuerpo de forma esferoidal irregular, convexo en la región de la córnea y que está movido por cuatro músculos: 1. Músculo recto superior, 2. Músculo recto inferior, 3. Músculo recto medial, 4. Músculo recto lateral. Los músculos recto medial y recto lateral hacen girar el bulbo hacia su lado. El recto lateral tiene su origen en el tuberculum orbitale, en donde se inserta el ligamento palpebral lateral del músculo levator palpebrae superioris. Este fue descubierto inicialmente al efectuar la disección de 20 cadáveres y el estudio de 325 cráneos de diferentes grupos raciales.

Su forma varía entre un tubérculo bien definido hasta una pequeña plataforma ligeramente elevada, según el grado de desarrollo muscular del individuo. Cuando el tubérculo está ausente se puede utilizar la distancia media entre éste y la sutura frontocigomática cuyo promedio es de 5,1 mm. En general, la distancia entre el borde orbital y el ángulo orbital lateral es de 5,4 mm. la longitud de la abertura de los ojos equivale a un 60-80% de la anchura orbital. En las poblaciones contemporáneas es muy difícil ubicar el tuberculum orbitale, por tal razón, se sugiere palpar cuidadosamente el borde lateral de las órbitas.

El ángulo ocular medial es más complicado de localizar. Se sugieren la existencia de dos clases de forma del borde interno de la órbita: 1- forma recta de la cresta lagrimal anterior, típica en poblaciones mongoloides, 2- forma en gancho, relacionado con caucasoides. El ligamento palpebral

medial se inicia en el proceso frontal del maxilar a nivel del tercio superior de la fosa lagrimal; al presionar sobre el hueso conforma en la cresta lagrimal posterior una pequeña plataforma donde se ubica el ángulo ocular interno.

Según el pliegue medial se ubica aproximadamente a 2 mm de las crestas laterales, en su punto medio (a 4-5 mm debajo del dakryon o del lacrimale) con el ángulo incrustado en la carúncula, a 2 mm lateral del pliegue. El lateral se localiza a 3-4 mm del pequeño tubérculo del borde lateral de la órbita; el párpado superior sobresale del borde óseo, extendiéndose hacia atrás. La existencia de una crestas lagrimales posteriores fuertes sugiere una amplia comisura palpebral; las órbitas caídas configuran una apertura más horizontal que lo usual; el ángulo lateral se localiza normalmente a 2 mm o más por encima del medial.

La orientación del pliegue palpebral superior depende de la forma del borde supraorbitario. Una proyección en el tercio medio del borde sugiere que en este mismo lugar se ubica el pliegue; un borde externo grueso e inclinado hacia atrás indica que el pliegue se pronuncia en esta sección del párpado. Un párpado cercano al ángulo interno (epicanthus) se relaciona con una órbita alta y un caballete nasal bajo o de altura media, típico en mongoloides.^{8,9,10}

3.3 LA NARIZ

La morfología nasal es muy variable ontogénica, sexual, y racialmente. Su forma la definen la región de la raíz, el perfil del dorso, la punta y la forma de los orificios nasales. La raíz está determinada por la forma y grado de desarrollo de la región glabellar y por la longitud de las prolongaciones nasales del frontal. En los mongoloides las raíces sobresalen muy poco; son deprímidas en negroides y pronunciadas en caucasoides, especialmente mediterráneos. El perfil del dorso puede ser cóncavo, recto, convexo o

sinuoso. La punta nasal puede ser respingona, horizontal o inclinada hacia abajo (nariz de diablo). La altura nasal en vivo corresponde a la altura nasion-subspinal del cráneo. No obstante, los puntos subnasal y subspinal no coinciden, observándose una diferencia de 1,4 mm en caucasoides; de 1,6 mm en mongoloides, alcanzando un máximo de 8,0 mm. Solamente en dos casos se presentó una posición inferior del subspinal respecto al subnasal. En general, la altura nasal coincide con la correspondiente altura nasion-nasospinale aunque unos 1-2 mm más abajo de la espina nasal anterior.

La anchura nasal en vivo sobrepasa en aproximadamente 10 mm la anchura de la apertura piriforme en adultos caucasoides (su amplitud varía entre 33,0-36,0 mm); en aproximadamente 15 mm en adultos negroides (su anchura varía entre 43,0-46,0 mm), ocupando los grupos mestizos y mongoloides una posición intermedia. Esto significa que la anchura de la apertura piriforme se aproxima más a la amplitud nasal en caucasoides. La anchura nasal se establece entre los puntos medios de los caninos o sus alvéolos.

En la reconstrucción del dorso de la nariz se tiene en cuenta la forma de la incisura nasal cuyo perfil repite a manera de espejo. Sobre el punto más sobresaliente (rhinion) se traza una línea paralela a la línea nasion-prosthion. A partir de esta guía se trazan distancias perpendiculares y equidistantes al borde de la apertura piriforme, conformado así el perfil del dorso del cartilago septal.⁸

La forma de la base nasal depende de la orientación de la parte central de la espina nasal anterior y de la forma del borde inferior de la apertura piriforme. La punta se forma donde se cruzan las líneas imaginarias que continúan el contorno del dorso nasal y la espina nasal anterior. Las narices sobresalientes observan generalmente borde agudo (anthropina), con espinas nasales anteriores prominentes que alcanzan los grados 3-4 en la

escala de 1-5, característico de los caucasoides. En mongoloides predomina el borde con fosita (fossae praenasales) y espinas horizontales poco pronunciadas. El surco inferior (sulcus praenasales) y las espinas aplastadas a los negroides. El borde romo (infantilis) se puede presentar tanto en niños como en individuos con apertura piriforme muy angosta.

Los orificios nasales pueden disponerse longitudinal o transversalmente o ser más bien redondeados, correspondiendo los primeros a leptorrinos (narices angostas), los segundos a camerrinos (narices anchas), y los últimos a la mesorrinia (anchura media). La altura de la aletas nasales se deduce de la altura de la concha cristalis.

El perfil del puente nasal (sin tener en cuenta la raíz) está dado por la inclinación de los cartílagos nasales septal y lateral y por el grado de proyección de la espina nasal que contribuye a fijar el ápice nasal. Una espina alta, verticalmente aquillada sugiere una oblicuidad vertical del cartílago alar, con una mayor visibilidad lateral de las ventanas nasales. La espina nasal, ya sea inclinada hacia arriba, horizontal o inclinada hacia abajo conforma respectivamente una punta nasal chata, de base recta u orientada hacia abajo. El cartílago alar se incrusta 2-3 mm debajo del borde superior de la espina nasal. Una espina espatulada concuerda con una punta ancha y bulbosa; una espina bífida significa una ligera separación de los cartílagos alares.

Los caucasoides se caracterizan por tener un puente nasal recto, conformando un dorso cóncavo-convexo (aguileña); la raíz nasal es elevada, conllevando en algunas ocasiones a que la línea que desciende de la frente hacia el puente nasal sea continua -el llamado perfil griego típico de las poblaciones mediterráneas y de parte del Cáucaso-. Los negroides poseen un puente nasal frecuentemente cóncavo, producido por una raíz nasal aplastada. La punta nasal tiende a ser puntiaguda en caucasoides y redonda

(chata) en negroideas. Las aletas nasales son largas, ovaladas, oblicuas de adelante hacia atrás en caucasoides; en negroideas se observan redondeadas.⁸

3.4 LA BOCA

La anchura bucal. Se mide y se configura de distintas maneras. La comisura bucal se ubica entre los caninos y primeros premolares; se extiende en los adultos entre los premolares superiores, y entre las superficies distales de los caninos en los niños. Por otra parte, la amplitud depende del estado emocional que se le quiera brindar al individuo, sea sonriente o serio. Para La comisura labial a nivel frontal se puede ubicar entre las líneas que unen los puntos infraorbitales y el foramen mentoniano. La intensidad relativa de la inserción de los músculos triangulares (elevador y depresor de los ángulos) y de las prominencias caninas demarcan la altura de ubicación de los ángulos de la comisura bucal. La comisura bucal tiene la misma anchura que las pupilas oculares; de éstas se desprenden perpendiculares que delimitan los ángulos bucales. La anchura también se puede verificar observando la distancia entre los caninos superiores.

Los tegumentos labiales superiores están dados por la base de la nariz, teniendo en cuenta que la anchura de las aletas nasales no sobresalen más allá de las prominencias caninas. Ambos están enmarcados por los surcos nasolabiales, cuyos puntos de fijación los determina el grado de prominencia y la orientación de las eminencias caninas. Los surcos nasolabiales desembocan en la comisura bucal o se convierten en un arco poco profundo para transformarse en el límite del tegumento del labio inferior. El grado de pronunciamiento de los surcos depende de la profundidad de la fosa canina; hasta 3 mm es poco profunda, de 4-6 mm moderada y mayor de 6 mm se considera muy profunda. Además se acentúa por pérdida de dientes y en ancianos.

De la nariz arranca hacia abajo por el plano medio un surco poco excavado, el philtrum o surco nasooral, que desemboca en el borde de la mucosa labial superior, ligeramente levantado y redondeado lateralmente, dando lugar al tubérculo superior de Stieda. La anchura de las eminencias alveolares de los incisivos centrales superiores corresponde a la anchura del philtrum.

La anchura de los labios. La altura labial corresponde a la altura de la corona de los incisivos superiores centrales; con el desgaste dental los labios se van aplastando, disminuyendo su altura.

Krogman utiliza la siguiente tabla:

Altura de ambos labios: caucasoides: 8-12 mm aproximadamente
negroides: 10-16 mm aproximadamente

Según Caldwell:

Negroides: altura del labio superior: 10 mm
altura del labio inferior: 5-6 mm

Caucasoides: altura del labio superior: 8 mm
altura del labio inferior: 4-5 mm

Grosor y relleno de las mucosas labiales. En caucasoides los tegumentos son altos y verticales (ortoquelia); en los pigmeos el tegumento superior es alto pero muy convexo; en negroides suele ser cóncavo, con los labios abombados, prominentes y evertidos. En general, la forma de los labios y el tamaño de la boca depende en gran medida del tipo de oclusión del desarrollo alveolar (grado de prognatismo) y del desgaste dental.^{8,10}

3.5 EL PABELLÓN AUDITIVO EXTERNO

La oreja está formada por el pliegue cutáneo en cuyo espesor se localiza el cartilago. La forma del cartilago auricular se encuentra en concordancia con la forma externa de las apófisis mastoides y del grado de desarrollo de la raíz posterior del arco cigomático. Si las apófisis son pequeñas, dirigidas hacia la porción medial del cráneo, las orejas serán pequeñas y adheridas. Unas apófisis mastoides voluminosas y pronunciadas lateralmente sugieren unas orejas grandes y sobresalientes. Además, si las apófisis presentan forma de silla en su lado externo, la oreja será convexa. Unos procesos fuertemente desarrollados con depresión en el lado externo se asocian a unas orejas sobresalientes y alineadas en línea recta.

El borde libre de la oreja doblándose hacia adelante en canal conforma el hélix; éste se inicia sobre el lóbulo de la oreja en forma de hélix (cauda helicis), aumentando de grosor hacia arriba. Es complejo en caucasoides, moderadamente plegado; en negroides es simple, ligeramente plegado.

El lóbulo de la oreja (lobulus auricular) consiste en un estrato de tejido adiposo bien desarrollado, ubicado en la región inferior de la oreja. Este puede estar adherido (casi en un 65% de la población masculina indígena de Colombia y en un 80% en mujeres) o libre. Si el proceso mastoideo se orienta hacia abajo el lóbulo estará adherido; si se proyecta hacia adelante el lóbulo estará desprendido. En general la altura de la oreja corresponde con la altura de la nariz.

El poro acústico externo (porus acusticus externus) está situado en el medio de la cara lateral de la oreja, en el lugar del poro auditivo externo. Por delante está limitado por el trago, más arriba se encuentra el pequeño tubérculo supratrágico (tuberculum supratragicum); hacia abajo el trago pasa a la incisura intertrágica detrás de la cual está una saliente denominada

antitrago, cuyo vértice se dirige hacia arriba. Según el canal acústico se ubica lateralmente a unos 10 mm de la pared ósea.

La altura de la oreja corresponde con frecuencia al tamaño de la nariz (altura nasion-subspinale) con un promedio de 50 mm, de los cuales se ubican superiormente; 20 mm debajo del canal acústico. En la población indígena de Colombia la altura promedio es de 61 mm en los varones; su anchura alcanza los 33 mm. La anchura se aproxima a 30 mm en negroides; en caucasoides a 35 mm. De esta magnitud aproximadamente 24-29 mm se localizan detrás del canal acústico.⁸

3.6 CONSIDERACIONES GENERALES

1. La reconstrucción del rostro es un problema complejo que requiere de un abordaje interdisciplinario, con la colaboración de antropólogos forenses, ilustradores médicos, médicos y odontólogos.

2. El cráneo se consolida con Paraloid B-72 en soluciones disueltas en acetona o thinner al 5%, antes de la realización de las respectivas copias en yeso. Si el tejido óseo es muy frágil se aconseja forrarlo con una capa delgada de papel aluminio.

3. La obtención del contorno sagital del cráneo, en perfil frontal y lateral debe realizarse muy detalladamente, resaltando en el cráneo a lápiz los elementos claves como la ubicación de la comisura palpebral y bucal, la localización de las aletas nasales, la disposición de la incisura nasal, el borde de la apertura piriforme y la espina nasal anterior. El contorno se puede obtener mediante el dioptrógrafo o a partir de fotografías con escala métrica, aumentadas al tamaño natural, y ahora se usa la tomografía computarizada

4. Del cráneo se realiza una observación detallada de sus principales rasgos métricos, morfológicos y posibles traumas que pueden afectar su fisonomía

(por ejemplo la fractura de los huesos nasales). Se toman algunas medidas básicas como la distancia entre las prominencias alveolares de los incisivos superiores centrales (para el philtrum), entre las prominencias alveolares de los caninos superiores (para la ubicación del pliegue nasobucal), la altura de la cresta conchal (para las aletas nasales a la que se le añade aproximadamente 2-3 mm), la altura de la corona de los incisivos superiores centrales (para la altura del labio superior), la distancia interorbitaria (para la ubicación de los ángulos oculares internos).

5. Se realiza la reconstrucción gráfica que servirá de guía para la tridimensional. Se recomienda utilizar esta última con el fin de reproducir fielmente, en forma y tamaño los principales rasgos faciales.

6. Se instalan los bulbos oculares (en yeso o plastilina) con la pupila en el centro de la órbita, sobresaliendo hasta la línea que une los bordes superior e inferior. Se mide la anchura biorbital a la que se le restan cerca de 10-11 mm cuyo resultado corresponderá a la anchura entre los ángulos externos de la comisura de los ojos. A la anchura interorbital se le añaden 5-6 mm que corresponde a la distancia de los bordes oculares internos.

7. Se ubican barritas calibradas con los espesores de los tejidos blandos en los distintos puntos calalométricos, deducidos preferiblemente de personas vivas, pues las medidas tomadas en cadáveres mediante agujas de punción están sesgadas por el proceso de deshidratación de los mismos. Se tiene en cuenta el sexo y la pertenencia racial del individuo. Se rellenan los músculos maseteros, temporales y orbiculares (oral y orbital).

8. Se reconstruye el cartílago nasal, cubriéndose de una capa de 2-3 mm de espesor. A la anchura nasal se le añaden a ambos lados de a 5 mm en caucasoides, de a 8 mm en negroides.

9. Una vez rellenos los espacios con la respectiva arcilla o plastilina se conforman los distintos pliegues nasobucales, los orificios nasales, los labios, los párpados y las cejas. Para verificar la variación de los espesores a la anchura craneal transversa se añade 6-7 mm a ambos lados; a la bicigomática de 4-10 mm a ambos lados; a la bigoniáca de 8-10 mm; a la altura facial tota de 4-8 mm.

10. Generalmente, en la región entre el metopion y el bregma y entre los lóbulos frontales se aprecia una fuerte porosidad del tejido óseo, indicativo de la línea de demarcación de los folículos pilosos, cuando el individuo tenía abundante cabello. Si éste era ralo, la porosidad disminuye demarcando la línea de las entradas frontales; en los calvos la porosidad desaparece. Para aligerar el trabajo se puede recurrir a pelucas de diferentes tonalidades y peinados.

11. Las fotografías a repartir se pueden obtener directamente de la reconstrucción en arcilla o plastilina.

12. Las fotos obtenidas para la comparación con materiales del archivo de desaparecidos, es preferible cotejarlas con fisonomistas profesionales.

13. Posteriormente, se obtienen copias en yeso para los archivos judiciales si se requiere, y se limpia o se lava completamente el cráneo de la arcilla que se le haya adherido y se empaca en papel aluminio, espuma o icopor para su conservación.^{7,8,9,10,11}

CAPÍTULO IV MÉTODO FOTOGRÁFICO

4.1 ESTABLECIMIENTO DEL GRADO DE SEMEJANZA DE LA RECONSTRUCCIÓN

método de evaluación del grado de semejanza de las reconstrucciones de acuerdo a los siguientes parámetros

1. Gran semejanza
2. Semejanza cercana
3. Semejanza aproximada
4. Semejanza ligera
5. No hay semejanza

El nivel de semejanza se evalúa de conformidad a los siguientes puntos:

1. Aspecto general con relación al sexo
2. Aspecto general con relación a la edad
3. Aspecto general con respecto a la constitución corporal
4. El perfil
5. La región ocular
6. La región nasal
7. La región bucal
8. La región del mentón
9. Impresión global de la reconstrucción

En la evaluación del perfil se tienen en cuenta las siguientes regiones:

1. La región arriba de la nariz
2. La parte media del rostro
3. La parte inferior del rostro

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Se examinan los siguientes rasgos y regiones:

Ojos

1. Dirección del borde del párpado
2. Longitud del borde del párpado
3. Párpado superior
4. Párpado inferior
5. Anchura de la apertura palpebral incluida la posición del canthus
6. Posición y orientación de la ceja

Nariz

1. Longitud nasal
2. Anchura de la nariz
3. Forma de la raíz nasal
4. Dirección del caballote nasal
5. Forma de los lados de la nariz

Boca

1. Posición de la boca
2. Anchura bucal
3. Volumen de los labios
4. Curvatura de los labios
5. Forma de los labios
6. Orientación de la comisura bucal

Mentón

1. Volumen
2. Forma (anchura, longitud, barbilla)

nivel de aproximación de la reconstrucción mediante dos pasos:

1. Comparando las reconstrucciones elaboradas por dos funcionarios diferentes,

2. Comparando las reconstrucciones con las fotografías de los respectivos individuos. La evaluación la desarrollaron tres personas independientes del grupo con el fin de evitar sesgos subjetivos. Las mayores discrepancias se presentaron en la región bucal y orbital; la mayor semejanza se observa en la nariz. La semejanza más constante en el grado de afinidad se aprecia en el perfil facial. Los rostros más fáciles de reproducir son aquellos que tienen rasgos específicos en cuanto a la edad, constitución o enfermedades. Los más difíciles están relacionados con el sexo femenino e individuos jóvenes. Se recomienda asignar así sea una interpretación intuitiva del cabello pues sin este atributo la comparación se dificulta.

Si se asigna un valor de cinco a uno a los grados de semejanza (gran semejanza- 5, semejanza cercana- 4, semejanza aproximada- 3, semejanza ligera- 2, sin semejanza- 1) podremos evaluar cuantitativamente la afinidad entre la reconstrucción y la fotografía de la persona a identificar (si se dispone de más de una reconstrucción elaboradas por investigadores los resultados serán menos subjetivos)^{2,7,8,11}

4.2 COMPARACIÓN DEL GRADO DE SEMEJANZA CON LA FOTOGRAFÍA

Rasgo Grado

1 2 3 4 5

1. Impresión general con relación a la edad X
2. Impresión general con relación al sexo X
3. Impresión general con relación a la constitución X
4. Perfil X
5. Región ocular X

- 6. Nariz X
- 7. Región bucal X
- 8. Mentón X
- 9. Impresión global X .

Es importante subrayar que la base de la reconstrucción facial forense la constituye la reconstrucción de la biografía biológica general (sexo, edad, raza y estatura) e individual (lateralidad, marcas de estrés ocupacional, traumas, patologías) del esqueleto a identificar. Esta formación bioantropológica es muy débil en los morfólogos que se ocupan de la reconstrucción en las instituciones forenses, por tal razón los retratos tridimensionales producidos por ellos carecen de este contexto, exigiendo una mayor participación interdisciplinaria de los antropólogos, médicos y odontólogos. Iguales consideraciones se pueden plantear en el campo artístico: es necesaria una formación más sólida en artes plásticas. (Fig.14)^{8,11}



Fig. 14 establecimiento del grado de semejanza

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.3 EL COTEJO CRÁNEO-FOTO

Si disponemos de fotografías de personas, preferiblemente de frente y de perfil, antes de proceder a elaborar reconstrucciones gráficas tridimensionales (plásticas) realizamos la ampliación al tamaño natural tanto del cráneo en la misma orientación de la foto del individuo como de las posibles víctimas. Previamente en el cráneo hemos marcado con lápiz resaltante (se recomienda el uso de vidiógrafo negro) los siguientes puntos anatómicos: el tuberculum orbitale, el tercio superior de la cresta lagrimal posterior, la altura de la cresta conchal. Al superponerse los dos negativos proyectados en la pantalla la apertura ocular de la fotografía se ubica en las líneas que unen el tubérculo orbital y el tercio superior lagrimal que determina la apertura ocular. Posteriormente, se procede a establecer si las diferencias son significativas a partir de la altura nasal, en donde la desigualdad entre el tejido óseo y blando es mínima; en la disposición de las aletas nasales; en la comisura bucal; finalmente, en el contorno general del rostro. Algunos cráneos observan una gran porosidad en la tabla externa indicando abundancia de pilosidad por cuanto los folículos pilosos dejan su huella en el tejido óseo. Siguiendo su distribución en el frontal, particularmente en el punto metopion podremos ubicar la presencia o ausencia de cabello en el individuo.

El cotejo cráneo-foto nos permite descartar los individuos que más se alejan, tanto por las dimensiones cefalométricas como por la ubicación de las aperturas ocular y bucal, dejando solamente aquellas fotos que coinciden con la posible víctima. Actualmente existen técnicas sofisticadas para la superposición cráneo-foto y de superposición por video ayudadas por computador, como también combinadas (fotográficas y de video) que permiten mejores aproximaciones. Si la coincidencia es total el procedimiento

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTADO
DE LA

puede finalizar, en caso contrario se pasa a desarrollar la reconstrucción gráfica y posteriormente la tridimensional. (Fig. 15) ^{12,13,14}



Fig. 15 superposición cráneo-foto

4.4 RECONSTRUCCIÓN GRÁFICA CON FOTOGRAFÍA

El primer paso en el proceso de reconstrucción facial lo constituye la misma restauración de los restos óseos, rellenando y pegando las partes faltantes y consolidando el tejido óseo. El segundo paso se relaciona con la estimación acertada del sexo, la edad, las observaciones craneométricas y osteopatológicas; finalmente con el diagnóstico racial, a partir de las dimensiones craneales y los detalles morfológicos. Un paso importante en la reconstrucción gráfica, base de la tridimensional, es la elaboración del perfil craneal en normas frontal y lateral, ya sea mediante dioptrógrafo cúbico de Martin o mediante fotografías obtenidas del cráneo aumentadas al tamaño natural (para este fin se utiliza una escala métrica perpendicular al lente, de preferencia macro de 50 mm, ubicada en el plano medio del cráneo, perpendicular a su vez al plano Franckfurt). Previamente en la fotografía se han marcado los puntos de la comisura ocular y bucal, la altura de la aleta

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

nasal y de la apertura periforme, la forma y disposición de la espina nasal anterior, con el fin de resaltarlos en la ampliación. Sobre este perfil craneal lateral y de frente se elabora la reconstrucción gráfica. (Fig.16)^{13,14}



Fig. 16 orientación del cráneo con la fotografía

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO V MÉTODO COMPUTARIZADO

5.1 RECONSTRUCCION GRAFICA COMPUTARIZADA 3D

Los desarrollos contemporáneos en la captura de imágenes digitales tridimensionales (3D) , modelado gráfico y animación han empezado a chocar con en algunas áreas de las ciencias forenses. Sirve a la reconstrucción facial forense , pero la inspección, la reconstrucción, modelado y animación de accidente o escenas del crimen son otros campos en que se están adoptando los métodos computarizados 3D gradualmente.

Se han desarrollado métodos computarizados para reconstrucción facial 3D. Estos métodos emplean un programa de computadora que hace una examinación láser 3D para transformar imágenes del cráneo en caras. Un poco de subjetividad puede permanecer en una imagen facial del cráneo digitalizada. El uso de una imagen estandarizada reducirá la influencia de la forma individual de cada cráneo. Los métodos computarizados pueden ser rápidos y precisos, si tienen una base de datos amplia la calidad de la reconstrucción se minará.

Se la reconstrucción con un Cyberware 3030 RGB CN el escáner de láser y una computadora Silicons Graphics de Indy™ para capturar la imagen del cráneo 3D (figura 17). la plataforma gira (figura 18), la matriz se genera (figura 19). Se verifica la profundidad de tejidos con tomografía computarizada (figura 20). pueden coleccionarse muestras Grandes de medidas de profundidad de tejido, con los atributos asociados a edad, sexo, figura y el grupo étnico apropiado. Se digitalizan las imágenes de rasgos faciales (la nariz, ojos y boca) debe agregarse por separado (figura 21) puede darse color y textura como consecuencia (figura 22). Si necesario, un cráneo puede reconstruirse 'virtualmente' en partes examinadas separadamente (figura 23).^{15,16}



Fig. 17



Fig.18



Fig. 19 matriz de un cráneo mostrada a 32 x 32 resolución



Fig.20 tomografía computarizada de la cabeza de un individuo viviente

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fig. 21 matriz de una cara mostrada a 32 x 32 resolución



Fig. 22. imagen de una reconstrucción facial

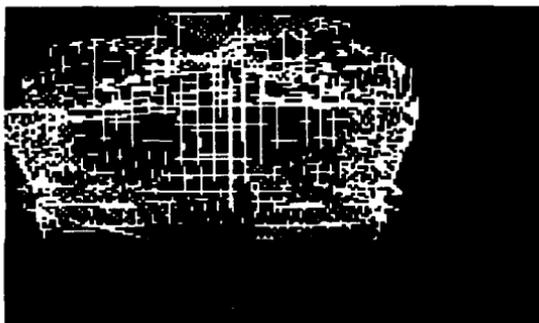


Fig. 23
La reconstrucción
computarizada de
un cráneo en
fragmentos
separadamente
examinados

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Hay programas de computadora que simulan movimientos y crecimiento dando vida a la reconstrucción esto es una ventaja en comparación con la reconstrucción escultórica además del tiempo.

una reconstrucción puede completarse en aproximadamente una hora después de los datos adquiridos del cráneo; también, variaciones como delgado o una figura más obesa del individuo.(Fig.24)^{15,16}



Fig. 24

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.2 DESARROLLOS FUTUROS EN LA RECONSTRUCCIÓN CRANEOFACIAL.

Actualmente, la colección de los datos de tomografía computarizada junta una serie de medidas de diferentes puntos. La captura automatizada de datos 3D de tomografía computarizada es una buena proposición, pero no se costará eficaz para la reconstrucción facial en el futuro. Los métodos para el envejecimiento de una reconstrucción para hacer las comparaciones con las bases de datos de las personas perdidas digitalizadas también puede que quede en el pasado. En la actualidad hay una comprensión eventual de las genéticas de desarrollo de crecimiento facial que pueda permitirle al ADN forense o antiguo en un futuro ser usado para dar información sobre las reconstrucciones.

CONCLUSIONES

La reconstrucción facial es un arte. La forma de la cara lleva sólo un parecido restringido a la estructura del hueso subyacente, por consiguiente, son inexactas. Es una recreación artística científicamente-informada - una interpretación.

La reproducción de zonas como la nariz, los labios, los párpados y las orejas son muy difíciles de reproducir el cualquiera de los métodos de reconstrucción, ya que no hay forma de saber como eran y ya depende de la intuición de quien realice el trabajo, sin embargo el parecido de las demás estructuras es casi igual y esto nos ayuda a identificar cuando se conoce a la persona que se busca

Se Obtiene buenos resultados cuando se tiene la imagen de la persona, en cuestiones legales se debe usar como ultima opción para identificar ya que puede no ser igual el resultado a la persona en vida.

Es útil cuando se tiene noción de cómo era la persona, para verificar que el cráneo encontrado corresponda a la persona esperada.

En la actualidad se ha ido mejorando el resultado de las reconstrucciones ya que se han acumulado datos de los diferentes tipos de personas, además las computadoras están creando una base de datos amplia y cada vez se pueden hacer más combinaciones, son rápidas y se pueden crear movimientos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Stuart H. James and Jon Nordby, Forensic Sciences. An introduction to scientific and Investigative Techniques. CRC Press 2000
2. Philips V.M., Identification a Suicide by Facial Reconstruction The Journal of Forensic Odonto-Stomatology, Vol. 14, No1, June 1996 14:2 34-38
3. <http://users.wsg.net/sculpture/facial.html>
4. Swift B, Ruty GN. The human ear: its role in forensic practice J Forensic Sci. 2003 Jan;48(1):153-60.
5. Moya Pueyo, V. Odontología Legal y Forense, España, Ed. Masson, 1993, Pág.363-368
6. Sobotta, Atlas de Anatomía Humana, Tomo1, ed. Panamericana 21 edición pág. 71.
7. http://www.gla.ac.uk/departments/forensicmedicine/human_id/pages/fms_facial.html
8. <http://www.shef.ac.uk/assem/1/evison.html>
9. Stephan CN. Position of superciliare in relation to the lateral iris: testing a suggested facial approximation guideline. Forensic Sci Int. 2002 Nov 5;130(1):29-33

10. Simpson E, Henneberg M. Variation in soft-tissue thicknesses on the human face and their relation to craniometric dimensions. *Am J Phys Anthropol.* 2002 Jun;118(2):121-33.
11. Whittaker D.K. MacDonald D.G., *A Colour Atlas of forensic Dentistry.* Wolfe Medical Publications Ltd. Pág. 98-99
12. <http://www.fbi.gov/hq/lab/fsc/backissu/jan2001/phillips.htm>
13. Derek H. Clark, *Practical Forensic Sciences.* UK, Butterworth-Heinemann, 1992, Pág. 73
14. Ghosh AK, Sinha P. An economised craniofacial identification system. *Forensic Sci Int.* 2001 Mar 1;117(1-2):109-19
15. <http://www.science.uts.edu.au/news/2003/hillsummaryFinal.pdf>.
16. <http://www.mpi-sb.mpg.de/units/ag4/areas/FacialModeling/>