



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA
ASIGNATURA MEDICINA LEGAL ODONTOLÓGICA**

**“Determinación de un índice de ampliación fotográfica de
rostro y su aplicación en la técnica de superposición
fotorradiográfica cráneo-facial”**

Pilar Flores Delgado

**TRABAJO DE INVESTIGACION
REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL
Prof. Dr. Luis Ciocca Gómez.**

**TUTOR ASOCIADO
Prof. Dr. Jaime Mery Alfonso**

**Santiago – Chile
2005**

INTRODUCCIÓN

La Medicina Legal es una ciencia que estudia la relación existente entre toda actividad y conocimiento de la Medicina y el accionar de la Ley y el Derecho (1,2), dentro de ella nos encontramos con la Odontología Legal cuyo estudio puede enfocarse en tres aspectos:

- Odontología Legal Judicial Forense: Enfocada a resolver los problemas judiciales derivados de la aplicación de los conocimientos de Odontología en la práctica diaria. Estudia la asesoría que entregan las ciencias médicas a la administración de la justicia.(3)
- Odontología Legal Profesional: Ocupada del ejercicio profesional habitual del Cirujano Dentista en relación con la ley. Comprende ejercicio profesional, secreto médico en Odontología, corporaciones de odontólogos, etc. Incluye relaciones con pacientes, colegas, autoridades judiciales y administrativas.(1)
- Odontología Legal Social: Estudia el beneficio directo o indirecto que la Odontología aporta a la salud pública de acuerdo con las leyes vigentes(2)

El odontólogo que presta apoyo profesional a la administración de la justicia se denomina Odontólogo Forense y su función es informar a la instancia que corresponda, ya

sea juez o tribunal los resultados de la pericia médico legal que realice, en todos aquellos casos en que la justicia lo requiera. (2)

El peritaje odontológico forense es un testimonio escrito, solicitado por orden judicial, donde se consigna información, tales como causas, circunstancias y consecuencias de un hecho acaecido en el territorio bucomaxilofacial que acarrea un problema judicial.(2)

El campo de acción de la odontología Médico legal comprende básicamente dos áreas:

Clínica forense:

- Realizar informes médico legales de lesiones en el territorio bucomaxilofacial de tejidos blandos como contusiones o heridas, tejidos duros como fracturas , de ATM. También de distintos tipos de heridas provocadas por arma de fuego o arma blanca y otros como mordeduras ya sea humanas o animales(4)
- Determinar identidad de personas vivas y/o edad medico legal en personas indocumentadas amnésicos o con alteraciones mentales o que quieran ocultar su identidad.
- Contribuir a la determinación de paternidad mediante estudios de ADN tomados de muestras pulpares o comparando características bucomaxilofaciales heredables entre padre e hijo
- Determinación de la responsabilidad legal profesional, por daños a pacientes causado por un cirujano dentista, conducente a determinación de culpa, dolo o cuasidelito

Tanatología forense

- Determinación de la identidad medico legal de cadáveres o restos cadavéricos parciales o totales. A través del método científico biológico
- Informar sobre lesiones a cadáveres y determinar si las lesiones sufridas fueron antes o después del fallecimiento. Y el agente causal tales como animales, insectos, acción humana, etc.
- Fijación y obtención de medios de prueba para los tribunales a través de impresiones, modelos, moulages y tomas radiográficas.(2,5)
- Contribución con la museología medico legal al participar en procesos como embalsamamiento, esqueletización,etc.

La Tanatología Forense esta íntimamente relacionada con la muerte, que es la abolición total y permanente de las manifestaciones de la vida, en su forma fisiológica (suspensión de las funciones), en su forma neurológica (suspensión de los reflejos), y en su forma cerebral (suspensión de la actividad eléctrica). La vida depende del funcionamiento de los sistemas circulatorio, respiratorio y SNC (trípode de la vida de Bichat).(1)

Frente al evento de la muerte, por motivos de Salud Pública, es necesaria la inhumación de los cuerpos. Así ningún cadáver podrá permanecer insepulto por más de cuarenta y ocho horas, pues los cuerpos son fuentes de infección pudiendo provocar incluso epidemias, sin embargo, para realizar la sepultura de los fallecidos éstos deben haber sido previamente identificados.(6)

Muchas veces el proceso de identificación de un cadáver puede verse enlentecido por distintas causas, en estos casos el Servicio Nacional de Salud puede autorizar un plazo mayor para la inhumación, así también para cuando se requiera practicar alguna investigación de carácter científico o judicial.

Así también, el Servicio Nacional de Salud podrá ordenar la inhumación, en un plazo inferior cuando razones técnicas y/o de salud pública lo aconsejen(6)

Los desastres masivos presentan un gran desafío para la odontología legal, como por ejemplo los accidentes aéreos donde se encuentran víctimas de distinto origen racial y/o distintos países, lo que hace difícil la recolección de datos pre-mortem para la identificación. Frente a estos casos lo mas común es intentar lograr la identificación mediante datos dentales como fichas o radiografías (20).

Todos los datos aportados por dientes se consignan en el odontograma que es un documento confeccionado durante la vida del paciente por un Cirujano-Dentista donde se anotan piezas ausentes, caries obturaciones, anomalías dentarias como supernumerarios, geminaciones, fusiones, etc.(9). Sin embargo, no siempre se puede contar con la existencia de una ficha dental, ya sea por la irregularidad de los tratamientos por parte de los pacientes o por omisión del documento por parte del profesional.

Entonces para la concreción del proceso identificatorio, debemos recurrir a otros métodos de identificación como es la visualización directa por parte de familiares, sin embargo, en variadas ocasiones los cuerpos han sido expuestos a condiciones extremas como

la acción del fuego, del agua o avanzado estado de putrefacción, e incluso de esqueletización.

(10)

Pese a lo anterior aún se puede recurrir a otras técnicas de identificación médico-legal como puede ser:

- La plastía forense: Restauración del rostro captando fragmentos óseos desplazados y suturando segmentos de tejidos blandos desgarrados.
- Reconstitución por dibujo forense: Se usa cuando la osamenta craneana esta muy incompleta. Sobre telerradiografías de los restos óseos se coloca una transparencia para reconstruir el resto del cráneo a través de un dibujo, luego en otra transparencia se dibuja el rostro respetando proporciones áuricas, arrugas faciales, tablas de promedios de grosores tisulares.
- Reconstitución facial por escultura forense: Se hace un duplicado fiel del cráneo y sobre esta réplica se realiza la escultura del rostro perdido.
- superposición fotorradiográfica cráneo-facial.(2,3)Se obtiene una imagen radiográfica en el servicio medico legal y se compara con fotografías aportadas por familiares.

La técnica de superposición fotorradiográfica es una técnica en la que interviene un antropólogo físico, un médico forense, un odontólogo forense y un fotógrafo judicial.(1). Consiste en superponer fotografías y/o radiografías del cráneo del sujeto en estudio con las del sujeto por identificar. (1,2,3,4). Así, la estructura craneal esquelética es vista sobreproyectada a la imagen de los tejidos blandos, pudiendo chequear el grado de compatibilidad entre ambas imágenes.

Esta técnica es masivamente usada en identificación medico-legal como una medida de aproximación a la identificación, que usada en conjunto con otras técnicas identificatorias puede ser muy útil. Cabe señalar que en la investigación de cuerpos esqueléticos, desmembrados y N.N esta técnica resulta excelente no pudiendo ser reemplazada por otra de igual manera.(3,4)

Esta técnica se remonta a 1934 con el trabajo de Glaister y Brash; en 1937, se utilizó el mismo método en Escocia al identificar los cadáveres de las desaparecidas Mery Rogerson e Isabella Ruxton, y de esta manera resolver el crimen y encontrar al culpable de los asesinatos. El caso Ruxton se considera el pionero de la aplicación medico-legal de esta técnica superposición.(4)

En la década de los 70, este método fue realizado aplicando la superposición de negativos o diapositivas. En 1976, Helmer y Grúner ofrecen una nueva modificación a la técnica de superposición. que involucra el uso de dos cámaras, un mezclador electrónico y

una pantalla. Esto permite que los huesos de la cara y las fotografías del rostro sean comparadas rápida y fácilmente en la pantalla.(4)

En la última década aparece la técnica de superposición computarizada, este nuevo sistema da vida al viejo método de superposición de imágenes, la cual está siendo rápidamente adoptada por varios departamentos judiciales de varios países. (1,4,10,11)

Las técnicas de superposición representan un elemento identificatorio complementario, pero nunca exclusivo y terminante(11). Bonnet establece que , en efecto, sólo con el agregado de otras características morfológicas y antropométricas halladas en otros restos o segmentos óseos se podrá concluir que las piezas encontradas pertenecen a un determinado sujeto(1,3)

Existen sistemas de superposición de imágenes tridimensionales como el sistema de holografía, donde se ingresan a un sistema computacional tomas en los tres sentidos del espacio de los restos en cuestión, logrando de esta forma una imagen tridimensional(12). La imagen computacional es generada por un sistema de luces provenientes de un láser que se refleja en espejos ubicados estratégicamente, así las luces rebotan en la totalidad del cuerpo estudiado formando la imagen tridimensional en la pantalla. Este sistema es de gran ayuda pues, la información queda registrada en la memoria del computador hasta la aparición de datos de nuevos candidatos para hacer la superposición de imágenes.(12)

Otro ejemplo del uso de la técnica de superposición de imágenes fue aplicado en personas vivas involucradas en un caso policial de un robo al banco Denmark en Estados

Unidos, el que pudo ser esclarecido debido a que durante el acto criminal, la imagen del delincuente fue captado por las cámaras de seguridad, así, con uso de la antropometría, se marcaron puntos corporales sobre la imagen obtenida ,que al ser unidas formaron figuras específicas que luego fueron ingresadas a un sistema computacional que cuenta con una base de datos de sospechosos, donde se compararon lográndose así la identificación y detención.

(13)

Esta técnica ha sido desarrollada utilizando como referente principal los puntos craneométricos, se amplían las fotografías hasta hacer coincidir los puntos establecidos para luego comparar el resto de las estructuras óseas como dientes y contorno de cráneo.(2,3,18).

Generalmente las fotografías entregadas por familiares son de pequeño tamaño, entonces se deben amplificar las imágenes hasta alcanzar un tamaño aproximado al real y poder hacer la superposición fotorradiográfica. Entonces el problema de esta técnica radica en la dificultad de lograr una ampliación fotográfica fidedigna y concordante con el tamaño de la estructura estudiada. Para ello en este trabajo de investigación se busca un método de ampliación basado en la antropología donde se buscara medidas y/o proporciones faciales que sean más o menos constante dentro de una población estudiada.

Ubelaker, señala que los cráneos entregan gran información como sexo, edad tendencia racial. Además hace hincapié en la necesidad de considerar siempre un estudio detallado de la zona ocular por la gran cantidad de detalles que ahí se esconden.

En el presente estudio se buscará mediciones faciales ubicadas en la región orbitaria que presenten la menor variación para construir en base a ellas un índice de ampliación fotográfica mediante el cual se logren imágenes de tamaño real para realizar la técnica de superposición fotorradiográfica en la proporción de 1:1.

Hipótesis

“El Índice compuesto por medidas realizadas entre puntos ubicados en la región orbitaria, es el que permite una ampliación fotográfica con menor distorsión”

Objetivo general

“Determinar un índice de mediciones faciales que permita una ampliación fotográfica con la menor distorsión”

Objetivos específicos

“Comparar la variación de las mediciones faciales ubicadas en la región orbitaria con aquellas mediciones realizadas entre puntos del resto del rostro”

“Determinar cuales son los puntos en la región orbitaria que presentan la menor variación de medición entre rostros de individuos adultos”

“Determinar cuales son las mediciones faciales en sentido vertical, horizontal y mixto que presentan la menor variación entre rostros de individuos adultos”

“Determinar un índice de ampliación fotográfica para guiar la ampliación de las fotografías de rostros”

“Determinar la validez del índice de ampliación fotográfica en la técnica de superposición usando para ello parámetros de comparación ubicados en la región peri-orbitaria”

MATERIAL Y MÉTODO

Universo

En este trabajo se considerará como universo a adultos chilenos de ambos sexos y de tendencia racial caucásicos cuyas edades fluctúan entre 20 y 40 años.

Muestra

Se seleccionarán 30 individuos Chilenos caucásicos, de ambos sexos cuyas edades fluctúen entre 20 y 40 años. Serán seleccionados mediante un muestreo de conveniencia.

Criterios de inclusión

- Biotipo mesofacial(promedio de altura facial por ancho facial(entre 104 y 97%) (15)
- Línea media céntrica, sin desviación de tabique nasal, filtrum y/o mandíbula.
- Ausencia de traumatismos, malformaciones y cirugía craneo-faciales.

Criterios de exclusión:

- Se excluirán personas de tendencia racial negra y asiática.
- Se excluiran personas que presenten algún grado de hipertelorismo.

Diseño de Investigación:

La muestra será obtenida mediante un muestreo por conveniencia en el servicio de radiología de la Facultad de odontología de la Universidad de Chile. Se seleccionarán personas que libremente deseen participar del trabajo de investigación, este tipo de selección de muestra se clasifica como “ no probabilístico”.

El diseño de la Investigación es no experimental de tipo descriptivo y transversal con sólo un tiempo de registro de datos.

Procedimientos:

Este estudio se realizará marcando 12 puntos sobre rostro(Figura N° 1), ya sea cefalométricos (proyección en tejido blando de puntos óseos) y no cefalométricos(puntos ubicados sólo en tejido blando). Se tomarán 23 mediciones faciales entre verticales, horizontales y diagonales, para determinar cuales presentan la menor variación entre los siguientes puntos:

CPI: canto palpebral interna.

CPE: canto palpebral externa.

Y E: Yugum esfenoidal(punto medio ubicado a la altura de la línea bipupilar)

SubN: Subnasal.

SubO: Suborbitario

CL: comisura labial

Trichion: punto ubicado en la línea media a nivel del nacimiento del cabello.

Pu: pupila.

AN: punto más lateral del ala de la nariz.

Cig: Punto ubicado en la parte más externa del hueso cigomático.

PrN: punto ubicado en la punta de la nariz, en su parte media.

Pg blando: punto medio y más prominente del mentón

Las mediciones se realizarán entre los siguientes puntos:

Horizontales CPI(der)-CPI (izq)

CPIder-CPEizq

CPIizq-CPIder

CPE(der)-CPE(izq)

Sub O(der)-Sub O(izq)

Cig(der)-Cig(izq)

AN-AN

CL-CL

Pu(der)-Pu(izq)

Mixtas: Sub N-SubO(der)

Sub N-Sub O(izq)

YE-SubO(der)

YE-SubO(izq)

CPI(der)-Trichion

CPI(izq)-Trichion

CPE(der)-Trichion

CPE(izq)-Trichion

Verticales: YE-PrN

PrN-Pg

YE-Pg

Trichion-YE

Trichion-Sub N

Trichion-Pg

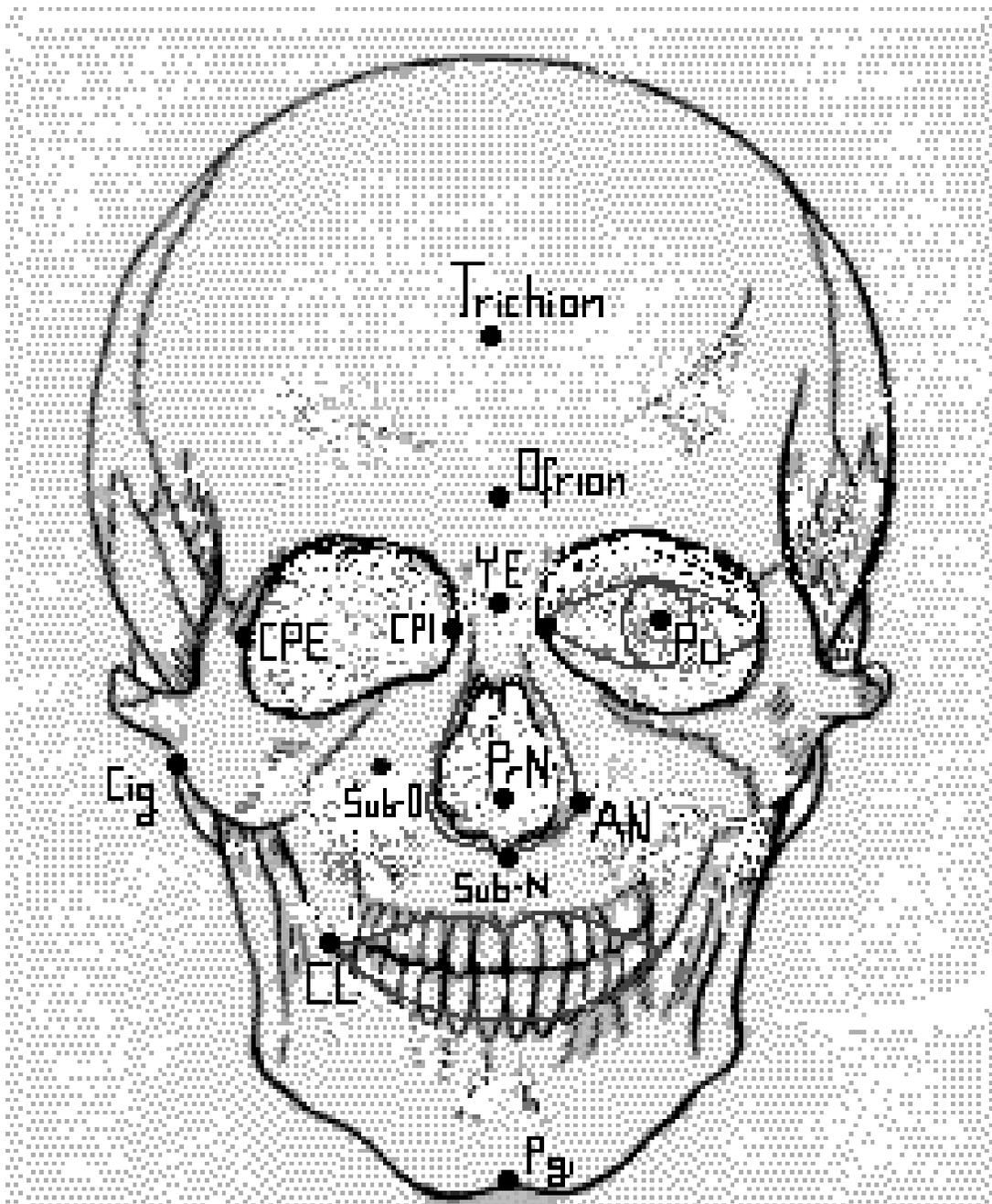


Figura 1 “ubicación de los distintos puntos faciales en el cráneo”

Determinación de la existencia de medidas que presentan la menor variación :

- Se marcará en la piel de los rostros de los voluntarios los puntos faciales determinados con un lápiz de anilina.
- Se efectuará las mediciones determinadas mediante el uso de compás, regla recta y pie de metro.
- Se recolectarán los datos obtenidos y se ordenarán en una ficha que contenga información de cada voluntario y su respectivo número para la identificación
- Se tabularán los datos en una tabla, para cada medida obtenida se obtendrá un promedio de los valores obtenidos en todos los sujetos y se ubicarán y seleccionarán aquellas que presentan la menor variación respecto de su propio promedio, considerando la desviación standard.

Determinación del índice de ampliación fotográfico:

- Se tomará una fotografía a cada individuo para lo cual el paciente deberá tener una ubicación corporal donde el plano de Frankfurt quede paralelo al piso, en la zona de la frente inmediatamente por sobre las cejas se colocará un testigo de papel de 51mm de largo ubicado de forma horizontal. Este testigo es un objeto de dimensiones conocidas que guía la ampliación de imágenes al alcanzar el tamaño conocido que este debe tener. Así se asegura que se alcanza el tamaño real del objeto en cuestión.
- Mediante el uso del programa de photoshop 6.0 y el testigo, se ampliarán estas fotografías alcanzando tamaño real. Luego se imprimirán las imágenes obtenidas y se comprobará si existió distorsión por amplitud al comparar la medida obtenida de los rostros con la misma medida resultante de la fotografía.

- Se verificará que a pesar de la distorsión que afecta a las fotografías la medición sigue siendo poco variable.
- Obtenidas las nuevas medidas, se promediarán y se determinará el índice de ampliación fotográfico en base al promedio obtenido.

Determinación de la validez de la técnica:

- Se tomará una telerradiografía postero-anterior frontal a cada voluntario con un equipo de radiografías extraoral marca Siemens a un metro de distancia de la película.
- Se tomará una nueva fotografía de cada paciente sin uso de testigo, y se ampliarán mediante el uso del índice determinado.
- Obtenidas ambas imágenes a tamaño real se procederá a marcar los siguientes puntos craneométricos con papeles adhesivos y a marcar los contornos con lápiz indeleble.:

Ofrion: Intersección línea horizontal que pasa por cejas con línea sagital.

Suborbitario: Proyección del punto que une el tercio interno del ojo con los dos tercios externos hacia caudal sobrepasando 5 mm bajo el reborde suborbitario.

Subnasal: Intersección filtrum con base nasal.

Canto Palpebral interno: Ubicado a nivel del ángulo interno del esfínter ocular

- Se superpondrán las imágenes y se comparará la coincidencia de :
 1. La coincidencia de los puntos señalados anteriormente.
 2. Contorno del cráneo
 3. Contorno y relación de la cara.

4. Contorno de los maxilares.
 5. Relación de la órbita con los ojos.
 6. Relación de los orificios nasales con la nariz.
 7. Relación de los dientes entre sí.
- Para comparar la relación de los dientes, se dibujaran los incisivos centrales con dos tercios cervicales sobre el labio superior y el tercio incisal en el labio inferior por debajo de la oclusión labial.
 - Se superpondrán las imágenes colocando la imagen radiográfica sobre la fotografía impresa escogida al azar, con la ayuda de un negatoscopio se podrá ver con claridad la coincidencia de los puntos y contornos descritos en el ítem anterior.
 - Se comparará una radiografía con todas las fotografías para determinar con cual o cuales de ellas calza mejor.
 - Se considerará la superposición como efectiva cuando de los 10 parámetros a comparar exista coincidencia por lo menos en un 70%, es decir se permite un máximo de 3 coincidencias fallidas.

Instrumental

Ficha del paciente: Tendrá información personal del paciente como nombre edad y sexo, contactos telefónicos y el resultado de las mediciones realizadas.(anexo 1)

Equipo de fotografía: Consta de una cámara digital marca Sony, de 4.1 megapíxeles, un programa computacional adobe photoshop 6.0 computador e impresora.

Testigo para la toma fotográfica. Es un rectángulo de papel de color vistoso que mide 51 mm de largo, que tiene por función guiar la ampliación fotográfica , esto es porque se amplia la fotografía hasta alcanzar el tamaño conocido del testigo, obteniéndose una fotografía de tamaño aproximado al real.

Equipo de radiografía: consta de un equipo de radiografías extraorales de marca Siemens, películas radiográficas de 24x30cm de marca Kodak y máquina reveladora Semi-automática.

RESULTADOS

A:- Determinación de existencia de medidas que presentan la menor variación:

Los datos obtenidos fueron ordenados en una tabla separadas por sexo. Se obtuvo un promedio para mujeres y un promedio para hombres para cada medida. Se calculó la desviación standard y luego si existe diferencia estadísticamente significativa.

TablaI. “Distribución por sexo de los promedios para cada medida con su respectiva desviación Standard”

	Mujeres nº 16		Hombres nº14		Test "t"
	Promedio	D S	Promedio	D S	
CPI-CPI	31,94	1,24	32,36	1,24	NS
CPI(i)-CPE(d)	64,06	1,85	64,29	1,86	NS
CPI(d)-CPE(i)	63,94	2,07	64,43	2,02	NS
SubN-SubO(i)	38,63	2,23	41,36	1,75	p<0,01
CL-CL	49,69	2,44	51,50	5,13	NS
SubO-SubO	63,50	2,76	64,29	2,18	NS
YE-PrN	39,56	2,76	41,21	3	NS
SubN-SubO(d)	38,94	2,98	41,86	2,32	p<0,01
CPI(d)-Trich	75,88	3,38	74,07	2,61	p<0,01
CPE-CPE	94,44	3,49	94,50	2,89	NS
Pu-Pu	65,00	3,51	65,93	2,43	NS
CPI(i)-Trich	75,81	3,58	79,64	2,55	p<0,01
AN-AN	33,75	3,63	36,71	3,63	p<0,05
Trichion-SubN	119,50	4,26	126,43	3,47	p<0,01
Trichion-YE	71,63	4,58	78,21	3,21	p<0,01
PrN-Pg	78,88	4,8	81,79	4,21	NS
YE-Pg	107,69	4,88	111,36	3,37	p<0,05
YE-SubO(i)	47,81	4,98	49,36	2,34	NS
YE-SubO(d)	47,88	5,03	49,21	2,95	NS
CPE(d)-Trich	85,63	5,21	88,21	5,32	NS
CPE(i)-Trich	85,38	5,24	88,71	4,97	NS
Cig-Cig	120,56	5,53	127,00	2,32	p<0,01
Trichion-Pg	176,19	6,37	193,86	6,16	p<0,05

Como se observa en la tabla I la medida que mostró la menor variación corresponde a la medida CPI-CPI para ambos sexos, seguidas por las medidas CPI(i)-CPE(d), CPI(d)-CPE(i), por el contrario las mediciones que presentaron la mayor variación en ambos sexos fueron **CPE(d)-Trichion , CPE(i)-Trichion y Trichion –Pg.**

Medidas como **Cig-Cig, Ye -SubO(d), Ye -SubO(i)** presentaron mayor variación en mujeres respecto de los hombres.

Al comparar las distintas medidas entre sexos se observa que existe diferencia estadísticamente significativa entre las medidas **SubN-SubO(i), SubN-SubO(d), CPI(d)-Trich, CPI(i)-Trich, trichion-SubN, Trichion- Ye, Cig-Cig.**

B. Determinación del coeficiente de ampliación fotográfica

Mediante el uso del testigo se amplió las fotografías dando como resultado que la distancia entre los cantos palpebrales internos variaba entre 36 y 39 mm. Al ordenarse los datos en una tabla se obtuvo un promedio de 38.12mm. La medida elegida para conformar el coeficiente de ampliación fue 38mm por ser un número entero cercano al promedio.

C. Determinación de la aplicabilidad del coeficiente de ampliación fotográfica en la técnica de superposición fotorradiográfica.

Luego se realizó la superposición fotorradiográfica, para ello se comparó cada una de las radiografías de los 30 sujetos con cada una de las 30 fotografías correspondientes ampliadas hasta alcanzar una distancia entre los cantos palpebrales de 38mm. Luego se determinó si una radiografía se correspondía sólo con una de las fotografías, con varias o ninguna de ellas.

Para determinarlos se hizo coincidir:

- Contorno del cráneo
- Contorno y relación de la cara.

- Contorno de los maxilares.
- Relación de la órbita con los ojos.
- Relación de los orificios nasales con la nariz.
- Relación de los dientes entre sí.
- La coincidencia de los puntos:
 - Ofrion.
 - Suborbitarios derecho e izquierdo.
 - Subnasal
 - Canto Palpebral interno

Luego de haber determinado que la imagen fotográfica correspondía a la radiografía se comparó los distintos parámetros.

Los resultados obtenidos fueron ordenados en la tabla II.

En la tabla III se observa el total de superposiciones correctas y fallidas, estas últimas son aquellas donde los parámetros comparados no alcanzaron las 7 coincidencias mínimas para ser considerada como efectiva para la identificación.

TablaII. “Número de parámetros coincidentes en cada comparación y su distribución”

	Nº Coincidencias positivas	Nºcoincidencias negativas
Contorno Cráneo	22	8
Contorno cara	27	3
Contorno maxilares	25	5
Relación órbita	28	2
Relación nariz	29	1
Relación dientes	13	17

Punto Ofrión	28	2
Punto Suborbitario	26	4
Punto Subnasal	24	6
CPI	28	2
Total	250	50

Tabla III. Total de superposiciones correctas y fallidas

	N°
correcta	28
No correcta	2

DISCUSIÓN

La hipótesis planteada en este trabajo de investigación fue refutada ya que se esperaba encontrar que todas las medidas realizadas en la zona orbitaria presentaran una menor variación dentro de la población estudiada. No obstante se pesquisó que existía una medición tomada entre dos puntos ubicados en la región orbitaria, que cumplía con el requisito de ser poco variable para ambos sexos. Estos puntos corresponden a los cantos palpebrales internos.

Otras mediciones realizadas en la zona orbitaria presentaron una pequeña variación no alcanzando a ser mínima. CPE-CPE presentó una variación mayor. Ninguna medida de la zona orbitaria presentó diferencia entre sexos.

Autores como Ubelaker, DH(19)., han definido en sus trabajos la importancia que tiene la región orbitaria en la rama de antropología forense en procesos de identificación tales como superposición fotográfica y la reconstrucción facial. Al realizar esta investigación

encontramos que precisamente la medida utilizada para la ampliación fotográfica se encuentra en la zona de la órbitas, lo cual concuerda con nuestra investigación.

En este trabajo de investigación se encontró diferencia en cuanto a las mediciones faciales comparando ambos sexos, esto concuerda con lo planteado por De Greef(10) quien clasificó el sexo de los cráneos basándose principalmente en parámetros antropométricos y antropomórficos como diferencias entre grosores tisulares óseos en regiones occipital, supraciliar, mastoídea y mandibular.

Perissinotto (21) señaló que existen cambios antropométricos en hombres y mujeres al avanzar la edad y que les son propios a cada género. Señalo además que es mas ventajoso trabajar con proporciones faciales que con medidas numéricas , de esta manera puede obtenerse resultados mas ajustados a lo real.

Se logró la confección de un índice de ampliación fotográfica mediante el uso de la fotometría, la que consiste en la obtención de medidas corporales desde fotografías, estas se logran mediante la comparación de objetos de dimensiones conocidas, con el objeto en cuestión.. Lynnerup,N y cols(13), lograron identificar sujetos vivos que participaron en un crimen mediante el uso de fotometría al utilizar imágenes de vídeo cámara, que mostraban objetos que luego se usaron como testigo; ellos obtuvieron medidas y proporciones antropométricas que fueron aplicadas para la reconstrucción del cuerpo del delincuente.

Este índice fue aplicado a la ampliación de fotos no estandarizadas obteniéndose una ampliación con leve distorsión por amplitud, pero conservando proporcionalmente las distancias faciales obtenidas de cada individuo. Se confirma así la importancia que tuvo el uso de testigo en el desarrollo de la técnica de ampliación fotográfica.

Al realizar la validación de la técnica, nos encontramos que los parámetros de comparación que fueron más fieles y por lo tanto tuvieron mayor porcentaje de coincidencia fueron aquellos ubicados precisamente en la región orbitaria y periorbitaria. En nuestra investigación se encontró que los parámetros más fieles para guiar la superposición era puntos CPI, Punto Ofrion, Contorno de orbita y contorno de nariz. El hecho de que estos parámetros sean tan fielmente reproducidos en la imagen radiográfica, puede deberse a la dirección de rayo que atraviesa la cabeza pasando por la zona ocular y la línea media determinando que esta zona sufra la menor distorsión por amplitud.

Sin embargo nos encontramos con dos casos donde la superposición fue imposible de realizar, esta situación puede ser atribuida a fallas en la toma de la imagen fotográfica o a fallas en la toma de la imagen radiográfica.

La fotografía:

- Falta de estandarización en cuanto a la posición de la cabeza o a la distancia entre el lente y el objetivo.
- Falta de claridad de la imagen para el correcto posicionamiento de los puntos y parámetros para la comparación.

- Angulación de la cabeza.

La radiografía:

- Distorsión por amplitud por acortamiento de la distancia foco placa, por lo que pudiera quedar una imagen más grande sobretodo en los extremos de la cabeza.
- Falta de quietud en el momento de la radiación.
- Debido a que 28 de 30 superposiciones resultó positivo, se puede decir que el coeficiente de ampliación fotográfica determinado es aplicable a la técnica de superposición fotorradiografica .

La importancia que tienen los resultados obtenidos en la mejoría de los procesos de identificación medico legal radica en la poca diferencia presentada en cuanto a las mediciones faciales entre hombres y mujeres, lográndose confeccionar un índice de ampliación que es valido para ambos sexos.

Lo anterior cobra gran relevancia si consideramos que muchos de los casos estudiados en el servicio medico legal tienen sexo indeterminado como por ejemplo osamentas o carbonizados.

Además, se encontró cuales son los parámetros de comparación más fidedignos y constantes para guiar la superposición y declararla como efectiva. Cabe recalcar que esta técnica es de aproximación a la identificación.

CONCLUSIONES

- Dentro del grupo estudiado, se encontró que la medida que presentaba la menor variación en mm se ubicó en la región orbitaria y pertenece a la distancia entre los cantos palpebrales internos.
- Las mediciones faciales que presentaron la menor variación fueron aquellas ubicadas en la región orbitaria, seguidas por las medidas realizadas en sentido diagonal. Las medidas que presentaron la mayor variación fueron las ubicadas mayoritariamente en el plano vertical. Además se observó que las medidas ubicadas en el tercio medio facial cercana a la zona orbitaria, presentaban menor variación que aquellas mediciones realizadas en los polos faciales.

- Existen diferencias antropométricas entre ambos sexos, mujeres presentaron mayor variación para una misma medida que los hombres.
- De los puntos considerados para este estudio se determinó que las mediciones realizadas entre puntos craneométricos tenían menor variación que las mediciones realizadas entre puntos ubicados sólo en tejido blando.
- El índice de ampliación fotográfica fue determinado mediante la fotometría basándose en una sola medida que resulto ser la de menor variación.
- Se determino la validez de la técnica al superponer las fotografías frontales con las radiografías frontales comparándose los parámetros establecidos, se observo que los parámetros relación de órbita, relación nariz y punto CPI y punto ofrion fueron los que presentaron mayor grado de coincidencia por lo tanto son los parámetros que se deberían considerar siempre en una superposición fotorradiográfica. En cambio el parámetro referente a dientes fue aquel que más desaciertos mostró, por lo que se considera un parámetro poco confiable para guiar la superposición.

SUGERENCIAS

Este estudio consideró 12 puntos faciales entre los cuales se realizaron 23 medidas distintas en los rostros de 30 individuos de ambos sexos. Se sugiere que en posteriores estudios se considere una mayor cantidad de puntos faciales y de mediciones faciales para encontrar mayor número de medidas que presenten la menor variación y así lograr un coeficiente de ampliación fotográfico más exacto .

Se sugiere que en trabajos posteriores la muestra sea limitada a un sexo en particular y/o disminuir el rango de edad para homogeneizar la muestra y minimizar variables como la presencia de arrugas o pérdida de turgencia de la piel donde se marcan los puntos faciales y obviar diferencias anatómicas entre hombres y mujeres que puedan falsear los resultados.

Se invita a realizar un trabajo de investigación que busque medidas poco variables en el sentido lateral con el fin de brindarle mayor validez a la aplicación de la técnica de superposición fotorradiográfica en la identificación médico legal.

Se sugiere realizar otros trabajos de investigación con el fin de buscar más métodos para determinar hasta que medida se debe amplificar la fotografía, ya sea a través de la antropometría o algunos métodos computacionales..

Se sugiere revalidar la técnica con fotografías preexistentes, es decir no estandarizadas, pues es precisamente éste tipo de fotografías con las cuales se trabajará en el proceso de identificación medico-legal.

Se sugiere revalidar la técnica siendo comparada su utilidad con la técnica utilizada actualmente en el departamento de identificación medico-legal.

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue encontrar un índice de ampliación fotográfica que permita obtener fotografías con mínima distorsión por amplitud.

Es un estudio no experimental de tipo descriptivo, transversal con un solo tiempo de registro de datos. Cuyo muestreo fue por conveniencia tomando voluntarios que se encontraban en el servicio de radiología de la Facultad de odontología de la Universidad de Chile.

Para encontrar confeccionar el índice se debía encontrar las mediciones faciales que presentaran la menor variación para ello se realizaron 23 mediciones faciales a 30 voluntarios. .

Se tomó fotografías y radiografías a todos los pacientes, la fotografía fue ampliada a tamaño real mediante uso de testigo para medir nuevamente las medidas CPI-CPI en la fotografía impresa. Se obtuvo los nuevos números y se determinó el promedio entre estas nuevas medidas. El coeficiente de ampliación fotográfica fue determinado en 38 mm pues es el número entero mas próximo al promedio.

Se realizó la técnica de la superposición fotorradiográfica, comparando cada una de las radiografías con cada una de las 30 fotografías. Se escogió 10 parámetros faciales entre contornos y puntos craneométricos para guiar superposición de imágenes. Los contornos y puntos fueron marcados en ambas imágenes entonces al realizar la superposición se buscaba la coincidencia de todos los parámetros..

Dentro de los parámetros de comparación considerados aquel que mas desaciertos provocó fue el referente a dientes, pues estos no se veían en la fotografía y se debía aproximar su ubicación. Aquellos que mas fielmente guiaron la superposición fueron los parámetros

ubicados en la zona orbitaria, tales como punto CPI, punto Ofrion, contorno de nariz y contorno orbitario.

Se observo que al aplicar el índice de ampliación fotográfica se obtenía una imagen de tamaño similar a su respectiva radiografía, así se logro realizar la superposición efectivamente en 28 de los 30 casos estudiados.

ANEXOS

1) Ficha

Nombre:.....Sexo.....

Edad.....Teléfono:.....Fecha.....

CPI(der)-CPI (izq)	mm
CPIder-CPEizq	mm
CPIizq-CPIder	mm
CPE(der)-CPE(izq)	mm
Sub O(der)-Sub O(izq)	mm
Cig(der)-Cig(izq)	mm
AN-AN	mm
CL-CL	mm
Pu(der)-Pu(izq)	mm
Sub N-SubO(der)	mm
Sub N-Sub O(izq)	mm
YE-SubO(der)	mm

YE-SubO(izq)	mm
CPI(der)-Trichion	mm
CPI(izq)-Trichion	mm
CPE(der)-Trichion	mm
CPE(izq)-Trichion	mm
YE-PrN	mm
PrN-Pg	mm
YE-Pg	mm
Trichion-YE	mm
Trichion-Sub N	mm
Trichion-Pg	mm

BIBLIOGRAFÍA:

- 1.-Vargas A “Medicina Legal”, 2ªedición”, México, Editorial Trillas, 1999: pag135-173, 189-218.

- 2.-Donoso, V., “Determinación de localizaciones del rostro en relación con puntos craneométricos y estructuras craneanas. Aplicación de la técnica de identificación médico legal por superposición fotorradiográfica”. Trabajo de investigación para optar al título de Cirujano- Dentista , Facultad de Odontología, Santiago, Chile,1993, pag 1-10.

- 3.- Melero, M., ”Localización de puntos proyectados del tejido blando al tejido óseo y su ubicación respecto a trazados faciales” Trabajo de investigación para optar al título de Cirujano- Dentista , Facultad de Odontología, Santiago, Chile,1999, pag1-17

4.-Cordero,A., “Superposición fotorradiográfica cráneo-facial asistida por computador. Correspondencia entre trazados faciales y craneales para el correcto posicionamiento de las imágenes en sentido frontal”. Trabajo de investigación para optar al título de Cirujano-Dentista , Facultad de Odontología, Santiago, Chile,1996, pag 1-20.

5.-Kahana T, Ravioli J, Urroz C, Hiss J. Radiographic identification of fragmentary human remains from a mass disaster. Am J Forensic Med Pathol. 1997; 18(1): 40-44.-

6.-Codigo Sanitario. Chile, julio2000, artículos 135-139.

7.- Brannon R, Kessler H. Problems in mass-disaster dental identification: A retrospective review. J Forensic Sci. 1999; 44(1): 123-127.

8.- Brannon R, Morlang W: “Telerife revisited: The critical role of dentistry”. J Forensic Sci. 2001; 46(3): 722-725.

9.- Clark D. “An analysis of the value of forensic odontology in ten mass disasters”. Int Dent J. 1994; 44: 241-250.

10.-De Greef S, D.D.S and Guy Willems,D.D.S., Ph.D. “Trhee-dimensional Cranio-facial Reconstruction in Forensic I dentification: Latest Progress and New Tendences in the 21st Century” J Forensic Sci, Jan .2005, Vol.50,Nº.1

11.-Ubelaker,DH. Et al. “Computer assisted photographic superimposition” J Forensic Sci. 1992; 37(3): 750-762.

12.-Biwasaka, H - Saigusa, K - Aoki, Y “The Applicability of Holography in Forensic Identification: A Fusion of the Traditional Optical Technique and Digital Technique” Journal of Forensic Sciences. 2005 ; 50 (2): 393-399

13.-Lynnerup,N, M.D., Ph.D.and Jens Vedel,M.A. “Person Identification by Gait Analysis and Photogrammetry” J Forensic Sci, Jan .2005; 50(1).

14.-Goodman, NR - Edelson, LB “ The Efficiency of an X-Ray Screening System at a Mass Disaster” Revista: Journal of Forensic Sciences. 2002; 47 (1) 127-130

15.-Espinoza,A, Silva, A, Camus, M, ”Exámen Facial Frontal” Texto de autoenseñanza, Facultad de Odontología, Santiago, Chile, pag 15-30.

16 Diaz,G , Günther,B “Bioestadística” 2º edición, Chile editorial Mediterráneo 1994

17.-Gallardo,O , Rosenberg, M “Aplicación de la ficha cefalométrica del área de ortopedia Dento-Maxilar” Texto de autoenseñanza, Facultad de Odontología, Santiago, Chile1988, pag: 15-36.

18.-Fenton, TW “Review of: Craniofacial Identification in Forensic Medicine” Página(s):
235-236 Revista: Journal of Forensic Sciences. 2002 v.47 n. 1

19.-Ubelaker,DH “Review of: Forensic Facial Reconstruction” Journal of Forensic Sciences
2005, vol 50 N°1

20.-James, H “Thai tsunami victim identification - overview to date” Journal of Forensic
Odontostomatology. 2005 v.23 n. 1

“21.- Perissinotto, E - Pisent, C “Anthropometric measurements in the elderly: age and
gender differences” British Journal of Nutrition. 2002 v.87 n. 2