

UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA  
AREA MED.LEGAL ODONTOLOGICA

"DETERMINACIÓN DE NUEVAS PROPORCIONES AURICAS CRANEANAS"

"UTILIZACIÓN EN RECONSTITUCIÓN FACIAL"

CRISTIAN VERGARA NUÑEZ

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

TUTOR PRINCIPAL:  
Prof.Dr. JAIME MERY ALFONSO

TUTOR ASOCIADO:  
Dra. PATRICIA HERNANDEZ MELLADO



5116

SANTIAGO - CHILE  
1992

Dedicado a mis dos grandes pilares. A mi familia que me dió mis valores, mi fuerza y mi porfía para enfrentar los problemas.

A mi amada Ximena,  
que motiva todos los días mis ganas de seguir luchando.

## AGRADECIMIENTOS

- Al Dr. **CESAR REYES**, Director del Servicio Médico Legal de Santiago por permitirme realizar este trabajo de investigación en el servicio que dirige.

- Al Dr. **CARLOS MOYANO**, Jefe del Departamento de Tanatología por su cordial acogida.

- Al Profesor Dr. **JAIME MERY ALFONSO**, por estar siempre dispuesto a ayudarme y guiar mi investigación.

- A la Dra. **PATRICIA HERNANDEZ MELLADO**, mi docente guía, por su dedicación hacia mi trabajo, así como también por contribuir a mi formación profesional y motivación hacia el área de Medicina Legal Odontológica.

- A la Sra. **BERTA CASTILLO**, Profesor Asociado de Estadística de la Escuela de Salud Pública de nuestra Universidad. Al Sr. **JUAN ANTONIO SOTO**, Ingeniero Civil Estructural. A la Srta. **ALEJANDRA HERNANDEZ**, Ingeniero Civil Estructural. Al Sr. **LUIS CAVIERES**, Programador de Computadores. Gracias a todos ellos por colaborar en el análisis estadístico de la investigación que presentamos.

- A los Dres. **PATRICIO CARRASCO** y **AMERICA GONZALEZ** por su amable acogida y constante apoyo para conmigo.

- Al Sr. **CARLOS PALOMO**, por su cooperación en las tomas fotográficas del caso pericial.
  
- A **XIMENA**, por su constante aliento y apoyo en todo momento.
  
- Al Sr. **MARCELO SANCHEZ**, por su ayuda en el peritaje.
  
- A los Sres. **GERMAN GALAZ** e **IVAN PARDO** Ayudantes de Museo y Tanatología respectivamente, por su buena disposición y cooperación en todo momento.
  
- A todo el personal del Servicio Médico Legal, que en todo momento me brindaron su cordialidad y respeto.

## INDICE

---

|                     | <b>PAGINA</b> |
|---------------------|---------------|
| - INTRODUCCION      | 1 - 4         |
| - MARCO TEORICO     | 5 - 21        |
| -HIPOTESIS          | 22            |
| - OBJETIVOS         | 22            |
| - MATERIAL Y METODO | 23 - 32       |
| - RESULTADOS        | 33 - 54       |
| - DISCUSION         | 55 - 58       |
| - CONCLUSIONES      | 59            |
| - SUGERENCIAS       | 60            |
| - RESUMEN           | 61            |
| - APENDICE          | 62 - 69       |
| - BIBLIOGRAFIA      | 70 -- 71      |

## INTRODUCCION

Al realizar una pericia tanatológica médico legal de un desconocido es muy importante establecer su identificación post-mortem. Es relativamente sencillo lograr una identificación positiva, si el individuo presenta indicios que así lo permitan. Por huellas dactilares, por tejidos blandos no alterados, de tal manera que pueda ser identificado por familiares y/o fotografías. Sin embargo esta acción se ve seriamente dificultada si se trata de restos humanos al estado de osamentas, y peor aún, si parte de los huesos de la cara no se encuentran o se presentan parcialmente completos. Si nos encontramos frente a una osamenta podemos recurrir a estudios de tipo antropológicos o a estudios de peritaje odontológicos; pero, si estos no logran llegar a una identificación positiva, se debe recurrir a la identificación a través de las estructuras del rostro. Para esto existen dos técnicas dependiendo de las características del caso en estudio.

Primero tenemos la técnica de la **superposición fotográfica craneo-facial**, esto en el caso de existir fotos de desaparecidos probablemente correspondientes al sujeto a identificar. De no ser así se utiliza la técnica **de la escultura forense**. La superposición fotográfica craneofacial consiste en ampliar la foto que pudiera corresponder a la osamenta en estudio, en relación 1:1 con una foto del cráneo, posteriormente se chequeará la coincidencia de puntos

que siempre se relacionan unos en el rostro y otros en el cráneo. Estos puntos de comparación se han determinado con anterioridad por ser confiables.

Por otra parte, la escultura forense consiste en realizar, un modelado del rostro perdido sobre un duplicado en yeso del cráneo a identificar. Estudiando previamente en el cráneo la determinación de sexo, la edad, talla, tendencia racial y características individuales. En la escultura forense se deben respetar algunas **constantes biológicas** que hacen que los resultados obtenidos se acerquen al rostro perdido de la osamenta en estudio.

Estas constantes biológicas son:

**1.Tabla de grosores tisulares:** Se ha determinado en ciertos puntos del cráneo que el grosor de los tejidos blandos es constante. Esto, naturalmente en promedio. Existen tablas internacionales en tal sentido. Se diferencia en ellas la tendencia racial: Negroides, Caucasoides, Mongoloides. Y también se ha desarrollado, en el Area de Medicina Legal Odontológica, una tabla correspondiente a nuestra población promedio.

**2.Correspondencia de puntos craneanos con localizaciones del rostro:** Esta constante es muy útil al reconstruir los tejidos blandos partiendo del cráneo óseo. Su nombre habla de qué se trata,

es decir, que se ha determinado que ciertas localizaciones del rostro guardan estrecha relación con puntos óseos previamente localizados.

**3.-Proporciones Auricas:** Este punto lo analizaremos con todo detalle más adelante.

Una vez obtenido el duplicado del cráneo en yeso, se adhieren sobre él topes de goma, según la tabla de grosores tisulares que le corresponde. Estos topes de goma de grosores calibrados, guían al escultor forense respecto de cuánto material modelador debe agregar. Esta técnica se complementa con la aplicación de la Proporción Aurica, que conlleva una relación de proporcionalidad entre los tejidos duros ( que están en estudio ) con los tejido blandos ( por reconstruir).

Una vez finalizada la escultura, se toman fotografías en blanco y negro y se presentan a los familiares para que, si es el caso, las reconozcan como el occiso (3).

Si analizamos estas dos técnicas, son diferentes, pero tienen algo en común, y es que se desarrollan a partir de un cráneo completo, al menos los huesos de la cara ( que para este procedimiento es lo que importa ). Pero ¿qué sucedería si este se presentara parcial o faltase parte importante de él?. En tal caso, y es éste en parte

el propósito del presente trabajo, se deberá primero reconstruir la o las partes faltantes y luego proceder con uno u otro, o tal vez con los dos métodos de identificación antes mencionados. Y para este eslabón intermedio recurriremos como elemento fundamental a las Proporciones Auricas de los diferentes segmentos del rostro.

La Dra. Mardones determinó Proporciones Auricas craneanas y faciales. Comprobó que son válidas para el común de las personas y no solo para aquellas consideradas "hermosas". Se avala, por lo tanto esta forma de reconstruir cráneos parciales (1).

Nuestra intención será mapear lo más detalladamente posible las Proporciones Auricas craneanas y dejar abierto así el camino para que posteriormente se haga igual con las estructuras faciales. Finalmente se busca establecer una relación muy detallada de unas y otras. Esto será de gran ayuda práctica para los peritajes de identificación de osamentas que en esta área se efectúan.

### MARCO TEORICO

La Proporción Aurica ( también conocida como; Proporción Aurea, Divina Proporción o Sección Aurica ) es una relación de proporcionalidad matemática y natural que se conoce desde los tiempos de los Egipcios. Era popular en el arte y la escultura de los Griegos (1000 a. C. ).

Esta proporción tiene propiedades únicas. Es una cualidad que atrae la atención y es registrada en el sistema límbico como una expresión de belleza, armonía y equilibrio (1).

Pero ¿qué es la **Proporción Aurica**?. Trataremos de definirla lo más claramente posible:

"Si tomamos una línea, como un **TODO**, y la cortamos en dos partes desiguales, lo haremos en **Proporción Aurica** cuando la relación del segmento **MAYOR** sea a **TODA** la línea, como la relación del segmento **MENOR** lo es al **MAYOR**"

De esta manera se establece una relación de tamaños, con la misma proporcionalidad para el **TODO** dividido en **MAYOR y MENOR** (2).

Esta proporción, o sea esta forma de seccionar proporcionalmente una línea se llama PROPORCION AURICA. Y la representación numérica de esta relación de tamaños se llama NUMERO DE ORO. Y que corresponde a la cifra 1,618.

Es aconsejable no usar otra denominación, que pueda inducir a error. Es la adoptada por Leonardo da Vinci (2).

Ya hemos definido conceptualmente lo que es la Proporción Aurica y el Número de Oro, pero es preciso conocer y entender su origen y su comprobación, para luego aplicarla a las matemáticas, a la naturaleza, al hombre y finalmente al cráneo humano, objetivo del estudio.

#### EL NUMERO DE ORO

La serie de números naturales; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, etc, tienen cada uno de ellos una unidad más que el siguiente. Se establece una relación igual y constante, de simetría simple, monótona. Si esta serie se hace aditiva, es decir que cada término sea igual a la suma de los dos anteriores. se obtendrá una serie asimétrica, pero sin embargo armónica, por ser proporcional; veamos el ejemplo de la página siguiente:

$$1 + 1 = 2$$

$$1 + 2 = 3$$

$$2 + 3 = 5$$

$$3 + 5 = 8$$

$$5 + 8 = 13$$

$$8 + 13 = 21, \text{ etc, etc.}$$

Así se formó esta **Serie de Fibonacci**. La descubrió este matemático italiano del año 1200 d. C. llamado Fibonacci o Leonardo de Pisa (1,2,3).

Resumiendo:

1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, etc, etc.

Estos números representados en forma de fracciones constituyen una serie de fracciones armónicas y proporcionales entre sí.

Esta es la serie de fracciones armónicas completa:

$$\frac{1}{1} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{2}{3} \quad \frac{3}{5} \quad \frac{5}{8} \quad \frac{8}{13} \quad \frac{13}{21} \quad \frac{21}{34} \quad \frac{34}{55} \quad \frac{55}{89} \quad \frac{89}{144} \quad \text{etc, etc.}$$

Es notoria la armonía que surge de esta serie de fracciones, que comparadas resultan de una proporcionalidad constante, representada por la cifra **1,618**, que es como ya vimos el llamado Número de Oro.

8.-

Este número, o más bien la proporción que lo incluye ( y que se expresa por 1 : 1,618 ) aplicado a las medidas de las líneas, figuras o cuerpos poliédricos hará que estos presenten la misma relación. Es decir Proporción Aurica.

Por lo tanto la Proporción Aurica es la relación de proporcionalidad de la unidad con 1,618 ( 1 : 1,618 ) o bien la unidad con 0,618 veces ella ( 1 : 0,618 ).

Si se divide el denominador por el numerador, a partir de la fracción **55/34** aparece una **cifra constante** igual a **1,618**. Si se procede a la inversa, resulta otra cifra también constante, 0,618 que para efectos de proporcionalidad representa lo mismo.

Por ejemplo:

55 Numerador  
34 Denominador

Si  $55 / 34 = 1,618$       y      si  $34 / 55 = 0,618$

Se puede seguir así **indefinidamente** y siempre la cifra es 1,618 siendo constante **hasta el infinito**.

Podemos llegar a esta cifra y por ende a la Proporcionalidad Aurica por otro camino, el de la **Geometría**.

Para ello analizaremos las figuras que se presentan en la página siguiente.

Si determinamos el punto medio de la línea AB ( Fig 1) y trazamos un arco tomando como punto de referencia al punto B, y luego levantamos una línea perpendicular a AB, obtendremos el trazo BC ( Fig 2 ).

Si trazamos ahora la línea AC, y determinamos su punto medio ( Fig 3 ) y dibujamos un arco tomando como punto de referencia el punto A, intersectaremos la línea AB en el punto D ( Fig 4 ).

Si analizamos el trazo AB, veremos que la división que marca el punto D se ha producido en Proporción Aurica. Veremos que la línea AB es 1,618 de la línea AD y que la esta a su vez es 1,618 de la línea DB ( también podría expresarse de manera inversa ).

Se adoptó como símbolo de la Proporción Aurica la letra griega **PHI** mayuscula ( $\phi$ ), en honor de Fhidas, un famoso escultor griego.

Este signo debe leerse como: Proporción Aurica, Aureo,



Fig 1

Línea AB, que se determina su punto medio

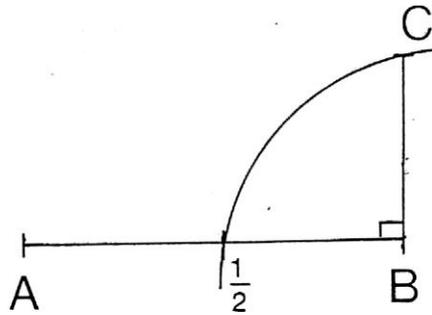


Fig 2

Se alza la perpendicular a AB, la línea BC

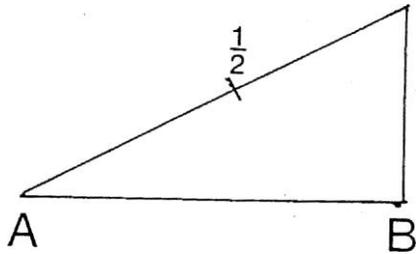


Fig 3

Se determina el punto medio de la línea AC

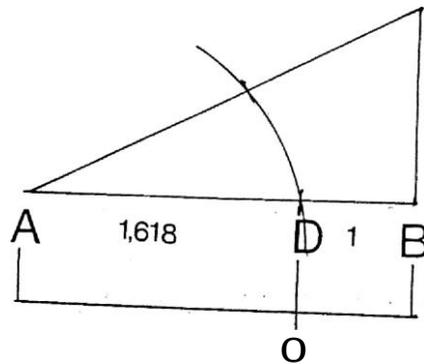


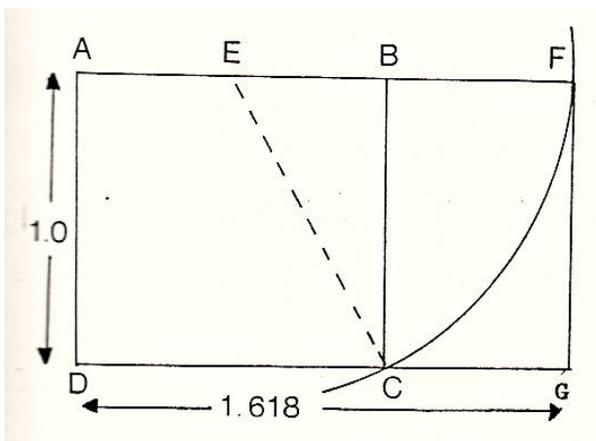
Fig 4

Se obtiene Proporción Aurica entre el trazo AD y DB

Proporción Aurea, Sección Aurica o Relación Aurica. Es preferible sin embargo emplear sólo el primero para evitar así confusión.

Sería largo detallar aquí otras formas de obtener Proporción Aurica, pero basten dos ejemplos que explicaremos brevemente.

En el primero de ellos veremos como podemos obtener un rectángulo cuyos lados estén en Proporción Aurica partiendo de un cuadrado. Y en el segundo utilizaremos un triángulo isóceles cuyos lados mayor y menor están en Proporción Aurica para obtener un pentágono regular en que se observa también la proporción buscada. Tanto en el triángulo como en el pentágono regular aparecerán más adelante en otras expresiones de armonía.



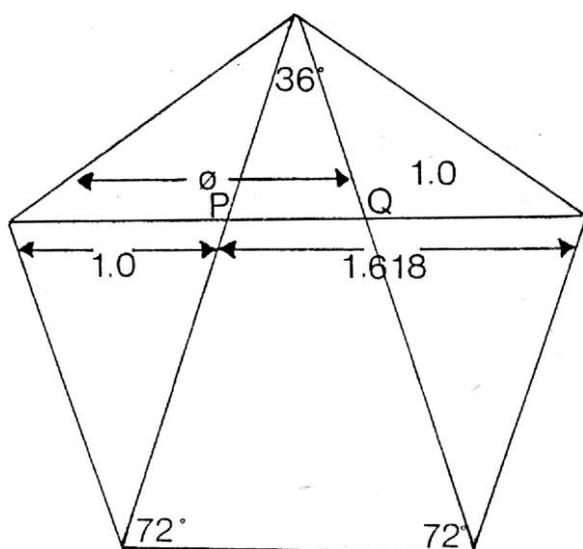
**Fig 5A. A partir de un cuadrado , se puede obtener un rectángulo áurico.**

**La relación se entre los segmentos AD y DG**

Si al cuadrado ABCD le dividimos el lado AB a la mitad obtendremos el punto E. Si a partir del punto E, como referencia

del arco que pasa por el punto C lo alzamos hasta intersectar con la continuación de la línea AB. Obtendremos el punto F con lo que podemos trazar un rectángulo cuyos lados están en Proporción Aurica.

Si tomando como punto de partida un triángulo isóceles en que su lado menor y el mayor ( que se repite ) se encuentran en



**Fig 5B A partir de un triángulo cuyos lados estan en Proporción Aurica se puede construir un pentágono regular, que presenta esta proporción entre sus segmentos.**

Proporción Aurica. Y si repetimos el lado menor completaremos un pentágono regular. No olvidemos que los números "3" y "5" se encuentran dentro de la serie de Fibonacci ( y e este caso coinciden con el número de lados de las figuras que forman parte del ejemplo ). Pero más interesante resulta la posibilidad de encontrar Proporción Aurica entre el triángulo interno y el pentágono formado a su alrededor.

EL COMPAS AURICO

El **Compás Aurico** facilita la obtención rápida de medidas en Proporción Aurica. Esta construido de esas mismas proporciones. Los hay de varios tipos, sin embargo el más práctico es el de tres puntas, ya que procura simultaneamente, y sobre una misma línea, las dos medidas 1,618 y 0,618 y el todo ( Fig 6, Foto 1 ) (2).



Foto 1

Compás Aurico de tres puntas

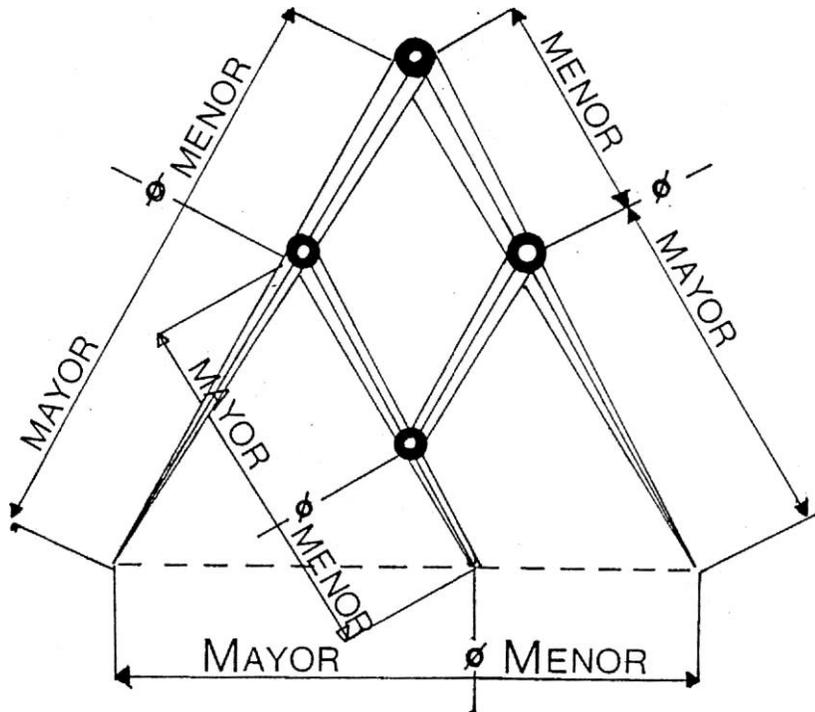


Fig 6

Esquema del Compás Aurico de tres puntas  
se muestra la forma en que está estructurado

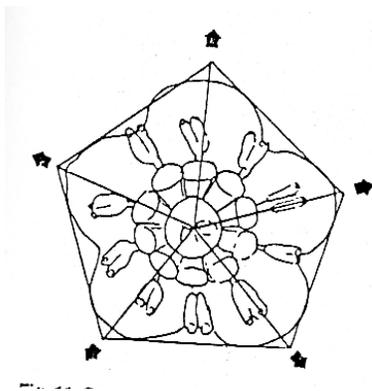
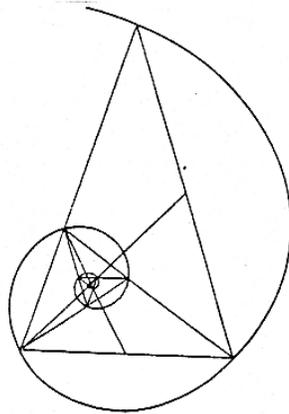


Fig 7 Pentágono regular mostrando  
una flor que adapta perfectamnete  
en su interior. Coinciden sus 5  
pétalos con las 5 puntas de  
la figura geometrica.

LA PROPORCION AURICA EN LA NATURALEZA

En los organismos vivos predomina la forma geométrica del pentágono regular ( Fig 5 ), ya sea por estar insertos dentro de el ( Fig 7 ) (4) o en las figuras geométricas derivadas del mismo.

El fenómeno del crecimiento de los seres vivos presenta características interesantes y esencialmente definidas. Crecen por una especie de expansión de dentro hacia afuera, por una fuerza interior propia. Lo asombroso y notable de esta característica es que a pesar de la asimetría, el organismo crece manteniendo las líneas generales de su forma. Este crecimiento asimétrico ha sido homologado por los investigadores, desde el punto de vista matemático con la **Espiral Logarítmica** (4).

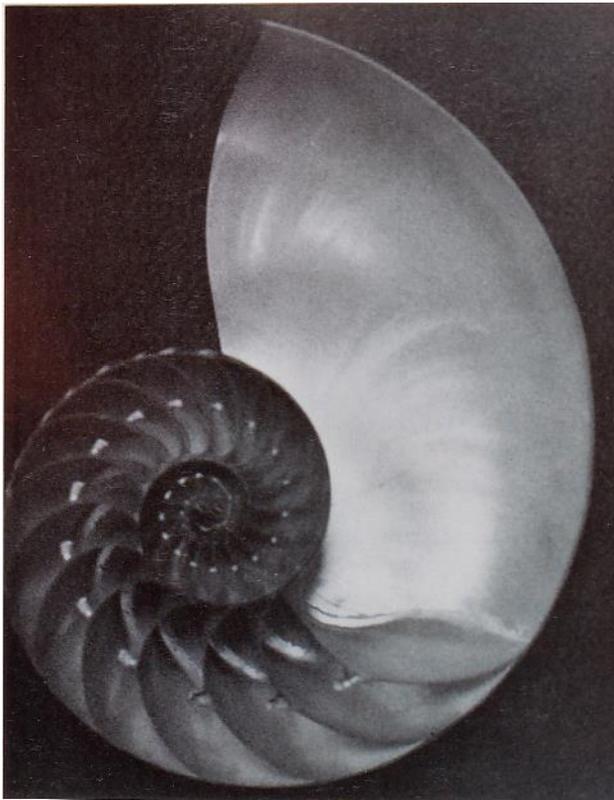


**Fig 8 La espiral logarítmica a partir de un triángulo áurico.**

En pocas palabras una espiral logarítmica es una curva que encuentra bajo un ángulo constante a las rectas salidas desde un punto.

Esta espiral, considerada como la expresión más acabada del crecimiento armonioso, deja huellas invariables y rítmicas en todos los organismos vivos que han crecido saludablemente (1,4).

Pero, conparemos visualmente como la conformación de la "**Spira Nautilus**" ( una caracola marina ), y el **desarrollo mandibular humano** se enmarcan dentro de esta espiral logarítmica. En la foto 2 se muestra la Spira Nautilus, en la foto 3 el esquema del desarrollo



**Foto 2**

**Spira Nautilus**

mandibular (4) y en la figura 8 la forma de obtener la espiral logarítmica por medio de triángulos áuricos ( Se unen algunos vértices de triángulos áuricos (uno dentro de otro) y se obtiene la espiral).

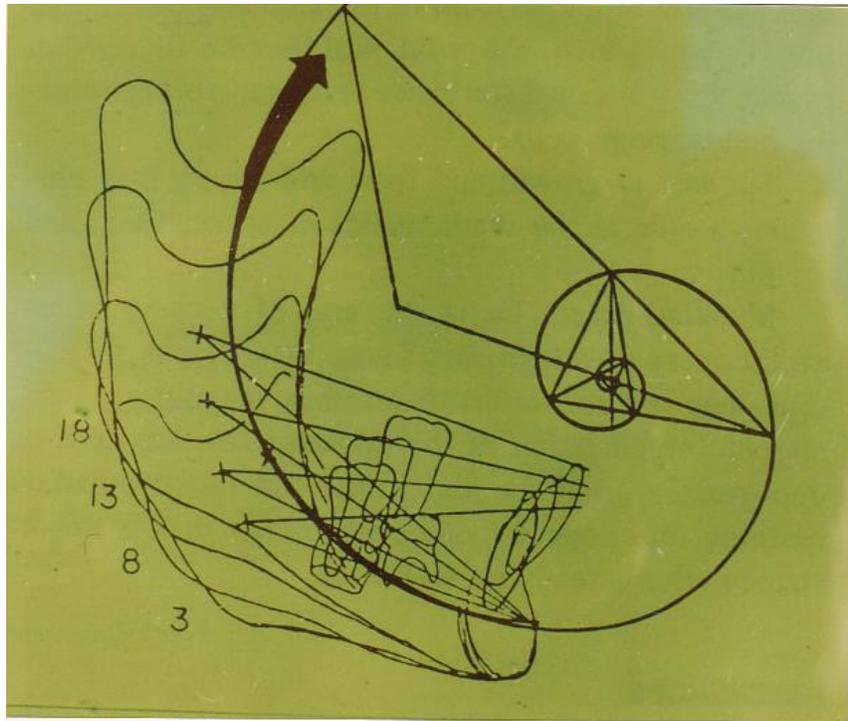


Foto 3

Desarrollo mandibular dentro  
de la Espiral Logarítmica

Resulta interesante encontrar los números Fibonacci en la naturaleza. Así tenemos por ejemplo: el trébol de 3 hojas, las violetas de 5 pétalos , las margaritas de 13 pétalos y muchas otras flores. Las patas de los animales con 5 dedos, etc, etc.(Foto 4) (1,2,3,4).



**Foto 4**

**La foto muestra los números de la Serie de Fibonacci en las flores y hojas**

Así también el cuerpo de muchos animales guarda Proporción Aurica. Veamos algunos ejemplos de ello usando el compás de tres puntas ( Foto 5 ). En el hombre sucede lo mismo, en la foto 6 vemos la mano humana con 5 dedos y el compás de oro sobre una radiografía de mano mostrando la proporción entre las falanges del dedo medio y también la cara.

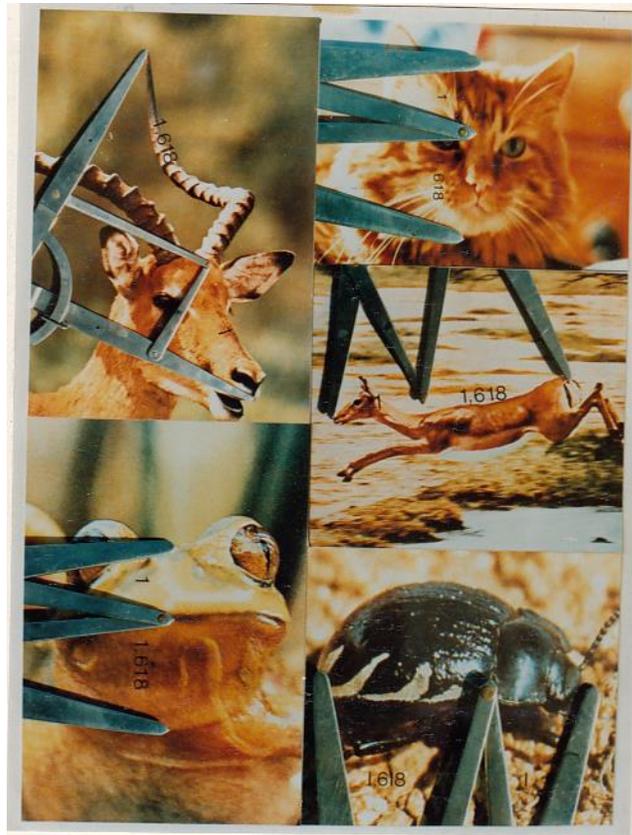


Foto 5

La foto muestra que también se encuentra la Proporción Aurica en el cuerpo de los animales

La Proporción Aurica en el cuerpo del hombre tiene innumerables ejemplos, para ello nada mejor que observar los siguientes dos esquemas extraídos del libro "**La Composición Aurea en las Artes Plásticas**", de Pablo Tosto ( Fig 12 ) (2).

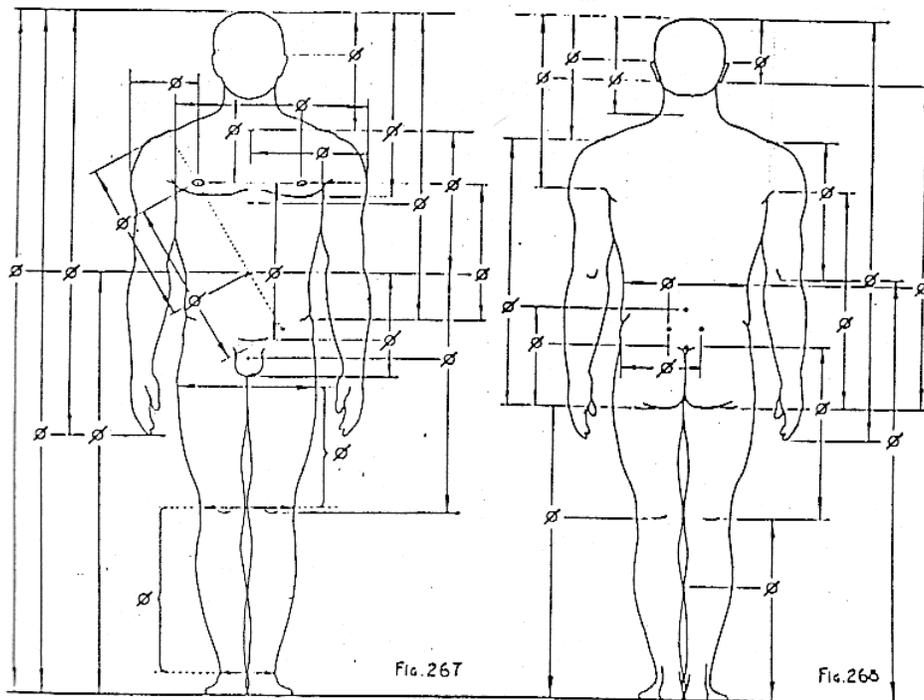


Fig 12

La Proporción Aurica en el cuerpo humano

Lo interesante de todo esto es que en los trabajos de identificación Médico Legal Odontológicos, de osamentas craneanas desconocidas, basadas en la reconstitución facial de tejidos blandos perdidos, se ha postulado que: si tenemos que un cráneo es áurico en la relación de sus segmentos, las partes blandas que lo recubren deberán también guardar Proporción Aurica, y estas a su vez relacionarse con las estructuras duras del cráneo (1,3).



Foto 6

La foto muestra la mano humana con 5 dedos

Número de la Serie de Fibonacci), a la derecha se muestra el Compás de Oro mostrando proporcionalidad de la cara. Abajo el compás sobre una radiografía de mano.

## HIPOTESIS

Existen otras Proporciones Auricas craneanas que las ya estudiadas.

## OBJETIVOS

GENERAL: Determinar otras Proporciones Auricas craneanas no estudiadas.

- ESPECIFICOS:
- a) Obtener un listado secuento de dimensiones craneanas que se relacionen en Proporción Aurica, de forma tal que a partir de un segmento de cráneo podamos llegar a reconstruir el todo.
  
  - b) Aplicar estas nuevas Proporciones Auricas más las ya conocidas en la reconstitución de craneos parciales, para la posterior identificación Médico Legal Odontológica.

## MATERIAL Y METODO

Para este estudio se utilizarán 40 telerradiografías, 20 de proyección posteroanterior y 20 de proyección lateral.

Las telerradiografías corresponderán a 20 individuos chilenos de entre 20 y 30 años, 10 hombres y 10 mujeres. La muestra se escojerá en forma no aleatoria y voluntaria. Cada uno de estos individuos deberá cumplir con los requisitos de:

1. Presentar facciones promedio corrientes.
2. No presentar anomalías maxilofaciales.
3. No presentar malformaciones maxilofaciales.
4. No haber recibido cirugía estética o correctora.

Luego se determinarán los puntos que se usarán para obtener dimensiones que tuvieran Proporción Aurica entre ellas.

Se concluyó que los puntos más confiables eran los usados en el análisis esqueletal para los pacientes de Ortopedia Dentomaxilar de nuestra Facultad de Odontología. Además de éstos, se agregarán algunos usados por la Dra. Mardones y finalmente otros determinados arbitrariamente por nosotros . Todos y cada uno de ellos serán definidos más adelante.

Una vez hecho esto y con la ayuda del Compás Aurico se determinarán cuáles podrían ser, tentativamente, las distancias que guardarán la proporción buscada. Para ello se tomarán dos radiografías de cráneo. Una de proyección lateral y otra de proyección posteroanterior de una osamenta del Museo del S.M.L. para así visualizar con más detalle las estructuras de referencia.

A cada paciente se le confeccionará una ficha, que se adjunta más adelante.

A cada radiografía se le adherirá una transparencia y sobre ella se realizará un trazado con tinta indeleble de las estructuras que contengan los puntos a comparar. Se estandarizará este trazado gracias al esquema secuencial de interpretación radiográfica del texto de Traumatología "**Anatomía y nomenclatura**" de Urzua (7), además serán hechas por el mismo operador. En las páginas 31 y 32 se muestran esquemas del primer trazado mostrando los' puntos que utilizaremos, con sus nombres, ubicación y abreviatura.

**PUNTOS DE REFERENCIA CRANEOMETRICOS**

**I) PUNTOS USADOS HABITUALMENTE EN ORTOPEDIA DENTOMAXILAR (5,6).**

**NASION: (Na):** Corresponde a la unión de la sutura frontonasal en el punto más posterior de la curvatura en el puente de la nariz.

**A DE DOWN: (A):** Punto ubicado en la parte más profunda de la concavidad entre el hueso nasal y el hueso alveolar de la línea media del maxilar superior.

**B DE DOWN: (B):** Punto ubicado en la parte más profunda de la concavidad entre el hueso basilar y el hueso alveolar de la línea media del maxilar inferior.

**ORBITAL: (Or):** El punto más bajo de la órbita ósea. En la proyección lateral se superponen, por lo tanto se utiliza un promedio.

**ESPINA NASAL ANTERIOR: (ENA):** El punto más anterior en el maxilar superior a nivel del paladar.

**ESPINA NASAL POSTERIOR: (ENP):** El punto más posterior en el maxilar superior a nivel del paladar.

**PROSTION SUPERIOR: (Prs)**: Es el punto inferior más anterior en el proceso alveolar superior, que habitualmente se encuentra cerca de la unión cemento - esmalte de los incisivos centrales superiores. El Prostion Superior es análogo del Supradental.

**PROSTION INFERIOR: (Pri)**: Análogo al anterior sólo que en el maxilar inferior.

**GNATION: (Gn)**: Punto del mentón determinado por la bisectriz del ángulo formado por los planos mandibular y facial.

**MENTON: (Me)**: El punto más bajo en el contorno de la sínfisis mentoniana.

**POGONION: (Pg)**: El punto más anterior en el contorno del mentón.

**GONION: (Go)**: EL punto inferior más posterior en el ángulo de la mandíbula. Se determina por la bisectriz del ángulo que forman los planos de la rama y reborde basilar.

**SILLA: (S)**: Punto ubicado en el centro de la fosa ubicada en la cara superior del esfenoides.

**FOSA PTERIGOMAXILAR: (Ptm):** Zona de radiolucidez bilateral en forma de lágrima, cuya sombra anterior corresponde a las tuberosidades del maxilar superior, el punto de referencia mismo está en la confluencia inferior de ésta con la apófisis pterigoides.

**PORION: (Po):** La parte más superior de los posicionadores auriculares, los meatos auditivos externos.

**BOLTON: (Do):** El punto más alto en la curvatura ascendente de la fosa retrocondílea.

**PUNTO SUPRAGLABELA: (Sg1):** Punto ubicado 1,7 cm sobre el punto Nasion en la línea media.

**PUNTO SUPRAORBITARIO: (SO):** Punto más alto de la órbita.

**PUNTO INFRAORBITARIO: (IO):** Punto más bajo de la órbita.

**PUNTO LATERAL DE LA ORBITA: (LO):** Punto más externo de la órbita ( en la proyección frontal, y en la proyección lateral corresponde al promedio de la sobreproyección del borde de la órbita).

**PUNTO MAXIOMALAR: (MM):** Punto que resulta de la intersección de la línea vertical que pasa por los puntos supra e

infraorbitario y una perpendicular que pasa por la ENA.

**PUNTO INTERNO DE LA ORBITA: (i0):** Punto más interno de la órbita.

**II) PUNTOS CRANEOMETRICOS USADOS ANTERIORMENTE EN EL TRABAJO DE INVESTIGACION DE LA DRA. MARDONES (1).**

**RAMA INTERNA: (RI):** Punto más interno de la rama mandibular, en la proyección posteroanterior, a nivel de la apófisis mastoideas.

**RAMA EXTERNA: (RE):** Análogo al anterior sólo que externo.

**RHINION: (Rh):** Punto más anterior de la proyección lateral de los huesos propios de la nariz.

**PUNTO (1):** Corresponde a la parte central de la sutura frontomalar.

**PUNTO D':** Corresponde a la parte más superior y externa de la sutura frontomalar.

**PUNTO D:** Corresponde al punto de contacto de los incisivos centrales superiores e inferiores en la proyección lateral y posteroanterior.

**III) PUNTOS CRANEOMETRICOS DETERMINADOS POR NOSOTROS**

**MASTOIDES: (Ma):** Punto más inferior de la apofisis mastoides.

**CONDILAR: (Co):** Punto más inferior del cóndilo del occipital.

**SIGMOIDEO: (Sig):** Punto más bajo del promedio de la sobreproyección de las escotaduras sigmoideas de la rama mandibular.

**CORONOIDES: (Cor):** Punto más superior de la apófisis coronoides de la mandíbula.

**OCCIPITAL: (Oc):** Punto más posterior del agujero occipital.

FICHA RECOLECCION DE DATOSNº DE FICHANOMBRE DEL PACIENTE:EDAD:PRIMERA PROPORCION

Gn - Go  
Pg - Go  
ENP- Pg  
B - Cor  
Sgl- A  
Pri- Cor  
Sgl- Ptm

---

∅

---

Oc - ENA  
Pg - Bo  
Sgl- Bo  
Gn - S  
Oc - A

---

Me - SO  
Me - (1)  
Go - SO

SEGUNDA PROPORCION

Na ENP  
ENA- Gn  
Na - S  
Po - SO  
Oc - Sig  
ENP - B  
Cor - D  
Go -Na  
Rh - D

---

D i0  
Ma - D  
SO - ENA

---

∅

---

Co - Rh  
Sgl- Pri  
Na - Pg  
Oc Or  
S - Pri  
Gn - LO  
Pg Co  
Bo ENA  
Bo SO  
Co - Gn

---

Ma - RE  
D' - RI

TERCERA PROPORCION

SO - SO  
D' - MM  
LO - i0  
i0 - D  
j0 MM  
i0 - RI  
ENA- Ma  
ENA- Go  
MM-SO

---

SO - ENA  
ENA- Pg  
Prs- Cor  
Go -Po  
Oc - Go  
Bo - S

---

∅

---

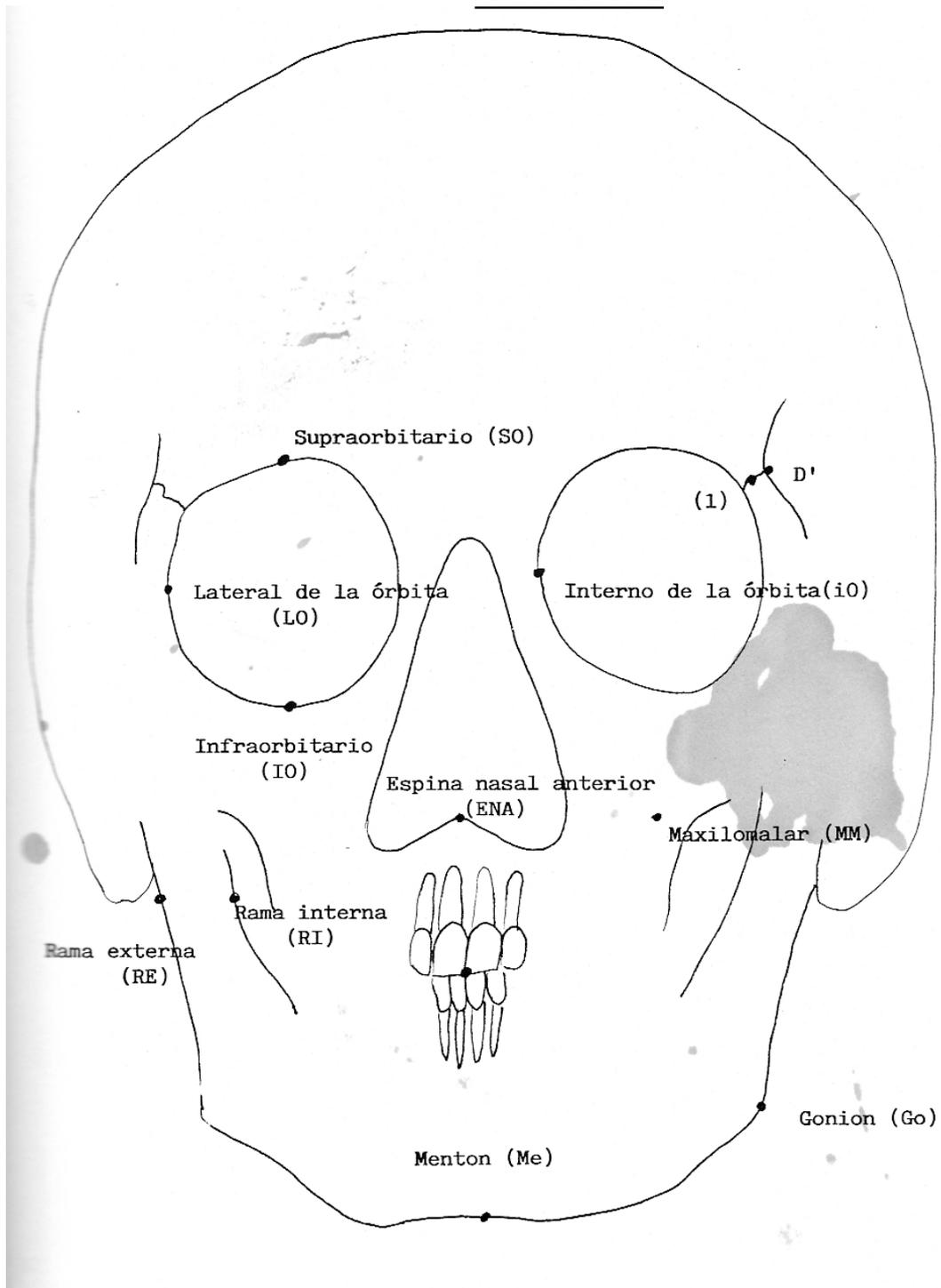
D' - Go  
LO - D'  
SO - RI  
IO - Go  
MM D'

---

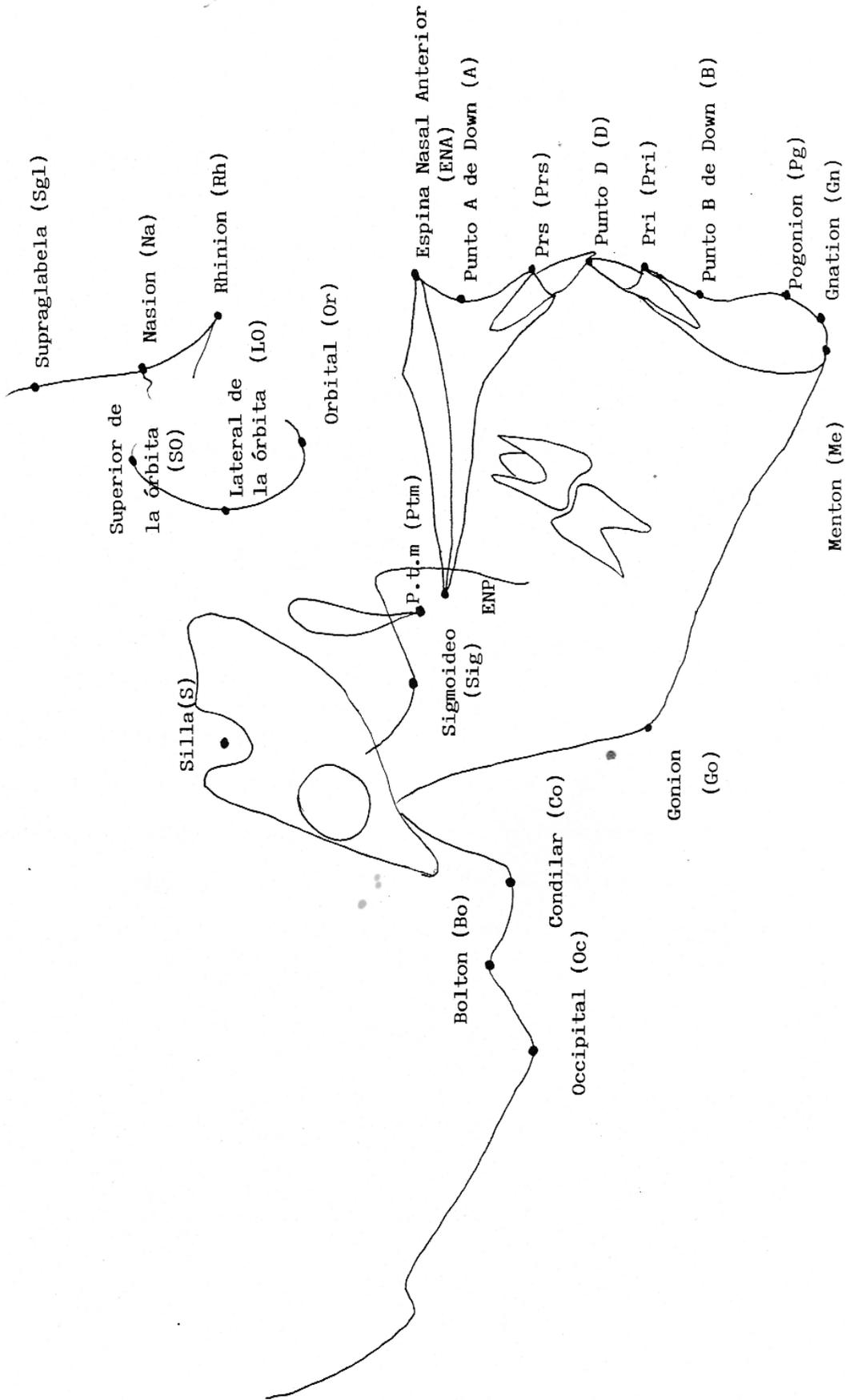
Bo - Or  
Co - ENA  
Co - SO  
Po - Prs  
Co - A  
Pri- SO  
Pg - Rh  
Sgl - D

PUNTOS CEFALOMETRICOS DE REFERENCIA

Vista frontal



Vista lateral



En la búsqueda de otras Proporciones Auricas craneanas, nos encontramos con muchas dimensiones iguales entre sí y que tenían relacion aurica con otras muchas, las cuales agrupamos y denominamos "**Primera Proporción**", "**Segunda Proporción**" y "**Tercera Proporción**", y según estas dimensiones obtuvimos los datos recopilados.

Una vez hecho esto, se ordenaron todos los datos y se precedió a realizar el análisis estadístico computacional. Este análisis buscaba determinar cuáles valores guardaban Proporción Aurica entre sí en la "Primera Proporción", "Segunda Proporción" y "Tercera Proporción".

Se consideró un valor de **p=0.05**, lo que hace los resultados estadísticamente significativos. Este trabajo de investigación resultó particularmente interesante para nosotros, por ello es que previo al análisis estadístico en el computador, realizamos lo siguiente; con un destacadador marcamos, en las planillas de resultados todos aquellos valores que mostraban exactamente el 1,618, es decir un  $p=0.00$ . Encontramos en esta primera revisión que eran muchos estos valores. Si recordamos, la cifra 1,618 corresponde al Número de Oro. El hecho de que se repita en medidas de cráneos humanos normales es sin duda interesante.

Luego realizamos el análisis estadístico que se hizo por separado para cada uno de los tres grupos de prorciones denominadas

"Primera Proporción", "Segunda Proporción" y "Tercera Proporción".

Estos tres grupos de proporciones no guardan entre ellos la relación buscada. Sólo tienen un sentido de ordenamiento.

Dejamos constancia de esto para poder interpretar correctamente los resultados que a continuación se muestran; por ejemplo:

En las proporciones con un 95 % de confiabilidad dice:

PRIMERA PROPORCION

|         |             |        |
|---------|-------------|--------|
| Sgl Ptm |             | Gn - S |
|         | $\emptyset$ | Oc - A |

"1" . . . . . " 1,618"

Esto significa, o debe interpretarse como "Sgl - Ptm" corresponde a "1" y esta en Proporción Aurica con "Gn - S" y "Oc - A" que representa al "1,618".

En el grupo de 95 % de confiabilidad solo existen (nosotros encontramos) dos Proporciones Auricas, que se encontraron en el grupo de proporciones que llamamos "Primera Proporción", y no encontramos ninguna ni en la "Segunda Proporción", ni en la "Tercera Proporción".

Esta explicación esperamos permita entender la forma en que se presentan los resultados. Esto naturalmente se aplica al grupo de 100 % y 90 % de confiabilidad también.

Con **100 % de confiabilidad** se encontraron **26 Proporciones Auricas**, 2 con 95 % y 56 con un 90 % de confiabilidad.

Se decidió no ampliar más el rango, ya que con la cantidad de datos obtenidos y su alto grado de certeza se cumplen ampliamente los objetivos planteados.

Es sin duda inesperado el hecho de encontrar Proporcionalidad Aurica con tanta exactitud en la estructuración cráneo humano.

Con el objeto de explicar mejor aún los resultados se graficarán de la siguiente manera. Se colocarán primero las proporciones con un **100 % de confiabilidad**, luego sigue **95 %** y **90 %**. Luego de

detallar descriptivamente los puntos a comparar, le sigue una página que presenta cuatro dibujos de telerradiografías de proyección posteroanterior y lateral. En los **dibujos superiores** se muestran aquellas distancias **iguales** ( o extremadamente parecidas ) y que representan el "1". Se grafica con las líneas **rojas**. En los **dibujos inferiores** se esquematiza en **verde** aquellas distancias que son prácticamente **iguales** entre sí y que representan el "1,618".

Una vez explicado lo escrito y dibujado, presentamos los resultados obtenidos.

Para evitar confusión, se escribirán las siglas de los puntos a comparar sólo cuando estén involucrados.

**PROPORCIONES CON UN 100 % DE CONFIABILIDAD****( p = 0.05 )****Corresponde a "1"****Corresponde a "1,618"**

**Nota:** más adelante el lector leerá, en algunos casos, a un constado de cada grupo los términos **Lateral** y **Frontal**. Esto sólo pretende demostrar que en ese caso en particular no todas las distancias de la proyección posteroanterior se relacionaban con todas las de la proyección lateral y viceversa.

**PRIMERA PROPORCION**

**ENP - Pg**

**Sgl - Ptm**

**Sgl - A**

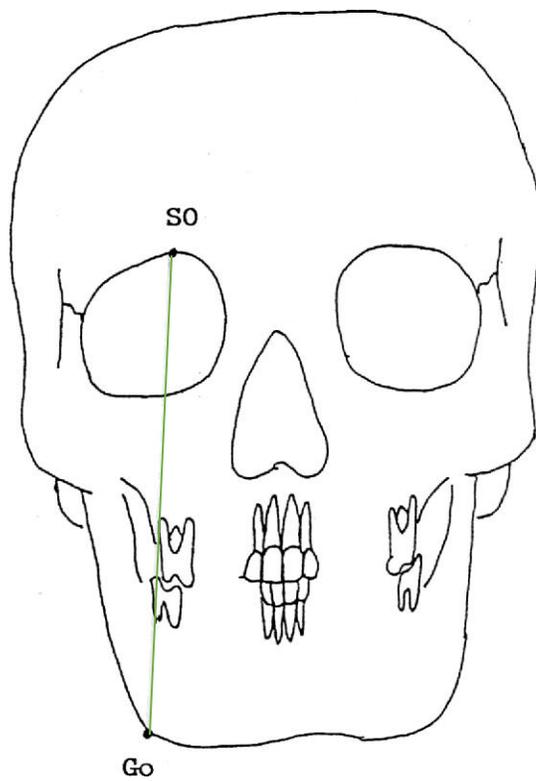
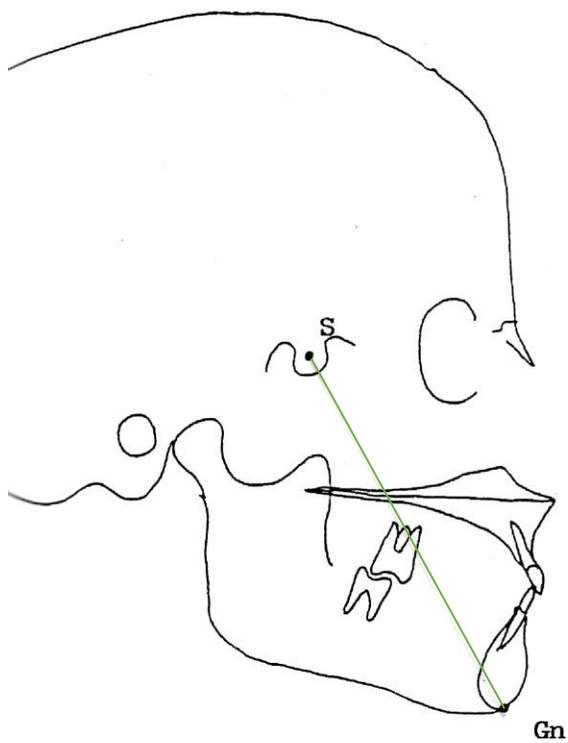
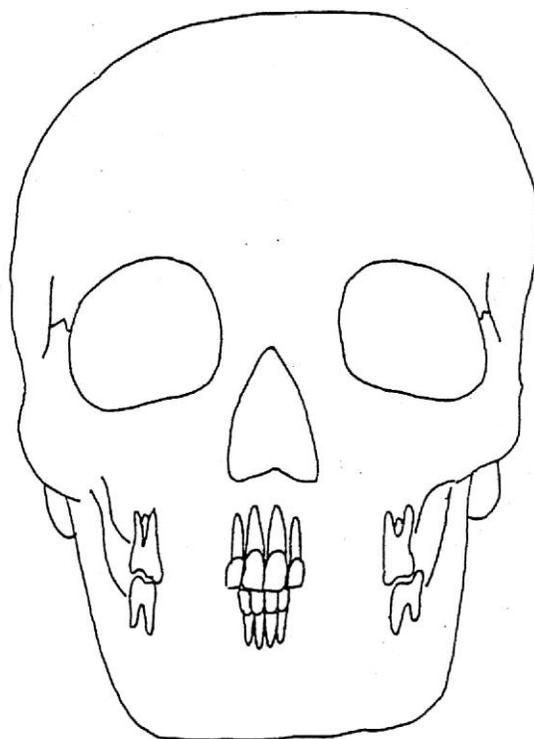
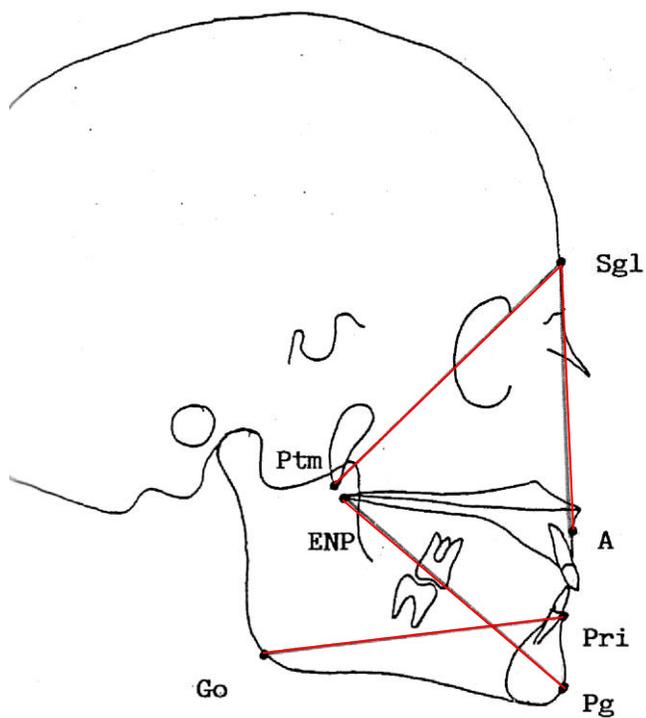
**Pri - Go**

**∅**

**Go - SO**

**Gn - S**

**1 te ..... " 1,618 "**



**SEGUNDA PROPORCION**

**(No encontramos)**

TERCERA PROPORCION

SO - SO

LO - 10

D - 10

MM - 10

ENA- Ma

MM - SO

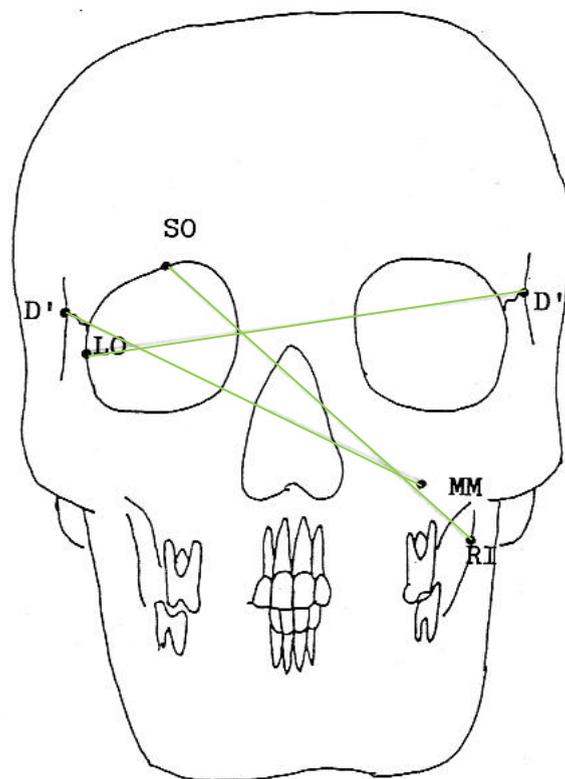
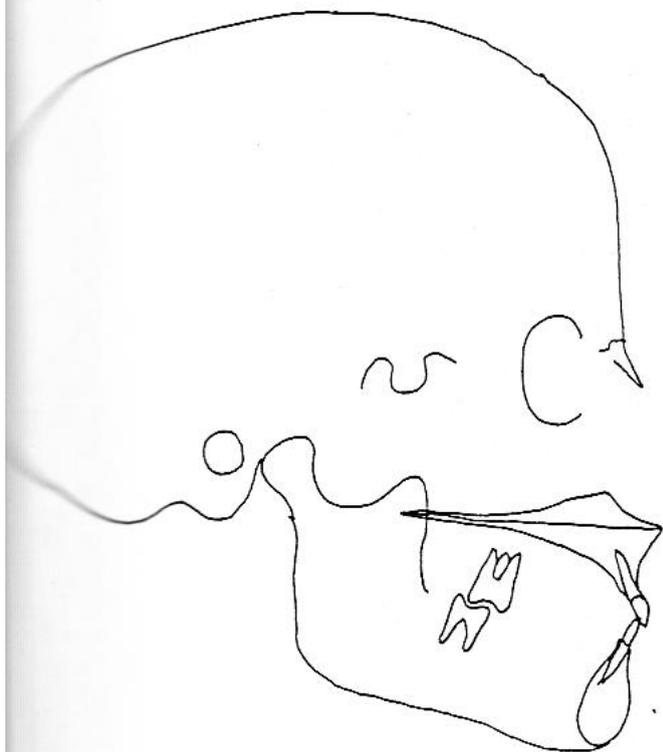
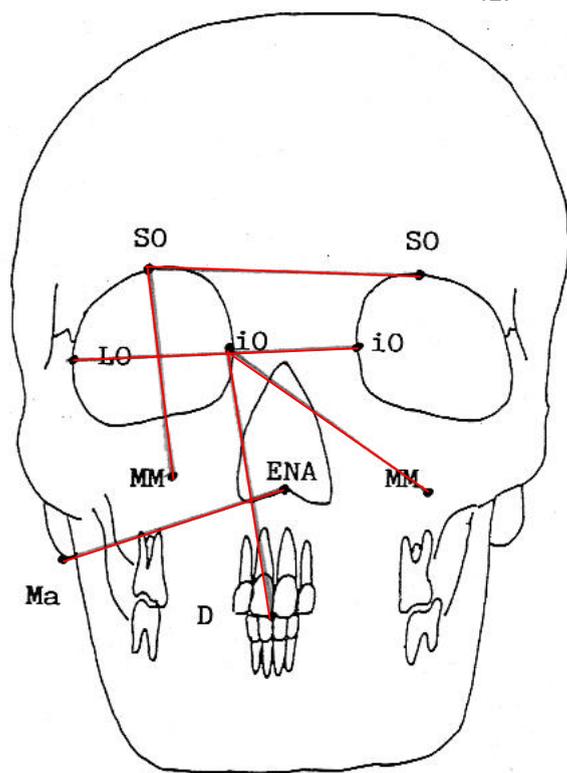
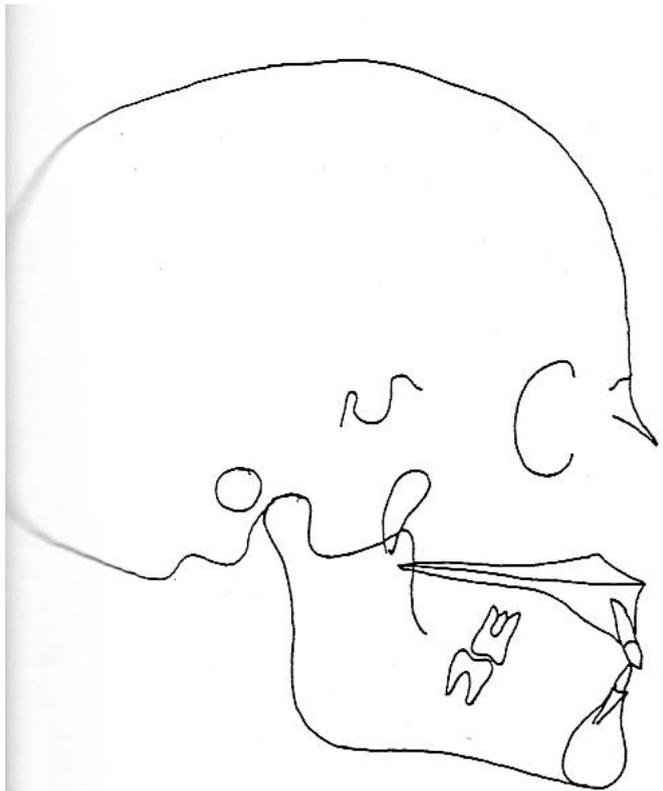
∅

LO - D '

MM-D '

SO - RI

"1"..... " 1,618 "



PROPORCIONES CON UN 95 % DE CONFIABILIDAD

(  $p = 0.05$  )

**PRIMERA PROPORCION**

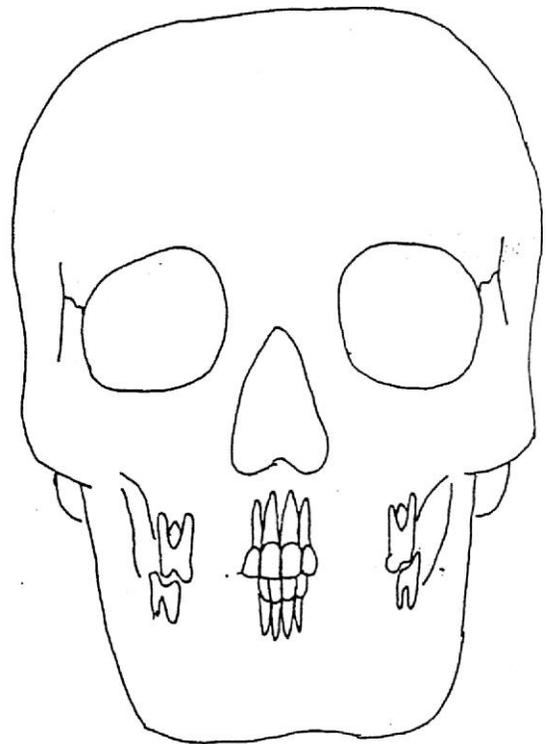
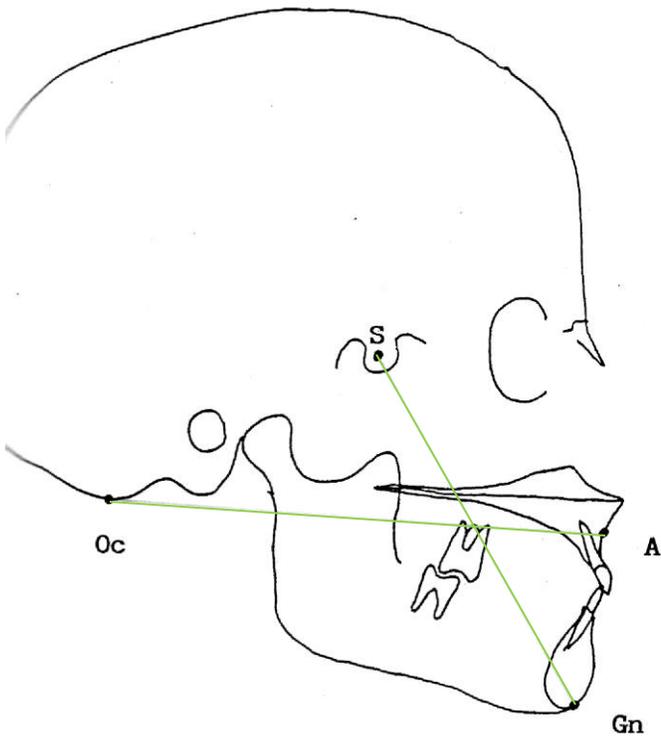
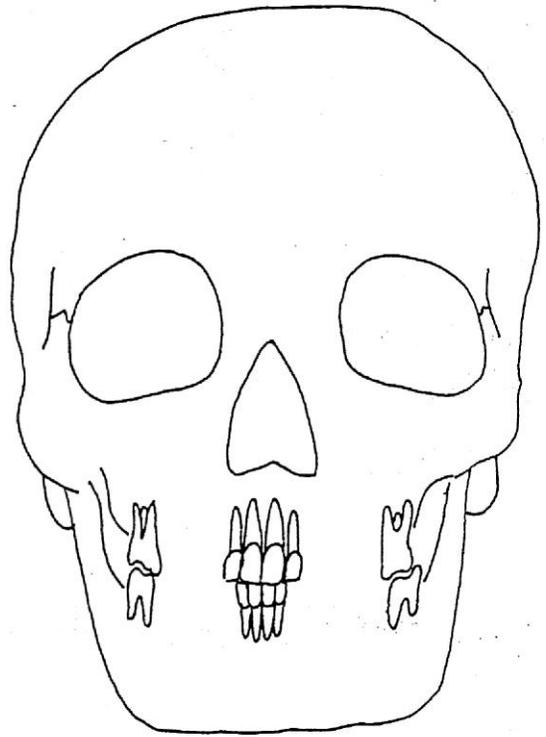
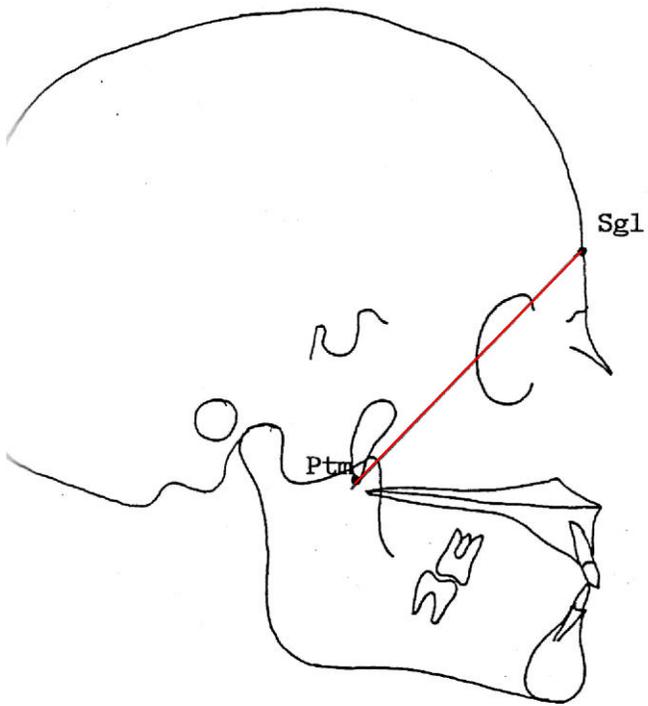
**Sgl — Ptin**

**Ø**

**Gn — S**

**Oc — A**

**"1" ..... " 1,618 "**



SEGUNDA PROPORCION

( No encontramos )

TERCERA PROPORCION

( No encontramos )

PROPORCIONES CON UN 90 % DE CONFIABILIDAD  
(  $p = 0.05$  )

**PRIMERA PROPORCION**

**ENP - Pg**

**Gn - S**

**∅**

**Sgl Ptm**

**Oc - A**

**Lateral**

---

**ENP - Pg**

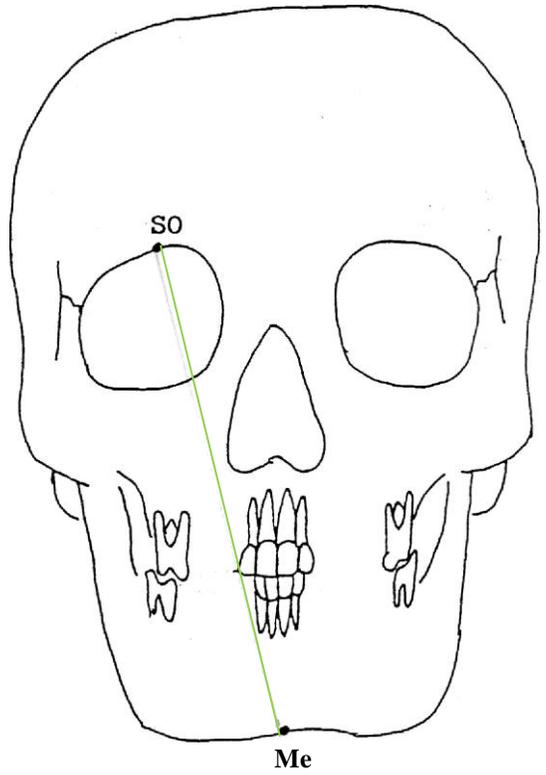
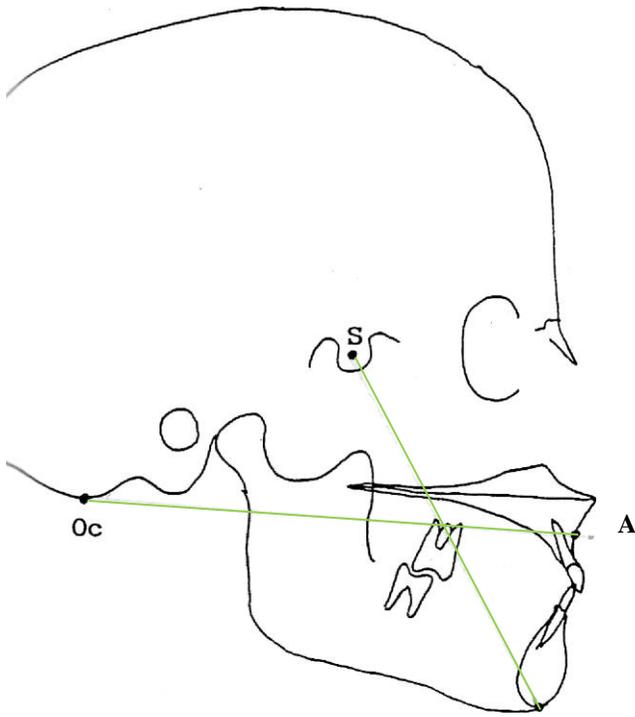
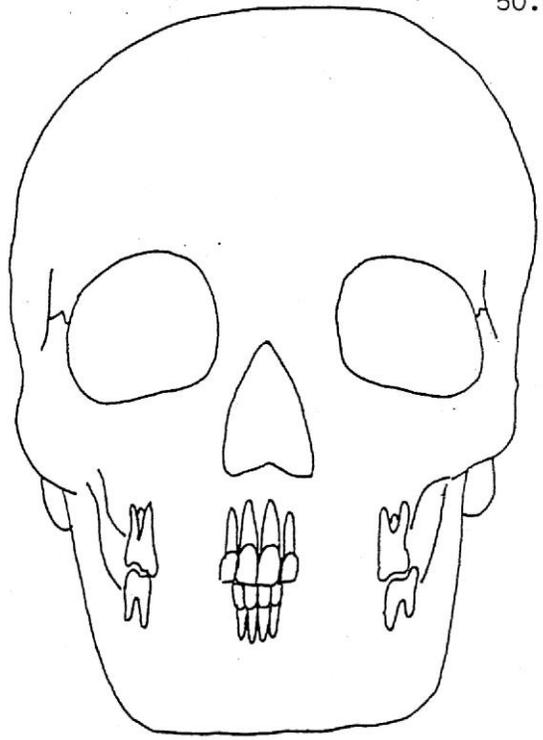
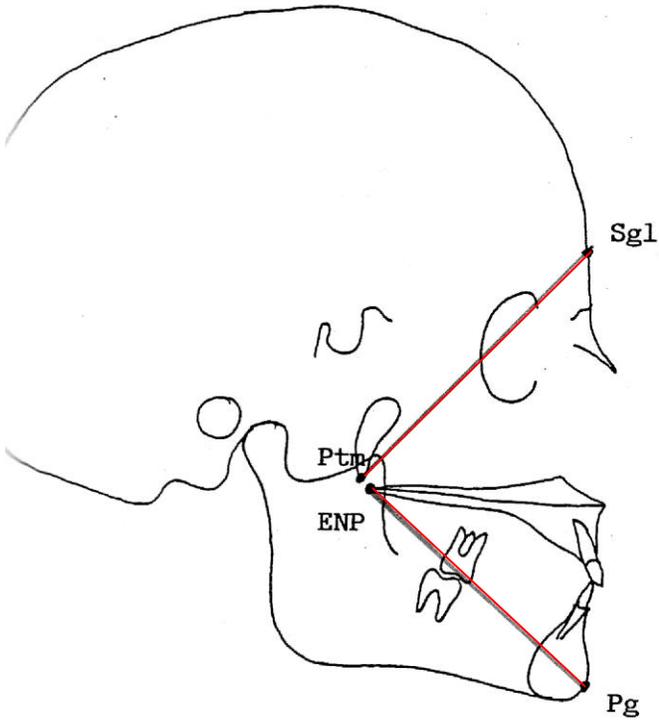
**Me - SO**

**Sgl Ptm**

**∅**

**Frontal**

**"1"..... " 1,618 "**



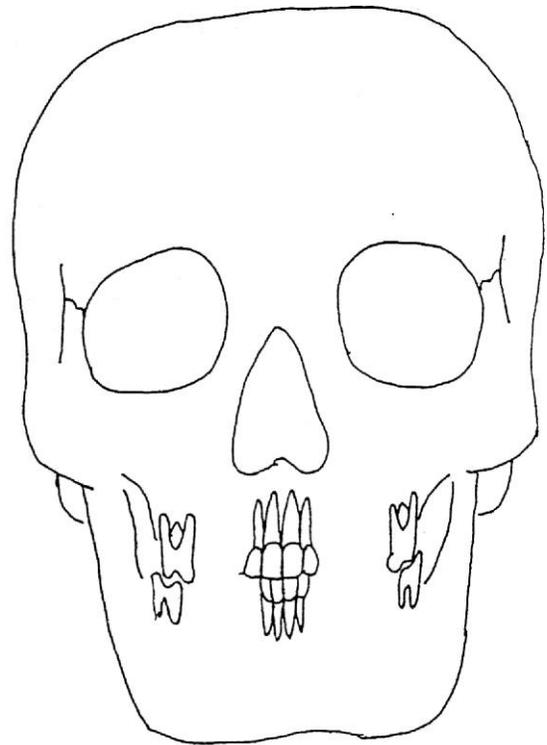
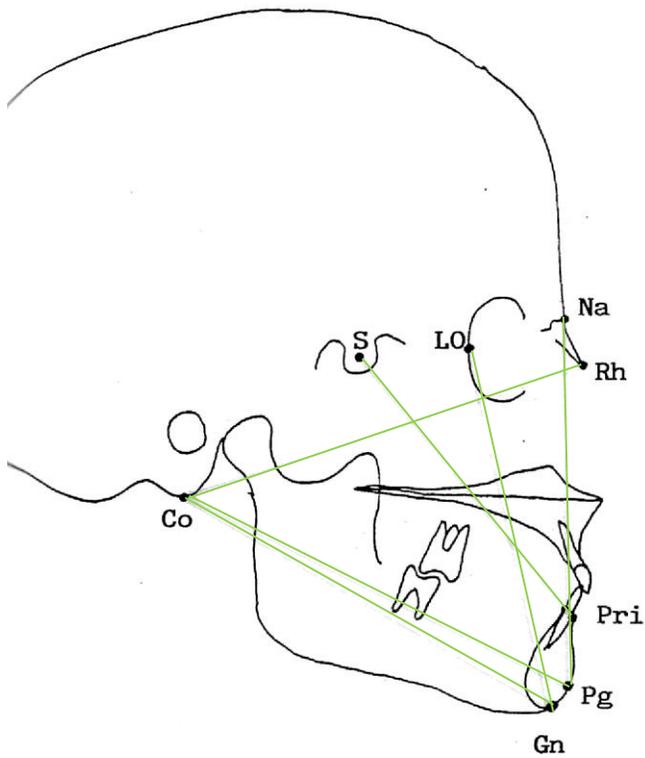
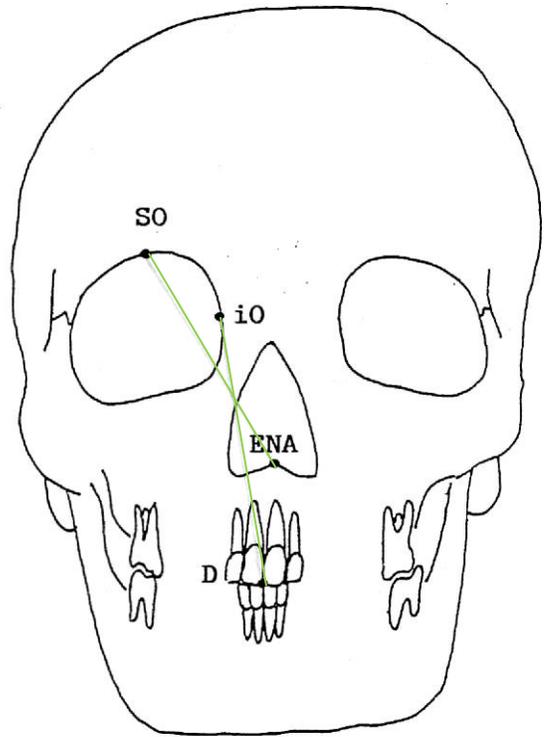
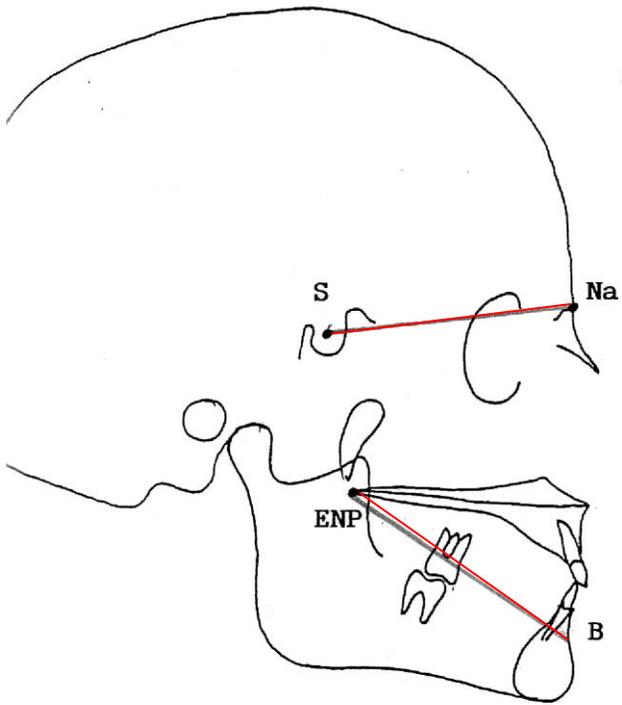
SEGUNDA PROPORCION

|                 |          |                |                |
|-----------------|----------|----------------|----------------|
|                 |          | <b>Na - Pg</b> |                |
| <b>Na - ENP</b> |          | <b>Gn - LO</b> |                |
|                 |          | <b>Pg - Co</b> | <b>Lateral</b> |
| <b>Na - S</b>   | <b>∅</b> | <b>Gn - Co</b> |                |
|                 |          | <b>S - Pri</b> |                |
| <b>ENP - B</b>  |          | <b>Co - Rh</b> |                |

---

|                 |          |                  |                |
|-----------------|----------|------------------|----------------|
| <b>D - i0</b>   |          |                  |                |
| <b>SO - ENA</b> | <b>∅</b> | <b>Sgl - Pri</b> | <b>Frontal</b> |

"1"..... " 1,618 "



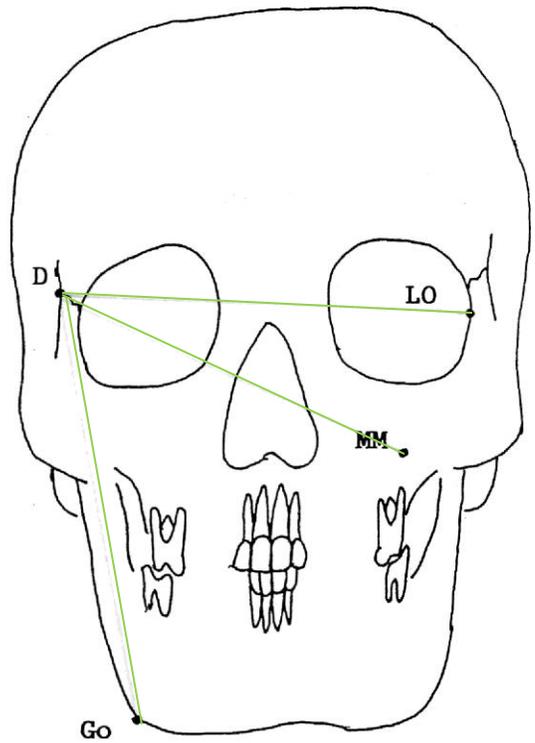
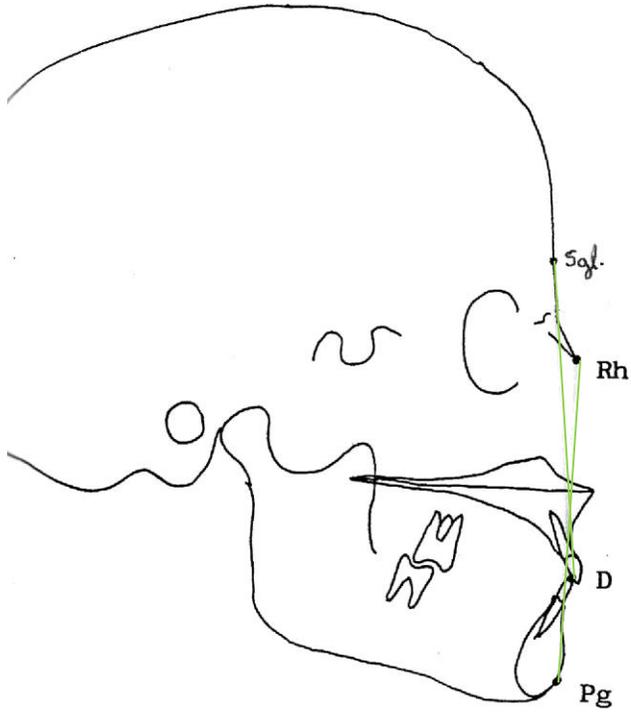
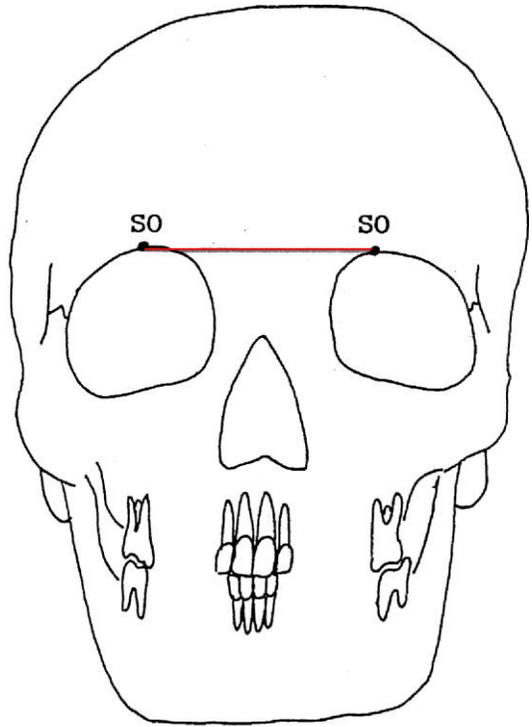
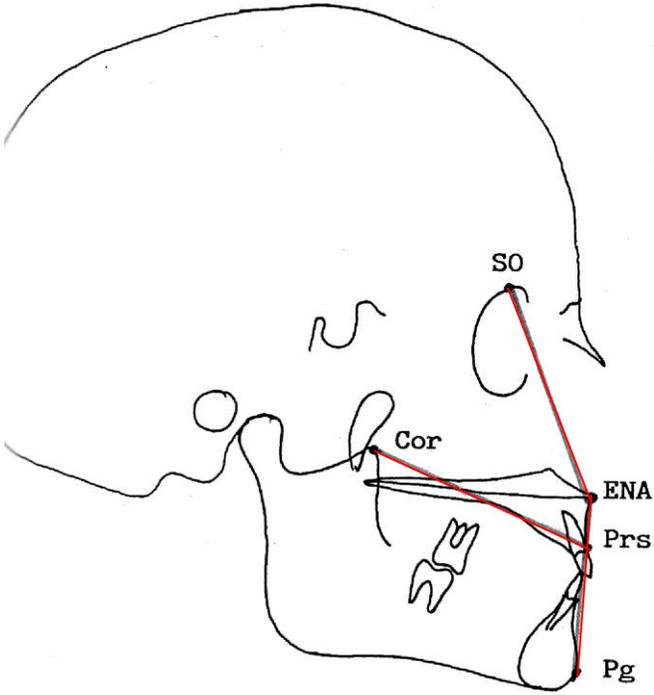
TERCERA PROPORCION

|       |   |         |         |
|-------|---|---------|---------|
|       |   | Go - D' |         |
| SO-SO | ∅ | LO - D' | Frontal |
|       |   | MM - D' |         |

---

|           |   |         |         |
|-----------|---|---------|---------|
| ENA - Pg  |   | Pg- Rh  |         |
| Prs - Cor | ∅ | Sgl - D | Lateral |
| SO - ENA  |   |         |         |

"1"....." 1,618 "



## DISCUSION

El desarrollo de este trabajo de investigación no ha sido fácil. Por una parte, prácticamente no existe bibliografía y por otra sólo disponíamos de un tiempo limitado.

El primer problema fue, ¿cómo buscábamos Proporcionalidad Aurica en el cráneo?. Guiados por un artículo de **Ricketts** decidimos comparar los puntos usados para el análisis cefalométrico usado en=Ortopedia Dentomaxilar. Por otra parte se nos ocurrió relacionar líneas oblicuas. Algo tan simple, pero que es deferente a lo habitual en el estudio de la Proporcionalidad Aurica, por cuanto por definición se tiende a separar una línea en dos partes desiguales, pero siempre es una línea recta.

Lo de utilizar puntos de Ortodoncia fue el resultado de pensar en usar parámetros confiables, conocidos y reproducibles, además de ser conocidos por nosotros. Además de los anteriores se usaron algunos de la Dra. Mardones y otros arbitrariamente determinados por nosotros. El objetivo buscado era el de tener la mayor cantidad de estructura ósea craneana representada por algún punto.

Tomando unas radiografías de proyección posteroanterior y lateral de un cráneo del Museo del Servicio Médico Legal, comenzamos

a analizarlo. Utilizando el Compás Aurico, y con los puntos marcados previamente nos dimos cuenta que había una gran cantidad de distancias que estaban en proporción. Luego, lo inesperado. Resultó que muchas distancias entre distintos puntos independientes entre sí eran muy parecidas, y algunas milimétricamente iguales, por lo tanto había cada vez un número creciente de combinaciones áuricas posibles. Resulta así mismo interesante que estas distancias iguales se repetían tanto en una misma proyección radiográfica, como en ambas.

Es decir, que había distancias equivalentes tanto de frente como de perfil y éstas a su vez guardaban Proporción Aurica con un grupo similar de distancias también equivalentes en ambas proyecciones.

Por lo tanto hubo de compararse grupos de medidas, en lugar de medidas individuales.

Fue así como llegó a determinarse 6 grupos de proporciones que comparaban unas 10 medidas contra otras 10 cada una. Las primeras representando al " 1 " y las segundas representando al " 1,618 " Todo esto hacia , como ya dijimos, un número creciente de razones matemáticas posibles, las que consideramos suficientes dado el tiempo de que disponíamos.

El hecho que exista concordancia entre distancias de la proyección posteroanterior y lateral ( y viceversa ), presta real utilidad a la hora de reconstruir un cráneo parcial, con fines de identificación Médico Legal.

Cuando obtuvimos los primeros resultados nos sorprendimos gratamente. El Número de Oro se repetía reiteradamente y las cifras que no eran exactamente 1,618 estaban muy cercanos a él.

Una vez finalizada la investigación fue preciso utilizar estos primeros resultados. Al presentarse una pericia se intentó usar estos datos como último recurso, más con fines académicos y comprobatorios de la investigación que por otra razón. Sin embargo resultó con un fin Legal, por cuanto se consiguió identificar a la persona en cuestión en base a sólo muy escasos restos óseos craneanos, con gran satisfacción para nosotros. Esta pericia es presentada ad - integrum más adelante.

Como decía, se determinaron seis grupos de proporciones, por lo tanto las posibles combinaciones eran muchas. Finalmente tres de ellos fueron los que consideramos mejores, por cuanto se acercaban más al 1,618. Resulta tan sorprendente analizar estos resultados, ya que con un pequeño margen de desviación (  $p < 0.05$  ) una gran cantidad de ellos están en lo esperado, y más aún exactamente en

el 1,618. Esto nos permitió reafirmar la validez científica que la Proporción Aurica representa. Recalcamos esto ya que esta relación de proporcionalidad, un tanto olvidada, es hoy en día ampliamente utilizada por los artistas de las distintas disciplinas plásticas, y no se le ha dado la importancia y utilidad que puede ofrecer áreas tan artísticas como lo son la Odontología y la Medicina.

Por cierto que es destacable también la facilidad con que se encuentran distancias que encierran la Proporción Aurica en cráneos humanos, considerando que los individuos participantes de éste estudio son "comunes y corrientes". Por lo tanto extrapolamos nuestros resultados al grueso de la población chilena. De allí su utilidad práctica.

Es importante dejar constancia que los resultados de esta Memoria están siendo utilizados referencialmente, hoy en día, en el Servicio Médico Legal de Santiago, en el Area de Identificación como un elemento más de trabajo cotidiano por los peritos que allí trabajan, en las más variadas diligencias Médico Legal Odontológicas

### CONCLUSIONES

Tras la investigación realizada nos permitimos concluir que **existen numerosas Proporciones Auricas craneanas no encontradas anteriormente en la Bibliografía**, y que estas prestan una indudable utilidad práctica para el trabajo de identificación Médico Legal Odontológico.

Se encontró un total de **84** nuevas proporciones que se desglosan en:

**26 Proporciones Auricas con un 100 % de confiabilidad.**

**2 Proporciones Auricas con un 95 % de confiabilidad.**

**56 Proporciones Auricas con un 90 % de confiabilidad.**

Para el análisis estadístico se consideró un **p = 0.05**.

### SUGERENCIAS

Ya terminada nuestra investigación hemos quedado con grandes inquietudes. Una de ellas dice relación con la necesidad de ampliar estos tres grupos de proporciones a muchas más, de tal manera de mapear lo mejor posible el cráneo humano.

Sugerimos también, realizar investigaciones sobre la aplicación de la Proporción Aurica en otros campos del quehacer odontológico y médico. En el campo odontológico, particularmente relevante sería estudiar esta proporcionalidad para aplicarla más en la Cirugía Ortognática, Ortopedia Dentomaxilar, Prótesis, etc. Por ejemplo, en la selección de tamaño, forma de los dientes, etc. Y en el campo de la Medicina, creemos sobre todo, resultaría útil en la Cirugía Plástica Estética y Restauradora.

Finalmente el conocimiento de este tema, prestará en más de una ocasión, valiosa ayuda al Odontólogo General en su práctica profesional diaria. Ya que siempre aplica su gusto estético, y que tras el conocimiento de esta materia tendrá a mano un buen apoyo científico.

**RESUMEN**

Este trabajo de investigación tiene por objeto buscar nuevas Proporciones Auricas craneanas. Para ello se tomó una muestra de 20 individuos, 10 hombres y 10 mujeres. De edades entre 20 y 30 años.

Se les tomó telerradiografías de proyección posteroanterior y lateral. se buscó Proporción Aurica a través de la comparación de distancias de puntos craneométricos, marcados sobre transparencias.

Se encontraron 84 nuevas Proporciones Auricas craneanas. Para el análisis estadístico de este trabajo de investigación se consideró un valor de  $p = 0.05$ .

Al final del trabajo se presenta una pericia Médico Legal Odontológica donde para su resolución se aplica la Proporción Aurica.

APENDICE

PERICIA MEDICO LEGAL ODONTOLOGICA

Una vez finalizado el presente trabajo, se presentó una pericia Médico Legal en que se pudo utilizar los resultados obtenidos en esta Memoria, con excelentes resultados para la pericia.

Se trataba de restos óseos muy incompletos. La osamenta craneana sólo tenía presente el occipital, parietal izquierdo, parte del parietal derecho, frontal casi completo, parte de ambos temporales y fragmento de la mandíbula (rama derecha y hemicuerpo derecho) (Foto 1).



Foto 1 Los restos craneanos (radiografía lateral). A estos restos se les tomó telerradiografías posteroanterior y lateral. Según la Proporciones Aurículas craneanas se ubicó el trozo mandibular en posición anatómica (Fotos 2 y 3).



Foto 2  
Posición anatómica de la  
mandibula (vista lateral)

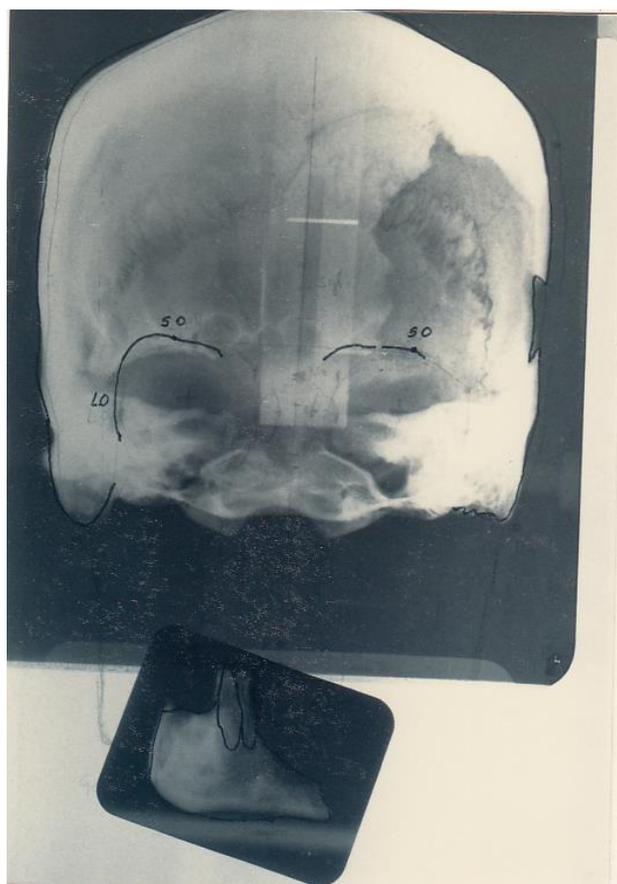


Foto 3  
Posición anatómica de la mandibula  
(vista frontal)

A cada Telerradiografía con el trozo mandibular en posición, se les colocó una transparencia encima donde se reconstituyó el resto del cráneo, según las proporciones antes mencionadas ( Fotos 4 y 5).

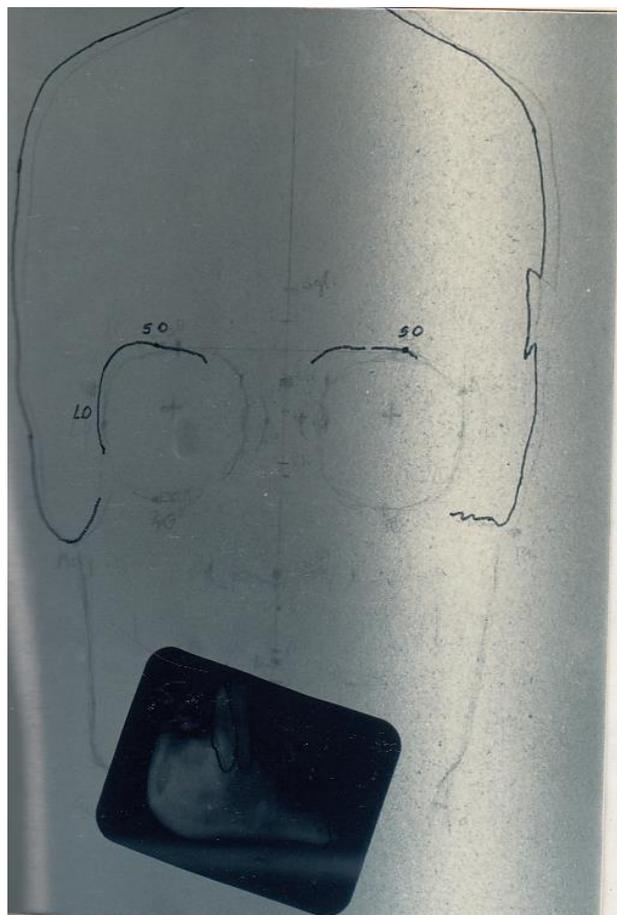


Foto 4  
Reconstrucción facial por dibujo  
(Frontal)

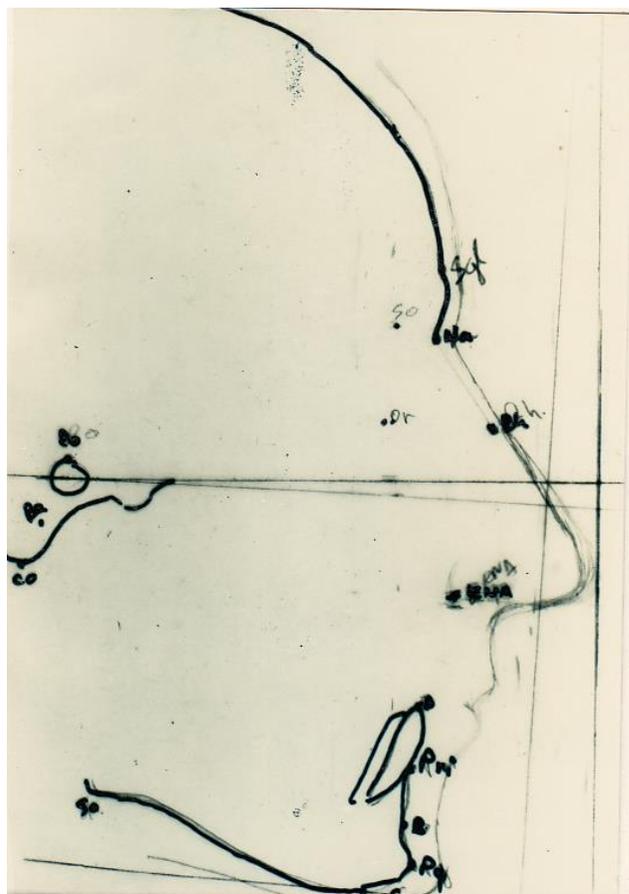


Foto 5  
Reconstrucción por dibujo  
( Lateral)

Sobre otra transparencia se dibujó el cráneo de frente y se marcaron los puntos craneométricos que siempre se corresponden con localizaciones específicas del rostro ( Foto 6).

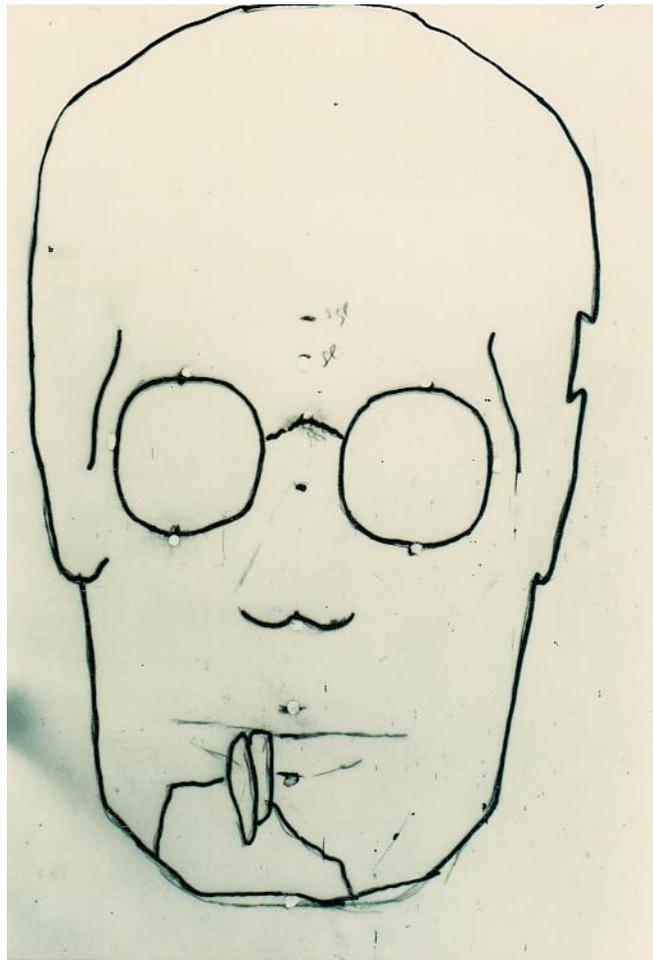


Foto 6

Dibujo del cráneo con los puntos craneométricos

Como en el transcurso de la pericia llegó la fotografía frontal de una persona a la que podía corresponder dicha osamenta, ésta se amplió a un tamaño de 18 x 24 cm., y sobre ella se marcaron las localizaciones del rostro que tienen correspondencia con los puntos craneométricos antes mencionados, y además sobre una transparencia se dibujaron el rostro y localizaciones faciales . (Foto 7).

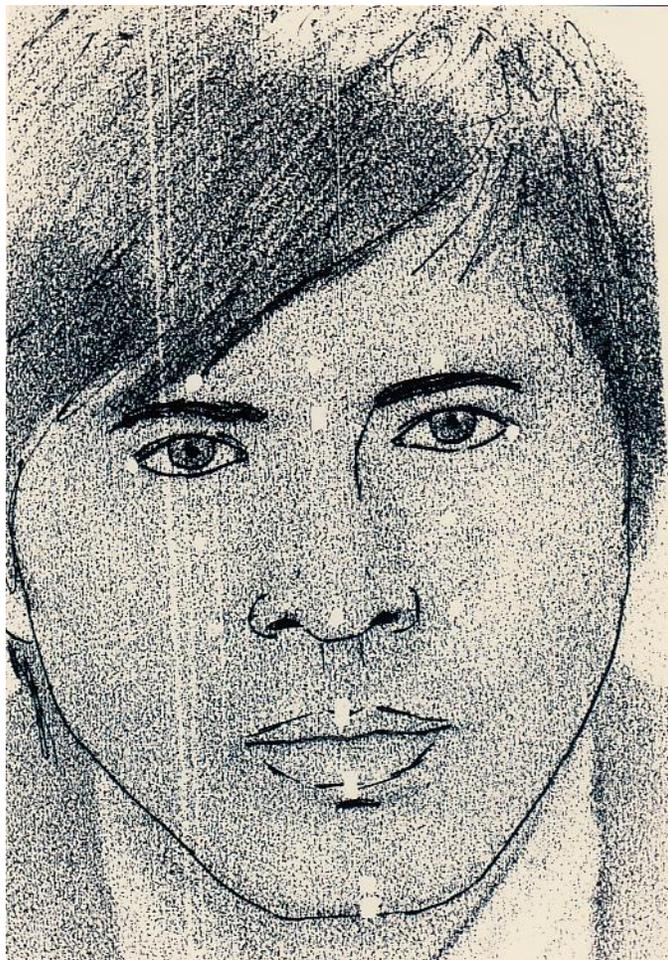


Foto 7

Fotografía de la posible persona y los puntos marcados en su rostro y en un dibujo de su rostro

Se amplificó la fotografía de la reconstitución del dibujo del cráneo a un tamaño de relación 1 : 1 respecto de la fotografía del rostro. Y con un dibujo del cráneo en una transparencia se realizó la superposición craneo-facial buscando la coincidencia de los puntos craneométricos en la localización del rostro, obteniendo un muy buen resultado ( Fotos 8 y 9).

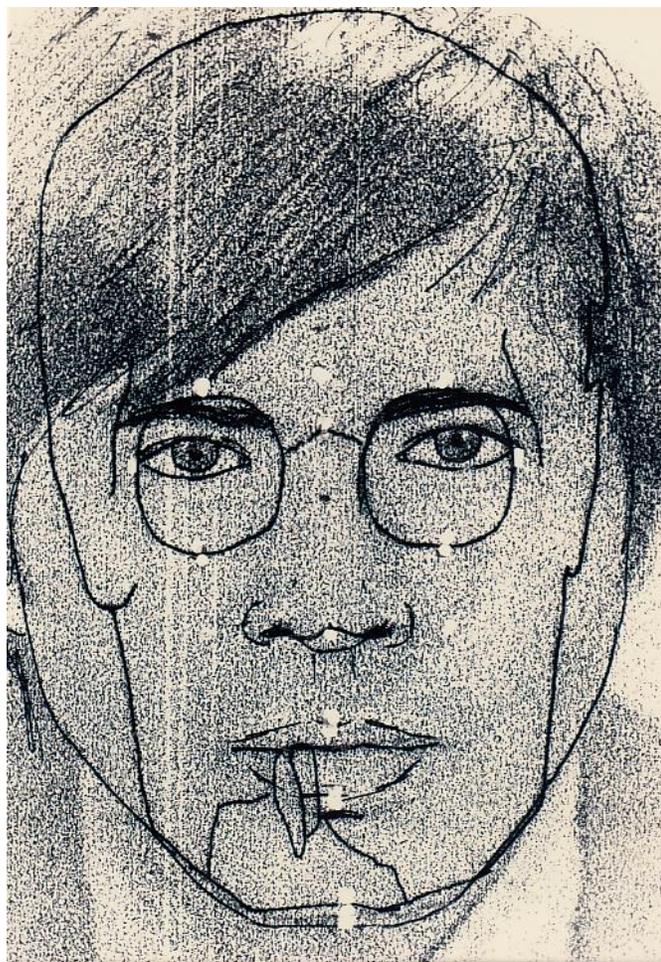


Foto 8

Superposición Fotográfica Cráneo - Facial

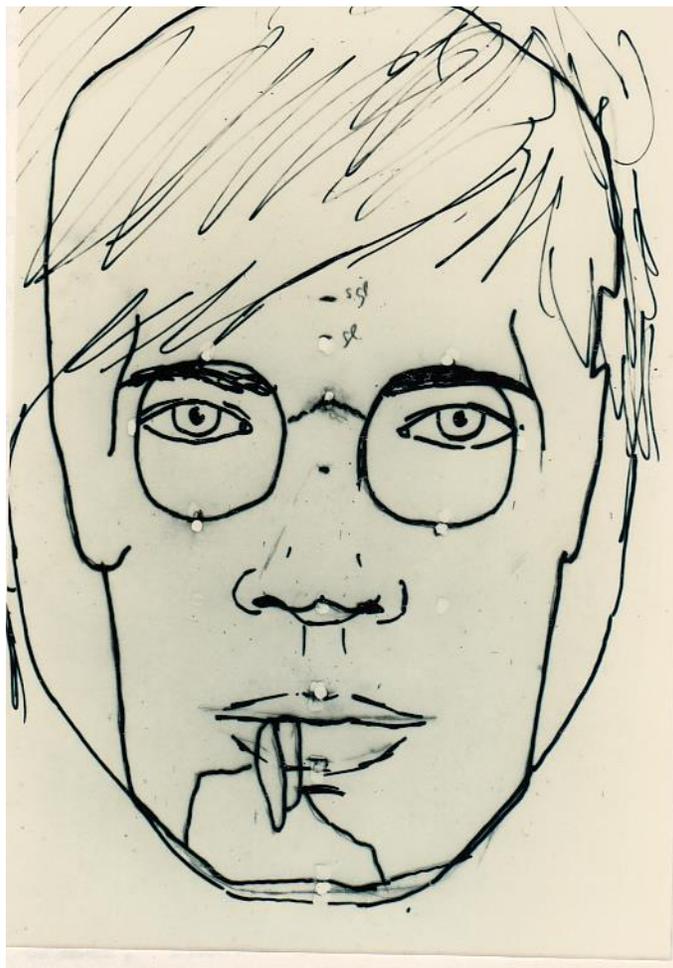


Foto 9

Superposición Fotográfica Cranéo - Facial  
(con solo el dibujo del rostro, nótese  
La coincidencia de los puntos marcados)

BIBLIOGRAFIA

1. Mardones, L : "Proporciones Auricas Craneofaciales en en Identificación Médico Legal" , Trabajo de investigación para optar la titulo de Cirujano - Dentista. Facultad de Odontología. Universidad de Chile. Santiago 1987.

2. **Tosto, P:** "La Composición Aurea en las Artes Plásticas", Ed. Interamericana. México. 1984.

3. **Hernandez, P:** Contacto personal. Médico Legista, Jefe de Museo del Servicio Médico Legal de Santiago. Santiago, Chile, 1992.

4. **Ricketts, R:** "The Biologic Significance of the Divina Proportion and Fibonacci Series". A.J. Orthodontics. 81 (5) :351-370 May; 1982.

5. **Graber, T.M.:** "Procedimientos para el Diagnóstico Auxiliares y su interpretació". Ortodoncia, Teoría y Práctica. Pag 407 - 410. Ed. Interamericana. México. 1974.

6. Moyers, R: "Análisis del esqueleto cráneo - facial".  
Manual de Ortodoncia. Cap XXI. Pag. 400 - 406. Ed. Mundi S.A.I.C. y  
F. Buenos Aires. Argentina. 1976.

7. Urzúa, R: "Anatomía y Nomenclatura". Radiología  
Traumatológica Dentaria y Maxilo - Facial. Cap. I. Pag. 5 - 25. 1991.