



01421  
164

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**LA PROPORCIÓN DIVINA EN ODONTOLOGÍA**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A :**

**MARÍA ANTONIETA ISLAS MUÑOZ**

**DIRECTOR MTRO. VICTOR MANUEL BARAJAS VARGAS**

México

2003

*Vo Po*  
*[Firma manuscrita]*



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

A



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# **PAGINACION DISCONTINUA**

**A:**

***Pepe y Lucha; porque este trabajo sintetiza un esfuerzo que hemos compartido desde hace años, haciendo las noches largas y las madrugadas más.***

***Gracias por su comprensión, paciencia y amor incondicional***

***Valente; por todo su apoyo y esmero, por ayudar a que esto sea el fin de una etapa.***

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

*Mtro. Victor Manuel Barajas Vargas, a quien  
además de ser mi director,  
ha llegado a ser un gran amigo.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

C

*Abraham, Ale, Perla, Beda, Fer, Magi, Mario,  
Mario Antonio, Sergio, Cruz, Marcela, Maricruz,  
Francisco, Carmen, Gustavo, Gerardo, Abue  
Rosita, Gerardo, Abue Chayo, Alfonso, Concha,  
Nancy, Alfonso, Irma, Isabel, Isa, Bárbara.*

*Por haberme regalado una palabra de aliento  
durante esta aventura.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ÍNDICE.

<b>Introducción.</b>	<b>I</b>
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>III</b>
<b>Justificación.</b>	<b>III</b>
<b>Objetivo general.</b>	<b>III</b>
<b>Objetivo específico.</b>	<b>III</b>

## CAPÍTULO 1

### ANTECEDENTES HISTÓRICOS

<b>1.1. Noción general</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Egipto.</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Grecia.</b>	<b>3</b>
<b>1.4. Edad Media.</b>	<b>4</b>
<b>1.5. Renacimiento.</b>	<b>4</b>
<b>1.6. Siglo XX.</b>	<b>6</b>

## **CAPÍTULO 2**

### **DEFINICIÓN**

- |   |           |
|---|-----------|
| <b>2.1. Definición etimológica.</b>               | <b>8</b>  |
| <b>2.2. La denominación.</b>                      | <b>9</b>  |
| <b>2.3. La obtención de la divina proporción.</b> | <b>11</b> |

## **CAPÍTULO 3**

### **LA EXPLICACIÓN MATEMÁTICA Y GEOMÉTRICA DE LA DIVINA PROPORCIÓN**

- |                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>3.1. Explicación matemática.</b>   | <b>13</b> |
| <b>3.2. La sucesión de Fibonacci.</b> | <b>15</b> |
| <b>3.3. Explicación geométrica.</b>   |           |
| <b>3.3.1. El rectángulo áureo.</b>    | <b>17</b> |
| <b>3.3.2. El pentágono.</b>           | <b>19</b> |

## **CAPÍTULO 4**

### **LA PROPORCIÓN DIVINA EN LA NATURALEZA Y EN LA ARQUITECTURA.**

- |   |           |
|---|-----------|
| <b>4.1. La proporción divina en la naturaleza.</b>      | <b>22</b> |
| <b>4.1.1. La proporción divina en el cuerpo humano.</b> | <b>23</b> |
| <b>4.1.2. La proporción divina en la cara.</b>          | <b>25</b> |



<b>4.1.3. La espiral logarítmica.</b>	<b>28</b>
<b>4.2. La proporción divina en la Arquitectura.</b>	<b>29</b>

## **CAPÍTULO 5**

### **LA PROPORCIÓN DIVINA EN EL CAMPO DE LA ODONTOLOGÍA.**

<b>5.1. Antecedentes históricos</b>	<b>32</b>
<b>5.2. La proporción divina en los dientes.</b>	<b>36</b>
<b>5.3. Anatomía dental del primer molar inferior.</b>	<b>38</b>

## **CAPÍTULO 6**

### **REPORTE DEL CASO CLÍNICO.**

<b>6.1 Material.</b>	<b>41</b>
<b>6.2 Método.</b>	<b>42</b>
<b>6.3 Medición de los modelos de estudio.</b>	<b>45</b>
<b>6.4 Resultados.</b>	<b>48</b>

<b>Conclusiones</b>	<b>IV</b>
---------------------	-----------

<b>Referencias Bibliográficas</b>	<b>V</b>
-----------------------------------	----------

## **INTRODUCCIÓN**

**Siendo la divina proporción una relación obtenida de la sucesión de números de Fibonacci, y existiendo una diferencia entre las partes de 1.6 para crear una perfección entre estas, y dando origen a una armonía.**

**Proporción encontrada en la naturaleza, que desde civilizaciones atrás ha sido utilizada , ahora la ocupamos para establecer la relación que existe entre ésta y la Odontología.**

**La investigación realizada consta de seis capítulos:**

**En el primer capítulo , se muestran los antecedentes históricos del uso de dicha proporción a través del tiempo y diferentes épocas .**

**En el segundo capítulo se da la definición , el origen del nombre y como obtener esta proporción.**

**En el tercer capítulo se selecciono una serie de temas básicos de matemáticas y geometría para entender el tema.**

**En el cuarto capítulo se muestra la presencia de la divina proporción en la naturaleza y la arquitectura.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**En el quinto capítulo se da la relación de la divina proporción en el campo de la odontología.**

**Y finalmente en el sexto capítulo , se presenta el trabajo de investigación en el cual se midió el primer molar inferior para demostrar en este la presencia de la proporción divina.**

**Es así como a través de esta investigación , se pretende mostrar un panorama general de la aplicación y de la presencia de la divina proporción en diferentes ciencias.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La aplicación de la divina proporción será evaluada y valorada en el primer molar inferior, para implicar la importancia de la misma.

## **JUSTIFICACIÓN.**

Considerando que la divina proporción es la división armónica entre las partes de un todo y siendo una relación que se encuentra en la naturaleza, dando origen a una perfección en estética, porque no encontrarla en el primer molar inferior, dado que la distancia existente del surco mesiovestibular hacia la cara mesial, y del surco mesiovestibular hacia la cara distal y la distancia total comprendida desde mesial a distal del molar, se divide en tres partes de acuerdo a los lóbulos del desarrollo, entonces sería interesante comprobar si estos puntos se encuentran en divina proporción.

## **OBJETIVO GENERAL.**

Señalar la relación que tiene la odontología con la proporción divina, a través del tiempo y su aplicación en las ciencias.

## **OBJETIVO ESPECÍFICO.**

Demostrar la existencia de la proporción divina en la cavidad oral.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**CAPÍTULO 1**  
**ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

## **1.1 Noción general.**

A lo largo de la historia , la proporción de oro dio la base para la valoración estética; en la antigüedad la llamada proporción de oro de Pitágoras, usada y desarrollada por Euclides , partía de una relación entre los lados de un rectángulo que hacía que no se viera demasiado ancho ni demasiado alto, esta relación era de  $1/1.618$ , demostrando la manera de dividir una línea recta a partir de la proporción de oro.( 1)

Las primeras civilizaciones en que se encuentran estudios a cerca de la llamada " Proporción divina ", tienen su origen en Egipto, principalmente, en la arquitectura de la mencionada civilización. A través del devenir histórico del avance de las ciencias, y mediante la transculturización de distintos pueblos, se llega a tener una difusión a cerca de las ciencias exactas en las que tenían incursión estas civilizaciones, llegando así, estos conocimientos a Grecia y a otros pueblos.

### **1.1. Egipto.**

Los egipcios descubrieron la proporción divina por análisis y observación, buscando medidas que les permitieran dividir la tierra de manera exacta, a partir del hombre: utilizando la mano, el brazo, hasta encontrar que media lo mismo de

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

alto que de ancho con los brazos extendidos y encontraron que el ombligo establecía el punto de división en su altura y ésta misma, se lograba de manera exacta, rebatiendo sobre la base de un cuadrado, una diagonal trazada de la mitad de la base a una de sus aristas. (1.3)

En la gran pirámide Keops, se consideró casualidad la orientación prácticamente exacta hacia los puntos cardinales; en su estructura se encuentra expresada dicha proporción con una exactitud de varios decimales, y en la cámara del rey se aplican los triángulos sagrados de las relaciones 3:4:5 .

Se atribuyó a casualidad que los ángulos acreditasen un conocimiento avanzado de la trigonometría, y que en su estructura se encuentren las proporciones divinas, ya que el cociente entre la altura de uno de los tres triángulos que forman la pirámide y el lado es 2 phi.

Según muchos académicos modernos, en Egipto no se utilizó la proporción divina, sino hasta después del 1700 a. C.

### 1.3. Grecia.

Los griegos, en un intento por comprender la belleza del universo, procuraron encontrar los cánones de las perfectas proporciones: medir y convertir en números el sutil equilibrio entre las partes y el todo. Ellos pensaban que "toda belleza es matemática" y así llegaron a la proporción divina, representado con la

letra griega "phi" ( $F= 1,6180339\dots$ ). Número que posee inusuales propiedades matemáticas y se encuentra siempre presente en el universo.

Los griegos llamaban simetría a la cadena de relaciones de ritmo armónico, Pitagórico y Platónico, adoptado para el arte del espacio, tomando como modelo o medida al hombre. Con Euclides en su obra: "Elementos", aparece la primera fuente documental importante sobre la proporción divina, dedicando varias proposiciones a la división de una recta en media y extrema razón, que geométrica y algebraicamente es la partición asimétrica más lógica y más importante a causa de sus propiedades matemáticas y estéticas.

#### 1.4. Edad Media.

En la Edad Media, la sección áurea era considerada de origen divino: se creía que encarnaba la perfección de la creación divina.(2)

#### 1.5. Renacimiento.

La concepción de belleza en el renacimiento se fundamenta básicamente en una "armonía de proporciones", expresión innata de objetividad, con una carga de naturaleza espiritual; pero concebida bajo el patrocinio de la idea. En el

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



renacimiento se sigue defendiendo la idea básica de belleza como armonía de proporciones, y sus grandes creadores se afanarán por encontrar los más perfectos cánones de belleza; así, algunos afirman que lo bello se reconoce por la proporción y armonía que muestren los objetos hermosos. Y, entonces, el concepto antiguo de belleza como armonía de las proporciones adquiere en el renacimiento una interpretación científica acorde con la cultura y los descubrimientos del tiempo. De un modo muy especial la belleza de la obra de arte se hace depender de la perspectiva correcta y de las proporciones idóneas deducidas del cálculo matemático y geométrico. Así entonces, podemos decir que en el renacimiento la belleza es armonía de partes, pero también es brillo, gozando de objetividad y de naturaleza espiritual, esto es, "la hermosura de los cuerpos depende de la imagen espiritual que transparenta la apariencia de los mismos"; es importante señalar que los renacentistas utilizaron un sistema de relaciones para componer sus obras, fundamentádoles en un valor constante, el cual es conocido como la proporción divina, refiriéndose a dos segmentos entre los cuales se cumple la siguiente relación: el lado mayor es al menor, como la suma de ellos es al mayor.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **1.6. Siglo XX.**

**El arquitecto Le Corbusier basó su sistema de proporciones humanas "EL MODULOR" ( un aparato de medida con fundado en la estatura humana y en la matemática) en una escala basada en dichas proporciones e intento integrar las dimensiones de espacio de acuerdo con movimientos y posiciones, ya que ésta regla se adapta al cuerpo humano en sus puntos esenciales de ocupación de espacio ( un hombre con el brazo levantado). (3,4)**

## **CAPÍTULO 2**

### **DEFINICIÓN**

La forma de seleccionar proporcionalmente una línea se llama proporción divina, y se adopta como símbolo ( $\Phi$ ), la representación en números de esta relación de tamaños se llama número de oro que tiene un valor de 1,618 ( $\phi$ ), que es un número irracional al cual se le atribuye este nombre en honor a Fidias, considerado el escultor de las obras más perfectas en la antigua Grecia. (1)

## 2.1. Definición Etimológica

a) Proporción; proviene del latín *Proportio-onis*, que significa la disposición o correspondencia debida entre las partes de una cosa con el todo, o entre cosas relacionadas entre si.(5)

b) Divina; proviene del latín *Divinus, de divus, de deus, Dios*, que significa perteneciente a cosa de Dios.(5)

Considerando lo anterior se puede definir a la proporción divina como:

*La división armónica de una recta en media y extrema razón, es decir que el segmento menor, es al segmento mayor, como éste es a la totalidad de la recta.(2)*

( Es la relación que se da entre una parte mas grande y otra mas pequeña.)

## **2.2. La denominación**

**El nombre que recibe se da a causa de sus propiedades matemáticas y estéticas, razón por la cual fue llamada divina proporción. El monje boloñés Luca Pacioli (siglo XV), influido por las autoridades religiosas que exigían que los nuevos conocimientos se adaptasen a los dogmas y creencias de la iglesia, nos presenta(3), en su libro " La divina proporción" cuatro correspondencias, en las cuales se explica el por que se da esta denominación:**

**La primera es que aquella es una sola y no más, y no es posible asignarle a otras especies ni diferencias. Y dicha unidad es el supremo epíteto de Dios mismo, según toda la escuela teológica y también filosófica.**

**La segunda correspondencia es la de la Santísima Trinidad, es decir, que, así como in divinis hay una misma sustancia entre tres personas – Padre, Hijo y Espíritu Santo-, de igual modo una misma proporción se encontrará siempre en tres términos, y nunca de más o de menos.**

**La tercera correspondencia es que así como Dios no se puede definir propiamente, ni puede darse a entender a nosotros mediante palabras, nuestra proporción no puede nunca determinarse con un número inteligible ni expresarse mediante cantidad racional alguna, sino que siempre es oculta y secreta y es llamada irracional por los matemáticos.**

La cuarta correspondencia, consiste en que así como Dios nunca puede cambiar y está todo El en todo, y todo en todas partes, de igual modo nuestra proporción es siempre , en toda cantidad continua y discreta, grande o pequeña , la misma, y siempre invariable y de ninguna manera puede cambiar ni de otro modo puede aprenderla el intelecto.(6)

A lo que según Mariano J. Domínguez en su libro: "El Número de Oro", los tres términos, que aparecen en el primer miembro de la igualdad anterior, con las operaciones de suma y cociente serían como las tres personas de la Santísima Trinidad que, sin embargo, constituyen el único Dios, permaneciendo idéntico a sí mismo, = phi. Es una fórmula fría matemática que permite adaptarse al hombre y ser humanizada, lo que ha hecho su perennidad a través de los siglos. (1)

Dicha proporción ha recibido diferentes denominaciones al paso del tiempo, como son: proporción áurea, media dorada (7), proporción divina (8), sección áurea, número de oro, proporción dorada(9), rectángulo dorado(10).

### 2.3. La obtención de la divina proporción

Si trazamos una vertical en el centro de la línea, obtendremos una imagen estática, monótona, sin ninguna originalidad, una imagen sin variedad necesaria en la buena composición; pero si trasladamos esa línea o punto a un lado, la variedad resultará exagerada, pero la imagen ofrecerá un notorio desequilibrio proporcional entre los espacios, por lo tanto, esa línea divisoria no deberá estar ni en el centro, ni retirada excesivamente a un lado, sino en un término medio para que el espacio dividido en partes distintas resulte agradable y estético, deberá haber entre la parte más pequeña y la mayor la misma relación que entre esta y el todo.<sup>(2)</sup> Esto lo podemos observar en la figura A, donde se muestran gráficamente dichas divisiones de una línea recta, obteniéndose así la proporción entre el medio y los dos extremos, pero es necesario que estos estén condicionados para que se pueda encontrar entre ellos la divina proporción, dando por resultado proporciones entre el primer término y el segundo, y otra entre éste y el tercero.<sup>(6)</sup>

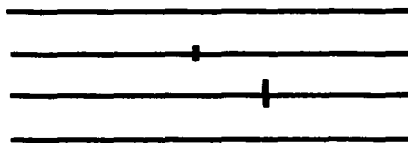


Figura A

## **CAPÍTULO 3**

# **LA EXPLICACIÓN MATEMÁTICA Y GEOMÉTRICA DE LA DIVINA PROPORCIÓN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



### 3.1. Explicación matemática

Si dividimos una línea en dos partes, siguiendo la proporción divina, observaremos que se cumple el hecho que la parte pequeña (S) de esta línea dividida por la mas grande (L) es igual a la mas grande (L) dividida por la totalidad (S+L). El resultado es un número constante : 0.618

$$S / L = L / ( S+L) = 1.618$$

Este hecho se dará sea cual sea la longitud de la línea, siempre y cuando se divida según esta relación; con ninguna otra relación es posible que se de esa igualdad entre los cocientes citados.

Gráficamente lo podemos demostrar si analizamos una misma recta que podemos dividir de forma arbitraria (2+5= 7) y obtendríamos lo siguiente:



Si el punto B divide la línea AC en dos partes desiguales los cocientes que se pueden dar son:

$$AB / BC = 2 / 5 = 0.4$$

$$BC / AC = 5 / 7 = 0.71$$

Como podemos observar ambos resultados son distintos , pero si en lugar de dividirlo al azar, la dividimos según la proporción divina observaremos que ambos cocientes dan el mismo resultado; es decir, multiplicando el valor total de la recta por una constante que en este caso es .618 obtendremos un primer resultado al cual se le restara el total de la recta y así obtendremos un segundo resultado, y para una comprobación de que se encuentra en proporción se divide la distancia total entre el primer resultado y este se divide entre el segundo, lo cual dará un resultado de 1.6 y es cuando se establece la existencia de la divina proporción entre la longitud total y las partes

$$X * .618 = R1$$

$$R1 - X = R2$$

$$X / R1 = 1.6$$

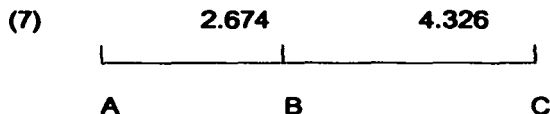
$$R1 / R2 = 1.6$$

Ejemplo:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

$$7 \cdot .618 = 4.326$$

$$7 - 4.326 = 2.674$$



$$AB / BC = 2.674 / 4.326 = 0.618$$

$$BC / AC = 4.326 / 7 = 0.618$$

Lo cual demuestra de forma matemática que cualquier línea dividida según la proporción está en equilibrio con el punto que la divide. (1)

### 3.2. La sucesión de Fibonacci

Es importante mencionar la secuencia o sucesión de Fibonacci que fue obtenida por primera vez en 1202 por el matemático italiano Leonardo de Pisa en la cual cada número es la suma de los dos inmediatamente precedentes:

1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144....

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

y así sucesivamente. La relación entre términos sucesivos converge en aproximadamente 1.618 a 1 que es conocido como proporción divina. Esto se planteó tras un problema sobre reproducción de conejos, lo que daba como resultado dicha proporción; curiosamente si se divide cada termino por su siguiente en la sucesión, se vera que salen resultados con aproximación a la divina proporción , ya que en realidad es el limite de tales divisiones y éste es =1.618, que recibe el nombre de la media dorada y es la cantidad que hay de diferencia entre las partes, al dividir una línea en divina proporción.(11,12)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.3. Explicación geométrica.

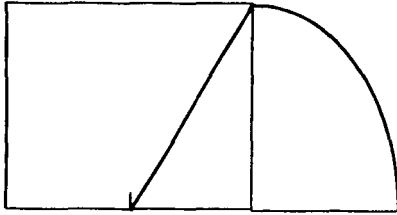
#### 3.3.1. El rectángulo áureo

En 1876 Gustav Fechner, realizó experimentos en los cuales trataba de establecer cuales de ciertas proporciones son de manera natural seleccionadas más frecuentemente por un grupo de personas , a las cuales se les permitía escoger entre rectángulos de diferentes proporciones el que les pareciera más estético , los resultados obtenidos demostraron que el 75% de las personas escogieron rectángulos, cuyas medidas son números consecutivos de Fibonacci, esto se da por que geoméricamente hay un balance estético entre el lado mayor y el menor de un rectángulo y lo podemos establecer de la siguiente manera, ya que el lado mayor es al menor como la suma de ambos es al mayor. (11)

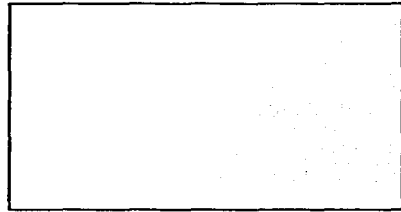
Dando como resultado, el rectángulo áureo, que se obtiene dibujando un cuadrado , marcando un punto medio en uno de sus lados uniéndolo con uno de los vértices del lado opuesto y llevando esa distancia sobre el lado inicial, para

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

obtener la medida del lado mayor del rectángulo, lo que da una perfecta proporción de .618 como se puede observar en la siguiente figura:



A B C



A B C

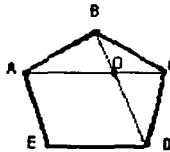
Paccioli en el libro la divina proporción, menciona que hay figuras como el dodecaedro(cuerpo de doce pentágonos), tetraedro, hexaedro, octaedro e icosaedro, los cuales no se podrían formar si no existiera esta proporción. (6)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.3.2 El pentágono.

También existe la explicación de phi con el pentágono, ya que existe una simetría, y es la es la razón de diagonal a lado de un pentágono (de iguales lados y ángulos).

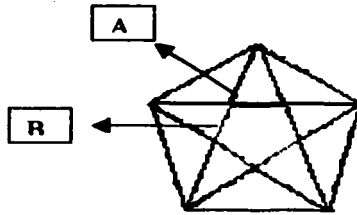
Si se dibujan dos diagonales de pentágono que se crucen en O, como se muestra en la imagen:



Cada diagonal es dividida en dos segmentos desiguales, que tienen razón mutua phi.

Cinco diagonales de pentágono forman un Pentángulo: una estrella de 5 puntas. Dentro hay un pentágono mas pequeño, invertido. Cada diagonal es cruzada por otras dos diagonales. Cada segmento esta en proporción phi al todo, phi es la razón de la simetría de 5 lados.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Ahora, si tomamos el fragmento A y B; A, mide exactamente 1.618 veces lo que mide B, dentro de la estrella hay un pentágono azul, y dentro del pentágono negro una estrella y así sucesivamente, el por que consiste en ciertos cálculos que al final el resultado es 5. (1,6,12)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**CAPÍTULO 4**

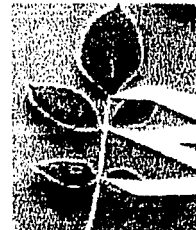
**LA PROPORCIÓN DIVINA EN LA NATURALEZA Y EN LA**

**ARQUITECTURA.**

A lo largo de la historia de las artes visuales, se han formulado diferentes teorías sobre la composición. La divina proporción se encuentra , en las proporciones que guardan partes de nuestro cuerpo, edificios, esculturas, objetos, etc.

#### 4.1. La proporción divina en la naturaleza

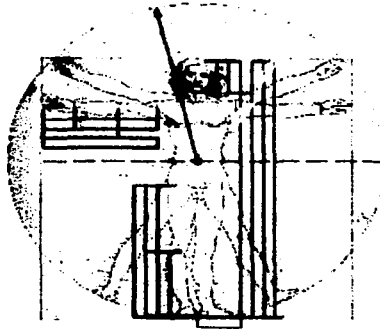
Una de sus peculiaridades más curiosas es que se trata de una proporción frecuente en la naturaleza y que es percibida como una relación natural, que se encuentra en todos los organismos vivos. Dice Matila Ghyka, los cuerpos de los animales y de los insectos denuncian también dicha proporción, como se muestra en las siguientes imágenes . (4,13)



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### **4.1.1 La proporción divina en el cuerpo humano.**

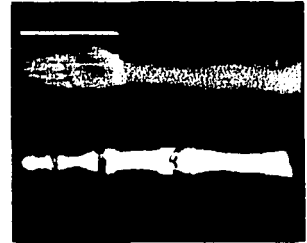
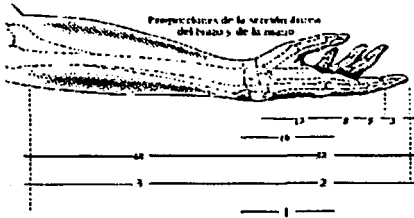
Participando de la matemática graciosa, elegante y firme que rige el cuerpo humano, a causa de la calidad de la armonía que emite la belleza apreciada según el concepto humano,(4) Las proporciones armoniosas para el cuerpo, que estudiarón antes los griegos y romanos, las plasmó en este dibujo Leonardo da Vinci, que sirvió para ilustrar el libro de Luca Pacioli .



En éste se describen cuales han de ser las proporciones de las construcciones artísticas, y se propone un hombre perfecto en el que las relaciones entre las distintas partes de su cuerpo, se encuentran en divina proporción. Estirando manos y pies y haciendo centro en el ombligo se dibuja la circunferencia. El cuadrado tiene por lado la altura del cuerpo que coincide, en un cuerpo armonioso, con la longitud entre los extremos de los dedos de ambas manos cuando los brazos están extendidos y formando un ángulo de  $90^\circ$  con el tronco. Resulta que

el cociente entre la altura del hombre (lado del cuadrado) y la distancia del ombligo a la punta de la mano (radio de la circunferencia) es el número áureo.

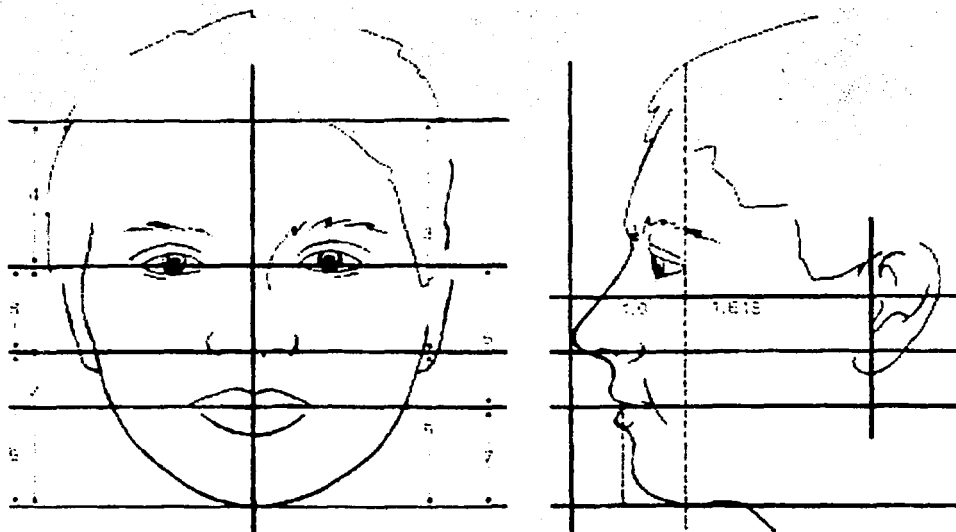
También encontramos en proporción divina la distancia de la punta del dedo a la articulación del codo, ya que es la longitud de la línea; la muñeca recae sobre una de las divisiones de dicha proporción.(13)



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

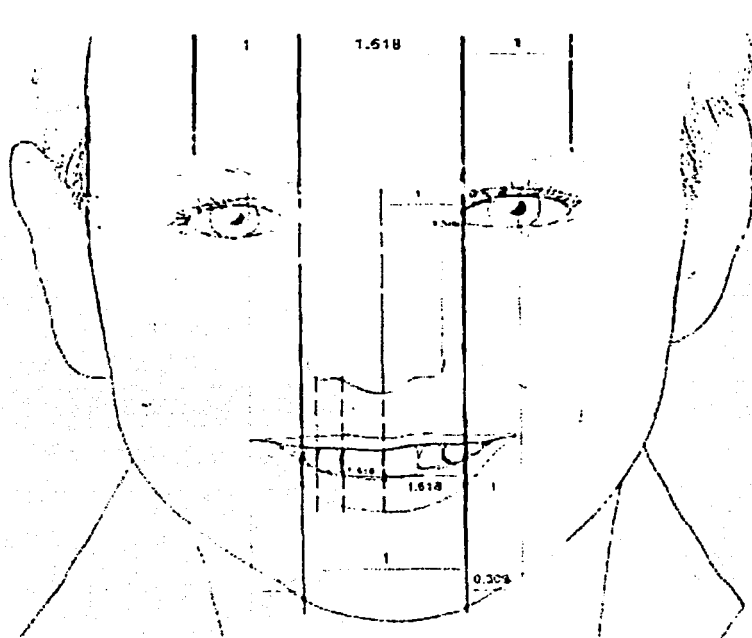
#### 4.1.2 La Proporción Divina en la cara .

En el perfil armónico de la siguiente figura se aprecia cómo la distancia del conducto auditivo al extremo ocular está en proporción divina con la distancia desde este punto, hasta el vértice nasal; la primera distancia es 1.618 veces mayor que la segunda, en la proyección frontal, la situación de la boca esta en una distancia mayor del plano submentoniano que de la base nasal .(14)



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En esta imagen se puede observar de forma lineal y bilateral, la variedad geométrica que puede ser evaluada de acuerdo con la Proporción Divina, en relación a las formas geométricas, pero se debe hacer la aclaración de que todas estas variaciones geométricas, tendrán lugar según el individuo en estudio, lo cual nos llevara a una relación entre proporcionalidad y estética.(15)



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En los ojos se encuentra la proporción entre la distancia que hay entre los ojos y el ancho de los mismos.(16)



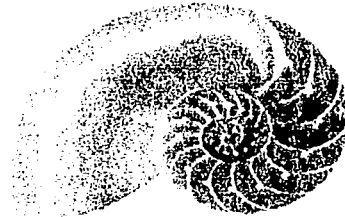
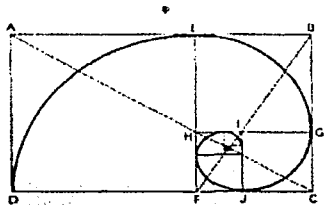
En el tercio inferior de la cara .

El tercio inferior facial esta dividido en proporción divina de el borde incisal de los dientes a la barba, (esto no es preciso y esta relacionado con la curvatura de la barba) y del borde incisal a la nariz; de la curvatura del labio superior con la nariz y a su vez esta curvatura de la unión de los labios a la barbilla.(17,18)



#### 4.1.2 La espiral logarítmica.

En las caracolas dando lugar a la espiral logarítmica, se obtiene una sucesión de rectángulos áureos encajados que convergen hacia el vértice O de una espiral logarítmica. La espiral logarítmica vinculada a los rectángulos áureos gobierna el crecimiento armónico de muchas formas vegetales (flores y frutos) y animales (conchas de moluscos), aquellas en las que la forma se mantiene invariante. El ejemplo visualmente más representativo es la concha del *nautilus*.(2)



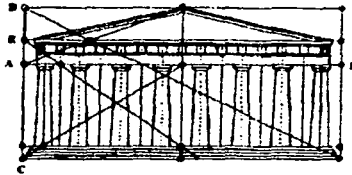
El Nautilus

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



#### 4.2. La proporción divina en la Arquitectura.

Un ejemplo del rectángulo áureo antes mencionado, lo encontramos en el Partenón griego, que por definición es el monumento excepcional , una verdadera escultura y no un edificio,(4)



ya que en la figura se puede comprobar que  $AB/CD = \phi$ .

Hay más cocientes entre sus medidas que dan el número áureo, por ejemplo:

$AC/AD = \phi$  y  $CD/CA = \phi$ .



Ya vimos que el cociente entre la diagonal de un pentágono regular y el lado de dicho pentágono es el número áureo. En un pentágono regular está basada la construcción de la Tumba Rupestre de Mira en Asia Menor.(3)



El cuadro de Dalí *Leda atómica*, pintado en 1949, sintetiza siglos de tradición matemática y simbólica, especialmente pitagórica. Se trata de una filigrana basada en la proporción áurea, pero elaborada de tal forma que no es evidente para el espectador. En el boceto de 1947 se advierte la meticulosidad del análisis geométrico realizado por Dalí basado en el pentagrama místico pitagórico.

En La Gran Pirámide de Keops, el cociente entre la altura de uno de los tres triángulos que forman la pirámide y el lado es phi.



Otros:



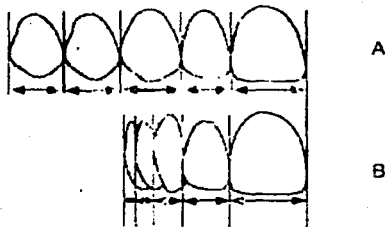
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **CAPÍTULO 5**

### **LA PROPORCIÓN DIVINA EN EL CAMPO DE LA ODONTOLOGÍA**

### 5.1. Antecedentes históricos

Lombardi cita la proporción divina y su aplicación en el arte dental en un extenso y completo trabajo sobre estética dental en 1973, destacando la trascendencia de la relación interdental entre el incisivo central superior y el primer premolar debido a su relevancia estética en una progresión que debe ir necesariamente de mayor a menor.



En 1978 los principios de la proporción divina producen un gran campo de estudios , fundamentalmente en prótesis, cirugía, y ortodoncia.

Winston Señor, de Manchester, Gran Bretaña, fue el primero en apreciar el uso de la proporción divina en ortodoncia, con sus conferencias y artículos ha divulgado como la estética dental – facial ideal que puede ser planificada con restauraciones basadas en dicha proporción.

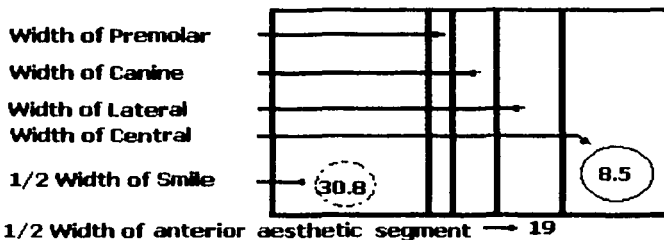
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Posteriormente Levin en 1978, desarrolló el concepto aplicándolo, no sólo a la forma de los incisivos centrales superiores, sino también a la relación existente entre los dientes antero superiores, ideando un sistema de plantillas estándar, cada una de las cuales presentaba una anchura distinta del incisivo central superior que iba de los 7mm a los 10mm con incrementos de 0.5mm. La rejilla que había dibujada en cada plantilla no solo presentaba la anchura del incisivo central, sino que además daba la anchura del incisivo lateral de la mitad mesial del canino y del espacio lateral negativo, todo ello siguiendo la divina proporción. La ventaja de tal recurso es que nos proporciona de manera automática los anchos de los demás dientes así como el que corresponde al agujero negro lateral según la proporción divina deseada.

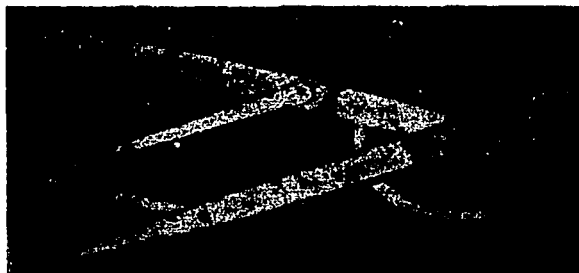


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

As seen from the front



En 1982 Ricketts utilizo la espiral dinámica para predecir el crecimiento mandibular, ideando un calibrador a modo de compás que utilizaba para establecer y valorar las proporciones entre los distintos elementos de una cara atractiva.



En 1985 El Dr. McArthur describe la anchura de los dientes de la mandíbula y la maxila, en el que se explica la proporción del central superior con el inferior que es 1.62 ,este es otro ejemplo de proporción divina.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**1987 Shoemaker, promueve la proporción divina en la estética dental.**

**En 1989 Amoric demostró en sus estudios la presencia de dicha proporción en las distintas etapas del crecimiento facial.**

**En 1989 Kawakami investigó el equilibrio de la proporción divina entre los ojos, la nariz, y la boca en el aspecto facial de individuos japoneses típicos y comparó los cocientes con pacientes clásicos, utilizándolos para análisis pre-quirúrgicos de cirugía.**

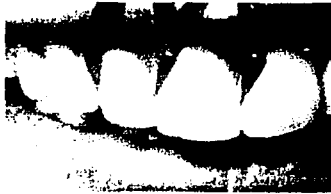
**En 1993 Jack Preston, aplicó el uso de dicha proporción para ver si el lateral inferior estaba en divina proporción con el central superior.**

**En 1996 el Dr. Yosh Jefferson : muestra un cuadro de la cabeza ideal.**

(1,18,21)

## 5.2. La proporción divina en los dientes

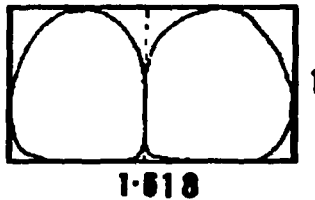
Los incisivos centrales superiores están situados en la línea media de la sonrisa, por lo cual resultan los más prominentes , poseen las coronas más anchas de todos los dientes anteriores, los caninos son los que presentan las segundas coronas más anchas, mientras que los incisivos laterales tienen las mas estrechas, no obstante vistos desde delante, el tamaño aparente de los dientes parece decrecer progresivamente desde la línea media hacia distal. Empezando en la línea media , esta fórmula geométrica de proporcionalidad requiere que cada uno de los dientes anteriores sea algo menos de un 40% mas estrecho que el diente inmediatamente mesial a el, esto lo podemos apreciar en las siguientes imágenes: (18, 19)



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



El alto del central superior se encuentra en divina proporción con lo ancho de los dos centrales, como se observa en la siguiente figura; dicha descripción fue hecha por El Dr. Stephen Marquardt.(18)



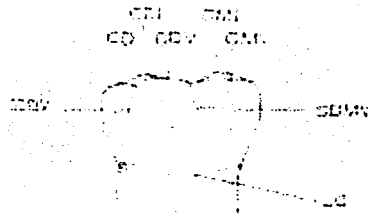
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 5.3. Anatomía dental del primer molar inferior

Normalmente el primer molar inferior es el diente más grande en el arco inferior, tiene cinco cúspides bien desarrolladas : dos vestibulares, dos linguales y una distal, posee dos raíces bien desarrolladas , mesial y distal, que son muy anchas en sentido vestibulolingual .

Descripción de la cara vestibular.

Vista desde la cara vestibular , la corona del primer molar inferior es más o menos trapezoidal , donde los bordes cervical y oclusal representan los lados desiguales del trapecoide, el lado oclusal es el mas grande, como se puede observar en la siguiente figura:



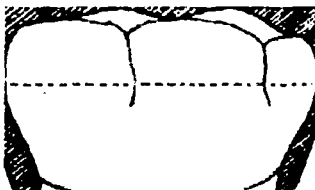
Al colocar el diente en posición vertical se observan cinco cúspides. Las dos vestibulares y la porción vestibular de la distal están en primer plano, con las cúspides linguales en el fondo, las cuales son visibles por que son más altas que aquellas .

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En la corona hay dos surcos de desarrollo, se llaman surcos de desarrollo mesiovestibular y distovestibular . El primero actúa como línea de demarcación entre el lóbulo mesiomestibular y el distovestibular , el segundo separa el lóbulo distovestibular de distal .

El mesiovestibular es el mas corto de los dos , con su extremo ubicado a la mitad de la altura oclusocervical . Este esta situado un poco hacia el lado mesial con respecto de la bifurcación radicular vestibular.

El surco distovestibular tiene su extremo cerca del ángulo diedro distovestibular en el tercio cervical de la corona , se extiende en dirección oclusal y algo mesial en forma paralela al eje de la raíz distal.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

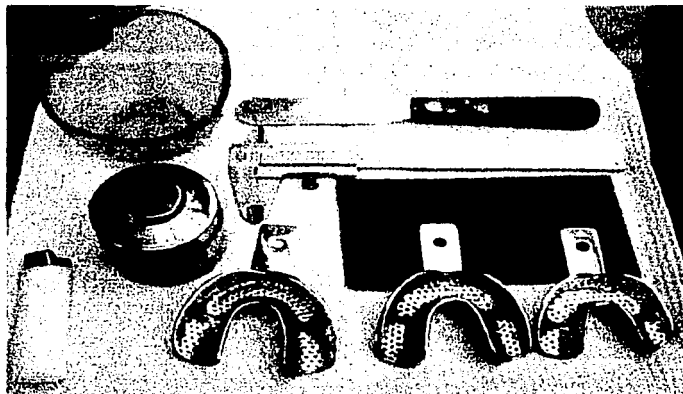
Las cúspides mesiovestibular , distovestibular, y distal son relativamente planas , la cúspide distal , que es pequeña, es mas puntiaguda que las vestibulares.(20)

**CAPÍTULO 6**  
**REPORTE DEL CASO CLÍNICO**

## 6.1. Material utilizado.

- \* Cera rosa.
- \* Lámpara de alcohol.
- \* Porta impresiones total inferior perforado.
- \* Hidrocoloide irreversible.
- \* Tasa de hule.
- \* Espátula para alginato.
- \* Yeso tipo II.
- \* Espátula para yeso.
- \* Vernier marca mauser.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## 6.2. Método

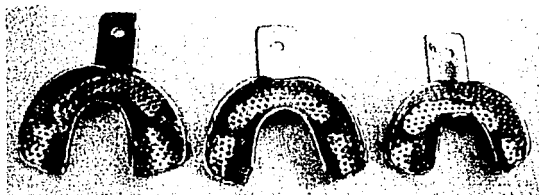
Se realizó muestra de cincuenta personas de indistinto sexo entre un rango de 15 a 30 años de edad, los cuales presentarán el primer molar inferior sin restauraciones hacia vestibular. Siguiendo los siguientes pasos:

### 1. Selección del porta impresión.

Se obtuvo primero un registro con cera rosa, doblada a la mitad y previamente calentada, se le pide al paciente que cierre la boca quedando registrado en la cera el tamaño del arco dentario inferior, al retirar el registro de la boca, se recortó dejando un espacio adecuado; éste registro se medirá sobre los porta impresiones para escoger el tamaño adecuado.

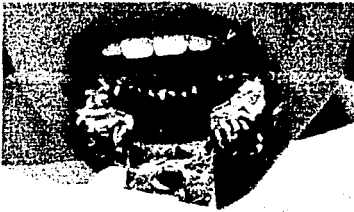
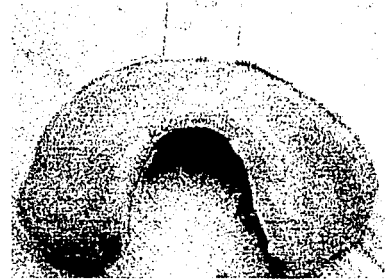


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## 2. Toma de impresión.

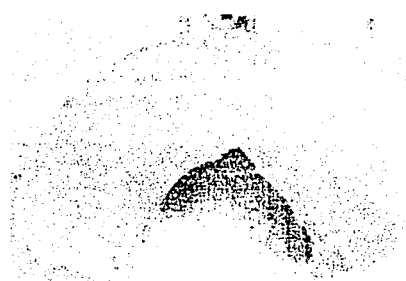
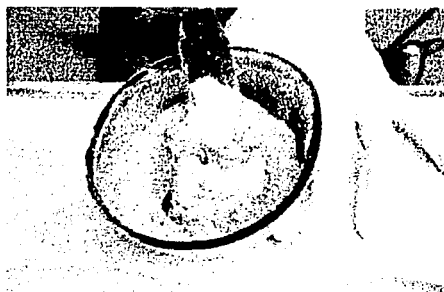
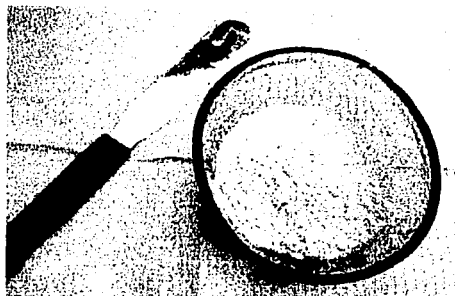
La impresión se realizó con hidrocoloide irreversible el cual se mezcló, se colocó en el porta impresiones y se llevó a la boca.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3. Obtención del positivo.

La impresión se corrió con yeso tipo II para obtener así los modelos de estudio.



TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

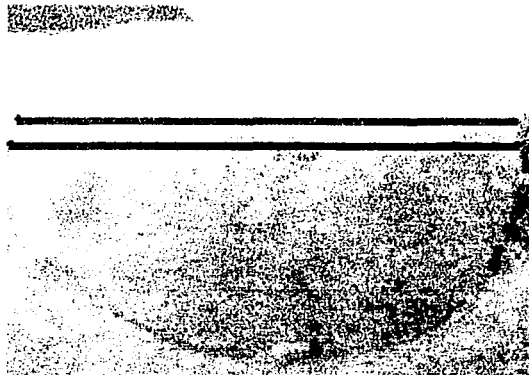


### 6.3. Medición de los modelos de estudio

Obtenido el positivo, se midió con el vernier marca mauser el primer molar inferior, de ambos lados de los modelos, para obtener diferentes distancias, las cuales son:

1. Midiendo el tercio ocluso vestibular desde mesial a distal para obtener la distancia total, la cual varía entre 11mm, 12mm, y 13mm.
2. Después se midió la distancia del surco vestibulo mesial a la cara mesial del molar.
3. Y por último se midió la distancia del surco vestibulo mesial a la cara distal del molar.

Lo cual podemos observar gráficamente en la siguiente imagen:



Al realizarlo sobre los modelos observamos:



Distancia total.



Distancia hacia mesial

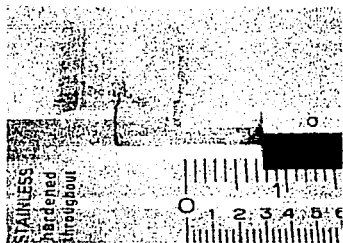


Distancia hacia distal.

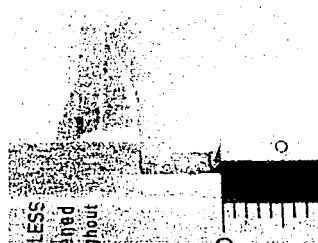
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Realizando ciertos cálculos se obtuvo las medidas que estas distancias debían cumplir para considerárseles en proporción divina :

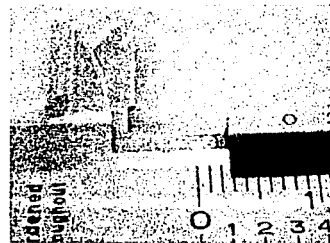
- \* Si la longitud total era de 11 mm, la distancia del surco a mesial debía ser de 4 mm y hacia distal de 7 mm.
- \* Si la longitud total era de 12 mm, la distancia del surco a mesial debía ser de 5 mm y hacia distal de 7 mm.
- \* Si la longitud total era de 13 mm, la distancia del surco a mesial debía ser de 5 mm y hacia distal de 8 mm, como se puede observar en las siguientes imágenes:



Longitud total



Longitud mesial

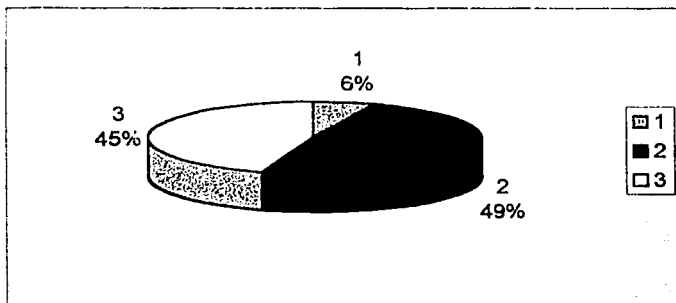


Longitud distal

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### 6.4. Resultados

Al realizar el conteo final de los dientes medidos, encontramos que el 100% de estos cumplen con las medidas establecidas, pero solo el 45% coincide con números consecutivos de Fibonacci (5,8,13) esto se da por que geoméricamente hay un balance estético entre el lado mayor y el menor como la suma de ambos al total de la recta, dando una diferencia proporcional de 1.6.



Donde:

1 corresponde a las distancias: 4, 7, 11

2 corresponde a las distancias: 5, 7, 12

3 corresponde a las distancias: 5, 8, 13

Por lo tanto encontramos la presencia de la proporción divina en el primer molar inferior.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **Conclusiones.**

- **Es una proporción asimétrica que da un equilibrio entre las partes.**
- **Es objetiva y totalmente medible.**
- **Se encuentra en la naturaleza.**
- **Se aplica a factores de crecimiento.**
- **Crea una armonía en la cara del paciente haciendo que esta sea completamente estética.**
- **Es una proporción que encontramos en la anatomía dental natural.**
- **Nos ayuda a la selección de dientes.**

## **A LA DIVINA PROPORCIÓN**

**A ti, maravillosa disciplina,  
media, extrema razón de la hermosura,  
que claramente acata la clausura  
viva en la malla de tu ley divina.**

**A ti, cárcel feliz de la retina,  
áurea sección, celeste cuadratura,  
misteriosa fontana de medida  
que el universo armónico origina.**

**A ti, mar de los sueños angulares,  
flor de las cinco formas regulares,  
dodecaedro azul, arco sonoro.**

**Luces por alas un compás ardiente.  
Tu canto es una esfera transparente.  
A ti, divina proporción de oro.**

***R. Alberti***

## Referencias Bibliográficas.

1. Ernest Mallat Desplants , Ernest Mallat Callís Fundamentos de la estética bucal en el grupo anterior, Quintessence, S.L., Barcelona,2001.
2. <http://www.cnice.mecd.es/recursos/bachillerato/arte/arte/pintura/aurea5.htm>
3. <http://centros5.pntic.mec.es/cpr.de.aranjuez/foro/circo/oro.html>
4. Le Corbusier El Modulor, Poseidon , Buenos Aires, 1961.
5. Gran diccionario enciclopédico ilustrado, Tomo 4, 9, Reader's Digest México, 1972.
6. Luca Pacioli , La divina proporción, Akal, España, 1991.
7. Barratt K : Logic and Desing in Art, Science and Mathematics. New York, Desing Books, 1980, p 108-111.
8. Huntley He: The Divine Proportion-A Study in Mathematical Beauty. New York, Dover Publications, 1970,pp 23,62,64,161.
9. Ricketts RM: The golden divider, J Clin Orthod 1981;15:752-759

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

10. Pedoe D: Geometry and the Visual Arts. New York, Dover Publications, 1983, pp 69,70.

11. Stephen F. Rosentiel, B.D.S., M.S.D. Prótesis fija procedimientos clínicos y de laboratorio, Ed. Salvat, México 1991.

12. Hans Magnus Erizensberger, El diablo de los números, Siruela, España, 13.ª edición, 1991.

13. [http://www.anarkasis.com/pitagoras/201\\_aurea\\_naturaleza/](http://www.anarkasis.com/pitagoras/201_aurea_naturaleza/)

14. Jose Antonio Canut Brusola, Ortodoncia Clínica, Salvat, 1992.

15. Claude R. Rufenachtfenacht, Fundamentals of esthetics, Quintessence, Chicago, Illinois, 1990.

16. <http://www.pntic.mec.es/recursos/secundaria/matematicas/phi/naturaleza/dientes.htm>

17. De Levin E.I.: J. Proshet. Dent., 40, pp 249-251, 1978.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



18. <http://www.goldenmeangauge.co.uk/dentalref.htm>

19. Herbert T. Shillinburg, Fundamentos esenciales en prótesis fija, 3ª ed  
Quintessence S.L., Barcelona, 2000.

20. Major M. Ash, Anatomía, fisiología y oclusión dentales de Wheeler,  
Interamericana, 3ª ed, México, 1994.

21. Jack D. Preston, The golden proportion, J.E. Dentistry, vol 5, 1993, pp 247-251.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN