

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD ODONTOLÓGICA



“DETERMINACIÓN CLÍNICA Y MEDIANTE CONE-BEAM DEL BIOTIPO  
GINGIVAL. ESTUDIO COMPARATIVO”

Por

LUIS DANIEL ADAME PÉREZ

Como requisito parcial para obtener el Grado de:

MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS EN EL ÁREA DE PERIODONCIA  
CON IMPLANTOLOGÍA ORAL

Enero, 2018

**APROBACIÓN DE TESIS DE MAESTRÍA POR COMITÉ DE TESIS**

**“DETERMINACIÓN CLÍNICA, Y MEDIANTE CONE-BEAM DEL BIOTIPO  
GINGIVAL. ESTUDIO COMPARATIVO”**

**COMITÉ DE TESIS**

---

MC. Norma Idalia Rodríguez Franco  
Director de Tesis.

---

MC. Adriana Mayela Herrera Rodríguez  
Co-director

---

MC. Gloria Martinez Sandoval  
Asesora

---

Dr. Gustavo Israel Martínez González  
Asesor Estadístico

**APROBACIÓN DE TESIS DE MAESTRÍA POR COMITÉ ACADÉMICO**

**“DIMENSION CLINICA, Y MEDIANTE CONE-BEAM DEL BIOTIPO  
GINGIVAL. ESTUDIO COMPARATIVO”**

**COMITÉ ACADÉMICO DE MAESTRÍA**

---

Presidente

---

Secretario

---

Vocal

## **DEDICATORIA**

### **A MIS PADRES**

A ellos que me permitieron seguir con mis sueños y me apoyaron incondicionalmente en cada paso que e dado en mi vida, son una inspiración enorme de ética, responsabilidad e integridad.

### **A MI HERMANO**

Que ademas de ser mi mejor amigo es una persona plenamente dedicada a la odontología y a su familia.

## **AGRADECIMIENTOS**

Me gustaría agradecer a cada uno de mis instructores que realizarón todo el empeño para enseñarme una periodoncia de calidad, etica y responsabilidad, pero en especial a mis asesores que lograrón que esta tesis fuera una realidad: a la Dra. Norma Rodriguez que siempre estuvo detrás de mi mostrando que un trabajo puede tener la calidad que queremos si nos enfocamos a los detalles, a la Dra Gloria que ademas de ser mi asesora es mi cordinadora y me enseñó tanto clínica de alta calidad, como teoría que nunca olvidare, al Dr Gustavo que sin el la estadística no se hubiera logrado con tanta calidad. A la Dra Anahi Recendez que siempre estuvo junto a mi para lo que necesitara en estos tres años que estuve en una ciudad diferente pero hermosa, y por ultimo pero no menos importante a mi generación que siendo tan diferentes aprendimos a convivir y a volvernos algo mas que compañeros, hermanos.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Sección</b>	<b>Página</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	V
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	VIII
<b>LISTA DE TABLAS</b>	IX
<b>NOMENCLATURA</b>	X
<b>RESUMEN</b>	XI
<b>ABSTRACT</b>	XII
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>2. HIPÓTESIS</b>	2
<b>3. OBJETIVOS</b>	3
3.1 Objetivo general	
3.2 Objetivos particulares	
<b>4. ANTECEDENTES</b>	4
4.1 Introducción	4
4.2 Imagenología	4
4.3 Anatomía del complejo dentogingival	4
4.4 Características del biotipo gingival y bioforma	4
4.4.1 Características del biotipo gingival delgado	6
4.4.2 Características del biotipo gingival grueso	6
4.4.3 Prevalencia de biotipo gingival	7
4.4.4 Respuesta del biotipo gingival grueso a la inflamación, cirugía y extracción	6
4.4.5 Diagnóstico para el biotipo gingival	8
4.4.6 Tratamiento dental y biotipo gingival	8
4.4.6.1 Preparación de órganos dentarios	8
4.5 Métodos de diagnóstico de biotipo gingival	9
4.5.1 Toma de biotipo con un vernier digital	9
4.5.2 Medida del biotipo gingival con el uso de ultrasonido	9

4.5.3	Determinación del biotipo gingival con técnica de transparencia	10
4.5.4	Método de sondeo transgingival	10
4.5.5	Medición de biotipo gingival con el uso de conebeam	10
5.	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	13
5.1	Diseño del estudio	13
5.2	Universo del estudio	13
5.3	Tamaño de la muestra	13
5.4	Criterios de selección	15
5.5	Descripción del procedimiento	15
5.6	Análisis de datos	17
7.	<b>RESULTADOS</b>	19
7.1	Diagnóstico de bioipo gingival grueso y fino	19
7.2	Ancho de la encía queratinizada y longitud de corona clínica en biotipo grueso y fino	21
7.3	Grosor de la cresta ósea conforme al biotipo gingival	22
7.4	Comparación de las variables entre género	24
7.5	Comparación entre las dos técnicas	25
8.	<b>DISCUSIÓN</b>	28
9.	<b>CONCLUSIONES</b>	31
10.	<b>ANEXOS</b>	33
11.	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	37

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1.	Medida del biotipo gingival	12
2.	Biotipo gingival grueso con corona clinica de 10 mm	16
3.	Ancho de la encía queratinizada	17
4.	Medición de biotipo gingival mediante CBCT	17
5.	Fotografía midiendo ancho de la encía queratinizada	21
6.	Fotografía mostrando el longitud de la corona en un biotipo delgado	22

## LISTA DE TABLAS

<b>Tablas</b>	<b>Página</b>
1. Relación entre los dos métodos de diagnóstico	20
2. Relación entre valores y biotipo gingival	23
3. Comparación de las medidas conforme al biotipo	24
4. Comparación de las variables entre genero	25

## NOMENCLATURA

<b><u>Abreviatura</u></b>	<b><u>Significado</u></b>
CBCT	Conebeam
MG	Margen Gingival
UCE	Union Cemento Esmalte
BVE	Borde Vestibular de la Encia
GCO	Grosor de la Cresta Osea
AEQ	Ancho de Encia Queratinizada
LCC	Longitud de la Corona Clinica
COV	Cresta Osea Vestibular

## RESUMEN

**Introducción:** El biotipo gingival esta descrito por dos formas, la fina; la cual esta asociada a una corona esbelta, triangular y con súbita convexidad coronal y la gruesa; cual es en coronas cuadradas que presentan una pronunciada convexidad cervical. Su diagnostico preciso es de suma importancia por lo que es necesario encontrar técnicas confiables. El objetivo del presente estudio es comparar dos técnicas para la toma de biotipo gingival evaluando las características y ventajas de cada una, además de tratar de relacionar el biotipo gingival con el ancho de la encía queratinizada, la longitud de la corona y la anchura de la cresta ósea. **Materiales y métodos:** Fueron seleccionados 20 pacientes con edades de 20 a 30 años que fueron evaluados en un gabinete radiográfico privado a los cuales se evaluo el biotipo gingival utilizando el método de transparencia utilizando el método por transparencia utilizando una sonda Hu-Friedy Carolina del norte, la segunda técnica utilizada se realizo con el uso de retractores y cone-beam, esto para determinar el grosor de la encía. Con el CBCT también se midió la longitud de la corona clínica, el grosor del hueso vestibular y el ancho de la encía queratinizada. **Resultados:** La prevalencia del biotipo grueso se encontró en el 70% de los casos. El grosor de la tabla vestibular fue de 0.87mm en el biotipo grueso y de 0.47mm en el biotipo fino; esta diferencia fue estadísticamente significativa (p.049). El ancho medio de la encía queratinizada fue de 6.93mm para el biotipo grueso y de 5.67mm para el biotipo fino. La longitud de la corona clínica fue de 7.23 mm en el biotipo grueso y de 8.67mm en un biotipo fino siendo estadísticamente significativo (p.0.029). Existió una discrepancia del 10% en el método utilizado por transparencia. **Conclusiones:** El método para la determinación del biotipo gingival con la ayuda de cone-beam y retractores muestra resultados mas certeros que el método por transparencia, la corona clínica tiene una mayor longitud en biotipos delgados y el ancho de la tabla vestibular es mayor en biotipos gingivales más gruesos. El ancho de la encía queratinizada no tiene diferencia estadísticamente significativa entre ambos biotipos.

## ABSTRACT

**Aim:** To compare two techniques for the evaluation of gingival biotype and examine possible relationships between the gingival biotype and the width of keratinized gingiva, length of the clinical crown and width of the buccal bone.

**Materials and Methods:** 20 patients, ages ranging from 20 to 30 years, were evaluated. The first technique used was the transparency method using a Hu-Friedy North Carolina probe and the second technique using a soft tissue retractor and a CBCT scan to determine the gingival thickness in millimeters. With the CBCT scan, the crown length, thickness of the buccal bone and width of keratinized gingiva was also measured.

**Results:** The prevalence of thick gingival biotype was found in 70% of the cases. The mean width of the buccal bone in a thick biotype was 0.87mm, while 0.47mm in the thin biotype; this difference was statistically significant (p.049). The mean width of the keratinized gingiva was 6.93mm for the thick biotype and 5.67mm for the thin biotype. The mean length of the clinical crown was 7.23mm in the thick biotype and 8.67mm in the thin biotype. A 10% discrepancy in the results was found using the transparency method.

**Conclusions:** The use of CBCT scan with soft tissue retractors showed more accurate results than the transparency method. The clinical crown appeared to be longer in a thin biotype than in thick biotype, the width of the buccal bone in a thick biotype is greater and the width of the keratinized gingiva had no significant difference between both biotypes.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el momento que el clínico entiende la importancia del biotipo gingival tiene la posibilidad de planear de manera correcta los distintos tratamientos en las diferentes especialidades como periodoncia, prostodoncia, ortodoncia e implantología oral. Una examinación precisa y cuidadosa del biotipo se puede realizar con diferentes técnicas como el sondeo transgingival que introduce una sonda por el surco y te permite visualizar clinicamente si es un biotipo gingival grueso o delgado, el método de diagnóstico con vernier digital adquiere una medida con calibración de 0.01mm, este se introduce perforando la encía hasta encontrar tejido óseo. La técnica paralela de perfil toma una radiografía con una lámina de plomo adherida al vestíbulo gingival, es una técnica bastante complicada y sensible sin embargo es una opción, y por último la técnica con retracción de tejidos blando y cone-beam que permite una mayor precisión y complementa las técnicas previamente descritas.

En el momento que el clínico tiene datos de importancia como el grosor de la cresta alveolar, la medida exacta del biotipo gingival o el ancho del grosor biológico, puede realizar tratamientos con excelente pronóstico.

El uso del CBCT le permite al clínico obtener información de relevancia además de medidas exactas de diferentes estructuras anatómicas que nos permite valorar y pronosticar de manera mas eficiente.

## **2. HIPÓTESIS**

A mayor grosor de biotipo gingival y mayor grosor de cresta ósea vestibular, menor longitud de corona clínica y mayor ancho de encía queratinizada.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Comparar las dimensiones del biotipo gingival al ser evaluadas de manera clínica y mediante CBCT y establecer su relación con la longitud de corona clínica, el ancho de encía queratinizada y el grosor de la cresta ósea vestibular.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- 1.- Diagnosticar clínicamente biotipo gingival grueso o delgado.
- 2.- Medir longitud de corona clínica y cantidad de encía queratinizada.
- 3.- Medir dimensiones del biotipo gingival: Unión Cemento Esmalte a Borde Vestibular de la Encía (UCE - BVE)- Margen Gingival a Cresta Ósea Vestibular (MG-COV)- Margen Gingival a Unión Cemento Esmalte (MG – UCE)- Grosor de la Cresta Osea (GCO).
- 4.- Comparar las dimensiones del biotipo gingival con las técnicas empleadas y establecer la relación entre las variables de estudio.

## **4. ANTECEDENTES**

### **4.1 Introducción**

El término biotipo gingival ha sido definido como fino biselado y grueso escalonado, en 1969 Oxsenbein & Ross describieron la anatomía y el contorno gingival, posteriormente se introdujo el fenotipo periodontal por Muller & Eger en 1997, esto relaciona el grosor gingival, la encía queratinizada y la dimensión dental dando las mismas dos dimensiones descritas previamente (Sha, 2015).

### **4.2 Imagenología**

Los rayos X fueron descubiertos en 1895 por William Roentgen, herramienta imprescindible en el área de la odontología, posteriormente se descubrió la tecnología cone-beam inventado por Sir Godfrey Hounsfield en 1972, quien desarrolló una idea donde podía reconstruir imágenes de cortes transversales del cuerpo humano. En 1989 surgió la tomografía computarizada helicoidal, en 1998 se descubrió la tomografía computada multidetector que contaba con varias filas de detectores y la más reciente fue el sistema de tomografía cone-beam (CBCT), (Tiznado G, 2014).

### **4.3 Anatomía del complejo dentogingival**

El complejo dentogingival se compone de dos entidades: el tejido conectivo supracrestal que son fibras que se originan de la cresta ósea a la unión cemento esmalte, estas comprenden las estructuras mesodérmicas de la encía que se encuentran coronales a la cresta alveolar (Nagaraj et al., 2010). El complejo dentogingival contiene fibras, nervios, vasos sanguíneos y matriz. Los haces de fibras conectivas de éste, se forman al anclarse en el cemento, lo que se denomina inserción conectiva. La segunda estructura es el epitelio de unión este se encuentra adherido del epitelio a la unión cemento esmalte (Cabello et al., 2010).

### **4.4 Características del Biotipo gingival y bioforma**

El biotipo gingival se a descrito por Ollson y Lindhe en 1991 en dos formas, la fina biselada y la gruesa escalonada. Sus características tienen gran influencia en el resultado de nuestros tratamientos y se tiene que tener gran consideración para conseguir una estabilidad dentogingival post-quirúrgica (Agarwal et al., 2017), el grosor de la encía es tambien un factor importante que va acompañado de la morfología del diente.

Para definir el biotipo periodontal es necesario relacionar; el hueso adyacente, la forma del diente, la longitud de la corona y las características del hueso y la encía. El biotipo gingival fino presenta un margen biselado y un tejido delgado, al igual que su tabla ósea vestibular. Esto puede dar pauta a tener dehiscencias, fenestraciones y zonas mínimas de encía queratinizada (Goncalves et al., 2017). También esta asociado a recesiones por inflamación subclínica. Si el grosor de este biotipo es agredido, facilmente tendrá una

recesión, además es sumamente difícil mantener la estabilidad postquirúrgica en este biotipo.

En el biotipo fino se debe tener cuidado al reflejar y posicionar los márgenes del colgajo para evitar recesión y tener un buen resultado postquirúrgico (Ebrahimi et al., 2017).

En el biotipo periodontal grueso los dientes son cortos pero anchos y tienen una gran zona de encía queratinizada, esto puede ocasionar una bolsa periodontal si existe inflamación crónica (Es, Cohen 2007).

Los biotipos periodontales pueden variar dependiendo de la población y la raza, existen varios métodos para determinar el biotipo periodontal (Wara, 2001).

#### **4.4.1 Características del biotipo gingival delgado**

El biotipo gingival delgado está asociado con una forma coronal esbelta, triangular y con súbita convexidad coronal, su punto de contacto se encuentra más cerca del borde incisal.

Este biotipo tiene una zona angosta de encía queratinizada, una encía con cierta transparencia y delgado hueso cortical vestibular (Zweers J et al., 2014). Este biotipo tiene una dimensión menor a 1mm y se considera delicada, friable y casi translúcida (Kan et al., 2010).

#### **4.4.2 Características del biotipo gingival grueso**

El biotipo gingival grueso presenta coronas más cuadradas, las cuales presentan una pronunciada convexidad cervical, un punto de contacto más apical, una larga zona de encía queratinizada, encía fibrótica y hueso alveolar grueso, esta encía se encuentra en el

51.9% de la población (Vandana & Savitha, 2005). Una característica muy importante del biotipo gingival es la respuesta al trauma, teniendo una naturaleza fibrótica y resiliente, la hace muy resistente al trauma agudo. Su reacción a la enfermedad es la formación de bolsas y defectos infraóseos al contrario de la delgada que tiende a formar recesiones (Nagaraj KR., 2010).

#### **4.4.3 Prevalencia del biotipo gingival**

La prevalencia del biotipo gingival fue estudiado en un metanálisis dando los siguientes datos como resultado: El biotipo gingival grueso (59.1%) es el que mas prevalece y el biotipo gingival fino es de 42.3%. (Zweers et al., 2014). El biotipo gingival también puede cambiar dependiendo de la edad de la persona, este puede verse reducido considerablemente con la edad. También es importante mencionar que el biotipo gingival es mas grueso en hombres que en mujeres. (Kolte R., 2014).

#### **4.4.4 Respuesta del biotipo gingival grueso a la inflamación, cirugía y extracción**

El biotipo gingival grueso tiende a tener mejores resultados estéticos a diferencia del tejido blando, sin embargo este tiende a inflamarse, volverse cianótico, sangrar al sondeo, edema e hiperplasias fibrosas. Con la inflamación existe una pérdida ósea con formación de bolsas y defectos infraóseos (Fischer et al., 2013)

Al momento de realizar una cirugía, el biotipo gingival grueso es bastante noble, ya que su cicatrización es buena tanto en el contorno, como en los tejidos adyacentes ya sean tejidos blandos o duros después de la intervención, además que existe una mínima atrofia de la tabla ósea vestibular después de la extracción (Ahmad., 2005).

#### **4.4.5 Diagnóstico del biotipo gingival**

En la clínica un adecuado diagnóstico del biotipo gingival es de suma importancia para determinar decisiones de estética e implantología oral (Zweers J et al., 2014). El biotipo gingival es muy considerado en las diferentes especialidades: como la periodoncia, la prostodoncia convencional, la terapia implantar y cirugía mucogingival (Fu et al., 2010), En los estudios de Ochsenbein & Ross (1969) se afirmó que la anatomía gingival se dicta por la anatomía ósea subyacente, y se acuñaron los términos de encía biselada, encía escalonada y arquitectura gingival. También se definió que este tipo de arquitectura lo dará el tipo de diente, ya sea un diente cuadrado dando una encía escalonada o un diente mas largo y angosto dando una encía biselada, mas tarde Weisgold en 1977 introdujo nuevos términos para el biotipo gingival dándoles el nombre de fina biselada y gruesa plana (Lok et al., 2016).

#### **4.4.6 Tratamiento dental y biotipo gingival**

Las dimensiones de los tejidos blandos y duros son parámetros muy importantes, ya que estos muchas veces afectan el resultado del periodonto en piezas tratadas protesicamente, es de suma importancia asegurar el biotipo gingival del paciente para evitar complicaciones en un área estética (Ahmad., 2005).

##### **4.4.6.1 Preparación de órganos dentarios**

Los márgenes de la preparación tienen que ser realizados supragingivalmente en biotipos finos, si los márgenes se colocan subgingivalmente en restauraciones de metal porcelana, una pigmentación o decoloración es notoria en el área de la encía ,lo que

resulta en una estética deficiente, si es que la restauración es colocada violando el grosor biológico pueden ocurrir dos cosas, si el biotipo gingival es delgado esta sufrirá de recesión y pérdida ósea, si el biotipo gingival es grueso ocasionara inflamación (Nagaraj et al., 2010).

#### **4.5 Métodos de diagnóstico de biotipo gingival**

Existen diferentes métodos para la determinación del biotipo gingival, desde un vernier digital o un aparato para tomar radiografías tridimensionales (CBCT). Debemos conocer las diferentes técnicas para escoger la que se acomode con nuestras necesidades y presupuesto (Lok et al., 2016)

##### **4.5.1 Determinación de biotipo con uso de vernier digital**

La medida se adquiere con un vernier digital, este tiene una calibración de 0.01mm, el calibrador tiene puntas de sonda para cada paciente (S. Sharma et al., 2014), esta punta se coloca en la encía bajo anestesia local.

La encía se perfora hasta encontrar una resistencia de hueso y así tener el grosor con una calibración digital.

##### **4.5.2 Medición del biotipo gingival con el uso de ultrasonido**

También se puede realizar el diagnóstico con ultrasonido, esta es una máquina Philips HD-11, con unidad de alta resolución con una sonda lineal con frecuencia de 12 MHz. La sonda se coloca en el labio superior e inferior (translabial) y el grosor se determina. Para estandarizar los puntos de medidas mientras se mide el ultrasonido es colocado en una sonda ultrasónica (Sharma et al., 2014).

### **4.5.3 Determinación del biotipo gingival con técnica de transparencia**

Este es uno de los métodos más sencillos pero al mismo tiempo uno de los más inexactos, ya que no sabemos la medida exacta del biotipo gingival, simplemente nos estamos basando en un dato que es sumamente clínico y puede ser inexacto, esto depende de la persona que toma el estudio.

La habilidad de la encía para cubrir cualquier otro color es necesaria para obtener resultados estéticos (R. Zeinab et al., 2012) ya que los materiales metálicos son utilizados en muchas ocasiones, es por lo mismo que se utiliza una sonda periodontal metálica introducida en el surco gingival para determinarlo.-

Si la punta de la sonda es visible a través de la encía significa que es un biotipo gingival delgado, si no transparenta es un biotipo gingival grueso.

### **4.5.4 Método de sondeo transgingival**

Otra técnica para medir el biotipo gingival es el sondeo transgingival, este se realiza con anestesia local y se perfora la gingiva en el sitio indicado, si el grosor es mayor a 1.5mm el biotipo es grueso, pero si es menor, su biotipo es delgado (R. Zeinab et al., 2012), estas medidas pueden ser afectadas en precisión dependiendo de la angulación de la sonda, y la distorsión del tejido durante el sondeo (Younes., 2015).

### **4.5.5 Medición de biotipo gingival con uso de cone-beam**

En un estudio realizado en el 2008 por Alessandro Lourenco, se concluyó que se pueden observar distintas zonas anatómicas de tejidos blandos. Es una técnica no invasiva y exacta para determinar el biotipo del paciente. En los años más recientes el CBCT

ofreció un diagnóstico de imagen para el clínico, sin embargo discrimina los tejidos blandos, lo que ha sido una limitación para aquel que haga uso del estudio. Por lo que el autor tomo dos CBCT de tres pacientes con biotipos diferentes el grupo control se tomo con especificaciones regulares, el segundo con el uso de retractores y con la lengua en piso de boca.

El segundo metodo permitio medir la distancia del margen gingival a la cresta vestibular osea por lo que determino el ancho gingival (Lourenco et al., 2008).

Con esta técnica el clínico podrá medir las estructuras del periodonto ya sea margen gingival, unión cemento esmalte y cresta ósea facial (Frumkin et al., 2017).

La técnica se tiene que realizar por 40 segundos con un tamaño de voxel: 0.2mm en escala de grises: y un punto focal de 0.5mm, se puede utilizar ya sea un software ROMEXIS o un generador de imágenes XORAN. Para que sea posible tener una imagen clara de los tejidos blandos, es necesario utilizar un retractor de carrillos mientras se realiza el estudio y se indica al paciente retraer su lengua hacia piso de boca.

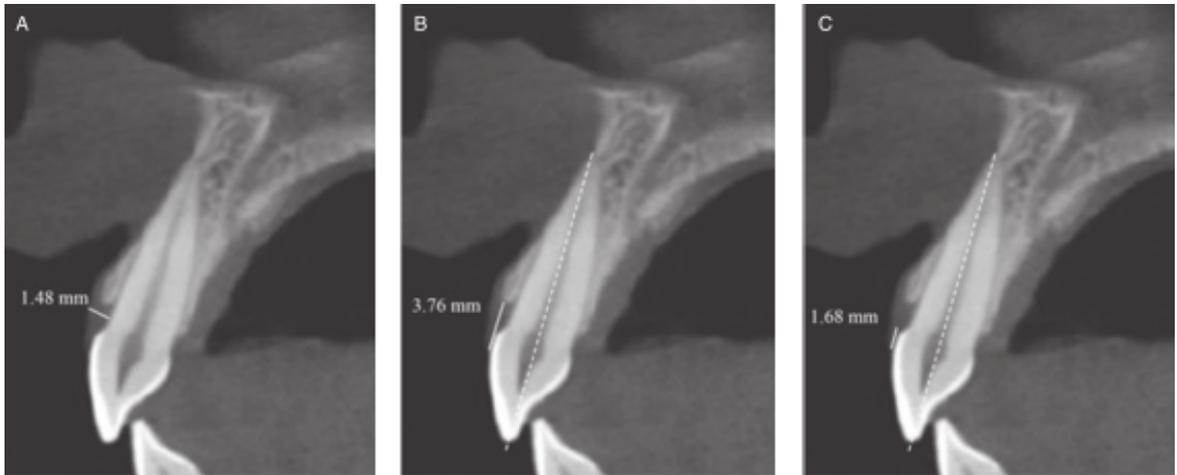


Fig 1. Medida del biotipo gingival con el uso de un cone-beam y retractor labial. (Jauário, et al 2008).

A.- Grosor de encía vestibular en un paciente con biotipo periodontal grueso.

B.- Distancia del margen gingival a la cresta ósea vestibular.

C.- Medida tomada de la distancia del margen gingival a la UCE. (Jauário, et al 2008).

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 Diseño del estudio**

Es un estudio comparativo, abierto, experimental, prospectivo y transversal.

### **5.2 Universo de estudio**

El estudio estuvo integrado por 20 pacientes, 10 mujeres y 10 hombres, entre 20 y 30 años de edad, quienes fueron invitados a participar de manera voluntaria al momento de asistir a una clínica de radiología odontológica privada.

### **5.3 Tamaño de la muestra**

Por las condiciones de la variable a evaluar del tipo cualitativo y cuantitativo (Biotipo gingival referido mediante la medida tomada de la unión cemento esmalte al borde vestibular de la encía, medida tomada del margen gingival a la cresta ósea vestibular así como la medida tomada de la distancia del margen gingival a la unión cemento esmalte) donde además, se trata de una población infinita se estima el tamaño de la muestra con la aplicación de la siguiente fórmula general:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{e^2}$$

Para el presente proyecto se han determinado los siguientes valores con base a los resultados del artículo “*Correlación entre biotipo gingival, ancho y grosor de encía adherida en zona estética del maxilar superior*” y que serán aplicados para determinar el tamaño de la muestra:

$z = 1.96$  para 95% confiabilidad

$\sigma = 1.21$

$e = 0.31$

Para obtener el tamaño de la muestra se sustituyen los valores y se obtiene que:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{e^2} \quad n = \frac{(1.96)^2 (1.21)^2}{(0.31)^2} \quad N=20$$

De aquí se obtiene que el número total de muestras para el estudio será de 40, las cuales serán distribuidas en Técnica de Cone Beam ( $n=20$ ) y Técnica de transparencia ( $n=20$ ); y que serán elegidas en consideración a los criterios de inclusión, exclusión y eliminación definidos en el presente estudio.

#### **5.4 Criterios de selección**

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: pacientes adultos entre 20 y 30 años de edad, pacientes con salud periodontal.

Los criterios de exclusión fueron: pacientes con enfermedad periodontal, pacientes fumadores, pacientes con hiperplasia gingival y /o estar bajo tratamiento con medicamentos que promuevan el crecimiento gingival, pacientes con edentulismo en el área anterior superior.

Se incluyó como criterio de eliminación a pacientes con prótesis o restauraciones en el órgano dentario 1.1 y pacientes con dehiscencia en la pieza ya mencionada.

#### **5.5 Descripción del procedimiento**

Una vez que el paciente fue revisado clínicamente, se le invito a formar parte del estudio mencionando los diferentes métodos de diagnóstico que se realizaran, y se le dio una carta de consentimiento informado la cual fue leída y firmada.

Una vez firmada la carta de consentimiento se realizó el primer método de diagnóstico, de biotipo gingival, éste se realizó en el órgano dental (OD) 1.1 con la técnica de transparencia. Para realizar este método diagnóstico se utilizó una sonda Carolina del Norte de 15mm marca Hu-Friedy, se introdujo la sonda en el surco gingival del OD 1.1, si la sonda se transparentaba a través del margen gingival se clasificó como un biotipo delgado, si no se transparentaba se clasificó como un biotipo grueso, además se midió el ancho de encía queratinizada y longitud de corona clínica.

Para la determinación del biotipo mediante cone-beam se utilizó separador de carrillos de plástico, un aparato Planmeca con las siguientes especificaciones: exposición de 40

segundos, un tamaño de voxel de 0.2mm, escala de grises 14 bits, punto focal de 0.5mm. El estudio fue analizado con el programa Romexis y Sky Blue para sistema Machintosh. Las medidas registradas fueron: : Unión Cemento Esmalte a Borde Vestibular de la Encía (UCE - BVE), Margen Gingival a Cresta Ósea Vestibular (MG-COV), Margen Gingival a Unión Cemento Esmalte (MG – UCE), y Grosor de la Cresta Osea.



(a)

Figura 2. a)Paciente femenina de 23 años con biotipo grueso y corona clinica de 10mm.



Figura 3. Ancho de la encía queratinizada. Distancia del margen gingival a la línea mucogingival.

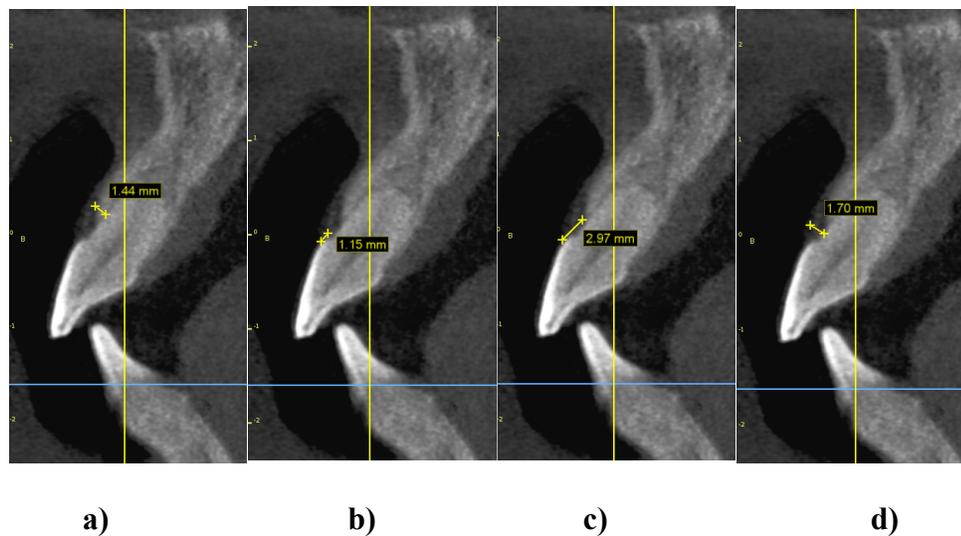


Figura 4. Medición de biotipo gingival mediante cone-beam. a) Grosor de la COV (1.4mm) b) Medición del MG-UCE. c) Medición del MG-COV, d) Medición de UCE-BVE.

## 5.6 Análisis de datos

Los datos fueron capturados en una base de datos en el programa IBM Statistics 22 con el que se realizaron tablas de frecuencia de dos variables dentro de las cuales fueron considerada la variables principales. Algunos procedimientos estadísticos de

clasificación se manejaron con base de datos empleando el programa Microsoft Excel 2011.

El presente estudio contó con un modelo estadístico de presentación de datos que consistirá en la elaboración y descripción de tablas de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas y de intervalo, así como un modelo descriptivo de medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas, además del uso de gráficos para las tablas mayormente relacionadas con el análisis de los datos, posterior a este diseño se realizó una descripción detallada.

En el estudio se analizó la media, desviación estandar, error estandar, prueba t y valor p.

## 6. RESULTADOS

### 7.1 Diagnóstico de biotipo gingival grueso y fino.

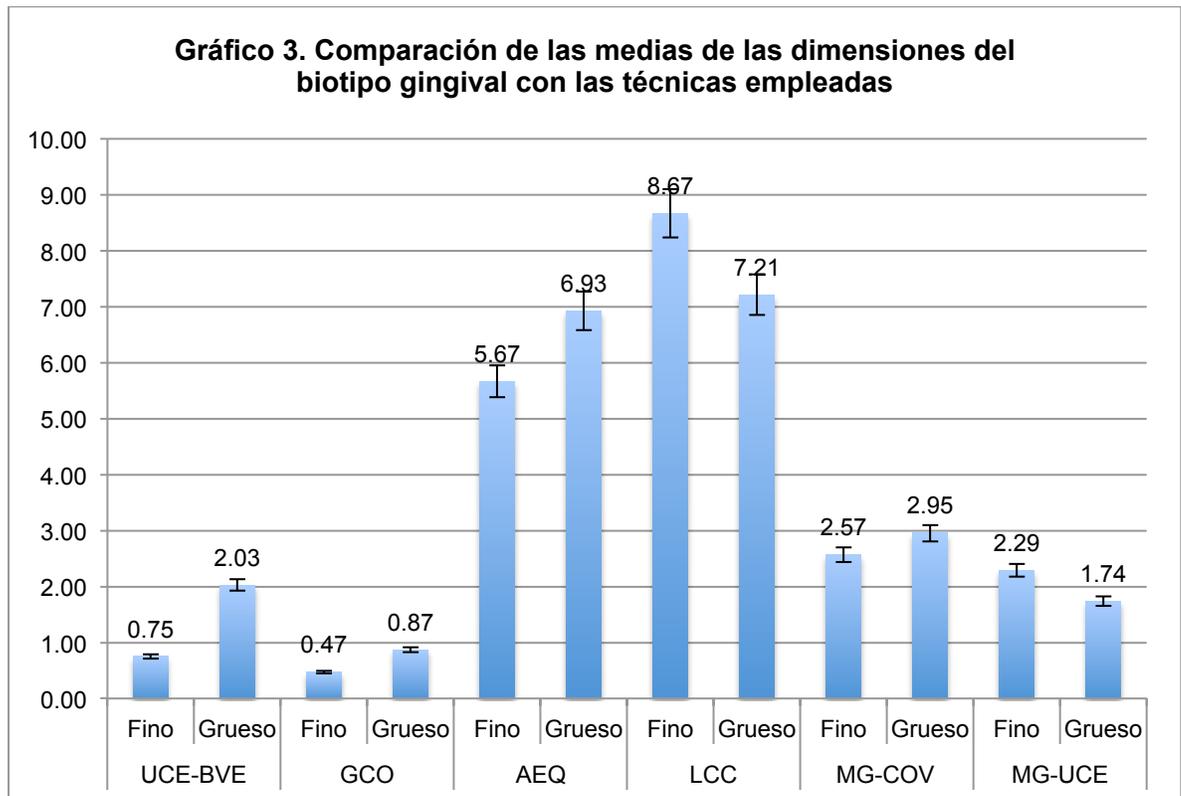
La medida de la UCE al BVE dio una media de 0.75mm en el biotipo fino y 2.03 en el biotipo grueso. El GCO dio en biotipo fino una media de 0.47mm y el biotipo grueso de 0.87 ( $p=00.2$ ), mostrando una diferencia estadísticamente significativa.

Se compararon dos diferentes variables que son las medidas entre el MG-COV siendo el ancho del grosor biológico, en el biotipo fino nos dio una media de 2.57mm y en el biotipo grueso de 2.95 mm lo que no represento un valor significativo, la última medida en esta tabla fue entre el MG-UCE, nos dio una media en el biotipo fino de 2.29mm, en el grueso de 1.74mm ( $p=0.119$ ) dando un resultado no estadísticamente significativo. (Vease tabla 3)

Variable	Tipo	Media	Desviación Estandar	Error Estándar	Prueba t	Valor p
UCE-BVE	Fino	0.75	0.12	0.05	-1.27	0.198
	Grueso	2.03	2.31	0.62		
GCO	Fino	0.47	0.15	0.06	-0.4	0.002
	Grueso	0.87	0.25	0.07		
AEQ	Fino	5.67	1.51	0.61	-1.26	0.109

	Grueso	6.93	1.54	0.41		
LCC	Fino	8.67	1.75	0.71	1.45	0.023
	Grueso	7.21	0.89	0.24		
MG-COV	Fino	2.57	0.66	0.27	-0.38	0.166
	Grueso	2.95	0.48	0.13		
MG-UCE	Fino	2.29	0.82	0.34	0.54	0.119
	Grueso	1.74	0.60	0.17		

Tabla 3. Comparación de las dimensiones del biotipo gingival con las técnicas empleadas



## 7.2 Ancho de la encía queratinizada y longitud de corona clínica en biotipo grueso y fino.

La medición del ancho de la encía queratinizada conforme al biotipo gingival mostró que en el biotipo grueso la media fue de 6.93, y en biotipo fino la anchura fue de 5.67, y aunque sí existió una diferencia se encontró que en la prueba  $t$  no hubo una diferencia significativa entre ambos biotipos.



**Figura 6.** Medición del ancho de encía queratinizada en un paciente masculino de 29 años de edad.

En la medición de la corona clínica se encontró que el biotipo grueso tiene una longitud media de 7.23mm en cuanto al biotipo fino una longitud de 8.67mm siendo estadísticamente significativa.



**Figura 6.** Longitud de la corona (11.5mm) en un biotipo delgado de una paciente femenina de 30 años.

### 7.3 GROSOR DE LA CRESTA ÓSEA CONFORME AL BIOTIPO GINGIVAL

En la medición de la cresta encontramos que en el biotipo grueso la media es de 0.87mm y en el fino es de 0.47mm lo que nos da una diferencia significativa entre ambos grupos comprobando que el biotipo grueso tiene una cresta ósea vestibular más ancha que el biotipo fino.

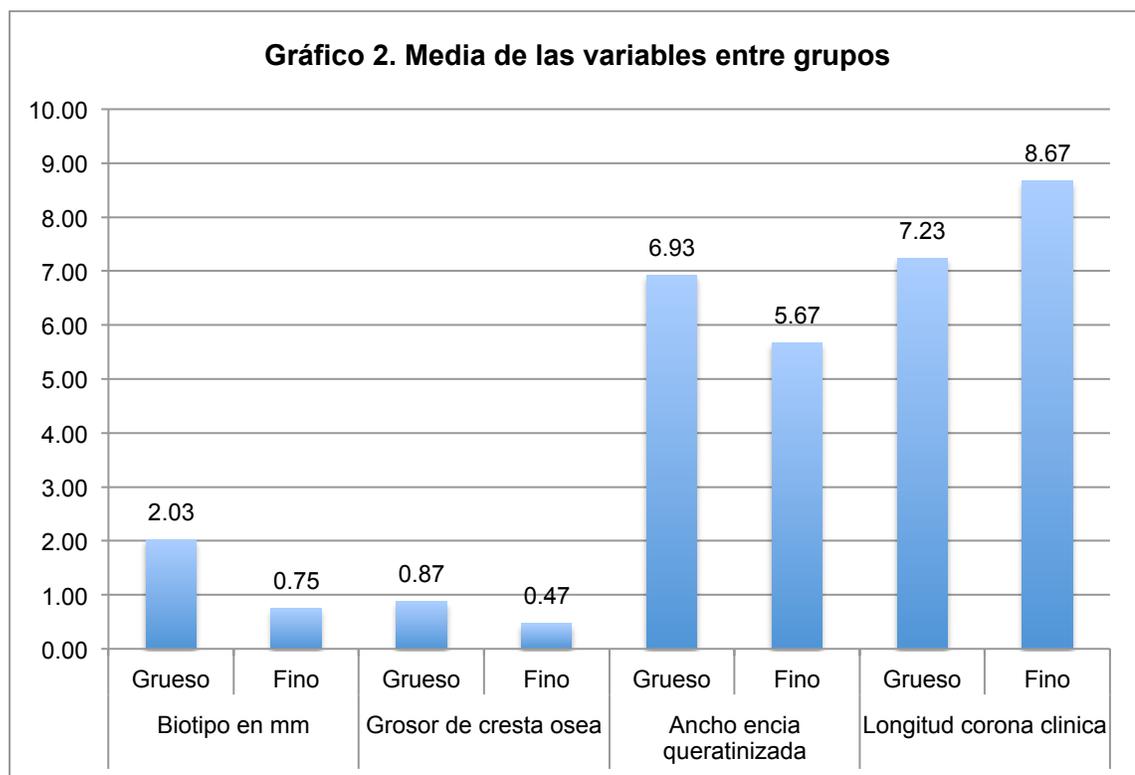


Figura 5. Determinación de biotipo gingival con técnica de transparencia paciente masculino de 23 años de edad.

Variable	Tipo	Media	Desviación Estandar	Error Estándar	Prueba t	Valor p
----------	------	-------	---------------------	----------------	----------	---------

Biotipo en mm (UCE-BVE)	Grueso	2.03	2.31	0.62	1.336	0.222
	Fino	0.75	0.12	0.05		
Grosor de cresta ósea	Grueso	0.87	0.25	0.07	3.706	0.049
	Fino	0.47	0.15	0.06		
Ancho encía queratinizada	Grueso	6.93	1.54	0.41	1.688	0.998
	Fino	5.67	1.51	0.61		
Longitud corona clínica	Grueso	7.23	0.93	0.26	-2.369	0.028
	Fino	8.67	1.75	0.71		

Tabla 2. Comparación de las variables entre grupos



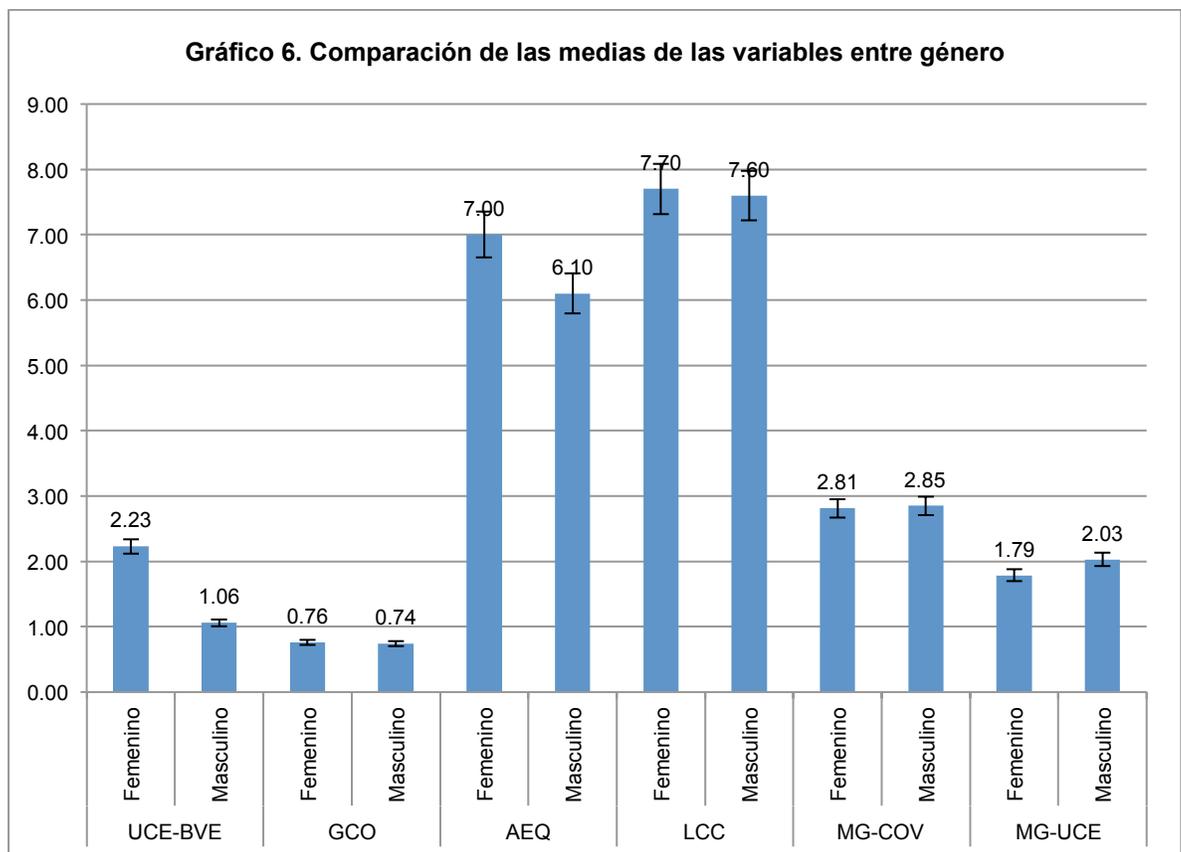
#### 7.4 Comparación de las variables entre genero

La primera medida realizada fue entre la UCE-BVE, en pacientes femeninos fue de 1.06mm, en pacientes masculinos fue de 2.23mm ( $p=0.095$ ) mostrando una diferencia estadísticamente significativa. El grosor de la cresta ósea fue de 0.74 en pacientes femeninos y de 0.76 en pacientes masculinos ( $p=0.0055$ ), siendo una diferencia estadísticamente significativa. El ancho de la encía queratinizada en pacientes femeninos dio una media de 6.1mm, y en pacientes masculinos de 7.0mm ( $p=0.055$ ) siendo también una diferencia estadísticamente significativa. Estas fueron las medidas que tuvieron una diferencia en nuestro estudio mostrando que las pacientes femeninas tienen algunas medidas anatómicas menores a los pacientes masculinos.

	Género	Media	Desviación Estándar	Prueba t	Valor p
UCE-BVE	Masculino	2.23	2.75	1.33	0.0958
	Femenino	1.06	0.39		
GCO	Masculino	0.76	0.18	0.15	0.0055
	Femenino	0.74	0.38		
AEQ	Masculino	7.00	1.15	1.27	0.0556

	Femenino	6.10	1.91		
LCC	Masculino	7.70	1.16	0.16	0.2534
	Femenino	7.60	1.58		
MG-COV	Masculino	2.81	0.55	-0.15	0.8549
	Femenino	2.85	0.60		
MG-UCE	Masculino	1.79	0.68	-0.74	0.9473
	Femenino	2.03	0.74		

Tabla 6. Comparación de las variables entre género



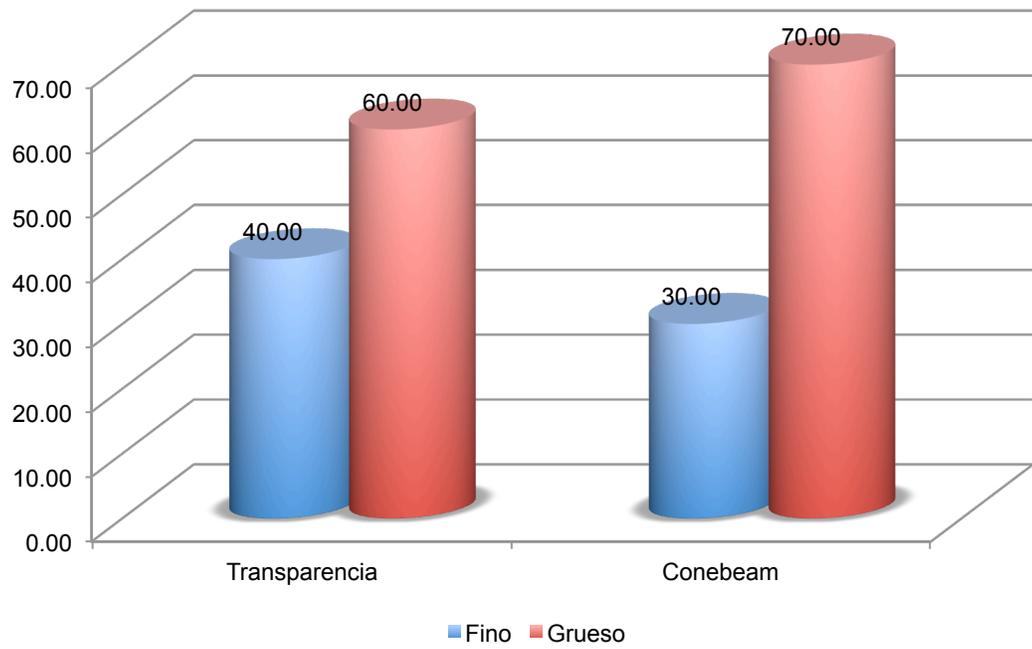
## 7.5 Comparación entre las dos técnicas

Tras haber analizado 20 pacientes con ambas técnicas siendo 10 hombres y 10 mujeres, se observó que el 70% de los pacientes presentaba biotipo gingival grueso además (se pudo) con un error del 10% al diagnosticar a los pacientes con el método de transparencia, el biotipo grueso fue la medida de UCE-BVE mayor a 1mm conforme al estudio de Joseph Khan del 2011.

Biotipo	Técnica de Transparencia		Conebeam (UCE-BVE)	
	n	%	n	%
Fino	8	40.00	6	30.00
Grueso	12	60.00	14	70.00
Total	20	100	20	100

Tabla 1. Comparación de la determinación del biotipo con ambas técnicas.

**Gráfico 1. Comparación de la valoración del biotipo**



## 8. DISCUSIÓN

El biotipo gingival es sumamente mencionado por muchos autores, dependiendo de este serán las reacciones de los distintos tratamientos realizados en el ámbito de la odontología. Existen dos tipos de biotipo gingival mencionados por Cohen en 1961 el fino biselado y el grueso escalonado y su determinación es esencial para el pronóstico de nuestro tratamiento.

En el presente estudio se pudo demostrar la medida del grosor gingival, utilizando una técnica con CBCT, esta es predecible y precisa al igual se realizó en un estudio utilizando cabezas de cerdo (Lau et al., 2016).

Nuestros resultados muestran que hay una longitud mayor de la corona, estadísticamente significativa para el biotipo delgado ( $p = 0.028$ ), a diferencia del estudio realizado por Fisher en 2014, donde no se detectó ninguna correlación entre el biotipo y la longitud de la corona (Fischer, et al 2014). Sin embargo, Abraham y Athira encontraron con el método de transparencia en 200 pacientes; que el biotipo gingival grueso está asociado a un órgano dentario más corto, y el biotipo delgado a una corona más delgada, por lo que sus resultados coinciden con los encontrados en este estudio (Abraham et al., 2015).

Stein en el 2013 llegó a la conclusión que la técnica de transparencia tiene un muy limitado pronóstico para la determinación o diagnóstico del biotipo gingival, demostró

una correlación entre el biotipo y la cresta vestibular ( $r= 0.46$ ), al igual que en nuestro estudio mostró una cresta bucal mas ancha en biotipos gruesos (Stein et al., 2013).

En un estudio realizado por Kaya, 187 pacientes periodontalmente sanos fueron evaluados.

Se comparó el grosor gingival y la cantidad de encía queratinizada, el estudio se realizó midiendo la encía queratinizada y el grosor de la gíngiva con el método de sondeo transgingival, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el biotipo gingival y el grosor de la encía queratinizada. Estos resultados fueron similares a los encontrados en este estudio (Kaya et al., 2017).

En otro estudio por Shah donde se analizaron 400 pacientes clínicamente, parámetros clínicos como profundidad de bolsa, recesión, ancho de encía queratinizada y grosor gingival fueron medidos, los resultados mostraron un 43% de prevalencia en el biotipo grueso y 56% en el biotipo fino, a diferencia del presente estudio que mostró una diferencia de 70% en biotipo grueso y 30% en biotipo fino, sin embargo mostró una correlación entre el ancho de la encía queratinizada y el grosor de la gíngiva (Shah et al., 2015).

El grosor de la tabla vestibular a relación con el biotipo gingival también fue evaluado en el estudio donde se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0.049$ ), a diferencia del estudio por Nirosha donde comparó y evaluó el biotipo gingival con el grosor de la tabla vestibular. Sus resultados fueron contrarios a los mostrados en este estudio, no existieron diferencias significativas entre el grosor gingival y la tabla

vestibular, sin embargo no excluyo órganos dentarios en mala posición lo que pudo ser una consideración importante para la evaluación de su relación (Nirosha et al., 2016).

## 9 CONCLUSIONES

Los resultados nos indican que la técnica con CBCT es mucho mas precisa que la técnica de transparencia ya que encontramos un porcentaje de error del 10% en la segunda, ademas se pudo demostrar que el ancho de la encia queratinizada tiene un promedio de 6.93mm en biotipo grueso y de 5.67mm en biotipo fino sin embargo no es una diferencia estadisticamente significativa.

Se observó que el grosor de la cresta ósea vestibular es de 0.87mm en biotipos gruesos y 0.47mm en biotipos finos siendo una diferencia estadisticamente significativa.

La longitud de la corona en un biotipo grueso es de 7.23mm y de 8.67mm en biotipos finos teniendo una diferencia estadísticamente significativa. En las mediciones tomadas con CBCT mostramos que no existe una diferencia estadisticamente significativa en la medición tomada entre el MG-COV en biotipos gruesos y finos. No hubo una diferencia entre el MG-UCE en ambos biotipos.

En el estudio también se compararon las diferencias previamente descritas dependiendo al sexo de los participantes, pudimos observar que existe una diferencia significativa en distintas variables, en la medida de la UCE-BVE se mostró que las mujeres tienden a tener una medida en los datos menor, esto puede inferir que suelen tener un biotipo gingival mas delgado, dando una media en hombres de 2.23 y en mujeres de 1.06 (P=0.0958), igual en el grosor de la cresta ósea, este suele ser mas delgado en el sexo femenino, en el ancho de la encía queratinizada las pacientes de sexo femenino suelen

tener menos encía queratinizada, esto es algo importante y relevante en cualquiera de los tratamientos realizados en la zona anterior, ya que dicta el pronóstico y el plan de tratamiento del odontólogo y el especialista. La longitud de la corona clínica fue ligeramente mas larga en las mujeres sin tener una diferencia estadísticamente significativa, al igual que en las medidas tomadas de MG-COV y MG-UCE.

## 10. ANEXOS

### 10.1 Hoja de consentimiento informado



### Hoja De Consentimiento informado

Investigador: CD. Luis Daniel Adame Pérez

Universidad Autónoma de Nuevo León

Maestría en Ciencias Odontológicas en el área de Periodoncia e Implantología Oral

Nombre de la Investigación: Dimensión Clínica, Radiográfica y Mediante Cone-beam del Biotipo Gingival. Estudio Comparativo.

Este formulario de Consentimiento Informado se dirige a hombres y mujeres de 20 a 50 años y se les invita a participar en la investigación Dimensión Clínica, Radiográfica y Mediante Cone-beam del Biotipo Gingival. Estudio Comparativo.

Mi nombre es Luis Daniel Adame Pérez, actualmente estudio una Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Periodoncia e Implantología, estamos investigando diferentes métodos para la determinación del biotipo gingival. Antes de decidir si participar en la investigación puede hablar con alguien mas para que se sienta mas cómodo sobre la investigación.

Puede que hayan palabras o preguntas que no entienda las cuales se pueden responder en cualquier momento de la investigación preguntándole al investigador en turno.

El propósito de nuestra investigación es comparar los diferentes métodos de medir el grosor de la encía, ya que en nuestro ámbito es muy importante.

Esta investigación requerirá de tres procesos el primero con el uso de cone-beam, el segundo con un método radiográfico, y el tercero será con el uso de un instrumento llamado sonda el que no requerirá ningún tipo de punción.

Estamos invitando a todos los adultos de 20 a 50 años que requieran un cone-beam de la parte anterior del maxilar y no presenten enfermedad periodontal, agrandamientos de la encía o falta de dientes de la parte de enfrente.

Su participación es totalmente voluntaria, usted puede elegir participar o no hacerlo, usted puede cambiar de idea mas tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

Los procedimientos se realizaran en tres fases el primero será con la utilización de un cone-beam y el uso ya sea de retractores gingivales o rodetes de algodón, en la segunda fase

tomaremos una radiografía paralela de perfil donde colocaremos una lamina de plomo adherida provisionalmente, y en la tercera fase sondearemos el diente central superior derecho para determinar cierta información.

No existen riesgos, molestias ni efectos secundarios durante la investigación ni después de esta.

El equipo de investigación mantendrá confidencial su información general.

Si tiene cualquier duda o pregunta puede hacerlas ahora o mas tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea realizar preguntas mas tarde puede contactar al investigador principal en el e-mail: [Daniel\\_adame@hotmail.com](mailto:Daniel_adame@hotmail.com), o al teléfono [2225882708](tel:2225882708)

He sido invitado a participar en la investigación para comparar la determinación del biotipo gingival, he tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas realizadas. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado medico.

Nombre del participante \_\_\_\_\_

Firma del participante \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que el individuo ha dado consentimiento libremente.

Nombre del investigador \_\_\_\_\_

Firma del Investigador \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del testigo \_\_\_\_\_

Firma del testigo \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del testigo \_\_\_\_\_

Firma del testigo \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abraham, S., & Athira, P. R. (2015). Correlation of gingival tissue biotypes with age, gender and tooth morphology: A cross sectional study using probe transparency method. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 14, 64-9.
2. Agarwal, V., Mehrotra, N., & Vijay, V. (2017). Gingival biotype assessment: Variations in gingival thickness with regard to age, gender, and arch location. *Indian Journal of Dental Sciences*, 9(1), 12.
3. Ahmad, I. (2005). Anterior dental aesthetics: gingival perspective. *British dental journal*, 199(4), 195-202.
4. Alpiste-Illueca, F. (2004). Dimensions of the dentogingival unit in maxillary anterior teeth: a new exploration technique (parallel profile radiograph). *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 24(4), 814-820.
5. Cabello, G., Rioboo, M., & Fábrega, J. G. (2013). Immediate placement and restoration of implants in the aesthetic zone with a trimodal approach: soft tissue alterations and its relation to gingival biotype. *Clinical oral implants research*, 24(10), 1094-1100.

6. Cabello, G., Rioboo, M., & Fábrega, J. G. (2013). Immediate placement and restoration of implants in the aesthetic zone with a trimodal approach: soft tissue alterations and its relation to gingival biotype. *Clinical oral implants research*, 24(10), 1094-1100.
7. Cohen, E. S. (2007). *Atlas of cosmetic and reconstructive periodontal surgery*. PMPH-USA, 267.
8. Cook, D. R., Mealey, B. L., Verrett, R. G., Mills, M. P., Noujeim, M. E., Lasho, D. J., & Cronin Jr, R. J. (2011). Relationship between clinical periodontal biotype and labial plate thickness: an in vivo study. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 31(4), 344-354.
9. De Rouck, T., Eghbali, R., Collys, K., De Bruyn, H., & Cosyn, J. (2009). The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. *Journal of clinical periodontology*, 36(5), 428-433.
10. Ebrahimi, N., Obando, J. E., Schmerman, M. L., Khan, S. M., & Kwar, N. I. (2015). Management of Thin Gingival Biotype with Hard and Soft Tissue Augmentation Post Orthodontic Treatment: A Case Report.

11. Eghbali, A., De Rouck, T., De Bruyn, H., & Cosyn, J. (2009). The gingival biotype assessed by experienced and inexperienced clinicians. *Journal of clinical periodontology*, 36(11), 958-963.
12. Esfahrood, Z. R., Kadkhodazadeh, M., & Talebi Ardakani, M. R. (2013). Gingival biotype: a review. *General Dentistry*, 61(4), 14-7.
13. Farman, A. G., & Scarfe, W. C. (2009). The basics of maxillofacial cone beam computed tomography. In *Seminars in Orthodontics*. 15,(1), 2-13.
14. Fischer, K. R., Grill, E., Jockel-Schneider, Y., Bechtold, M., Schlagenhaut, U., & Fickl, S. (2014). On the relationship between gingival biotypes and supracrestal gingival height, crown form and papilla height. *Clinical oral implants research*, 25(8), 894-898.
15. Fischer, K. R., Grill, E., Jockel-Schneider, Y., Bechtold, M., Schlagenhaut, U., & Fickl, S. (2014). On the relationship between gingival biotypes and supracrestal gingival height, crown form and papilla height. *Clinical oral implants research*, 25(8), 894-898.
16. Fischer, K., Friedmann, A., & Künzelberger, A. (2015). Gingival biotype—a novel classification & assessment tool. *Clinical Oral Implants Research*, 26, 56.

17. Friedland, B. (2009). Medicolegal issues related to cone beam CT. In *Seminars in Orthodontics*, 15,(1), 77-84.
18. Frumkin, N., Via, S., & Klinger, A. (2017). Evaluation of the width of the alveolar bone in subjects with different gingival biotypes: A prospective cohort study using cone beam computed tomography. *Quintessence International*, 48(3), 209-216.
19. Fu, J. H., Yeh, C. Y., Chan, H. L., Tatarakis, N., Leong, D. J., & Wang, H. L. (2010). Tissue biotype and its relation to the underlying bone morphology. *Journal of periodontology*, 81(4), 569-574.
20. Gonçalves, M. S., Ferreira, C. M., Quintela, D. C., & Santana, R. B. (2017). Relationship Between Clinical and Histologic Periodontal Biotypes in Humans. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 37(5), 737.
21. Hashimoto, K., Kawashima, S., Araki, M., Iwai, K., Sawada, K., & Akiyama, Y. (2006). Comparison of image performance between cone-beam computed tomography for dental use and four-row multidetector helical CT. *Journal of oral science*, 48(1), 27-34.
22. Januario, A. L., Barriviera, M., & Duarte, W. R. (2008). Soft Tissue Cone-Beam Computed Tomography: A Novel Method for the Measurement of Gingival

Tissue and the Dimensions of the Dentogingival Unit. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 20(6), 366-373.

23. Januario, A. L., Barriviera, M., & Duarte, W. R. (2008). Soft Tissue Cone-Beam Computed Tomography: A Novel Method for the Measurement of Gingival Tissue and the Dimensions of the Dentogingival Unit. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 20(6), 366-373.

24. Jung, R. E., Holderegger, C., Sailer, I., Khraisat, A., Suter, A., & Hämmerle, C. H. (2008). The effect of all-ceramic and porcelain-fused-to-metal restorations on marginal peri-implant soft tissue color: a randomized controlled clinical trial. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 28(4), 357-365.

25. Kan, J. Y., Morimoto, T., Rungcharassaeng, K., Roe, P., & Smith, D. H. (2010). Gingival biotype assessment in the esthetic zone: visual versus direct measurement. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 30(3), 237-243.

26. Kao, R. T., & Pasquinelli, K. (2002). Thick vs. thin gingival tissue: a key determinant in tissue response to disease and restorative treatment. *Journal of the California Dental Association*, 30(7), 521-526.

27. Koke, U., Sander, C., Heinecke, A., & Müller, H. P. (2003). A possible influence of gingival dimensions on attachment loss and gingival recession following placement of artificial crowns. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 23(5), 439.
28. Kolte, R., Kolte, A., & Mahajan, A. (2014). Assessment of gingival thickness with regards to age, gender and arch location. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 18(4), 478.
29. Kumar, P., Rattan, V., & Rai, S. (2015). Comparative evaluation of healing after gingivectomy with electrocautery and laser. *Journal of oral biology and craniofacial research*, 5(2), 69-74.
30. Lau, S. L., Chow, L. K., & Leung, Y. Y. (2016). A Non-Invasive and Accurate Measurement of Gingival Thickness Using Cone-Beam Computerized Imaging for the Assessment of Planning Immediate Implant in the Esthetic Zone—A Pig Jaw Model. *Implant dentistry*, 25(5), 619-623.
31. Lops, D., Stellini, E., Sbricoli, L., Cea, N., Romeo, E., & Bressan, E. (2016). Influence of abutment material on peri-implant soft tissues in anterior areas with thin gingival biotype: a multicentric prospective study. *Clinical oral implants research*, 28(10), 1263-1268.

32. Manjunath, R. S., Rana, A., & Sarkar, A. (2015). Gingival biotype assessment in a healthy periodontium: transgingival probing method. *Journal of clinical and diagnostic research*, 9(5), 66.
33. Mohan, R., Singh, A., & Gundappa, M. (2011). Three-dimensional imaging in periodontal diagnosis—Utilization of cone beam computed tomography. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 15(1), 11.
34. Nagaraj, K. R., Savadi, R. C., Savadi, A. R., Reddy, G. P., Srilakshmi, J., Dayalan, M., & John, J. (2010). Gingival biotype—Prosthodontic perspective. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, 10(1), 27-30.
35. Pontoriero, R., & Carnevale, G. (2001). Surgical crown lengthening: a 12-month clinical wound healing study. *Journal of Periodontology*, 72(7), 841-848.
36. Ramírez, K., García-Rodríguez, O., Murillo-Arocho, M., Fernández-López, O., & Elías-Boneta, A. R. (2013). Dentogingival complex: Dimension based on biotypes. *Puerto Rico health sciences journal*, 32(4), 182.
37. Reader, A., & Ahuja, V. (2014). Gingival phenotype and success of root coverage by Tarnow's technique: A case report and review of literature, 14(6), 14-18.

38. Shah, R., Sowmya, N. K., & Mehta, D. S. (2014). Amnion membrane for coverage of gingival recession: A novel application. *Contemporary clinical dentistry*, 5(3), 293.
39. Sharma, S., Thakur, S. L., Joshi, S. K., & Kulkarni, S. S. (2014). Measurement of gingival thickness using digital vernier caliper and ultrasonographic method: A comparative study. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 5(2), 138-143.
40. Singh, M., Chaubey, K. K., Madan, E., Thakur, R. K., Agarwal, M. C., & Joshi, N. (2016). Correlation between Gingival Biotype and Occurrence of Gingival Recession. *Saudi Journal of Oral and Dental Research*, 1, 119-23.
41. Stein, J. M., Lintel-Höping, N., Hammächer, C., Kasaj, A., Tamm, M., & Hanisch, O. (2013). The gingival biotype: measurement of soft and hard tissue dimensions—a radiographic morphometric study. *Journal of clinical periodontology*, 40(12), 1132-1139.
42. Zweers, J., Thomas, R. Z., Slot, D. E., Weisgold, A. S., & Van der Weijden, F. G. (2014). Characteristics of periodontal biotype, its dimensions, associations and prevalence: a systematic review. *Journal of clinical periodontology*, 41(10), 958-971.
43. Zawawi, K. H., & Al-Zahrani, M. S. (2014). Gingival biotype in relation to incisors' inclination and position. *Saudi medical journal*, 35(11), 1378.

44. Wara-aswapati, N., Pitiphat, W., Chandrapho, N., Rattanayatikul, C., & Karimbux, N. (2001). Thickness of palatal masticatory mucosa associated with age. *Journal of periodontology*, 72(10), 1407-1412.
45. Kaya, Y., Alkan, Ö., & Keskin, S. (2017). An evaluation of the gingival biotype and the width of keratinized gingiva in the mandibular anterior region of individuals with different dental malocclusion groups and levels of crowding. *The Korean Journal of Orthodontics*, 47(3), 176-185.