

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**EVALUACIÓN DEL CANAL INCISIVO MEDIANTE EL USO DE  
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO**

POR

MARGARITA BERMÚDEZ PÉREZ

Como requisito parcial para obtener el Grado de  
Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Periodoncia con Implantología Oral.

Noviembre, 2020

Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Periodoncia con Implantología Oral.

**EVALUACIÓN DEL CANAL INCISIVO MEDIANTE EL USO DE  
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO**

**Comité Académico**

---

Dr. Sergio Eduardo Nakagoshi Cepeda  
Presidente

---

Dra. Gloria Martínez Sandoval  
Secretario

---

Dr. Gustavo Israel Martínez González  
Vocal

Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Periodoncia con Implantología Oral.

**EVALUACIÓN DEL CANAL INCISIVO MEDIANTE EL USO DE  
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO**

---

**Margarita Bermúdez Pérez**

**TESISTA**

**Comité De Tesis**

---

**Dra. Gloria Martínez Sandoval**  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

**Dra. María Gabriela Chapa Arizpe**  
**CO-DIRECTOR DE TESIS**

---

**Dr. Jesús Israel Rodríguez Pulido**  
**ASESOR METODOLÓGICO**

---

**Dr. Gustavo Israel Martínez González**  
**ASESOR ESTADÍSTICO**

## DEDICATORIA

A mi familia,  
Por el apoyo incondicional.  
Gracias.

*Sé firme en tus actitudes y perseverante en tu ideal.  
Pero sé paciente, no pretendiendo que todo te llegue de inmediato.  
Haz tiempo para todo, y todo lo que es tuyo,  
vendrá a tus manos en el momento oportuno.  
Mahatma Gandhi.*

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, que me ha guiado hasta este momento de mi vida, por poner en mi camino a personas maravillosas, y me ha demostrado que al final del camino siempre habrá una luz.

A mi papá, **Matías Bermúdez Peñaloza**, soy tan bendecida de ser tu hija, gracias por creer en mí siempre, porque a pesar de no estar físicamente, fuiste mi motor desde el primer día y formaras parte de cada decisión en mi vida.

A mi mamá, **Martha Pérez Dávalos**, por apoyarme en cada paso que he dado, eres para mí un ejemplo de valentía y fortaleza.

A mis hermanos **Matías** y **Reyes**, por siempre encontrar la forma de hacerme saber que están a mi lado y lo orgullosos que están de mí.

A mi comité de tesis, la **Dra. Gloria Martínez Sandoval**, la **Dra. María Gabriela Chapa Arizpe**, por su gran apoyo y dirección para la realización de este proyecto.

Al **Dr. Jesús Israel Rodríguez Pulido**, por estar siempre pendiente de ayudar y su disposición en todo momento.

A la **Dra. Brenda Ruth Garza Salinas**, por su apoyo durante esta etapa y por su gran vocación de enseñar y ayudar.

Al **Dr. Gustavo Israel Martínez González**, por el apoyo en el desarrollo de todo lo referente a estadística y resultados del proyecto.

A **Scan3D** por su aportación con los CBCT para realizar este proyecto.

A **CONACYT**, por la beca y el apoyo otorgado, ya que sin esto no hubiera sido posible.

A mis compañeros de generación, Edgardo Aguirre, Alejandra Chávez, Mía Contreras, Fernando Ortega y Tatiana Salazar, por la gran familia que creamos, por los buenos momentos y los no tan buenos, pero sobre todo gracias por enseñarme el valor de la amistad.

## TABLA DE CONTENIDO

Sección	Página
<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> .....	3
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	4
<b>3.1 OBJETIVO GENERAL:</b> .....	4
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> .....	4
<b>4. ANTECEDENTES</b> .....	5
<b>4.1 ANATOMÍA DEL CANAL INCISIVO</b> .....	5
4.1.1 Clasificación del canal incisivo de acuerdo con el número de canales .....	6
4.1.2 Clasificación del canal incisivo de acuerdo con la dirección .....	7
<b>4.2 IRRIGACIÓN E INERVACIÓN DEL CANAL INCISIVO</b> .....	8
<b>4.3 MODALIDADES DE TRATAMIENTO DEL CANAL INCISIVO PARA COLOCACIÓN DE IMPLANTES</b> .....	9
4.3.1 Técnica de enucleación.....	10
4.3.2 Técnica de lateralización .....	11
<b>4.4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES CERCANO AL CANAL INCISIVO</b> .....	13
4.4.1 Pérdida sensorial.....	13
4.4.2 Hemorragia .....	13
4.4.3 Neuroma .....	14
<b>5. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	15
<b>5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO</b> .....	15
<b>5.2 UNIVERSO DE ESTUDIO</b> .....	15
<b>5.3 TAMAÑO DE MUESTRA</b> .....	15
<b>5.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN</b> .....	15
5.4.1 Criterios de Inclusión. ....	15
5.4.2 Criterios de exclusión. ....	15

5.4.3 Criterios de eliminación .....	16
<b>5.5 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS.....</b>	<b>16</b>
<b>5.6 Análisis estadístico .....</b>	<b>20</b>
<b>5.7 Consideraciones éticas .....</b>	<b>22</b>
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>6.1 ANÁLISIS DE ACUERDO CON EL TOTAL CBCT EVALUADAS.....</b>	<b>23</b>
6.1.1 Evaluación del diámetro del canal incisivo en un corte coronal.....	23
6.1.2 Evaluación del diámetro en un corte sagital.....	23
6.1.3 Evaluación de la longitud del canal incisivo .....	24
6.1.4 Evaluación de la distancia del canal a los incisivos centrales .....	24
6.1.5 Evaluación de la distancia de la entrada del canal a la cresta alveolar .....	24
6.1.6 Evaluación del hueso vestibular al canal incisivo .....	24
6.1.7 Evaluación del hueso palatino al canal incisivo.....	25
6.1.8 Evaluación de la forma del canal incisivo .....	25
<b>6.2 ANÁLISIS DE ACUERDO CON EL TIPO DE DENTICIÓN DEL PACIENTE .....</b>	<b>28</b>
6.2.1 Evaluación del diámetro del canal incisivo en un corte coronal.....	28
6.2.2 Evaluación del diámetro en un corte sagital.....	29
6.2.3 Evaluación de la longitud del canal incisivo .....	29
6.2.4 Evaluación de la distancia del canal a los incisivos centrales .....	29
6.2.5 Evaluación de la distancia de la entrada del canal a la cresta alveolar .....	29
6.2.6 Evaluación del hueso vestibular al canal incisivo .....	30
6.2.7 Evaluación del hueso palatino al canal incisivo.....	30
6.2.8 Evaluación de la forma del canal incisivo .....	33
<b>7. DISCUSIÓN .....</b>	<b>35</b>
<b>8. CONCLUSIONES .....</b>	<b>40</b>
<b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>41</b>
<b>RESUMEN BIOGRÁFICO .....</b>	<b>44</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b><u>Figura</u></b>	<b><u>Página</u></b>
1. Foramen incisivo y dos foraminas nasopalatinas	5
2. Clasificación de acuerdo con el número de canales en la porción media	6
3. Clasificación de Bornstein	7
4. Clasificación de acuerdo con la dirección del canal incisivo	7
5. Forma del canal incisivo en corte sagital	8
6. Diseño del colgajo para la enucleación	10
7. Enucleación realizada con fresas	11
8. Lateralización del nervio nasopalatino	12
9. Tomografía computarizada de haz cónico de paciente dentado	16
10. Tomografía computarizada de haz cónico de pacientes parcialmente edéntulos	17
11. Tomografía computarizada de haz cónico de paciente totalmente edéntulo	17
12. Diámetro del canal incisivo en corte coronal	18
13. Distancia del canal incisivo a los incisivos centrales	19
14. Mediciones en corte sagital en pacientes dentados y totalmente edéntulos	20
15. Comparativo de la media de las variables entre género	27
16. Evaluación de la forma y género de los pacientes	28
17. Media de las variables por tipo de dentición de los pacientes	32
18. Evaluación de la forma del canal y tipo de dentición de los pacientes	34



## LISTA DE TABLAS

<b><u>Tabla</u></b>	<b><u>Página</u></b>
I. Comparativo de las variables por género de los pacientes	26
II. Evaluación de la forma y género de los pacientes	27
III. Comparativo de las variables por tipo de dentición de los pacientes	31
IV. Evaluación de la forma del canal y dentición de los pacientes	33

## NOMENCLATURA

AEP	Arteria esfenopalatina
CBCT	Tomografía computarizada de haz cónico
CI	Canal incisivo
FI	Foramen incisivo
FN	Foramen nasopalatino
NNP	Nervio nasopalatino

**TESISTA: Margarita Bermúdez Pérez**

**DIRECTOR DE TESIS: Gloria Martínez Sandoval**

**CO-DIRECTOR DE TESIS: María Gabriela Chapa Arizpe**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**EVALUACIÓN DEL CANAL INCISIVO MEDIANTE EL USO DE TOMOGRAFÍA  
COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO**

## **RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** El canal incisivo localizado en la línea media del maxilar se encuentra inervado por el nervio nasopalatino e irrigado por las ramas anteriores de los vasos palatinos descendentes, la arteria esfenopalatina y la palatina mayor, además contiene tejido conectivo fibroso, tejido adiposo y glándulas salivales pequeñas. En ocasiones, el canal incisivo interfiere en la colocación de implantes o cualquier otro procedimiento quirúrgico por lo que es necesario recurrir a tratamientos previos, para tener las condiciones ideales en la zona a tratar y además evitar complicaciones.

**OBJETIVO:** Evaluar tamaño, dirección y posición del canal incisivo por medio de una tomografía computarizada de haz cónico. **METODOLOGÍA:** Se estudiaron 100 CBCT en donde se evaluó el diámetro, longitud y forma del canal incisivo, la distancia del borde inferior del canal incisivo a la cresta alveolar, la longitud y ancho del hueso anterior al canal incisivo, y el ancho del hueso palatino. **RESULTADOS:** Las variables que mostraron una diferencia estadísticamente significativa comparando entre pacientes masculinos y femeninos fueron el diámetro vestibulo-palatino y del foramen incisivo, longitud del canal incisivo, distancia del canal al incisivo central, ancho coronal y medio del hueso vestibular; y el ancho del hueso palatino en apical y a nivel medio; siendo mayor en pacientes masculinos. **CONCLUSIÓN:** Es importante considerar que existe gran variedad en cuanto a tamaño, posición y forma del canal incisivo. Al encontrarse mayor diámetro en pacientes de género masculino podemos anticipar un mayor riesgo durante el procedimiento quirúrgico.

**TESISTA: Margarita Bermúdez Pérez**

**DIRECTOR DE TESIS: Gloria Martínez Sandoval**

**CO-DIRECTOR DE TESIS: María Gabriela Chapa Arizpe**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** The incisive canal located in the maxillary midline is innervated by the nasopalatine nerve and irrigated by the anterior branches of the descending palatal vessels, the sphenopalatine artery and the major palatal artery, and also contains fibrous connective tissue, adipose tissue and small salivary glands. Sometimes, the incisive canal interferes with implant placement or any other surgical procedure, so it is necessary to perform previous treatments in order to have ideal conditions in the area to be treated and also to avoid complications. **OBJECTIVE:** To evaluate size, direction and position of the incisive canal by means of a cone-beam CT scan. **METHODS:** 100 CBCTs were evaluated where the diameter, length and shape of the incisive canal, the distance from the lower edge of the incisive canal to the alveolar ridge, the length and width of the anterior bone to the incisive canal, and the width of the palatal bone were assessed. **RESULTS:** The variables that showed a statistically significant difference comparing between male and female patients were the vestibular-palatal diameter and the incisive foramen, length of the incisive canal, distance from the canal to the central incisor, coronal and middle width of the vestibular bone; and the width of the palatal bone in apical and middle level; being higher in male patients. **CONCLUSIONS:** It is important to consider that there is great variety in size, position and shape of the incisive canal. Since the diameter is greater in male patients, we can anticipate a greater risk during the surgical procedure.

## 1. INTRODUCCIÓN

La rehabilitación del sector anterior del maxilar es un desafío tanto en el aspecto quirúrgico como también protésico. Existen dos limitaciones en el maxilar anterior, una es la reabsorción del hueso posterior a una extracción de los incisivos, y otra es la localización del canal incisivo.

El canal incisivo o nasopalatino se encuentra en la línea media del maxilar anterior conectando el paladar con el piso de la cavidad nasal, ubicándose regularmente detrás de los incisivos centrales.

Los estudios de tomografía computarizada de haz cónico han mejorado y han ayudado a comprender la variabilidad anatómica y morfométrica del canal incisivo, en cuanto a posición, longitud, diámetro y forma.

Se ha mostrado evidencia que indica que factores como la edad, sexo, pérdida dental, y traumatismos pueden alterar las mediciones tanto del canal incisivo, así como también del ancho del hueso vestibular principalmente.

Estructuras anatómicas como lo son nervios, vasos, son siempre de gran consideración en la colocación de implantes, ya que se debe guardar una distancia de seguridad entre los puntos anatómicos críticos. Debido a la proximidad entre el canal incisivo y las raíces de los incisivos centrales superiores, pensar en un tratamiento de implantes podría resultar un reto.

Situaciones en donde tanto la colocación de implantes, procedimientos de regeneración ósea guiada o cualquier otra intervención quirúrgica en la zona anterior invada inevitablemente el canal incisivo, se pueden proponer acciones para prevenir el contacto con el paquete neurovascular.

Debido a la gran cantidad de variaciones que pueden existir en la anatomía del canal incisivo, es de suma importancia realizar una correcta evaluación preoperatoria, para proporcionar un adecuado diagnóstico y por lo tanto un plan de tratamiento acertado; evitando así daño a nervios o vasos, y complicaciones subsecuentes como pueden ser disfunción sensorial, hemorragia, e incluso en el tratamiento de implantes un fracaso en

la oseointegración.

En este estudio se llevó a cabo la evaluación del diámetro, longitud y forma del canal incisivo, la distancia del borde inferior del canal incisivo a la cresta alveolar, la longitud y ancho del hueso anterior al canal incisivo y la longitud y ancho del hueso palatino, haciendo uso de la tomografía computarizada de haz cónico como herramienta diagnóstica.

Las variables se dividieron en pacientes femeninos y masculinos, comprobando la hipótesis propuesta en donde en la mayoría de las variables evaluadas los resultados fueron mayores en tomografías computarizadas de haz cónico correspondientes a pacientes masculinos.

## **2. HIPÓTESIS**

El diámetro y longitud del canal incisivo evaluados mediante la tomografía computarizada de haz cónico serán mayores en pacientes masculinos, en comparación con pacientes de sexo femenino.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar tamaño, dirección y posición del canal incisivo por medio de una tomografía computarizada de haz cónico.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Determinar el diámetro del canal incisivo.
2. Determinar la longitud del canal incisivo.
3. Determinar la forma del canal incisivo.
4. Determinar la distancia mesiodistal a la que se encuentra la cortical del canal incisivo a los incisivos centrales
5. Determinar la distancia entre el borde inferior del canal incisivo y la cresta alveolar.
6. Evaluar la longitud y ancho del hueso anterior al canal incisivo.
7. Evaluar el ancho del hueso palatino o posterior al canal incisivo.



## 4. ANTECEDENTES

### 4.1 ANATOMÍA DEL CANAL INCISIVO

El canal incisivo (CI) que también es conocido como canal nasopalatino o canal palatino anterior, es un largo y estrecho conducto localizado en la línea media del maxilar anterior que conecta el paladar con el piso de la cavidad nasal (Thakur et al., 2013), suele estar detrás de los incisivos centrales superiores (Panjnoush et al., 2016).

El CI tiene dos aberturas; la abertura inferior del CI se conoce como foramen incisivo (FI), mientras que la abertura superior o nasal se divide en dos foraminas por el tabique nasal en el piso nasal (Song et al., 2009)(Fig. 1), y aunque no se nombra en la Terminología Anatómica, en la literatura se le da el nombre de foramen nasopalatino (FN) (Bahşi et al., 2019), incluso se utiliza indistintamente con el foramen incisivo o foramen de Stensen (Song et al., 2009).

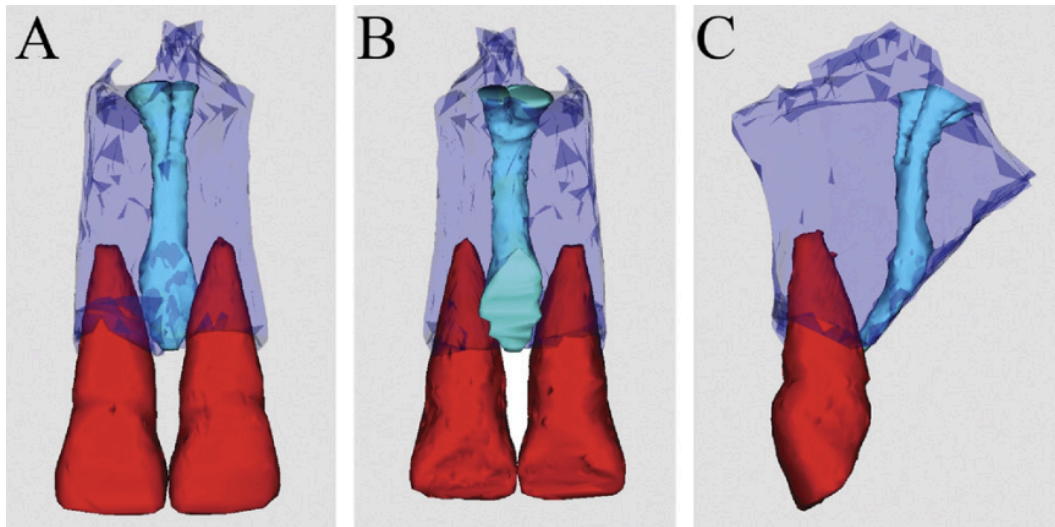


Figura 1. Foramen incisivo y dos foraminas nasopalatinas (Song et al., 2009).

El FI es una abertura de forma ovalada que se encuentra en el lado posteroinferior del paladar. Tiene un diámetro que va de 2mm a 1cm, con una posición que varía desde encima de la cresta alveolar hasta a nivel de los ápices de los incisivos centrales (Al-Amery et al., 2015).

#### 4.1.1 Clasificación del canal incisivo de acuerdo con el número de canales

El CI principal tiene una forma constante y continúa desde la abertura inferior a la parte superior. Un solo CI se divide en dos canales cortos debajo de las aberturas superiores, el punto en donde ocurre la división es aproximadamente a nivel del quinto superior del CI (Song et al., 2009) .

El FI siempre comprende un solo foramen, y en el FN están presente dos foraminas. Por lo tanto, parece que los canales incisivos de 3 y 4 canales se originan en un solo canal y se combinan para formar dos canales cortos justo debajo del piso nasal que después se conectan a la abertura superior (Tözüm et al., 2012)(Fig. 2).

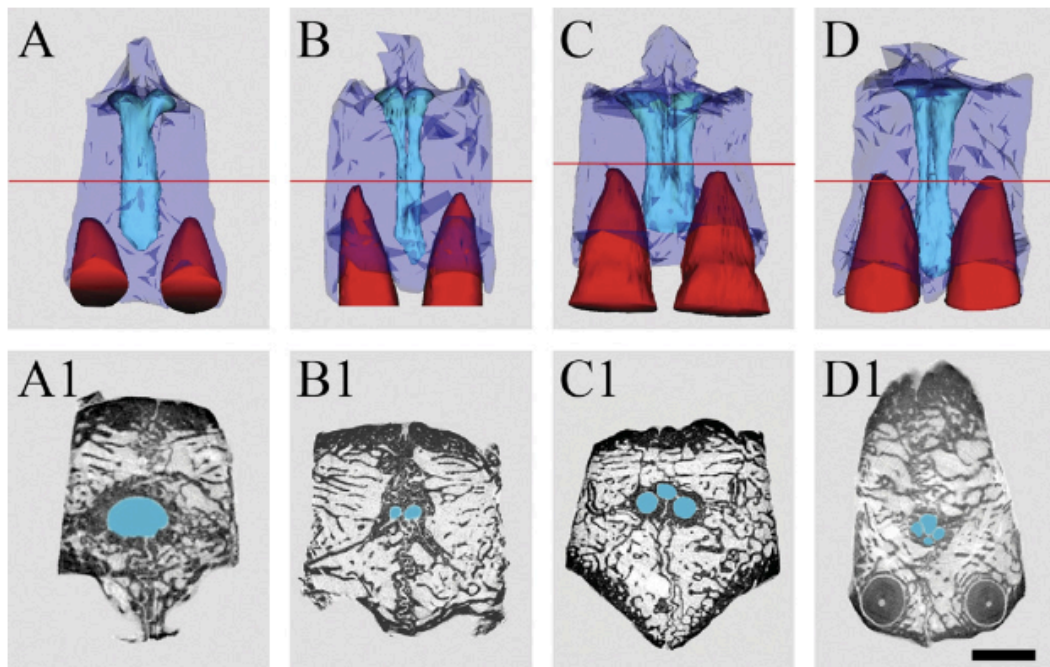


Figura 2. Clasificación de acuerdo con el número de canales en la porción media (Song et al., 2009).

De acuerdo con la clasificación de Bornstein las variaciones anatómicas del CI en un corte coronal en la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se diferencian en tres grupos: A) un solo canal, B) dos canales paralelos, C) variaciones del canal tipo Y con una abertura oral y dos o más aberturas nasopalatinas (Bornstein et al., 2011)(Fig. 3).

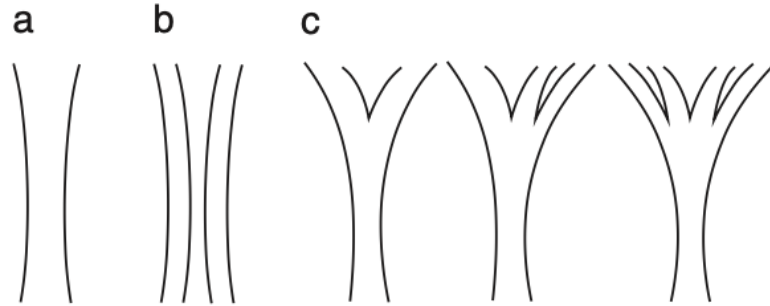


Figura 3. Clasificación de Bornstein (Bornstein et al., 2011).

#### 4.1.2 Clasificación del canal incisivo de acuerdo con la dirección

El CI se clasifica también de acuerdo a la vista lateral, en donde se toma como referencia en el plano horizontal al piso nasal, basándose en la línea vertical del plano horizontal, los CI en donde el curso cambia más de  $10^\circ$  se consideran inclinados, y aquellos en donde cambie menos de  $10^\circ$  se consideran verticales, también se clasifica si el curso del canal es recto o curvo (Song et al., 2009)(Fig. 4).

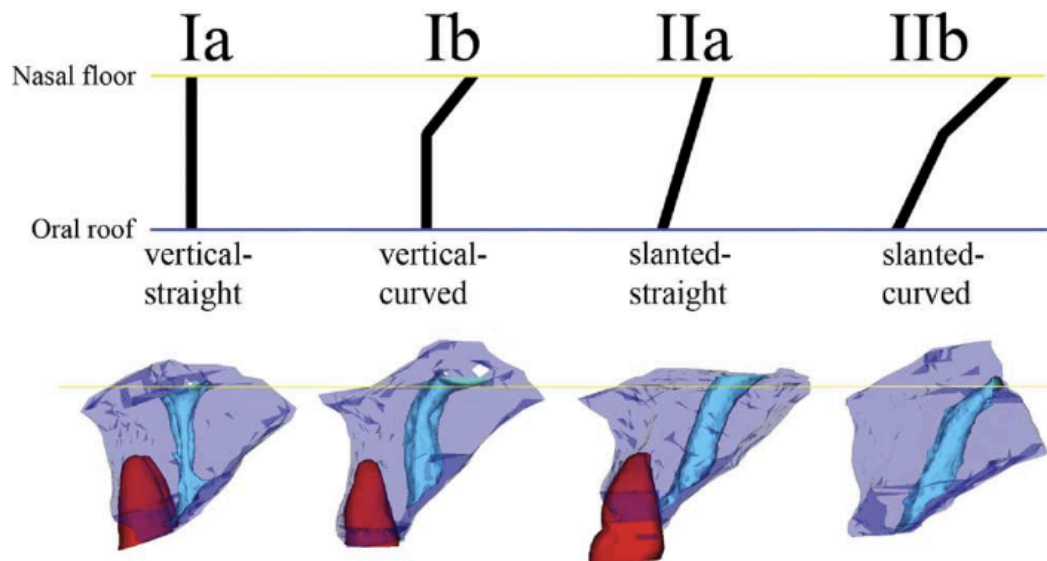


Figura 4. Clasificación de acuerdo con la dirección del canal incisivo (Song et al., 2009).

De acuerdo a Mardinger clasifica de acuerdo a la forma en el plano sagital, en donde se da el nombre de A) Cilíndrico: cuando las paredes bucal y palatina del canal están paralelas, B) Forma de embudo: cuando la dimensión anteroposterior del canal aumenta desde la fosa nasal hasta el paladar duro, C) Forma de reloj de arena: cuando la dimensión anteroposterior es más estrecha en el nivel medio del canal, y D) Forma de banana: cuando la dimensión anteroposterior es más ancha en el nivel medio del canal (Mardinger et al., 2008) (Fig. 5).

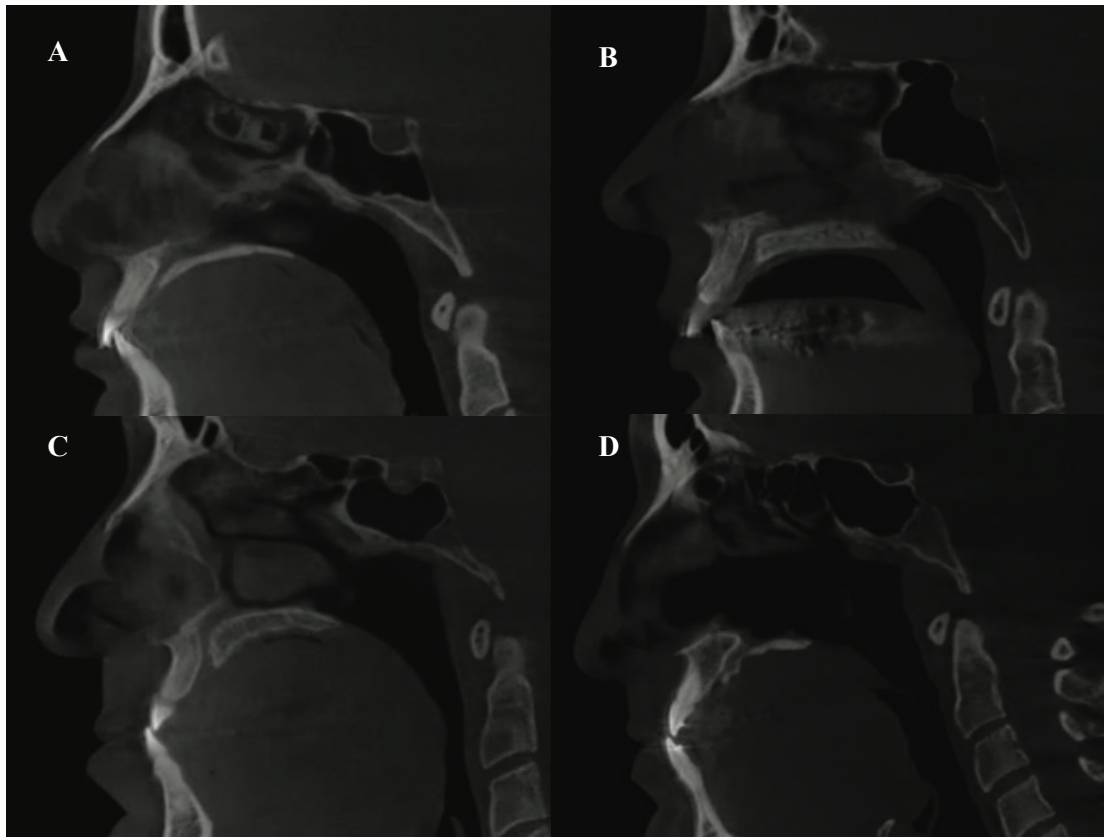


Figura 5. Forma del canal incisivo en corte sagital (Nasseh et al., 2017)

#### 4.2 IRRIGACIÓN E INERVACIÓN DEL CANAL INCISIVO

El CI transmite las ramas anteriores de los vasos palatinos descendentes y el nervio nasopalatino (NNP). El origen del NNP es la división maxilar del nervio trigémino (Greenstein et al., 2008). Entra en la cavidad nasal posterior a través del agujero

esfenopalatino, atraviesa el techo de la nariz y procede a lo largo del tabique nasal, entre el periostio y la mucosa y entra en el agujero nasopalatino (Liang et al., 2009). El CI también contiene tejido conectivo fibroso, tejido adiposo y glándulas salivales pequeñas (Fernández-Alonso et al., 2015).

El NNP proporciona la entrada sensorial al ganglio pterigopalatino, desde la mucosa del paladar duro y la encía alrededor de los incisivos hasta los caninos, y una anastomosis vascular entre la rama septal posterior de la arteria esfenopalatina (AEP) y la arteria palatina mayor, de modo que esta se refiere al aporte neurovascular colateral (Lake et al., 2018).

#### **4.3 MODALIDADES DE TRATAMIENTO DEL CANAL INCISIVO PARA COLOCACIÓN DE IMPLANTES**

La posición del CI en ocasiones puede interferir con una colocación inmediata de implantes debido a su proximidad a las raíces de los incisivos centrales (Kan et al., 2012). Tomando en consideración la futura reabsorción, el clínico tiende a colocar los implantes en una posición más palatina, esto incrementa el riesgo de invadir el CI, y como consecuencia poner en riesgo la oseointegración (Al-Amery et al., 2015). Por lo cual, para compensar este problema, Artzi reporta un enfoque quirúrgico que consiste en configurar un injerto en bloque cortico-canceloso que se adapte al foramen, mientras que el tejido blando es desplazado hacia atrás. Esto asegura que haya hueso presente alrededor de toda la superficie del implante, es por ello la importancia del uso de CBCT previo (Artzi et al., 2000).

En caso de que el CI tenga un diámetro mayor como para lograr una estabilidad primaria con un implante, o la posición de este no sea la adecuada, el CI puede ser enucleado y colocarse un injerto de hueso particulado, y permitir la colocación posterior de un implante. El concepto de injertar previamente fue introducido por Rosenquist y Nyström (Rosenquist y Nyström, 1992).

### 4.3.1 Técnica de enucleación

Puede considerarse la técnica más utilizada para dar solución a problemas relacionados con el CI. La principal preocupación de la remoción del contenido del CI es una alteración neurosensorial. De acuerdo a Rosenquist y Nyström que describen inicialmente la técnica de enucleación, remueven el contenido del CI y se rellena con hueso autólogo tomado del mentón, y los implantes son colocados después de 6 meses, mostrando una supervivencia del 100% después de 12 a 15 meses (Rosenquist y Nyström, 1992).

Una variación de la técnica es presentada por Scher, utilizando una mezcla 4:1 de hueso desmineralizado liofilizado y fosfato tricálcico; y la colocación directa del implante en el CI, reportando también una supervivencia del 100% (Huang et al., 2018).

El procedimiento quirúrgico se lleva a cabo bajo anestesia local con infiltración bucal y nasopalatina. Después se realiza un colgajo de espesor total con incisiones verticales liberadoras (Fig. 6). La parte coronal del canal es enucleada utilizando curetas y debridamiento con fresas con bastante irrigación (Fig. 7). El aloinjerto cortical particulado se coloca en el interior del canal, adicional se hace uso de una membrana de colágeno para cubrir el injerto. Se debe realizar un cierre primario pasivo del colgajo para esto se pueden realizar incisiones liberadoras periosteales. Después de 6 meses de cicatrización se puede realizar la colocación del implante (Waasdorp, 2016).



Figura 6. Diseño del colgajo para la enucleación (Spin-Neto et al., 2009).

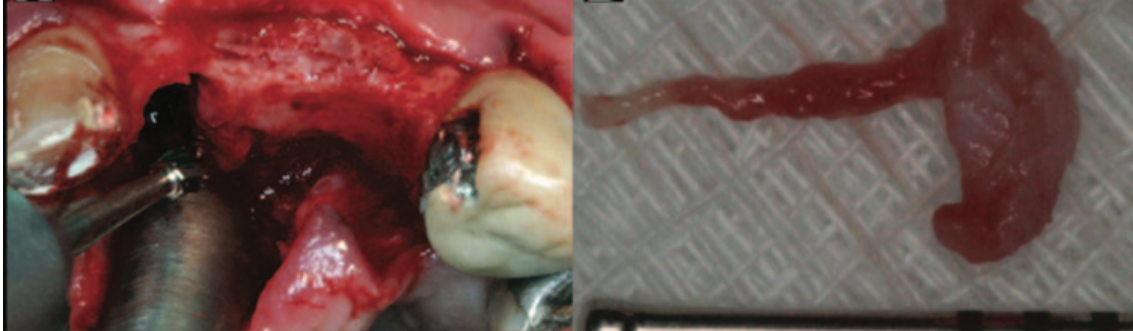


Figura 7. Enucleación realizada con fresas (Spin-Neto et al., 2009).

#### 4.3.2 Técnica de lateralización

Este enfoque quirúrgico es realmente conservador y trata de preservar la estructura neurovascular del CI combinando la colocación de injerto óseo tanto vertical y horizontal, con una lateralización de las estructuras vitales solo en la región del CI (Urban et al., 2015).

A) Se debe ubicar en un inicio el CI. B) Se realiza un colgajo remoto, el cual incluye una incisión en la mitad de la cresta alveolar abarcando encía queratinizada e incisiones verticales, las cuales deben encontrarse al menos un diente lejano al sitio de interés. En áreas edéntulas, las incisiones verticales se colocan por lo menos a 5mm del sitio. Se eleva colgajo de espesor total más allá de la línea mucogingival y al menos 5mm más allá del defecto (Urban et al., 2014). En el lado palatino, el colgajo se eleva para incluir el haz neurovascular del CI y para visualizar el FI (Urban et al., 2015).

C) Después de la lateralización del haz neurovascular, se coloca un injerto óseo autólogo particulado o una mezcla de autoinjerto y xenoinjerto, en la región del FI y también horizontal y verticalmente en el área del defecto. Después se dobla la membrana para cubrir la zona aumentada, en donde se utiliza una membrana de politetrafluoretileno expandido reforzada de titanio, fijándolas en al menos dos puntos en el paladar con tachuelas, esto para retraer y reflejar el haz neurovascular, cuidando durante toda la cirugía no dañarlo o cortarlo. D) Una vez que se estabiliza la membrana, el colgajo mucoperióstico se moviliza para permitir el cierre primario libre de tensión mediante incisiones liberadoras a periostio. El sitio quirúrgico se deja cicatrizar por lo menos 6

meses previo a la colocación de implantes, simultáneo a la remoción de la membrana y tachuelas (Urban et al., 2015) (Fig. 8).

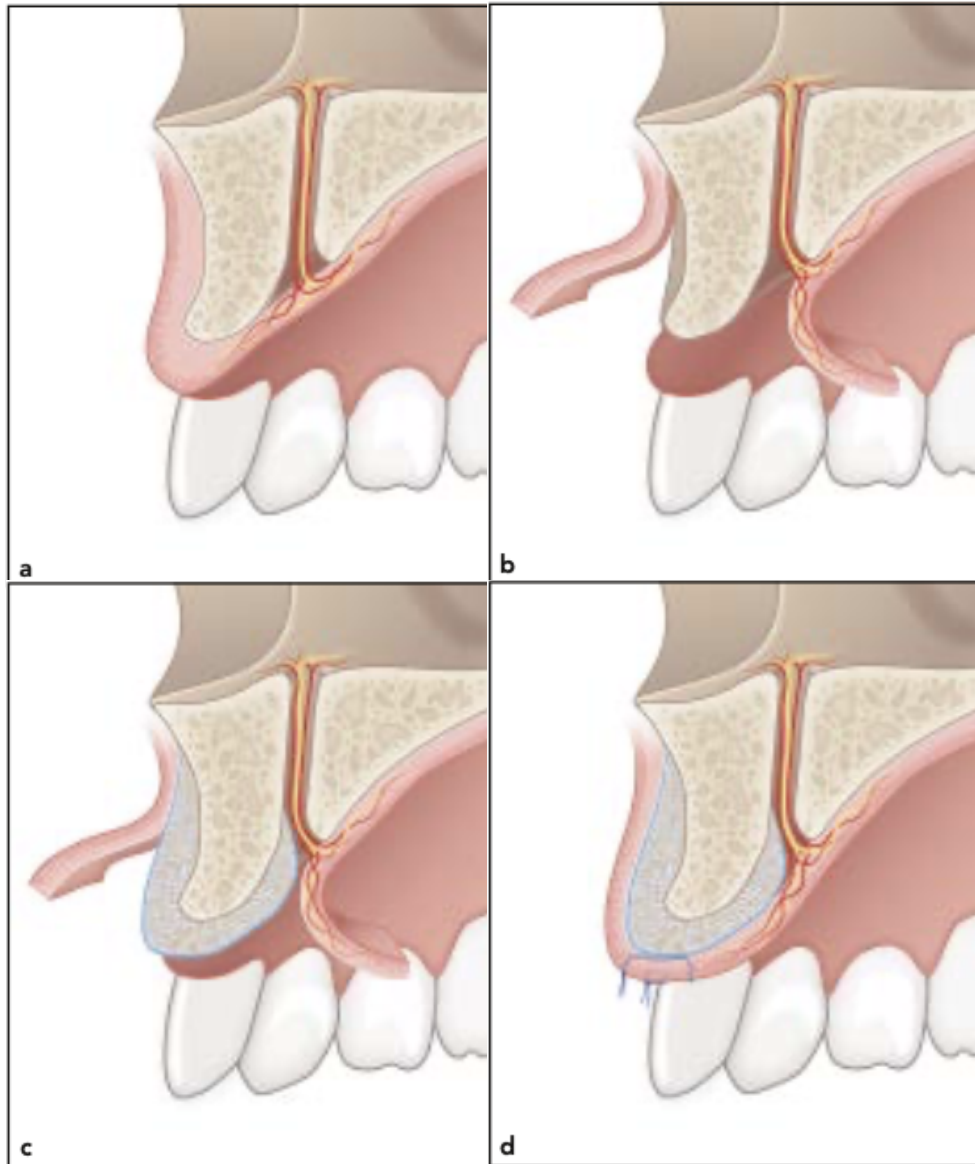


Figura 8. Lateralización del nervio nasopalatino (Urban et al., 2015)

Esta técnica se puede realizar con una mínima morbilidad del paciente, ya que la anastomosis del NNP y la AEP con el nervio, y la arteria palatina mayor permite la revascularización inmediata y la reinervación gradual de la zona (Spin-Neto et al., 2009), esto puede tardar de 3 a 6 meses. Además, tanto la pulpa y el ligamento periodontal de



los incisivos son inervados por el nervio alveolar superior anterior en lugar del NNP, por lo tanto no causa lesión alguna a los dientes (de Mello et al., 2017).

#### **4.4. PROBLEMAS ASOCIADOS A LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES CERCANO AL CANAL INCISIVO**

La colocación de implantes invadiendo el CI puede llevar a un contacto directo del implante con el tejido conectivo y causar una serie de complicaciones incluyendo hemorragia durante el procedimiento quirúrgico, alteración sensorial post operatoria, que no se lleve a cabo la oseointegración del implante e incluso la formación de un quiste en el CI (Jia et al., 2015).

##### **4.4.1 Pérdida sensorial**

La enucleación puede ocasionar un daño al NNP y resultar en una pérdida de la sensibilidad en la región palatina anterior (Rosenquist y Nyström, 1992). Sin embargo, algunos estudios muestran que no existe una alteración sensorial residual, y esto puede deberse a la inervación colateral que proviene del nervio palatino mayor a la parte anterior del paladar (Verardi y Pastagia, 2012).

Misch sugiere que la parestesia o disestesia es una complicación potencial de la enucleación, hay una posibilidad de tener una reducida inervación sensorial en la región del paladar anterior, sin embargo no tiene un efecto permanente (Misch, 2007) .

##### **4.4.2 Hemorragia**

Cuando se realiza la enucleación del canal, puede ocurrir una hemorragia la cual va a estar relacionada directamente con el tamaño de los vasos nasopalatinos. Infiltrar epinefrina directamente en el foramen puede ayudar a controlar el sangrado. Cauterizar puede ser de gran ayuda para la hemorragia, la punta del cauterizador se coloca directo en el CI (Cavallaro et al., 2016).

#### **4.4.3 Neuroma**

Después de haber realizado una enucleación del CI, se puede formar un neuroma al final de las fibras nerviosas dañadas, este es un tumor o masa de células y fibras nerviosas que no se encuentran organizadas. Estas lesiones pueden producirse como resultado de una regeneración nerviosa no regulada y suelen ser dolorosas (Cavallaro et al., 2016).

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO**

El diseño del estudio es descriptivo (estudia una muestra poblacional), abierto (todos los investigadores conocen las variables del experimento), observacional (el investigador no modifica el fenómeno), retrospectivo (considera hechos ya sucedidos y obtiene datos de expedientes clínicos, radiografías) y transversal (los datos se obtienen sólo una vez por cada individuo o no se relacionan entre sí).

### **5.2 UNIVERSO DE ESTUDIO**

Se evaluaron 100 tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes que acudieron al centro de radiología Scan3D, ubicado en San Pedro Garza García y Monterrey, Nuevo León, se proporcionó una base de datos la cual no contaba con información de identidad del paciente.

### **5.3 TAMAÑO DE MUESTRA**

Por las condiciones de la variable a evaluar del tipo cuantitativa (evaluación del canal incisivo) donde, además, se trata de una población infinita se estimó un tamaño de muestra de 100 tomografías computarizadas de haz cónico.

### **5.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **5.4.1 Criterios de Inclusión.**

Se incluyeron pacientes de ambos sexos, pacientes mayores de 18 años, pacientes dentados, parcialmente edéntulos y totalmente edéntulos que por cualquier motivo se les realizara una tomografía computarizada de haz cónico en el centro de radiología Scan3D.

#### **5.4.2 Criterios de exclusión.**

Se excluyeron aquellas tomografías en las cuales los pacientes mostraran una desviación entre la espina nasal anterior y la línea media dental, pacientes con evidencia de pérdida ósea radiográfica, presencia de lesiones endodontales, la presencia de dientes

anteriores impactados, que tuvieran alguna intervención quirúrgica previa al estudio en la zona anterior, y pacientes con sospecha de patología relacionada con el canal incisivo.

#### **5.4.3 Criterios de eliminación.**

Se eliminaron CBCT que no tuvieran un contraste adecuado para la evaluación que se requería.

### **5.5 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS**

#### **5.5.1 Selección de CBCT**

Se seleccionaron 100 tomografías computarizadas de haz cónico de una base de datos proporcionada por el centro de radiología Scan3D, agrupando a los pacientes de acuerdo si eran dentados (Fig. 9), parcialmente edéntulos (ausencia de dientes anteriores) (Fig. 10) y totalmente edéntulos (Fig. 11), y de acuerdo con el sexo.



Figura 9. Tomografía computarizada de haz cónico de paciente dentado.

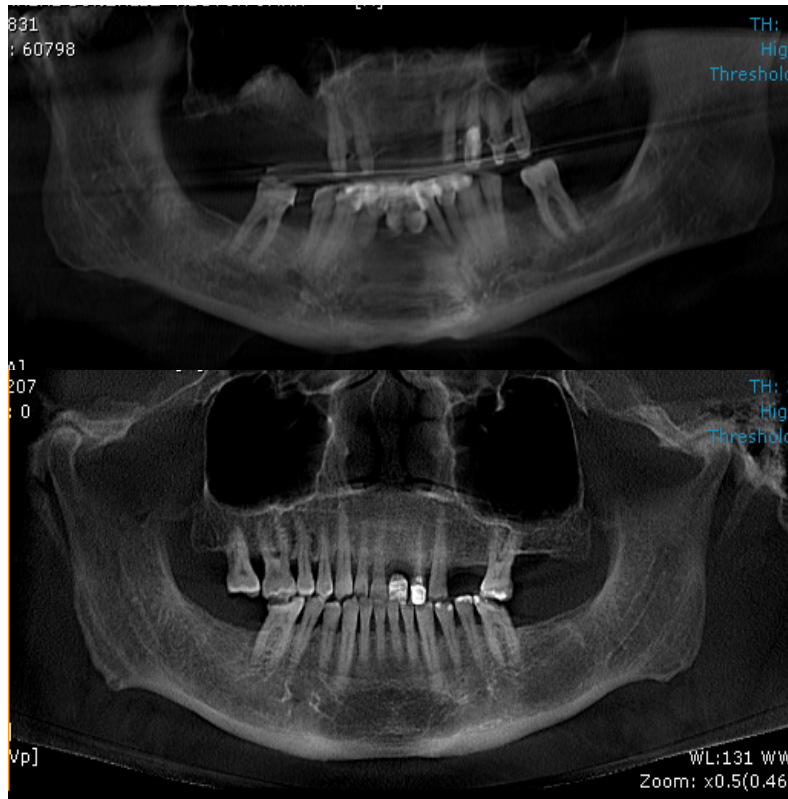


Figura 10. Tomografía computarizada de haz cónico de pacientes parcialmente edéntulos.



Figura 11. Tomografía computarizada de haz cónico de paciente totalmente edéntulo.

### 5.5.2 Mediciones

Si cumplían con los criterios de inclusión establecidos se procedía a realizar las siguientes mediciones:

1) Diámetro del canal incisivo en corte coronal: En un corte coronal se realizó la medición del canal incisivo en el punto que se notara la entrada del canal delimitado por la cortical, se tomaron dos medidas en este punto, tanto en sentido mesio-distal y apico-coronal (Fig. 12).

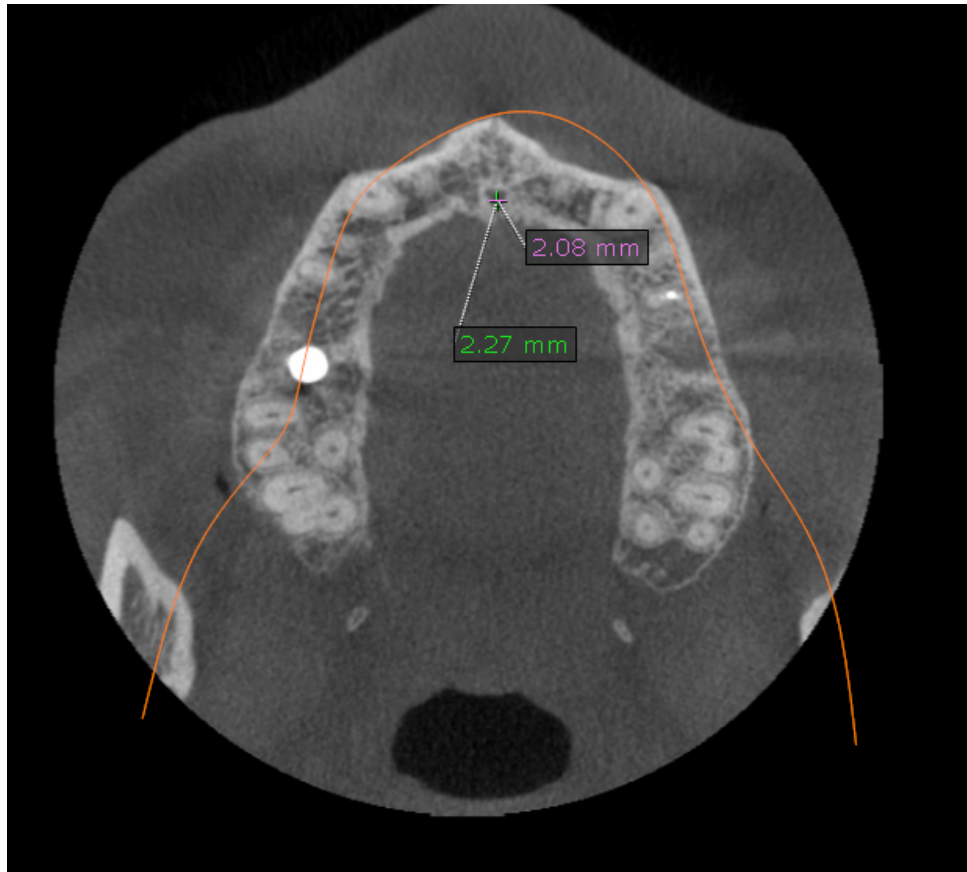


Figura 12. Diámetro del canal incisivo en corte coronal.

2) Distancia del canal incisivo a los incisivos centrales: En el mismo corte coronal se tomó la distancia de la cortical del canal a mesial tanto del incisivo central derecho e izquierdo. Estas mediciones se omitieron en los pacientes parcial y totalmente edéntulos (Fig. 13).

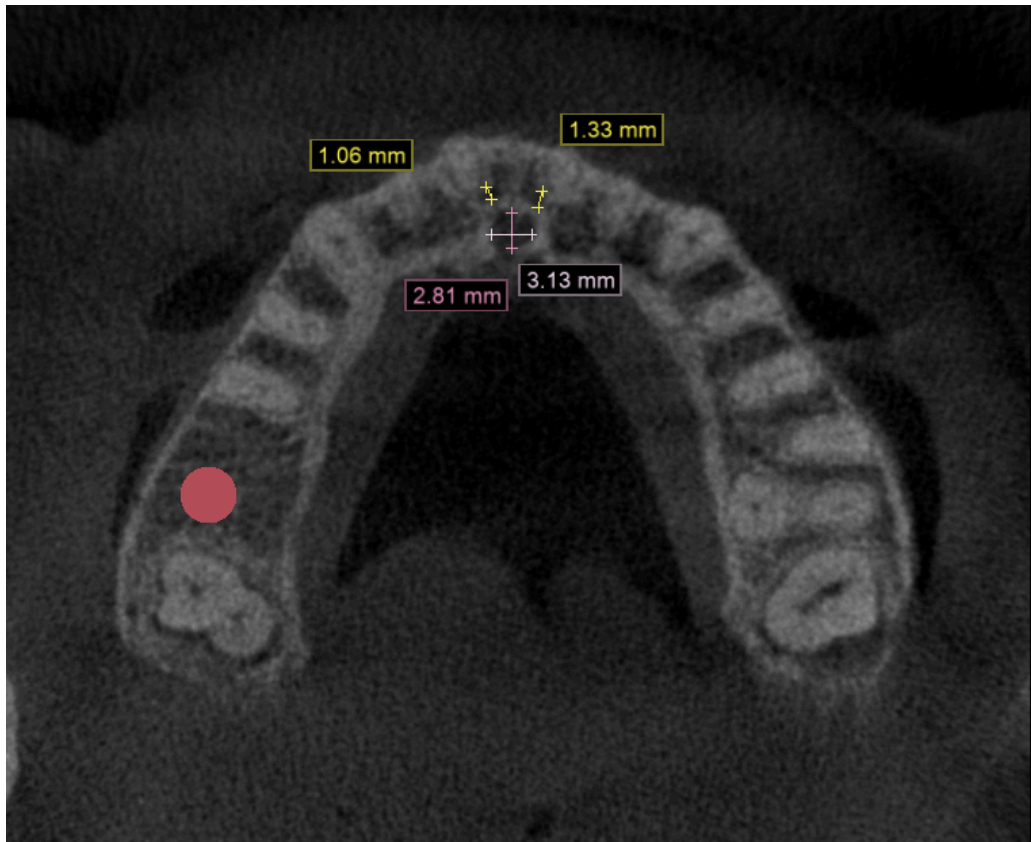


Figura 13. Distancia del canal incisivo a los incisivos centrales.

3) Diámetro del canal en un corte sagital: Se realizó esta medición de modo que se tomó como referencia la línea media dental y la espina nasal anterior, tomando tres medidas, la primera en la entrada del canal que se consideró como el foramen incisivo, a nivel más apical que fue el foramen nasopalatino, y una tercera medida a la mitad de ambos (Fig. 14).

4) Longitud del canal incisivo: En el corte sagital se tomó la medida desde el foramen incisivo al foramen nasopalatino (Fig. 14).

5) Forma del canal: De acuerdo con los datos obtenidos en el corte sagital sobre el diámetro del canal, se clasificó el canal de acuerdo con la forma dependiendo si era cilíndrico, en forma de embudo, reloj de arena o en forma de banana.

6) Entrada del canal a la cresta alveolar: En el corte sagital, se midió de la entrada del canal en donde se tomó la medida del foramen incisivo hasta la cresta alveolar (Fig. 14).

7) Hueso vestibular al canal incisivo: En el corte sagital se tomaron tres medidas para esta variable, la primera a nivel coronal a la misma altura del foramen incisivo, otra medida a la altura de la espina nasal anterior y una última a la mitad de ambas (Fig. 14).

8) Hueso palatino: Se realizaron tres medidas en el corte sagital, la primera fue a nivel del foramen incisivo, la siguiente a nivel del foramen nasopalatino y la tercera dividiendo a la mitad a ambas (Fig. 14).

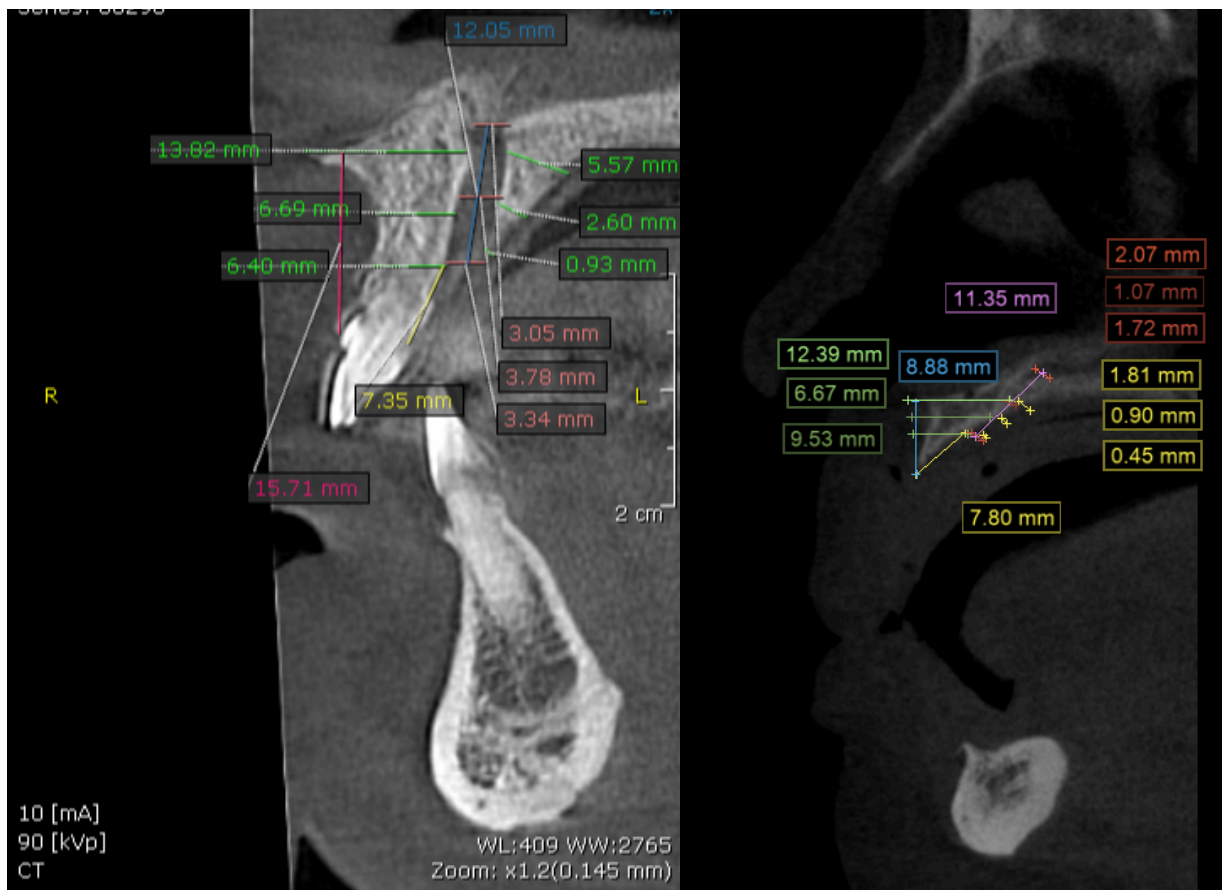


Figura 14. Mediciones en corte sagital en pacientes dentados y totalmente edéntulos.

## 5.6 Análisis estadístico

Uno de los modelos estadísticos analíticos del presente proyecto consistió en la aplicación de pruebas de bondad de para de 2 variables, posterior a este modelo se procedió a realizar un modelo analítico para verificación de pruebas de hipótesis, considerando los datos presentados en el objetivo general, el modelo corresponde a la aplicación de prueba de bondad de ajuste o de Chi cuadrada.



La prueba de chi cuadrada es utilizada para evaluar hipótesis en el sentido de relación entre dos variables, aplica para variables nominales, ordinales o en intervalos. Su cálculo se realiza por medio de una tabla de contingencia o tabulación cruzada para las dos variables.

Dicha prueba, la cual fue evaluada con un 95% de confiabilidad se utilizó para determinar si existe relación significativa entre la evaluación de la forma del canal incisivo y el sexo de los pacientes, y se realizó bajo la siguiente estadística de prueba:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_{io} - f_{ie})^2}{f_{ie}}$$

El otro modelo estadístico analítico consistió en la aplicación de un análisis comparativo mediante una prueba t de diferencia de medias para muestras independientes ya que la variable mostró evidencia de normalidad, dicha prueba fue determinada considerando un 95% de confiabilidad.

El modelo aplicado para comparar las diferencias entre el promedio de las variables de estudio y el sexo de los pacientes.

La estadística de prueba que fue empleada para analizar los resultados es el siguiente:

$$z = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

Los datos fueron capturados en una base de datos en el programa IBM Statistics 24 con el que se realizaron tablas de frecuencia de dos variables dentro de las cuales fueron consideradas las variables principales confrontada con el resto de las variables establecidas en el instrumento de observación. Para algunos procedimientos estadísticos de clasificación y manejo de base de datos fue empleado el programa Microsoft Excel 2011.

El presente proyecto cuenta con un modelo estadístico de presentación de datos que consiste en la elaboración y descripción de tablas de frecuencias y porcentajes para las

variables, una breve descripción de resultados, además del uso de gráficos para las tablas mayormente relacionadas con el análisis de los datos.

### **5.7 Consideraciones éticas**

"Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud”:

- Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

## 6. RESULTADOS

Se realizó la evaluación de 100 tomografías computarizadas de haz cónico, sin embargo, sólo 85 cumplieron con los criterios de inclusión. Se excluyeron 15 CBCT por las siguientes razones: cuatro debido a que existía una desviación entre la espina nasal anterior y la línea media dental, cuatro presentaron dientes retenidos en el sector anterior del maxilar, cuatro mostraban evidencia de pérdida ósea radiográfica y tres no contaban con la calidad adecuada para realizar la evaluación correspondiente. Se evaluaron 47 CBCT que correspondían a pacientes femeninos (55.29%) y 38 que correspondían a pacientes masculinos (44.70%).

### 6.1 ANÁLISIS DE ACUERDO CON EL TOTAL CBCT EVALUADAS

#### 6.1.1 Evaluación del diámetro del canal incisivo en un corte coronal

Durante la evaluación de la entrada del canal incisivo en un corte coronal, se tomaron mediciones tanto en sentido mesio-distal y vestibulo-palatino, encontrando una media en pacientes femeninos en sentido mesio-distal de  $3.25 \pm 1.06$  mm, y en pacientes de sexo masculino de  $3.57 \pm 1.08$  mm, en donde la diferencia no es estadísticamente significativa ( $P=0.0852$ ). En sentido vestibulo-palatino la media en pacientes femeninos es de  $3.29 \pm 0.95$  mm y en pacientes masculinos de  $3.69 \pm 1.05$  mm, lo cual obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0357$ ) (Tabla I) (Fig. 15).

#### 6.1.2 Evaluación del diámetro en un corte sagital

En relación con la evaluación del diámetro del foramen incisivo en un corte sagital en pacientes femeninos el promedio que se encontró fue de  $2.96 \pm 0.91$  mm y en pacientes masculinos de  $3.29 \pm 0.95$  mm, encontrando una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0516$ ). Respecto al diámetro del foramen nasopalatino el promedio en mujeres fue de  $2.46 \pm 1.18$  mm y en hombres de  $2.77 \pm 1.32$  mm, en donde no hubo una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.1286$ ). En la medición de la parte media del canal se obtuvo en mujeres una media de  $2.12 \pm 1.00$  mm y en hombres de  $2.24 \pm 0.79$  mm, considerando que no hay diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.2704$ ) (Tabla I) (Fig. 15).

### **6.1.3 Evaluación de la longitud del canal incisivo**

En cuanto a la longitud del canal incisivo en un corte sagital en mujeres la media que se obtuvo fue de  $9.96 \pm 2.31$  mm y en hombres de  $11.87 \pm 2.13$  mm, encontrando una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0001$ ) (Tabla I) (Fig. 15).

### **6.1.4 Evaluación de la distancia del canal a los incisivos centrales**

En la evaluación de la distancia a la que se encontraba el canal incisivo a mesial de los incisivos centrales superiores se obtuvo que en el incisivo central derecho en mujeres la media fue de  $1.59 \pm 0.57$  mm, y en hombres  $1.92 \pm 0.71$ mm, mostrando una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0133$ ). En el incisivo central izquierdo en mujeres se obtuvo una media de  $1.54 \pm 0.63$  mm, y en hombres de  $1.83 \pm 0.66$  mm, mostrando diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0319$ ) (Tabla I) (Fig. 15).

### **6.1.5 Evaluación de la distancia de la entrada del canal a la cresta alveolar**

En relación con la distancia de la entrada del canal incisivo a la cresta alveolar los resultados mostraron una media de  $9.64 \pm 2.54$  mm en mujeres y en hombres de  $9.49 \pm 3.03$  mm, en donde no se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.4001$ ) (Tabla I) (Fig. 15).

### **6.1.6 Evaluación del hueso vestibular al canal incisivo**

Respecto a la evaluación del hueso vestibular al canal incisivo, se evaluó la longitud del hueso vestibular en donde las mujeres obtuvieron una media de  $17.54 \pm 3.94$  mm, y en hombres se obtuvo de  $18.15 \pm 3.93$  mm, en donde no existe una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.2394$ ). En cuanto al ancho del hueso vestibular en la zona coronal a nivel de la entrada del canal incisivo se obtuvo una media en mujeres de  $6.32 \pm 1.69$  mm, y en hombres de  $7.96 \pm 1.68$  mm, encontrándose una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0000$ ). En el ancho a nivel más apical en dirección a la espina nasal anterior se obtuvo una media en mujeres de  $12.60 \pm 2.63$  mm, y en hombres resultó de  $13.04 \pm 1.98$  mm, en donde no se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.1961$ ). A nivel medio se obtuvo en mujeres una media de  $7.09 \pm 1.54$

mm, y en hombres  $8.03 \pm 1.71$  mm, mostrando una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0045$ ) (Tabla I) (Fig. 15).

### **6.1.7 Evaluación del hueso palatino al canal incisivo**

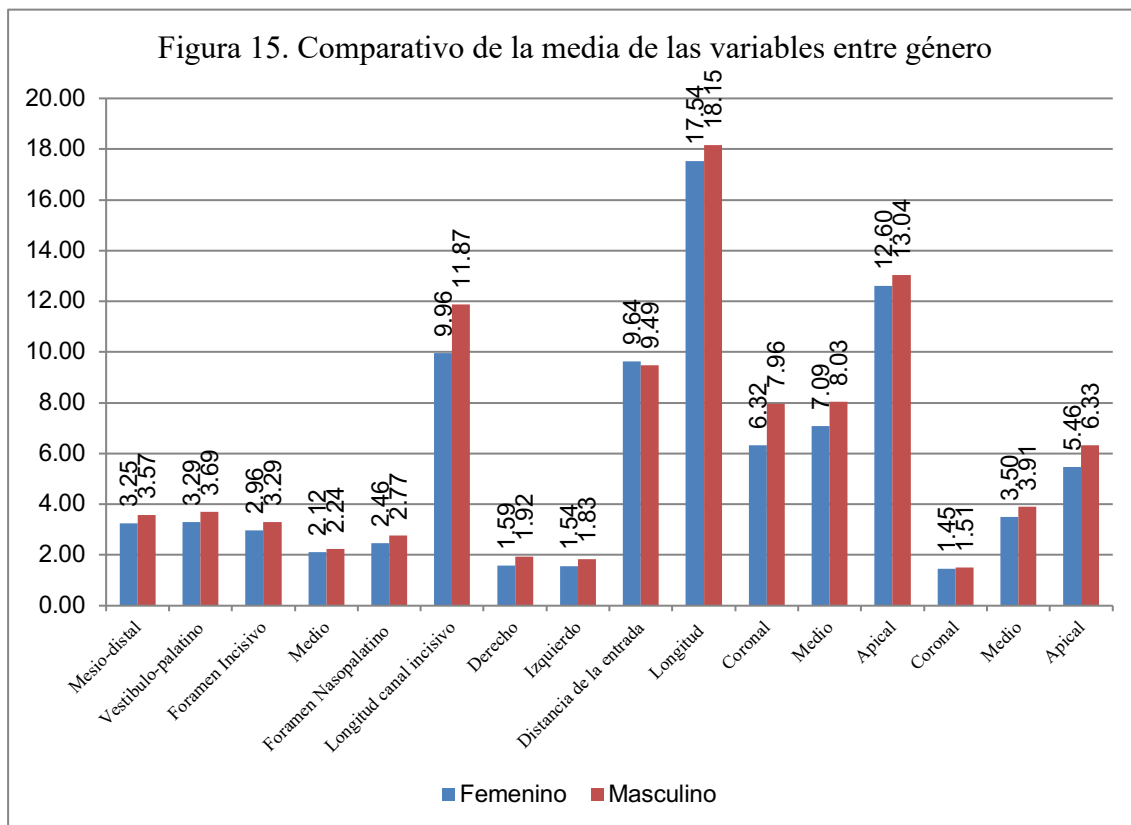
Referente al hueso palatino o posterior al canal incisivo en la parte más coronal la media que se obtuvo en pacientes femeninos fue de  $1.45 \pm 0.53$  mm, y en pacientes masculino fue de  $1.51 \pm 0.41$  mm, no hubo una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.2832$ ). A nivel medio se obtuvo en pacientes femeninos una media de  $3.50 \pm 1.10$  mm y en pacientes masculinos  $3.91 \pm 0.89$  mm, mostrando una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0349$ ). En el nivel más apical la media en pacientes femeninos fue de  $5.46 \pm 1.58$  mm, y en pacientes masculinos de  $6.33 \pm 1.65$  mm, en donde mostró una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0080$ ) (Tabla I) (Fig. 15).

### **6.1.8 Evaluación de la forma del canal incisivo**

En cuanto a la forma del canal incisivo en un corte sagital, en la forma de banana se obtuvieron un total 6 CBCT (7.06%) de los 85 evaluados, en los cuales 4 CBCT (8.51%) correspondía a pacientes femeninos, y 2 CBCT (5.26%) a pacientes masculinos. En la forma cilíndrica se obtuvieron un total de 13 CBCT (15.29%) de los cuales 6 (12.77%) correspondes a pacientes femeninos y 7 (18.42%) a pacientes masculinos. En la forma de embudo el total fue de 22 (25.88%), siendo 11 (23.40%) en pacientes femeninos y 11 (28.95%) en pacientes masculinos. En la forma de reloj de arena el total de CBCT fue de 44 (51.76%) siendo 26 (55.32%) en pacientes femeninos, y 18 (47.37%) en pacientes masculinos, sin embargo, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.7389$ ) (Tabla II) (Fig. 16).

		Femenino			Masculino			Valor p	
		Media	DE	Varianza	Media	DE	Varianza		
Diámetro en corte coronal	Mesio-distal	Mesio-distal	3.25	1.06	1.12	3.57	1.08	1.16	0.0852
	Vestíbulo-palatino	Vestíbulo-palatino	3.29	0.95	0.91	3.69	1.05	1.11	0.0357
	Foramen Incisivo	Foramen Incisivo	2.96	0.91	0.84	3.29	0.95	0.90	0.0516
Diámetro	Medio	Medio	2.12	1.00	1.01	2.24	0.79	0.63	0.2704
	Foramen Nasopalatino	Foramen Nasopalatino	2.46	1.18	1.38	2.77	1.32	1.73	0.1286
Longitud Canal incisivo		Longitud canal incisivo	9.96	2.31	5.34	11.87	2.13	4.54	0.0001
Distancia del canal al incisivo central	Derecho	Derecho	1.59	0.57	0.32	1.92	0.71	0.50	0.0133
	Izquierdo	Izquierdo	1.54	0.63	0.40	1.83	0.66	0.43	0.0319
Distancia de la entrada del canal a la cresta alveolar		Distancia de la entrada	9.64	2.54	6.45	9.49	3.03	9.20	0.4001
Longitud		Longitud	17.54	3.94	15.49	18.15	3.93	15.42	0.2394
Hueso vestibular	Coronal	Coronal	6.32	1.69	2.85	7.96	1.68	2.82	0.0000
	Ancho	Medio	7.09	1.54	2.38	8.03	1.71	2.93	0.0045
	Apical	Apical	12.60	2.63	6.94	13.04	1.98	3.91	0.1961
Coronal		Coronal	1.45	0.53	0.28	1.51	0.41	0.16	0.2832
Palatino	Ancho	Medio	3.50	1.10	1.21	3.91	0.89	0.79	0.0349
	Apical	Apical	5.46	1.58	2.49	6.33	1.65	2.72	0.0080

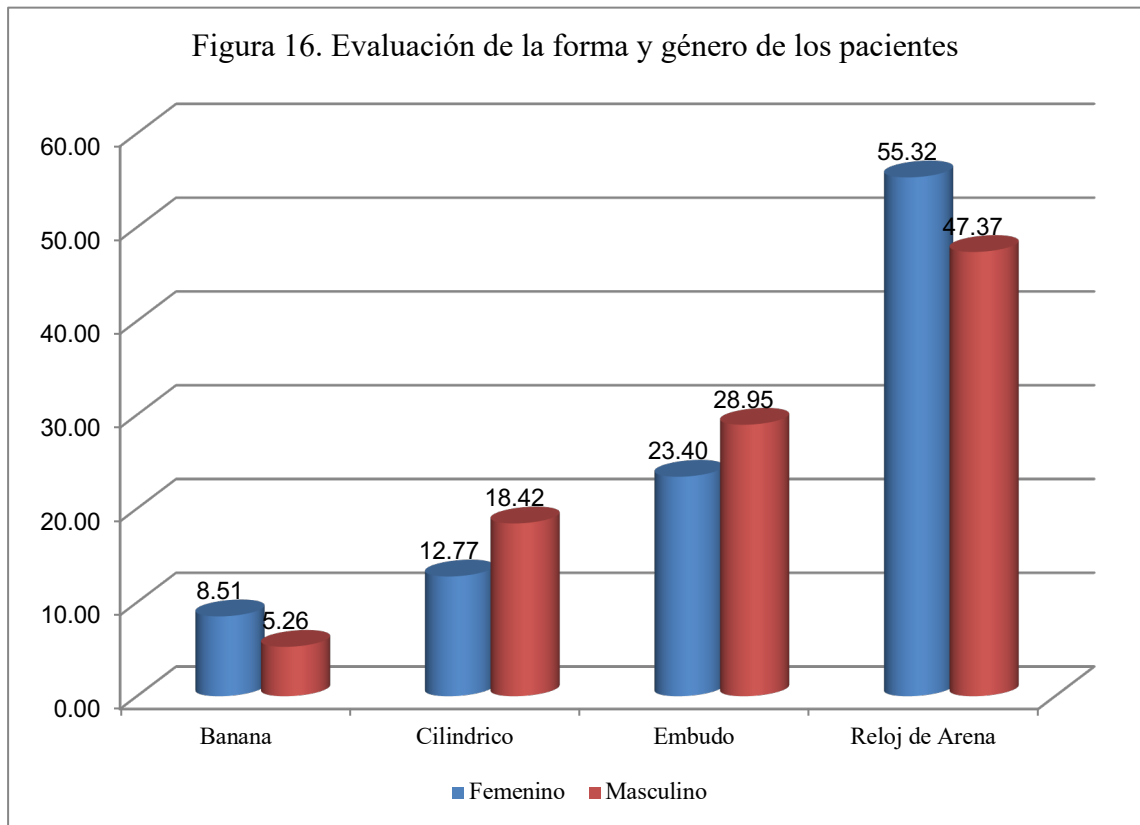
Tabla I. Comparativo de las variables por género de los pacientes



	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Banana	4	8.51	2	5.26	6	7.06
Cilíndrico	6	12.77	7	18.42	13	15.29
Embudo	11	23.40	11	28.95	22	25.88
Reloj de Arena	26	55.32	18	47.37	44	51.76
Total	47	100	38	100	85	100

Tabla II. Evaluación de la forma y genero de los pacientes

$X^2= 1.25, p= 0.7389$



## 6.2 ANÁLISIS DE ACUERDO CON EL TIPO DE DENTICIÓN DEL PACIENTE

### 6.2.1 Evaluación del diámetro del canal incisivo en un corte coronal

Realizando la comparación en cuanto al diámetro del canal incisivo en el corte coronal de acuerdo con la dentición de los pacientes, en sentido mesio-distal en pacientes dentados se obtuvo una media de  $3.42 \pm 1.11$  mm, en edéntulos parciales de  $3.39 \pm 0.91$  mm y en edéntulos totales  $2.96 \pm 0.87$  mm, en donde no se muestra una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.7162$ ). En la evaluación en sentido vestíbulo-palatino, en pacientes dentados se obtuvo una media de  $3.47 \pm 1.02$  mm, en edéntulos parciales de  $3.34 \pm 0.92$  mm, y en edéntulos totales  $3.72 \pm 1.28$  mm, lo cual mostró una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.8216$ ) (Tabla III) (Fig. 17).



### **6.2.2 Evaluación del diámetro en un corte sagital**

Con relación al diámetro de acuerdo con el tipo de dentición de los pacientes, en el foramen incisivo en los pacientes dentados se obtuvo una media de  $3.05 \pm 0.94$  mm, en edéntulos parciales  $3.46 \pm 0.80$  mm, y en edéntulos totales de  $3.36 \pm 1.27$  mm, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.4109$ ). En la evaluación del diámetro del foramen nasopalatino en pacientes dentados la media fue de  $2.51 \pm 1.23$  mm, en edéntulos parciales de  $3.30 \pm 1.15$  mm y en edéntulos totales de  $2.54 \pm 1.45$  mm, no se muestra una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.1978$ ). En la medición de la parte media del canal en pacientes dentados fue de  $2.07 \pm 0.89$  mm, en edéntulos parciales fue de  $2.87 \pm 0.69$  mm y en edéntulos totales de  $2.41 \pm 1.29$  mm, mostrando una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0372$ ) (Tabla III) (Fig. 17).

### **6.2.3 Evaluación de la longitud del canal incisivo**

De acuerdo con la longitud del canal por la dentición de los pacientes, en dentados se encontró una media de  $10.66 \pm 2.35$  mm, en edéntulos parciales de  $12.82 \pm 1.94$  mm y en edéntulos totales de  $9.05 \pm 2.52$  mm, mostrando una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0117$ ) (Tabla III) (Fig. 17).

### **6.2.4 Evaluación de la distancia del canal a los incisivos centrales**

Comparando el tipo de dentición de los pacientes, en cuanto a la distancia del canal a mesial de los incisivos centrales, en el incisivo central derecho en pacientes dentados se obtuvo una media de  $1.70 \pm 0.61$  mm y en edéntulos parciales de  $2.69 \pm 1.04$  mm, lo que resulta en una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0092$ ). En cuanto al incisivo central izquierdo en pacientes dentados la media fue de  $1.69 \pm 0.65$  mm, y en edéntulos parciales de  $1.07 \pm 0.42$  mm, no se muestra una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.1069$ ) (Tabla III) (Fig. 17).

### **6.2.5 Evaluación de la distancia de la entrada del canal a la cresta alveolar**

En la evaluación de acuerdo con el tipo de dentición de la distancia entre la entrada del canal y la cresta alveolar, en pacientes dentados la media obtenida fue de  $9.85 \pm 2.59$  mm, en edéntulos parciales fue de  $9.29 \pm 2.59$  mm y en edéntulos totales de  $5.23 \pm 2.94$

mm, encontrando una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0036$ ) (Tabla III) (Fig. 17).

#### **6.2.6 Evaluación del hueso vestibular al canal incisivo**

En relación con la dentición del paciente evaluando la longitud del hueso vestibular en pacientes dentados la media fue de  $17.92 \pm 3.57$  mm, en edéntulos parciales  $19.89 \pm 2.96$  mm y en edéntulos totales  $11.32 \pm 5.93$  mm, mostrando una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0007$ ). Evaluando el ancho del hueso vestibular a nivel coronal en pacientes dentados la media obtenida fue de  $7.17 \pm 1.63$  mm, en edéntulos parciales de  $7.08 \pm 2.43$  mm y en edéntulos totales  $4.88 \pm 3.50$  mm, mostrando una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0559$ ). El ancho vestibular a nivel apical en pacientes dentados fue de  $12.67 \pm 2.39$  mm, en edéntulos parciales  $13.71 \pm 2.25$  mm, y en edéntulos totales  $13.01 \pm 2.10$  mm, no se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.4588$ ). A nivel medio en dentados fue de  $7.55 \pm 1.66$  mm, edéntulos parciales  $7.76 \pm 2.07$  mm, y en edéntulos totales fue de  $6.19 \pm 0.49$  mm, en donde no se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.2623$ ) (Tabla III) (Fig. 17).

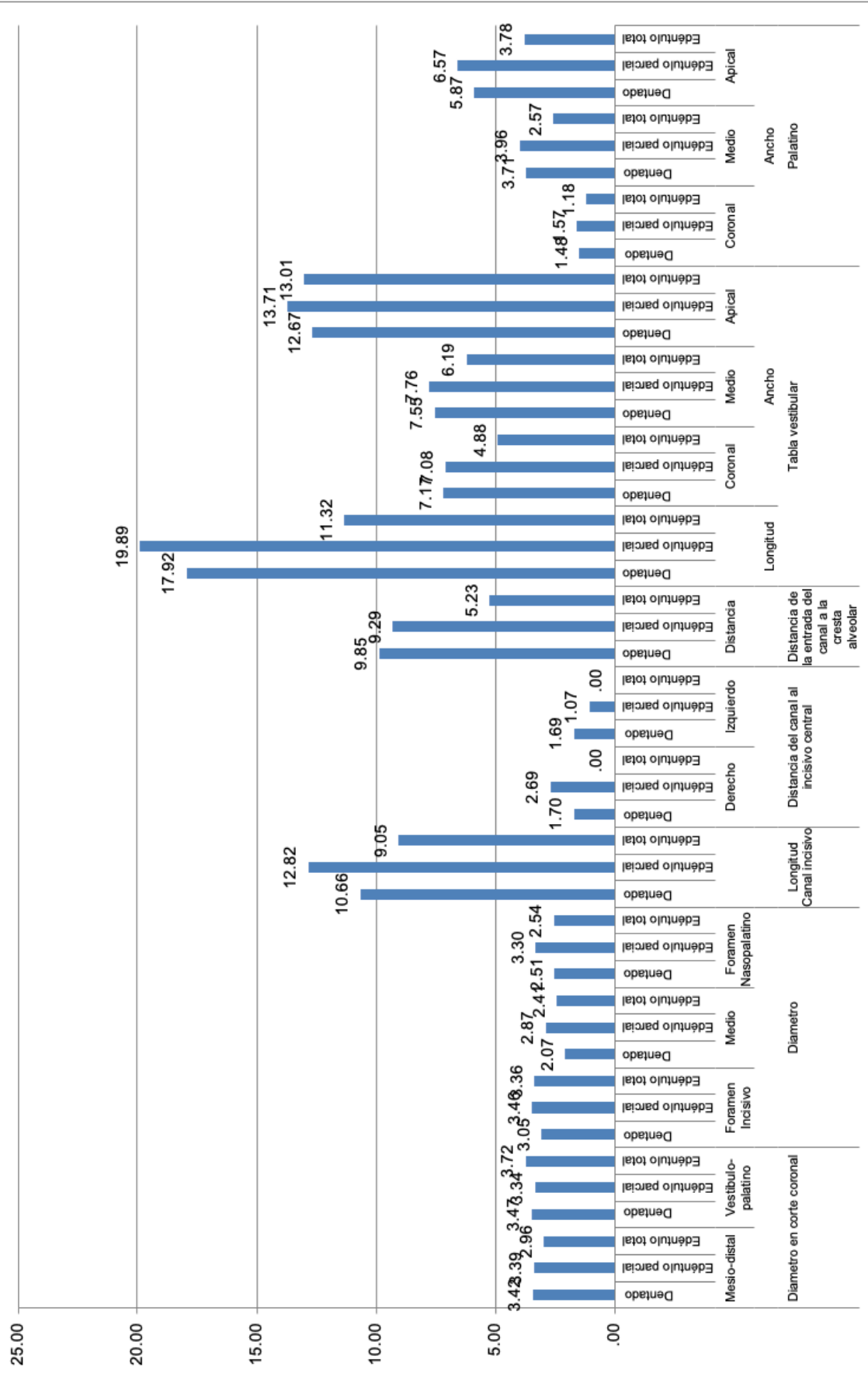
#### **6.2.7 Evaluación del hueso palatino al canal incisivo**

En cuanto al hueso palatino de acuerdo con el tipo de dentición de los pacientes, a nivel coronal en pacientes dentados se obtuvo una media de  $1.48 \pm 0.47$  mm, en edéntulos parciales de  $1.57 \pm 0.42$  mm, y en edéntulos totales de  $1.18 \pm 0.70$  mm, no mostró una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.3915$ ). A nivel apical en pacientes dentados fue de  $5.87 \pm 1.62$  mm, en edéntulo parcial fue  $6.57 \pm 1.19$  mm, y en edéntulo total de  $3.78 \pm 1.86$  mm, mostrando una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0169$ ). A nivel medio en pacientes dentados fue de  $3.71 \pm 1.00$  mm, en edéntulo parcial  $3.96 \pm 0.85$  mm, y en edéntulo total de  $2.57 \pm 1.39$  mm, no mostró una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.0654$ ) (Tabla III) (Fig. 17).

			Media	Desviación Estándar	Varianza	Prueba F	Valor p
Diámetro en corte coronal	Mesio-distal	Dentado	3.42	1.11	1.22	0.34	0.7162
		Edéntulo parcial	3.39	0.91	0.82		
		Edéntulo total	2.96	0.87	0.75		
	Vestíbulo-palatino	Dentado	3.47	1.02	1.04	0.20	0.8216
		Edéntulo parcial	3.34	0.92	0.85		
		Edéntulo total	3.72	1.28	1.64		
Diámetro	Foramen incisivo	Dentado	3.05	0.94	0.88	0.90	0.4109
		Edéntulo parcial	3.46	0.80	0.65		
		Edéntulo total	3.36	1.27	1.60		
	Medio	Dentado	2.07	0.89	0.79	3.43	0.0372
		Edéntulo parcial	2.87	0.69	0.48		
		Edéntulo total	2.41	1.29	1.67		
	Foramen nasopalatino	Dentado	2.51	1.23	1.52	1.65	0.1978
		Edéntulo parcial	3.30	1.15	1.32		
		Edéntulo total	2.54	1.45	2.11		
Longitud canal incisivo	Dentado	10.66	2.35	5.51	4.70	0.0117	
	Edéntulo parcial	12.82	1.94	3.78			
	Edéntulo total	9.05	2.52	6.34			
Distancia del canal al incisivo central	Derecho	Dentado	1.70	0.61	0.37	7.17	0.0092
		Edéntulo parcial	2.69	1.04	1.09		
		Edéntulo total	.00	0.00	0.00		
	Izquierdo	Dentado	1.69	0.65	0.43	2.66	0.1069
		Edéntulo parcial	1.07	0.42	0.17		
		Edéntulo total	.00	0.00	0.00		
Distancia de la entrada del canal a la cresta alveolar	Distancia	Dentado	9.85	2.59	6.71	6.03	0.0036
		Edéntulo parcial	9.29	2.59	6.69		
		Edéntulo total	5.23	2.94	8.62		
	Longitud	Dentado	17.92	3.57	12.78	7.87	0.0007
		Edéntulo parcial	19.89	2.96	8.77		
		Edéntulo total	11.32	5.93	35.15		
Hueso vestibular	Coronal	Dentado	7.17	1.63	2.64	2.99	0.0559
		Edéntulo parcial	7.08	2.43	5.92		
		Edéntulo total	4.88	3.50	12.26		
	Ancho Medio	Dentado	7.55	1.66	2.74	1.36	0.2623
		Edéntulo parcial	7.76	2.07	4.27		
		Edéntulo total	6.19	0.49	0.24		
	Apical	Dentado	12.67	2.39	5.71	0.79	0.4588
		Edéntulo parcial	13.71	2.25	5.06		
		Edéntulo total	13.01	2.10	4.40		
Palatino	Coronal	Dentado	1.48	0.47	0.22	0.95	0.3915
		Edéntulo parcial	1.57	0.42	0.18		
		Edéntulo total	1.18	0.70	0.49		
	Ancho Medio	Dentado	3.71	1.00	1.00	2.82	0.0654
		Edéntulo parcial	3.96	0.85	0.72		
		Edéntulo total	2.57	1.39	1.93		
	Apical	Dentado	5.87	1.62	2.64	4.29	0.0169
		Edéntulo parcial	6.57	1.19	1.42		
		Edéntulo total	3.78	1.86	3.47		

Tabla III. Comparativo de las variables por tipo de dentición de los pacientes

**Figura 17. Media de las variables por tipo de dentición de los pacientes**



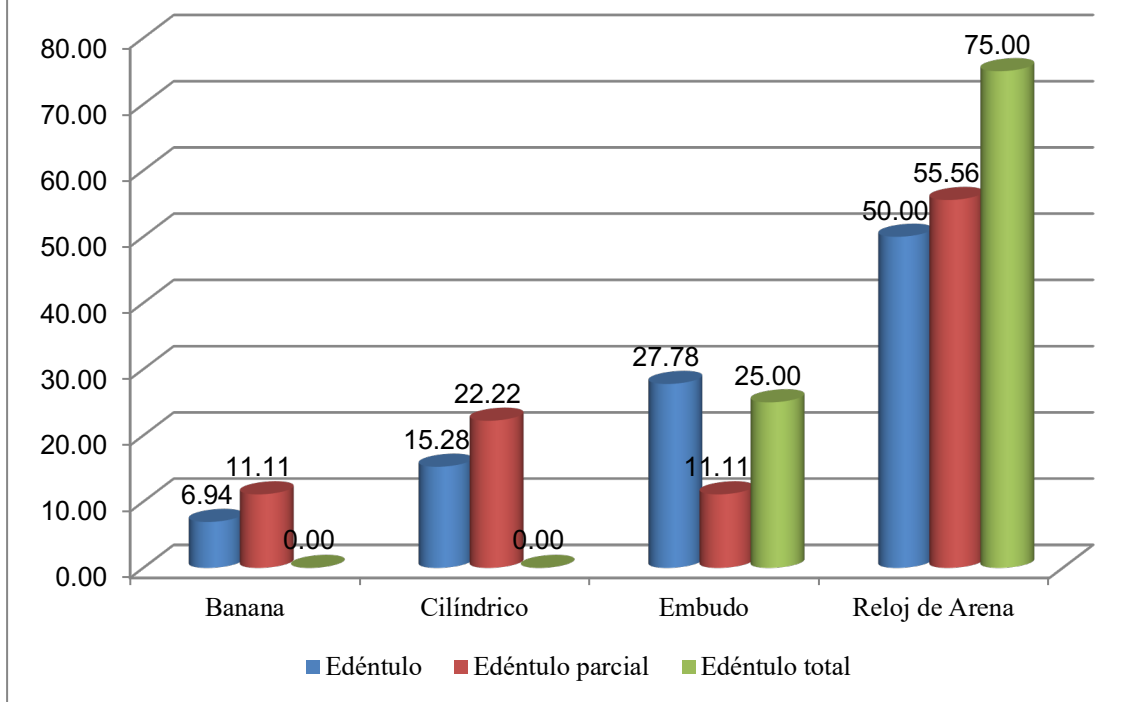
### 6.2.8 Evaluación de la forma del canal incisivo

Referente a la forma del canal según el tipo de dentición de los pacientes, de los 72 pacientes dentados, 36 pacientes (50%) presentaron forma de reloj de arena, 20 (27.78%) presentó forma de embudo, 11 (15.28%) forma cilíndrica y 5 (6.94%) forma de banana. De los 9 pacientes edéntulos parciales, 5 pacientes (55.56%) presentó forma de reloj de arena, forma cilíndrica 2 pacientes (22.22%), un paciente (11.11%) forma de embudo, y un paciente (11.11%) forma de banana. De los 4 pacientes totalmente edéntulos evaluados, 3 (75%) presentaron forma de reloj de arena, y un paciente (25%) presentó forma de embudo. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.842$ ) (Tabla IV) (Fig. 18).

	Dentado		Edéntulo parcial		Edéntulo total		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Banana	5	6.94	1	11.11	0	0.00	6	7.06
Cilíndrico	11	15.28	2	22.22	0	0.00	13	15.29
Embudo	20	27.78	1	11.11	1	25.00	22	25.88
Reloj de Arena	36	50.00	5	55.56	3	75.00	44	51.76
Total	72	100	9	100	4	100	85	100

Tabla IV. Evaluación de la forma del canal y dentición de los pacientes  
 $X^2= 2.73$ ,  $p= 0.842$

Figura 18. Evaluación de la forma del canal y tipo de dentición de los pacientes



## 7. DISCUSIÓN

En el 2011, Bornstein y colaboradores realizaron un análisis radiográfico de 100 pacientes utilizando CBCT, en donde se evaluó el diámetro del foramen incisivo y su clasificación, la longitud del canal nasopalatino, las dimensiones de la tabla ósea vestibular en relación con el canal nasopalatino. Como resultados obtuvieron que en 45 casos se encontró un solo canal, en 15 casos dos canales paralelos separados, y en 40 casos variaciones del tipo Y. El diámetro promedio del canal nasopalatino en la abertura nasal fue de 3.37 mm en mujeres y 3.65 mm en hombres, y en el foramen incisivo con un diámetro de 4.38 mm en mujeres y 4.55 mm en hombres; el promedio de longitud fue de 10.41 mm en mujeres y 11.73 mm en hombres; y en cuanto a las dimensiones de la tabla ósea vestibular demostraron un incremento en el ancho de apical a nivel crestal, con un promedio de 6.01 mm, 6.05 mm y 7.21 mm en mujeres y de 7.12 mm, 7.26 mm y 8.09 mm en hombres. Además, percibieron que la edad y el sexo de los pacientes tienen una influencia significativa en los parámetros evaluados. Comparando con el presente estudio el diámetro del canal en la abertura nasal fue de  $2.46 \pm 1.18$  mm en mujeres y  $2.77 \pm 1.32$  mm en hombres, y en cuanto al foramen incisivo en mujeres el diámetro fue de  $2.96 \pm 0.91$  mm, y en hombres  $3.29 \pm 0.95$  mm. En cuanto a la longitud del canal en mujeres fue de  $9.96 \pm 2.31$  mm y en hombres de  $11.87 \pm 2.13$  mm. En las dimensiones de la tabla vestibular en mujeres se obtuvieron  $6.32 \pm 1.69$  mm,  $7.09 \pm 1.54$  mm y  $12.60 \pm 2.63$  mm, mientras que en hombres se obtuvo  $7.96 \pm 1.68$  mm,  $8.03 \pm 1.71$  mm y  $13.04 \pm 1.98$  mm. Las diferencias entre ambos estudios posiblemente se deben a que no hubo una especificación del número de CBCT de pacientes dentados o parcialmente edéntulos (Bornstein et al., 2011).

De acuerdo con Tözüm y colaboradores en el 2012, se realizó un estudio 933 pacientes, tanto edéntulos y parcialmente edéntulos, en donde se evaluó el diámetro y longitud del canal incisivo, el ancho del hueso anterior al canal, la longitud del hueso anterior al canal, el ancho del hueso palatino, la longitud del hueso palatino, la longitud y ancho radicular de los incisivos centrales si estaban presentes. En donde se obtuvo un promedio de longitud del canal incisivo de  $10.86 \pm 2.67$  mm, mostrando que era más corto en pacientes edéntulos del maxilar anterior, un promedio de  $2.59 \pm 0.91$  mm, en el presente estudio la

longitud media del canal incisivo fue de  $12.82 \pm 1.94$  mm en pacientes parcialmente edéntulos y  $9.05 \pm 2.52$  mm en totalmente edéntulos; en donde se muestra que efectivamente es menor en pacientes edéntulos, sin embargo la diferencia no es significativa como en el estudio de Tözüm y colaboradores. La dimensión tanto del canal, la altura y ancho de hueso anterior al canal fueron mayor en pacientes masculinos al igual que los resultados obtenidos en el presente estudio (Tözüm et al., 2012).

Según el artículo de Khojastepour y colaboradores en el 2017, donde se evaluaron únicamente pacientes dentados, y los resultados que obtuvieron fueron que el ancho de la tabla vestibular sobre el canal nasopalatino disminuye conforme aumenta la edad y muestra una correlación negativa con la edad, también se encontró que el grosor de la tabla vestibular es mayor en hombres, comparando con el presente estudio se obtuvieron resultados similares puesto que en hombres la media fue de  $7.96 \pm 1.68$  mm y en mujeres de  $6.32 \pm 1.69$  mm. Mientras que el ancho de la abertura del canal nasopalatino esta relacionado positivamente con la edad e incrementa significativamente cuando aumenta la edad. En este estudio la forma más común del canal fue el tipo Y, y el de menor frecuencia es el de dos canales separados (Khojastepour et al., 2017).

En el estudio de Jayasinghe y colaboradores en el 2020, evaluaron a 50 pacientes de los cuales eran 27 mujeres y 23 hombres, obtuvieron los siguientes resultados: el promedio de la longitud del canal nasopalatino fue de 12.142mm con un rango de 8.2 – 16.8mm, un diámetro promedio de 3.692mm con un rango de 2 – 6mm, la forma más predominante fue en forma de embudo en un 38%, seguido de la forma de reloj de arena en un 26%, banana en un 20% y cilíndrica en un 18%. Comparando con el presente estudio la longitud media en mujeres fue de  $9.96 \pm 2.31$  mm y en hombres de  $11.87 \pm 2.13$  mm; el diámetro en sentido mesio-distal en mujeres fue de  $3.25 \pm 1.06$  mm y en hombres de  $3.57 \pm 1.08$  mm; y en cuanto a la forma la más prevalente fue la de reloj de arena, seguida de la forma de embudo, cilíndrico y banana (Jayasinghe et al., 2020).

De acuerdo con el estudio de Kim y colaboradores en el 2020, en el cual se realizó el estudio en 167 pacientes, según los resultados obtenidos el diámetro anteroposterior del foramen incisivo es de  $4.79 \pm 1.26$  mm el cual es significativamente mayor que el diámetro mediolateral con  $3.29 \pm 1.09$  mm. El diámetro del foramen incisivo en pacientes



con los incisivos centrales fue de  $4.61 \pm 1.26$  mm en dirección anteroposterior y  $3.22 \pm 0.95$  mm en dirección mediolateral, que es menor que en pacientes sin al menos uno de los incisivos centrales con  $5.21 \pm 1.15$  en dirección anteroposterior y  $3.52 \pm 1.45$  mm en dirección mediolateral; en general el diámetro fue menor en mujeres que en hombres. Comparando con el presente estudio el diámetro mediolateral en pacientes dentados fue de  $3.42 \pm 1.11$  mm y en sentido anteroposterior fue de  $3.47 \pm 1.02$  mm, y en pacientes con la ausencia de al menos un incisivo central fue de  $3.39 \pm 0.91$  mm en sentido mediolateral y en sentido anteroposterior  $3.34 \pm 0.92$  mm, en donde se demuestra que las dimensiones son menores en pacientes donde se ha perdido al menos un incisivo central. El ancho del punto anterior del foramen incisivo al hueso vestibular fue de  $7.73 \pm 1.37$  mm en pacientes con incisivos centrales, el cual es significativamente mayor que en pacientes sin al menos un incisivo central con  $6.89 \pm 1.31$  mm. La altura de la cresta alveolar al borde anterior del foramen incisivo fue de  $6.42 \pm 1.31$  mm en pacientes con incisivos centrales, lo cual es mayor que en pacientes sin al menos un incisivo central con  $5.96 \pm 1.26$  mm. La forma más común del canal fue cilíndrica (Kim et al., 2020).

Según el estudio de Gil-Marques y colaboradores del 2020, evaluando la forma, dirección y dimensiones del canal nasopalatino, obteniendo que la forma más común tanto en pacientes dentados y edéntulos fue la forma de banana y en embudo; en el presente estudio la forma más común tanto en pacientes dentados como en edéntulos fue la forma de reloj de arena, seguido de la forma de embudo. En cuanto a la longitud del canal en pacientes dentados fue de  $10.9 \pm 2.6$  mm, en parcialmente edéntulos fue de  $10.9 \pm 3.5$  mm y en totalmente edéntulos de  $10.9 \pm 2.7$  mm, mientras que en el presente estudio en pacientes dentados fue de  $10.66 \pm 2.35$  mm, edéntulos parciales  $12.82 \pm 1.94$  mm y en totalmente edéntulos fue de  $9.05 \pm 2.52$  mm. En la dimensión del hueso bucal a nivel de la parte inferior del canal fueron  $6.8 \pm 1.3$  mm en pacientes dentados,  $5.1 \pm 1.5$  mm en pacientes parcialmente edéntulos y  $4.7 \pm 2.1$  mm en totalmente edéntulos, comparando con el presente estudio se obtuvo en pacientes dentados una media de  $7.17 \pm 1.63$  mm, en edéntulos parciales  $7.08 \pm 2.43$  y en totalmente edéntulos  $4.88 \pm 3.50$  mm, en donde se muestra que disminuye la dimensión con la pérdida dental (Gil-Marques et al., 2020).

Un estudio realizado por Güncü y colaboradores en el 2012, donde se evaluaron 417

hombres y 516 mujeres tanto dentados y edéntulos, arrojó los siguientes resultados: en hombres dentados la media de longitud del canal fue de  $11.96 \pm 2.73$  mm y en edéntulos  $10.70 \pm 2.53$  mm, en el diámetro del canal en pacientes dentados a nivel crestal de  $3.22 \pm 1.05$  mm, a nivel medial  $2.26 \pm 0.97$  mm y a nivel apical  $2.91 \pm 1.40$  mm, y en pacientes edéntulos a nivel crestal  $3.17 \pm 1.12$  mm, a nivel medial  $2.09 \pm 0.93$  mm y a nivel apical  $2.91 \pm 1.36$  mm. En cuanto al hueso anterior al canal en pacientes dentados a nivel crestal  $6.32 \pm 1.13$  mm, a nivel medial  $7.22 \pm 1.56$  mm y a nivel apical  $9.84 \pm 2.58$  mm, mientras que en edéntulos a nivel crestal  $4.43 \pm 1.62$  mm, a nivel medial  $6.77 \pm 1.62$  mm y a nivel apical  $9.08 \pm 2.51$  mm. Y en el grosor del hueso palatino en pacientes dentados a nivel crestal  $2.52 \pm 0.85$  mm, a nivel medial  $5.37 \pm 1.35$  mm y a nivel apical  $8.24 \pm 2.16$  mm, en pacientes edéntulos en nivel crestal  $2.11 \pm 0.80$  mm, nivel medial  $4.91 \pm 1.40$  mm y en apical  $7.11 \pm 2.07$  mm. En la comparativa de pacientes de sexo femenino la longitud del canal en dentados fue de  $10.39 \pm 2.47$  mm y en edéntulos de  $9.62 \pm 2.31$  mm, en el diámetro a nivel crestal de pacientes dentados fue de  $2.67 \pm 0.89$  mm, a nivel medial  $1.95 \pm 0.87$  mm y en apical  $2.67 \pm 1.40$  mm, y en edéntulos en el nivel crestal fue de  $2.88 \pm 0.96$  mm, en medial  $1.98 \pm 0.83$  mm y apical de  $2.54 \pm 1.37$  mm. En cuanto al grosor del hueso anterior al canal en pacientes dentados a nivel crestal fue de  $5.86 \pm 1.28$  mm, en medial de  $6.40 \pm 1.39$  mm y en apical de  $8.92 \pm 2.40$  mm, y en edéntulos en crestal de  $3.76 \pm 1.57$  mm, medial de  $6.10 \pm 1.80$  mm y apical  $8.43 \pm 2.04$  mm. Y con relación al grosor del hueso palatino en dentados a nivel crestal fue de  $2.06 \pm 0.81$  mm, medial de  $4.47 \pm 1.24$  mm, y en apical de  $7.00 \pm 2.02$  mm, y en edéntulos en crestal fue de  $1.80 \pm 0.59$  mm, medial  $4.25 \pm 1.25$  mm y apical  $6.53 \pm 1.96$  mm. Demostrando que el género si tiene una influencia significativa en las características anatómicas del canal incisivo. Comparando con el presente estudio en cuanto a la longitud del canal incisivo en pacientes dentados fue de  $10.66 \pm 2.35$  mm y de  $9.05 \pm 2.52$  mm en edéntulos; en cuanto al hueso vestibular en pacientes dentados a nivel coronal se obtuvieron  $7.17 \pm 1.63$  mm y en edéntulos  $4.88 \pm 3.50$  mm, a nivel medio en dentados  $7.55 \pm 1.66$  mm y en edéntulos  $6.19 \pm 0.49$  mm, y a nivel apical en pacientes dentados  $12.67 \pm 2.39$  mm y en edéntulos  $13.01 \pm 2.10$  mm. Y en relación al hueso palatino en pacientes dentados a nivel coronal fue de  $1.48 \pm 0.47$  mm, a nivel medio  $3.71 \pm 1.00$  mm y a nivel apical  $5.87 \pm 1.62$  mm; y en pacientes edéntulos fue de  $1.18 \pm 0.70$  mm,  $2.57 \pm 1.39$  mm y  $3.78 \pm 1.86$  mm.

Posiblemente las diferencias obtenidas se deben a que en el presente estudio no se tomó en cuenta el género de los pacientes por cada tipo de dentición (Güncü et al., 2012).

## 8. CONCLUSIONES

Este estudio en cuanto a morfología y consideraciones anatómicas cuantitativas del canal incisivo muestra múltiples variaciones dependiendo de la presencia o ausencia de incisivos centrales, variaciones respecto al sexo del paciente; como resultado de estas variaciones nos pueden ayudar a disminuir la incidencia de complicaciones durante tratamiento implantológico, cirugías regenerativas o cirugías periodontales.

Se comprobó la hipótesis propuesta en donde los pacientes de género masculino mostraron mayor medida tanto en diámetro y longitud del canal incisivo, longitud y ancho del hueso vestibular y hueso palatino.

En cuanto al diámetro del canal incisivo generalmente tiende a ser mayor en pacientes dentados y va disminuyendo si el paciente es totalmente edéntulo. De igual forma la longitud del canal, la distancia de la entrada del canal a la cresta alveolar, la longitud del hueso vestibular, y el ancho del hueso vestibular en su nivel coronal serán considerablemente de menor dimensión en pacientes totalmente edéntulos. Respecto a la forma del canal incisivo no presentan una relevancia de acuerdo a la dentición del paciente.

Es importante el uso de CBCT como ayuda diagnóstica previa a una intervención quirúrgica para evitar complicaciones transoperatorias o post operatorias, y llevar a cabo una cirugía segura sin lesionar nervios o estructuras vasculares.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-Amery SM, Nambiar P, Jamaludin M, John J, Ngeow WC. Cone Beam Computed Tomography Assessment of the Maxillary Incisive Canal and Foramen: Considerations of Anatomical Variations When Placing Immediate Implants. Tuukkanen J, editor. PLoS ONE. 2015;10(2):1–16.

Artzi Z, Nemcovsky CE, Bitlitum I, Segal P. Displacement of the incisive foramen in conjunction with implant placement in the anterior maxilla without jeopardizing vitality of nasopalatine nerve and vessels: a novel surgical approach: Clin Oral Impl Res. 2000;11(5):505–10.

Bahşi İ, Orhan M, Kervancioğlu P, Yalçın ED, Aktan AM. Anatomical evaluation of nasopalatine canal on cone beam computed tomography images. Folia Morphol. 2019;78(1):153–62.

Bornstein MM, Balsiger R, Sendi P, von Arx T. Morphology of the nasopalatine canal and dental implant surgery: a radiographic analysis of 100 consecutive patients using limited cone-beam computed tomography. Clin Oral Impl Res. 2011;22(3):295–301.

Cavallaro J, Tsuji S, Chiu T-S, Greenstein G. Management of the Nasopalatine Canal and Foramen Associated With Dental Implant Therapy. Compend Contin Educ Dent. 2016;38(6):367–72.

Fernández-Alonso A, Suárez-Quintanilla JA, Muínelo-Lorenzo J, Varela-Mallou J, Smyth Chamosa E, Mercedes Suárez-Cunqueiro M. Critical anatomic region of nasopalatine canal based on tridimensional analysis: cone beam computed tomography. Sci Rep. 2015;5(1):1–12.

Gil-Marques B, Sanchis-Gimeno JA, Brizuela-Velasco A, Perez-Bermejo M, Larrazábal-Morón C. Differences in the shape and direction-course of the nasopalatine canal among dentate, partially edentulous and completely edentulous subjects. Anat Sci Int. 2020;95(1):76–84.

Greenstein G, Cavallaro J, Tarnow D. Practical Application of Anatomy for the Dental Implant Surgeon. J Periodontol. 2008;79(10):1833–46.

Güncü GN, Yıldırım YD, Yılmaz HG, Galindo-Moreno P, Velasco-Torres M, Al-Hezaimi K, Al-Shawaf R, Karabulut E, Wang H-L, Tözüm TF. Is there a gender difference in anatomic features of incisive canal and maxillary environmental bone? Clin Oral Impl Res. 2012;0:1–4.

Huang T-L, Chen W-C, Chen C-L. Nasopalatine Canal Augmentation for Implant Site Preparation: Literature Review and Case Report with Histomorphometric Analysis. J

Periodontics Implant Dent. 2018;1(2):55–62.

Jayasinghe RM, Hettiarachchi PVKS, Fonseka MCN, Nanayakkara D, Jayasinghe RD. Morphometric analysis of nasopalatine foramen in Sri Lankan population using CBCT. *J Oral Biol Craniofacial Res.* 2020;10(2):238–40.

Jia X, Hu W, Meng H. Relationship of central incisor implant placement to the ridge configuration anterior to the nasopalatine canal in dentate and partially edentulous individuals: a comparative study. *PeerJ.* 2015;3:1–18.

Kan JYK, Rungcharassaeng K, Roe P, Mesquida J, Chatriyanuyoke P, Caruso JM. Maxillary Central Incisor– Incisive Canal Relationship: A Cone Beam Computed Tomography Study. *Am J Esthet Dent.* 2012;2(3):180–7.

Khojastepour L, Haghnegahdar A, Keshtkar M. Morphology and Dimensions of Nasopalatine Canal: a Radiographic Analysis Using Cone Beam Computed Tomography. *J Dent Shiraz Univ Med Sci.* 2017;18(4):244–50.

Kim Y-T, Lee J-H, Jeong S-N. Three-dimensional observations of the incisive foramen on cone-beam computed tomography image analysis. *J Periodontal Implant Sci.* 2020;50(1):48–55.

Lake S, Iwanaga J, Kikuta S, Oskouian RJ, Loukas M, Tubbs RS. The Incisive Canal: A Comprehensive Review. *Cureus.* 2018;10(7):1–11.

Liang X, Jacobs R, Martens W, Hu Y, Adriaenssens P, Quirynen M, Lambrechts I. Macro- and micro-anatomical, histological and computed tomography scan characterization of the nasopalatine canal. *J Clin Periodontol.* 2009;36(7):598–603.

Mardinger O, Namani-Sadan N, Chaushu G, Schwartz-Arad D. Morphologic Changes of the Nasopalatine Canal Related to Dental Implantation: A Radiologic Study in Different Degrees of Absorbed Maxillae. *J Periodontol.* 2008;79(9):1659–62.

de Mello JS, Faot F, Correa G, Chagas Júnior OL. Success rate and complications associated with dental implants in the incisive canal region: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(12):1584–91.

Misch E. Premaxilla surgery: implant insertion, bone spreading, nasal floor elevation, and incisive foramen implants. *Contemp Implant Dent.* 2007;3:769–98.

Nasseh I, Aoun G, Sokhn S. Assessment of the Nasopalatine Canal: an Anatomical Study. *Acta Inf Med.* 2017;25(1):34–8.

Panjnoush M, Norouzi H, Kheirandish Y, Shamshiri A, Mofidi N. Evaluation of Morphology and Anatomical Measurement of Nasopalatine Canal Using Cone Beam

Computed Tomography. *J Dent.* 2016;13(4):287–94.

Rosenquist JB, Nyström E. Occlusion of the incisal canal with bone chips. A procedure to facilitate insertion of implants in the anterior maxilla. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1992;21(4):210–1.

Song W-C, Jo D-I, Lee J-Y, Kim J-N, Hur M-S, Hu K-S, Kim H-J, Shin C, Koh K-S. Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: An ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;108(4):583–90.

Spin-Neto R, Bedran TBL, de Paula WN, de Freitas RM, de Oliveira Ramalho LT, Marcantonio E. Incisive Canal Deflation for Correct Implant Placement: Case Report: *Implant Dent.* 2009;18(6):473–9.

Thakur AR, Burde K, Guttal K, Naikmasur VG. Anatomy and morphology of the nasopalatine canal using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent.* 2013;43:273–81.

Tözüm TF, Güncü GN, Yıldırım YD, Yılmaz HG, Galindo-Moreno P, Velasco-Torres M, Al-Hezaimi K, Al-Sadhan R, Karabulut E, Wang H-L. Evaluation of Maxillary Incisive Canal Characteristics Related to Dental Implant Treatment With Computerized Tomography: A Clinical Multicenter Study. *J Periodontol.* 2012;83(3):337–43.

Urban I, Jovanovic SA, Buser D, Bornstein MM. Partial Lateralization of the Nasopalatine Nerve at the Incisive Foramen for Ridge Augmentation in the Anterior Maxilla Prior to Placement of Dental Implants: A Retrospective Case Series Evaluating Self-Reported Data and Neurosensory Testing. *Int J Periodontics Restor Dent.* 2015;35(2):169–77.

Urban I, Lozada J, Jovanovic S, Nagursky H, Nagy K. Vertical ridge augmentation with titanium-reinforced, dense-PTFE membranes and a combination of particulated autogenous bone and anorganic bovine bone-derived mineral: A prospective case series in 19 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29:185–93.

Verardi S, Pastagia J. Obliteration of the nasopalatine canal in conjunction with horizontal ridge augmentation. *Compend Contin Educ Dent.* 2012;33(2):116–20.

Waasdorp J. Enucleation of the Incisive Canal for Implant Placement: A Comprehensive Literature Review and Case Report. *J Oral Implantol.* 2016;42(2):180–3.

## **RESUMEN BIOGRÁFICO**

Margarita Bermúdez Pérez

Candidato para el Grado de:

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

**Tesis:** EVALUACIÓN DEL CANAL INCISIVO MEDIANTE EL USO DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO

**Campo de estudio:** Ciencias de la salud.

**Datos personales:** Nacido en Ciudad Altamirano, Guerrero, México, el 08 de Agosto de 1994.

**Educación:** Egresado de la Licenciatura de Cirujano Dentista en la Universidad del Valle de México Campus Querétaro.