



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by Arizona State University

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE**  
**ODONTOLOGÍA**

**Tesis**

“Evaluación de la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía cone beam en la planificación de implante inmediato en una clínica dental, Lima, 2023”

**Para optar el Título Profesional de**  
Cirujano Dentista

**Presentado por:**

**Autor:** Vega Molina, Diego Armando

**Código Orcid:** <http://orcid.org/0000-0002-5711-9876>

**Asesora:** Mg. Esp. Sara Angélica Morante Maturana

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9715-728X>

**Línea de Investigación**

Salud y bienestar. Salud del adulto mayor

**Lima – Perú**

**2023**

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 <small>REVISIÓN: 01</small>	FECHA: 08/11/2022

Yo, Diego Armando Vega Molina, egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Odontología / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico "EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN SAGITAL DE LA RAÍZ CON RELACIÓN AL ALOJAMIENTO EN EL HUESO DEL MAXILAR SUPERIOR CON TOMOGRAFÍA CONE BEAM EN LA PLANIFICACIÓN DE IMPLANTE INMEDIATO EN UNA CLÍNICA DENTAL, LIMA, 2023", Asesorado por el docente: Mg. Esp. Sara Angélica Morante Maturana, DNI 10138106, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9715-728X> tiene un índice de similitud de 16 dieciséis % con código oid:14912:280800156 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Firma de autor  
 Nombres y apellidos del Egresado: Diego Armando Vega Molina  
 DNI: 72811405



.....  
 Firma  
 Nombres y apellidos del Asesor: Sara Angélica Morante Maturana  
 DNI: 10138106

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Gilberto Gregorio Vega Baltodano y Elizabeth Molina Mattos; quienes con su esfuerzo y dedicación me supieron guiar hasta lograr uno de mis sueños, terminar mi carrera profesional.

A mi esposa Ana Katherine Vásquez Bayona y mi hija Fabiana Gabriella Vega Vásquez por su constante apoyo y amor.

A mis familiares y sobre todo a los que ya no están conmigo en vida, a mi abuelo Armando Molina Carbajal que siempre estuvo orgulloso de mí. Este logro va dedicado para todos ustedes.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, que me dio las fuerzas para seguir adelante en este largo camino, a mis padres por ser mi sostén en el transcurso de mi carrera profesional, a mi asesora Sara Angelica Morante Maturana por todo el apoyo brindado y de igual manera al Dr. Andrés Chale Yaringaño por todo el apoyo en mi trabajo de investigación.

## ÍNDICE

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA .....	9
1.1. Planteamiento del Problema .....	9
1.2. Formulación del problema.....	11
1.2.1. Problema General: .....	11
1.2.2. Problemas específicos: .....	11
1.3. Objetivos de la investigación.....	12
1.3.1. Objetivo general: .....	12
1.3.2. Objetivos específicos:.....	12
1.4. Justificación de la investigación .....	13
1.4.1. Teórica.....	13
1.4.2. Metodológica.....	13
1.4.3. Práctica.....	13
1.4.4. Social.....	14
1.5. Delimitaciones de la investigación .....	14
1.5.1. Temporal .....	14
1.5.2. Espacial .....	14
1.5.3. Recursos .....	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Antecedentes de la investigación.....	15
2.2. Bases teóricas.....	20
2.2.1. Introducción a la Implantología Oral .....	20
2.2.2. Cicatrización del alveolo postextracción .....	21
2.2.3. Preservación del reborde alveolar.....	22
2.2.4. Implante inmediato.....	23
2.2.5. Clasificación según la posición de la raíz sagital dentro del alveolo.....	24
2.2.6. Posición del implante dental en 3D .....	26
2.2.7. Regeneración Ósea Guiada (ROG) en implantes dentales .....	27
2.2.8. Membranas .....	27
2.2.9. Estabilidad Primaria .....	28
2.2.10. Provisionalización inmediata.....	29

2.2.11. Biotipo Periodontal.....	29
2.2.12. Biotipo Delgado .....	29
2.2.13. Biotipo Grueso .....	30
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....</b>	<b>31</b>
3.1. Método de la investigación.....	31
3.2. Enfoque de la investigación.....	31
3.3. Tipo de investigación .....	31
3.4. Diseño de la investigación.....	31
3.5. Población, muestra y muestreo .....	32
3.6. Variables y operacionalización.....	33
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
3.7.1. Técnica.....	34
3.7.2. Descripción de instrumentos.....	34
3.7.3. Validación .....	34
3.7.4. Confiabilidad.....	34
3.7.5. Procesamiento y análisis.....	36
3.7.6. Aspectos éticos.....	36
<b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>37</b>
4.1. Resultados descriptivos .....	37
4.1.1. Distribución de participantes según sexo.....	37
4.1.2. Posición sagital de la raíz .....	38
4.1.3. Posición sagital de la raíz según Clase I.....	39
4.1.4. Posición sagital de la raíz según Clase II.....	40
4.1.5. Posición sagital de la raíz según Clase III.....	41
4.1.6. Posición sagital de la raíz según Clase IV .....	42
4.2. Prueba de Normalidad .....	43
4.3. Prueba Kappa de Cohen .....	44
4.3.1. Concordancia entre Experto e investigador .....	44
4.4. Contrastación de hipótesis.....	45
4.4.1. Formulación de Hipótesis Estadística:.....	45
4.4.2. Establecer el Nivel de Significancia .....	45
4.4.3. Determinación del Estadígrafo Por Emplear.....	45
4.4.5. Toma de Decisión.....	46

4.5. Discusión.....	46
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	49
5.1. Conclusiones .....	49
5.2. Recomendaciones.....	49
ANEXOS .....	59
Anexo 1: Matriz de Consistencia .....	60
Anexo 2: Solicitud de Autorización para realizar la Investigación.....	63
Anexo 3: Aprobación del Proyecto de investigación por parte del Comité de Ética de la Universidad.....	65
Anexo 4: Instrumentos .....	66
Anexo 5: Fotos de tomografías Cone Beam.....	68
Anexo 6: Fotos del proceso de calibración en la clínica Dental House .....	70
Anexo 7: Constancia de calibración de tomografías Cone Beam .....	71

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### TABLAS

Tabla 1. Distribución de participantes según sexo. ....	37
Tabla 2. Posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato. ....	38
Tabla 3. Posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase I. ....	39
Tabla 4. Posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase II. ....	40
Tabla 5. Posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase III. ....	41
Tabla 6. Posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase IV. ....	42

### FIGURAS

Figura 1 Gráfico de la distribución de participantes según sexo. ....	37
Figura 2. Gráfico de cajas de la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato. ....	38
Figura 3. Gráfico de línea de la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase I. ....	39
Figura 4. Gráfico de líneas de la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase II. ....	40
Figura 5. Gráfico de líneas de la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase III. ....	41
Figura 6. Gráfico de líneas de la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase IV. ....	42

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del Problema**

En la década de los 80 aproximadamente, la planificación en la implantología se apoyaba en la disponibilidad ósea y las apariencias protésicas no se tomaban en consideración, lo que en diversos casos producía un deterioro higiénico, estético o funcional de la prótesis final<sup>1</sup>.

El concepto de un implante exitoso se ha distinguido por el simple hecho de conseguir una buena osteointegración hasta llegar a una posición conveniente y un excelente resultado protésico. Para obtener dichos resultados, se utiliza una planificación apropiada para el tratamiento<sup>2</sup>.

La rehabilitación con implantes dentales, que conlleva a una evaluación sistémica y bucal del paciente, la precisión del plan de tratamiento y un adecuado protocolo quirúrgico, establece una visión multidisciplinaria del tratamiento en implantología, añadiendo herramientas y soluciones que apoyan al profesional a decidir mejor y a transformar las rehabilitaciones bucales más fiables, predecibles y sólidas<sup>3</sup>.

Actualmente, la colocación inmediata de implantes luego de la extracción dental tiene demasiadas ventajas como el tiempo de la cirugía que es menos prolongado, la protección de hueso alveolar y tejidos cerca de la extracción dental, y tener mejores resultados en la estética<sup>4</sup>.

Los implantes dentales intraóseos son considerados un modo confiable para sustituir la falta de los dientes y así restablecer la función de la masticación del paciente. Existen distintos protocolos para una diversidad de indicaciones que se analizan en la literatura, la información

acerca de la anatomía y el grosor del hueso del maxilar inferior antes de colocar los implantes dentales es esencial para incrementar la posibilidad de una cirugía exitosa y especialmente la tranquilidad y seguridad del paciente. Para estos protocolos, se requieren algunos índices como; datos referentes al tiempo de supervivencia, tasas de éxito, y pérdida de hueso periimplantario que permiten una comparación entre diversas opciones y así determinar el éxito que se desea en cada paciente<sup>5</sup>.

Para garantizar el éxito de la colocación de implantes inmediatos, así como la falta de infección activa y que el alvéolo óseo intacto esté presente, se debe tener en cuenta el espesor del hueso y la estabilidad primaria del implante dental. Por otro lado, la posición sagital de la raíz con respecto al alojamiento de hueso también es esencial para precisar la viabilidad de la colocación inmediata de implantes y poder evaluarse mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)<sup>6</sup>.

Se sabe que luego de la exodoncia de un diente se producen alteraciones muy importantes, no solo en la dimensión horizontal (50%), sino que la dimensión vertical del hueso bucal también se reducirá luego de la exodoncia dental. Previamente, se ha comprobado que la disminución del reborde alveolar no puede ser compensada por la colocación inmediata de implantes. En pocas palabras, el éxito que conlleva la colocación inmediata de implantes dentales necesita de muchos factores, como la dimensión, la morfología del tejido, la estabilidad primaria y la posición del implante dental en tercera dimensión en base a la planificación<sup>6</sup>.

La colocación inmediata de implantes tienen sus características y depende en que área de la mandíbula está comprometida. El hueso alveolar de la zona maxilar anterior suele encontrarse en diagonal en dirección anteroinferior, el cual forma una fosa justo por arriba

de la zona apical, y el hueso de la zona labial es delgada<sup>7</sup>. Por el momento se espera que la frecuencia de aperturas óseas y los problemas de estética sean superiores en esta zona en comparación con las zonas posteriores de la mandíbula<sup>8</sup>. Es muy importante si los implantes dentales planeados en un software para posteriormente ser instalados de forma inmediata después de la exodoncia dental se colocan en el mismo lugar que el diente que antes se encontraba en el alveolo<sup>9</sup>, es llamado posición impulsada protésicamente, ya que es recomendable que el implante dental debe estar fijado por una cantidad mínima de hueso apical al alveolo para conseguir una estabilidad primaria<sup>7</sup>.

Dicho esto, es de suma importancia que se lleve a cabo una correcta evaluación antes de iniciar el tratamiento en casos para los que se planea la colocación inmediata de implantes dentales<sup>10</sup>.

Ante la realidad descrita, se pretende investigar la clasificación de la relación de las posiciones sagitales radicales de los dientes del maxilar anterior con sus respectivos alojamientos óseos utilizando la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). También se evaluó el grosor de la tabla ósea.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General:**

¿Cuál es la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato?

### **1.2.2. Problemas específicos:**

¿Cuál es la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase I?

¿Cuál es la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase II?

¿Cuál es la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase III?

¿Cuál es la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase IV?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general:**

Determinar la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato.

#### **1.3.2. Objetivos específicos:**

Evaluar la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase I.

Evaluar la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase II.

Evaluar la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase III.

Evaluar la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase IV.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

##### **1.4.1. Teórica**

Los implantes dentales son una gran opción para la posterior rehabilitación de pacientes parcial o totalmente desdentados. Un factor muy importante para tener éxito en las restauraciones sobre implantes es la posición tridimensional de los implantes en el espesor óseo. Por otro lado, la colocación inmediata de implantes dentales y la provisionalización inmediata en etapa post-extracción es un procedimiento reciente que se viene realizando hace 10 años. El nacimiento de dicho procedimiento se relaciona fundamentalmente a disminuir el tiempo quirúrgico y, sobre todo, a la necesidad de preservar las estructuras del alveolo que sin ella estarían determinadas a atrofiarse. Es importante porque nos ayuda a preservar el alveolo y a formar el perfil de emergencia para la futura rehabilitación.

##### **1.4.2. Metodológica**

Con respecto a la justificación metodológica, el instrumento de recolección de datos es la ficha donde irán todos los datos de cortes tomográficos que se realizarán para evaluar la posición sagital de la raíz según la clasificación de Joseph Kan y el grosor de la tabla ósea vestibular. No requiere validación, siendo coherente a los objetivos a alcanzar en el estudio.

##### **1.4.3. Práctica**

El aporte práctico va a consistir en saber cuál es la clasificación de las posiciones sagitales de las raíces de los dientes en el maxilar anterior en relación con sus alojamientos óseos y

cuál es el grosor de la tabla ósea vestibular a 1, 3 y 5 milímetros usando CBCT según Joseph Kan. En la práctica diaria mejorará en que se determinará con exactitud si es necesario la colocación de injerto óseo.

#### **1.4.4. Social**

El grupo que se va a beneficiar con este trabajo de investigación son los odontólogos, porque se determinará la posición de la raíz según la clasificación de Kan y podremos saber si es necesario la colocación de injerto óseo y membrana para aumentar el volumen de la tabla ósea vestibular. Los pacientes también son beneficiados porque por medio de la colocación inmediata de implante, se puede hacer la provisionalización para así conformar la encía y el perfil de emergencia de manera inmediata mientras cicatriza la encía para una futura prótesis.

### **1.5. Delimitaciones de la investigación**

#### **1.5.1. Temporal**

El presente trabajo de investigación se desarrollará entre los meses de marzo y abril del 2023.

#### **1.5.2. Espacial**

El presente trabajo de investigación se realizará en Lima, en una clínica dental llamada Dental House, donde se tendrá el apoyo del Doctor Andrés Chale Yaringaño. La investigación se realizará en un tiempo determinado de 5 meses.

#### **1.5.3. Recursos**

Se realizará el estudio en tomografías Cone Beam de pacientes de edades de 15 a 76 años.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

**Somvasoontra, et al., (2022)** Tailandia, en su investigación tuvieron como objetivo “*evaluar las asociaciones de la forma del arco dental, grupos de edad-sexo y la posición sagital de la raíz con el espesor del hueso alveolar en los incisivos centrales maxilares utilizando imágenes CBCT*”. El estudio fue de tipo retrospectivo donde se evaluaron las imágenes tomográficas de 280 pacientes que se clasificaron según la edad, sexo y la forma del arco dental. De este grupo de pacientes, se evaluaron 560 tomografías en dimensión sagital de los dientes incisivos centrales superiores para poder determinar el espesor del hueso labial y palatino a nivel de la raíz media, conforme a la clasificación de la posición sagital de la raíz. Las imágenes del programa DICOM (Digital Imágenes y Comunicaciones en Medicina) se restablecieron de la base de datos de Advanced Medical Devices Technology and Medical Robotics, Pathumthani, Tailandia. No tenían antecedentes de cirugía apical, trauma y tratamiento de ortodoncia. Las imágenes CBCT se clasificaron por sexo (hombre y mujer), edad (20-64 años para adultos y  $\geq 65$  años para ancianos). Se usó la prueba de chi-cuadrado, Kruskal-Wallis y la regresión lineal múltiple utilizado para el análisis estadístico. Los resultados revelaron que la edad oscilaba entre los 20 a 81 años (media, 55 años). Las formas de los arcos dentales fueron 80 arcos cuadrados, 135 arcos ovalados y 65 arcos cónicos. La distribución de las formas del arco no fue significativamente diferente según el grupo de edad, el sexo o los grupos de edad-sexo. Se concluye que el grupo de sexo y edad del paciente,

la forma del arco y la posición sagital de la raíz se relacionaron con el grosor del hueso alveolar cerca de los incisivos centrales del maxilar superior con dimensiones variables<sup>11</sup>.

**Rodrigues, et al., (2022)** Brasil, en su investigación tuvieron como objetivo “*evaluar y categorizar la posición sagital de la raíz de los dientes anteriores maxilares en una población brasileña*”. Realizó un estudio clínico y tomográfico de tipo transversal que determinó la relación entre la posición sagital de la raíz de los dientes en el maxilar anterior y también el fenotipo periodontal en 70 pacientes. Participaron 70 pacientes entre 18 a 42 años (edad media: 25,2±5,9 años). La edad media de los hombres y mujeres tenían 25±5,78 y 22±5,9 años, respectivamente. Un análisis de la distribución de frecuencias de la posición sagital de la raíz sobre los 420 dientes demostraron que 274 (65,2%) eran clase I, 39 (9,3%) eran clase II, 3 (0,7%) clase III y 104 (24,8%) eran clase IV. Se concluye que los descubrimientos del presente trabajo de investigación sobre la distribución de clases de la posición sagital de la raíz entre la población de Brasil en semejanza con otras poblaciones manifiestan que la posición sagital de la raíz debe examinarse caso por caso para un adecuado plan de tratamiento en la zona del maxilar anterior<sup>12</sup>.

**Lei, et al., (2022)** China, en su investigación tuvieron como objetivo “*investigar la correlación entre estos parámetros y las relaciones caninas para evaluar los factores relacionados que afectan el volumen óseo de incisivos centrales maxilares y explorar los factores de riesgo para la colocación inmediata de implantes en la zona estética anterior*”.

El estudio fue de tipo retrospectivo. Fueron evaluados un total de 107 imágenes CBCT de pacientes chinos, 54 mujeres y 53 hombres. Las tomografías se tomaron con fines de tratamiento de ortodoncia o implantes dentales. Los pacientes que fueron seleccionados cumplieron con los criterios de inclusión: los incisivos y caninos permanentes de ambas

arcadas están presentes. Se rechazaron las imágenes borrosas. La Clase I canina abarcaba 54 pacientes (27 hombres y 27 mujeres); la Clase III canina abarcaba 53 pacientes (27 hombres y 26 mujeres). Se concluye que en las poblaciones que tienen relación canina Clase III, los incisivos centrales maxilares estaban significativamente más en diagonal hacia los labios y comprendían una tabla ósea palatina mucho más delgada en la zona del ápice en relación con la Clase I<sup>3</sup>.

**Petaibunlue, et al., (2019)** Tailandia, en su investigación tuvieron como objetivo *“caracterizar las relaciones de la angulación entre el eje de la raíz del diente y el eje del hueso alveolar con Formas de arco AA y SRP en la región estética anterior utilizando imágenes CBCT”*. Las imágenes de CBCT del sector maxilar anterior, de los cuales se incluyen los primeros premolares del maxilar de izquierda a derecha de los pacientes que no tienen aparatos ni defectos, junto con los datos de los pacientes, se recopilaron de la base de datos de la Clínica de Estética e Implantes de la universidad de Chulalongkorn. Los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta fueron: edad de por lo menos 21 años en el momento de la tomografía; oclusión normal de clase I (una relación clase I molar y canina, curva de Spee menor a 2 mm, una discrepancia de longitud de arco menor a 3 mm, overbite y overjet normal); los incisivos formados, caninos y primeros premolares sin lesión periapical y sin antecedentes de tratamiento ortodóntico y cirugías. Se hicieron mediciones con el Software One Volume Viewer Ver.1.8.0; J. Morita Mfg. Corp., Kioto, Japón, con un incremento del 300%. En dicho estudio se evaluaron 98 tomografías. La posición sagital de la raíz tuvo una mayor influencia que la forma del arco alveolar (AA) referente a la angulación del eje de la raíz y el eje del hueso alveolar ( $P < 0.05$ ). Se concluye que la angulación del eje de la raíz y el

eje del hueso alveolar reveló una relación con la forma del arco alveolar y la posición sagital de la raíz en dientes de la parte estética<sup>14</sup>.

**Chang Lim, et al., (2019)** Korea, en su investigación tuvieron como objetivo “*analizar el perfil de la cresta del maxilar anterior utilizando tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y evaluar la importancia clínica del perfil de la cresta por medio de la colocación virtual del implante*”. Realizó un estudio observacional transversal. Las imágenes de CBCT que se adquirieron y fueron incluidos en el estudio fueron 32 CBCT de adultos de 20 a 50 años, pacientes que se realizaron una CBCT de incisivos centrales superiores, incisivos laterales y caninos, y por último pacientes que tenían las encías sanas y evaluados con radiografía (nivel de hueso radiográfico de unión-cemento-esmalte  $\leq 3$  mm). Las imágenes de CBCT que tenían baja resolución, dispersión y distorsión fueron excluidas del estudio. En las imágenes de CBCT seleccionadas, se analizaron los dientes y se descartaron lo siguiente: dientes con prótesis, dientes con endodoncia, dientes con anomerupcion alías patológicas cerca de las raíces, dientes con anomalías en las raíces, dientes fuera de arcada y dientes que tienen erupción pasiva alterada. En las imágenes, se estableció una línea vertical a lo largo del eje del diente y 3 líneas horizontales a niveles de 1, 3 y 5mm. por debajo de la cresta ósea labial. Luego, el grosor de la cresta total (RT\_1, RT\_3 y RT\_5), la placa ósea labial (LT\_1, LT\_3, y LT\_5) y la placa ósea palatina (PT\_1, PT\_3 y PT\_5) se midieron en los 3 niveles. Asimismo, el ángulo de la concavidad labial se determinó utilizando 2 líneas tangentes a lo largo de la placa ósea labial. Se concluye que la mayor parte de los dientes maxilares del sector anterior tenían una placa ósea labial delgada, sin diferencia significativa entre sexos<sup>15</sup>.

**Jung, et al., (2017)** Corea, en su investigación tuvieron como objetivo “*medir el volumen del espesor bucal óseo y angulación de los incisivos superiores y analizar la correlación entre*

*estos parámetros y la posición de la raíz en el hueso alveolar usando CBCT*". Se realizó un estudio de tipo retrospectivo. Todas las imágenes fueron evaluadas para reconocer incisivos superiores totalmente formados, sanos e intactos para su respectivo análisis. Se descartaron las imágenes de CBCT en el cual presentaba caries dental en las radiografías, patología en el ápice, pérdida de hueso alveolar mayor a 4mm. de la unión cemento-esmalte, dientes con restauraciones, fracturas o tratamientos de ortodoncia previos. Se evaluaron un total de 199 imágenes CBCT que cumplieron con los criterios de inclusión, donde se obtuvo un tamaño de muestra de 398 incisivos centrales y laterales superiores. Los pacientes que participaron en el estudio eran 100 hombres y 99 mujeres, con un rango de edad de 20-50 años. La herramienta de selección de forma de arco se presentó en el medio del arco en plano axial. La angulación, la posición de la raíz y el grosor del hueso bucal se analizaron al ver las imágenes transversales elaboradas en el punto medio del diente paralelo a su eje mayor. La posición de la raíz de los incisivos del maxilar superior en el hueso alveolar se determinó de acuerdo con la posición del ápice. El estudio concluye en que la mayoría de las raíces de los incisivos superiores se situaron próximo a la placa cortical bucal y tenían una pared ósea bucal muy delgada<sup>16</sup>.

**Xu, et al., (2016)** China, en su investigación tuvieron como objetivo "*clasificar la relación de la posición sagital de la raíz del incisivo central maxilar al hueso alveolar usando tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)*". En estos estudios de investigación, la posición sagital de la raíz se clasificó en 3 tipos según la posición de la punta apical. En el presente estudio de investigación, también se usa este sistema de clasificación. Se observa la reabsorción de las paredes óseas bucal y apical luego de la exodoncia, el cual afecta considerablemente el espesor y morfología del hueso residual y, en consecuente, la

estabilidad del implante luego de la colocación inmediata del mismo. Realizó un estudio de tipo retrospectivo que evaluó imágenes de CBCT de 934 incisivos centrales superiores de 934 pacientes respectivamente. Se clasificó los incisivos de acuerdo con la posición de la raíz en el hueso alveolar y bucal y también el espesor óseo apical. Los pacientes se conformaron por 542 hombres y 392 mujeres, con un rango de edad de 20-59 años. Se tomó las imágenes CBCT de cada paciente en posición intercuspídea. De los 934 incisivos, el tipo de posición de la raíz fue bucal en 95.4%, medio en 4.4% y palatino en 0.2%. En el tipo bucal, 47.5%, 44.2% y 8.3% eran subtipos I, II y III respectivamente. El estudio concluye que los adultos chinos, el tipo que sobresale de la posición sagital de la raíz del incisivo central superior es el bucal<sup>17</sup>.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Introducción a la Implantología Oral**

La pérdida de dientes y sus efectos han sido una complicación constante para todas las personas durante mucho tiempo, por eso desde civilizaciones antiguas se trató de reemplazar los dientes perdidos con distintos materiales como son las piedras y metales preciosos. Uno de los principales problemas que enfrenta la estomatología a través del tiempo y más aún en la actualidad es el tratamiento del paciente con pérdida dental parcial, ya que casi siempre el reemplazo de los dientes perdidos es conveniente, por eso es importante reemplazar los dientes perdidos para mantener la salud oral en el sujeto<sup>18</sup>. Un dato importante es que la enfermedad periodontal y también la caries dental son las causas fundamentales de pérdida dental y los pacientes desdentados varían en el mundo entre 7 y 69%<sup>19</sup>.

Dentro de todas las modificaciones realizadas al protocolo de manejo, se sugiere realizar cirugías de implantes postextracción dental en la zona del maxilar anterior con una

provisionalización inmediata donde tiene mucho que ver la estética, así los pacientes prefieren tratamientos con menor tiempo quirúrgico y con un enfoque menos invasivo<sup>19</sup>.

Aumentó el número de procedimientos quirúrgicos por la demanda de implantes únicos en el sector del maxilar anterior que implican la conformación del implante dental y muy posible de utilizar técnicas con injerto óseo y también conectivo para lograr una reducción del espesor y altura de la tabla ósea en los rebordes<sup>19</sup>.

La instalación de una corona provisional al mismo tiempo que la colocación de un implante dental de forma inmediata ha sido muy beneficioso para ayudar a conservar la altura y el perfil de emergencia de la encía. Existe una técnica alternativa que implica el uso de un pilar de transición de manera personalizada en relación con la instalación de una corona provisional<sup>20</sup>.

### **2.2.2. Cicatrización del alveolo postextracción**

Luego que se realiza una exodoncia dental aparecen cambios que causan alteraciones en los tejidos duros y blandos, dicho proceso se lleva a cabo para que la herida cierre y así restablecer la homeostasis del tejido. El proceso alveolar se define como el hueso que rodea al diente que está totalmente erupcionado, las características morfológicas están vinculadas con la forma y tamaño del diente, el lugar de erupción y la angulación del diente cuando erupciona. Según los estudios realizados, la tabla ósea vestibular en la mayor parte de las ubicaciones y en los lugares de los sitios de dientes anteriores analizados se descubrió  $\leq 1$  mm de espesor, alrededor del 50% tenía  $\leq 0,5$  mm de espesor en la tabla ósea, lo que conlleva a la pérdida de la tabla ósea vestibular luego de la extracción dental<sup>21</sup>.

La parte interna de las paredes del alvéolo se llaman “hueso alveolar propiamente dicho” o también llamado “bundle bone” en termino histológico, y la estructura dura sobrante se llama “hueso alveolar”. El bundle bone es un hueso de tipo laminar, de 0.2-0.4 mm de ancho, compuesta de láminas circunferenciales, mientras que el hueso alveolar también es de tipo laminar, pero con una composición de láminas concéntricas e intersticiales y también de médula. En términos generales, el “bundle bone” y la tabla ósea vestibular revelan constantemente un grosor semejante en la zona del maxilar superior. Mientras tanto, la mayor parte de la pared delgada del hueso vestibular es una estructura que necesita mucho de los dientes, y se nutre por medio de los vasos del ligamento periodontal (21). El proceso alveolar que acoge la dentición se forma durante la erupción del diente y tiene como componente al hueso esponjoso atrapado en un recubrimiento de hueso compacto. Dicho hueso compacto o también llamado cortical, es constante con el tejido óseo denso que se ubica en la cara lateral del ligamento periodontal (hueso alveolar propiamente dicho). Las dimensiones de la apariencia facial y lingual-palatino del proceso alveolar aparentan ser dependientes de la localización, el tamaño y la angulación de las raíces de los dientes erupcionados<sup>22</sup>.

### **2.2.3. Preservación del reborde alveolar**

Al momento que cicatriza un alveolo tras una extracción dental se determina por cambios internos, mostrando dos fenómenos muy importantes, a) el proceso de reabsorción del osteoclasto, y; b) la interrupción de la vascularización que contribuye al alveolo por medio del ligamento periodontal. Ambos fenómenos provocan una tendencia a la reabsorción del alveolo dentario en un 70%<sup>23</sup>.

La preservación del reborde alveolar se determina como: “Cualquier procedimiento que se lleva a cabo al momento de la extracción dentaria o subsiguiente a ella, utilizado para limitar la reabsorción del reborde alveolar y maximizar la formación de tejido óseo dentro del alveolo”. Por ende, se puede considerar a la extracción dental mínimamente traumática como una técnica de preservación de reborde alveolar propiamente dicho<sup>23</sup>.

El método de preservación de reborde alveolar se produce en lugares donde la pared vestibular es menor a 1.5-2 mm de espesor; en donde no haya pared o estén deteriorado una o más paredes alveolares, y en lugares con mayor demanda estética indispensable para una posterior rehabilitación con implantes dentales o con prótesis fija<sup>23</sup>.

Está dicho que, sin una buena técnica de preservación, se pierde el reborde hasta 40% en altura y 60% en espesor durante los primeros 6 meses después de la extracción, y después entre 0.5-1.0 % al año<sup>20</sup>. El torque ideal para carga inmediata es de 20-45 N<sup>24</sup>.

#### **2.2.4. Implante inmediato**

La instalación inmediata del implante dental está indicada para sustituir las piezas dentarias que falten en boca con patologías no aptas al tratamiento, así como dientes con reabsorción radicular o dientes con lesiones en el ápice de forma crónica que no retroceden luego del tratamiento de conductos o a la cirugía periapical. Igualmente está indicado en piezas dentarias con algún trauma y fracturas en sentido vertical de la raíz, también en dientes retenidos<sup>25</sup>.

Existen ventajas de la colocación inmediata de implantes dentales:

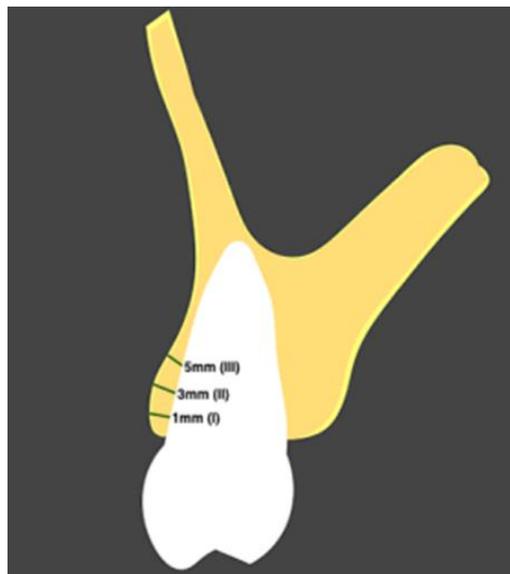
- a) Reducción de la resorción del proceso alveolar luego de la extracción dental.
- b) Disminuye el tiempo de tratamiento y el estrés psicológico del paciente al prevenir una segunda intervención quirúrgica.

El colocar implantes inmediatos permiten la preservación de la morfología de los tejidos duros y blandos, y ayuda a reconocer la posición adecuada para la instalación del implante dental. Sin embargo, también pueden existir desventajas, como realizar cirugías de regeneración, como son los injertos óseos y membranas de colágeno que son tratamientos complicados y sobre todo costosos pero muchas veces necesarias para el tratamiento<sup>25</sup>.

### 2.2.5. Clasificación según la posición de la raíz sagital dentro del alveolo

La parte anatómica de la pared palatina del alveolo de un diente en la zona anterior es de mayor grosor y tiene mayor hueso cortical que en la zona vestibular, esto indica que la zona palatina sea una base más fuerte y sólida para la colocación del implante dental y la zona vestibular sea más propensa a la reabsorción. El grosor de la tabla ósea vestibular se

determinó en 3  
encuentran  
de cada pieza  
3 mm (Medida II), y  
ápice de la cresta



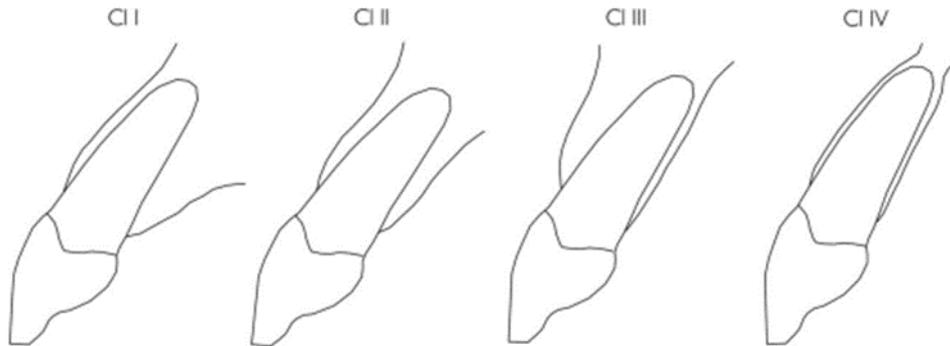
ubicaciones que se  
perpendiculares al espacio  
dentaria: 1 mm (Medida I),  
5 mm (Medida III) en el  
alveolar (Fig. 1)<sup>26</sup>.

Figura 1. Zhan Y, Wang M, Cheng X, Liu F, 2020, PREPRINT (Version 1) available at Research Square<sup>26</sup>.

Para definir si es favorable desarrollar la colocación y provisionalización inmediata del implante se debe tener en cuenta: largo de la raíz, cuanto más larga es la raíz, menor hueso disponible más lejos del ápice y más restringido es la selección del implante de una adecuada longitud<sup>27</sup>.

La clasificación según Kan consiste en clasificar la posición sagital de la raíz de los dientes de la zona anterior con relación a los alojamientos óseos: (Fig. 2)

- **Clase I:** La raíz está situada en cercano contacto con la pared vestibular.
- **Clase II:** La raíz está centrada en mitad del reborde alveolar de tal manera que el tercio apical se muestra alejado de la cortical vestibular y palatina.



- **Clase III:** La raíz está situada en cercano contacto con la pared palatina.
- **Clase IV:** La raíz se ubica en medio del alveolo y 2 tercios de ésta se localiza fusionada con el hueso cortical vestibular y palatino.

Figura 2. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Deflorian M, Weinstein T, Wang HL, Testori T. 2018, Periodontol 2000. 2018Jun;77(1):197-212<sup>27</sup>.

De acuerdo con la posición sagital de la raíz, en la clase I, existe una cantidad importante de hueso en la zona palatina el cual es ventajoso porque consigue una estabilidad primaria, que deja el hueso de la zona vestibular intacta y obtiene un nuevo gap entre el implante dental y el hueso de la zona vestibular, dicho gap puede ser ocupado con un injerto óseo para conservar el contorno estético del tejido duro en sentido vertical y horizontal<sup>27</sup>.

#### **2.2.6. Posición del implante dental en 3D**

La colocación inapropiada del implante dental puede ocasionar fallas estéticas. La colocación de implantes dentales en una adecuada posición tridimensional es fundamental para un excelente resultado del tratamiento estético, muy aparte del sistema de implante que se utiliza. El vínculo de la posición entre el implante dental y corona planificada debe tener base en la posición 3D de la plataforma del implante, ya que esto ayudará en la respuesta final del tejido blando y duro. La posición 3D del implante se puede observar en 3 dimensiones<sup>19</sup>:

**Posición mesio-distal:** La distancia adecuada entre la plataforma del implante y el contorno de la raíz del diente del costado es de 1.5 a 2 mm, asegurando con mejor éxito la formación de la parte posterior de la papila inter implantaría a partir de la preservación de la cresta alveolar. Cuando se colocan implantes continuos, existe una distancia mínima entre implante e implante que es de 3mm.

**Posición vestíbulo-palatino:** La plataforma del implante dental se coloca casi 1 mm por palatino hasta llegar al punto de emergencia en las piezas dentarias del costado. Existe una zona de peligro que se presenta cuando el implante dental se coloca muy vestibular; esto ocasiona que la pared ósea vestibular se reabsorba y posteriormente la recesión del tejido.

**Posición ápico-coronal:** La plataforma del implante debe colocarse casi 3mm apical al margen gingival medio de la cara vestibular de la corona planificada, y 1mm apical a la unión amelocementaria de la pieza dental de al costado<sup>19</sup>.

### **2.2.7. Regeneración Ósea Guiada (ROG) en implantes dentales**

La fase de regeneración ósea que sucede dentro incluye la angiogénesis (formación de nuevos vasos sanguíneos) y migración de células osteogénicas que ocurre desde la periferia hasta el contorno del defecto óseo para generar un tejido de granulación vascularizado. Cuando el crecimiento de la médula del hueso en el defecto óseo se ha obstruido, también demora la regeneración del tejido. En defectos óseos grandes, la formación de hueso se realiza en la zona marginal, con una zona central de tejido conectivo laxo, por consiguiente, se necesita del uso complementario de materiales de injerto óseo, que ejerce el papel de un andamio para la osteoconducción, de origen osteogénico y de sustancias osteoinductivas para la creación de hueso laminar<sup>28</sup>.

### **2.2.8. Membranas**

La membrana que se usa para la ROG es un factor fundamental del tratamiento. Las características que se desean de la membrana usadas para el tratamiento de regeneración ósea guiada implican que son biocompatibles, se compone con los tejidos del huésped, capacidad

de administración clínica y de creación de espacio y propiedades físicas y mecánicas ideales. Las membranas que no se reabsorben, primordialmente politetrafluoroetileno (PTFE) en su forma extensa (e-PTFE), establecieron la primera generación de membranas de barrera. Asimismo, las membranas que no se reabsorben requieren de una segunda cirugía para la extracción de la membrana<sup>29</sup>.

Más adelante, se desarrolló una segunda generación de membranas elaboradas de materiales que sí se reabsorben y se usó en distintas situaciones clínicas. El uso de las membranas en el defecto óseo, seguido de injertos óseos, y/o materiales reemplazables, se usa en común para ofrecer soporte estructural en el lugar del defecto causando así el potencial de regeneración de este. Existen elementos principales del tratamiento con ROG que son las cualidades de la membrana y las respuestas biológicas<sup>29</sup>.

### **2.2.9. Estabilidad Primaria**

Es un factor primordial determinar la estabilidad de los implantes dentales en el tejido óseo para así saber cuándo debemos exponerlos a carga y empezar el proceso de rehabilitación, sin causar daño<sup>30</sup>.

La estabilidad de los implantes dentales se divide en 2 fases. La primera fase es la estabilidad primaria que es mecánica, ya que pertenece a la resistencia y rigidez de la unión hueso-implante por la misma presión, en el momento de su inclusión, definiendo si es posible someterlo a carga o no. La segunda fase es la estabilidad secundaria o también llamada estabilidad biológica, donde se realiza la formación de hueso que está en relación directa con la superficie del implante dental<sup>30</sup>.

Cuando se realiza la cirugía de implantes, la estabilidad primaria presenta el 100% de su estabilidad, mientras tanto la estabilidad secundaria el 0%. La estabilidad primaria y

secundaria son inversamente proporcionales, llegando a la tercera semana, ambas se atraviesan logrando el 30%. A las 8 semanas después de la cirugía, aproximadamente se estabilizan, cuando la estabilidad primaria comienza a llegar a 0% y la secundaria al 80%, es debido a la osteointegración<sup>30</sup>.

### **2.2.10. Provisionalización inmediata**

¿Qué es la provisionalización inmediata? Es la instalación de un complemento protésico de provisionalización y la preparación de un provisional que se acomode de inmediato luego de ser colocado el implante dental, siempre y cuando se haya conseguido la estabilidad primaria que es lo ideal y un torque mínimo para poder instalar el diente provisional, asimismo, conseguir duplicar el contorno del diente natural y mantener la arquitectura gingival, esto impide que el tejido gingival vestibular colapse<sup>27</sup>. La provisionalización inmediata de un implante dental inmediato beneficia la posición del margen gingival y el perfil de emergencia, sostiene los contornos gingivales, y evita el colapso del tejido interproximal y vestibular<sup>20</sup>.

### **2.2.11. Biotipo Periodontal**

La idea de biotipo apareció cuando la anatomía del contorno de la gíngiva empezó a ser descrita por estudios que tenían relación la forma de la corona dental y la altura del mismo con las características morfológicas del tejido óseo y de las encías. Comprende dos variantes morfológicas del periodonto marginal: periodonto grueso y delgado. La medida promedio del espesor de los biotipos gingivales es de 0.7 a 1.5 mm<sup>31</sup>.

### **2.2.12. Biotipo Delgado**

Clínicamente, un biotipo delgado o fino mide menos de 1 mm<sup>32</sup>, y se ha relacionado con coronas dentales muy largas y delgadas<sup>31</sup>, asimismo de contornos gingivales que están festoneados<sup>33</sup>. Dichos pacientes que usualmente presentan este biotipo muestran que la profundidad de sondaje y sangrado es mayor<sup>31</sup>, presenta una mayor prevalencia de recesiones gingivales luego de las intervenciones periodontales y periimplantarios y también pueden tener un rechazo a los injertos de tejido conectivo<sup>34</sup>, en comparación con aquellos pacientes que tienen biotipo grueso<sup>31</sup>.

### **2.2.13. Biotipo Grueso**

En el biotipo grueso podemos notar una arquitectura normal, la encía marginal es gruesa, el tejido queratinizado tiene una zona extensa y la ubicación de las papilas interdetales es por debajo dando una forma cuadrada a las coronas, las crestas óseas están menos pronunciadas, la zona de contacto es grande y se encuentra hacia apical, y; el tramo de encía queratinizada es amplia<sup>35</sup>.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Método de la investigación**

El método fue hipotético deductivo porque se generaron hipótesis a partir de dos ideas, universales (leyes y teorías científicas) y empírica<sup>36</sup>.

### **3.2. Enfoque de la investigación**

Fue cuantitativo porque se cuantifica la variable principal de estudio de forma numérica<sup>37</sup>.

### **3.3. Tipo de investigación**

El estudio fue retrospectivo porque el investigador examinó los hechos que ocurrieron en el pasado. Fue transversal porque se midió por única vez y examinó los datos de variables en un determinado tiempo. Respondió a las preguntas qué pasó o está pasando<sup>37</sup>. Fue descriptivo porque se intentó recopilar información cuantificable que fue utilizada en el análisis estadístico de la muestra de población.

### **3.4. Diseño de la investigación**

Fue de diseño no experimental porque no tenían precisión aleatoria, manejo de variables o grupos de comparación. El investigador analizó lo que ocurrió naturalmente, sin interponerse de alguna manera<sup>37</sup>.

El nivel del estudio fue de alcance descriptivo porque su función principal fue profundizar, describir o medir conceptos o situaciones.

### **3.5. Población, muestra y muestreo**

La población fue conformada por 100 tomografías Cone Beam que la clínica Dental House solicitó a sus pacientes para la planificación de implante. Son 100 tomografías que fueron tomadas en un periodo de 3 años (desde el 2021 hasta el 2023), en un mismo centro radiológico llamado Consultoría Radiológica Dentomaxilofacial HANNYX, y con un mismo programa llamado Real Scan, en Lima, que cumplan los criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión son:

- Pacientes mayores de 18 años de ambos sexos masculino y femenino.
- Pacientes sin enfermedad sistémica.
- Pacientes con necesidad de rehabilitación oral con implantes dentales.

Los criterios de exclusión son:

- Pacientes con antecedentes de tratamiento de ortodoncia.
- Pacientes con osteoporosis.
- Pacientes fumadores con más de 10 cigarrillos.
- Pacientes bruxomanos.

Unidad de análisis: Tomografías Cone Beam.

No se determinó tamaño de muestra dado que se trabajará con toda la población que

Variables	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa (niveles o rangos)
Posición sagital de la raíz	Posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según la clasificación de Joseph Kan.	Clase I	La raíz está situada en cercano contacto con la pared vestibular.	Razón	milímetros
		Clase II	La raíz está centrada en mitad del reborde alveolar de tal manera que el tercio apical se muestra alejado de la cortical vestibular y palatina.	Razón	milímetros
		Clase III	La raíz está situada en cercano contacto con la pared palatina.	Razón	milímetros
		Clase IV	La raíz se ubica en medio del alveolo y 2 tercios de ésta se localiza fusionada con el hueso cortical vestibular y palatino.	Razón	milímetros

cumplieron los criterios de inclusión. Diseño muestral No Probabilístico.

### 3.6. Variables y operacionalización

**Variable principal:** posición sagital de la raíz.

**Definición operacional:** Posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según la clasificación de Joseph Kan.

**Indicadores:** Clase I: la raíz está situada en cercano contexto con la pared vestibular. Clase II: la raíz está centrada en mitad del reborde alveolar de tal manera que el tercio apical se muestra alejado de la cortical vestibular y palatina. Clase III: la raíz está situada en cercano

contacto con la pared palatina. Clase IV: la raíz se ubica en medio del alveolo y 2 tercios de ésta se localiza fusionada con el hueso cortical vestibular y palatino.

### **3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.7.1. Técnica**

Fue observacional porque la causa del estudio no fue controlada por los investigadores, por consecuente, se restringieron a medir, analizar y observar variables precisas en los sujetos. Y fue documental porque se registraron los datos en una ficha de recolección.

#### **3.7.2. Descripción de instrumentos**

Los datos se recogieron en una ficha de recolección de datos elaborada por el investigador, la cual contiene datos como nombre del paciente, edad, género, y los valores correspondientes a los aspectos evaluados. (Anexo 2)

##### **- Indicadores para la posición sagital de la raíz.**

Clase I: la raíz está situada en cercano contexto con la pared vestibular.

Clase II: la raíz está centrada en mitad del reborde alveolar de tal manera que el tercio apical se muestra alejado de la cortical vestibular y palatina.

Clase III: la raíz está situada en cercano contacto con la pared palatina.

Clase IV: la raíz se ubica en medio del alveolo y 2 tercios de ésta se localiza fusionada con el hueso cortical vestibular y palatino.

#### **3.7.3. Validación**

La ficha de recolección de datos no necesitó de un proceso de validación.

#### **3.7.4. Confiabilidad**

La recolección de datos se realizó con un especialista en implantología, el Dr. Andrés Chale. El doctor fue el responsable de capacitar al tesista por medio de un proceso de calibración, para realizar los cortes tomográficos en dimensión sagital y reconocer las tomografías para el trabajo de investigación.

Para la calibración se utilizó la prueba estadística de Kappa de Cohen ( $\kappa$ ), porque es una medida de concordancia que se basa en comparar la concordancia observada en un conjunto de datos, respecto a lo que podría ocurrir por azar.

Se denominó  $C_o$  a la proporción de la concordancia observada (en tanto por uno), y  $C_a$ , a la proporción de concordancia que se esperaría por mero azar,  $K$  sería igual a:  $K = (C_o - C_a) / (1 - C_a)$

Si  $K$  fue cero, ello significa que la concordancia observada coincide con la que ocurriría por puro azar. Valores positivos señalan mayor concordancia que la que se esperó por el puro azar. Si el resultado fue 1, se trataría de una concordancia perfecta. Si  $K$  toma un valor negativo, significa existencia de discordancia, que solamente en la tabla de  $2 \times 2$ , podría llegar hasta -1, lo que señalaría una discordancia total entre las dos clasificaciones o evaluaciones. Con todo, hay que calcular también el intervalo de confianza en el que se mueve  $K$ , ya que, aunque  $K$  tenga valores positivos, si el intervalo de confianza es muy amplio, habría que reconsiderar la significación, es decir, si es suficiente para decidir que ambas clasificaciones, observadores, etc. son similares.

Aunque siempre fue una escala subjetiva, Landis y Koch propusieron unos límites para el grado de acuerdo estimado con el resultado del cálculo de Kappa:

<b>Kappa</b>	<b>Estimación del grado de acuerdo</b>
<0	No acuerdo
0.0-0.2	Insignificante
0.2-0.4	Bajo
0.4-0.6	Moderado
0.6-0.8	Bueno
0.8-1.0	Muy bueno

### **3.7.5. Procesamiento y análisis**

Se usó una plantilla en el programa Microsoft Excel donde se codificaron los datos obtenidos. Para la estadística descriptiva se presentaron los siguientes datos (media, desviación estándar, valores mínimos y máximos) y tablas y figuras respectivas en el programa estadístico SPSS versión 26.

Se usaron tablas y figuras para expresar las frecuencias de hallazgos según los resultados.

### **3.7.6. Aspectos éticos**

Este proyecto fue evaluado por el comité de ética de la universidad.

Para la realización de este estudio se cumplió con todos los aspectos éticos, cumpliendo los principios de la declaración de Helsinki la cual es el documento indicado para realizar estudios en seres humanos manteniendo la ética. Para la obtención de las tomografías, se buscó en la base de datos del Dr. Andrés Chale. Por último, la información obtenida de las tomografías y datos de los pacientes fueron mantenidos en absoluta reserva y se mantuvo la objetividad de los resultados obtenidos sin favorecer a ningún grupo.

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo del siguiente trabajo de investigación es clasificar la relación de las posiciones sagitales radicales de los dientes del maxilar anterior con sus respectivos alojamientos óseos utilizando la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). También se evaluó el grosor de la tabla ósea. En total se evaluaron 100 tomografías Cone Beam donde se clasificó la posición sagital de la raíz según Joseph Kan y se determinó el grosor de la tabla ósea vestibular a 1, 3 y 5 mm. A continuación, se presentan los resultados de esta investigación:

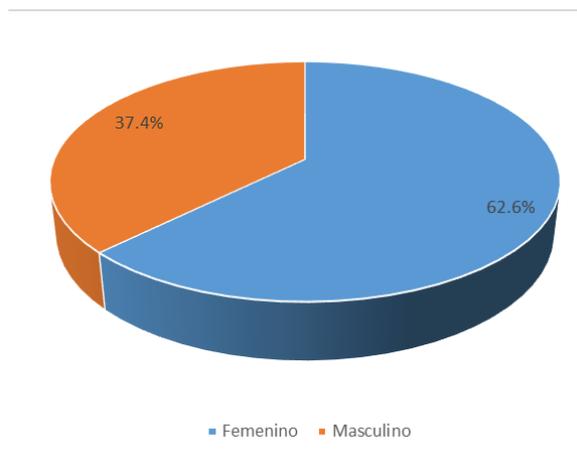
### 4.1. Resultados descriptivos

#### 4.1.1. Distribución de participantes según sexo.

**Tabla 1. Distribución de participantes según sexo.**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Femenino</b>	62	62.6%
<b>Masculino</b>	37	37.4%

En la tabla 1 se aprecia que los participantes de sexo femenino representan el 62.6% (N°=62) y de masculino el 37.4% (N°=37).



**Figura 1. Gráfico de la distribución de participantes según sexo.**

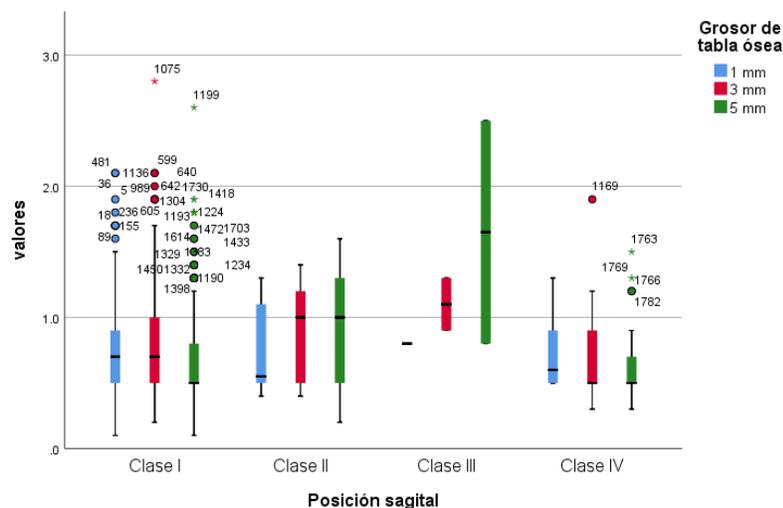
#### 4.1.2. Posición sagital de la raíz

**Tabla 2. Posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato.**

		Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo	Posición sagital
<b>Grosor de tabla ósea</b>	<b>1 mm</b>	0.751	0.3004	0.1	2.1	
	<b>3 mm</b>	0.802	0.3623	0.2	2.8	0.000*
	<b>5 mm</b>	0.681	0.3336	0.1	2.6	

\* Prueba de Friedman

En la tabla 2 se aprecia, respecto al grosor de la tabla ósea en las piezas dentarias, respecto a la medida de 1 mm presenta una media de 0.751, desviación estándar de 0.3004, un valor mínimo de 0.1 mm y máximo de 2.1 mm; en cuanto a la medida de 3mm se aprecia una media de 0.802, desviación estándar de 0.3623, un valor mínimo de 0.2mm y máximo de 2.8 mm; y en lo concerniente a la medida de 5 mm presenta una media de 0.681, desviación estándar de 0.3336, un valor mínimo de 0.1 mm y máximo de 2.6 mm. Se aprecia que entre la posición sagital de la raíz y el alojamiento en el hueso del maxilar superior existe significancia estadística  $p < 0.05$  ( $p = 0.000$ ).



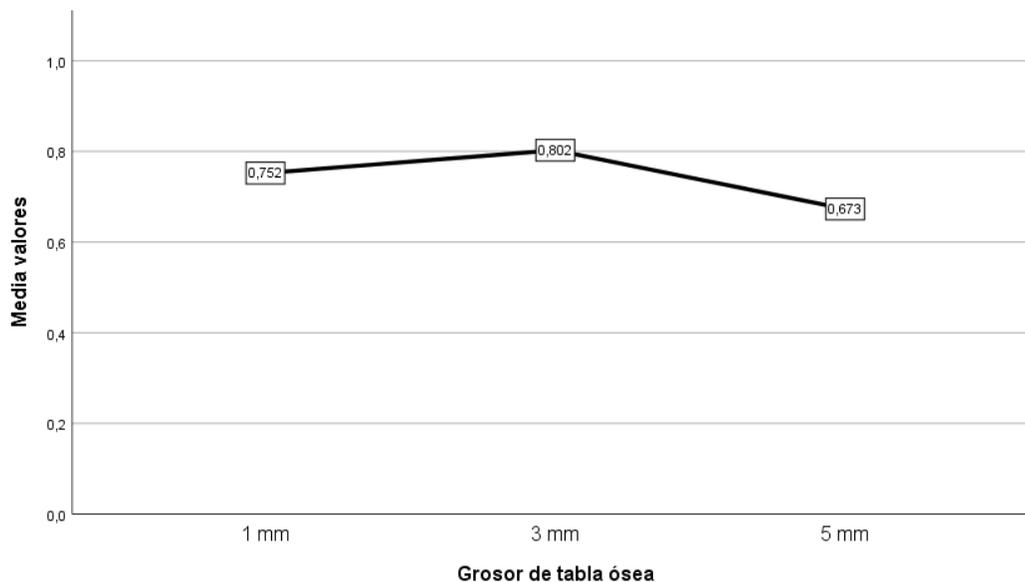
**Figura 2. Gráfico de cajas de la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato.**

#### 4.1.3. Posición sagital de la raíz según Clase I

**Tabla 3. Posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase I.**

		<b>Media</b>	<b>Desv. estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Grosor de tabla ósea</b>	<b>1 mm</b>	0.752	0.3018	0.1	2.1
	<b>3 mm</b>	0.802	0.3617	0.2	2.8
	<b>5 mm</b>	0.673	0.3216	0.1	2.6

En la tabla 3 se aprecia, respecto a la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior según Clase I, en la medida de 1 mm presenta una media de 0.752, desviación estándar de 0.3018, un valor mínimo de 0.1 mm y máximo de 2.1 mm, la medida de 3 mm presenta una media de 0.802, desviación estándar de 0.3617, un valor mínimo de 0.2 mm y máximo de 2.8 mm, y en la medida de 5 mm se aprecia una media de 0.673, desviación estándar de 0.3216, un valor mínimo de 0.1 mm y máximo de 2.6 mm.



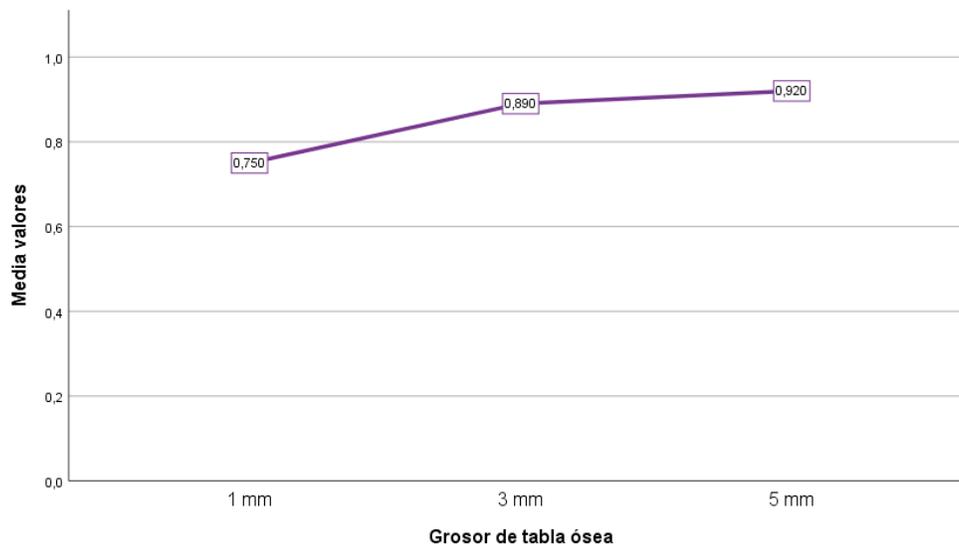
**Figura 3. Gráfico de línea de la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase I.**

#### 4.1.4. Posición sagital de la raíz según Clase II

**Tabla 4. Posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase II.**

		Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
<b>Grosor de tabla ósea</b>	<b>1 mm</b>	0.75	0.3408	0.4	1.3
	<b>3 mm</b>	0.89	0.3784	0.4	1.4
	<b>5 mm</b>	0.92	0.4686	0.2	1.6

En la tabla 4 se observa, respecto a la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior según Clase II, en la medida de 1 mm presenta una media de 0.75, desviación estándar de 0.3408, un valor mínimo de 0.4 mm y máximo de 1.3 mm, la medida de 3 mm presenta una media de 0.89, desviación estándar de 0.3784, un valor mínimo de 0.4 mm y máximo de 1.4 mm, y en la medida de 5 mm se aprecia una media de 0.92, desviación estándar de 0.4686, un valor mínimo de 0.2 mm y máximo de 1.6 mm.



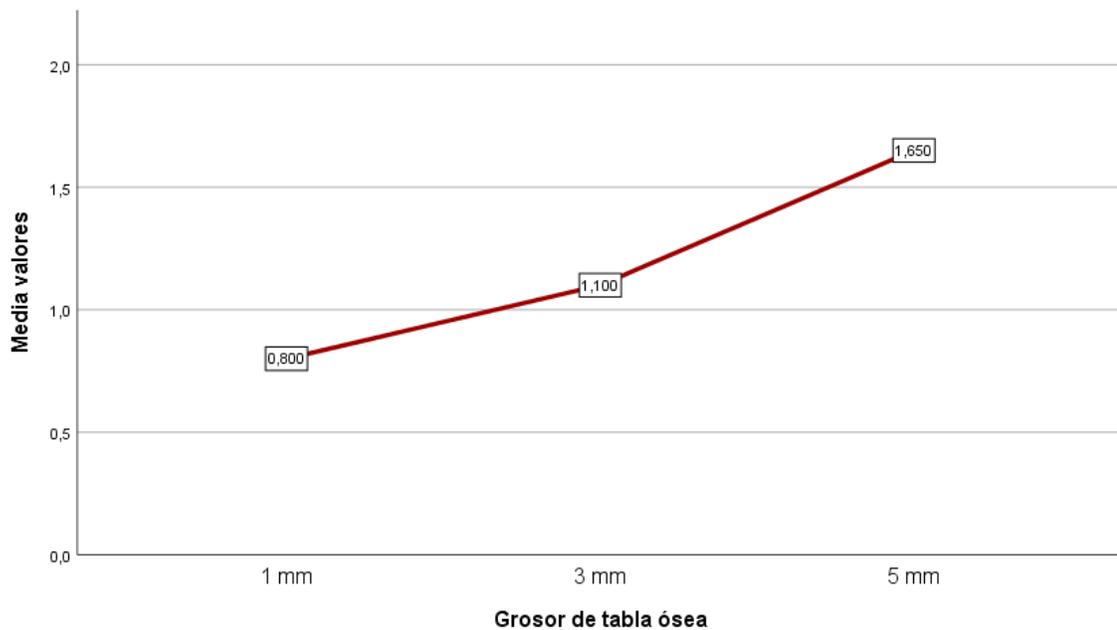
**Figura 4. Gráfico de líneas de la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase II.**

#### 4.1.5. Posición sagital de la raíz según Clase III

**Tabla 5. Posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase III.**

		Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
<b>Grosor de tabla ósea</b>	<b>1 mm</b>	0.80	0.000	0.8	0.8
	<b>3 mm</b>	1.10	0.2828	0.9	1.3
	<b>5 mm</b>	1.65	1.2021	0.8	2.5

En la tabla 5 se observa, respecto a la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior según Clase III, en la medida de 1 mm presenta una media de 0.80, desviación estándar de 0.000, un valor mínimo de 0.8 mm y máximo de 0.8 mm, la medida de 3 mm presenta una media de 1.10, desviación estándar de 0.2828, un valor mínimo de 0.9 mm y máximo de 1.3 mm, y en la medida de 5 mm se aprecia una media de 1.65, desviación estándar de 1.2021, un valor mínimo de 0.8 mm y máximo de 2.5 mm.



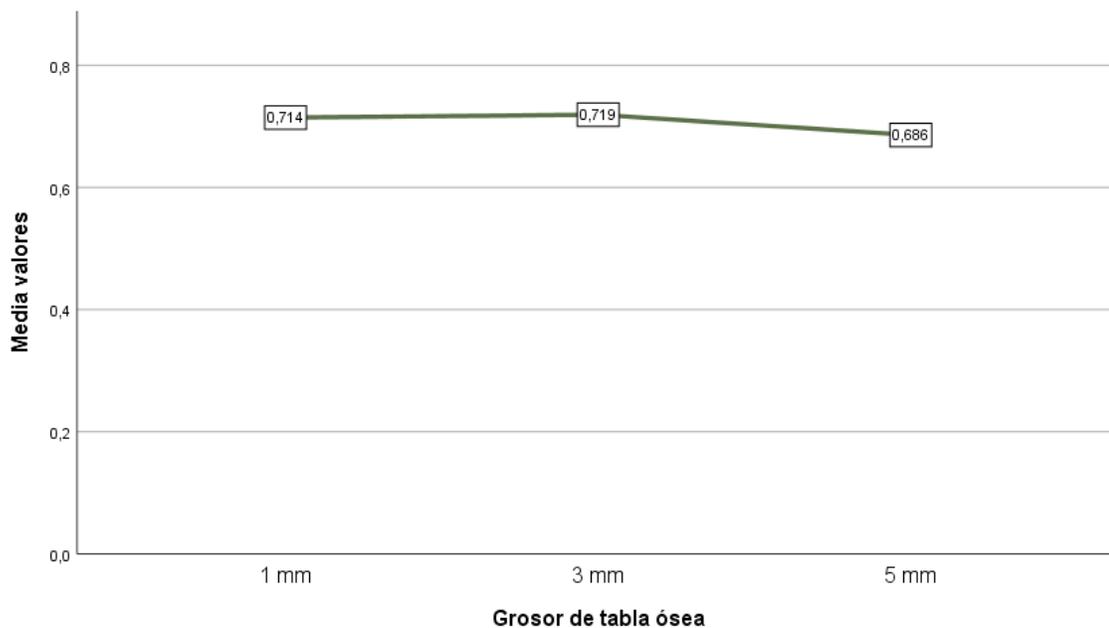
**Figura 5. Gráfico de líneas de la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase III.**

#### 4.1.6. Posición sagital de la raíz según Clase IV

**Tabla 6. Posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase IV.**

		Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
<b>Grosor de tabla ósea</b>	<b>1 mm</b>	0.714	0.2689	0.5	1.3
	<b>3 mm</b>	0.719	0.375	0.3	1.9
	<b>5 mm</b>	0.686	0.3291	0.3	1.5

En la tabla 6 se observa, respecto a la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior según Clase IV, en la medida de 1 mm presenta una media de 0.714, desviación estándar de 0.2689, un valor mínimo de 0.5 mm y máximo de 1.3 mm, la medida de 3 mm presenta una media de 0.719, desviación estándar de 0.375, un valor mínimo de 0.3 mm y máximo de 1.9 mm, y en la medida de 5 mm se aprecia una media de 0.686, desviación estándar de 0.3291, un valor mínimo de 0.3 mm y máximo de 1.5 mm.



**Figura 6. Gráfico de líneas de la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase IV.**

## 4.2. Prueba de Normalidad

Para determinar si los datos presentan distribución normal o no, para ello se empleará el método de Kolmogórov-Smirnov, debido a que aplica en casos donde el número de datos es mayor o igual a 50 ( $n \geq 50$ ).

$H_0$ : Los datos provienen de una distribución normal.  $p\text{-valor} \geq 0.05$

$H_a$ : Los datos no provienen de una distribución normal.  $p\text{-valor} < 0.05$

En las muestras a procesar el valor de  $p \geq 0.05$ , entonces la muestra tendría una distribución normal, si el valor de  $p < 0.05$  entonces la muestra tendría una distribución no normal.

		Kolmogorov-Smirnov		
		Estadístico	gl	Sig.
<b>Grosor de tabla ósea vestibular</b>	<b>1 mm</b>	0.182	594	0.00
	<b>3 mm</b>	0.185	594	0.00
	<b>5 mm</b>	0.215	594	0.00

Se aprecia que al aplicar la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov, se obtuvo que las tres medidas [1 mm, 3 mm y 5 mm] presentan un  $p\text{-valor} = 0.000$  ( $p < 0.05$ ), lo que indica que no presenta una distribución normal, entonces se aplicarán pruebas no paramétricas para el análisis estadístico.

### 4.3. Prueba Kappa de Cohen

#### 4.3.1. Concordancia entre Experto e investigador

Para verificar la concordancia entre las técnicas se utilizó el índice de Kappa donde se observa que valores próximos a uno indican alta concordancia. Interpretación de los valores de Kappa:

*Concordancia pobre* = menor que 0,20

*Concordancia baja* = 0,20 a 0,40

*Concordancia moderada* = 0,40 a 0,60

*Buena concordancia* = 0,60 a 0,80

*Muy Buena concordancia* = 0,80 a 1,00

Índice de Kappa respecto a la posición sagital

		<b>Valor</b>	<b>Error estándar asintótico</b>	<b>Significación aproximada</b>
<b>Medida de acuerdo</b>	Kappa	<b>0.815</b>	0.150	0.000
<b>N de casos válidos</b>		20		

Índice de Kappa respecto al grosor de la tabla ósea vestibular

			<b>Valor</b>	<b>Error estándar asintótico</b>	<b>Significación aproximada</b>
<b>Medida de acuerdo</b>	<b>(1 mm)</b>		<b>0.885</b>	0.076	0.000
	<b>(3 mm)</b>	Kappa	<b>0.886</b>	0.075	0.000
	<b>(5 mm)</b>		<b>0.887</b>	0.074	0.000

De las tablas anteriores se observa que, respecto a la posición sagital, el valor de Kappa es de 0.815 lo cual significa que la concordancia es Muy buena; respecto al grosor de la tabla

ósea vestibular, el valor de Kappa en la primera medida es de 0.885, de la segunda medida es de 0.886 y tercera medida es de 0.887, con lo cual, se interpreta que existe Muy buena concordancia entre el investigador y el experto.

#### **4.4. Contrastación de hipótesis**

##### **4.4.1. Formulación de Hipótesis Estadística:**

**H<sub>0</sub>:** La posición sagital de la raíz no está relacionada con el alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato.

**H<sub>a</sub>:** La posición sagital de la raíz está relacionada con el alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato.

*H<sub>0</sub>: Hipótesis nula, H<sub>a</sub>: Hipótesis alterna*

##### **4.4.2. Establecer el Nivel de Significancia**

Para la presente investigación se decidió trabajar con un nivel de confianza del 95%, correspondiente a un nivel de significancia ( $\alpha$ ) de 5% = 0.05.

##### **4.4.3. Determinación del Estadígrafo Por Emplear**

Mediante la prueba de Friedman, se determinó si la posición sagital de la raíz está relacionada con el alojamiento en el hueso del maxilar superior.

	<b>Sig. asintótica</b>
<b>Prueba de Friedman</b>	0.000

Nivel de significancia = 0.05

#### **4.4.5. Toma de Decisión**

Dado que, el resultado de la prueba de Friedman el p-valor = 0.000 ( $p < 0.05$ ), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, es decir **La posición sagital de la raíz está relacionada con el alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato.**

#### **4.5. Discusión**

El presente estudio tuvo como objetivo clasificar la relación de las posiciones sagitales radiculares de los dientes del maxilar anterior con sus respectivos alojamientos óseos utilizando la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). También se evaluó el grosor de la tabla ósea, teniendo una población conformada por 100 tomografías Cone Beam, que al culminar las diferentes pruebas se llegó a la conclusión que si hubo una relación estadísticamente significativa entre la posición sagital de la raíz y el alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato ya que se obtuvo un p-valor = 0.000 y está en el rango porque es menor a  $p < 0.05$ , la cual tuvo resultados semejantes con el estudio de Somvasoontra <sup>(11)</sup>, el cual realizó un estudio donde se evaluaron las imágenes tomográficas de 560 pacientes que se clasificaron según la edad, sexo y la forma del arco dental. No hubo una relación significativa entre la posición sagital de la raíz y la forma del arco dental. De acuerdo con los resultados de las comparaciones de este estudio, la correlación entre la variable predictiva y el espesor del hueso alveolar fue del 23.7% en el área La (hueso alveolar labial), 19.2% en Pa (hueso alveolar palatino) y 13.6% en Pm (hueso alveolar palatino).

Del mismo modo también guarda similitud con el estudio de Rodrigues<sup>(12)</sup>, donde se evaluó la posición sagital de la raíz en tomografías de 420 dientes anteriores del maxilar superior, donde se demostraron que 274 (65.2%) eran Clase I, 39 (9.3%) eran Clase II, 3 (0.7%) eran Clase III y 104 (24.8%) eran Clase IV, demostrando que hay diferencias significativas en la prevalencia de la posición sagital de la raíz Clases I, II y IV en los incisivos centrales, caninos e incisivos laterales en la población brasileña en comparación con otras poblaciones.

Por otro lado, no guarda similitud con el estudio de Lei<sup>(13)</sup> porque las variables de este estudio son diferentes.

Del mismo modo también guarda similitud con el estudio de Petaibunlue<sup>(14)</sup> donde evaluó 98 tomografías, en el cual la posición sagital de la raíz tuvo una considerable influencia que la forma de arco alveolar (AA) en la angulación del eje de la raíz y el eje del hueso alveolar ( $p < 0.05$ ). Por lo tanto, la combinación de la forma de arco alveolar (AA) y la posición sagital de la raíz fue más predictivo que la angulación del eje de la raíz y del eje del hueso alveolar que cualquier parámetro.

Del mismo modo también guarda similitud con el estudio de Chang Lim<sup>(15)</sup> donde evaluó 32 tomografías de los incisivos centrales superiores, incisivos laterales y caninos donde se trazaron líneas horizontales a 1, 3 y 5 mm. por debajo de la cresta ósea vestibular. Una gran cantidad de dientes tenían áreas con menos de 1 mm de espesor labial. hueso entre los niveles de 1 y 5 mm por debajo de la cresta. El mayor valor medio de concavidad labial se observó en caninos, en comparación con otros tipos de dientes. Se concluye que la mayor parte de los dientes del maxilar anterior, el grosor de la tabla ósea vestibular era delgada, sin diferencia significativa entre sexos.

Del mismo modo también guarda similitud con el estudio de Jung<sup>(16)</sup> donde evaluó 199 tomografías, por lo que la mayor parte de los incisivos del sector superior se encontraban de forma vestibular dentro del hueso alveolar, y solo 2 incisivos laterales (0.5%) se encontraron más palatinos. La mayor parte de los incisivos superiores tenían una tabla ósea vestibular delgada y los incisivos laterales tenían un tabla ósea bucal significativamente más delgado que los incisivos centrales. Se concluye en que la mayoría de las raíces de los incisivos superiores se situaron próximo a la tabla cortical bucal y tenían una pared ósea bucal muy delgada.

Del mismo modo también guarda similitud con el estudio de Xu<sup>(17)</sup> donde evaluó 934 tomografías de incisivos centrales superiores. La posición sagital de la raíz en el hueso alveolar se clasificó en bucal, media y palatino. El tipo de posición de la raíz fue bucal en 95.4% de los 934 incisivos, medios en 4.4% y palatinos en 0.2%. En el tipo bucal, 47.5%, el 44.2% y el 8.3% fueron subtipos I, II y III. No hubo diferencia significativa en los subtipos de la posición sagital de la raíz entre masculino y femenino (ambos  $p > 0.05$ ).

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, sí hubo una relación estadísticamente significativa entre la posición sagital de la raíz y el alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato según la clasificación de Kan: Clase I, Clase II, Clase III y Clase IV.

### **5.2. Recomendaciones**

- La posición sagital de la raíz según la clasificación de Joseph Kan, es recomendable determinarla mediante una tomografía computarizada con el fin de evaluar la colocación inmediata del implante dental para luego proceder a la provisionalización para poder preservar el reborde alveolar y formar el perfil de emergencia para la futura rehabilitación.
- Con respecto al grosor de la tabla ósea vestibular, es recomendable determinarla en las medidas de 1, 3 y 5 mm. con el fin de evaluar la colocación de injerto óseo y hacer una regeneración ósea guiada (ROG) con membrana.
- En la Clase I de Kan, la raíz se ubica en vestibular; dejando gran cantidad de hueso en la zona palatina el cual es beneficioso para obtener una estabilidad primaria adecuada, pero se tendría que colocar injerto óseo en la zona vestibular para aumentar el volumen. Sin embargo, la Clase II de Kan; la posición de la raíz se encuentra centrada en el alveolo, dejando la misma cantidad de hueso en la zona vestibular y palatina; por ende, la Clase II de Kan; se podría

decir que es más recomendable para la colocación de implante inmediato ya que no se necesitaría hacer una ROG. Con respecto a la Clase IV, no es adecuado colocar implante inmediato porque no hay hueso en la zona vestibular ni palatina, se tendría que realizar una ROG.

➤ Esta investigación podría tener otros alcances trabajando con otras variables, se podría determinar el grosor de la tabla ósea vestibular en diferentes medidas a las que ya se trabajó; 1, 3 y 5 mm. y en el sector anteroinferior ver la posibilidad de colocar implantes dentales con la misma clasificación de Kan o con otra clasificación.

## CAPÍTULO VI: REFERENCIAS

1. Poveda Sáenz JI. Estudio in vitro de la precisión de la cirugía guiada [tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2019.  
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/58609/>
2. Al Sawai AA, Rajmohan CS, Labib H, Tabiuk S. Advances in Dental Implant Positioning Techniques and Their Clinical Implications, *Open Journal of Stomatology*. 2017; 7: 121-135. DOI: 10.4236/ojst.2017.72008
3. Oliveira NA. La evaluación virtual de los sistemas informáticos de cirugía guiada en implantología oral [tesis doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla Facultad de Odontología; 2019. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=241854>
4. Xu D, Wang Z, Sun L, Lin Z, Wan L, Li Y, Lin X, Peng W, Zhang Z, Gao Y. Classification of the Root Position of the Maxillary Central Incisors and its Clinical Significance in Immediate Implant Placement. *Implant Dent*. 2016 Aug;25(4):520-4. doi: 10.1097/ID.0000000000000438.
5. Heimes D, Schiegnitz E, Kuchen R, Kämmerer PW, Al-Nawas B. Buccal Bone Thickness in Anterior and Posterior Teeth-A Systematic Review. *Healthcare (Basel)*. 2021 Nov 30;9(12):1663. doi: 10.3390/healthcare9121663.

6. Zhan Y, Wang M, Cheng X, Liu F. Classification of premolars sagittal root position and angulation for immediate implant placement: a cone beam computed tomography study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2022 Jun 6:S2212-4403(22)01010-0. doi: 10.1016/j.oooo.2022.05.013.
  
7. Botermans A, Lidén A, de Carvalho Machado V, Ramos Chrcanivic B. Immediate Implant Placement in the Maxillary Aesthetic Zone: A Cone Beam Computed Tomography Study. *J Clin Med.* 2021 10(24), 5853. Doi: <https://doi.org/10.3390/jcm10245853>
  
8. Lee SR, Jang TS, Seo CS, Choi IO, Lee WP. Hard Tissue Volume Stability Effect beyond the Bony Envelope of a Three-Dimensional Preformed Titanium Mesh with Two Different Collagen Barrier Membranes on Peri-Implant Dehiscence Defects in the Anterior Maxilla: A Randomized Clinical Trial. *Materials (Basel).* 2021 Sep 27;14(19):5618. doi: 10.3390/ma14195618.
  
9. Zhou Y, Si M, Liu Y, Wu M. Likelihood of needing facial bone augmentation in the anterior maxilla of Chinese Asians: A cone beam computed tomography virtual implant study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019 Jun;21(3):503-509. doi: 10.1111/cid.12787.

10. Chrcanovic BR, de Carvalho Machado V, Gjelvold B. Immediate implant placement in the posterior mandible: A cone beam computed tomography study. *Quintessence Int.* 2016;47(6):505-14. doi: 10.3290/j.qi.a36008.
11. Somvasoontra S, Tharanon W, Serichetaphongse P, Pimkhaokham A. Associations among the anterior maxillary dental arch form, alveolar bone thickness, and the sagittal root position of the maxillary central incisors in relation to immediate implant placement: A cone-beam computed tomography analysis. *Imaging Sci Dent.* 2022 Jun;52(2):197-207. doi: 10.5624/isd.20210248.
12. Rodrigues DM, Petersen RL, Montez C, Barboza EP. Tomographic sagittal root position in relation to maxillary anterior bone housing in a Brazilian population. *Imaging Sci Dent.* 2022 Mar;52(1):75-82. doi: 10.5624/isd.20210226.
13. Lei C, Yu Q, Wu D, Cai K, Weigl P, Tang C. Comparison of alveolar bone width and sagittal tooth angulation of maxillary central incisors in Class I and Class III canine relationships: a retrospective study using CBCT. *BMC Oral Health.* 2022 Jul 22;22(1):303. doi: 10.1186/s12903-022-02331-x.
14. Petaibunlue S, Serichetaphongse P, Pimkhaokham A. Influence of the anterior arch shape and root position on root angulation in the maxillary esthetic area. *Imaging Sci Dent.* 2019 Jun;49(2):123-130. doi: 10.5624/isd.2019.49.2.123.

15. Lim HC, Kang DU, Baek H, Hong JY, Shin SY, Chung JH, Herr Y, Shin SI. Cone-beam computed tomographic analysis of the alveolar ridge profile and virtual implant placement for the anterior maxilla. *J Periodontal Implant Sci.* 2019 Sep 16;49(5):299-309. doi: 10.5051/jpis.2019.49.5.299.
16. Jung YH, Cho BH, Hwang JJ. Analysis of the root position of the maxillary incisors in the alveolar bone using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent.* 2017 Sep;47(3):181-187. doi: 10.5624/isd.2017.47.3.181.
17. Xu, Duoling MS; Wang, Zhao MS; Sun, Lei MS; Lin, Zhenyan MS; Wan, Linzi MS; Li, Yang MS; Lin, Xuan MS; Peng, Wei DDS, MS; Zhang, Zuyan DDS, MS; Gao, Yongbo DDS, MS. Classification of the Root Position of the Maxillary Central Incisors and its Clinical Significance in Immediate Implant Placement. *Implant Dentistry* 25(4):p 520-524, August 2016. | DOI: 10.1097/ID.0000000000000438
18. Zurbano Cobas A, Zurbano Cobas L, Borges Machín AY, Mazorra O'Farrill T. Apuntes históricos sobre implantología oral y su impacto científico y sociocultural en los estudios estomatológicos. *EDUMECENTRO* [Internet]. 2017 Dic [citado 2023 Enero 28]; 9(4): 114-128. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742017000400009&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742017000400009&lng=es).
19. Ballesteros Buitrago AM, Villaquiran Lacouture TJ, Jaramillo Echeverry A, Martinez-Cajas CH. Implantes postexodoncia sin elevación de colgajo en el sector anterior

con provisionalización inmediata: revisión de literatura. Journal odont col [Internet]. 26 de junio de 2020 [citado 28 de enero de 2023];13(25):65-78. Disponible en: <https://revistas.unicoc.edu.co/index.php/joc/article/view/403>

20. González-Martín O, Lee E, Weisgold A, Veltri M, Su H. Contour Management of Implant Restorations for Optimal Emergence Profiles: Guidelines for Immediate and Delayed Provisional Restorations. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2020 Jan/Feb;40(1):61-70. doi: 10.11607/prd.4422.

21. Östman PO, Chu SJ, Drago C, Saito H, Nevins M. Clinical Outcomes of Maxillary Anterior Postextraction Socket Implants with Immediate Provisional Restorations Using a Novel Macro-Hybrid Implant Design: An 18- to 24-Month Single-Cohort Prospective Study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2020 May/Jun;40(3):355-363. doi: 10.11607/prd.4467.

22. Araújo MG, Silva CO, Misawa M, Sukekava F. Alveolar socket healing: what can we learn? *Periodontol 2000*. 2015 Jun;68(1):122-34. doi: 10.1111/prd.12082.

23. Guerra Cobian O, Sánchez Silot C, Hernández Pedroso L, Felipe Torres S. Efectividad de técnicas de preservación alveolar para rehabilitaciones protésicas e implantoprotésicas. *Rev haban cienc méd [Internet]*. 2018 [citado 02 de marzo de 2023];17(2):[244-254]. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/1986>

24. Jung RE, Ioannidis A, Hämmerle CHF, Thoma DS. Alveolar ridge preservation in the esthetic zone. *Periodontol 2000*. 2018 Jun;77(1):165-175. doi: 10.1111/prd.12209. Epub 2018 Feb 27.
25. Falcon-Guerrero BE, Falcon-Pasapera GS. Consideraciones para el manejo de un implante inmediato en alvéolos infectados: una actualización. *Revista ADM* 2020; 77 (3): 156-161. doi: 10.35366/94010
26. Zhan Y, Wang M, Cheng X, Liu F. Classification of Sagittal Root Position and Angulation of Premolars for Immediate Implant Placement: A Cone Beam Computed Tomography Study, 01 August 2020, PREPRINT (Version 1) available at Research Square [<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-45863/v1>]
27. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Deflorian M, Weinstein T, Wang HL, Testori T. Immediate implant placement and provisionalization of maxillary anterior single implants. *Periodontol 2000*. 2018 Jun;77(1):197-212. doi: 10.1111/prd.12212.
28. Aldazabal-Martínez C, Infantes-Vargas VJ, Gil-Cueva SL, Vásquez-Segura MD, Alcázar-Aguilar OO. Regeneración ósea post exodoncia por fractura dentaria de origen traumático. *Rev. Peru. Investig. Salud*, 2022; 6(1): 49-53

29. Elgali I, Omar O, Dahlin C, Thomsen P. Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited. *Eur J Oral Sci.* 2017 Oct;125(5):315-337. doi: 10.1111/eos.12364.
30. Gahona GO, Granic MX, Antúnez Chelmes MC, Argandoña PJ, de la Fuente Ávila M, Domancic AS et al. Evaluación y Comparación de la Estabilidad de Implantes Dentales en Maxilar y Mandíbula en Tres Tiempos Diferentes, Utilizando Análisis de Frecuencia de Resonancia. *Internacional J. Odontoestomat.* [Internet]. diciembre de 2016 [citado el 6 de febrero de 2023]; 10(3): 475-481. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718381X2016000300015&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718381X2016000300015&lng=es).
31. Tello D, Flores C, Cañar G, Morocho A. Métodos para determinar el biotipo periodontal: Una revisión de la literatura. *Rev Estomatol Herediana.* 2021 Oct-Dic; 31(4): 289-294. DOI: <https://doi.org/10.20453/reh.v31i4.4097>
32. Zerrón A. Fenotipo periodontal y recesiones gingivales. Nueva clasificación. *Revista ADM,* 2018; 75(6): 304-305.
33. Yuan J, Guo QQ, Li Q, Sui YJ, Jiang BQ. [Relationships among the periodontal biotype characteristics in the maxillary anterior]. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2020 Aug 1;38(4):398-403. Chinese. doi: 10.7518/hxkq.2020.04.008.

34. Shao Y, Yin L, Gu J, Wang D, Lu W, Sun Y. Assessment of Periodontal Biotype in a Young Chinese Population using Different Measurement Methods. *Sci Rep.* 2018 Jul 25;8(1):11212. doi: 10.1038/s41598-018-29542-z.
35. Ordoñez Sarango A, López Jurado S Relationship between types of smile and periodontal biotype in dental students of the Catholic University of Santiago de Guayaquil: Relación entre tipos de sonrisa y biotipo periodontal en estudiantes de odontología de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. *Journal of American Health.* 2020; 3(1), 7-15. <https://doi.org/10.37958/jah.v3i1.22>
36. Sánchez Flores FA. Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria.* 2019; 13(1): 102-122. DOI: <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
37. Parreño Urquiza A. Metodología de investigación en salud [Internet]. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2016 [revisado 2016; citado 2023 febrero 9]. Disponible en: <http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccionpublicaciones/public/docs/books/2019-0917224845metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20en%20salud-comprimido.pdf>

## **ANEXOS**

### Anexo 1: Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Variable Principal</b>	<b>Tipo de investigación:</b>
¿Cuál es la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato?	Determinar la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato.	Posición sagital de la raíz.	Retrospectivo, Transversal, Descriptivo.
			<b>Método y diseño de la investigación:</b>  Hipotético deductivo y No experimental.
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>		<b>Población:</b>
¿Cuál es la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento	Evaluar la posición sagital de la raíz con relación al		

<p>en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase I?</p>	<p>alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase I.</p>	<p><b>Dimensiones:</b> Clase I, Clase II, Clase III, Clase IV</p>	<p>La población estará conformada por 100 tomografías.</p>
<p>¿Cuál es la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase II?</p>	<p>Evaluar la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase II.</p>		<p><b>Muestra:</b></p>
<p>¿Cuál es la posición sagital de la</p>			

<p>raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase III?</p> <p>¿Cuál es la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase IV?</p>	<p>Evaluar la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase III.</p> <p>Evaluar la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior en la planificación de implante inmediato según Clase IV.</p>		<p>No se determinará tamaño de muestra dado que se trabajará con toda la población que cumplan los criterios de inclusión.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Anexo 2: Solicitud de Autorización para realizar la Investigación

Lima, 13 de abril del 2023

Solicito: Permiso para la Recolección de los datos  
para tesis de Pregrado de Odontología

Dra.  
Brenda Vergara Pinto  
DIRECTORA  
E.A.P de Odontología  
Universidad Norbert Wiener

Presente. -

De mi mayor consideración:

- Yo, **Diego Armando Vega Molina** estudiante del “TALLER DE TESIS” de la Escuela Académico Profesional de Odontología de la Universidad Norbert Wiener, con código N° 2021802244, solicito su autorización para una carta de presentación a la clínica Dental House sede Jesús María dirigido al Doctor Andrés Chale Yaringaño con la finalidad de recolectar datos para mi tesis titulado “**EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN SAGITAL DE LA RAÍZ CON RELACIÓN AL ALOJAMIENTO EN EL HUESO DEL MAXILAR SUPERIOR CON TOMOGRAFÍA CONE BEAM EN LA PLANIFICACIÓN DE IMPLANTE INMEDIATO EN UNA CLÍNICA DENTAL, LIMA, 2023**”, y con ello obtener el título de Cirujano Dentista cuyo objetivo general es: clasificar la relación de las posiciones sagitales radiculares de los dientes del maxilar anterior con sus respectivos alojamientos óseos utilizando la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). También se avalúó el grosor de la tabla ósea.
- El asesor de la respectiva investigación es la Mg. Esp. Sara Angelica Morante Maturana.

---

Firma del estudiante con DNI 72811405



Lima, 21 de abril de 2023

Carta N°0321-031-04-2023-DFCS-UPNW

*Dr. Andrés Chale Yaringaño*  
*Director*  
*Clínica Dental House*  
*Jesús María*

Presente. -

De mi consideración,

Es grato dirigirme a Usted para expresarle mi cordial saludo y a la vez presentarle al Sr. Diego Armando Vega Molina, con N° de DNI 72811405 y código de estudiante a2021802244, Bachiller en Odontología, quien solicita acceder a su institución con la finalidad de recolectar sus datos estadísticos para desarrollar su proyecto de investigación titulado "EVALUACIÓN DE LA POSICIÓN SAGITAL DE LA RAÍZ CON RELACIÓN AL ALOJAMIENTO EN EL HUESO DEL MAXILAR SUPERIOR CON TOMOGRAFÍA CONE BEAM EN LA PLANIFICACIÓN DE IMPLANTE INMEDIATO EN UNA CLÍNICA DENTAL, LIMA, 2023", por lo que le agradeceré su gentil atención al presente.

Sin otro en particular, me despido.

Atentamente,

**Dr. Elias Melitón Arco Rodríguez**  
**Decano**  
**Facultad de Ciencias de la Salud**

## Anexo 3: Aprobación del Proyecto de investigación por parte del Comité de Ética de la Universidad



### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

#### CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 12 de junio de 2023

Investigador(a)  
**Diego Armando Vega Molina**  
**Exp. N°: 0530-2023**

---

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: **“Evaluación de la posición sagital de la raíz con relación al alojamiento en el hueso del maxilar superior con tomografía Cone Beam en la planificación de implante inmediato en una clínica dental, Lima, 2023” Versión 02 con fecha 22/05/2023.**

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Diego Armando Vega Molina y a la investigadora colaboradora Sara Angélica Morante Maturana

La APROBACIÓN comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años** (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. **El Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEI-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, **la Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
**Yenny Marisol Bellido Fuente**  
**Presidenta del CIEI- UPNW**



## Anexo 4: Instrumentos

### Ficha de Recolección de datos

**Nombre y Apellido:**

**Edad:**

**Género:**

M

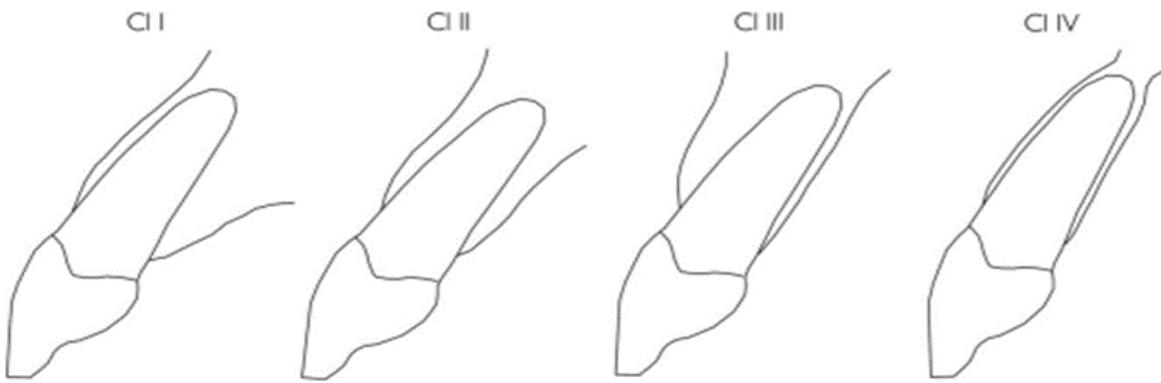
F

Posición sagital de la raíz según Joseph Kan.

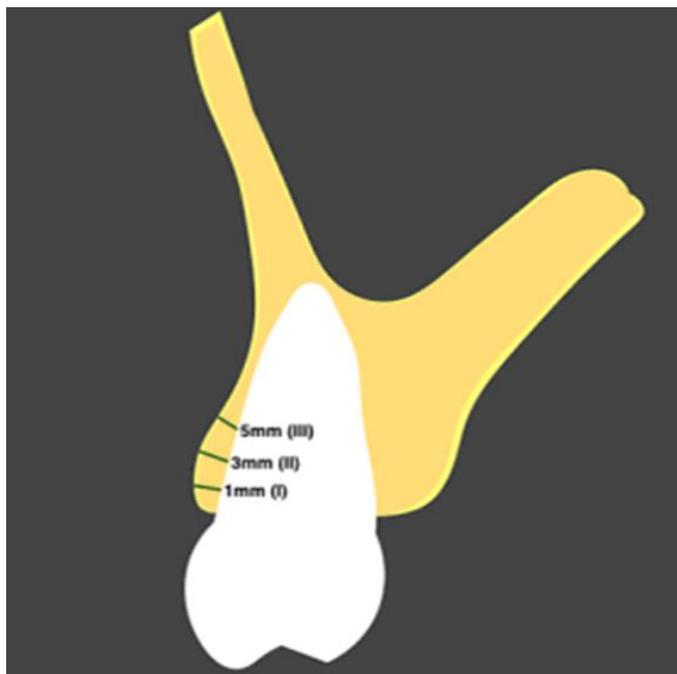
Nro. pieza	13	12	11	21	22	23
Clase						

Grosor de la tabla ósea vestibular.

Nro. pieza						
Grosor de tabla ósea vestibular	13	12	11	21	22	23
1 mm.						
3 mm.						
5 mm.						



- **Clase I:** La raíz está situada en cercano contacto con la pared vestibular.
- **Clase II:** La raíz está centrada en mitad del reborde alveolar de tal manera que el tercio apical se muestra alejado de la cortical vestibular y palatina.
- **Clase III:** La raíz está situada en cercano contacto con la pared palatina.
- **Clase IV:** La raíz se ubica en medio del alveolo y 2 tercios de ésta se localiza fusionada con el hueso cortical vestibular y palatino.



Grosor de tabla ósea.

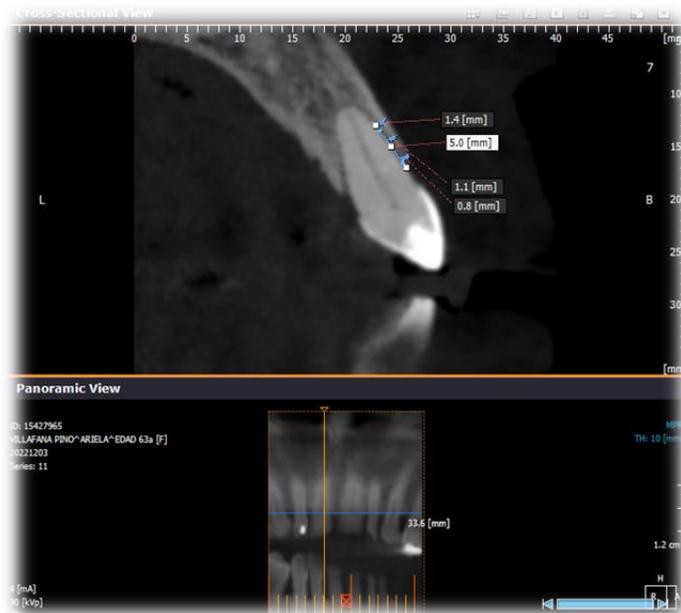
## Anexo 5: Fotos de tomografías Cone Beam



Pza. 11 – 1mm.



Pza. 11 – 3mm.



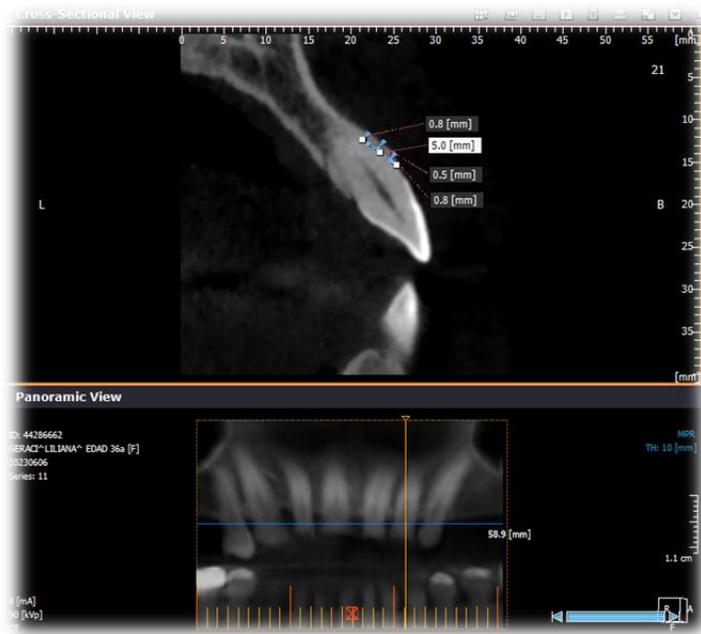
Pza. 11 – 5mm.



Pza. 22 – 1mm.



Pza. 22 – 3mm.

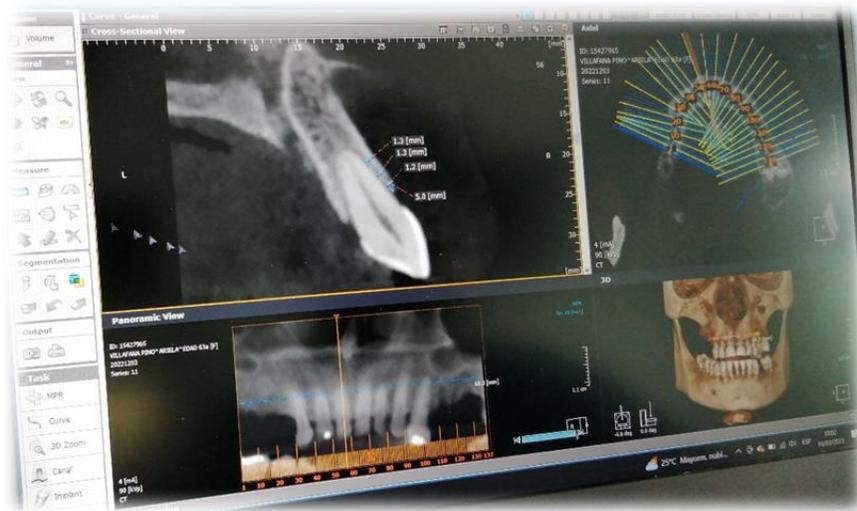


Pza. 22 – 5mm.

## Anexo 6: Fotos del proceso de calibración en la clínica Dental House



Calibración por parte del Dr. Andrés Chale Yaringaño



## Anexo 7: Constancia de calibración de tomografías Cone Beam

Lima, 06 de julio del 2023

### Constancia de Calibración de tomografías Cone Beam

Dra.  
Brenda Vergara Pinto  
**DIRECTORA**

E.A.P de Odontología

Universidad Privada Norbert Wiener

Presente. -

De mi mayor consideración:

Yo, Andrés Chale Yaringaño, Cirujano Dentista especialista en Periodoncia e Implantología, con COP 12259, RNE 2114, es grato dirigirme a Ud. para expresarle mi cordial saludo, haciendo constar que colaboré con la calibración y evaluación de los cortes tomográficos, con fines académicos y de investigación, del Bachiller Diego Armando Vega Molina de la escuela Académico Profesional de Odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener, con código N° 2021802244. Dicha calibración fue realizada el 10 de marzo del 2023, el cual consistió en la explicación de cómo realizar los cortes tomográficos en Tomografías Cone Beam mediante el Software Real Scan para poder clasificar la relación de las posiciones sagitales radiculares de los dientes del maxilar anterior con sus respectivos alojamientos óseos según la clasificación de Joseph Kan, y evaluar el grosor de la tabla ósea vestibular.

Los datos obtenidos de ambos examinadores fueron llevados a un archivo de Excel.

Atentamente,



**Dr. Andrés Chale Y.**  
Especialista en Periodoncia e Implantología (RNE)  
Colegiado de Especialidades Odontológicas  
COP 12259 RNE 2114

## Reporte de similitud TURNITIN

### ● 16% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

---

#### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	3%
2	<b>repositorio.uroosevelt.edu.pe</b> Internet	2%
3	<b>samiuc.es</b> Internet	2%
4	<b>journals.lww.com</b> Internet	1%
5	<b>scielo.sld.cu</b> Internet	1%
6	<b>scielo.cl</b> Internet	1%
7	<b>Submitted on 1688238489503</b> Submitted works	<1%
8	<b>repositorio.ug.edu.ec</b> Internet	<1%