



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

PRONÓSTICO DE IMPACTACIÓN DE CANINOS PERMANENTES SUPERIORES  
POR ANÁLISIS PREDICTORES DE LINDAUER, POWER Y SHORT EN  
RADIOGRAFIAS PANORÁMICAS DE NIÑOS DE EDAD TEMPRANA

**Línea de investigación:**

**SALUD PÚBLICA**

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

**Autor (a):**

Vitor Palacios, Camila Liz

**Asesor (a):**

Quiñones Lozano, José Duarte

(ORCID: 000-0003-49868065)

**Jurado:**

Oliva Chuman, Jose Gilberto

Peltroche Adrianzen, Nimia Olimpia

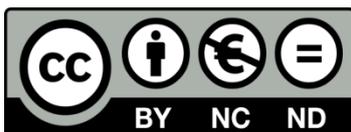
Gomez Cortez, Pedro Luis

**Lima - Perú**

**2021**

**Referencia:**

Vitor, C. (2021). *Pronóstico de impactación de caninos permanentes superiores por análisis predictores de lindauer, power y short en radiografías panorámicas de niños de edad temprana*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5539>



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**PRONÓSTICO DE IMPACTACIÓN DE CANINOS PERMANENTES SUPERIORES POR  
ANÁLISIS PREDICTORES DE LINDAUER, POWER Y SHORT EN RADIOGRAFIAS  
PANORÁMICAS DE NIÑOS DE EDAD TEMPRANA**

Línea de investigación: Salud Pública

Tesis Para Obtener El Título Profesional De Cirujano Dentista

Autora

Vitor Palacios, Camila Liz

Asesor

Quiñones Lozano, José Duarte

(ORCID: 000-0003-49868065)

Jurado

Oliva Chuman, Jose Gilberto

Peltroche Adrianzen, Nimia Olimpia

Gomez Cortez, Pedro Luis

Lima- Perú

2021

### **Agradecimientos**

Agradezco a Dios porque nada sería posible sin tenerlo a él presente, a mi padre Jose Luis

Vitor Sierra, a mi madre Guillermina Palacios Medina y a mi hermano Joaquin

Choquehuanca Palacios, por su apoyo incondicional.

Agradezco al Dr. Jose Quiñones Lozano y a la Dra. Patricia Huamán, por su apoyo en el

asesoramiento durante mi investigación.

Agradezco a la Dra. Cristina Peña por permitirme realizar la investigación en su centro

radiológico y haberme brindado las facilidades del caso.

Agradezco al Ing. Brahayan Gomez Silva por su instrucción y apoyo en el manejo del

software que se empleó en la presente investigación.

**Dedicatoria**

A mis padres y a mi hermano por siempre estar conmigo.

A mis abuelos Juan Vitor Yance y

Ubalina Sierra Palomino,

que siempre cuidaron de mí,

y hoy lo hacen desde el cielo.

## Índice

Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
1.1 Descripción y formulación del problema	2
1.2 Antecedentes	4
1.3 Objetivos	9
- Objetivo General	9
- Objetivos Específicos	9
1.4 Justificación	9
II. Marco Teórico	10
2.1 Bases teóricas sobre el tema de Investigación	10
III. Método	16
3.1 Tipo de Investigación	16
3.2 Ámbito temporal y espacial	16
3.3 Variables	16
3.4 Población y muestra	18
3.5 Instrumentos	18
3.6 Procedimientos	19
3.7 Análisis de datos	20
3.8 Consideraciones éticas	20
IV. Resultados	21
V. Discusión de resultados	32
VI. Conclusiones	34
VII. Recomendaciones	35
VIII. Referencias	36
IX. Anexos	39

## Resumen

**Introducción:** Los caninos permanentes superiores poseen una erupción de fácil complicación, la prevalencia de impactación entre 1 y 3%, solo es superada por los terceros molares. **Objetivo:** Identificar la frecuencia de posible impactación de caninos permanentes superiores no erupcionados por medio de dos análisis predictivos de Lindauer y de Power y Short en radiografías panorámicas digitales de niños para establecer pronósticos. **Metodología:** Se analizaron las radiografías panorámicas digitales de 97 niños de edades entre 8 y 11 años, de las cuales 187 caninos permanentes superiores cumplieron con los criterios de inclusión. Se procedió a realizar trazos de manera digital por medio del software AutoCAD® 2021 para encontrar valores de angulación entre el eje central de los caninos permanentes superiores y la línea media (Análisis de Power y Short) y de posición por sectores (I, II, III y IV) en referencia al incisivo lateral adyacente (Análisis de Lindauer) los cuales fueron registrados en una ficha de datos, los cuales fueron almacenados en una base de datos y se realizaron análisis univariados y bivariados. **Resultados:** Se obtuvo una coincidencia de los pronósticos entre los análisis del 52.4%; y según los pronósticos favorable, regular y desfavorable se obtuvieron los siguientes resultados (PS=65.2%, 32.1%,2.7%) y (L=47.6%, 46.5%,5.9%) respectivamente. **Conclusión:** No existió la suficiente coincidencia entre los análisis predictivos; el análisis de Power y Short mostró resultados más favorables que el análisis de Lindauer. Sin embargo, gran porcentaje de caninos no erupcionados obtuvo un pronóstico regular o desfavorable.

**Palabras claves:** Canino impactado, predicción, radiografía panorámica.

### Abstract

Introduction: Upper permanent canines have a complicated eruption, the prevalence of impaction between 1 and 3%, only surpassed by third molars. Objective: Identify the frequency of possible impaction of non-erupted upper permanent digital canines using two predictive analyzes of Lindauer and Power and Short on panoramic radiographs of children to establish prognosis. Methodology: Digital panoramic radiographs of 97 children between the ages of 8 and 11 years were analyzed, 187 upper permanent canines met the inclusion criteria. Tracing was carried out digitally using AutoCAD® 2021 software to find angulation values between the central axis of the upper permanent canines and the midline (Power and Short's analysis) and position by sectors (I, II, III and IV) in reference to the adjacent lateral incisor (Lindauer's analysis) which were recorded in a data sheet, which were stored in a database and univariate and bivariate analyzes were performed. Results: There was a 52.4% coincidence of the prognoses between the analyses and according to the favorable, regular and unfavorable prognoses the following results were obtained (PS=65.2%, 32.1%, 2.7%) and (L=47.6%, 46.5%, 5.9%) respectively. Conclusion: There was not enough agreement between the predictive analyses; Power and Short's analysis showed more favorable results than Lindauer's analysis. However, a large percentage of unerupted canines had a fair or unfavorable prognosis.

**Key words:** Impacted canine, prediction, and panoramic radiography.

## I. Introducción

La impactación de caninos puede producir consecuencias en el sistema estomatognático. Por ello, se buscó identificar la frecuencia de posible impactación de caninos permanentes superiores no erupcionados por medio de dos análisis predictivos en radiografías panorámicas digitales de niños para establecer pronósticos.

En el presente trabajo se investigó sobre impactación de caninos permanentes superiores y la obtención de un pronóstico por medio de análisis predictivos en niños; ya que, al iniciar un tratamiento oportunamente estos serían menos complejos y de mayor alcance para el niño.

Se analizaron caninos permanentes superiores usando imágenes 2D de radiografías panorámicas digitales de niños entre 8 y 11 años de edad, para poder relacionar la posición y angulación de estas piezas dentales con un posible pronóstico favorable de erupción o desfavorable de impactación.

Por medio del software AutoCAD® 2021 se emplearon dos análisis predictivos en radiografías panorámicas: el análisis de Ericson y Kurol modificación de Lindauer y colaboradores, que evalúa la posición de la cúspide del canino superior en relación al incisivo lateral adyacente por medio de sectores (I, II, III y IV); y el análisis de Power y Short que toma en cuenta la angulación del canino superior por medio del ángulo formado entre el eje central del canino permanente superior y la línea media.

Este trabajo tiene interés en promover la prescripción de radiografías panorámicas en niños, para predecir un pronóstico, que ayude a plantear un tratamiento oportuno a la posible impactación de caninos permanentes superiores; ya que, esta pieza dentaria es parte fundamental de la oclusión y la estética. Además, se pueden evitar posibles consecuencias de la impactación canina en el maxilar; ya que, los caninos son el segundo grupo de piezas dentarias con mayor riesgo de impactación luego de las terceras molares.

## 1.1 Descripción y Formulación del Problema

Dewel (1949) menciona que los caninos tienen el período más extenso de desarrollo, así como el camino más largo y tortuoso desde su formación.

Los caninos permanentes superiores son uno de los grupos de dientes que se impactan con mayor frecuencia, luego de los terceros molares (Camarena et al., 2016).

La prevalencia de impactación del canino permanente en el maxilar superior se encuentra entre 1 y 3% (Guarnieri et al., 2016).

La impactación de caninos maxilares puede tener diversas causas: discrepancias de tamaño dental y longitud de arco, retención prolongada o pérdida prematura del canino deciduo, hendidura alveolar, anquilosis, ausencia del incisivo lateral superior, variación en el tamaño y el tiempo de formación de la raíz del diente, trauma del germen dental, por quistes, neoplasias, odontomas y supernumerarios, entre otras (Santoyo et al., 2001).

Algunas secuelas relacionadas con la retención o impactación de caninos incluyen la anquilosis del canino afectado, formación de quistes, infecciones, reabsorción radicular de dientes contiguos, entre otros (Upegui et al., 2009).

De acuerdo a la posición y angulación de los caninos superiores permanentes no erupcionados se puede obtener un pronóstico relacionado con la erupción espontánea del diente, y otro asociado a la respuesta que se espera frente a un tratamiento implementado (Upegui et al., 2009).

Existen algunos aspectos radiográficos de gran importancia que ayudan a la predicción de la impactación de caninos: Ericson y Kurol concluyeron que las radiografías panorámicas son necesarias para determinar la vía de erupción de los caninos, y elaboraron un diagrama basado en cinco sectores para evaluar la posición del canino impactado y determinar el pronóstico para su erupción espontánea; años más tarde Lindauer y colaboradores

modificaron dicho diagrama definiendo solo cuatro sectores para simplificar el análisis; además, Power y Shorts investigaron el pronóstico de caninos no erupcionados en radiografías panorámicas mediante angulaciones (Upegui et al., 2009).

Diversos autores han demostrado que es posible predecir la impactación canina en el maxilar mediante análisis predictivos en radiografías panorámicas. La predicción y adecuado tratamiento preventivo de una anomalía de posición dentaria beneficiaría diversos aspectos del sistema estomatognático, como la oclusión funcional y la estética.

Es de gran importancia la detección temprana de los caninos ectópicos para evitar sus consecuencias y reducir el tiempo, la complejidad y el costo del tratamiento (Aguilera y Palacios, 2014).

La falta de documentación científica estadística hace necesario un estudio que sustente la predicción de mal posición y posible impactación de caninos permanentes superiores mediante análisis predictivos en radiografías panorámicas digitales como método de predicción de erupción o impactación.

¿En cuántos casos se podrían mejorar los pronósticos de posibles impactaciones de caninos permanentes superiores al emplear análisis predictivos en radiografías panorámicas digitales?

## 1.2 Antecedentes

Bjorksved et al. (2019) realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la concordancia de caninos con desplazamiento palatino y ángulo a la línea media entre radiografías panorámicas y tomografía computarizada Cone Beam (CBCT). Se incluyeron 58 pacientes (64 caninos palatinizados), a cada participante se le realizaron radiografías panorámicas y CBCT antes de la exposición quirúrgica; se evaluaron diversos puntos y líneas en las radiografías y tomografías, como posición por sectores (I, II, III, IV) y angulación a la línea media. Entre los 64 caninos evaluados, 33 tenían valores de sector más altos, 2 tenían valores más bajos, y 29 de los 64 tenían los mismos valores en las radiografías panorámicas en comparación con CBCT, en cuanto al ángulo medio en las panorámicas fue  $34,8^\circ$  y en CBCT de  $27,9^\circ$ . La correlación de coeficiente de concordancia entre los métodos fue de 0,65 (IC del 95%: 0,54-0,74). En conclusión las diferencias en el sector y la angulación a línea media, agravan en algo la posición del canino palatinizado en radiografías panorámicas en relación con CBCT; pero las radiografías panorámicas podrían considerarse suficientemente buenas para mostrar la posición del canino cuando la necesidad de un estudio 3D no es crucial para la planificación del tratamiento.

Diop Ba et al. (2019) realizaron un estudio para analizar la posición intraósea del canino maxilar en pacientes de ortodoncia. Se evaluaron las radiografías panorámicas de 105 niños de entre 6 y 12 años. Se procedió a realizar trazos de manera manual para encontrar valores de: angulación a la línea media, profundidad de impacto (horizontal), posición mesio-distal en relación a los incisivos laterales y posición mesio-distal en relación a los premolares. Según la angulación no se encontró diferencia estadística significativa entre los niños y las niñas; según la profundidad de impacto para el canino la diferencia entre ambos sexos fue significativa para los caninos de la derecha y la izquierda; según la posición mesio-distal del

canino en relación con el lateral en el grado 1 hubieron 72 (68.57%) para el canino derecho y 75 (71.42%) para el izquierdo. Los resultados obtenidos para la angulación del canino maxilar permanente, su profundidad de impacto, su posición mesio- distal en relación con los incisivos laterales y premolares corresponden a una impactación de severidad y medianas dificultades terapéuticas.

Ribeiro (2019) elaboró un estudio para determinar la posición de los caninos maxilares incluidos en radiografías panorámicas, las cuales se obtuvieron de un grupo de 94 pacientes de edades entre 15 y 45 años. Analizó, distancia vertical al plano oclusal, angulación canina en relación con línea media (ángulo  $\alpha$ ), posición horizontal de la punta del canino en 5 sectores (H1-H5) y la posición vertical del puente canino en 4 sectores (V1-V4). Se obtuvo un valor de 45° como promedio del ángulo formado por el eje del canino y la línea media lo que significa un mayor grado de complejidad de tracción y en el plano vertical una mayor cantidad de caninos incluidos en el sector V1 con mejor pronóstico y la inclusión de caninos se presentó más en el sexo femenino.

Quadras et al. (2017) realizaron un estudio para evaluar la posibilidad de predicción de impactación de caninos maxilares utilizando sector y medición angular a una edad temprana. Emplearon las radiografías de 60 niños entre 8 y 10 años, que fueron tomadas en 2 tiempos con dos años de diferencia. En el estudio la angulación fue tomada por una línea bicondilar horizontal y una línea trazada a través del eje largo de los caninos no erupcionados; la ubicación de la punta de la cúspide de los caninos no erupcionados se clasifica por sectores (I, II, III, IV). De los 120 caninos, se encontraron en la toma inicial de radiografías 55 caninos (45,8%) el sector I, 40 (33,4%) en el sector II, 15 (12,5%) en el sector III y 10 (8,3%) en el sector IV; y a los dos años se encontró que el 83,7% de los afectados caninos se ubicaron en los sectores II, III y IV y en el sector I se encontró el 16,3% de los caninos impactados. Se observó que la angulación era mayor para los dientes no impactados. El

83,7% de los caninos no erupcionados, futuramente impactados se encontraron en el sector II, III y IV. Los resultados de la regresión logística indican que tanto el sector y el ángulo fueron predictores de impactación, y fueron estadísticamente significante. Además, para cada cambio en el sector y disminución del ángulo en  $15^\circ$ , aumenta la probabilidad de la impactación canina.

Guarnieri et al. (2016) realizaron un estudio para evaluar la posibilidad de realizar un análisis predictivo de la reabsorción radicular adyacente a los caninos impactados mediante radiografías panorámicas. Analizaron las radiografías y TC de 50 pacientes (69 caninos maxilares impactados en total). Se evaluaron angulaciones caninas maxilares, la superposición entre los caninos impactados y el incisivo lateral (Análisis de Lindauer) y resorción de dientes adyacentes. Los resultados indicaron que en el análisis sectorial de Lindauer, el canino maxilar impactado se ubicó en el sector I en el 22% de los casos, en el sector II en el 22% de los casos, en el sector III en el 19% de los casos y en el sector IV en el 37% de los casos. Se encontró una correlación significativa entre la reabsorción de raíces y la inclusión (valor de  $p = 0,002$ ). Concluyeron que el ángulo entre el eje central del canino y el incisivo lateral tiene la mayor influencia en la predicción de la reabsorción de raíces (predictivo valor del ángulo  $b = 76\%$ ). Si el ángulo  $b < 18^\circ$  y Lindauer = I, la probabilidad de reabsorción es 0.06.

Aguilera y Palacios (2014) desarrollaron un estudio piloto para analizar los corredores de erupción de caninos superiores y su relación con las estructuras vecinas. Se evaluaron cualitativamente radiografías panorámicas digitales de 60 pacientes de 10 años, los corredores de erupción según Wilma Simões, las curvas y columnas de erupción de los caninos superiores, la inclinación del canino superior según lo modificado de Ericson y Kuroi, la distancia de la cúspide del canino al plano oclusal superior, así como la presencia del canino temporal. Las radiografías fueron interpretadas por un solo examinador, con la

información obtenida se efectuó un análisis estadístico de tipo descriptivo. Se determinó que el 7,92% de los caninos impactados se encontraban en el sector I, el 90% en el sector II, el 1,67% en el sector III, y un 0,42% en sector IV; no se encontró ningún canino en el sector V. Se estableció entonces que el control radiográfico es indispensable para la observación y análisis de los corredores de erupción, debido a que, es de gran importancia la detección temprana de los caninos retenidos para evitar sus consecuencias y reducir el tiempo, la complejidad y el costo del tratamiento.

Upegui et al. (2009) elaboraron un estudio aplicando tres métodos de predicción de impactación de caninos maxilares en radiografías panorámicas y periapicales para verificar su asociación y concordancia predictiva a la hora de valorar el pronóstico de impactación. Se evaluaron 36 pacientes con caninos maxilares impactados uni o bilateralmente. Utilizaron tablas de frecuencias simples y cruzadas e índice de concordancia. En el análisis radiográfico, según Lindauer ningún canino tuvo pronóstico favorable para su erupción espontánea; según Warford y el análisis de Power y Short, el 23,1% de los casos presentaban pronóstico de erupción favorable. Además, el 50% de los caninos revelaban pronóstico regular con los tres análisis y alrededor del 15% obtuvieron un pronóstico de erupción malo para Warford, y Power y Short, mientras que para Lindauer el pronóstico malo osciló entre el 30- 40%. Al asociar estadísticamente los tres análisis de predicción de impactación de caninos, existió concordancia entre Warford, y Power y Short, mas no de estos con el análisis Lindauer. Se concluye que el análisis Lindauer es más estricto a la hora de determinar el pronóstico de la erupción espontánea de los caninos, ya que algunos pacientes clasificados por Lindauer con pronóstico regular o malo, para los otros dos análisis fueron localizados en categorías más favorables.

Fleming et al. (2009) realizaron una investigación sobre la influencia de la posición radiográfica de los caninos impactados palatinamente, en la duración del tratamiento

ortodoncia para la alineación. Fueron evaluados 45 casos de pacientes con ortodoncia que se realizaron exposición quirúrgica del canino retenido, todos tenían registros clínicos y estudios radiográficos previos al tratamiento de ortodoncia. Se evaluó la duración del tratamiento desde la fecha de la exposición quirúrgica hasta la alineación correcta en el arco y se relacionó con los siguientes parámetros radiográficos: altura del canino impactado, la angulación del eje largo a la línea media superior, posición mesiodistal de la punta del canino en relación con la línea media y los incisivos adyacentes, y la posición anteroposterior del ápice de la raíz del canino. Se obtuvo que la posición horizontal de la corona canina en relación con los dientes adyacentes y la línea media dentaria maxilar mostraron una correlación estadísticamente significativa con la duración del tratamiento (p. 0.42). Sin embargo, se encontró que la duración del tratamiento era independiente de la angulación canina inicial (p. 0.915), altura vertical (p. 0.65) y posición del ápice canino (p. 0.937). En conclusión, es difícil predecir con precisión la duración del tratamiento de alineación ortodóncica de los caninos impactados en el paladar; sin embargo, la posición mesiodistal del canino puede ser una predictor útil de la duración del tratamiento.

### **1.3 Objetivos**

#### **- Objetivo General**

Identificar la frecuencia de posible impactación de caninos permanentes superiores no erupcionados por medio de dos análisis predictivos de Lindauer y de Power y Short en radiografías panorámicas digitales de niños para establecer pronósticos.

#### **- Objetivos Específicos**

- Determinar la posición de caninos permanentes superiores no erupcionados en radiografías panorámicas digitales de niños mediante análisis de Lindauer según sexo, edad y cuadrante.
- Determinar la inclinación de caninos permanentes superiores no erupcionados y su pronóstico en radiografías panorámicas digitales de niños mediante análisis de Power y Short según sexo, edad y cuadrante.
- Determinar el pronóstico de impactación de caninos permanentes superiores no erupcionados en radiografías panorámicas digitales de niños mediante los análisis de Lindauer y de Power y Short

### **1.4 Justificación**

El presente estudio brinda información útil para prevenir la impactación de caninos permanentes superiores con tratamientos interceptivos u oportunos.

Aporta un beneficio para niños y adolescentes, al reducir o evitar las consecuencias de una impactación de canino permanente; y esto hará que los tratamientos quirúrgicos y/o ortodónticos sean de menor complejidad y al alcance de los pacientes.

## II. Marco Teórico

### 2.1 Bases Teóricas Sobre El Tema De Investigación

#### 2.1.1 *Fisiología de la Erupción Permanente*

La erupción dentaria es un proceso complejo en el que el diente se desplaza en relación con el resto de las estructuras craneofaciales (Barbería, 2001).

El recambio dentario en condiciones normales implica la reabsorción completa de la raíz del diente temporal, la caída del mismo y la emergencia del diente permanente (Anexo A) (Barbería, 2001).

La primera fase del recambio dentario, que está comprendida entre los 5 y 8 años, los ocho incisivos temporales centrales y laterales superiores e inferiores se exfolian, siendo sustituidos por sus homólogos permanentes. Además, por distal de los segundos molares temporales emergen los primeros molares permanentes, los cuales no tienen predecesor temporal. Y la segunda fase, comprendido entre los 9 y 12 años, los caninos y molares temporales son sustituidos por los caninos permanentes y premolares. Además, emerge el segundo molar permanente por distal del primero, sin predecesor temporal. El diente permanente erupcionará con un nuevo hueso alveolar y su respectivo ligamento periodontal (Barbería, 2001).

#### 2.1.2 *Caninos Permanentes Superiores*

El germen de los caninos superiores se forma a partir de las 30 semanas de vida intrauterina, comienza su mineralización entre los 4 a 5 meses, la corona completa entre los 6 a 7 años y erupcionan entre los 11 a 12 años y la raíz completa de formar entre los 2 a 3 años después de la erupción (Bordoni et al., 2010).

Los caninos permanentes superiores tienen el periodo más largo de desarrollo y un camino largo y dificultoso a partir de su formación, lateral a la fosa piriforme, por lo que el germen se

forma en una posición muy alta, en la pared anterior del antro nasal, por debajo de la órbita (Dewel, 1949).

Los caninos permanentes son considerados como “las piedras angulares” de la arcada dental; son las piezas dentarias más largas en las arcadas. Poseen unas coronas con una forma única y puntiagudas; además, un anclaje extraordinario por sus largas y desarrolladas raíces (Ash y Nelson, 2004).

### ***2.1.3 Impactación de Caninos superiores***

Se puede definir a la impactación dental como una posición infraósea después del tiempo esperado de erupción (Camarena et al., 2016).

***Etiología.*** Existen causas sistémicas: alteraciones endocrinas como hipotiroidismo, alteraciones metabólicas como raquitismo, enfermedades hereditarias como labio y paladar hendido. También causas locales: discrepancias de tamaño dental y longitud de arco, retención prolongada o pérdida prematura del canino primario, aberración en la formación de la lámina dental posición anormal del germen dental, por hendidura alveolar, anquilosis, problemas naso respiratorios, dilaceración de la raíz, origen iatrogénico., condición idiopática, ausencia del incisivo lateral maxilar, variación en el tamaño y el tiempo de formación de la raíz del diente, secuencia de erupción anormal, trauma del germen dental, reabsorción de la raíz del diente primario o por patologías localizadas como quistes, neoplasias, odontomas y supernumerarios (Santoyo et al., 2001).

***Epidemiología.*** El diente más comúnmente impactado después del tercer molar es el canino maxilar, con un rango de 1-3 % y el desplazamiento se da más hacia el paladar que, labialmente con una proporción de 2: 1 (Quadras et al., 2017).

En cuanto al sexo Ericson y Kurol estimaron que las retenciones de caninos ocurren más en mujeres (1.17%) que en hombres (0.51%) (Santoyo et al., 2001).

Según la localización por cuadrante de los caninos impactados superiores pudiendo ser derecha, izquierda o bilateral, la impactación es más frecuentes del lado derecho que el izquierdo (Santoyo et al., 2001).

**Consecuencias.** Algunas secuelas relacionadas con la retención o impactación de caninos incluyen la anquilosis del canino afectado, formación de quistes, infecciones, reabsorción radicular de dientes contiguos, entre otros (Upegui et al., 2009).

**Tratamientos.** La duración del tratamiento depende de la experiencia del especialista, la impactación del canino permanente superior requiere mayor tiempo de tratamiento que los pacientes habituales de ortodoncia. Además, la detección temprana y la prevención de impactaciones caninas minimizan la necesidad de procedimientos tan complicados, y mejoran el pronóstico a largo plazo (Quadras et al., 2017).

Si el paciente presenta evidencia clínica e imágenes radiográficas de impactación dental, la extracción del canino deciduo asegura la erupción del canino en aproximadamente el 60% de los casos (Martins et al., 2005).

Se pueden tomar tres caminos luego del hallazgo de un canino permanente retenido: abstención de algún tratamiento lo que requiere control periódico clínico radiográfico para evitar infecciones, quistes, anquilosis o tumores; la exodoncia del canino que por lo general está contraindicada a excepción de que estuviera anquilosado; o se puede realizar la recolocación del diente retenido en la arcada, mediante procedimientos quirúrgicos-ortodónticos (Saira, 2016).

El éxito del tratamiento depende de ciertos factores como la edad y la posición de los caninos (Martins et al., 2005).

#### **2.1.4 Radiografía Panorámica**

El análisis imagenológico por medio de radiografía panorámica revela la presencia de dientes impactados, retenidos o incluidos en la arcada dental, así como otras patologías de los tejidos óseos y dentales, que no pueden ser detectados por el examen clínico de la cavidad bucal y además, son de mayor accesibilidad para los pacientes que una tomografía computarizada en primera instancia (Castañeda et al., 2015).

La radiografía panorámica es de gran aporte para el diagnóstico, debido a ciertas características que brinda, como cubrir la totalidad de los maxilares y estructuras vecinas, la adecuada reproducción anatómica con escaso margen de distorsión y menor dosis de radiación que el examen radiográfico total seriado (Alfaro, 2007).

La radiografía panorámica permite observar la altura vertical de la corona del canino impactado, su relación con el plano medio sagital e inclinación; pero también presenta ciertas desventajas debido a la distorsión, como limitada ubicación en sentido vestibulo-lingual, y las raíces de los dientes superiores parecen converger en la región apical superior, dando la impresión de apiñamiento (Valverde y Parrales, 2018).

Bjorksved et al. (2019) mencionan que las radiografías panorámicas pueden considerarse suficiente para representar la posición de caninos, cuando no es crucial la información 3D para la planificación del tratamiento, ya que con la clínica la coincidencia es bastante modesta.

#### **2.1.5 Análisis Predictores en Radiografías Panorámicas**

**Análisis de Lindauer modificado de Ericson y Kurol.** Ericson y Kurol elaboraron un diagrama basado en cinco sectores para evaluar la posición del canino impactado y determinar el pronóstico para su erupción espontánea. Posteriormente, Lindauer y colaboradores modificaron dicho diagrama resumiendo solo cuatro sectores para simplicidad del análisis (Upegui et al., 2009).

Ericson y Kurol evaluaron la posición de caninos permanentes con tendencia a la retención y en qué porcentaje estos se corrigen espontáneamente mediante la extracción de los caninos deciduos (Valverde y Parrales, 2018).

Lidauer y colaboradores redujeron solo a cuatro los sectores propuestos por Ericson y Kurol: Sector I, área distal a la tangente del contorno distal del incisivo lateral); Sector II, área mesial al sector I pero distal a la línea trazada a lo largo del eje central del incisivo lateral; Sector III, área mesial al sector II pero distal a la tangente del contorno mesial del incisivo lateral; y Sector IV, incluye todas las áreas mesiales al sector III (Upegui, et al., 2009).

Para ubicar el canino se tiene en cuenta en qué sector se localiza su cúspide. El pronóstico es favorable cuando la cúspide se ubica en el sector I y empeora entre más mesial se encuentre ubicada la cúspide del canino, con un riesgo de impactación del 87% en el sector III y del 99% en el sector IV (Anexo B) (Upegui et al., 2009).

Mediante el análisis de posición de los caninos superiores en relación al incisivo lateral, logró identificar de forma prematura en dentición mixta que cuando la cúspide se localizaba por mesial al eje central del incisivo lateral erupcionado se producía una impactación hacia palatino; y además, cuando la punta de la cúspide se encontraba sobrepuesta y a partir de la mitad distal del incisivo lateral la gran mayoría erupcionaba normalmente (Camarena et al., 2016).

El pronóstico es favorable cuando la cúspide se ubica en el sector I y empeora entre más mesial se encuentre la localización de la cúspide, con un riesgo de impactación del 87% en el sector III y del 99% en el sector IV (Upegui et al., 2009).

**Análisis de Power y Short.** Power y Short recomendaron utilizar el ángulo formado entre la línea media y el eje longitudinal del canino para pronosticar su eventual

impactación. Cuando el ángulo da valores entre 0 y 15° el pronóstico es favorable; entre 15 y 30° es regular; y cuando supera los 31° disminuye la posibilidad de que el canino retome su vía normal de erupción, y su pronóstico es malo (Anexo C) (Upegui et al., 2009).

Se considera un pronóstico es favorable cuando es posible eliminar el problema completamente con tratamiento o sin él; es regular cuando el resultado no es predecible por los tejidos biológicos; y es malo, cuando no es posible corregir la alteración (Upegui et al., 2009).

### **III. Método**

#### **3.1 Tipo de Investigación**

Observacional, descriptivo, transversal y prospectivo.

#### **3.2 Ámbito Temporal y Espacial**

La presente investigación se desarrolló en el centro radiológico “CERADIA” en Chaclacayo, Lima- Perú, durante el mes de Febrero del 2021.

#### **3.3 Variables**

Dependiente

- Posición del canino no erupcionado (análisis de Lindauer).
- Inclinação del canino no erupcionado (análisis de Power y Short).

Independientes

- Edad
- Sexo
- Cuadrante

VARIABLE	TIPO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	VALOR
POSICIÓN DE CANINO SUPERIOR NO ERUPCIONADO	Cualitativa	Posición de la cúspide del canino permanente superior en referencia al incisivo lateral contiguo.	Posición de la cúspide del canino permanente superior en algunos de los sectores formados en referencia al incisivo lateral contiguo.	Según el Análisis de Ericson y Kuroi, modificación de Lindauer y colaboradores Sector I Sector II Sector III Sector IV	ordinal	1= Favorable Regular 2= Desfavorable 3= Desfavorable 4=
ANGULACIÓN DE CANINO SUPERIOR NO ERUPCIONADO	Cuantitativa	Inclinación del canino permanente superior con referencia a la línea media.	Ángulo formado por eje central del canino permanente superior y la línea media.	Según Power y Short  0°-15° 16°- 30° >30	ordinal	0°-15°=Favorable 16°- 30°=Regular >30=Desfavorable
EDAD	Cuantitativa	Años cumplidos	Años cumplidos indicados en la radiografía	8- 11 años	razón	8 9 10 11
SEXO	Cualitativa	características fenotípicas del paciente	Características fenotípicas del paciente indicadas en la radiografía	Masculino Femenino	nominal	M F
CUADRANTE	Cualitativa	Nomenclatura Dentaria según el código internacional (FDI)	Secciones que conforman la parte superior de una radiografía panorámica	Derecho Izquierdo	nominal	D I

### **3.4 Población y Muestra**

#### ***Población***

97 radiografías panorámicas digitales de niños entre 11 y 8 años que acudieron al Centro Radiológico CERADIA tomadas con el mismo equipo radiográfico (Point 800S HD 3D PLUS) bajo las mismas condiciones estandarizadas durante 2019 – 2020.

#### ***Muestra***

187 caninos superiores no erupcionados de niños entre 11 y 8 años que acudieron al Centro Radiológico CERADIA durante 2019 – 2020.

#### **Criterios de Inclusión.**

- ✓ Niños entre 8 y 11 años de edad
- ✓ Al menos un canino permanentes superior no erupcionado
- ✓ Incisivo lateral permanente adyacente erupcionado

#### **Criterios de Exclusión.**

- ✓ Niños fuera del rango de edad de 8-11 años.
- ✓ Ambos caninos permanentes superiores erupcionados
- ✓ Agenesia de ambos caninos permanentes superiores
- ✓ Agenesia de ambos incisivo lateral permanente

### **3.5 Instrumentos**

Se elaboró una ficha AD Hoc para el registro de datos, de posición y angulación de los caninos no erupcionados obtenidos por los trazos realizados en las radiografías panorámicas digitales (Anexo D).

Se utilizó el software AutoCAD® 2021, para encontrar valores de angulación y de posición por sectores (Anexo E).

### **3.6 Procedimientos**

#### ***Recolección de la Muestra***

Para realizar el estudio se usaron las radiografías panorámicas digitales de niños entre 8 y 11 años de edad que se encontraban en la base de datos del centro radiológico “CERADIA”, las cuales fueron solicitadas en el mismo centro ubicado en Chaclacayo, Lima- Perú.

Luego se procedió a analizar las radiografías panorámicas, determinando que 187 caninos superiores permanentes serían incluidos en el estudio.

Se realizó la calibración intraexaminador realizada por la autora con intervalo de una semana entre la primera y segunda medición. Los datos fueron analizados y comparados para ver el nivel de concordancia a través del análisis de Kappa Cohen.

#### ***Registro de Datos***

En la ficha se registraron los siguientes datos desde la base de datos: número asignado a la radiografía, edad en la que fue tomada la radiografía, sexo y cuadrantes.

#### ***Análisis Predictivos en Radiografías Panorámicas***

La posición del canino se evaluó según la escala de Lindauer y colaboradores, la cual consta de pronosticar una posible impactación por medio de la posición de la cúspide del canino en referencia al incisivo lateral contiguo, consta de 4 sectores como ya fue mencionado anteriormente.

La inclinación se evaluó según la escala de Power y Short, la cual consta de pronosticar una posible impactación por medio de la inclinación del canino con referencia a la línea media. Se dividieron en 3 rangos de medición (rango 1: 0°- 15°, rango 2: 16 y 30° y rango 3: >31°).

### ***Software AutoCAD como Herramienta para el Análisis Predictivo***

Por medio de los diagramas ya planteados en los análisis de Lindauer y de Power y Short, se elaboraron trazos y ángulos en el software AutoCAD® 2021 utilizando los comandos “línea” y “angular”; obteniendo así, los valores de posición y angulación de los caninos permanentes no erupcionados (Anexo F).

Los valores obtenidos por el software se registraron en la ficha de recolección de datos, para pasar a la base de datos del estudio y poder ser analizados según la escala de pronóstico por posible impactación de caninos superiores permanentes en base a los análisis predictores de Lindauer y de Power y Short (Anexo G).

### **3.7 Análisis de Datos**

Los datos fueron almacenados en una base creada en el programa Excel. Se hicieron análisis univariado y bivariados, cuyos resultados se presentan en cuadros y gráficos que muestran porcentajes. A través del análisis de Kappa Cohen, se evaluó el nivel de concordancia para la calibración intraxaminador.

### **3.8 Consideraciones Éticas**

El presente estudio no pone en peligro la integridad de los pacientes, ya que se realizará mediante radiografías panorámicas tomadas anteriormente, las cuales se encuentran en la base de datos del centro radiológico “CERADIA”

#### IV. Resultados

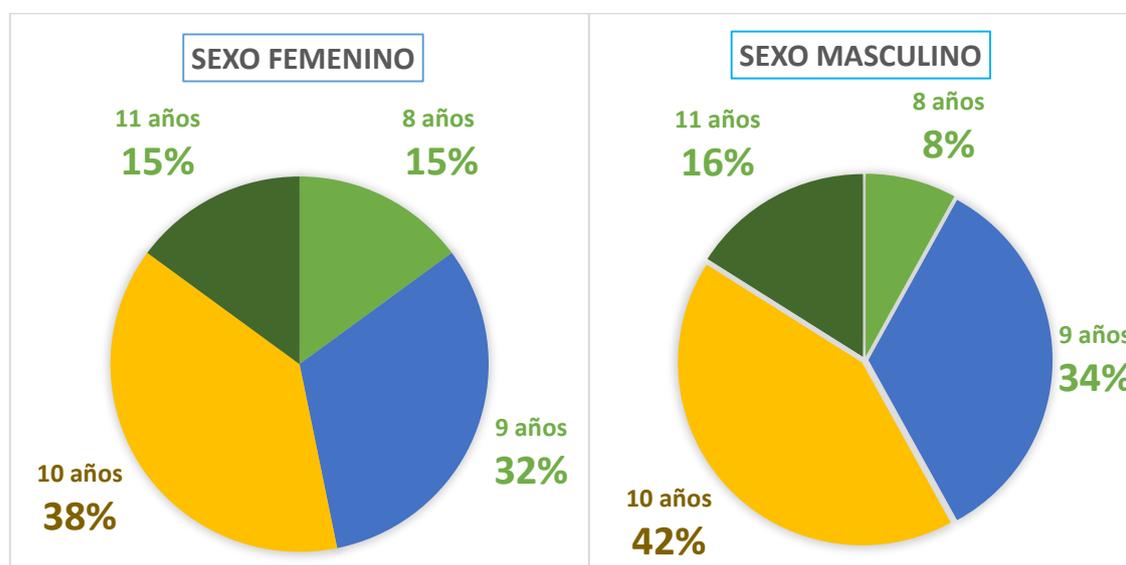
Se revisaron un total de 97 radiografías panorámicas digitales de niños entre 8 y 11 años de edad que acudieron al Centro Radiológico CERADIA durante los años 2019 – 2020, y se obtuvo un total de 187 caninos permanentes superiores aptos para el análisis.

**Tabla 1**

*Distribución de la edad según sexo en niños de 8 a 11 años de edad*

Edad	Sexo			
	F (n=47)	%	M (n=50)	%
8 (n=22)	7	14.9%	4	8.0%
9(n=62)	15	31.9%	17	34.0%
10(n=75)	18	38.3%	21	42.0%
11(n=28)	7	14.9%	8	16.0%

Nota: La muestra fue proporcional en cuanto al sexo (F=Femenino, M= Masculino), pero no hubo una distribución proporcional en la edad.



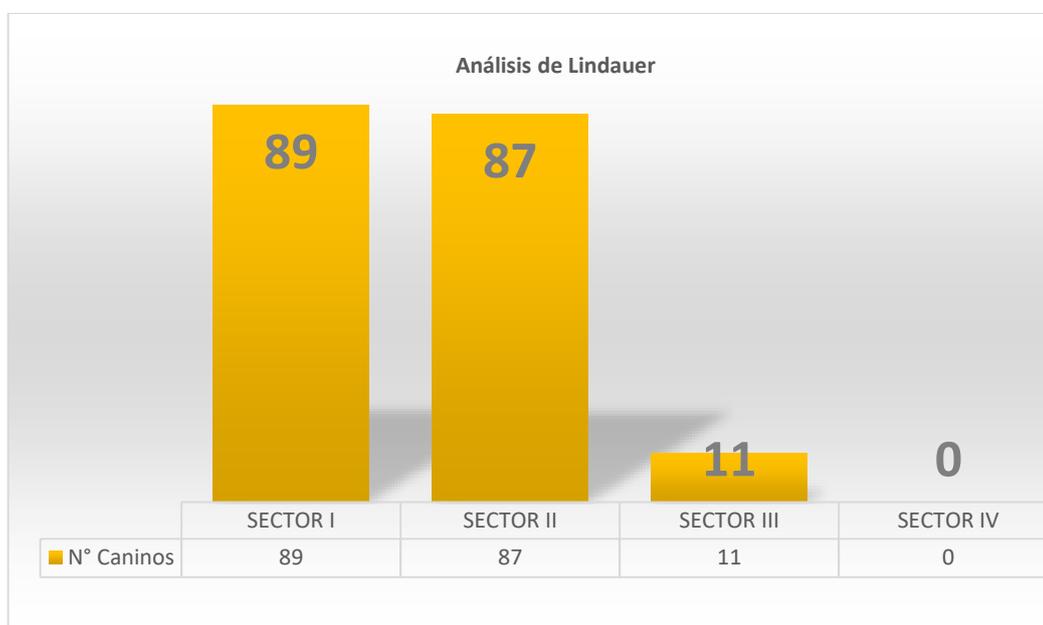
*Figura 1.* Distribución de la edad según sexo en niños de 8 a 11 años de edad. Los caninos permanentes no erupcionados pertenecientes al sexo femenino (n= 47) son proporcionales con los del sexo masculino (n=50); sin embargo los grupos por edades no son proporcionales.

**Tabla 2***Análisis de Lindauer- Posición de caninos permanente superiores no erupcionados*

Lindauer	Caninos (n=187)	%
Sector I	89	47.6%
Sector II	87	46.5%
Sector III	11	5.9%
Sector IV	0	0.0%

Nota: Para encontrar posible impactación según la posición del canino no erupcionado se empleó el análisis predictivo de Ericson y Kurol, modificación de Lindauer y cols. La probabilidad de impactación en relación al sector empeora entre más mesial se encuentre la localización de la cúspide.

La tabla 2 muestra que se encontró el mayor porcentaje de caninos no erupcionados en el sector I (47.6%), en el sector II se observó un porcentaje de (46.5%), en el sector III de (5.9%); y no se encontró ningún canino en la posición del sector IV (0.0%).



*Figura 2.* Análisis de Lindauer- Posición de caninos permanente superiores no erupcionados.

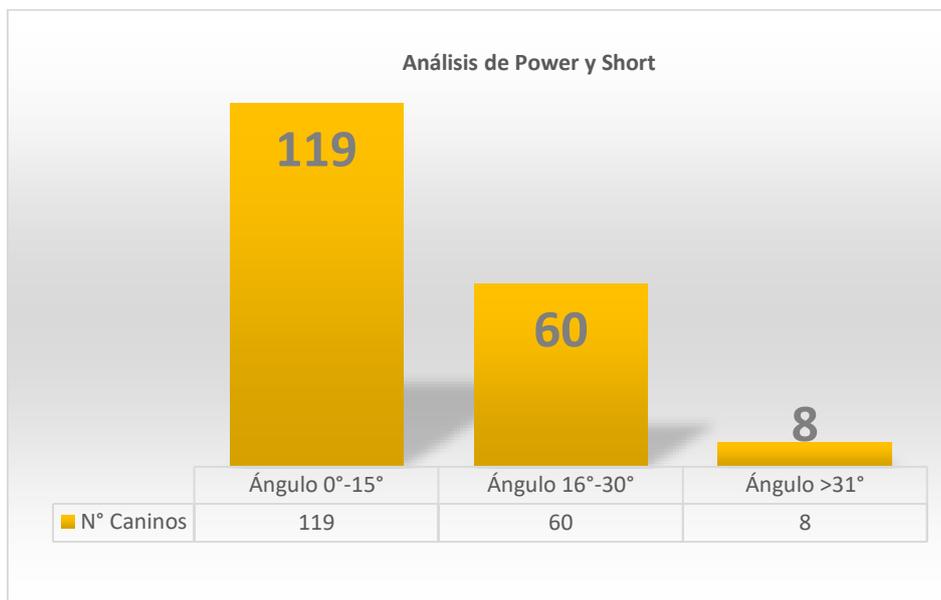
**Tabla 3**

*Análisis de Power y Short- Angulación de caninos superiores no erupcionados.*

Power y Short	Caninos(n=187)	%	Media	DS
Ángulo 0°-15°	119	63.6%	9.3°	3.99
Ángulo 16°-30°	60	32.1%	21.1°	3.95
Ángulo >31°	8	4.3%	35.1°	2.90

Nota: La probabilidad de impactación en relación al ángulo empeora entre mayor sea este. Media(n=187)=14.8°.

La tabla 3 muestra en la columna de porcentajes que los resultados coinciden con el grado de complicación en la erupción. En el rango1 se encontró el mayor porcentaje (63.6%) y una media de 9.3°, en el rango2 se observó un porcentaje de (32.1%) y una media de 21.1°, y solo se encontraron 8 caninos (4.3%) en el último rango con una media de 35.1°.



*Figura 3. Análisis de Power y Short- Angulación de caninos permanentes superiores no erupcionados.*

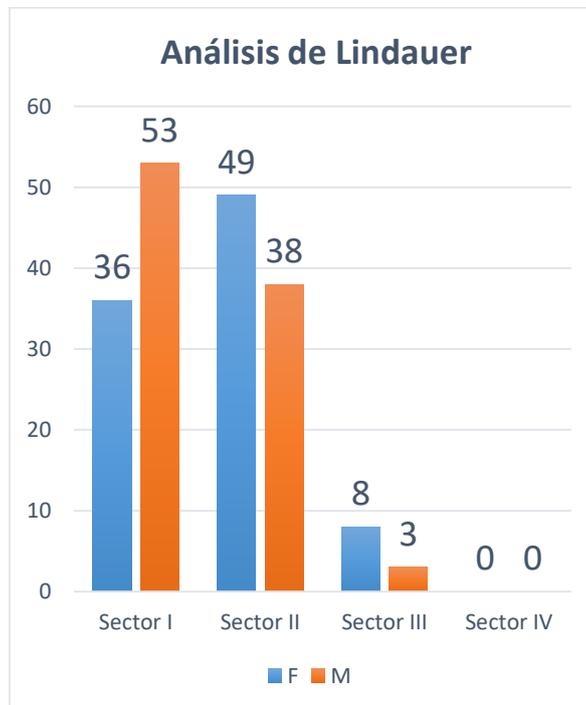
**Tabla 4**

*Análisis de Lindauer en caninos permanentes no erupcionados, según sexo.*

Lindauer	F(n=93)	%	M(n=94)	%
Sector I	36	38.7%	53	56.4%
Sector II	49	52.7%	38	40.4%
Sector III	8	8.6%	3	3.2%
Sector IV	0	0.0%	0	0.0%

Nota: La muestra fue proporcional en cuanto al sexo. (F=Femenino, M= Masculino)

La tabla 4 muestra que en el sector I los caninos no erupcionados del sexo masculino se encuentran en mayor porcentaje (56.4%) que para el sexo femenino (38.7%); el sector II mostró un predominio del porcentaje para el sexo femenino con (52.7%) que para el sexo masculino (40.4%); al igual que en el sector III el porcentaje del sexo femenino (8.6%) fue mayor al masculino (3.2%); no se encontró ningún canino en el sector IV.



*Figuras 4. Análisis de Lindauer en caninos permanentes superiores no erupcionados, según sexo. Femenino (n=93), Masculino (n=94).*

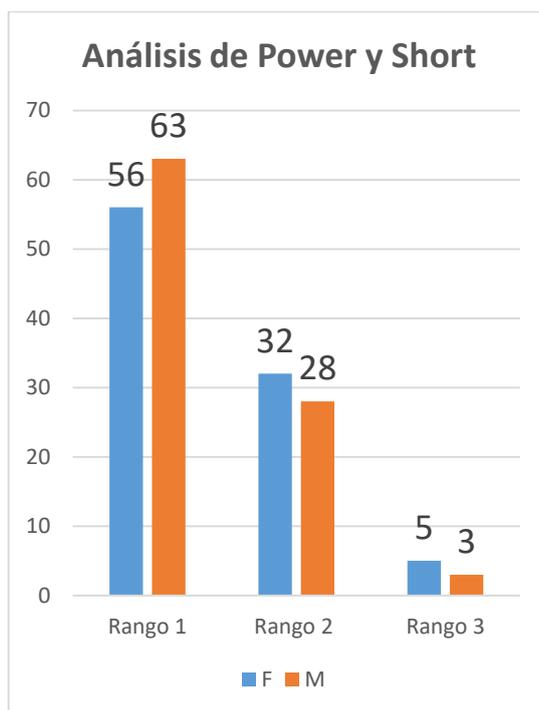
**Tabla 5**

*Análisis de Power y Short en caninos permanentes no erupcionados, según sexo.*

Power y Short	F (n=93)	%	Media	DS	M (n=94)	%	Media	DS
Rango 1	56	60.2%	8.9°	3.97	63	67.0%	9.7°	4.0
Rango 2	32	34.4%	19.9°	3.80	28	29.8%	22.4°	3.8
Rango 3	5	5.4%	35.4°	3.51	3	3.2%	34.7°	2.1

Nota: La muestra fue proporcional en cuanto al sexo. (F=Femenino, M= Masculino, Rango1=0°-15°, Rango2= 16°- 30°, Rango3= >31°).

La tabla 5 muestra que en el rango1 se encuentran en mayor porcentaje caninos del sexo masculino (67.0%) que para el sexo femenino (60.2%); en el rango 2 se halló un predominio del porcentaje para el sexo femenino con (34.4%) que para el sexo masculino (29.8%); y se encontró mayor porcentaje para el sexo femenino (5.4%) en comparación con sexo el masculino (3.2%) para el rango 3.



*Figuras 5. Análisis de Power y Short en caninos permanentes superiores no erupcionados, según sexo. Femenino (n=93), Masculino (n=94).*

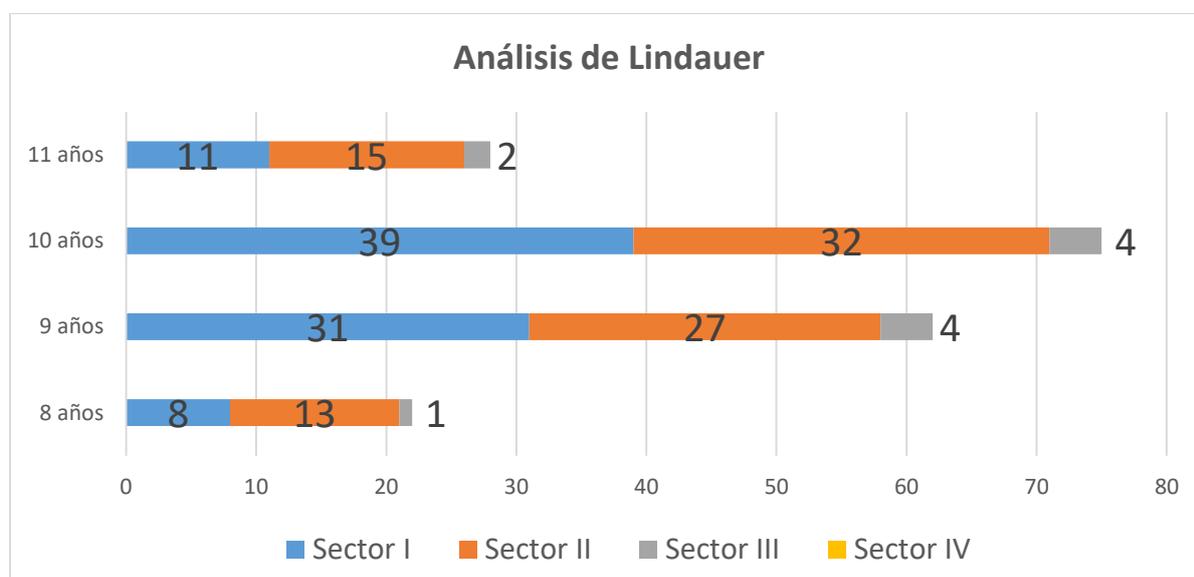
**Tabla 6**

*Análisis de Lindauer en caninos permanentes no erupcionados, según edad.*

Edad	Lindauer							
	Sector I	%	Sector II	%	Sector III	%	Sector IV	%
8 (n=22)	8	36.4%	13	59.1%	1	4.5%	0	0.0%
9 (n=62)	31	50.0%	27	43.5%	4	6.5%	0	0.0%
10 (n=75)	39	52.0%	32	42.7%	4	5.3%	0	0.0%
11 (n=28)	11	39.3%	15	53.6%	2	7.1%	0	0.0%

Nota: La muestra estuvo compuesta por 187 caninos no erupcionados en total.

La tabla 6 muestra que se observó en el Sector I un mayor porcentaje a la edad de 10 años (52.0%) y el menor porcentaje a los 8 años (36.4%); en el sector II el mayor porcentaje observado fue a los 8 años (59.1%) y el menor a los 10 años (42.79%); en el sector III se observó en su mayoría a los 11 años (7.1%) y en menor porcentaje a los 8 años (4.5%); y no se encontró ningún canino no erupcionado en el sector IV.



*Figura 6. Análisis de Lindauer en caninos permanentes superiores no erupcionados, según edad. Nota: No se observó ningún canino en el sector IV.*

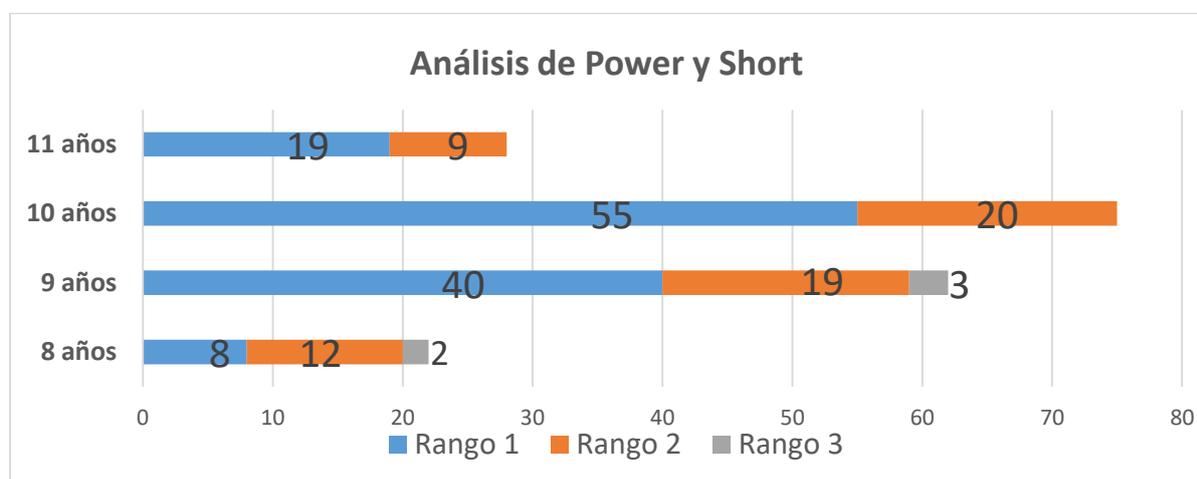
**Tabla 7**

*Análisis de Power y Short en caninos permanentes no erupcionados, según edad.*

Edad	Power y Short					
	Rango 1	%	Rango 2	%	Rango 3	%
8 (n=22)	8	36.4%	12	54.5%	2	9.1%
9(n=62)	40	64.5%	19	30.6%	3	4.8%
10(n=75)	55	73.3%	20	26.7%	0	0.0%
11(n=28)	19	67.9%	9	32.1%	0	0.0%

Nota: La muestra estuvo compuesta por 187 caninos no erupcionados en total.

La tabla 7 muestra que se encontró en el Rango1 un mayor porcentaje a la edad de 10 años (73.3%) y el menor porcentaje a los 8 años (36.4%); en el Rango2 el mayor porcentaje encontrado fue a los 8 años (54.5%) y el menor a los 10 años (26.7%); y en el Rango3 mayor número de caninos no erupcionados a los 9 años, sin embargo, el mayor porcentaje se encontró a los 8 años (9.1%).



*Figuras 7. Análisis de Power y Short en caninos permanentes superiores no erupcionados, según edad.*

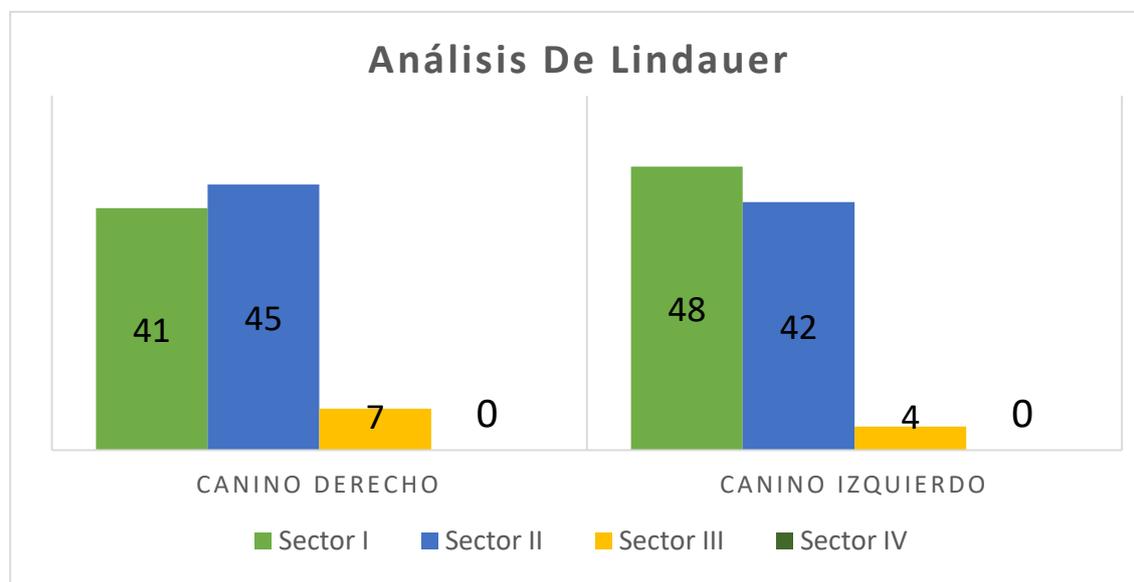
**Tabla 8**

Análisis de Lindauer en caninos permanentes no erupcionados, según cuadrante.

Cuadrante	Sector I	%	Sector II	%	Sector III	%	Sector IV	%
Canino Derecho (n=93)	41	46.1%	45	51.7%	7	63.6%	0	0.0%
Canino Izquierdo (n=94)	48	53.9%	42	48.3%	4	36.4%	0	0.0%

Nota: La muestra estuvo compuesta por 187 caninos no erupcionados en total, no fueron considerados los caninos que se encontraban en línea de erupción ni cuando el canino deciduo estaba presente.

La tabla 8 muestra que los caninos no erupcionados se encontraron en el sector I en mayor porcentaje en el lado izquierdo (53.9%) y con una leve diferencia el derecho (46.1%), en el sector II el lado derecho presentó un porcentaje levemente mayor (51.7%) en comparación con el izquierdo (48.3%); en el sector III se observó mayor diferencia entre los cuadrantes, el derecho (63.6%) y el izquierdo (36.4%); y en el sector IV ningún canino no erupcionado.



*Figura 8.* Análisis de Lindauer en caninos permanentes superiores no erupcionados, según cuadrante. Derecho(n=93), Izquierdo(n=94). En el sector IV de Lindauer no se encontró ningún canino permanente no erupcionado.

**Tabla 9**

Análisis de Power y Short en caninos permanentes no erupcionados, según cuadrante.

Cuadrante	Rango1	%	Rango2	%	Rango3	%	Media
Canino Derecho (n=93)	58	48.7%	31	51.7%	4	50.0%	14.7
Canino Izquierdo (n=94)	61	51.3%	29	48.3%	4	50.0%	14.8

Nota: La muestra estuvo compuesta por 187 caninos no erupcionados en total, no fueron considerados los caninos que se encontraban en línea de erupción ni cuando el canino deciduo estaba presente.

La tabla 9 muestra que los caninos no erupcionados se encontraron en el Rango1 en mayor porcentaje en el lado izquierdo (51.3%) con una leve diferencia el derecho (48.7%), en el Rango2 el lado derecho presentó un porcentaje levemente mayor (51.7%) en comparación con el izquierdo (48.3%); y en el Rango3 ambos lados presentaron 4 caninos afectados (50.0%) cada uno.

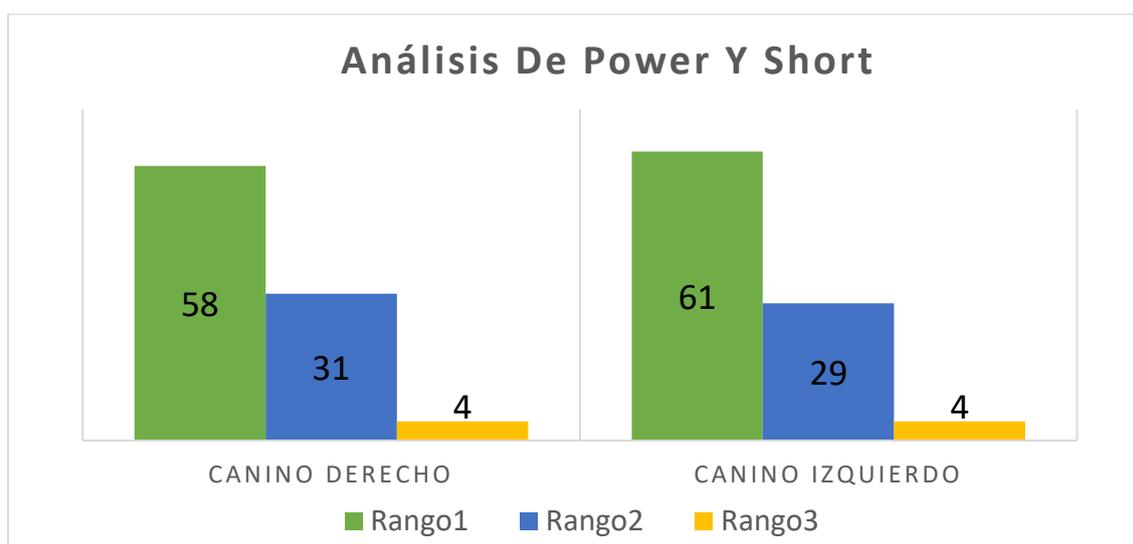


Figura 9. Análisis de Power y Short en caninos permanentes superiores no erupcionados, según cuadrante. Derecho(n=93), Izquierdo(n=94).

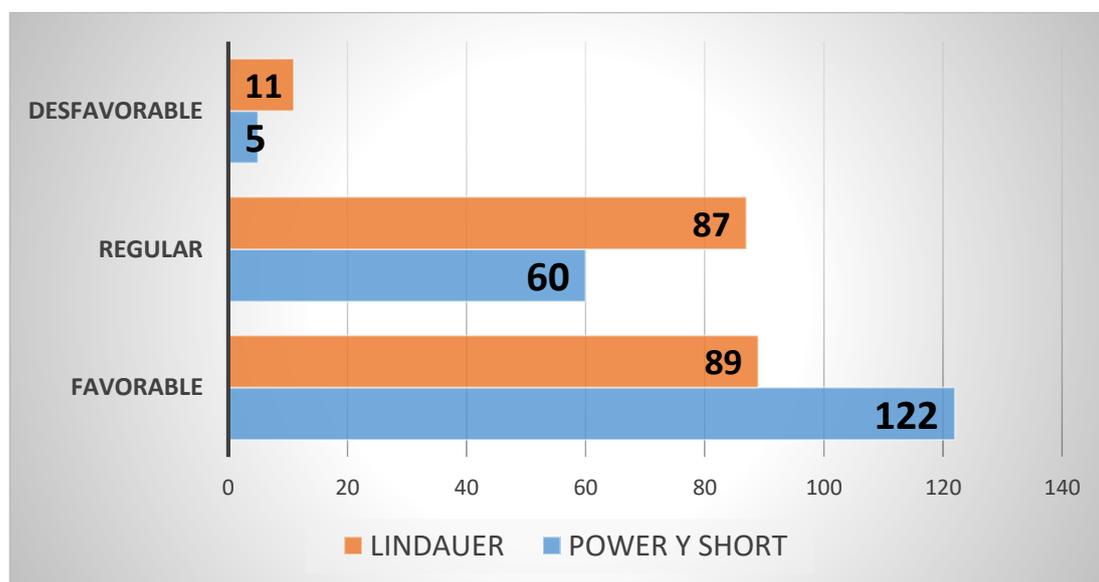
**Tabla 10**

*Pronósticos por posible impactación de caninos según Análisis de Lindauer y de Power y Short*

Análisis	Favorable	%	Regular	%	Desfavorable	%
Power y Short	122	65.2%	60	32.1%	5	2.7%
Lindauer	89	47.6%	87	46.5%	11	5.9%

Nota: La muestra estuvo compuesta por 187 caninos no erupcionados en total.

La tabla 10 muestra que en el pronóstico favorable el análisis de Power y Short presentó un mayor porcentaje (65.2%) frente al (47.6%) que se obtuvo de Lindauer; en el pronóstico regular el análisis que presentó mayor porcentaje fue Lindauer (46.5%) y el análisis de Power y Short presentó el (32.1%); y finalmente en el pronóstico desfavorable el mayor porcentaje (5.9%) lo obtuvo el análisis de Lindauer y en el de Power y Short solo se obtuvo el (2.7%).



*Figura 10.* Comparación de los pronósticos obtenidos en cada análisis (Lindauer Vs. Power y Short)

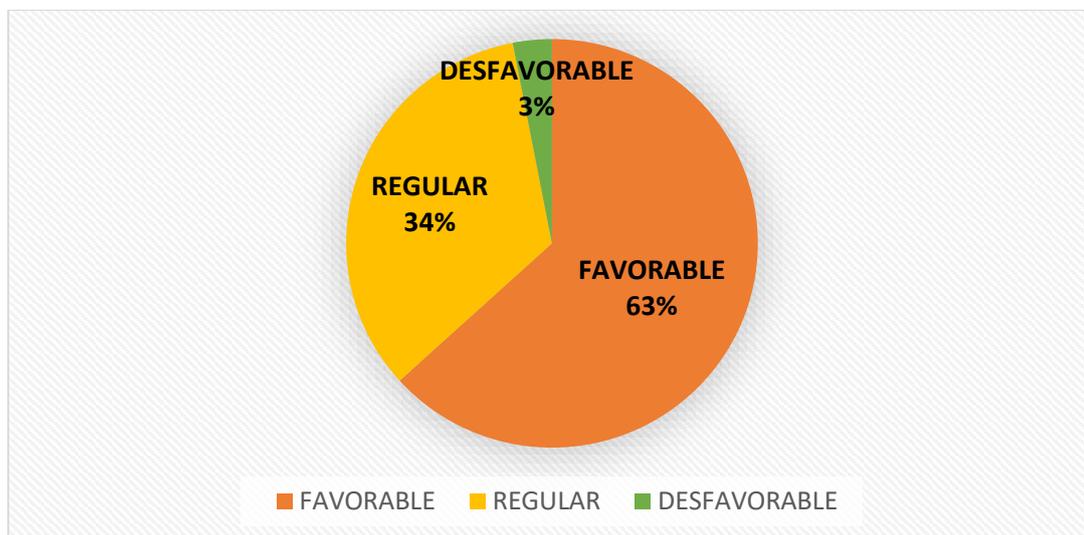
**Tabla 11**

*Coincidencia de pronósticos entre el Análisis de Lindauer Vs. Power y Short.*

Análisis	<u>Favorable</u>	%	<u>Regular</u>	%	<u>Desfavorable</u>	%	<u>Total</u>	% (n=187)
Lindauer Vs. Power y Short	62	63.3%	33	33.7%	3	3.1%	98	52.4%

Nota: Del total del caninos no erupcionados de la muestra (n=187), solo hubo una coincidencia del pronóstico entre ambos análisis en 98 caninos no erupcionados.

La tabla 11 muestra que solo hubo coincidencia del pronóstico en 98 caninos evaluados (52.4% del total). El mayor porcentaje de coincidencia se obtuvo en el pronóstico favorable (63.3%), luego existió un porcentaje de (33.7%) de coincidencia en el pronóstico regular y solo en 3 caninos (3.1%) hubo coincidencia en el pronóstico desfavorable.



*Figura 11.* Coincidencia del pronóstico entre análisis de Lindauer Vs. Power y Short en caninos permanentes superiores no erupcionados. Muestra (n=187), coincidencia (n=98).

## V. Discusión de Resultados

Quadras et al. (2017) encontraron caninos no erupcionados según el análisis de Lindauer en su mayoría en el sector I (45.8%) y los caninos analizados no tenían diagnóstico previo de impactación; al igual que en el presente estudio.

Guarnieri et al. (2016) encontraron la mayoría de casos según el análisis de Lindauer en el sector IV (37%); pero a diferencia del presente estudio, en su evaluación del análisis sectorial de Lindauer solo se evaluaron caninos con diagnóstico de impactación previo.

Diop Ba et al. (2019) al evaluar los caninos no erupcionados según el análisis de Power y Short obtuvieron un promedio de (12.2°); por debajo del promedio obtenido en el presente estudio (14.8°). Sin embargo, ambos valores corresponden al primer rango (0°-15°) de Power y Short que significaría un pronóstico favorable.

Quadras et al. (2017) al evaluar la posición de los caninos impactados y no impactados mediante el análisis de Lindauer, observaron mejores resultados para el sexo femenino. En cambio, en el presente estudio el sexo masculino presenta mejores pronósticos de impactación de caninos superiores. A pesar de eso, la diferencia no fue estadísticamente significativa en la frecuencia de impactación canina en ambos estudios.

Upegui et al. (2009) en su estudio sobre impactación de caninos maxilares en cuanto al cuadrante según el análisis de Lindauer, el lado derecho presentó mejores resultados, mas no favorables. Por el contrario, los resultados que se obtienen en este estudio muestran mejores resultados para el lado izquierdo aunque no muestra una diferencia significativa entre ambos lados. Puede ser debido a que Upegui y colaboradores analizaron solo caninos impactados y una muestra desproporcional e inferior en comparación al presente estudio.

Diop Ba et al. (2019) según el análisis de Power y Short obtuvieron un mejor promedio de angulación para el cuadrante derecho que el izquierdo. Del mismo modo, en el presente

estudio se obtuvo una diferencia a favor del cuadrante izquierdo; sin embargo, la diferencia de promedios entre ambos cuadrantes no fue estadísticamente significativa.

Upegui et al. (2009) en cuanto al pronóstico de impactación, según el análisis de Lindauer obtuvo resultados desfavorables en la totalidad de su muestra y según el análisis de Power y Short solo el 32% obtuvo un pronóstico favorable, siendo su grupo de estudio caninos no erupcionados con diagnóstico de impactación. A diferencia del presente estudio en el que la muestra estuvo compuesta por caninos no erupcionados sin diagnóstico de impactación previo, según el análisis de Lindauer se obtuvo en mayor porcentaje pronósticos desfavorables y regulares; sin embargo, un gran porcentaje fueron favorables, y según el análisis de Power y Short el 65% obtuvo un pronóstico favorable.

Upegui et al. (2009) al asociar los resultados arrojados por el análisis de Lindauer con los análisis de Warford, y Power y Short, no hubo coincidencia con respecto al pronóstico para ocho caninos evaluados, ya que algunos pacientes clasificados con pronóstico regular o malo por Lindauer, se consideraron con pronóstico bueno o regular para los otros dos análisis respectivamente. Sólo alrededor del 15% de los caninos estudiados tuvieron un pronóstico de erupción malo para Warford, y Power y Short, mientras que para Lindauer este mismo pronóstico osciló entre el 30 y el 40%. Del mismo modo, en el presente estudio solo hubo coincidencia del pronóstico entre el análisis de Lindauer y el análisis de Power y Short en 98 caninos evaluados (52.4%). El mayor porcentaje de coincidencia se obtuvo en el pronóstico favorable (63.3%), luego existió un porcentaje de (33.7%) en el pronóstico regular y solo en 3 caninos (3.1%) hubo coincidencia en el pronóstico desfavorable.

## VI. Conclusiones

- El sexo masculino presenta mayor porcentaje de pronósticos favorables que el femenino; sin embargo, no existe una diferencia entre las frecuencias que sean estadísticamente significativas para ambos análisis.
- Entre las edades y los análisis predictivos no existe una relación lineal.
- El cuadrante izquierdo presenta mayor porcentaje de pronósticos favorables en comparación al cuadrante derecho; sin embargo, no existe una diferencia estadística significativa entre ambos análisis.
- Se halló un mayor porcentaje de casos con pronósticos regulares y desfavorables para impactación del canino en comparación a los de pronósticos favorables de erupción.
- El análisis de Power y Short muestra resultados más favorables en comparación a los resultados del análisis de Lindauer. No existe la suficiente coincidencia entre los análisis predictivos, pero el cruce entre ambos análisis puede ayudar a obtener un pronóstico más claro en la erupción de los caninos permanentes superiores que ayude a plantear el mejor tratamiento.
- En el presente estudio más del 90% de caninos puede terminar en una erupción favorable si se interviene de manera oportuna y/o se realiza el seguimiento debido, gracias al diagnóstico encontrado mediante los análisis predictivos.

## **VII. Recomendaciones**

- Estudio de corte longitudinal aportaría a la confirmación de resultados en el tiempo.
- Realizar un estudio en distintas poblaciones geográficas y con una muestra mayor.

### VIII. Referencias

- Aguilera, F. y Palacios, W. (2014). Erupción dentaria: estudio radiográfico de corredores de erupción de caninos superiores en niños con 10 años de edad. *Odontología*, 16(1), 59-70.
- Alfaro, L. (2007). Radiología Panorámica. *Anuario Sociedad de Radiología Oral y Maxilo Facial de Chile*, 10(1), 12-21.  
[http://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios\\_div/2007/anuario2007-13-22.pdf](http://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios_div/2007/anuario2007-13-22.pdf)
- Ash, M. y Nelson, S. (2010). *Wheeler Anatomía Dental, Fisiología y Oclusión*. (9na ed.). Elsevier.
- Barbería, E. (2001). Erupción dentaria. Prevención y tratamiento de sus alteraciones. *Rev. Pediatría Integral*, 6(3), 229-240.  
[https://www.researchgate.net/publication/257921007\\_Erupcion\\_dentaria\\_Preencion\\_y\\_tratamiento\\_de\\_sus\\_alteraciones](https://www.researchgate.net/publication/257921007_Erupcion_dentaria_Preencion_y_tratamiento_de_sus_alteraciones)
- Bjorksved, M., Magnuson, A., Miranda, S., Lindsten, R. y Bazarganib, F. (2019). Are panoramic radiographs good enough to render correct angle and sector position in palatally displaced canines? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 155(3), 380- 387. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.05.015>
- Bordoni, N., Escobar, A. y Castillo, R. (2010). *Odontología Pediátrica*. Médica Panamericana.
- Camarena, A., Rosas, E., Cruzado, L. y Liñán, C. (2016). Métodos de diagnóstico imagenológico para optimizar el plan de tratamiento y pronóstico de caninos maxilares. *Rev Estomatol Herediana*, 26(4), 263- 270.  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v26n4/a09v26n4.pdf>
- Castañeda, D., Briceño, C., Sánchez, A., Rodríguez, A., Castro, D. y Barrientos, S. (2015). Prevalencia de dientes incluidos, retenidos e impactados analizados en radiografías

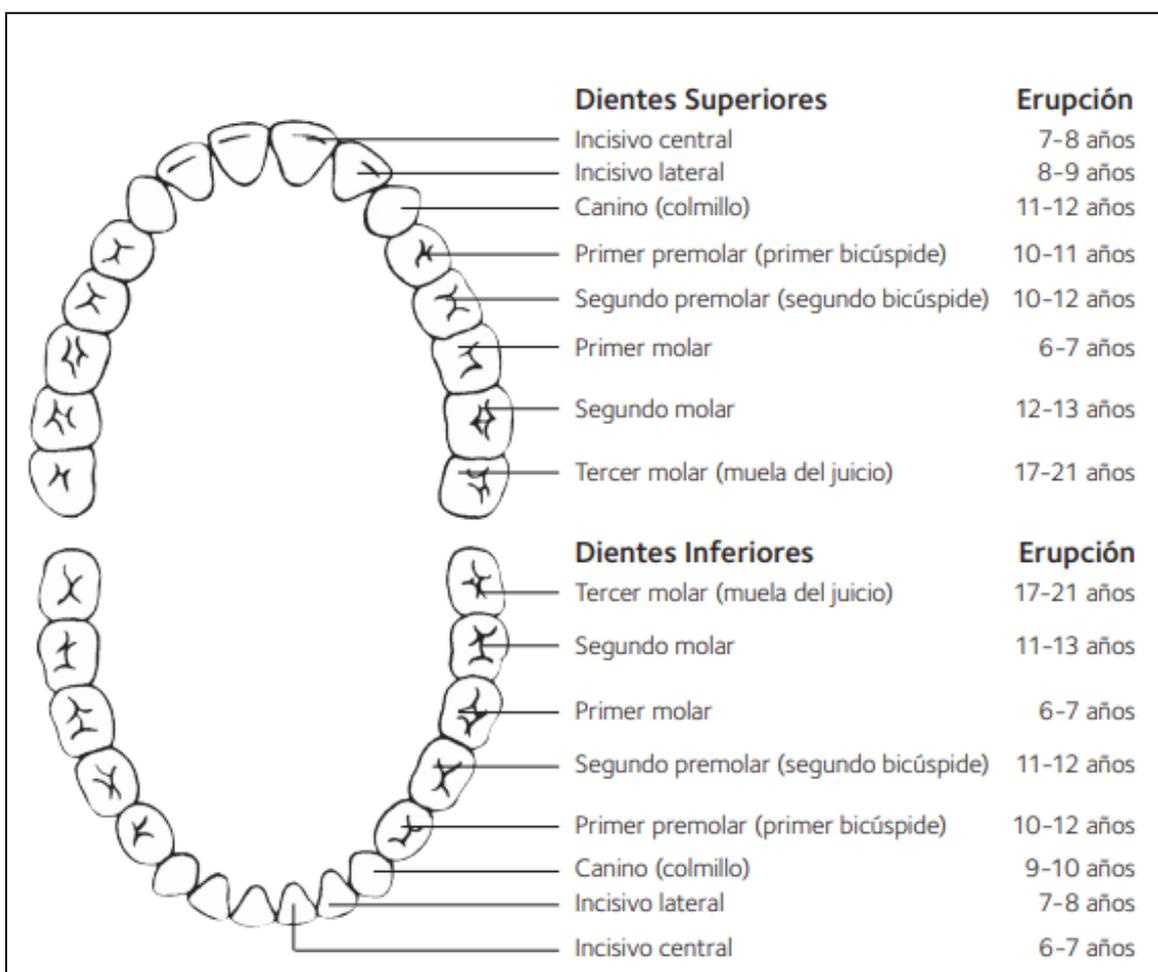
- panorámicas de población de Bogotá, Colombia. *Universitas Odontológica*, 34(73), 21-29. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2312/231247071017>
- Dewel, B. (1949). The upper cuspid. Its development and impactation. *Angle Orthod*, 19(1), 79-90.
- Diop Ba, K., Samba, J., Badiane, A., Ibrahima, P. y Diagne, F. (2019). Orthopantomographic analysis of the intraosseus position of the maxillary canines. *Elsevier Masson SAS*, 17(2), 324- 332. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2019.03.015>
- Fleming, P., Scotta, P., Heidarib, N. y DiBiasec, A. (2009). Influence of Radiographic Position of Ectopic Canines on the Duration of Orthodontic Treatment. *Angle Orthodontist*, 79(3), 442–446. DOI: 10.2319/042708-238.1
- Guarnieri, R., Cavallini, C., Vernucci, R., Vichi, M., Leonardi, R. y Barbato, E. (2016). Impacted maxillary canines and root resorption of adjacent teeth: A retrospective observational study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 21(6), 743-750. [doi:10.4317/medoral.21337](https://doi.org/10.4317/medoral.21337)
- Martins, P., Gurgel, J., Sant' Ana, E., Júnior, O. y Henriques, J. (2005). Avaliação radiográfica da localização de caninos superiores não irrompidos. *Press Ortodon Ortop Facial*, 10(4), 106-114. [doi.org/10.1590/S1415-54192005000400011](https://doi.org/10.1590/S1415-54192005000400011)
- Quadras, D., Krishna, U., Ravi, M. y Pujari, P. (2017). Early prediction of maxillary canine impaction using sectors and angular measurement - A radiographic study. *Manipal Journal of Dental Sciences*, 2(2), 7- 11. [https://ejournal.manipal.edu/mjds/docs/Vol2\\_Issue2/2-%20CC%203.%20MJDS20170010.pdf](https://ejournal.manipal.edu/mjds/docs/Vol2_Issue2/2-%20CC%203.%20MJDS20170010.pdf)
- Ribeiro, D. (2019). *Caninos Maxilares Incluídos: Diagnóstico radiográfico* [Tesis de maestría, Universidad Fernando Pessoa de Brasil].

- Saira, A. (2016). *Tracción de Caninos Superiores Incluidos*. [Tesis de especialidad, Universidad Privada de Tacna].
- Santoyo, C., Calleja, I., García, J. y Díaz, R. (2001). Prevalencia de caninos superiores retenidos en pacientes mexicanos mayores de 14 años. *Revista ADM*, 58(4), 138-142.
- Upegui, J., Echeverri, E., Ramírez, D. y Restrepo, L. (2009). Determinación del pronóstico en pacientes que presentan caninos maxilares impactados de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*, 21(1), 75-85.
- Valverde, H. y Parrales, C. (2018). Predictores radiográficos de caninos retenidos maxilares. *Odontol Pediatr*, 17(1), 52 - 60. Recuperado de: <http://www.op.spo.com.pe/index.php/odontologiapediatrica/article/view/23/23>

## IX. Anexos

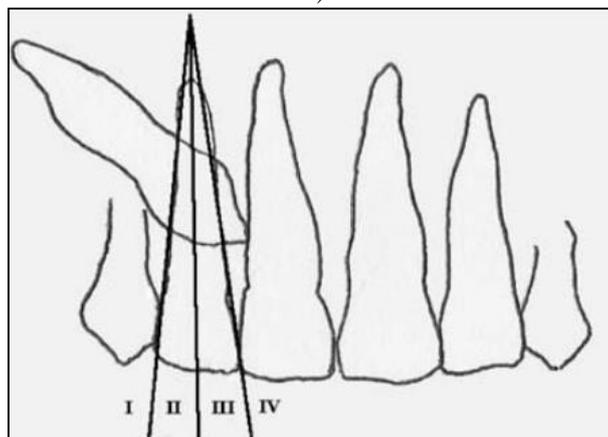
### Anexo A

*Erupción de dientes permanentes según ADA (American Dental Association, 2012)*



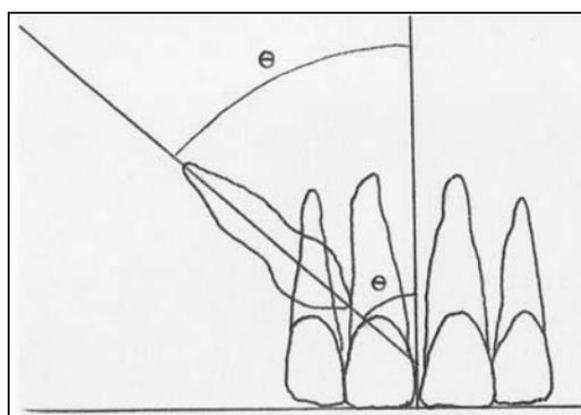
### Anexo B

*Análisis de Ericson y Kurol (modificación de Lindauer y colaboradores). (Upegui, et al., 2009).*



### Anexo C

*Análisis de Power y Short. (Upegui, et al., 2009).*



## Anexo D

### *Ficha De Registro De Datos*

Número de Radiografía: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ años

SEXO: ( ) F / ( ) M

Marcar con una "X" los caninos presentes en cada radiografía

CANINO DERECHO ( )

CANINO IZQUIERDO ( )

POSICION DEL CANINO DERECHO (Lindauer)	ANGULACIÓN DEL CANINO DERECHO (Power y Short)	POSICION DEL CANINO IZQUIERDO (Lindauer)	ANGULACIÓN DEL CANINO IZQUIERDO (Power y Short)

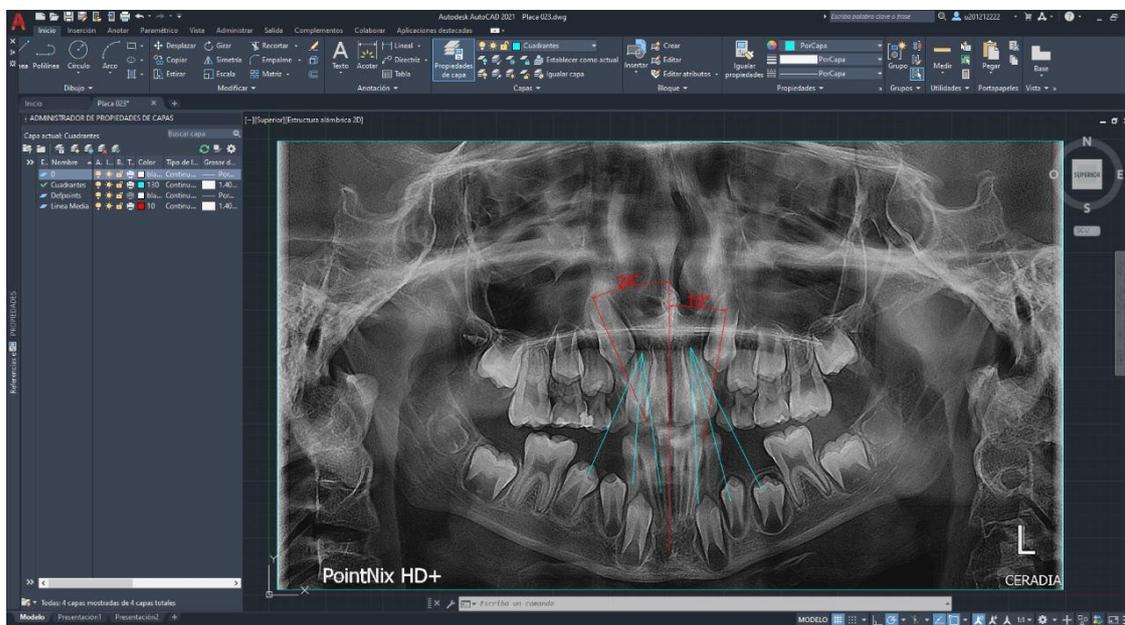
## Anexo E

### *Software Utilizado En El Estudio*



## Anexo F

*Trazos en el Software AutoCAD 2021 para el análisis de Lindauer y de Power y Short.  
(Radiografía N°23)*



## Anexo G

*Escala de Pronóstico por Posible Impactación de Caninos Superiores Permanentes\**

Análisis Predictivo	Categoría	Pronóstico
Ericson y Kurol modificado por Lindauer y col.	Sector I	Favorable
	Sector II	Regular
	Sector III	Desfavorable
	Sector IV	
Power y Short	Ángulo 0°- 15°	Favorable
	Ángulo 16°- 30°	Regular
	Ángulo >30°	Desfavorable

(\*) Esta tabla ha sido adaptada de “Determinación del pronóstico en pacientes que presentan caninos maxilares impactados de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia”, por Upegui et al, 2009. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*, 21(1), 75-85.

## Anexo H

### Carta De Presentación Al Centro Radiológico Dental



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA**

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

**OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO**

Pueblo Libre, 9 de marzo de 2021

**Dra.  
CRISTINA PEÑA TRIGOSO  
DIRECTORA - CENTRO DE RADIOLOGÍA DENTAL "CERADIA"  
Presente .-**

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle a la Bachiller **Camila Liz Vitor Palacios**, quien se encuentra realizando su trabajo de tesis titulada:

**"PRONOSTICO DE IMPACTACIÓN DE CANINOS PERMANENTES SUPERIORES POR MEDIO DE ANÁLISIS PREDICTORES DE LINDAUER, POWER Y SHORT EN RADIOGRAFIAS PANORÁMICAS DE NIÑOS DE EDAD TEMPRANA"**

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso a la srta. Vitor para la recopilación de datos que le permitirá desarrollar su trabajo de investigación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



**Dr. FRANCO RAÚL MAURICIO VALENTÍN  
DECANO (e)**



**ROSAMON ROSA HUAMANI PARCA  
JEFE (e)  
OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO**

Se adjunta: Protocolo de Tesis

001-2021