

**Evaluación de la erupción de segundos molares permanentes en radiografías panorámicas
en pacientes en dentición mixta**

**Laura Vanessa López Amaya, Cristian Leonardo Contreras Torrado, Sebastián Quiroga
Guerrero**

Trabajo de grado para optar el título de Odontólogo

Director

Ethman Ariel Torres Murillo

Especialista en Ortodoncia

Codirector

Yeny Zulay Castellanos

Maestría en Epidemiología

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias de la Salud

Facultad de Odontología

2022

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo principalmente a Dios, a nuestros padres que han sido el principal apoyo y a todas aquellas personas que nos ayudaron y aportaron para culminar la realización de este trabajo.

Agradecimientos

Inicialmente agradecemos a nuestro director y codirectora por tanta dedicación, ayuda y paciencia que nos brindaron durante este proceso, agradecemos al profesional de radiología Alexander por su apoyo y a la Universidad Santo Tomas por permitirnos realizar nuestro trabajo de grado con ayuda de herramientas brindadas.

Agradezco primeramente a Dios por guiarme a lo largo de este camino, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad. Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños y que, con sus esfuerzos, paciencia, dedicación y sobre todo mucho amor me ayudaron a trazar mi camino. Agradezco a mis abuelos y mi familia por estar siempre presentes y acompañándome, por tanto, apoyo moral que me brindaron en esta etapa de mi vida. *Laura López.*

Agradezco principalmente a Dios por guiarme en mi formación académica y darme sabiduría para seguir adelante. A mis padres que me han brindado apoyo incondicional, que han sabido formarme con grandes valores y principios, también agradecer sus esfuerzos diarios para hacer de mí un gran profesional. A mi familia, por el amor y cariño, siendo base fundamental en mi vida. *Cristian Contreras.*

Agradezco ante todo a mis padres y hermanas por ser ese pilar fundamental para llevar a cabo este proyecto de vida, brindándome su apoyo incondicional a base de esfuerzo, amor y sacrificio, por infundirme todos aquellos valores y principios que han sido de vital importancia. También quiero agradecer a mis compañeros de la agrupación Kalatrava por aportar aquellos espacios de relajación, diversión y reflexión indispensables para disipar el estrés y lograr seguir adelante en los momentos de mayor dificultad y flaqueza. Por último, agradecer a mis

compañeros Laura López y Cristian Contreras, participes en este proyecto de grado, por dar lo mejor de sí en su realización. *Sebastián Quiroga*

Contenido

Evaluación de la erupción de segundos molares permanentes en radiografías panorámicas en pacientes en dentición mixta.....	13
1. Introducción.....	13
1.1 Planteamiento del problema.....	14
1.2 Justificación.....	16
2. Marco referencial.....	17
2.1 Marco teórico	17
2.1.1 Definición riesgo de impactación	17
2.1.2 Clasificación de impactación.....	17
2.1.3 Etiología de impactación de segundos molares	18
2.1.4 Análisis radiográfico.....	18
2.2 Tratamiento de impactación	19
2.3 Impactación de segundos molares.....	19
2.3.1 Formación de segundos molares	19
2.3.2 Características morfológicas y radiculares	20
2.4 Factores asociados a la impactación de segundos molares	20
2.4.1 Edad	20
2.4.2 Sexo	21
2.4.3 Tipo de dentición	21
2.4.4 Secuencia de erupción	21
2.4.5 Estadios de nolla.....	22
2.5 Estudios realizados sobre segundos molares.....	23

2.5.1 Prevalencia de segundos molares permanentes impactados en la Clínica de Ortodoncia de la DEPeI, FO, UNAM	23
2.5.2 Segundos molares mandibulares permanentes impactados en pacientes de 8 a 15 años del programa de presupuesto participativo de Medellín, Colombia.....	23
2.5.3 Segundos molares mandibulares impactados un estudio retrospectivo de prevalencia y resultado del tratamiento	24
3. Objetivos	24
3.1 Objetivo general	24
3.2 Objetivos específicos.....	25
4. Materiales y métodos	25
4.1 Tipo de estudio	25
4.2 Población	26
4.3 Muestra.....	26
4.3.1 Muestreo	27
4.3.2 Criterios de selección.....	27
4.4. Variables.....	27
4.4.1 Dependientes	28
4.4.2 Independientes	28
4.5 Instrumento.....	28
4.6 Procedimiento.....	29
4.6.1 Prueba piloto.....	31
4.7 Plan de análisis estadístico	32
4.7.1 Plan de análisis estadístico univariado	32

4.7.2 Plan de análisis estadístico bivariado	32
4.8 Consideraciones éticas	33
5. Resultados.....	34
6. Discusión.....	44
6.1 Conclusiones	48
6.2 Recomendaciones.....	49
Referencias	50
Apéndices.....	54

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Descripción de datos sociodemográficos de la muestra analizada.....</i>	35
Tabla 2. <i>Descripción de características del diente 17.....</i>	36
Tabla 3. <i>Descripción de características del diente 27.....</i>	38
Tabla 4. <i>Descripción de características del diente 37.....</i>	39
Tabla 5. <i>Descripción de características del diente 47.....</i>	40
Tabla 6. <i>Análisis bivariado de diente 17 y variables relacionadas.....</i>	42
Tabla 7. <i>Análisis bivariado de diente 27 y variables relacionadas.....</i>	42
Tabla 8. <i>Análisis bivariado de diente 37 y variables relacionadas.....</i>	43
Tabla 9. <i>Análisis bivariado de diente 47 y variables relacionadas.....</i>	45

Lista de figuras

Figura 1. <i>Ángulo tomado entre M2-M1 inferior</i>	31
Figura 2. <i>Clasificación de Winter.</i>	31
Figura 3. <i>Angulo Apo</i>	31

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Operacionalización de las variables</i>	57
Apéndice B. <i>Recolección de datos.</i>	62
Apéndice C. <i>Plan de análisis.</i>	66
Apéndice D. <i>Parámetros de impactación.</i>	68
Apéndice E. <i>Resultados de la calibración.</i>	69
Apéndice F. <i>Consentimiento informado</i>	69

Resumen

Introducción: la impactación dental es una condición clínica que se da cuando el segundo molar u otro diente no puede emerger debido a un obstáculo en su vía de erupción. *Objetivo:* determinar la posibilidad de impactación de segundos molares y sus factores asociados por medio de radiografías panorámicas en pacientes con dentición mixta en las clínicas de la universidad Santo Tomás de Floridablanca entre 2019 y 2021. *Materiales y métodos:* la muestra estuvo conformada por 200 radiografías panorámicas, de pacientes entre 8 a 12 años que cumplieron los criterios de selección. Los investigadores fueron entrenados por un experto en radiología para la toma de medidas. La información obtenida fue registrada en Microsoft Excel y analizada en Stata 14.0. Se determinó su prevalencia por sexo, estadio de Nolla, secuencia de erupción y presencia del tercer molar. Frecuencias absolutas y relativas describen los datos cualitativos; mediana y rango intercuartílico se presentan para los datos cuantitativos. La prueba de Chi2 se usó para el análisis bivariado. *Resultados:* se evidenció mayor riesgo de impactación en el sexo femenino, la etapa de dentición mixta y la secuencia de erupción no mostraron relación. Se encontró ausencia de terceros molares con porcentajes de 81%, 79,1% 60,5% 59,5%; también que solo en un 4% se encontraban en posición mesoangular. Se evidenció un riesgo de impactación alto solamente en el diente 37 con un 0,5% y un riesgo medio en promedio del diente 37 y 47 de 3%. Con respecto al valor P se obtuvo un valor menor a 0,05 lo cual indica que no se encontró asociación entre las variables y el riesgo de impactación. *Conclusiones:* existe un riesgo bajo de impactación y poca posibilidad de que esté relacionado con la ausencia de terceros molares; al no tener terceros molares podría indicar facilidad para erupción de segundos molares.

Palabras claves: impactación, radiografía panorámica, diente molar, erupción dental, dentición mixta.

Abstract

Introduction: dental impaction is a clinical condition that occurs when the second molar or other tooth cannot emerge due to an obstacle in its eruption pathway. *Objective:* to determine the possibility of impaction of second molars and its associated factors by means of panoramic radiographs in patients with mixed dentition in the clinics of the Santo Tomás de Floridablanca University between 2019 and 2021. *Materials and methods:* the sample consisted of 200 panoramic radiographs of patients between 8 and 12 years old who met the selection criteria. The researchers were trained by a radiology expert to take measurements on the X-rays. The information obtained was recorded in Microsoft Excel and analyzed in Stata 14.0. Its prevalence was determined by sex, Nolla stage, eruption sequence and presence of the third molar. Absolute and relative frequencies describe qualitative data; median and interquartile range are presented for quantitative data. The Chi2 test was used for bivariate analysis. *Results:* there was an increased risk of impaction in the female sex, the mixed dentition stage and the eruption sequence were not shown to be related. Absence of third molars was found with percentages of 81%, 79.1% 60.5% 59.5%; also, that most of the second molars were in an upright position and only 4% in the mesoangular position. There was a high risk of impaction only in tooth 37 with 0.5% and a medium risk on average of tooth 37 and 47 of 3%. With respect to the P value, a value of less than 0.05 was obtained, which indicates that no association was found between the variables and the risk of impaction. *Conclusions:* there is a low risk of impaction and little possibility that it is related to the absence of third molars; on the contrary, not having third molars could indicate ease for eruption of second molars.

Keywords: impaction, panoramic radiography, molar tooth, tooth eruption, mixed dentition

Evaluación de la erupción de segundos molares permanentes en radiografías panorámicas en pacientes en dentición mixta

1. Introducción

La erupción dental corresponde a un proceso dinámico que, en conjunto con factores como la formación radicular, el mantenimiento de la función oclusal, el establecimiento del periodonto, logran el desarrollo del germen dentario llevándolo desde una etapa de cripta hasta su posición final de erupción en el maxilar donde lleva como finalidad la oclusión con su antagonista (Ramírez et al, 2019).

Cuando se obstruye la vía de desarrollo del segundo molar permanente, ya sea por presencia de una barrera física, falta de espacio, una falla del mecanismo de erupción dental o una posición ectópica de la pieza dentaria, se produce lo que se conoce como impactación dental (Rojas, 2019).

A pesar de que los segundos molares no son los dientes con mayor presencia de este evento, según lo reportado en la literatura, los datos sobre impactación de segundos molares en población colombiana han mostrado una frecuencia de 10,8% y predominio en mujeres, con una impactación bilateral en el 80% de los casos (Pérez, et al., 2018).

En este sentido, la radiografía panorámica es una herramienta diagnóstica que le permite al profesional en odontología identificar algunos factores que pudieran estar relacionados con el riesgo de impactación de los segundos molares. No obstante, se requiere una calibración del observador para garantizar la reproducibilidad de los hallazgos identificados (Arce y Caloca, 2018).

Lo anterior, ha despertado el interés de los investigadores del presente trabajo para reconocer el comportamiento de esta condición dental en población local, haciendo uso de la radiografía

panorámica como método de reconocimiento de los factores de riesgo para la impactación de segundos molares a partir de una muestra de pacientes que consultan a las clínicas odontológicas de la universidad Santo Tomás; con ello, se espera que los odontólogos puedan tener acceso a información actualizada sobre condiciones de los pacientes que pudieran estar relacionadas con la impactación de segundos molares y con esto generar una valoración clínica adecuada y de carácter preventivo.

1.1 Planteamiento del problema

La impactación de segundos molares y alteraciones en su erupción es una condición clínica que se da cuando el segundo molar no puede emerger debido a un obstáculo en su vía de erupción, es una problemática no tan común, pero que se presenta en mayor porcentaje en pacientes con dentición mixta (Pérez, et ál., 2018).

Como consecuencia de no diagnosticar esta condición clínica a tiempo se afecta la armonía oclusal y puede tener graves complicaciones como daños a nivel radicular en los dientes adyacentes, propiciar la aparición de quistes, desarrollar problemas periodontales, endodónticos, problemas a nivel articular, pericoronaritis y en el peor de los casos se tiene que recurrir a la extracción dental, además que el no establecimiento de unas relaciones molares adecuadas ocasiona la falta de estabilidad y aparición posterior de maloclusión (Hernández, et ál., 2021).

En la literatura consultada se encontró que dicha condición clínica afecta a las personas en un rango de 0,02% al 2,3% a nivel mundial (Arce y Caloca, 2018). A la fecha, se conoce que esta patología se presenta en pacientes con dentición mixta. Al comparar porcentajes de poblaciones europeas, asiáticas y americanas se ha demostrado que la población americana tiene 2,3% de prevalencia con respecto a la impactación de segundos molares, seguida de la población asiática con un 1,4% de prevalencia y por último se tendría la población europea con un 1,4%

(Ramírez, et ál., 2019). Un estudio en población mexicana evidenció que, en pacientes con un rango de edad de 11 a 16 años, el riesgo de impactación de segundos molares que fue del 10,8%. En cuanto a la presencia de impactación de segundos molares de acuerdo con el sexo, se demostró que tienen una mayor prevalencia las mujeres en un 53,7% y en hombres de 46,3% (Arce y Caloca, 2018a). En un estudio que se realizó en 2017 en Medellín (Colombia), se encontró una prevalencia de 5,4% en la población, siendo más frecuente la impactación de segundos molares bilaterales con inclinación mesial (Pérez, et ál., 2018).

Determinar con qué frecuencia se produce la impactación de segundos molares es uno de los motivos primarios al realizar un examen del desarrollo de la oclusión en pacientes que estén en dentición mixta, para así poder evitar las complicaciones que conlleva (Hernández, et ál., 2021).

Cabe recalcar la importancia de las radiografías panorámicas ya que es de gran valor para el diagnóstico de esta condición dental y ayuda a determinar qué molares se encuentran impactados, puesto que es la única que permite realizar las medidas necesarias como la anulación del molar y la posición de las estructuras adyacentes al molar, que son parámetros claves a la hora de diagnosticar una impactación.

El grupo de investigación Salud Integral Bucal (SIB) de la universidad Santo Tomás en su línea de investigación de crecimiento y desarrollo ha venido realizando trabajos con el objetivo de promover la prevención de la erupción dental como un factor importante. Anteriormente, se realizó un trabajo sobre la impactación de caninos y en este momento interesa mirar la prevalencia de impactación de los segundos molares (Hernández, et ál., 2021).

A partir de lo anteriormente descrito la pregunta de investigación formulada por los investigadores es, ¿Cuál es la probabilidad de impactación en segundos molares permanentes que

se determinaron por medio de radiografías panorámicas de pacientes en dentición mixta que asistieron a las clínicas de la universidad Santo Tomás durante el periodo del 2019 al 2021?

1.2 Justificación

La impactación de segundos molares es una anomalía dental que se da cuando el diente no logra erupcionar de manera correcta, las causas más comunes son que el diente entre en contacto con otra pieza dental siendo un obstáculo para llevar a cabo su proceso de erupción o por la falta de espacio en el hueso. Entre algunas consecuencias se tiene el apiñamiento, la periodontitis y el dolor (Rojas, 2019).

Se realizó este trabajo de investigación con el fin de conocer más sobre la impactación de segundos molares ya que es un tema poco documentado en la población local y es poco conocido por los profesionales y estudiantes de odontología, para así poder diagnosticar esta condición clínica a tiempo y realizar un tratamiento adecuado para evitar la pérdida de la pieza dentaria y que a futuro no se presenten complicaciones; ya que la no erupción de los segundos molares impide el desarrollo de un plano de oclusión adecuado y por lo tanto alcanzar las variables dentales consideradas como ideales en la oclusión.

Se consideró relevante el uso de la radiografía panorámica en este estudio ya que permite un análisis más completo, y en comparación a una radiografía periapical o una radiografía de aleta de mordida, esta otorga una visión más amplia del molar impactado y de las estructuras que lo rodean y que pudiesen estar en la elección del tratamiento (Hernández, et ál., 2021).

Para los investigadores del presente trabajo el desarrollo de esta investigación permitió fortalecer competencias de lectura e interpretación de imágenes diagnósticas y en especial de las radiografías panorámicas.

Respecto al propósito académico el presente estudio tendrá un valor teórico para los interesados en el área de cirugía, llenando cierto vacío de conocimiento en cuanto al tema de impactación de segundos molares en los procedimientos clínicos.

En el ámbito social se espera que esta investigación sirva como una base en el proceso de atención a estos pacientes ampliando la perspectiva de otros profesionales en odontología para que así puedan tener la oportunidad de brindarles una mejor atención y un mejor tratamiento a las personas que tengan esta condición clínica.

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

2.1.1 Definición riesgo de impactación

La impactación es definida como el defecto de erupción que sucede cuando el diente hace contacto con una pieza dentaria o con otra estructura aledaña el cual le impide llevar a cabo el proceso de erupción de manera normal, estas alteraciones en segundos molares son muy raras (Pérez, et ál., 2018).

2.1.2 Clasificación de impactación

La impactación podría clasificarse, según Donado, en heterotópica que se produce en lugares lejanos del lugar habitual de erupción como la órbita, la apófisis coronoides o el cóndilo, y el seno maxilar y ectópica que se da si la pieza dentaria se encuentra cerca del lugar habitual de erupción, aunque este esté en una mala posición (Rojas, 2019).

2.1.3 Etiología de impactación de segundos molares

Esta condición clínica se puede dar por diferentes motivos y varía según las características que presente cada paciente, como lo son el sexo biológico, la edad y tipo de dentición, pero entre las posibles causas más frecuentes tenemos la falta de espacio que puede presentar el paciente, por que ha tenido una secuencia de erupción alterada, por alguna alteración relacionada con el crecimiento fisiológico de la mandíbula o maxilar, porque se da un desarrollo o erupción muy anticipada del tercer molar, esto dando como consecuencia que va ocupar el espacio del segundo molar y también podría estar relacionado con dientes supernumerarios, quiste o tumores (de Luna, et ál., 2015).

2.1.4 Análisis radiográfico

Los análisis que se realizan en las radiografías panorámicas o periapicales son muy importantes ya que permite la identificación de estructuras anatómicas las cuales pueden ser radiolúcidas y radiopacas. También por medio de un análisis radiográfico podemos identificar posibles patologías que ya requieren una tomografía, podemos observar la secuencia de erupción de los dientes, su estado con respecto a caries, el estado de cada diente, entre otras cosas (Rojas, 2019).

2.1.4.1 Radiografías panorámicas. Para la detección radiográfica es indispensable el uso las radiografías panorámicas, ya que es una radiografía que nos muestra estructuras óseas, en una sola imagen general. Con ella es posible obtener una visión detallada del estado de la salud oral de cada paciente, en especial nos ayuda a ver aspectos que no se logran ver clínicamente. Es una de las fuentes de información más importantes para el odontólogo y ayuda a determinar el diagnóstico de un paciente (Rojas, 2019).

2.2 Tratamiento de impactación

Va a depender de acuerdo con la complejidad de la impactación del segundo molar, algunos de los tratamientos a considerar podrían ser ortodoncia para alinear, extracción quirúrgica cuando no se encuentra solución para reposicionar el diente en su lugar, reubicación quirúrgica para ubicar el diente en su lugar, aparatos ortodónticos fijos o removibles como la verticalización de segundos molares con alambre de nickel titanium, el uso de anclajes esqueléticos y en algunos casos se podrían llegar a combinarse dos tratamientos para tratar esta falla producida en la erupción de los segundos molares permanentes (Han y Christensen, 2021).

2.3 Impactación de segundos molares

2.3.1 Formación de segundos molares

Hay dos capas germinativas que se encuentran íntimamente relacionadas con la creación y formación del germen dentario, los cuales son el epitelio ectodérmico y el ectomesénquima, los cuales tienen como función la generación de esmalte y el origen del hueso alveolar, complejo dentino pulpar, cemento y ligamento periodontal respectivamente.

El desarrollo y formación del diente está guiado por diversos mecanismos los cuales se encuentran guiados por genes que serán los encargados de propiciar el inicio de los fenómenos que darán lugar a la organogénesis dentaria.

Entre sus fases del proceso de ontogénesis encontramos la morfogénesis del órgano dentario que se inicia en la sexta semana de la vida intrauterina y dura toda la vida, comienza con la generación de la lámina vestibular, lo que provoca la formación de una hendidura para el surco vestibular y la lámina dental la cual tendrá como función la formación de los gérmenes dentarios.

Cada germen dental durante su formación debe seguir cada una de las siguientes fases: estadio de brote macizo o yema, estadio de casquete, estadio de campana y estadio de folículo dentario.

Su otra fase es la histogénesis o citodiferenciación que va a crear el esmalte (amelogénesis), la dentina (dentinogénesis) y el periodonto de inserción (cementogenesis) (Hernández, 2013).

2.3.2 Características morfológicas y radiculares

Se dice que, en comparación al primer molar, el segundo es mucho más pequeño, sus cúspides son menos puntiagudas, se pueden encontrar de tres a cuatro cúspides y sus formas pueden ser romboidal, triangular, trapezoidal y de comprensión. Sus raíces son 3 y es muy frecuente ver que las dos vestibulares lleguen a fusionarse o algunas veces se produce una bifurcación en el tercio medio o cervical (Rojas, 2019).

2.4 Factores asociados a la impactación de segundos molares

En la impactación de segundos molares pueden tener consecuencias si no es tratado a tiempo y de la forma correcta. Algunos factores de riesgo como retardo en la erupción de dientes no afectados, apiñamientos anterior o posterior, alteración en la innervación, anomalías morfológicas dentales, caries, periodontitis, reabsorción de dientes adyacentes, formación de quistes, maloclusión o dolor (Botero, et ál., 2014).

2.4.1 Edad

La edad de un individuo es el tiempo que una persona ha vivido contando desde su nacimiento, en este estudio utilizamos las radiografías de pacientes que se encontraban en dentición mixta (8 a 12 años) puesto que según diversas investigaciones ya consultadas se ha

determinado que este rango de edad es considerado dentición mixta, suele ser la más común de acuerdo con el proceso de erupción del segundo molar.

De acuerdo con lo anterior se determinó la edad idónea de manifestación de esta condición clínica y se concluyó si correspondía o no a los rangos de edades señalados de las investigaciones ya consultadas (Arce y Caloca, 2018).

2.4.2 Sexo

Respecto al sexo se tuvo como objetivo determinar cuál es más propenso a desarrollar esta condición clínica, ya sea masculino o femenino, con lo cual se buscó comprobar según investigaciones previas consultadas que el sexo femenino tiene una mayor predisposición hacia esta condición con un 53,7% comparado con un 46,3% referente al sexo masculino (Pérez, et ál., 2018).

2.4.3 Tipo de dentición

Con esto se pudo identificar el tipo de dentición que tienen cada uno de los pacientes revisando la radiografía panorámica ya que puede ser dentición mixta, etapa de transición de dentición temporal a dentición definitiva donde el sujeto presenta tanto dientes permanentes como deciduos, esta etapa por lo general abarca un periodo de edad entre los 6 y los 13 años; o dentición temporal, la cual da inicio con la erupción de los incisivos centrales a la edad de 6 meses y concluye a la edad de 3 años con la erupción de los segundos molares, esta consta de 20 dientes (Arce y Caloca, 2018).

2.4.4 Secuencia de erupción

2.4.4.1 Primer periodo transicional. Cuenta con una extensión aproximadamente de dos años, comienza a los 6 años y finaliza a una edad aproximada de 8 años, este ciclo es de vital importancia debido a que comienza la erupción del primer molar permanente en cavidad oral, obteniendo de esta manera una nueva relación molar, adquiriendo igualmente una sobremordida horizontal y vertical gracias a la erupción de incisivos inferiores y superiores, características indispensables en la oclusión dental (de Luna, et ál., 2015).

2.4.4.2 Segundo periodo transicional. Inicia aproximadamente a los 9 y 10 años, donde emergen los caninos inferiores a los 10 y 11 años erupcionan los primeros premolares inferiores y superiores, entre los 11 y 12 emergen los segundos premolares inferiores y los caninos superiores, finalizando este periodo con la erupción de segundos molares superiores e inferiores aproximadamente durante los 11 y 13 años (de Luna, et ál., 2015).

2.4.5 Estadios de nolla

Es un sistema cuyo objetivo fue identificar a qué edades ocurren ciertas fases de la formación en los dientes permanentes. Para esto existen diez fases que se utilizaron para conocer el desarrollo de cada diente, pudiéndose estudiar en las radiografías panorámicas. Estas fases van desde la aparición de cripta hasta la raíz completada con ápice cerrado, a cada una de las piezas dentales se dio una puntuación que ayudó determinar en qué estadio de nolla del 1 al 10 se encontraban.

Los estadios de nolla son los siguientes: 0. Ausencia de cripta. 1. Presencia de cripta. 2. Calcificación inicial. 3. 1/3 de la corona completa. 4. 2/3 de la corona completa. 5. Corona casi completa. 6. Corona completa. 7. 1/3 de la raíz completa. 8. 2/3 de la raíz completa. 9. Raíz casi completa. Ápice abierto. 10. Cierre apical completo (Vides, et ál., 2017).

2.5 Estudios realizados sobre segundos molares

2.5.1 Prevalencia de segundos molares permanentes impactados en la Clínica de Ortodoncia de la DEPeI, FO, UNAM

Este estudio se llevó a cabo en la división de estudios de Postgrado e Investigación (DEPeI) de la Universidad Nacional Autónoma de México, realizado por Ramírez y colaboradores, donde se revisaron 2968 radiografías panorámicas entre los años 2015 y 2017. Para identificar el grado de inclinación en comparación al primer molar ellos median el ángulo que se formaba entre el eje longitudinal del segundo molar que se encontraba impactado con respecto al primer molar continuo. Para este estudio se tuvo en cuenta tanto la investigación de Sonis quien afirmó que una angulación mayor de 24° tendrá mayor probabilidad de impactarse, como la investigación de Hanriette quien afirma que los molares cuya inclinación tenga más de 40° presentará una alta probabilidad de impactación (Ramírez, et ál., 2019).

2.5.2 Segundos molares mandibulares permanentes impactados en pacientes de 8 a 15 años del programa de presupuesto participativo de Medellín, Colombia

Estudio realizado por Pérez y colaboradores. Se evaluaron imágenes panorámicas que fueron obtenidas de 1756 pacientes entre 8 y 15 años procedentes de la ciudad de Medellín. Como parámetros para clasificación de impactación de segundos molares mandibulares se tomó en cuenta la clasificación de Winter de los terceros molares y las 13 medidas de Shapira y colaboradores. Los datos obtenidos se consignaron en una base de datos del Excel, para su análisis con el programa IBM SPP6 Statistics®, versión 23. Con la finalidad de realizar una

comparación de las medidas angulares y lineales se utilizó la prueba t de Student junto con estadística descriptiva (Pérez, et ál., 2018).

2.5.3 Segundos molares mandibulares impactados un estudio retrospectivo de prevalencia y resultado del tratamiento

En este estudio retrospectivo que fue realizado por Po-Sung Fu y colaboradores identificaron los siguientes puntos de referencia en cada radiografía periapical: reborde marginal distal del primer molar (DMR6), reborde marginal mesial del MdM2 impactado (MMR7), plano oclusal del primer molar (OP6), plano oclusal del MdM2 impactado (OP7) y alambre de acero inoxidable (SSW). El ángulo de impacto (Ang) definido en este estudio fue el ángulo incluido entre OP6 y OP7. La profundidad impactada (Dep) se midió como la distancia vertical de DMR6 a MMR 7. Las medidas de los ángulos se tomaron con un transportador cefalométrico en grados, en cambio la medida de las profundidades se realizó con un calibrador digital en milímetros. (Po-sung fu, et ál.,2012).

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar la posibilidad de impactación de segundos molares superiores e inferiores y sus factores asociados por medio de radiografías panorámicas en pacientes con dentición mixta que fueron atendidos en las clínicas de la universidad Santo Tomás de Floridablanca en el periodo del 2019 a 2021.

3.2 Objetivos específicos

Determinar la frecuencia de impactación o de erupción normal de segundos molares permanentes en las clínicas de la universidad Santo Tomás.

Identificar la posibilidad de impactación de los segundos molares permanentes según el sexo, la etapa de dentición mixta, el estadio de Nolla y presencia de terceros molares en la población de estudio.

Describir la angulación de los segundos molares permanentes y su posibilidad de impactación o erupción normal mediante trazado lineal y angular en las radiografías panorámicas revisadas.

Describir la vía de erupción de los segundos molares permanentes y su posibilidad de impactación o erupción normal mediante trazado lineal y angular en radiografías panorámicas revisadas.

4. Materiales y métodos

4.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal donde se tuvieron en cuenta los datos que fueron recolectados en un solo momento de tiempo, no se realizó seguimiento y los investigadores no realizaron ningún tipo de intervención (Hernández-Ávila et al. 2000).

4.2 Población

Se utilizaron radiografías panorámicas tomadas entre 2019 y 2021 de las clínicas de la universidad Santo Tomás, de acuerdo con los datos del servicio de radiología de la universidad, se dispuso de 10.000 radiografías panorámicas registradas en la base de datos, siendo 200 radiografías panorámicas registradas en pacientes con dentición mixta las cuales fueron analizadas para determinar si existía una angulación que conlleve a la impactación de segundos molares permanentes. (Fuente: base de datos del servicio de radiología de la universidad Santo Tomás de Floridablanca).

4.3 Muestra

Para la estimación del tamaño de muestra, se tomó como referente el resultado de impactación de segundos molares reportado por Espinal-Botero y colaboradores, quienes hallaron una frecuencia del evento de 10,8% a partir de un análisis radiográfico en una muestra de pacientes de 6 a 16 años de la ciudad de Medellín a partir del análisis de radiografías (Botero, et ál., 2014). Este dato de frecuencia se tomó como referente ya que corresponde a un estudio reciente que se realizó en una población local cercana la cual es similar a la de interés de los investigadores del presente estudio.

Se consideró adicionalmente una precisión de 5%, un efecto de diseño de 1 y un nivel de confianza del 95%. Con los datos anteriores, en el programa Epidat 4.1 se estimó un tamaño de muestra de al menos 149 radiografías a analizar.

4.3.1 Muestreo

No probabilístico por conveniencia, debido a que no se realizaron estrategias de selección de manera aleatoria y por conveniencia dado que fueron seleccionados por la accesibilidad y según los criterios de selección propuestos por los investigadores (Otzen & Manterola, 2017)

4.3.2 Criterios de selección

4.3.2.1 Criterios de inclusión

- Radiografías panorámicas de pacientes con dentición mixta.
- Radiografías panorámicas de pacientes de ambos sexos.
- Radiografías panorámicas de pacientes atendidos en la clínica de la universidad Santo Tomás.
- Radiografías panorámicas de pacientes que tengan presentes los segundos molares permanentes.

4.3.2.2 Criterios de exclusión

- Radiografías panorámicas que no cumplan con los parámetros radiográficos de calidad.
- Radiografías panorámicas con pacientes con tratamiento ortodóntico.
- Radiografías panorámicas de pacientes que se hayan sometido a cirugías del segundo molar permanente.

4.4. Variables

4.4.1 Dependientes

Evaluación de riesgo de impactación de segundos molares permanentes, con las variables angulación del segundo molar permanente según Marcelino Ramírez, según Gabriel Botero, Angulo del plano oclusal (APO) el estadio de nolla del segundo molar (Ver apéndice A).

4.4.2 Independientes

Las variables independientes en este estudio fueron el sexo del paciente, su edad, la secuencia de erupción, presencia del tercer molar y su estadio de nolla, etapa de dentición mixta (Ver apéndice A).

4.5 Instrumento

En el presente trabajo se usó un instrumento de creación propia de los investigadores, en el cual se incluyeron las variables sexo, edad, secuencia de erupción, grado de inclinación y presencia del tercer molar que fueron usadas de una fuente secundaria, ya que se obtendrán de los datos y del análisis de radiografías panorámicas tomadas en la Universidad Santo Tomas (Ver apéndice B).

Para aplicar este instrumento se requirió un permiso a la doctora Margarita Ayala con copia al doctor Nelson Cordero de la universidad Santo Tomás para que los investigadores pudiesen acceder a las radiografías panorámicas que fueron tomadas en radiología de la universidad Santo Tomás seccional Floridablanca, donde se realizó un análisis de cada segundo molar permanente para determinar si hay o no riesgo de impactación.

4.6 Procedimiento

Inicialmente, se consultó con el centro radiológico de la universidad Santo Tomás seccional Floridablanca, el número de radiografías panorámicas tomadas entre el periodo del 2019-2021.

Se elaboró una carta a la Doctora Margarita Ayala, con copia al Doctor Nelson Cordero, solicitando la autorización para poder acceder a las radiografías panorámicas que se encuentran en la base de datos.

Una vez que se concedió el permiso se seleccionaron las radiografías que cumplían con los criterios de selección para el estudio. Se contactó con el profesional de radiología debidamente capacitado y así se llevó a cabo el proceso de calibración, para esto, se utilizaron 10 radiografías panorámicas donde los investigadores hicieron sus respectivas medidas; luego del análisis de comparación de las mediciones de los investigadores con las del experto, se realizó la validación con el coeficiente de correlación intraclase (CCI) para estimar la concordancia de datos continuos. Los resultados mostraron valores superiores a 0,80, por lo que se consideró que los investigadores estaban preparados para llevar a cabo las mediciones.

Finalmente, los datos recolectados por los investigadores se registraron en una hoja de datos en Microsoft Excel. Luego se continuó con el análisis de resultados en el programa Stata 14.0.

- Según Marcelino Ramírez y colaboradores para determinar el grado de inclinación con respecto al primer molar se medirá el ángulo que se forma entre el eje longitudinal del segundo molar con respecto al primer molar adyacente (Figura 1) Los valores promedios para saber si existe un riesgo de impactación son mayor a 40° existe un riesgo de impactación.

- Según Gabriel Botero utilizó clasificación de Winter para determinar el grado de angulación del segundo molar (generalmente usada para terceros molares) en esta investigación se tendrá en cuenta la posición del segundo molar con relación al eje longitudinal del primer molar. Los valores promedios son: (Ver figura 2 y 3)
- *Vertical*: en ella el eje mayor del tercero es paralelo al eje mayor del segundo molar.
- *Mesoangular*: su eje forma con la horizontal un ángulo de entre 30° y 80° .
- *Distoangular*: similar al anterior, pero con el ángulo abierto hacia atrás y su corona apunta en grado variable hacia la rama ascendente.
- *Horizontal*: el eje mayor del tercer molar es perpendicular al eje mayor del segundo.
- *Mesoangular invertida*: eje oblicuo hacia abajo y adelante entre 90° y 120° .
- *Distoangular invertida*: similar a la anterior con eje oblicuo hacia abajo y hacia atrás.

Figura 1. Ángulo tomado entre M2-M1 inferior

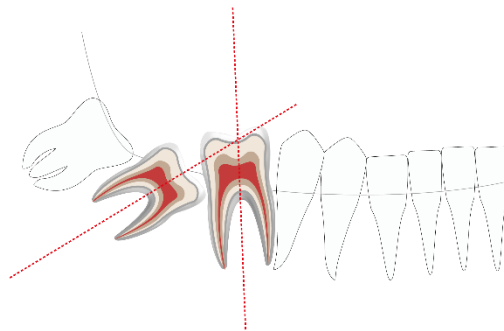


Figura 2. Clasificación de Winter

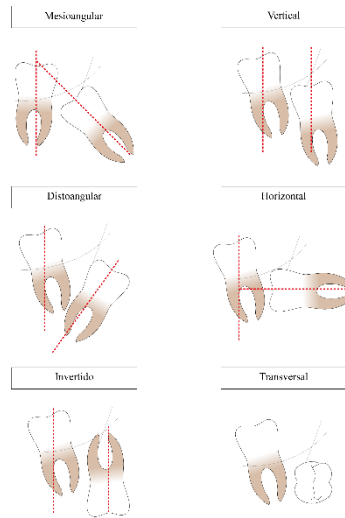
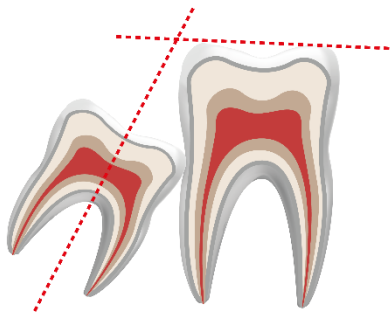


Figura 3. *Angulo Apo*



4.6.1 Prueba piloto

Previo aval institucional del personal administrativo de las clínicas odontológicas, se seleccionaron 20 radiografías panorámicas que cumplieran con los parámetros preestablecidos en este estudio.

Luego que se tuvieron todas las radiografías se contactó al profesional experto en radiología quien calibró a los integrantes a cargo de esta investigación para llevar a cabo la toma de medidas con ayuda de un computador y el programa Sidexis. Los datos sociodemográficos y las mediciones realizadas se digitaron por duplicado en hoja de Microsoft Excel. La concordancia entre las mediciones de cada investigador y el experto fue determinada con el CCI.

Se consideró que los tres investigadores estaban capacitados para llevar a cabo las mediciones considerando que los valores de CCI fueron mayores a 0,80.

4.7 Plan de análisis estadístico

4.7.1 Plan de análisis estadístico univariado

El análisis estadístico se realizó en el paquete estadístico STATA/mp versión 17.0, en el cual se estimaron frecuencias absolutas y porcentajes de las variables cualitativas tales como: sexo, secuencia de erupción, estadio de nolla, presencia de tercer molar, estadio de nolla de tercer molar, etapa de dentición mixta; así como medidas de dispersión (Desviación estándar o rango intercuartílico) o de tendencia central (mediana o media) que se aplicaron a las variables cuantitativas tales como edad, grado de inclinación (según Marcelino Ramírez y colaboradores o Gabriel Botero) y ángulo del plano oclusal (APO). (Ver apéndice C, plan de análisis).

4.7.2 Plan de análisis estadístico bivariado

En este estudio la variable de salida fue la evaluación de riesgo de impactación de segundos molares permanentes. Para este análisis se aplicó la prueba Chi cuadrado/prueba exacta de Fisher para las variables cualitativas sexo, presencia de tercer molar, estadio de nolla, estadio de nolla de tercer molar y secuencia de erupción, etapa de dentición mixta. Por otra parte, se examinó la distribución de las variables cuantitativas como la edad, por medio de la prueba de Anova/ Kruskal wallis (Ver apéndice C, plan de análisis).

4.8 Consideraciones éticas

En el estudio realizado se consideró la normatividad dispuesta en la resolución No. 008430 de 1993 la cual contempla las normas científicas, técnicas y administrativas acordadas para la investigación en salud oral.

Conforme al artículo 11, este estudio se consideró como investigación sin riesgo, ni peligro ya que no se realizó ningún tipo de intervención o manipulación de muestras biológicas o fisiológicas. Tampoco hubo interacción de los investigadores con los pacientes teniendo en cuenta que la información se obtuvo de las radiografías panorámicas.

Cada una de las historias clínicas correspondientes a las radiografías panorámicas que fueron usadas como objeto de estudio contaron con un consentimiento informado debidamente firmado por cada uno de los pacientes y/o acudientes en caso de menores de edad que ingresaron al centro radiológico de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga.

Además, fue enviado un consentimiento informado al centro de imágenes radiológicas de la universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga (Ver apéndice D), donde cuyo fin fue obtener la aprobación del uso de las radiografías panorámicas allí registradas.

Este anteproyecto fue sometido al Comité de investigaciones de la Facultad de Odontología de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga para su aprobación.

Este estudio garantizó la justicia ya que no hubo ningún tipo de discriminación en la extracción de los datos. Beneficencia por lo que fue un aporte a la ciencia para caracterizar la población colombiana y ayudar al clínico para una mejor interpretación y creación de un plan de tratamiento más adecuado para cada persona. En este estudio no hubo riesgo de causar daño a los pacientes ya que las radiografías que fueron utilizadas se encontraban en el banco de imágenes diagnósticas de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga. El estudio se consideró lo

dictado por el Congreso de la república de Colombia en la Ley 1581 de 2012, donde nos dieron preparaciones generales para la confidencialidad de datos personales de los pacientes, ya que se trató de un estudio que usaba de antemano datos recolectados.

5. Resultados

En este estudio se revisaron un total de 200 radiografías panorámicas, en donde el 51,5% (n=103) correspondía a imágenes tomadas en mujeres con una mediana de edad de 9 años. El 60% (n=120) se encontraban en el segundo periodo transicional y presentaron una secuencia de erupción normal con 97,5% (n=195) para el maxilar superior y 98% (n=196) para el maxilar inferior (Ver tabla 1).

Tabla 1. Descripción de datos sociodemográficos de la muestra analizada

Variable	n (%)
Sexo	
Femenino	103 (51,5)
Masculino	97 (48,5)
Edad	9* 8-10**
Etapas de dentición mixta	
Primer periodo	80 (40)
Segundo Periodo	120 (60)
Secuencia de erupción del maxilar superior	
Normal	195 (97,5)
Alterada	5 (2,5)
Secuencia de erupción del maxilar inferior	
Normal	196 (98)
Alterada	4 (2)

Nota: *Mediana **Rango intercuartílico

En cuanto a la medida de los segundos molares superiores derechos, se evidenció que el 38,5% (n=77) se encontraban en estadio de Nolla 6, que solo el 19% (n=38) tuvieron presencia

del diente 18, predominando el estadio de Nolla 2 con el 7% (n=14). Según el grado de inclinación de Botero se encontró que el 67,5% (n=135) estaban en posición vertical y según el grado de inclinación APO presentaron una mediana de 73,5°. Con respecto al riesgo de impactación, no se encontró ninguna probabilidad de diente impactado (Ver tabla 2).

Tabla 2. Descripción de características del diente 17.

Variable	N	%
Presencia del diente 17		
Si	200	100
No	0	0
Estadio de Nolla diente 17		
3	4	2
4	29	14,5
5	64	32
6	77	38,5
7	17	8,5
8	6	3
9	3	1,5
Presencia de diente 18		
Si	38	19
No	162	81
Estadio de Nolla del 18		
0	162	81
1	7	3,5
2	14	7
3	12	6
4	5	2,5
Grado de inclinación según Botero del 17		
Vertical	135	67,5
Distoangulado	65	32,5
Medida del ángulo oclusal (APO) 1773,5*63,7-81,1**		
Riesgo de impactación diente 17		
No		
Bajo	200	100
Alto	0	0
	0	0

Nota: *Mediana **Rango intercuartílico

En cuanto a la medida de los segundos molares superiores izquierdos, se encontró que el 36% (n=72) se encontraban en estadio de Nolla 6, que solo el 20,5% (n=41) tuvieron presencia del diente 28, predominando el estadio de Nolla 2 con el 7% (n=14). Según el grado de inclinación de Botero se encontró que el 71,5% (n=143) estaban en posición vertical y según el grado de inclinación APO presentaron una mediana de 74,5°. Con respecto al riesgo de impactación, no se encontró ninguna probabilidad de diente impactado (Ver tabla 3).

Tabla 3. Descripción de características del diente 27.

Variable	N	%
Presencia de diente 27		
Si	200	100
No	0	0
Estadio de Nolla del 27		
3	4	2
4	39	19,5
5	61	30,5
6	72	36
7	14	7
8	7	3,5
9	3	1,5
Presencia del diente 28		
Si	41	20,5
No	159	79,5
Estadio de Nolla del 28		
0	158	79
1	11	5,5
2	14	7
3	13	6,2
4	4	2
Grado de inclinación según Botero del 27		
Vertical	143	71,5
Distoangular	57	28,5

Variable	N	%
Medida del ángulo oclusal (APO) 27	74,5*	65,7-80,4**
Riesgo de impactación del 27		
No	200	100
Bajo	0	0
Alto	0	0

Nota: *Mediana **Rango intercuartílico

En cuanto a la medida de los segundos molares inferior izquierdo, se encontró que el 27% (n=54) se encontraban en estadio de Nolla 4, que solo el 39,5% (n=79) tuvieron presencia del diente 38, predominando el estadio de Nolla 1 con el 18% (n=36). Según el grado de inclinación de Botero se encontró que el 95,5% (n=191) estaban en posición vertical. Según el grado de inclinación de Marcelino presentaron una mediana de 10,8°, según el grado de inclinación APO presentaron una medida mediana de 106,7°. Con respecto al riesgo de impactación, se encontró que el 7,5% (n=15) tuvieron riesgo de impactación baja, el 2% (n=4) presenta un riesgo de impactación medio y solo el 0,5% (n=1) presentó un riesgo de impactación alto (Ver tabla 4).

Tabla 4. Descripción de características del diente 37.

Variable	N	%
Presencia de diente 37		
Si	200	100
No	0	0
Estadio de Nolla 37		
2	2	1
3	21	10,5
4	54	27
5	51	26,5
6	33	16,5
7	26	12,5
8	9	4,5
9	5	2,5

Variable	N	%
Presencia diente 38		
Si	79	39,5
No	121	60,5
Estadio de Nolla 38		
0	121	60,5
1	36	18
2	18	9
3	13	6,5
4	10	5
5	2	1
Grado de inclinación según Botero del 37		
Vertical	191	95,5
Mesoangular	8	4
Distoangular	1	0,5
Grado de inclinación según Marcelino del 37	10,8*	0-16,9**
Medida del ángulo oclusal (APO) 37	106,7*	98,1-113,7**
Riesgo de impactación del 37		
No	180	90
Bajo	15	7,5
Medio	4	2
Alto	1	0,5

Nota: *Mediana **Rango intercuartílico

En cuanto a la medida de los segundos molares inferior derecho, se encontró que el 32% (n=64) se encontraban en estadio de Nolla 4, que solo el 40,5% (n=81) tuvieron presencia del diente 48, predominando el estadio de Nolla 1 con el 19% (n=38). Según el grado de inclinación de Botero se encontró que el 96% (n=192) estaban en posición vertical, según el grado de inclinación de Marcelino presentaron una mediana de 12,5°, según el grado de inclinación APO presentaron una medida mediana de 108,3°. Con respecto al riesgo de impactación, se encontró que el 8,5% (n=17) tuvieron riesgo de impactación baja y solo el 3,5% (n=7) presentó un riesgo de impactación medio (Ver tabla 5).

Tabla 5. Descripción de características del diente 47.

Variable	N	%
Presencia de diente 47		
Si	200	100
No	0	0
Estadio de Nolla 47		
3	15	7,5
4	64	32
5	49	24,5
6	31	15,5
7	24	12
8	12	6
9	4	2
10	1	0,5
Presencia diente 48		
Si	81	40,5
No	119	59,5
Estadio de Nolla 48		
0	119	59,5
1	38	19
2	17	8,5
3	13	6,5
4	10	5
5	3	1,5
Grado de inclinación según Botero del 47		
Vertical	192	96
Mesoangular	8	4
Grado de inclinación según Marcelino del 47	12,5*	8,6-18,3**
Medida del ángulo oclusal (APO) 47	108,3*	102,5-114,4**
Riesgo de impactación del 47		
No	176	88
Bajo	17	8,5
Medio	7	3,5

Nota: *Mediana **Rango intercuartílico

Tabla 6. *Análisis bivariado de diente 17 y variables relacionadas.*

Con respecto al riesgo de impactación según el sexo de los participantes, su dentición mixta, estadio de Nolla del diente 27 y presencia del diente 28, se encontró no estar relacionado con la impactación de segundos molares ($p>0,05$) (Ver tabla 7).

Variables relacionadas con el riesgo de impactación

Riesgo de impactación según el sexo	Femenino			Masculino			Total	
No	103(51,5)			97(48,5)			200(100)	
Total	103			97			200	
Riesgo de impactación según dentición mixta	Primer Periodo			Segundo periodo			Total	
No	80(40)			120(60)			200(100)	
Total	80			120			200	
Riesgo de impactación según estadio de Nolla	3	4	5	6	7	8	9	Total
No	4(2)	29(14,)	64(32)	77(38, 5)	17(8,5)	6(3)	3(1,5)	200(100)
Total	4	29	64	77	17	6	3	200
Riesgo de impactación según presencia diente 28	Si			No			Total	
No	41(20,5)			159(79,5)			200(100)	
Total	41			159			200	

Con respecto al riesgo de impactación según el sexo de los participantes, se evidenció que el sexo femenino presentó un riesgo bajo de 60% (n=9), un riesgo medio de 75% (n=3) y un riesgo alto de 100% (n=1), mientras que el masculino solo presento un riesgo bajo de 60% (n=9) y un riesgo medio de 25% (n=1). Según la dentición mixta, se evidencia que un poco más de la mitad de los participantes se encontraban en el segundo periodo transicional con un 60% (n=9) de riesgo bajo y un 75% (n=3) de riesgo medio, pero se evidencia que el 100% (n=1) del riesgo alto estaba en el primer periodo transicional. Según el estadio de Nolla el riesgo bajo predominó en el estadio 4 y 6 con 33,3% (n=5), en el riesgo medio el estadio de Nolla 6 se frecuentó un poco más con un 50% (n=2) y el que se registró en riesgo alto se encontraba en el estadio de Nolla 4 con un 100% (n=1). Según la presencia del diente 38 se encontró que en el riesgo bajo predominó no tener la presencia de este con un 60% (n=9), en el riesgo medio tuvo 75% (n=3) de

su presencia y el que se encontró en riesgo alto se evidenció en un 100% (n=1) que no tuvo la presencia del 38 (Ver tabla 8).

Tabla 8. *Análisis bivariado de diente 37 y variables relacionadas.*

Análisis bivariado diente 37									
Riesgo de impactación según el sexo	Femenino			Masculino			Total		Valor P
No	90(50			90(50)			180(100)		0,49
Bajo	9(60)			6(40)			15(100)		
Medio	3(75)			1(25)			4(100)		
Alto	1(100)			0			1(100)		
Total	103			97			200		
Riesgo de impactación según dentición mixta	Primer Periodo			Segundo periodo			Total		Valor P
No	72(40)			108(60)			180(100)		0,59
Bajo	6(40)			9(60)			15(100)		
Medio	1(25)			3(75)			4(100)		
Alto	1(100)			0			1(100)		
Total	80			120			200		
Riesgo de impactación según estadio de Nolla	3	4	5	6	7	8	9	Total	Valor P
No	3(1,6)	23(12,7)	60(33,3)	70(38,8)	15(8,3)	6(3,3)	3(1,6)	180	0,61
Bajo	1(6,6)	5(33,3)	3(20)	5(33,3)	1(6,6)	0	0	15	
Medio	0	0	1(25)	2(50)	1(25)	0	0	4	
Alto	0	1(100)	0	0()	0	0	0	1	
Total	4(2)	29(14,5)	64(32)	77(38,5)	17(8,5)	6(3)	3(1,5)	200	

Análisis bivariado diente 37				
Riesgo de impactación según presencia diente 38	Si	No	Total	Valor P
No	69(38,3)	111(61,6)	180	0,41
Bajo	6(40)	9(60)	15	
Medio	3(75)	1(25)	4	
Alto	0	1(100)	1	
Total	78(39)	122(61)	200	

En el análisis bivariado, con respecto al riesgo de impactación según el sexo de los participantes, se evidenció que el sexo femenino presentó un riesgo bajo de 64,7%(n=11) y riesgo medio de 57,1%(n=4), mientras que el sexo masculino obtuvo un 64,7%(n=6) de riesgo bajo y un 57,1%(n=3) de riesgo medio. Según su dentición mixta, se evidencia que el 58,8% (n=10) de las mujeres estaban en el primer periodo encontrándose en riesgo bajo, y el 57,1% (n=4) de éstas estuvo en el primer periodo en el riesgo medio. Según el estadio de Nolla en el riesgo bajo predominó el estadio 5 con 41,1% y en el riesgo medio el estadio de Nolla 5 se frecuentó un poco más con un 57,1%. Según la presencia del diente 48 se encontró que en el riesgo bajo predominó no tener la presencia de este con un 70,5% y en el riesgo medio tuvo 57,1% sin tener la presencia del 48. No se encontró asociación estadística en las variables evaluadas ($p>0,05$).

Tabla 9. *Análisis bivariado de diente 47 y variables relacionadas.*

Análisis bivariado diente 47				
Riesgo de impactación según el sexo	Femenino	Masculino	Total	Valor P
No	88(50)	88(50)	176	0,48
Bajo	11(64,7)	6(35,2)	17	
Medio	4(57,1)	3(42,8)	7	
Total	103	97	200	

Análisis bivariado diente 47									
Riesgo de impactación según dentición mixta	Primer Periodo			Segundo periodo				Total	Valor P
No	66(37,5)			110(62,5)				176	0,14
Bajo	10(58,8)			7(41,1)				17	
Medio	4(57,1)			3(42,8)				7	
Total	80			120				200	
Riesgo de impactación según estadio de Nolla	3	4	5	6	7	8	9	Total	Valor P
No	3(1,7)	23(13)	53(30,1)	71(40,3)	17(9,6)	6(3,4)	3(1,7)	176	0,50
Bajo	1(6,6)	5(29,4)	7(41,1)	4(23,5)	0	0	0	17	
Medio	0	1(14,2)	4(57,1)	2(28,2)	0	0	0	7	
Total	4(2)	29(14,5)	64(32)	77(38,5)	17(8,5)	6(3)	3(1,5)	200	
Riesgo de impactación según presencia diente 48	Si			No				Total	Valor P
No	73(41,4)			103(58,5)				176	0,62
Bajo	5(29,4)			12(70,5)				17	
Medio	3(42,8)			4(57,1)				7	
Total	81(40,5)			119(59,5)				200	

6. Discusión

Con este estudio se logró determinar que la impactación de segundos molares permanentes es una condición clínica nula en cuanto a segundos molares superiores se refiere pues ninguno de los resultados obtenidos mostró tan siquiera un riesgo mínimo de impactación. por el contrario en cuanto a segundos molares inferiores se evidenció que hay un riesgo bajo de que esta condición clínica se presente en los pacientes atendidos en la clínica de la universidad Santo Tomás pues de la muestra total de 200 radiografías analizadas tan solo 31(15,5%) de ellas

presentaron riesgo de impactación de segundos molares permanentes inferiores; esto se puede relacionar con la edad promedio de los participantes del estudio que fue de 9 años y que la mayoría de los segundos molares estudiados estaban en estadio 6 de Nolla; por lo cual aunque a esta edad no se presente el riesgo de impactación, ésta podría evidenciarse a la edad de 12 y 13 años que es la edad promedio de erupción de estos molares, como se observa en estudios con edad mayor a este y con análisis de segundos molares en estadios de Nolla mayores. De igual forma, el hecho de que en estos 200 pacientes se haya encontrado una alta agenesia de terceros molares, también podría explicar la poca probabilidad de impactación mostrada en este estudio, ya que se conoce que el riesgo de impactación está relacionado con falta de espacio. (Rojas, 2019)

El riesgo de impactación de segundos molares permanentes ha estado en varias investigaciones como tema principal. Marcelino Ramírez y colaboradores en su estudio identificaron 31 pacientes con segundos molares permanente impactados, lo cual discrepa de cierta manera con el presente estudio, ya que se logró identificar 31 pacientes con riesgo de impactación, por lo tanto, no asegura al 100% que estos se vayan a impactar (Ramírez, et al., 2019). Se resalta nuevamente que en este estudio los segundos molares estaban en estadios de Nolla la mayoría solo con coronas completamente formadas, por lo que sería interesante evaluar este riesgo con formación de raíz.

Con respecto a un estudio realizado por Gabriel Botero y colaboradores, estos hallaron un total de 48 pacientes que presentaban impactación de segundos molares permanentes de una muestra total de 442 participantes, siendo un total de participantes con presencia de esta condición mayor al obtenido en este estudio, pero también es un porcentaje menor debido a la relación entre la muestra total del estudio y los porcentajes de muestra que presentaron la

condición pues solo el 10,8% de la muestra de Botero y colaboradores presentó impactación, mientras que en este estudio el 15,5% de la muestra presentó riesgo de impactación; y también se considera una diferencia marcada el hecho de que en este estudio se encontró una probabilidad lo cual no se considera un resultado absoluto (Botero, et ál., 2014). Por lo que es ideal, para sacar conclusiones con mayor validez, un tamaño de muestra más grande.

Al verlo desde un punto más detallado con respecto al diente 17, presenta 0% de probabilidad de estar impactado y las medidas referentes para determinar esto fueron según Botero un 32,5% distoangular y la medida del ángulo de plano oclusal (APO) 73,5°, el diente 27 presentó 0% de probabilidad, con medida de Botero de un 32,5% distoangular y medida del ángulo de plano oclusal (APO) en un 74,5°, el diente 37 presentó una probabilidad de riesgo de impactación bajo en un 7,5%, medio de 2% y alto 0,5%; y las medidas para determinar esto fueron Marcelino con una medida de 10,8°, Botero tuvo mesoangular en un 4% y la medida del ángulo de plano oclusal (APO) 106,7° y por último el diente 47 presentó probabilidad de riesgo baja en un 8,5% y un riesgo medio de 3,5%, entre las medidas realizadas estuvo la de Marcelino la cual obtuvo una mediana de 12,5°, la medida de Botero obtuvo 4% mesoangular y la medida del ángulo del plano oclusal (APO) una mediana de 108,3°. Se debe tener en cuenta que se consideraba con posibilidad de riesgo de impactación baja cuando se presentaba una de las medidas alteradas, riesgo medio cuando se presentaba dos medidas alteradas y por último riesgo alto cuando las 3 medidas estaban alteradas (Ramírez, et ál., 2017), (Botero, et ál., 2014), (Ramírez, et ál., 2019).

Acerca de la ausencia dental de los terceros molares superiores e inferiores, se puede definir como la no formación vista radiográfica de este. Gutiérrez y Morales en su estudio determinaron que en el 23,3% de una muestra de 773 radiografías entre edades de 8 a 20 años

(Rojas, 2022), no se observó la presencia del tercer molar, García y colaboradores determinaron en su estudio realizado en Chile que el 24,7% de una muestra de 400 radiografías entre las edades de 14 y 20 años, tuvieron ausencia de este (García, et ál.,2008); mientras que en el presente estudio se logró determinar porcentajes mucho más altos en comparación con los demás, ya que el diente 18 tuvo ausencia en un 81%, el 28 en un 79,1%, el 38 en 60,5% y 48 un 59,5%. Se considera que influye mucho el rango de edad ya que, se estudió edades entre 8 a 12 años y la literatura nos dice que su inicio de calcificación inicia a los 10 años, siendo nuestra mediana de 9 años, por lo tanto, posiblemente muchos están a punto de iniciar la calcificación de terceros molares (González, et ál.,2014).

Con respecto a la prevalencia por sexo, según Ramírez y colaboradores encontraron mayor prevalencia en mujeres (Ramírez, et ál., 2019), lo cual coincide con el resultado hallado en el presente estudio, puesto que se encontró una mayor proporción en el sexo femenino en comparación con el masculino. En cuanto a la edad se tuvo una mediana de 9 años, referente a el estadio de Nolla se pudo determinar que se presentó más prevalencia en el estadio de Nolla 6 en un 38,5%. En relación con la etapa de dentición mixta tuvimos 15 de los pacientes con riesgo de impactación en el primer periodo transicional y 16 en el segundo periodo transicional, lo cual no coincide con el estudio realizado por Olaciregui y colaboradores donde sus pacientes con riesgo de impactación canina se encontraban mayormente en el segundo periodo transicional (Hernández, et ál., 2021), y por último con respecto a la secuencia de erupción se encontró en el maxilar superior secuencias alteradas en un 2,5% y en el maxilar inferior 2%.

Con respecto al tamaño de muestra del estudio de Marcelino Ramírez y colaboradores, se considera que el presente estudio tuvo un tamaño de muestra pequeño, pero, aun así, los valores

de prevalencia que fueron encontrados están acordes con respecto a lo que dice la literatura (Ramírez, et ál., 2019).

En el presente estudio de impactación de segundos molares permanentes se reconocen las siguientes limitantes tales como el reducido tamaño de muestra y la ausencia de un examen clínico del paciente al cual pertenecen las radiografías analizadas, pues este análisis clínico sería una variable de relevancia a considerar en futuras investigaciones. Es importante resaltar que la radiografía panorámica fue de gran ayuda para llevar a cabo el análisis, pero esta puede no ser la prueba diagnóstica más idónea puesto que con la implementación de herramientas como la tomografía sería posible realizar un análisis más preciso de las variables, condiciones y complicaciones de esta condición clínica; se recomienda para obtener resultados con validez los estudios longitudinales hasta la finalización del proceso de erupción y en lo posible la relación con el diagnóstico de apiñamiento y la presencia de los terceros molares.

6.1 Conclusiones

La frecuencia de riesgo de impactación de los segundos molares superiores e inferiores permanentes en pacientes atendidos en la clínica de la universidad Santo Tomás Sede Floridablanca durante el periodo comprendido desde el 2019 al 2021 fue de 15,5%.

La impactación de los segundos molares permanentes resulta ser poco probable dado que el 84,5% del total de la muestra evaluada en el estudio carece de la presencia de esta condición o de la probabilidad de llegar a padecerla.

Se encontró que dentro de los pacientes que presentaron riesgo de impactación el 61,2% fueron mujeres, mientras que los hombres conformaron el 38,8% restante dando a entender que existe cierta prevalencia hacia el sexo femenino.

La impactación de segundos molares no presenta inclinación por una etapa de dentición en específico puesto que se registró que de los pacientes con riesgo de presentar esta condición el 48,8% se encontraban en primer periodo transicional y el 51,6% en segundo periodo transicional.

La presencia del tercer molar no se relaciona directamente con la impactación de segundos molares, ya que de los 31 pacientes con probabilidad de impactación solo 13 personas tuvieron la presencia del tercer molar.

Se determinó que los dientes 17 y 27 tuvieron una probabilidad del 0%, mientras el diente 37 presentó una probabilidad de impactación del 45, 4% lo que otorga al diente 47 una probabilidad impactación de 54,6%.

Con relación a la vía de erupción dental se obtuvieron los siguientes resultados: Diente 17 con 67,5% en orientación vertical, 32,5% en orientación distoangular. Diente 27 con 71,5% en orientación vertical, 28,5% en orientación distoangular. Diente 37 con 95,5% en orientación vertical, 4% en orientación mesoangular, 0,5% en orientación distoangular. Diente 47 con 96% en orientación vertical, 4% en orientación mesoangular.

6.2 Recomendaciones

La impactación de segundos molares permanentes presenta baja posibilidad de impactación, sin embargo, se requieren muchas más investigaciones para lograr entender las alteraciones que se pueden producir en la erupción dental.

Es necesario ampliar la muestra de estudio, con el fin de obtener resultados más fiables y en lo posible realizar estudios longitudinales.

Se considera que para futuras investigaciones con relación al tema podrían apoyarse en otras ayudas visuales tales como la tomografía computarizada, ya que en estas imágenes las medidas son mucho más exactas a la realidad, a la vez llevar a cabo estudios comparativos con imágenes 3D y así verificar diferencias para ciertos diagnósticos.

En investigaciones futuras de segundos molares se debería tomar a consideración la variable tipo facial, analizando las características antropométricas físicas del macizo maxilo-facial, para determinar condiciones favorables o desfavorables del desarrollo de impactaciones de segundos molares superiores e inferiores al igual que la relación con diagnóstico de apiñamiento.

Se sugiere llevar a cabo seguimiento radiográfico a todos aquellos segundos molares que presentaron riesgo de impactación.

Referencias

- Ali aga Rojas J. (2019). Characterization of the impact of permanent mandibular second mollars in patients treated at the dentistry teaching clinic of the Juan Pablo II private university. Lima - Perú 2017.
- Alligri, A., Putrino, A., Cassetta, M., Silvestri, A., Barbato, E., y Galluccio, G. (2015). The mandibular permanent second molars and their risk of impaction: a retrospective study. *European journal of paediatric dentistry*, 16(3), 246–250.
- Ayuso Arce, A. y Villaseñor Caloca, R. (2019, 12 marzo). Atención de paladar hendido y alteraciones craneofaciales en México. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 6(3).
<https://doi.org/10.22201/fo.23959215p.2018.6.3.68785>

- Cassetta, M., Altieri, F., y Calasso, S. (2014). Etiological factors in second mandibular molar impaction. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 6(2), e150–e154. <https://doi.org/10.4317/jced.51382>
- David-Pérez, V. (2017). Impacted permanent mandibular second molars in patients aged 8 to 15 years from the participatory budgeting program in Medellín, Colombia. *redalyc.org*. <https://www.redalyc.org/journal/2312/231254499014/html/>
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2778/TESIS%20Aliaga%20John.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espinal-Botero, G., Cobollo, L. F., Mesa, N., Montoya, A. M., Mosquera, Y. y Vásquez, L. A. (2014, 30 diciembre). Frecuencia de la impactación de segundos molares, en pacientes de 6 a 16 años de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia. *Revista Nacional de Odontología*, 10(19), 31-34. <https://doi.org/10.16925/od.v10i19.845>
- Farronato, G., Giannini, L., Galbiati, G., Consonni, D., y Maspero, C. (2011). Spontaneous eruption of impacted second molars. *Progress in Orthodontics*, 12(2). <https://doi.org/10.1016/j.pio.2011.04.001>
- Fu, P. S., Wang, J. C., Wu, Y. M., Huang, T. K., Chen, W. C., Tseng, Y. C., Tseng, C. H., y Hung, C. C. (2012). Impacted mandibular second molars. *The Angle Orthodontist*, 82(4), 670–675. <https://doi.org/10.2319/102111-656.1>
- García-Hernández, Fernando, Toro Yagui, Oscar, Vega Vidal, Manuel, y Verdejo Meneses, Mauricio. (2008). Agenesia del Tercer Molar en Jóvenes entre 14 y 20 Años de Edad, Antofagasta, Chile. *International Journal of Morphology*, 26(4), 825-832. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022008000400008>

- González Espangler, Liuba, Mok Barceló, Paula, de la Tejera Chillón, Alexis, George Valles, Yaimel, y Leyva Lara, Marvis Lisy. (2014). Caracterización de la formación y el desarrollo de los terceros molares. *MEDISAN*, 18(1), 34-44. Recuperado en 24 de septiembre de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192014000100006&lng=es&tlng=es
- Grehs, R. A., Farret, M. M., y Ferreira, R. F. (n.d.). [Orthodontic-surgical therapy for uprighting impacted second molars--a clinical case]. *Revista Da Associacao Paulista de Cirurgioes Dentistas*, 33(5).
- Hernández-Avila. M, Garrido-Latorre. F, López-Moreno. S. (2000). *Diseño de estudios epidemiológicos. Salud Pública de México..*
<https://www.scielosp.org/article/spm/2000.v42n2/144-154/>
- Hernández, M. C. O. (2021,16 septiembre). *Riesgo de impactación temprana de caninos maxilares en radiografías panorámicas clínicas Universidad Santo Tomás, Bucaramanga | Ustasalud. USTA SALUD.*
http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD_ODONTOLOGIA/article/view/2584
- Han, T., y Christensen, B. J. (2021). Surgical Treatment of Impacted Mandibular Second Molars: A Systematic Review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Published.
<https://doi.org/10.1016/j.joms.2021.08.160>
- Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research*, 27(5), 540–543. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.195645>

- Leache, B. E. (2013, 26 septiembre). *Cronología de la odontogénesis y edad dentaria en niños de la Comunidad de Madrid : cambios seculares | accedaCRIS*. Recuperado 11 de octubre de 2022, de <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/10748>
- Magnusson, C., y Kjellberg, H. (2009). Impaction and Retention of Second Molars: Diagnosis, Treatment and Outcome. *The Angle Orthodontist*, 79(3). <https://doi.org/10.2319/021908-97.1>
- Otzen, T. & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022017000100037>
- Padwa, B. L., Dang, R. R., y Resnick, C. M. (2017). Surgical Uprighting Is a Successful Procedure for Management of Impacted Mandibular Second Molars. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 75(8), 1581–1590. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2017.02.027>
- Ramírez Juan de Dios, M., Hernández Girón, F. y Meléndez Ramírez, A. (2019, 12 marzo). Prevalencia de segundos molares permanentes impactados en la Clínica de Ortodoncia de la DEPeI, FO, UNAM. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 6(3). <https://doi.org/10.22201/fo.23959215p.2018.6.3.68787>
- Ramírez Ossa, D., Upegui Zea, J. C., Espinal Botero, G. E. y Chaurra Marín, R. C. (2017, junio). Caracterización de la Impactación de Segundos Molares Mandibulares Permanentes en una Población Sudamericana. *International journal of odontostomatology*, 11(2), 165-172. <https://doi.org/10.4067/s0718-381x2017000200008>
- Rojas, F. O. A. (2022, 1 agosto). *Universidad Antonio Nariño: Prevalencia de la agenesia de terceros molares en pacientes de 8 a 20 años en el segundo semestre de 2019 de las*

- clínicas odontológicas Universidad Antonio Nariño*. Recuperado 24 de septiembre de 2022, de <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/6689>
- Shapira, Y., Finkelstein, T., Shpack, N., Lai, Y. H., Kuftinec, M. M., y Vardimon, A. (2011). Mandibular second molar impaction. Part I: Genetic traits and characteristics. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 140(1), 32–37. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.08.034>
- Turley, P. K. (2020). The management of mesially inclined/impacted mandibular permanent second molars. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, 9(3), S45-S53. <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2020.09.004>
- Vedtofte, H., Andreasen, J. O., y Kjaer, I. (1999). Arrested eruption of the permanent lower second molar. *European journal of orthodontics*, 21(1), 31–40. <https://doi.org/10.1093/ejo/21.1.31>
- Vides, L. F. E. (2017, 5 Junio). *Determinación del crecimiento radicular entre los estadios de nolla de 6 al 10 en órganos dentarios centrales y laterales superiores*. Recuperado 11 de octubre de 2022, de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/4586>

Apéndices

Apéndice A. Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala de medición	Valor
Sexo	Conjunto de características no biológicas asignadas a hombres y mujeres.	El sexo registrado en la radiografía panorámica.	Cualitativa	Nominal	Femenino=0 Masculino=1
Edad	Referida al tiempo de existencia de alguna persona hasta la actualidad.	La edad registrada en la radiografía panorámica.	Cuantitativa	Razón	8– 12 años
Secuencia de erupción	Hace referencia al orden en que deben erupcionar los dientes en cada maxilar.	Se evidenciará a través del análisis radiográfico.	Cualitativa	Nominal	Normal/Alterada
Estadio de nolla	Determina el desarrollo y maduración de los dientes.	Se evidenciará a través del análisis radiográfico.	Cualitativa	Ordinal	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

Grado de inclinación según Marcelino Ramírez y colaboradores	Para determinar el grado de inclinación con respecto al primer molar se medirá el ángulo que se forma entre el eje longitudinal del segundo molar con respecto al primer molar adyacente	Se evidenciará a través de las mediciones que se realizaran sobre la radiografía panorámica	Cuantitativa	Razón	0-360°
---	--	---	--------------	-------	--------

Grado de inclinación según Gabriel Botero (Clasificación de Winter)	Determinar el grado de angulación del segundo molar (generalmente usada para terceros molares) en esta investigación se tendrá en cuenta la posición del segundo molar con relación al eje longitudinal del primer molar.	Se evidenciará a través de las mediciones que se realizaran sobre la radiografía panorámica	Cuantitativa	Razón	Vertical, meso angulado, disto angulado, horizontal e invertido
--	---	---	--------------	-------	---

Ángulo del plano oclusal (APO)	Plano oclusal: unión de los dos puntos más superiores de las cúspides mesial y distal del primer molar	Intersección entre el plano oclusal y el eje longitudinal del segundo molar mandibular (ángulo interno)	Cuantitativa	Razón	0-360°
Presencia del tercer molar	Los terceros molares o serótinios son los últimos dientes en erupcionar	Se evidenciará a través del análisis radiográfico.	Cualitativa	Nominal	SI/NO
Estadio de nolla del tercer molar	Determina el desarrollo y maduración de los dientes.	Se evidenciará a través del análisis radiográfico.	Cualitativa	Ordinal	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

Etapas de dentición mixta	es un periodo que inicia generalmente desde los 6 años con el proceso de recambio dental y va acompañado de diferentes cambios en tamaño y posición de las estructuras que conforman el sistema estomatognáti co incluida la cavidad oral	Se evidenciará a través del análisis radiográfic o	Cualitativa	ordinal	Primer periodo, periodo transicional y segundo periodo transicional
---------------------------------	--	---	-------------	---------	---

*Apéndice B. Instrumento de recolección de datos.***Evaluación de la erupción de segundos molares permanentes en radiografías panorámicas en pacientes en dentición mixta.**

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
BUCARAMANGA

Fecha toma de radiografía:	Número de Radiografía base de datos:		
Fecha de revisión:	Número de Radiografía:		
FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN			
Edad:			
Sexo:	Femenino ()	Masculino ()	
Etapas de dentición mixta:	Primer Periodo ()	Periodo transicional ()	Segundo periodo transicional ()
Secuencia de erupción maxilar:	Normal ()		Alterada ()
Secuencia de erupción mandibular:	Normal ()		Alterada ()
Evaluación de impactación diente #17			
Presencia de diente #17:	SI ()		NO ()
Estadio de nolla diente #17:	1() 2() 3() 4() 5() 6() 7() 8() 9() 10()		

Presencia de diente #18:	SI ()	NO ()
Estadio de nolla diente #18:	1() 2() 3() 4() 5() 6() 7() 8() 9() 10()	
Grado de inclinación diente #17 según Marcelino Ramírez y colaboradores:		
Grado de inclinación diente #17 según Gabriel Botero y colaboradores:	Vertical () Mesoangulado () Distoangulado () Horizontal() Invertido ()	
Ángulo del plano oclusal (APO)		
Presenta riesgo de impactación:	SI ()	NO ()
Evaluación de impactación diente #27		
Presencia de diente #27:	SI ()	NO ()
Estadio de nolla diente #27:	1() 2() 3() 4() 5() 6() 7() 8() 9() 10()	
Presencia de diente #28:	SI ()	NO ()
Estadio de nolla diente #28:	1() 2() 3() 4() 5() 6() 7() 8() 9() 10()	
Grado de inclinación diente #27 según Marcelino Ramírez y colaboradores:		
Grado de inclinación diente #27 según Gabriel Botero y colaboradores:	Vertical () Mesoangulado () Distoangulado () Horizontal() Invertido ()	

Ángulo del plano oclusal (APO)		
Presenta riesgo de impactación:	SI ()	NO ()
Evaluación de impactación diente #37		
Presencia de diente #37:	SI ()	NO ()
Estadio de nolla diente #37:	1() 2() 3() 4() 5() 6() 7() 8() 9() 10()	
Presencia de diente #38:	SI ()	NO()
Estadio de nolla diente #38:	1() 2() 3() 4() 5() 6() 7() 8() 9() 10()	
Grado de inclinación diente #37 según Marcelino Ramírez y colaboradores:		
Grado de inclinación diente #37 según Gabriel Botero y colaboradores:	Vertical () Mesoangulado () Distoangulado () Horizontal() Invertido ()	
Ángulo del plano oclusal (APO)		
Presenta riesgo de impactación:	SI ()	NO ()

Evaluación de impactación diente #47		
Presencia de diente #47:	SI ()	NO ()
Estadio de nolla diente #47:	1() 2() 3() 4() 5() 6() 7() 8() 9() 10()	
Presencia de diente #48:	SI ()	NO()
Estadio de nolla diente #48:	1() 2() 3() 4() 5() 6() 7() 8() 9() 10()	
Grado de inclinación diente #47 según Marcelino Ramírez y colaboradores:		
Grado de inclinación diente #47 según Gabriel Botero y colaboradores:	Vertical() Mesoangulado() Distoangulado() Horizontal() Invertido ()	
Ángulo del plano oclusal (APO)		
Presenta riesgo de impactación:	SI ()	NO ()
Revisor:		

Apéndice C. Plan de análisis.

Análisis Univariado		
Variable a tratar	Naturaleza	Reporte / Operaciones
Sexo	Cualitativa	Frecuencias absolutas Porcentajes
Secuencia de erupción		
Presencia de tercer molar		
Etapas de dentición mixta		
Estadio de nolla		
Estadio de nolla de tercer molar		
Edad	Cuantitativa	Medidas de tendencia central (moda, media, mediana) Medidas de dispersión (DE o RIQ)
Grado de inclinación según Marcelino Ramírez y colaboradores		
Grado de inclinación según Gabriel Botero		
Ángulo del plano oclusal		

Análisis Bivariado			
Variable dependiente o de salida	Variable independiente o explicatoria	Naturaleza / Categoría	Prueba estadística
Evaluación de riesgo de impactación de segundos molares permanentes	Sexo	Cualitativa/cualitativa	Chí cuadrado/prueba exacta de Fisher
Evaluación de riesgo de impactación de segundos molares permanentes	Edad	Cualitativa/ Cuantitativa	Anova/Kruskal Wallis
Evaluación de riesgo de impactación de segundos molares permanentes	Secuencia de erupción	Cualitativa/Cualitativa	Chí cuadrado/prueba exacta de Fisher
Evaluación de riesgo de impactación de segundos molares permanentes	Estadio de nolla	Cualitativa/Cualitativa	Chí cuadrado/prueba exacta de Fisher
Evaluación de riesgo de impactación de segundos molares permanentes	Presencia de tercer molar	Cualitativa/Cualitativa	Chí cuadrado/prueba exacta de Fisher

segundos molares permanentes			
Evaluación de riesgo de impactación de segundos molares permanentes	Estadio de nolla del tercer molar	Cualitativa/Cualitativa	Chí cuadrado/prueba exacta de Fisher
segundos molares permanentes			
Evaluación de riesgo de impactación de segundos molares permanentes	Etapas de dentición mixta	Cualitativa/Cualitativa	Chí cuadrado/prueba exacta de Fisher

*Apéndice D. Parámetros de impactación.***Medidas guía**

MEDIDAS	No impactación Superior	Si impactación Superior	No impactación Inferior	Si impactación Inferior
Marcelino	X	X	Menos de 40°	Más de 40°
Botero	Vertical Distoangular Invertido Transversal	Mesoangular Horizontal	Vertical Distoangular Invertido Transversal	Mesoangular Horizontal
APO	Menor a 100°	Mayor a 100°	Menor a 120°	Mayor a 120°

Apéndice E. Resultados de la calibración determinados con el Coeficiente de correlación Intraclass (CCI).

Investigador	DIENTE 17	DIENTE 27	DIENTE 37	DIENTE 47	PROMEDIO
1	0,998	0,9984	0,805	0,8105	0,902975
2	0,998	0,9982	0,667	0,5725	0,808925
3	0,998	0,9984	0,811	0,7061	0,878375

Apéndice F. Consentimiento informado

Floridablanca, Santander

Señor/a Margarita María Ayala Cárdenas

Dirección Administrativa General de Clínicas, Preclínicas y Laboratorio de Producción

Universidad Santo Tomas de Aquino

Cordial saludo.

Por medio de la presente nos dirigimos a ustedes para solicitar de manera respetuosa el acceso a la base de datos del centro radiológico de Universidad Santo Tomás seccional Floridablanca, con el objetivo de poder realizar nuestro trabajo de grado, para optar al título de odontólogos. El cual consiste en determinar la probabilidad de la impactación en segundos molares permanentes por medio de radiografías panorámicas que hayan sido tomadas durante el periodo de 2019 a 2021, en pacientes que se encuentren en dentición mixta (entre 6 a 13 años).

Título del trabajo de investigación: Evaluación de erupción de segundos molares permanentes en radiografías panorámicas en pacientes en dentición mixta.

Estudiantes: Laura Vanessa López Amaya
CC: 1193112052
3146480056
Laura.lopez07@ustabuca.edu.co

Firma:_____

Cristian Leonardo Contreras Torrado

Firma:_____

CC: 1007283352
3152848276
Cristian.contreras@ustabuca.edu.co

Sebastián Quiroga Guerrero
CC: 1004699279
3053062541
Sebastian.quiroga@ustabuca.edu.co

Firma: _____

Director: Ethman Ariel Torres Murillo
Ethman.torres@ustabuca.edu.co

Firma: _____