



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA

“Uso local de Simvastatina en el proceso de cicatrización alveolar post-extracción de terceros molares en pacientes de 18 a 30 años atendidos en el Policlínico Francisco Morazán en el período diciembre 2019- diciembre 2020”

Presentado por:

Br. Kelly Raquel Muñoz Navarrete

Br. Cristina Auxiliadora Raitt Ruiz

Br. Julissa Katiela Rizo Blandón

Tutores:

Dr. Yader Alvarado

Dra. Nelda Morales

Managua-Nicaragua 2021

I. DEDICATORIA

Con todo nuestro amor y cariño por ser la inspiración y ayudarnos a lograr nuestro sueño,

dedicamos esta tesis:

En primer lugar, a Dios: Dador de vida y fuerzas a lo largo de nuestro trabajo Monográfico.

A nuestros padres: Que nos han brindado su amor incondicional, comprensión, consejos, valores, apoyo económico, quienes han sido el pilar más importante en nuestras vidas y a ellos

les debemos lo que hemos logrado.

A nosotras mismas por habernos esforzado y perseverado en todo el transcurso de nuestra

formación.

Finalmente, un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abre

sus puertas a jóvenes como nosotras, preparándonos para un futuro competitivo y

formándonos como personas de bien.

Kelly Muñiz Navarrete

Cristina Raitt Ruiz

Julissa Rizo Blandón

II. AGRADECIMIENTOS

A Dios por su infinita misericordia, sus bendiciones y su infinito amor, por brindarme sabiduría y por guiarme a lo largo de esta carrera.

A mis padres Rachel Navarrete y Leonel Muñiz que con mucho esfuerzo me han guiado e instruido brindándome su apoyo incondicional tanto económico como espiritual, por ser el motor que me impulso para seguir adelante, mi mayor admiración para ustedes que han sido y serán mi gran inspiración.

A mi esposo Wilkar Montenegro gracias por creer en mí, por alentarme y darme fuerzas para seguir adelante, eres el mayor tesoro que la vida me ha regalado y me alegra compartir este éxito y muchos más a tu lado, te amo.

A mi compañera de tesis **Julissa Rizo** que más una amiga has sido una hermana para mí, gracias por creer en mí siempre, por alentarme cuando creía que no podía seguir, gracias por apoyarme en todos los aspectos que esta hermosa carrera nos dejó te quiero, deseo para ti el mayor de los éxitos y que en tu vida vengan más bendiciones.

A Cristina Raitt gracias por acompañarme en este largo proceso, por dedicarte y ser parte de este triunfo, realmente tu ayuda fue incondicional, en medio de esta pandemia estabas ahí siempre para apoyar y nunca al igual que nosotras te diste por vencida, deseo éxito en todo lo que emprendas, bendiciones para tu vida.

A Javiera Cárdenas y Cristel Rizo más que amigas, mis hermanas gracias por compartir conmigo esta aventura que en medio de risas y llantos hemos alcanzado el éxito, por ser mis consejeras y por brindarme siempre su apoyo, las quiero.

A mis familiares porque fueron parte esencial en este camino **Moisés, Lea, Mimi** gracias por su apoyo y por siempre estar dispuestos a ayudarme, por ser mis pacientes en clínica y por darme ánimos cada vez que los necesitaba.

A mis tutores Dra. Nelda Morales y Dr. Yader Alvarado por ser parte importante en mi formación gracias por su apoyo incondicional y por el tiempo que dedicaron en este estudio, gracias por guiarnos, instruirnos y empaparnos de conocimientos que se nos servirán a lo largo de nuestra carrera.

Kelly Muñiz

III. AGRADECIMIENTOS

A Dios, por bendecirme día a día con el don de la vida, por escuchar mis oraciones, por darme la oportunidad de alcanzar esta meta.

A mi madre *Bertha Cristina Ruiz*, mi principal inspiración, quien superó junto a mí cada prueba, cada obstáculo y sus palabras de ánimo nunca cesaron cuando más lo necesité, quien con tanto esfuerzo busco siempre la manera de apoyarme y que nunca me faltara nada. Madre mía...espero que te sientas siempre orgullosa de lo que he logrado gracias a ti.

A mis familiares, especialmente mis tías *Marta Lorena, Mayra y Esmeralda Ruiz*, quienes sin importar distancia siempre estuvieron dispuestas a brindarme su mano, y fueron ángeles en mi camino, sin ustedes tampoco habría hecho posible la culminación de mi carrera universitaria: A mis hermanos *Michael y Esmeralda Raitt* por ser apoyo incondicional, y a quien deseo siempre sigan adelante.

A mis compañeras de tesis, porque entre tantas cosas acontecidas durante el estudio logramos salir adelante y no desistir. Espero este sea uno de tantos logros, bendiciones en su trayecto.

A nuestros tutores, *Dr. Yader Alvarado y Dra. Nelda Morales*, por su confianza, aliento y disposición incondicional al orientarnos en la elaboración del presente trabajo de investigación.

A todos y cada uno de nuestros docentes, porque a lo largo de nuestra carrera nos brindaron su aprendizaje, sabiduría, paciencia y tolerancia, inculcándonos valores para ser un excelente profesional, al *Dr. Oscar López* por confiar y asignarnos este interesante tema de tesis.

A todas y cada una de las personas con las que estaré infinitamente agradecida *Kenneth Arauz, Séfora García y Oswaldo Urbina* (amigo y primer paciente), quienes siempre me han brindado apoyo, consejos y fueron parte importante de este largo trayecto, que parece que está terminado, pero en realidad esto es solo el comienzo de muchos éxitos.

Por último, agradezco a todas aquellas personas que amablemente colaboraron y tuvieron la disposición en la realización de nuestro estudio monográfico. Solo me resta decir que este logro no es solo mío, sino nuestro.

Cristina Raitt Ruiz

IV. AGRADECIMIENTOS

A Dios, que por su infinito amor y misericordia me permitió concluir y cumplir este sueño. Por darme la fuerza y la sabiduría para enfrentar cualquier situación que se presentó en el camino.

A mis padres, por su apoyo incondicional. Por creer en mí y ser mis grandes pilares. Sin su ayuda y consejo esto no sería posible.

A mis compañeras de tesis, por su entrega a este trabajo. Por no desistir y ser unas excelentes colegas. Les espera un futuro brillante.

A mis amistades, por haberme acompañado y darme ánimos en este trayecto. Soy afortunada por tener seres tan especiales en mi vida.

A mis tutores y docentes, por ese maravilloso don de la enseñanza. Por instruirnos con excelencia en el área profesional y darnos ejemplo de calidad y calidez humana que les caracteriza. Por alentarnos a no desistir y creer en nosotras.

Julissa Rizo

Managua, Nicaragua 06 de abril de 2021

OPINION DEL TUTOR

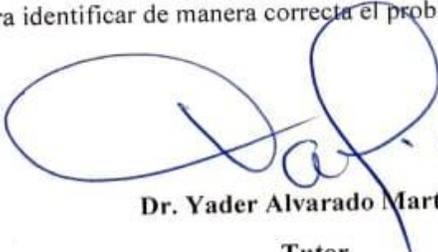
Después de haber tutorado la Monografía que lleva por título:

“Uso local de Simvastatina en el proceso de cicatrización alveolar post-extracción en terceros molares en pacientes de 18 a 30 años atendidos en el Policlínico Francisco Morazán en el período diciembre 2019- diciembre 2020 “

Realizado por las estudiantes: **Br. Kelly Raquel Muñiz Navarrete, Br. Cristina Auxiliadora Raitt Ruiz, Br. Julissa Katiela Rizo Blandón** quienes estuvieron bajo mi tutoría y que cumplieron con todos los requisitos establecidos para la realización de su Monografía y optar al Título de “**Cirujano Dentista**”. Pienso que este estudio es de mucho interés para nuestros estudiantes de pregrado, el Odontólogo General y aún para el especialista en Cirugía Máxilofacial, ya que los datos obtenidos validan la información y sustenta la literatura utilizada para la enseñanza en las distintas asignaturas a fines a este problema de Investigación. El potencial de información que se ha obtenido es de mucho interés ya que se acelera el proceso de cicatrización interna alveolar posterior a una exodoncia evitando complicaciones postoperatorias. Es una técnica que no interfiere en la salud general del paciente y es una herramienta útil en nuestro campo. Tiene relevancia significativa para muchas áreas del conocimiento en lo que a salud oral se refiere, ya que se puede realizar en los pacientes que acuden a nuestra consulta para realizarse una extracción dental y es sin riesgo para el paciente, de bajo costo, fácil aplicación y seguimiento, y no interfiere en el proceso cicatrizal.

Doy fe de haber acompañado a los alumnos durante todo su proceso de Investigación, así como de su calibración para identificar de manera correcta el problema en estudio.

Atentamente:


Dr. Yader Alvarado Martínez
Tutor



Uso local de Simvastatina en el proceso de cicatrización alveolar post-extracción de terceros molares en pacientes de 18 a 30 años atendidos en el Policlínico Francisco Morazán en el período diciembre 2019- diciembre 2020.

Autores: Br. Kelly Raquel Muñiz Navarrete, Br. Cristina Auxiliadora Raitt Ruiz, Br. Julissa Katiela Rizo Blandón.

Tutores: Dr. Yader Alvarado Martínez, Maxilofacial.

Dra. Nelda Morales Pasquier, Maxilofacial.

Facultad de Ciencias Médicas UNAN-Managua. Odontología

Dirección electrónica: cristy.raitt97@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es valorar el uso de Simvastatina en el proceso de cicatrización alveolar post-extracción en terceros molares en pacientes de 18 a 30 años atendidos en el Policlínico Francisco Morazán en el período diciembre 2019 - diciembre 2020.

Para ello se realizó un estudio descriptivo, observacional, poblacionalmente no aleatorizado, prospectivo, de corte longitudinal, comparativo, cuasiexperimental de boca dividida. Se llevo a cabo en el área de Maxilofacial del policlínico Francisco Morazán, con un universo constituido por 30 alveolos, representados por 15 pacientes con boca dividida, que requerían extracción bilateral de terceros molares inferiores en posición IA o IB.

El procedimiento consistió en la aplicación local de simvastatina inmediata a la extracción, en uno de los alveolos, mientras en su homologo no. Posterior a ello se realizaron citas control los primeros 4 y 7 días postextracción para valorar cambios clínicos, cierre alveolar y/o complicaciones. Luego control radiográfico los consiguientes 2 y 3 meses para valorar cambios de contraste radiográfico y reducción del espacio interno alveolar de cada alveolo.

Por lo tanto, se concluye que el uso local de simvastatina aplicada post-extracción si provoca cambios significativos a nivel del hueso alveolar en comparación al alveolo con cicatrización fisiológica. Se recomienda seguir el protocolo y continuar la línea de investigación con medios digitales y tomografías para documentar mejor los resultados obtenidos.

Palabras claves: Simvastatina, cicatrización alveolar, cicatrización fisiológica, terceros molares, cambios radiográficos.

I. Índice

1.1. Introducción	1
1.2 Antecedentes	3
1.3 Justificación	10
1.4 Planteamiento del problema	11
1.5 Objetivos	13
Objetivo General:	13
Objetivos Específicos:	13
1.6 Marco teórico	14
1.6.1 Fases de Cicatrización	14
1.6.1.1 Fase Inflamatoria (3 a 6 días)	15
1.6.1.1.3 Subfase Celular.....	18
1.6.1.2 Fase Proliferativa (4 a 14 días)	19
1.6.1.3 Fase Regenerativa o de Cicatrización Tardía. (21 días hasta 1 año)	19
1.6.2 Tipos de tejido	20
1.6.2.1 Tejido normal	20
1.6.2.2 Tejido de epitelización.....	20
1.6.2.3 Tejido de granulación.....	20
1.6.2.4 Tejido necrótico.....	21
1.6.2.5 Tejido eritematoso	22
1.6.2.6 Tejido fibrinoso.....	22
1.6.3 Tejido óseo	22
1.6.3.1 Tipos de Hueso	23
1.6.4 Estructura ósea	26
1.6.4.1 Células óseas	26
1.6.4.2 Osteoclastos	26
1.6.4.3 Osteoblastos.....	27
1.6.4.4 Osteocitos.....	28
1.6.4.5 Células osteoprogenitoras.....	28
1.6.5 Formación del hueso	29
1.6.6 Remodelación ósea	29
1.6.7 Estadios de la cicatrización ósea	30

1.6.7.1 Formación del hematoma	30
1.6.7.2 Formación del callo	30
1.6.7.3 Unión ósea	31
1.6.8 Mecanismos biológicos básicos del hueso.....	32
1.6.8.1 Osteogénesis	32
1.6.8.2 Osteoinducción.....	32
1.6.8.3 Osteoconducción	33
1.6.9 Cicatrización de alveolos dentarios	33
1.6.9.1 Fases de cicatrización alveolar.....	34
1.6.10 Simvastatina	35
1.6.10.1 Composición	35
1.6.10.2 Indicaciones terapéuticas.....	36
1.6.10.3 Presentaciones	36
1.6.10.4 Contraindicaciones.....	36
1.6.10.5 Reacciones adversas	37
1.6.11 Factores de crecimiento	37
1.6.11.1 Mecanismo de acción.....	37
1.6.11.2 Propiedades.....	38
1.6.11.3 Proteína morfogenética Ósea 2	38
1.6.12 Contraste radiográfico.....	39
1.6.13 Técnica de bisectriz o técnica de bisección del ángulo.....	40
1.6.14 Errores en la técnica de la bisectriz.....	41
1.6.14.1 Problemas de angulación	41
1.6.14.2 Traslape horizontal	41
1.6.14.3 Elongación	41
1.6.14.4 Escorzamiento.....	42
1.6.14.5 Problemas de alineación.....	44
1.6.14.5.1 Corte de cono	44
1.7 Hipótesis.....	45
II. DISEÑO METODOLÓGICO.....	46
2.1 Tipo de estudio:	46
2.2 Caracterización del área de estudio:	46
2.3 Universo y muestra:	47

2.5 Criterios de selección:	47
<i>Criterios de inclusión</i>	47
<i>Criterios de exclusión</i>	48
2.6 Técnica y procedimiento	48
2.6.1 Calibración	50
2.6.2 Resultados de la calibración.....	51
2.7 Plan tabulación y análisis	52
2.8 Enunciado de variables	53
2.9 Operalización de variables	55
2.10 Aspectos éticos	57
2.11 Cronograma	58
2.12 Presupuesto	59
III. DESARROLLO	60
3.1 Resultados	60
3.2 Discusión	70
3.3 Conclusiones	75
3.4 Recomendaciones	77
Bibliografía	78
V. ANEXOS	81
Anexo. N°.1. consentimiento informado	81
Anexo.N°.2. Ficha de evaluación clínica alveolar	82
Anexo.N°.3 Hoja de control personal para seguimiento de pacientes.	85
Anexo. N°.4. Controles radiográficos	86
Anexo. N°.5 fotografías de procedimientos realizados	88
Anexo. N°.6 Cuadro de calibración	90
Anexo 7. Cartas y solicitudes de permisos	91
Anexo 8. Graficas de resultados	95
Vocabulario	98

1.1. Introducción

El presente estudio tiene como objetivo principal evaluar el uso de Simvastatina 10 mg en el proceso de cicatrización alveolar post extracción. Dentro de este contexto la finalidad es darle seguimiento al proceso de cicatrización de los alvéolos, revisar y comparar el contraste & remodelado óseo a través de un análisis radiográfico, analizando de esta manera la viabilidad de esta alternativa de tratamiento postextracción.

La cirugía de terceros molares constituye en la práctica de la cirugía oral y maxilofacial una de las intervenciones más realizadas, además de estar indicada en pacientes que han presentado infección, molestias de repetición durante la erupción, motivos ortodónticos, caries, malposición o patología asociada (López & Ochonandiano, 2019).

Posterior al proceso postquirúrgico es de esperar que el proceso de cicatrización sea o no retardado, lo cual estará regido a muchos factores propios del paciente. En la actualidad estudios recientes han demostrado que el uso de estatinas en pacientes diabéticos va más allá de sus efectos reductores del colesterol, ya que pueden estimular el crecimiento de nuevos vasos sanguíneos cuando se usa sistémicamente.

El medicamento denominado Simvastatina (SIM) es una lactona inactiva que promueve la formación ósea, suprime la síntesis de mevalonatos y pirofosfatos que a su vez inhiben la formación y actividad de los osteoclastos (Medina, 2013)

De esta manera, las estatinas pueden incrementar la masa ósea mediante mecanismos anabólicos y anticatabólicos. Por lo cual, todo lo anterior nos ha motivado a realizar esta investigación, dirigida a evaluar el uso local de Simvastatina en el proceso de cicatrización alveolar post-extracción de terceros molares en pacientes de 18 a 30 años atendidos en el policlínico Francisco Morazán en el periodo diciembre 2019- diciembre 2020.

Este proceder surge a partir de la necesidad de una alternativa de regeneración ósea, de manera que esta sea accesible y brinde al paciente el resultado esperado una vez concurrido el tiempo de cicatrización.

Durante la realización de esta investigación (una vez finalizadas las extracciones correspondientes), se valorará a cada paciente de manera individualizada, comparando el proceso de ambos alvéolos a los 4 días, 7 días, 2 meses y 3 meses mediante observación clínica y revisión sistemática de los controles radiográficos, comparando contrastes y mediciones en ambos alvéolos.

1.2 Antecedentes

En relación al trabajo investigativo titulado “Uso local de Simvastatina en el proceso de cicatrización alveolar post extracción de terceros molares”, se encontraron los siguientes antecedentes:

A nivel internacional:

A través de la revisión de diversas fuentes se logra obtener que (Bathija, 2018) Realizo un ensayo clínico aleatorizado titulado: “**Evaluación de la eficacia de la simvastatina en la regeneración ósea después de la extirpación quirúrgica de un tercer molar bilateral de boca dividida**”. El estudio se realizó en 30 pacientes de 18 a 40 años de edad que requerían extracción de terceros molares inferiores impactados de forma bilateral. El objetivo de dicho estudio era evaluar el efecto de la aplicación local de simvastatina (10 mg) sobre la regeneración ósea después de la eliminación quirúrgica de terceros molares mandibulares bilateralmente impactados.

Según (Bathija, 2018) a cada participante se le asigno al azar para recibir Gelfoam empapada con solución salina normal o con simvastatina (10 mg) en la primera sesión. Luego, fueron cegados al uso de medicamento para esa área en particular. El régimen alternativo fue utilizado durante la segunda sesión. El estudio se realizó durante un periodo de 3 meses. Los pacientes fueron evaluados para el dolor, hinchazón post operatoria y la medición de la densidad ósea. El método de análisis fue usando radiografías periapicales intraorales al final de 1, 4, 8 y 12 semanas, respectivamente.

Como conclusión se obtuvo que el estudio fue estadísticamente y radiográficamente a favor de la droga, lo que indica que la aplicación local de simvastatina podría ser una manera rentable y sencilla para estimular y acelerar la regeneración ósea.

Se realizó un estudio en el Departamento de Cirugía y Patología Oral y Maxilofacial, Islamic Azad University, (Tehran, Iran), titulado **“Efectos de Simvastatina en la calidad del alvéolo: Un estudio comparativo”** (Sevazar, Bohlouei, Fahardi, Tabatabaee, & Latifi, Efectos de Simvastatina en la calidad del alvéolo: Un estudio comparativo, 2018) en el que se investigó el efecto de Simvastatina en la calidad y preservación del alvéolo. Este estudio evaluó este problema a través del método de boca dividida que evaluó 10 cavidades dentales llenas de Simvastatina y colágeno y otras 10 rellenas solo por extracción de colágeno.

El proceso histológico de las muestras óseas se observó bajo el microscopio óptico después de 2 meses en el momento de la inserción del accesorio para evaluar los huesos vivos y muertos, trabeculares, amorfos y no osteoblásticos. Según (Sevazar, Bohlouei, Fahardi, Tabatabaee, & Latifi, 2018) se detectó hueso normal en ambos grupos. En el grupo de Simvastatina, los porcentajes de hueso vital, amorfo y trabecular fueron mayores que en el otro grupo y los porcentajes de hueso muerto y no osteoblástico fueron menores, aunque no hubo diferencias significativas en los resultados.

En otro estudio piloto realizado en la Facultad de Odontología de UNLP (Argentina), se abordó la **“Influencia de la Simvastatina en regeneración ósea”** por (Beltrano, 2018) para evaluar la influencia en la regeneración ósea de la Simvastatina combinada con un sustituto óseo, aplicada localmente en defectos óseos experimentales en 19 ratas de laboratorio a las cuales se les generó un defecto óseo crítico en el fémur. A los 30 días de la cirugía se sacrificó a las ratas y se realizó una evaluación macroscópica mediante lupa estereoscópica.

Los resultados observados, basados en histologías preliminares, indicaron una promisoría capacidad de regeneración ósea de los defectos tratados. (Beltrano, 2018) concluye: “dentro de los límites del presente estudio piloto, se puede decir que la Simvastatina podría jugar un rol favorable en cuanto a la regeneración de hueso cuando es incorporada a Sustitutos Óseos, aunque estas observaciones preliminares necesitan ser aún confirmadas”.

Se revisó el estudio “**The effect of simvastatin on chemotactic capability of SDF-1 α and the promotion of bone regeneration**” realizado en el Departamento de Prosthodontics de Peking University School and Hospital of Stomatology por (Yung-Song, Meng-En, Hao, Min, & Long-Wei, 2014)). En este estudio se utilizó PLGA2 como controlador de la liberación de Simvastatina junto con el factor 1 α (SDF-1 α).

(Yung-Song, Meng-En, Hao, Min, & Long-Wei, 2014) afirman que esta combinación promueve la angiogénesis y potencia la expresión de BMP-2 en el tejido recién formado. Igualmente, que la Simvastatina mejora la capacidad quimiotáctica del factor 1 α , además de que aumentó significativamente la acción de la fosfatasa alcalina en el tejido óseo formado.

En otro estudio realizado en la Universidad Autónoma de Chile titulado “**Platelet-rich plasma, plasma rich in growth factors and simvastatin in the regeneration and repair of alveolar bone**” (Rivera, Monsalve, Salas, Morán, & Suazo, 2013) se evaluó los efectos del tratamiento con plasma rico en plaquetas (PRP) o plasma rico en factores de crecimiento (PRGF) en combinación con Simvastatina en la regeneración y reparación del hueso alveolar.

Las mandíbulas de las ratas estudiadas fueron sometidas a daño óseo inducido por instrumentos rotativos (BD). Los animales se dividieron en seis grupos. El análisis histológico convencional mostró indicadores de tejido óseo maduro, mientras que los grupos BD / SIMV / PRP y BD / SIMV / PRGF mostraron la coexistencia de indicadores para tejido

óseo maduro e inmaduro, con sin diferencias estadísticas entre las preparaciones de plaquetas. Según (Rivera, Monsalve, Salas, Morán, & Suazo, 2013) “la Simvastatina no mejoró el efecto del plasma rico en plaquetas y del plasma rico en factores de crecimiento”. No fue posible determinar qué preparación de plaquetas produjo efectos superiores.

Por otra parte, en un estudio realizado en el departamento de Periodoncia, del Government Dental College and Research Institute, India por (Pradeep & Thorat, 2009). Abordaron **“Efecto clínico de la administración subgingival de Simvastatina en el tratamiento de pacientes con periodontitis crónica: Un ensayo clínico aleatorizado”** la cual tenía por objetivo investigar la efectividad de la Simvastatina, 1.2 mg, en un gel biodegradable de liberación controlada, preparado de manera autóctona como un adjunto al raspado y alisado radicular (SRP) en el tratamiento de la periodontitis. Sesenta pacientes fueron categorizados en dos grupos de tratamiento: SRP más placebo (grupo 1) y SRP más Simvastatina (SVP), 1.2 mg.

(Pradeep & Thorat, 2009) obtuvieron como resultado que hubo una mayor disminución en el índice gingival y profundidad de sondaje y más ganancia de nivel de acoplamiento clínico con un llenado significativo de relleno de defectos intrabónicos en los sitios tratados con SRP más SMV administrado localmente en pacientes con periodontitis crónica.

En el estudio titulado **“Evaluación histológica del efecto de la Simvastatina en la regeneración ósea usando membranas de politetrafluoretileno en mandíbula de ratas albinas”** (Díaz Quispe, Castillo Cáceres, & Sacsquispe Contreras, 2008) realizado en la Universidad Peruana Cayetano Heredia- Perú, se determinaron los efectos de la Simvastatina en regeneración ósea guiada en la mandíbula de ratas a través de análisis histológico.

Para esta investigación fueron utilizadas 42 ratas, en las cuales fue creado un defecto óseo bicortical en el ángulo de la mandíbula, que luego fue recubierto por una barrera de politetrafluoretileno en la cara vestibular y lingual. Los animales recibieron tratamiento vía oral con 0.40 ml de Simvastatina por día durante 15 y 30 días. Las ratas fueron sacrificadas a los 15, 30 y 60 días después de la cirugía.

Todos los resultados obtenidos en el análisis histológico fueron comparados entre animales del mismo período. De esta manera (Díaz Quispe, Castillo Cáceres, & Sacsquispe Contreras, 2008) concluyen que “la Simvastatina tiene efecto en el proceso de formación ósea y que la cantidad y calidad de neoformación ósea aumentó de acuerdo al tiempo de observación”.

Se revisó un estudio realizado en el departamento de Prosthodontia, School of Stomatology, Jilin University- Changchun China, sobre “**Efecto de Simvastatina en remodelación del hueso alveolar dental postextracción**” (Wu, Liu, Zang, & Sun, 2007). En este estudio se investigó el efecto de la aplicación de Simvastatina en la resorción de la cresta residual después de la extracción dental.

Se dividieron setenta ratas Wistar aleatoriamente en grupo experimental y de control. Se implantaron en cavidades de extracción de incisivos mandibulares derechos. Las ratas fueron sacrificadas a 1, 2, 4, 8 o 12 semanas después de la implantación. Al finalizar (Wu, Liu, Zang, & Sun, 2007) obtuvieron como resultado que la altura relativa de la cresta residual alveolar fue significativamente mayor en el grupo experimental en comparación con el grupo control a las 2, 4, 8 y 12 semanas. “Los resultados indican que la aplicación local de la Simvastatina preservaría efectivamente el hueso alveolar residual promoviendo formación de hueso en la cavidad de extracción”

En otro estudio relacionado, se abordó un tema referente al **“efecto potencial de la Simvastatina en la regeneración tisular”** (Medina, 2013) realizada en la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquía, Colombia. Se tomó un modelo bilateral en ratas aplicando 0,5 mg de SIM. También crearon defectos periodontales en perros Beagle con el fin de evaluar el efecto de la SIM inyectada localmente, después de diez y seis semanas de cicatrización, los sitios se trataron con terapia mecánica periodontal y las mandíbulas se asignaron de manera aleatoria para recibir 3 inyecciones semanales de 0,5 mg de SIM.

Medina (2013) concluye que en los diferentes estudios preclínicos y clínicos indican el posible beneficio de la Simvastatina como regenerador tisular. Estudios in vitro e in vivo demostraron que dicha lactona posee un efecto regenerador en el tejido óseo, además de que induce la actividad osteoblástica, también suprime la síntesis de mevalonatos y pirofosfatos que inhiben la formación y actividad de los osteoclastos.

En una investigación de University of Nebraska Medical Center, Lincoln. Se realizó un estudio piloto de **“Simvastatina inyectable en defectos periodontales y crestas alveolares”** (Morris, y otros, 2008). Su método fue el siguiente, se realizó con un estudio con perros Beagle de 1 año de edad con defectos óseos en la furca de premolares y molares colocación de tres inyecciones semanales de 0,5mg de SIM en 30 ml demetilcelulosa en gel o solo gel en el lado contralateral o 2.0 mg de Simvastatina / metilcelulosa en gel y solo gel en el lado.

Después de dos meses Morris, y otros (2008). Obtuvieron como resultado dos tendencias en este estudio piloto: en la parte bucal el grosor de la cresta edéntula fue de un 29% mayor con Simvastatina 0,5 mg, en comparación con el gel solo. No se encontró cemento nuevo en las bifurcaciones, en donde se concluyó que las inyecciones múltiples de Simvastatina no son apropiadas para el tratamiento de defectos intrabónicos o de furcación, sin embargo, este

enfoque muestra el potencial para aumentar el grosor del hueso en ambientes alveolares cerrados, tales como áreas vulnerables a la fenestración o dehiscencia defectos.

A nivel nacional:

En Nicaragua no se han realizado estudios que enfoquen esta temática de cicatrización alveolar haciendo uso de la Simvastatina, es por ello que consideramos importante resaltar que los resultados obtenidos de la aplicación de dicho fármaco a nivel alveolar pueden ser de mucha relevancia para futuros proyectos de investigación.

1.3 Justificación

En la práctica Odontológica, al realizar procedimientos quirúrgicos menores, la pérdida de estructura ósea y cavidad alveolar se produce como consecuencia de la reabsorción. Dicha reabsorción es consecuencia inevitable de cambios en el estado fisiológico del hueso lo que dificulta la realización de tratamientos protésicos e implantes, aumentando el costo de tratamiento debido a la necesidad de colocar injerto óseo.

Por esta razón, el mejor momento para preservar la cresta alveolar es el momento de la extracción. Al ser la reabsorción de la cresta alveolar una condición progresiva, es posible minimizar los problemas que causa al llevar a cabo procedimientos de preservación alveolar.

La simvastatina (SIM) es una lactona que induce la actividad osteoblástica y conduce a la formación ósea incrementando la expresión de la proteína morfogenética ósea-2. De esta manera la SIM es un potencial agente terapéutico para los pacientes a los que se les realiza extracciones preservando el reborde alveolar. También puede facilitar el desarrollo de estrategias terapéuticas locales diseñadas para reparar anormalidades óseas como lesiones periodontales, lesiones periapicales, defectos del reborde alveolar y defectos óseos asociados a implantes.

Considerando el bajo costo del fármaco y la simplicidad de su aplicación en el alvéolo, se prevé un efecto potencial que contribuirá a la cicatrización de tejido óseo y la preservación de éste.

Por tal motivo el objetivo de este estudio es comparar la cicatrización alveolar aplicando simvastatina frente a la cicatrización fisiológica. A partir de esto, los resultados obtenidos brindarán una nueva opción terapéutica de preservación alveolar que sustenta su aplicación en el área de cirugía bucal siendo una alternativa simple, accesible y económica. Debido a que no se ha encontrado antecedentes a nivel nacional e institucional, se pretende con este estudio aportar información a futuras investigaciones e incentivar a estudiantes y profesionales del gremio a continuar esta línea de investigación y así corroborar previos estudios realizados en otros países.

1.4 Planteamiento del problema

Prevenir la reabsorción ósea y el colapso de los tejidos duros después de haber realizado una exodoncia es un factor fundamental cuando se planea rehabilitar un espacio edéntulo. La preservación del alveolo se convierte en una opción quirúrgica efectiva para limitar las alteraciones del reborde residual post-exodoncia en sentido vertical y horizontal.

De acuerdo a datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2004) se estima que los tratamientos dentales representan entre el 5% y el 10% del gasto sanitario de los países industrializados, y está por encima de los recursos de muchos países en desarrollo. En Nicaragua, a pesar de los grandes avances tecnológicos ocurridos en el campo de la odontología, la exodoncia sigue siendo uno de los procedimientos quirúrgicos más realizados sin pensar en la preservación alveolar.

Por lo tanto, surge la pregunta de investigación del presente trabajo de investigación: ¿Es viable el uso de Simvastatina en el proceso de cicatrización alveolar en comparación a la cicatrización fisiológica de terceros molares inferiores de los pacientes de 18 a 30 años atendidos en el Policlínico Francisco Morazán?

Las preguntas de sistematización correspondientes se presentan a continuación:

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los pacientes que forman parte del estudio y son atendidos en el área de Maxilofacial del policlínico Francisco Morazán en el periodo diciembre 2019-diciembre 2020?

2. ¿Cuáles son las complicaciones observadas durante el procedimiento quirúrgico de terceros molares realizado en los pacientes que forman parte del estudio y son atendidos en el área de Maxilofacial del policlínico Francisco Morazán en el periodo diciembre 2019-diciembre 2020?
3. ¿Qué tipo de complicaciones post-quirúrgicas se observan durante los primeros 4 y 7 días de la evaluación clínica alveolar realizada en los pacientes que forman parte del estudio y son atendidos en el área de Maxilofacial del policlínico Francisco Morazán en el periodo diciembre 2019-diciembre 2020?
4. ¿Qué cambios a nivel de cicatrización alveolar se observan durante el periodo de seguimiento de 4 y 7 días en los pacientes que forman parte del estudio y son atendidos en el área de Maxilofacial del policlínico Francisco Morazán en el periodo diciembre 2019-diciembre 2020?
5. Radiográficamente, ¿Existe diferencia entre los cambios de contraste y remodelado óseo del espacio interno alveolar entre la cavidad con Simvastatina y su homólogo sometido a cicatrización fisiológica de los pacientes que forman parte del estudio y son atendidos en el área de Maxilofacial del policlínico Francisco Morazán en el periodo diciembre 2019-diciembre 2020?

1.5 Objetivos

Objetivo General:

Evaluar el uso de Simvastatina en el proceso de cicatrización alveolar post-extracción en terceros molares en pacientes de 18 a 30 años atendidos en el Policlínico Francisco Morazán en el período diciembre 2019 - diciembre 2020

Objetivos Específicos:

- Conocer las características sociodemográficas de la población en estudio.
- Evaluar las complicaciones observadas durante el procedimiento quirúrgico de terceros molares realizado en los pacientes que forman parte del estudio
- Identificar las complicaciones post-quirúrgicas observadas en los primeros 4 y 7 días de la evaluación clínica alveolar.
- Describir los cambios medibles del proceso de cicatrización alveolar observados durante el primer periodo de seguimiento de 4 y 7 días.
- Comparar radiográficamente los cambios del grado de contraste y remodelado óseo del espacio interno alveolar entre la cavidad con Simvastatina y su homólogo sometido a cicatrización fisiológica.

1.6 Marco teórico

Recientemente el estudio del proceso de cicatrización de los alveolos post-exodoncia ha adquirido renovado interés debido a la práctica cada vez más frecuente de rehabilitación de dientes perdidos con prótesis.

Las dimensiones del reborde alveolar representan un factor fundamental para la toma de decisiones cuando se planea un tratamiento con implantes de oseointegración. Ha sido descrito que para la colocación de implantes en rebordes edéntulos es necesario poseer una dimensión vertical mínima de 7 a 10 mm y un espesor mínimo de reborde entre 4 y 6 mm.

Sin embargo, la presencia de estas dimensiones ideales no siempre es posible debido al proceso de reabsorción del reborde edéntulo después de la extracción dental, proceso que puede ocurrir en una proporción hasta del 50% en alveolos post-exodoncia de premolares y molares después de 12 meses (Vargas, 2011).

Este marcado proceso de reabsorción del reborde alveolar ha sido verificado tanto en estudios clínicos como radiográficos

1.6.1 Fases de Cicatrización

La cicatrización es un proceso dinámico mediado por una serie de factores bioquímicos en las cuales actúan también proteínas solubles (citosinas y factores de crecimiento) y células encargadas de la proliferación celular para el restablecimiento del tejido lesionado, esta serie de procesos determinara la formación de la cicatriz (Basto, 2010).

De acuerdo con (Basto, 2010) también define la cicatrización como un mecanismo que depende de la hemostasis y de un estado inflamatorio inicial, causado por la lesión. Estas diferentes fases se dividen en tres las cuales son: Fase inflamatoria, fase proliferativa y fase regenerativa.

1.6.1.1 Fase Inflamatoria (3 a 6 días)

La inflamación se caracteriza por ser un proceso fisiológico del tejido que se ve alterada por una enfermedad o traumatismo. Esta fase inicia con una lesión que lleva a la exposición del colágeno a las plaquetas, las cuales, mediante mediadores como fibronectina, serotonina, entre otros, provocan una desgranulación de las mismas y la activación de la cascada de la coagulación y esto provoca la movilización de células inflamatorias al sitio de la lesión.

Dentro de esta fase se encuentran las siguientes subfases:

1.6.1.1.1 Subfase Humoral. En esta fase, los fenómenos de la inflamación se producen por una serie de mediadores que pueden ser de origen exógeno (productos liberados por gérmenes, que pueden aumentar la permeabilidad capilar y atraer leucocitos a la zona lesionada) o de origen endógeno (provenientes del plasma o los tejidos).

Los primeros cambios celulares que se producen son el depósito de elementos formes de la sangre y el plasma en la superficie de sección de la herida con formación de coágulos. La fibrina y las plaquetas se separan de los elementos capilares lesionados y propician la formación de trombos (Taracena Gil, 1993)

Según estudios de Ward, en esta etapa inicial o subfase humoral, la respuesta inflamatoria está condicionada por una serie de mediadores bioquímicos, que intervienen en los mecanismos de permeabilidad vascular.

Algunos de ellos son:

Aminas vasoactivas (histamina y serotonina): éstas se sintetizan en los basófilos, mastocitos y plaquetas y solo ejercen sus efectos cuando ocurre una lesión que las libera al

líquido tisular convirtiéndolas en los primeros mediadores, cuyo efecto es transitorio. La histamina produce una breve constricción arteriolar, luego una vasodilatación local y un aumento en la permeabilidad vascular. La serotonina contribuye a aumentar la permeabilidad capilar y es liberada en el momento de la adhesión plaquetaria a la pared vascular lesionada, esto contribuye a la vasoconstricción y a la formación de microtrombos destinados a producir una hemostasia local.

Péptidos vasoactivos: incluye la bradicinina, leucotrienos y los péptidos catiónicos de los gránulos lisosómicos de los PMN que en concentraciones de 10^{-10} M o menos aumentan la permeabilidad vascular.

Debido a su breve actividad, la histamina y la serotonina no pueden causar un aumento en la permeabilidad capilar ni en la vasodilatación, que dure de 4 a 6 horas después del traumatismo. Este efecto parece deberse a la activación, por la histamina del sistema calicreína-cinina. La acción de las cininas mantiene el aumento de la permeabilidad y la vasodilatación hasta que la calicreína es inactivada por su complejo inhibidor.

Los mediadores quimiotácticos que promueven la movilidad de los leucocitos son las leucocininas, estos son regulados por un sistema llamado inhibidor celular directo, la cual equilibra las funciones quimiotácticas de los leucocitos.

1.6.1.1.2 Subfase Enzimática. Sumado a la respuesta vascular en la lesión local, se produce una serie de alteraciones celulares por acción de mediadores químicos, que también afectan a las células intactas de la región afectada.

Entre dichas sustancias encontramos:

- a. Enzimas intracelulares.
- b. Enzimas lisosomales
- c. Otras sustancias (prostaglandinas).

Ward señala que los mediadores bioquímicos anteriores, sin importar su estructura química, provocan contracción del músculo liso. La acción de vasopermeabilidad se produce a nivel de los filamentos de actina que están en la célula endotelial y peri-endoteliales, los cuales inducen una abertura de las uniones entre las células endoteliales, las células se contraen y en consecuencia se abren las uniones celulares, permitiendo el pasaje de solutos del plasma a través de la barrera vascular.

En resumen, podemos explicarlo de la siguiente manera:

Enzimas ---} contracción del músculo liso --} abertura de los intercelulares --} salida de solutos del plasma --} permeabilidad vascular (importante para que lleguen todos los que intervienen en los mecanismos de defensa).

Este aumento de la permeabilidad vascular tiene 2 etapas: una **transitoria inmediata** y otra **tardía**, la actividad de la primera es provocada por la histamina y dura algunos momentos; la acción de la segunda ocurre de 4 a 6 horas después de la lesión y se atribuye a mediadores como la bradicinina, ácidos lipogénicos y las prostaglandinas.

1.6.1.1.3 Subfase Celular.

Aquí como ya ha ocurrido una vasodilatación llegan a la zona dañada elementos de defensa del organismo, o sea, elementos de nuestro sistema inmunológico que destruyen dentritus celulares, coágulos o los propios gérmenes invasores.

PMN (Neutrófilos): son los primeros en aparecer y sin los cuales no hay control eficaz de la sepsis.

Los linfocitos: de los que se conoce su sensibilidad hacia células específicas, así como la producción de anticuerpos.

Macrófagos: cuyos lisosomas con enzimas hidrolíticas son esenciales en la digestión, transporte de material de desbridamiento de la herida y en la regulación de la función del fibroblasto.

Mastocitos: se desgranulan y participan en el proceso anterior.

Células plasmáticas: producen anticuerpos específicos contra bacterias y cuerpos extraños.

La primera célula en responder son los neutrófilos, estos penetran en la herida y comienzan a limpiar las bacterias invasoras y tejido no viable, esto lo hacen mediante enzimas proteolíticas. Dentro de las 24 a 48 horas siguientes, migran monocitos que se convierten en macrófagos activados, que juegan un rol en la fagocitosis, pero también producen una amplia gama de factores de crecimiento como interleucinas y factores de crecimiento que permiten la transición a la fase de proliferación (Castellanos Ramirez , Gonzalez Villordob, & Garcia Bravo, 2014).

1.6.1.2 Fase Proliferativa (4 a 14 días)

Es Caracterizada por la angiogénesis, el depósito de colágeno, y la formación de tejido de granulación, epitelización y contracción de la herida, por lo cual, no tienen fases, sino que ocurre de manera simultánea. Dentro de esta fase se explica que:

La epitelización ocurre temprano en la reparación de la herida, depende de la proliferación y migración de células epiteliales desde los bordes de la herida y de cualquier remanente de los anexos de la piel (folículos vellosos, glándulas sebáceas y sudoríparas). La estimulación se lleva a cabo mediante el factor de crecimiento epidérmico (EGF) y el factor de crecimiento transformante alfa (TGF- α). La angiogénesis, estimulada por el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), está marcada por la migración de las células endoteliales y la formación de capilares, que es crítico para la apropiada curación de la herida. La granulación es la parte final de esta fase, requiere nutrientes que son llevados por los capilares, en ella, los fibroblastos comienzan a migrar al sitio lesionado y comienzan a sintetizar colágeno desorganizado y a proliferar; las señales principales para los fibroblastos son el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF) y el EGF (Castellanos Ramirez , Gonzalez Villordob, & Garcia Bravo, 2014).

1.6.1.3 Fase Regenerativa o de Cicatrización Tardía. (21 días hasta 1 año)

La formación del tejido de granulación se detiene mediante la apoptosis de las células. Una herida madura, por lo tanto, se caracteriza por ser avascular como también acelular. Durante la maduración de la cicatriz, los componentes de la MEC sufren ciertos cambios.

El colágeno tipo III que fue producido en la fase proliferativa es reemplazado por colágeno tipo I, que es más fuerte. Este tipo de colágeno está orientado en pequeños haces

verticales y es, por lo tanto, distinto del colágeno dispuesto en forma de entramado de la dermis sana. Más tarde, los miofibroblastos provocan que la herida se contraiga debido a sus múltiples adhesiones a las fibras colágenas y ayudan a reducir la superficie de la cicatriz en desarrollo. Además, el proceso angiogénico disminuye, el flujo de sangre de la herida decae y la actividad metabólica aguda de la herida se enlentece y finalmente se detiene.

1.6.2 Tipos de tejido

1.6.2.1 Tejido normal

Es de color rosado pálido porque tiene un revestimiento o epitelio superficial muy fibroso. Tiene una consistencia física bastante firme y es dura a la palpación. El tipo de mucosa es masticatoria y está sometida a fuerzas intensas de fricción y presión originada por impacto masticatorio. Suele estar fijada al hueso y no experimenta estiramiento. El tipo de epitelio es queratinizado o paraqueratinizado con numerosas crestas y corion semidenso o denso (Garzón Bello, 2009).

1.6.2.2 Tejido de epitelización

La epitelización es la acción natural de curación dérmica y tejido epidérmico en el cual el epitelio crece sobre una herida. Éste es un tejido membranoso compuesto por una o más capas de células que contiene muy poca sustancia intercelular (Hertling, 2005).

Hertling (2005) menciona que: “La epitelización es un complejo proceso de reparación de tejidos que consta de tres fases superpuestas”.

1.6.2.3 Tejido de granulación

Según (Felzani, 2014) Aparece una vez que comienza a disminuir los signos de inflamación de la fase anterior, y se caracteriza por la presencia de abundantes capilares y una

alta actividad fibroblástica. En él se van a englobar los pequeños fragmentos óseos que se han desprendido de los bordes del hueso en el momento del traumatismo. Además, se pone en marcha un mecanismo de autoclasis, que implica no solamente la desaparición de estos fragmentos sino también una cierta reabsorción de los bordes de la fractura.

El tejido de granulación actúa como una matriz para poner en contacto los bordes de la fractura debajo del periostio. En los últimos períodos de la fase fibroblástica el tejido conectivo se transforma en fibroso y una gran cantidad de colágeno debe ser depositado en la brecha de la fractura (Felzani, 2014).

Los fibroblastos y los osteoblastos actúan produciendo una matriz de tejido fibroso que se extiende circunferencialmente a la herida más allá de los bordes de la misma, formando lo que se conoce con el nombre de callo. Bajo condiciones normales el tejido fibroso, incluyendo el callo se osifica (Felzani, 2014).

En este proceso según describe (Morales Navarro, 2016). “Se forma por la proliferación de nuevos capilares a partir de los vasos sanguíneos dañados en la zona lesionada. Paralelamente, existe otra proliferación de jóvenes fibroblastos, desde el tejido conjuntivo lesionado y desde los vasos sanguíneos que han sufrido el trauma”

1.6.2.4 Tejido necrótico

Es un tipo de infección bacteriana rara pero muy grave que puede destruir los músculos, la piel y el tejido subyacente. Necrosante se refiere a algo que ocasiona necrosis o muerte tisular, el tejido necrótico es de color negro, oscuro difícil de retirar” (Vorvick, 2016)

El primer signo de infección puede ser una pequeña protuberancia o mancha rojiza y dolorosa en la piel. Ésta cambia con rapidez a un parche doloroso, de color púrpura o bronceado,

que crece en forma acelerada. Su centro puede tornarse de color negro y comenzar a morir. La piel puede abrirse y supurar líquido. La herida puede crecer rápidamente en menos de una hora (Vorvick, 2016)

(Vorvick, 2016) menciona: “Los síntomas pueden abarcar sensación general de malestar, fiebre, sudoración, escalofríos, náuseas, mareo, debilidad profunda y finalmente shock. Sin tratamiento, rápidamente se puede presentar la muerte”.

1.6.2.5 Tejido eritematoso

Alteración local donde hay vasodilatación del plexo vascular superficial cuya congestión da el color rojo (este calor puede ser signo de infección y además una irritación de las terminaciones nerviosas que producen escozor, prurito y a veces dolor y flictenulares que se caracterizan por la aparición de una flictena, que se debe a la salida del plasma a través de los vasos capilares del plexo superficial cuya permeabilidad ha sido alterada por efectos de la noxa cutánea (Morales Navarro, 2016)

1.6.2.6 Tejido fibrinoso

La fibrina es producida por los fibroblastos, consiste en una capa delgada de color blanquecino (puede ser confundida por algunos pacientes por exudado purulento) y se encuentra cubriendo al coágulo en forma de una red que permite a los nuevos capilares atravesar la herida de un borde a otro (Alvarado, 2011)

1.6.3 Tejido óseo

El tejido óseo se considera un tejido conectivo especializado que se caracteriza por su rigidez y gran resistencia, tanto a la tracción como a la compresión, existiendo dos tipos de hueso: Compacto y esponjoso. Además, el tejido óseo está constituido por cuatro componentes

microestructurales: células, matriz orgánica, matriz inorgánica y factores solubles de señal integrados dentro de éste (Gomez, 2008, pág. 173)

Además, otro concepto describe el tejido óseo como un tejido conectivo de sostén especializado cuya matriz esta calcificada e incluye las células que lo secretan. Es una de las sustancias más duras del cuerpo, caracterizado por ser un tejido dinámico que cambia de forma constantemente en relación con las fuerzas que lo soportan (Leslie P. Gartner, 2008).

En otros términos, dicho tejido está compuesto por mineral, y el tejido orgánico, de igual manera se compone de tres grupos celulares: osteoblastos, osteocitos y osteoclastos. Según (Martínez, 1998) afirma que: “El hueso está recubierto por una membrana de tejido conectivo denominada periostio, y en el interior por una capa, fundamentalmente celular, llamada endostio. En la unión de estas dos capas con el hueso se sitúa un cuarto tipo de células denominadas osteoprogenitoras u osteógenas.”

1.6.3.1 Tipos de Hueso

Por consiguiente, se distinguen tres tipos de hueso fundamental; cortical, esponjoso y reticular.

El **hueso cortical o haversiano** es el tejido más compacto que está formado por unidades morfológicas y funcionales denominadas osteonas o sistemas de Havers. Cada osteona está constituida por un conducto de Havers, tejido mineralizado circundante en forma de laminillas óseas concéntricas y los osteocitos englobados en él (Martínez, 1998). Por consiguiente, este conducto denominado también Havers consta en su interior de una arteriola y una vénula.

Para poder llegar a la formación de este tipo de hueso se requiere un proceso en el cual actúan los osteoclastos generan nuevos sistemas de Havers en el hueso compacto existente. Estas células van creando túneles paralelos a las osteonas vecinas según se desplazan en el hueso calcificado más antiguo. Cuando se forma un nuevo conducto, se produce una invasión del mismo por yemas vasculares, que, a su vez, transportan elementos celulares indiferenciados que darán lugar a osteoblastos, y ellos a osteonas y osteocitos relacionados con ellas (Martínez, 1998). En este continuo proceso de remodelación hay una gran variedad de densidad mineral entre las sucesivas osteonas, siendo más densas cuanto más antiguas. Por otro lado, con la edad del individuo la densidad, o contenido mineral, aumenta.

Martínez (1998) también afirma que: “El **hueso esponjoso o trabecular** posee, característicamente, un gran orden en la disposición de las células y haces de colágena, dando lugar a trabéculas o espículas de hueso mineralizado” (pág. 32) describe que estas a su vez se recubren de osteoblastos y tejido osteoide. Sin embargo, debido a la tensión muscular y a las cargas funcionales que reciben, las trabéculas se orientan perpendicularmente a las fuerzas de deformación que sufre el hueso. Con ello, se consigue una máxima resistencia con un mínimo de materia, y, por lo tanto, la distribución, además del número y tamaño de las trabéculas, depende de la funcionalidad mecánica del hueso.

El **hueso reticular** es el único no laminar formado por haces gruesos de fibras colágenas distribuidas al azar y de forma laxa. También se diferencia de los otros dos tipos de hueso en que el diámetro de sus haces de fibras es varias veces mayor, en que contiene un gran número de osteocitos de tamaño irregular, en que las lagunas donde se alojan son de tamaño variable y orientadas al azar, que en los otros tipos son uniformes y de distribución regular, en que el número de osteomas por unidad de volumen es mucho mayor y,

finalmente, en que los osteocitos son metabólicamente mucho más activos (Martínez, 1998, pág. 33).

Por otro lado, Lekholm y Zarb en 1985 establecieron una clasificación de la densidad ósea basada en la macroestructura donde la morfología y la distribución de la cortical y del hueso trabecular determinan la calidad del mismo. Inicialmente fue Linkow en 1970, quién estableció las tres primeras categorías y posteriormente Lekholm y Zarb las completaron añadiendo una cuarta.

Tipo 1: Se compone casi exclusivamente de hueso compacto homogéneo. Según los autores, este era el ideal con presencia de algunas trabéculas espaciadas con pequeños espacios medulares. Actualmente este concepto ha sido revocado debido a la escasa vascularización del mismo lo que lo convierte en poco óptimo para la colocación de implantes. Además, Se le compara usualmente a la madera de un roble por su dureza y alta densidad

Tipo 2: El hueso compacto ancho rodea el esponjoso denso. Esta parte esponjosa presenta espacios medulares ligeramente mayores con menor uniformidad en el patrón óseo. Hueso ideal para la colocación de materiales externos como implantes dentales. Es decir, un hueso más trabeculado que posee una mayor vascularización en comparación con el tipo 1 es comparado en su mayoría con la madera de pino.

Tipo 3: La cortical delgada rodea el hueso esponjoso denso. Grandes espacios medulares entre las trabéculas óseas. Este hueso según los autores, provocaba las desadaptaciones del implante. Este a su vez, es comparado con la madera de balsa, debido a que sus trabéculas son mucho más abiertas y poseen una densidad menor

Tipo 4: La cortical delgada rodea el abundante hueso esponjoso poco denso. Este es comparado con la espuma teniendo una menor densidad que los antes mencionados.

1.6.4 Estructura ósea

El hueso o tejido óseo está constituido por una matriz en la que se encuentran células dispersas. La matriz está constituida por 25% de agua, 25% de proteínas y 50% de sales minerales.

1.6.4.1 Células óseas

Hay cuatro tipos de células, que se pueden dividir en dos categorías: las que reabsorben hueso (osteoclastos) y las que forman (osteoblastos) o han formado (osteocitos y células de borde o células tapizantes).

1.6.4.2 Osteoclastos

Las células responsables de reabsorción de la matriz ósea son los osteoclastos que según (Sendra, 2009) son “células polinucleadas de gran tamaño que se localizan en las superficies óseas firmemente asociadas a la matriz ósea. Los osteoclastos se forman por la fusión de varias células mononucleares derivadas de una célula madre sanguínea de la médula ósea mostrando muchas propiedades de los macrófagos” (pág. 42).

La reabsorción osteoclástica depende de una serie de factores reguladores externos como la hormona paratiroidea, la 1,25-dihidroxitamina D3 y la calcitonina. Otros factores que afectan la funcionalidad de los osteoclastos son los glucocorticoides y las prostaglandinas.

Una vez concluida la reabsorción ósea, los osteoclastos mueren por apoptosis, muerte celular. Cuando una célula muere por apoptosis, empaqueta su contenido, lo que evita que se produzca la respuesta inflamatoria característica de la muerte accidental o necrosis. En lugar de hincharse y reventar, y, por tanto, derramar su contenido, posiblemente dañino, hacia el espacio intercelular, las células en proceso de apoptosis y sus núcleos se encogen, y con frecuencia se fragmentan. De esta manera, pueden ser eficientemente englobadas vía fagocitosis y, consecuentemente, sus componentes son reutilizados por macrófagos o por células del tejido adyacente (Sendra, 2009, pág. 43)

1.6.4.3 Osteoblastos

Los osteoblastos son las células responsables de la formación y organización de la matriz extracelular del hueso y de su posterior mineralización. Además, liberan algunos factores que son probablemente mediadores de la reabsorción ósea.

Son células cuboides que forman una capa en las superficies de los huesos en crecimiento, o como en el caso de la osificación intramembranosa, rodean áreas de osificación. Parte de su membrana se encuentra en contacto con el borde osteoide, llamándose así el área donde está teniendo lugar la calcificación (sendra,2009). El principal producto de los osteoblastos maduros es el colágeno de tipo I que constituye el 90% de las proteínas del hueso. Pero, además, producen otras proteínas como la osteocalcina y las proteínas Gla matriciales, y glicoproteínas fosforiladas incluyendo las sialoproteínas I y II, la osteopontina y la osteonectina. Las principales proteínas con actividad enzimática producidas por los osteoblastos son la fosfatasa alcalina y la colagenasa. Otra función de los osteoblastos es segregar determinadas sustancias que les permiten comunicarse con otras células, como por ejemplo el RANK-ligando (RANKL), que activa la función de osteoclastos precursores; osteonectina y osteocalcina, para la

mineralización ósea; osteopontina, para sellar la zona donde actúa el osteoclasto; sialoproteína ósea, une osteoblastos y osteocitos a la matriz extracelular; y M-CSF, factor estimulante de colonias de macrófagos.

Además, poseen receptores de hormonas, vitaminas y citocinas, como la vitamina D, el estrógeno o la hormona paratiroidea (PTH). Cuando los osteoblastos entran en un estado de inactividad le puede suceder tres cosas: que la matriz ósea lo vaya envolviendo, quedando atrapado en ella y convirtiéndose en osteocitos; que permanezca sobre la superficie ósea, diferenciándose en una célula de borde; y que sufra apoptosis.

1.6.4.4 Osteocitos

Los osteocitos son según (Sendra, 2009) son células óseas maduras derivadas de los osteoblastos que constituyen la mayor parte del tejido óseo. Se encuentran en hueso completamente formado ya que residen en lagunas en el interior de la matriz ósea mineralizada. Al igual que los osteoblastos han perdido la capacidad de dividirse. Los osteocitos no segregan materiales de la matriz ósea y su función es la mantener las actividades celulares del tejido óseo como el intercambio de nutrientes y productos de desecho (pág. 43).

1.6.4.5 Células osteoprogenitoras

Las células osteoprogenitoras o células madre ósea son células indiferenciadas con carácter de fibroblastos. Durante la formación de los huesos estas células sufren división y diferenciación a células formadoras de hueso (osteoblastos) mientras que los pre-osteoclastos darán origen a los osteoclastos. (Pawlina, 2015) refieren que esta es una célula en reposo capaz de transformarse en un osteoblasto y secretar matriz ósea. Estas células se encuentran en las superficies externas e internas de los huesos (células periósticas y células endósticas).

Son capaces de dividirse y proliferar, y tiene la capacidad de diferenciarse a tres tipos celulares, además de los osteoblastos; estas son: adipocitos, condroblastos y fibroblastos.

1.6.5 Formación del hueso

Las células formadoras del tejido óseo son los osteoblastos. Los osteoblastos segregan los componentes de la matriz extracelular (MEC); son células con un importante desarrollo del RER. Según (Pawlina, 2015) afirma que la matriz extracelular recibe el nombre de sustancia osteoide y contiene proteoglicanos, glicoproteínas y abundantes fibras colágenas. Los osteoblastos depositan sobre las fibras colágenas las sales de hidroxapatita (fosfato de calcio) que mineralizan el hueso, otorgándole rigidez. Gran parte del calcio y del fosfato del organismo se encuentran en el tejido óseo (pág. 250)

1.6.6 Remodelación ósea.

El proceso de remodelación ósea implica una serie de pasos que se inician a partir de un estímulo del tejido óseo, que puede ser inducido o provocado por una lesión. En el proceso para alargar un hueso reviste gran importancia saber que el mecanismo clave es la regeneración ósea (osteogénesis), el proceso natural que repara las fracturas.

Para comprender mejor este proceso, es necesario revisar algunos aspectos histológicos y fisiológicos del hueso ya que (Gomez, 2008) refiere que “La homeostasis esquelética, también llamada homeostasis mineral del organismo, está regulada por interacciones entre órganos, células, factores de señal, hormonas y factores de crecimiento que actúan a nivel intra y extracelular para regular el metabolismo del calcio, el cual es fisiológicamente necesario para la formación y remodelado óseo a lo largo de la vida” (pág. 173)

1.6.7 Estadios de la cicatrización ósea.

Según (FernándezTresguerres, Hernández Gil, & Alobera Gracia, 2020) “La regeneración tisular es la respuesta que consigue la restitución integral del tejido tras un trauma, a diferencia de la reparación, donde el tejido que se forma es un tejido cicatricial, con características diferentes al original”.

En este sentido el hueso es el único tejido del organismo, a excepción del tejido embrionario, que se restituye totalmente tras una lesión. La regeneración ósea origina una respuesta en la que están involucrados los vasos sanguíneos, las células y la matriz extracelular. Dicho de otra manera, la osteogénesis, comienza a partir de las estructuras vasculares.

1.6.7.1 Formación del hematoma

Después de tres a cinco días de la injuria al tejido, se constituye un tejido de granulación consistente en vasos, colágeno y células. El colágeno será el sustrato que contenga los factores a los que serán sensibles las células y constituirá el lugar al que ellas se anclarán cuando lleguen a través de los vasos, del periostio, del endostio y de la médula ósea, diferenciándose posteriormente en osteoblastos y condroblastos (Gutiérrez Gómez, 2008)

1.6.7.2 Formación del callo

La maduración del tejido de granulación se produce en varias semanas hasta que se forma el callo óseo que más tarde será sustituido por hueso fibroso inmaduro y posteriormente por hueso lamelar. El papel del callo óseo es estabilizar los fragmentos de la fractura, ya que si existe

movilidad este proceso no puede llevarse a cabo, con lo que el tejido que predominará será de tipo cartilaginoso (Gutiérrez Gómez, 2008)

1.6.7.3 Unión ósea

Según Gutiérrez (2008), el último proceso que ocurre en la cascada de fenómenos de reparación ósea es el remodelado, se trata de un proceso de activación-reabsorción-formación, donde los osteoclastos se activan produciendo las lagunas de Howship, que serán repobladas por osteoblastos que expresan osteoide, y cuando éste se calcifica se restaura la morfología ósea.

Este equipo de células se denomina unidad básica multicelular. “El proceso, activación-reabsorción-formación en los humanos se produce en un periodo de tiempo comprendido entre 3 y 6 meses; el proceso de remodelado en hueso cortical se lleva a cabo por los osteoclastos que labran un túnel que posteriormente se repuebla de osteoblastos” (Gutiérrez Gómez, 2008)

A esta unidad funcional que constituyen ambas células se le denomina cono de corte. El cono de corte actúa en la matriz como una especie de taladro, acompañado por las estructuras vasculares que crecen a medida que avanza su actividad erosiva. A cierta distancia del frente de erosión se alinean los osteoblastos, bordeando las paredes erosionadas de la matriz, que se disponen en forma progresiva para cerrar el túnel creado por los osteoblastos, pero sin llegar a obliterarlo. El resultado final de todo este proceso será un conducto de Havers (Gutiérrez Gómez, 2008).

1.6.8 Mecanismos biológicos básicos del hueso

1.6.8.1 Osteogénesis

La osteogénesis es el proceso a través del cual ocurre la formación del tejido óseo; inicia a partir de la octava semana, este a su vez se lleva cabo a través de dos mecanismos de osificación: intramembranosa y endocondral. De igual forma, (Sesman Bernal, Leon, & Fernández, 2007) afirman también que:

Es el Proceso por el cual los materiales pueden formar hueso, por la presencia de células mesenquimatosas indiferenciadas. Los materiales de injerto osteógenos están formados por células óseas vivas, que inducen los factores de crecimiento para el hueso, como las proteínas óseas morfogenéticas o el aspirado de médula ósea en los que una de cada 100,000 células del aspirado corresponde a una célula progenitora (pág. 184).

1.6.8.2 Osteoinducción

(Tortolini P, 2010) describe la osteoinducción como: “un proceso que estimula la osteogénesis, por el que las células madres mesenquimatosas son reclutadas en la zona receptora y a su alrededor para diferenciarse en condroblastos y osteoblastos”.

La diferenciación y el reclutamiento son modulados por factores de crecimiento derivados de la matriz del injerto, cuya actividad es estimulada al extraer el mineral óseo. Entre los factores de crecimiento se encuentran las proteínas morfogenéticas óseas 2, 4 y 7, factor de crecimiento derivado de las plaquetas, interleuquinas, factor de crecimiento fibroblástico, factores de crecimiento pseudoinsulínico, factores estimuladores de las colonias de granulocitos-macrófago (Tortolini P, 2010, pág. 134)

También se liberan factores angiogénicos, como el factor de crecimiento vascular derivado del endotelio y la angiogenina. Los materiales osteoinductivos pueden hacer crecer hueso en la zona donde normalmente no se encuentra.

1.6.8.3 Osteoconducción

La osteoconducción se produce cuando el material utilizado como injerto óseo crea un ambiente de andamiaje para la formación de hueso nuevo, según (Tortolini P, 2010) es un proceso por el cual el material provee un ambiente, estructura o material físico apropiado. Por lo cual, se desencadena un crecimiento tridimensional de capilares, tejido perivascular, y células madres mesenquimatosas, desde la zona receptora del huésped hacia el injerto. Este andamiaje permite la formación de hueso nuevo mediante un patrón previsible, determinado por la biología del injerto y el entorno mecánico de la interfase huésped-injerto.

1.6.9 Cicatrización de alveolos dentarios

La cicatrización de alveolos radica de manera primordial en la formación de un coagulo, este a su vez por medio de mecanismos de coagulación llena el alveolo óseo y mucoso. Posterior a ello, se activan las plaquetas induciendo la retracción del coágulo que suele completarse en cuatro horas. Tras la retracción del coagulo el proceso de cicatrización sigue su curso para estabilizar los enlaces cruzados de fibrina. A los dos días comienza la lisis del coagulo, causada por un enzima fibrinolítica denominada plasmina producida por la activación del plasminógeno del coagulo (E.W.Odell, 2018)

1.6.9.1 Fases de cicatrización alveolar

1.6.9.1.1 Fase inflamatoria. Según (*Gutiérrez, 2016*) la fase inflamatoria dura aproximadamente de 3 a 5 días y comienza inmediatamente después de que el tejido se ha lesionado. En ella se diferencian dos fases, la vascular que comienza con una vasoconstricción para evitar la pérdida excesiva de sangre promoviendo así la coagulación de la zona dañada, y posteriormente da inicio la fase de vasodilatación que permitirá la formación de espacios entre las células endoteliales lo que dará lugar un aumento de la permeabilidad y migración de plasma y linfocitos a la zona que diluirán los contaminantes y formarán un edema.

Dentro de las fases de inflamación también se encuentra la fase celular, en ella existe una migración de células tales como los leucocitos, polimorfonucleares (neutrófilos) ayudados por los macrófagos que se encargarán de destruir las bacterias y otros materiales extraños y destruirán el tejido necrótico.

1.6.9.1.2 Fase de fibroplasia. Esta fase describe el proceso de producción de colágeno, sustancia proteica encontrada en tejido conjuntivo, óseo y cartilaginoso, este a su vez confiere fuerza tensil a la cicatriz. De igual forma, (*Gutiérrez, 2016*) describe que:

“En esta fase los fibroblastos comienzan a depositar tropocolágeno, precursor del colágeno, así como otras sustancias comenzando la reparación de la herida. Inicialmente el colágeno es producido en exceso y se va depositando de manera desorganizada, esto es necesario para darle cierta resistencia a la herida. Debido a esta falta de organización en la disposición de las fibras colágenas la herida no es capaz de soportar tensiones durante esta fase que dura de 2 a 3 semanas”.

Si la herida es sometida a tensión al final de esta etapa lo que se provocará es la unión entre las fibras nuevas y viejas de colágeno presentándose la herida dura eritematosa por el alto

grado de vascularización. En este periodo se alcanza del 70% al 80% de resistencia respecto al tejido anterior a la lesión.

1.6.9.1.3 Fase de remodelación. La fase de remodelación no es más que la cicatrización final de la herida. En esta fase muchas de las fibras que se colocaron de manera desordenada en la fase anterior desaparecen y son sustituidas por nuevas fibras colágenas estas se orientan de manera correcta para soportar las tensiones en el área de la herida. (*Gutiérrez, 2016*) afirma que durante este periodo hay una disminución de la vascularidad y por tanto existe un enrojecimiento en el área. Durante esta última fase se produce también una contracción de los tejidos provocando una migración de los bordes hacia el centro. En los casos en los que los bordes no se aproximaran correctamente la contracción favorece la disminución del tamaño de la herida.

1.6.10 Simvastatina

La Simvastatina es un medicamento de la familia de las estatinas utilizada para reducir la concentración de colesterol en sangre, dicha lactona impide la acción de la encima que ayuda en la producción de colesterol en el cuerpo siendo un tipo de inhibidor de la reductasa HMG-CoA (*Medina, 2013*).

1.6.10.1 Composición

- Simvastatina Stada 10 mg: cada comprimido recubierto con película contiene 10 mg de simvastatina.
- Excipientes con efecto conocido: lactosa anhidra, 74.5 mg.
- Simvastatina Stada 20 mg: cada comprimido recubierto con película contiene 20 mg de simvastatina.

- Excipientes con efecto conocido: lactosa anhidra, 149 mg.

Inhibe la enzima HMG-CoA reductasa, responsable de la síntesis de colesterol en el hígado, lo cual estimula la síntesis y la actividad de los receptores responsables de captar las lipoproteínas LDL. Por tanto, reduce el nivel de LDL y VLDL-colesterol en sangre. Tiende a reducir los triglicéridos, aunque en menor medida, y aumentar el HDL-colesterol. Se elimina por metabolismo hepático a través del citocromo CYP3A4 (Ardoz, 2016)

1.6.10.2 Indicaciones terapéuticas

Hipercolesterolemia, Prevención cardiovascular.

1.6.10.3 Presentaciones

Comprimidos recubiertos

- Los comprimidos de simvastatina aristo 10 mg son de color melocotón pálido, ovalado y biconvexo. Ranurados por una cara con grabado de “10” y en la otra cara “SVT”.
- Los comprimidos de simvastatina aristo 20 mg son de color melocotón, ovalados y biconvexos con grabado de “20” en una cara y ranurados en esa misma cara y en la otra cara “SVT”. El comprimido se puede dividir en dosis iguales.

1.6.10.4 Contraindicaciones

- Enfermedad hepática activa o aumento persistente e inexplicable de las transaminasas hepáticas.
- Embarazo y lactancia.
- Hipersensibilidad a simvastatina o a alguno de los excipientes incluidos en la sección.

- Administración concomitante de inhibidores potentes de la CYP3A4 (p. ej., itraconazol, ketoconazol, inhibidores de la proteasa del HIV, eritromicina, claritromicina, telitromicina y nefazodona) (Ardoz, 2016)

1.6.10.5 Reacciones adversas

- Digestivos: dolor abdominal, diarrea, estreñimiento, dispepsia, flato, generalmente leves y transitorios. Se ha descrito pancreatitis aguda reversible tras varios meses de tratamiento.
- Musculares (1% de pacientes): miopatías (mialgia, calambres) y aumento de CPK, que puede evolucionar en casos aislados a rabdomiolisis.
- Hepáticos: aumento de enzimas hepáticas (1-2%), sobre todo durante el primer año de tratamiento, reversible al reducir la dosis
- Sistema nervioso: cefalea, insomnio, dificultad para concentrarse, depresión. Puede producir neuropatía periférica (parestesia en cara, lengua y manos).
- Cutáneos: raramente exantema, prurito, alopecia.

1.6.11 Factores de crecimiento

“Son polipéptidos sintetizados en el propio hueso o procedentes de otros lugares (hígado, plaquetas, etc.), que intervienen en la diferenciación, crecimiento y proliferación de las células de forma autocrina o paracrina” (Fernández, 2006)

1.6.11.1 Mecanismo de acción

(Peñarrocha, Sanchis Bielsa, & Martínez González, 2001) afirman que: “Los mecanismos reparativos y liberación de los factores de crecimiento óseo son activados ante cualquier noxa que altere la morfología estructural o celular del tejido óseo”. Se incluyen como

desencadenantes de activación de los factores: el traumatismo, accidental o quirúrgico, del tejido óseo como la pérdida dental o la colocación de implantes, la interrupción temporal del aporte vascular asociado a la desvitalización y necrosis del tejido óseo, e incluso las alteraciones humorales con repercusiones en el metabolismo del calcio.

“Su mecanismo de acción siempre comienza al unirse a receptores específicos de membrana. El proceso está mediado por un sistema de segundos mensajeros en los que interviene una proteína tirosinquinasa.” (Peñarrocha, Sanchis Bielsa, & Martínez González, 2001) Debido a este mecanismo, la acción de los factores en el lugar de la lesión continúa, aunque hayan desaparecido los mismos del medio, ya que han activado el sistema de segundos mensajeros

1.6.11.2 Propiedades

Los factores de crecimiento son mediadores biológicos que regulan la migración, proliferación, diferenciación y el metabolismo celular. Los factores decrecimiento actúan de manera local. La estimulación celular se realiza bien por un sistema autocrino, es decir, las células producen y responden al mediador biológico, o por un sistema paracrino en el que la célula que produce el factor se encuentra en las proximidades de las células a las que afecta (Peñarrocha, Sanchis Bielsa, & Martínez González, 2001).

1.6.11.3 Proteína morfogenética Ósea 2

Las BMP son un grupo de glicoproteínas de bajo peso molecular involucradas en el crecimiento y desarrollo de varios tejidos y órganos como el hueso, corazón, riñones, ojos, piel y dientes. Los factores que influyen la remodelación ósea estimulan la diferenciación de células madre mesenquimales a osteoblastos. Las BMP son sintetizadas en células mesenquimales,

osteoprogenitoras, condrocitos, osteoblastos y plaquetas dentro de la matriz extracelular. De forma natural en el organismo, estas proteínas son liberadas durante la reparación y remodelación ósea (Sierra García, Castro Ríos, González, & Chávez, 2016).

1.6.12 Contraste radiográfico

La radiografía se define como un registro fotográfico visible, que se produce por el paso de rayos X a través de un objeto o cuerpo y registrados en una película especial que permite estudiar estructuras internas del cuerpo humano, siendo así un auxiliar en el diagnóstico (Ramirez, 2002).

Se describe como la capacidad de la película radiográfica de mostrar las variaciones entre las distintas estructuras que conforman el sujeto. El kilovoltaje y el mili amperaje influyen directamente sobre el contraste de la imagen. El contraste disminuirá si la película es excesivamente clara u oscura.

El amplio desarrollo del estudio de la calidad de los tejidos ha evolucionado paralelamente al de las estructuras óseas. En una fase inicial del diagnóstico, nos esforzamos en interpretar los claros y los oscuros de las radiografías. Es por esto que se habla sobre exploraciones de primer nivel (radiovisiografía), como de las de segundo nivel (Estratigrafía y TC específica). Se han introducido estudios de mineralometría ósea basados en sistemas matemáticos que interpretan ennegrecimientos y atribuyen a los resultados unos números a los que hay que asociar un valor referido a cierto grado de “calidad” del hueso. (Chiapasco, 2010)

Según (Chiapasco, 2010) “En la radiovisiografías y en las tomografías analógicas se ha intentado aplicar el método conocido como “escala de grises”. En la práctica se obtienen referencias numéricas del grado de mineralización ósea que dependen del grado de

ennegrecimiento entre las diversas estructuras de esta exploración. En total, el valor medido será diferente según el ennegrecimiento obtenido en aquel punto de la película y podrá variar si se modifican los valores de captación (analógica) o elaboración de los datos.

(White & Pharoah, 2002) afirman que “El kVp controla directamente el contraste en una relación inversa. A mayor kVp la escala de contraste es más larga (contraste bajo)”.

1.6.13 Técnica de bisectriz o técnica de bisección del ángulo

Debido a las irregularidades de los tejidos bucales, la película no siempre se puede colocar paralela a los dientes que se van a radiografiar. Cuando éstos y la película no están paralelos, los Rayos X producen una sombra sobre la película que es ya sea más corta o larga que los propios dientes. Para obtener una sombra igual en longitud a la de los dientes se usa la técnica de bisectriz. (Rangel, 2012).

Esta técnica requiere que el operador trace imaginariamente la bisectriz del ángulo formado por el eje largo del diente y la película radiográfica, el ángulo se forma donde la película contacta con la corona del diente. El operador debe dirigir el rayo central a través de los ápices de los dientes de tal manera que se formen dos ángulos rectos con una distancia del foco a la película de 20 cm aproximadamente. Cuando la angulación se efectúa de una manera correcta, se debe obtener una imagen del diente con la misma longitud (Rangel, 2012).

1.6.14 Errores en la técnica de la bisectriz

1.6.14.1 Problemas de angulación

1.6.14.2 Traslape horizontal

Las áreas interproximales de los dientes se ven superpuestos cuando en realidad no lo están en la boca del paciente.

Las causas de este error común es que el rayo central no se dirige perpendicular a la película en el plano horizontal o la película no se coloca paralela al diente o los dientes en el plano horizontal.

Para corregir la superposición horizontal hay que dirigir el rayo central a través de las áreas de contacto en el plano horizontal o colocar la película paralela a los dientes en el plano horizontal.

Los errores relacionados con la angulación vertical en la técnica de bisectriz del ángulo son elongación o alargamiento y el escorzado o acortamiento.

1.6.14.3 Elongación

Según (Cuadros, 2017) la elongación se da “cuando la imagen radiográfica es más grande (larga) que el tejido (dientes) radiografiados. Ocurre porque la angulación vertical del rayo es menor de la necesaria” problema que ocurre principalmente en las prácticas clínicas de los estudiantes.

También se resume que “el alargamiento o la prolongación de los dientes y las estructuras circundantes se debe a la subangulación del haz de rayos X” (Williamson, 2019).

Ambas definiciones establecen de manera clara el significado de elongación. Cuando este error está presente se observará una imagen alargada, las raíces de los dientes pueden extenderse fuera de los límites de la película, y los detalles anatómicos básicos que deben observarse en una radiografía de calidad, no son evidentes.

1.6.14.4 Escorzamiento

“El acortamiento o reducción de los dientes y las estructuras circundantes, también puede ser resultado de una angulación vertical incorrecta. El acortamiento es resultado de la sobre angulación del haz de rayos X” (Williamson, 2019)

El escorzado para (Cuadros, 2017) es el “fenómeno opuesto a la elongación. La imagen en la radiografía es más corta en comparación a los tejidos reales. Es causada por una angulación vertical mayor a la necesaria” (pág. 2) lo contrario a lo que ocurre cuando se da la elongación.

En una película con Escorzamiento las raíces de los dientes suelen verse cortas, la longitud incisivo vertical de la corona aparenta ser de la misma medida que la longitud cervico-apical de la raíz provocando distorsión en los detalles anatómicos básicos que se deben observar en una radiografía de calidad.

Para evitar o reducir errores en la angulación vertical se deben tener en cuenta la colocación de la radiografía y la angulación del cono.

La colocación de la película de tal manera que esté centrada sobre el área de interés es de importancia vital cuando se usa la técnica de la bisección del ángulo. Una línea guía ligeramente dibujada sobre el paquete de la película ha probado ser una invaluable ayuda para la colocación correcta de esta.

Para que la película sea colocada correctamente debe estar centrada sobre un área o diente específico. Debido a que la línea guía marca el centro de la película, si se coloca esta de tal manera que la línea guía caiga en el diente o área específica para esa exposición en particular, se sabe que la película fue centrada correctamente. La línea guía ayuda principalmente para centrar

la película de manera anteroposterior (horizontal). La colocación vertical de la película es de 2mm por encima o debajo de la línea oclusal, dependiendo de qué arcada se esté examinando.

Cabe hacer mención que con algunos pacientes la colocación de la película como se indica no se puede realizar correctamente debido a restricciones anatómicas. Cuando esta condición aparece, hay que usar el propio criterio para colocar la película tan correctamente como sea posible (Protocolo Garantía de la Calidad de la Imagen, 2013).

(Haring & Jansen., 1997) en su libro de Radiología dental: principios y técnicas, explican que “en los dobleces desmedidos en el paladar se forman distorsiones, que se evitan deslizando la película hacia el interior de la boca”

Una vez colocada correctamente la película es necesario también familiarizarse con las diferentes angulaciones de la cabeza del tubo.

Las angulaciones verticales (angulación superior o inferior del cono) serán desviaciones de una línea paralela con el piso. Todas las angulaciones por encima de esta línea paralela son llamadas angulaciones verticales más; y todas las angulaciones por debajo de esta línea son angulaciones verticales menos. El arco maxilar está expuesto a los Rayos X con el cono por arriba de la línea oclusal; por eso se utilizan las angulaciones verticales más (+). La radiografía del arco mandibular se toma por debajo de esta línea, así que se utilizan las angulaciones verticales menos (-). (Protocolo Garantía de la Calidad de la Imagen, pág. 10).

1.6.14.5 Problemas de alineación

1.6.14.5.1 Corte de cono

Para (Williamson, 2019) el rayo central deberá estar alineado sobre el centro del receptor, con el haz de rayos X dirigido perpendicularmente al receptor. Si no se observa esta alineación, habrá un corte de cono. Estos aparecen como zonas claras en las radiografías convencionales después del revelado cuando se recurre a las imágenes diagnosticadas digitales, los cortes de cono aparecen como áreas opacas o blandas. La forma del corte de cono depende del tipo de colimador utilizado al exponer al receptor.

Además de conocer la causa por la cual se da este error es necesario saber que “para corregir un error de corte de cono, el haz deberá volverse a centrar hacia el área sin exposición. El ensamblaje incorrecto de los dispositivos de soporte de receptores también puede causar cortes de cono” (Williamson, 2019)

Estos errores en la técnica de bisectriz pueden evitarse aplicando correctamente la técnica, sin embargo, para los estudiantes que inician con sus prácticas esta técnica genera dificultad principalmente al momento de dirigir el rayo central, que es invisible, lo que provoca que se angule el cono de manera inadecuada tanto vertical como horizontalmente.

Entre los principales errores de exposición, la elongación presenta el mayor índice.

1.7 Hipótesis

H₁: El uso local de simvastatina aplicada post-extracción provoca cambios significativos a nivel del hueso alveolar en comparación al alveolo con cicatrización fisiológica.

H₀: El uso local de simvastatina aplicada post-extracción **NO** provoca cambios significativos a nivel del hueso alveolar en comparación al alveolo con cicatrización fisiológica.

II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Tipo de estudio:

Según (Piura, 2012) el propósito del diseño metodológico el tipo de estudio es descriptivo, por otra parte, de acuerdo al método el estudio es observacional. De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista (2006), el tipo de estudio es poblacionalmente no aleatorizado, sin embargo, estadísticamente si es aleatorizado. De acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo y según el período y secuencia del estudio es longitudinal. De acuerdo al alcance de los resultados el estudio es comparativo (Canales, E.L., & P., 2008). Por el método de investigación el presente estudio es cuasiexperimental de boca dividida (Pedroza, 2014).

Este fue aplicado en 30 alveolos dentarios de 15 pacientes con boca dividida, en edades de 18 a 30 años que requieren la extracción de terceros molares inferiores (clase IA, IIA, IB). Dichos pacientes fueron seleccionados en base a los criterios de inclusión y exclusión. Llevando registros desde el momento en que se realiza la cirugía hasta cumplir con los 3 meses de control en cada paciente.

2.2 Caracterización del área de estudio:

Odontología (especialidad de Maxilofacial), del policlínico Francisco Morazán en el período diciembre 2019- diciembre 2020.

2.3 Universo y muestra:

El universo está constituido por 30 alveolos dentarios, representado por 15 pacientes con boca dividida, a los cuales, posterior a la cirugía se le administro el fármaco (Simvastatina 10 mg) en la pieza #3.8 o en la pieza #4.8, mientras que en el homologo no. Dicho procedimiento fue realizado en el área de Maxilofacial del centro de salud y policlínico “Francisco Morazán”. Los cuales se seleccionaron de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, agrupándolos como un solo grupo.

2.5 Criterios de selección:

Criterios de inclusión

Pacientes que acepten participar en el estudio y firmen consentimiento informado.

Pacientes atendidos en el área de Maxilofacial entre las edades de 18 a 30 años de edad.

Pacientes sometidos a cirugía de tercer molar bilateral cuya radiografía preliminar muestre las terceras molares inferiores en posición IA o IB.

Pacientes que no presenten enfermedades sistémicas

Terceros molares que no presenten infección, patología periapical o absceso.

Cirugías de terceros molares inferiores que no impliquen la realización de un colgajo.

Cicatrización por primera intención, la cual estará determinada por el cierre alveolar medido en cada control con una sonda periodontal.

Criterios de exclusión

Pacientes que no acepten participar en el estudio y firmen consentimiento informado.

Pacientes que no cumplan con el rango de edad de 18 a 30 años.

Pacientes sometidos a cirugía de tercer molar bilateral cuya radiografía preliminar no muestre las terceras molares inferiores en posición IA o IB.

Pacientes que presenten enfermedades sistémicas

Terceros molares que presenten infección, patología periapical o absceso.

Cirugías de terceros molares inferiores que impliquen la realización de un colgajo.

Cicatrización por segunda intención.

Pacientes que presenten enfermedad sistémica o crónica.

Pacientes fumadores y/o alcohólicas.

Pacientes embarazadas.

Pacientes que presenten alergia a Simvastatina

2.6 Técnica y procedimiento

El estudio se lleva a cabo en el Policlínico Francisco Morazán, bajo la supervisión de un Cirujano Maxilofacial, el cual realiza las cirugías de terceros molares inferiores bilateral (38 y 48) en posición 1A, 2A ,1B, tomando en cuenta la clasificación de Pell y Gregory. Los pacientes seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión deberán haber pasado una serie de exámenes hematológicos para su aprobación tales como: biometría hemática completa (BHC),

plaquetas, tiempo parcial de tromboplastina (TPT), tiempo de protrombina (TP) y glicemia para asegurar que no presenta ningún padecimiento que altere los resultados del estudio.

De igual forma, se toma una radiografía periapical de adulto marca Henry Shein de las piezas a tratar para verificar el grado de complejidad y posición, en el sillón dental paciente con la cabeza perpendicular al plano del piso utilizando rayos x del Policlínico, técnica de bisectriz del ángulo, punto de referencia un centímetro por encima del borde mandibular en angulación vertical a través del goniómetro en menos cinco grados, con método digital para soporte de la película dedo índice del paciente, tiempo de exposición tres segundos. De igual manera, se utilizan las siguientes sustancias para el revelado hidroquinona más hidróxido de potasio, se deja en sustancia doce segundos, se pasa por agua seis segundos y sustancia fijadora definido por el observador (entre 5-15 segundos), tiocianato de amonio más tiosulfato de amonio, ambos frascos marcan Carestream dental.

Una vez seleccionados se llena y firma una hoja de consentimiento informado (**Ver anexo N°1**) y una ficha con los datos personales del paciente (**Ver anexo N°2**), para su posterior seguimiento, siendo atendidos los días martes, jueves y viernes de 7am a 11 am.

Previo a la extracción se revisan los resultados de sus exámenes, toma de presión arterial, temperatura y se coloca al paciente en el sillón dental, utilizando luz incandescente directamente en el área de trabajo. Se toma una Fotografía digital con cámara de celular Samsung s9, resolución 12 Mpx, apertura f/1.5 y 2.4, tomado con flash led dual. El paciente es sentado sobre silla odontológica con respaldar inclinado hacia atrás en un ángulo de cien grados con respecto al piso a una distancia de 10 centímetros en cuadrante inferior de la boca, lado izquierdo y derecho donde se realizó el procedimiento, también una vista panorámica (frontal) de la cavidad oral del paciente (**Ver imágenes de anexo N°5**)

Seguidamente se anestesia al paciente utilizando Mepivacaina clorhidrato al 3% sin epinefrina con aguja larga calibre 27, técnica por bloqueo en nervio dentario inferior. Seguidamente se pulveriza la simvastatina en pastilla de 10 mg en el blíster con un mortero.

Posterior a ello, para la extracción, se utiliza el siguiente instrumental: elevador de periostio molt 9, elevador recto 301 y fórceps 222 (en caso de ser necesario), extracción de la pieza 38 o 48, sindesmotomía con elevador de periostio, luxación con elevador 301, avulsión con el mismo elevador; curetaje del alveolo y colocación de simvastatina 10 mg directamente del empaque con una cureta alveolar Lucas, seguidamente se sutura en equis con ácidopoliglicólico (vycryl 3/0) para estabilizar la simvastatina (**Ver anexo N°5, Imagen 4**); De igual forma se realiza el mismo procedimiento de cierre de la herida sin la colocación del medicamento en pieza antagonista, colocación de gasas en ambos lados. Se dieron instrucciones regulares post extracción a cada paciente. Los siguientes medicamentos fueron prescritos: amoxicilina 500mg, 1 tableta cada 8 horas durante 7 días; ibuprofeno 400 mg, 1 tableta cada 8 horas durante 5 días.

Finalmente, de manera secuencial se realizan controles periódicos de 7 días para verificar el estado del paciente, y a los 2 y 3 meses para el control final realizando radiografías periapicales y comparando su contraste con las iniciales, además de fotografía final.

2.6.1 Calibración

La calibración se llevó a cabo en el Policlínico Francisco Morazán, bajo la supervisión de la Dra. Nelda Morales, Cirujano Maxilofacial, mediante la toma y observación de treinta fotografías intraorales individualizadas en pieza número 38 y número 48; toma y observación de ciento veinte radiografías con técnica de bisectriz del ángulo a seis pacientes con exodoncia bilateral de terceros molares en posición 1A, participantes del estudio de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

Las imágenes fueron tomadas por las investigadoras con el fin de evaluar la evolución del proceso de cicatrización en los días de control establecidos. De igual manera, las radiografías fueron tomadas por cada una de las investigadoras bajo la supervisión del Maxilofacial para observar, analizar y comparar la cicatrización de ambos alvéolos en la línea del tiempo correspondiente.

Los pacientes fueron atendidos de manera individualizada por cada una de las investigadoras en bloque, evaluándolos para identificar y asignar los valores correspondientes que fueron agregadas a la base de datos de SPSS versión número 25 para evaluar el coeficiente Kappa de Cohen que indicará la concordancia de los investigadores sobre la respuesta correcta.

El coeficiente estima el nivel de relación entre la variabilidad de los puntajes verdaderos y la variabilidad total, observada, los valores a encontrar pueden ser los siguientes:

0.00-0.20: ínfima concordancia,

0.20-0.40: Escasa concordancia.

0.40-0.60: Moderada concordancia

0.60-0.80: Buena concordancia.

0.80- 1.00: Muy buena concordancia.

2.6.2 Resultados de la calibración.

En los resultados de calibración de la investigadora Cristina Raitt Ruiz se observa que obtuvo un valor de 0,765, el cual, indica que obtiene buena concordancia en el test de Kappa (**Ver cuadro en anexo N°6**).

En los resultados de calibración de la investigadora Kelly Muñiz Navarrete se observa que obtuvo un valor de 0,705 el cual indica que obtiene buena concordancia en el test de Kappa (**Ver cuadro en anexo N°6**).

En los resultados de calibración de la investigadora Julissa Rizo Blandón se observa que obtuvo un valor de 0,685, el cual, indica que obtiene buena concordancia en el test de Kappa (**Ver cuadro en anexo N°6**).

2.7 Plan tabulación y análisis

Los datos obtenidos serán ingresados en la base de datos utilizando el software estadístico SPSS Sev. 25 para Windows, creando un archivo de datos en una forma estructurada y organizando una base de datos que será analizada con las siguientes técnicas estadísticas:

Prueba de coeficiente kappa de cohen que indicará la evaluación de cada uno de los investigadores sobre la correcta toma de radiografía y fotografía tomando de referencia la observación de fotos laterales y panorámicas tomadas con celular Samsung s9; toma de radiografía evaluando angulación y revelado tomando de referencia la escala de la prueba y registrando sus respuestas en el programa SPSS versión número 25.

Prueba T de Student para muestras independientes. Se hará una comparación entre la media de mediciones independientes de los alveolos de cada paciente de manera individual y también comparando todos los casos agrupados en alvéolos con o sin simvastatina.

Así mismo la prueba de Levene para igualdad de varianzas. Para indicar si podemos o no suponer varianzas iguales o diferentes, analizando la compatibilidad entre las medias representadas por los alvéolos con o sin simvastatina.

T Microsoft Word 2016 y Microsoft Excel 2016 para guardar datos de contacto y registro de los controles de cada paciente perteneciente al estudio.

2.8 Enunciado de variables

2.8.1 Características sociodemográficas

2.8.1.1 Edad

2.8.1.2 Sexo

2.8.2 Complicaciones quirúrgicas

2.8.2.1 Ausencia/Presencia de hemorragia

2.8.2.2 Fractura del órgano dentario

2.8.2.1.3 Laceración del tejido blando durante cirugía

2.8.3 Complicaciones post quirúrgicas durante los primeros 4 y 7 días

2.8.3.1 Dehiscencia

2.8.3.2 Eritema de la herida

2.8.3.3 Sangrado

2.8.3.4 Alveolitis

2.8.3.5 Dolor

2.8.3.6 Drenaje

2.8.4 Cicatrización alveolar

2.8.4.1 Sondeo clínico inicial

2.8.4.2 4 días

2.8.4.3 7 días

2.8.5 Cambios radiográficos

2.8.5.1 Grado de contraste radiográfico

2.8.5.1.1 Alto (8-10)

2.8.5.1.2 Medio (4-7)

2.8.5.1.3 Bajo (1-3)

2.8.5.2 Remodelado óseo

2.8.5.2.1 Medición radiográfica inicial

2.8.5.2.2 Medición alveolar de 2 meses

2.8.5.2.3 Medición alveolar de 3 meses

2.9 Operalización de variables

Objetivo específico	Variable conceptual	Sub variable	Variable operativa	Tipo de variable	Valor	Técnicas de recolección de información y actores participantes.		
						Expediente	Ficha de evaluación clínica.	Ficha de evaluación radiográfica
Objetivo específico N°1	Características sociodemográficas	Edad	Edad biológica de la persona, medida en años desde el día de su nacimiento.	Cuantitativa continua	18 a 30	Si	Si	No
		Sexo	Conjunto de peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculino y femeninos.	Cualitativa nominal	Femenino O Masculino	si	si	no
Objetivo específico N°2	Complicaciones quirúrgicas	Observaciones durante el procedimiento	Acción de observar con mucha atención para adquirir algún dato o información de lo que durante el procedimiento.	Dicotómica	Ausencia /presencia de Hemorragia	si	si	No
					Fractura del órgano dentario	si	si	No
					Laceración de tejido blando durante cirugía	si	si	No

Objetivo específico N°3	Complicaciones post quirúrgicas durante los primeros 4 y 7 días	Evaluación clínica alveolar después del procedimiento	Proceso de emisión de juicios continuo y sistemático enfocado hacia los cambios que presenta el alveolo.	Dicotómica	Dehiscencia	Si	Si	No
					Eritema de la herida	No	Si	No
					Sangrado	No	Si	No
					Alveolitis	No	Si	No
					Dolor	Si	Si	No
					Drenaje	Si	Si	No
Objetivo específico N°4	Cicatrización alveolar	Tiempo de seguimiento	Periodo determinado durante se realiza una acción o acontecimiento donde se miden los cambios.	Cuantitativa discreta.	Sondeo clínico inicial.	Si	Si	No
					4 días	Si	Si	No
					7 días	Si	Si	No
Objetivo específico N°5	Cambios radiográficos	Grado de contraste radiográfico	Medición en escala de grises de las áreas oscuras y claras en una radiografía dental.	Cuantitativa discreta.	Alto (8-10)	No	No	Si
					Medio (4-7)	No	No	Si
					Bajo (1-3)	No	No	Si
		Remodelado óseo	Proceso de reestructuración del hueso existente, que está en constante formación y reabsorción.	Cuantitativa discreta.	Medición radiográfica inicial.	No	No	si
					Medición alveolar de 2 Meses	No	No	si
					Medición alveolar de 3 Meses	No	No	si

2.10 Aspectos éticos

El presente estudio tomó en cuenta todas las normas éticas, según la Declaración Universal de bioética y derechos humanos ginebra:

- a) En esta investigación se ha considerado de vital importancia la confidencialidad de nuestros pacientes mostrándonos en el margen de profesionalismo, conservando el respeto y no divulgando información personal; todos los datos obtenidos serán usados con el fin de mantener contacto con cada paciente para sus controles periódicos, e interés exclusivo de la ciencia o la sociedad.
- b) Toda intervención médica preventiva, diagnóstica y terapéutica sólo se llevó a cabo previo consentimiento libre e informado de la persona interesada, basado en la información adecuada. el consentimiento fue expreso y la persona interesada pudo revocarlo en todo momento y por cualquier motivo, sin que esto entrañe para ella desventaja o perjuicio alguno.
- c) La investigación médica en seres humanos se realizó debido que la importancia de su objetivo es mayor que el riesgo, esto fue especialmente importante cuando los seres humanos son voluntarios (UNESCO, 2005).

De esta manera, cumplimos con el código de ética que dicta en sus artículos 1,2,3,5 y 6 sobre la integridad que debemos presentar con cada paciente, el comportamiento profesional evitando cualquier conducta que pueda desacreditar nuestra profesión, también se tendrá la obligación personalísima de guardar reserva de la información personal de los mismos, estando impedido de utilizarlas, revelarlas o transmitirlos a terceros por cualquier medio. (Luis Ángel Montenegro Espinoza, 2018)

2.11 Cronograma

Cronograma							
Actividades	Tiempo de ejecución						
Meses de trabajo	sep-19	dic-19	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20	ene-21
Propuesta de tema							
Revisión de antecedentes							
presentación de objetivos, justificación, planteamiento del problema.							
Selección de pacientes en el centro de salud							
Defensa y aprobación de tema							
Inscripción de tema							
Marco teórico							
Operacionalización de variables							
Muestreo							
Elaboración del instrumento							
validación y calibración							
Inscripción de protocolo							
Elaboración de informe final (resultados-conclusiones)							
Inscripción de informe final							
pre-defensa monográfica							
Defensa monográfica							

2.12 Presupuesto

Presupuesto				
Nombre	descripción	cantidad	costo unitario en córdobas	costo total
Guantes látex	Caja de guantes de látex	3 cajas	C\$200.00	C\$600.00
Mascarillas	Barrera biológica para evitar contaminación del operador	2 cajas	C\$800.00	C\$1,600.00
Gabacha quirúrgico	Vestimenta del investigador	6 unidades	C\$180.00	C\$1,080.00
Espejos bucales	Instrumento para visión indirecta en boca	6 unidades	C\$70.00	C\$630.00
Gazas	Gazas utilizadas para el procedimiento	5 cajas	C\$96.00	C\$481.00
Baberos	Protectores que evitan dañar o manchar la ropa del paciente	2 cajas	C\$100.00	C\$200.00
Transporte	Gastos de transporte utilizado en el estudio	180 por mes	C\$60.00	C\$2,160.00
Desayuno	Alimento para el investigador	2 servicios	C\$70.00	C\$6,720.00
protector facial	Barrera biológica para evitar salpicaciones en los ojos	3 unidades	C\$300.00	C\$900.00
Anestesia simple	Anestesia local inducida por inyección del fármaco	2 cajas	C\$805.00	C\$1,610.00
Radiografía periapical	Película de uso dental	2 cajas	C\$1,750.00	C\$3,500.00
Aguja dental	Medio de introducción del anestésico local	1 caja	C\$315.00	C\$315.00
Hilo de sutura nylon 3/0	Material usado para aproximar tejidos y mantenerlos firmes	15 unidades	C\$85.00	C\$1,275.00
Simvastatina 10 mg	Fármaco destinado a reducir niveles altos de colesterol	20	C\$8.00	C\$160.00
Succión	Instrumento utilizado para la absorción de fluidos orales	1 bolsa	C\$120.00	C\$120.00
liquido revelador y fijador	Preparados utilizados para el procesamiento manual de radiografías	1 caja	C\$544.00	C\$544.00
alcohol liquido 70%	Antiséptico, desinfectante de manos y superficies	2 litros	C\$90.00	C\$180.00
Lysol	Desinfectante y antibacterial de superficies	1 envase	C\$330.00	C\$330.00
Jabón liquido	Sustancia líquida que ayuda a limpiar superficies sucias	2 litros	C\$100.00	C\$200.00
Fichas clínicas	Utillería y papelería necesarias para ejecutar y terminar el estudio	100 copias	C\$10.00	C\$1,000.00
Cepillo para lavar	utensilio para cepillar superficies	1 cepillo	C\$50.00	C\$50.00
			Total en córdobas	C\$23,685.00

III. DESARROLLO

3.1 Resultados

Luego de haber realizado los análisis pertinentes según los objetivos propuestos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Se registro un total de 15 pacientes entre los 18 y 30 años de edad con una media de 25.67 años, de los cuales el 13.3% pertenece al género masculino, el 86.7% al género femenino. **Ver tabla 1 y 2, Anexo N° 8: figura 1.**

Tabla 1: ilustración de la frecuencia de la variable de sexo.

		Genero del paciente			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	2	13.3	13.3	13.3
	Femenino	13	86.7	86.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

Tabla 2: ilustración de la media de edad de los pacientes.

Estadísticas de muestra única				
	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Edad del paciente	15	25.67	4.608	1.190

*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

Respecto al objetivo N° 2 que evalúa las complicaciones observadas durante el procedimiento quirúrgico de terceros molares realizado en los pacientes que forman parte del estudio, se obtuvo que tanto la pieza #38, como su homologo (pieza #48}) no presentaron ningunas de las

complicaciones estimadas para esta etapa del tratamiento. Es decir, la **presencia de complicaciones es nula.**

Para valorar la frecuencia de complicaciones post-quirúrgicas observadas en los primeros 4 y 7 días de la evaluación clínica alveolar, se realizaron tablas de contingencias a través de Excel avanzado, las cuales muestran que los primeros 4 días después del procedimiento quirúrgico se encontró como resultado que, los alveolos con simvastatina de la pieza #48 presentaron en un 12.50% dolor, mientras que los alveolos con simvastatina de la pieza #38 experimentaron en un 12.50% sangrado y dolor.

A nivel de frecuencia se logra obtener que los alveolos sin fármaco presentan considerablemente mayor índice de ausencia de complicaciones en estos primeros 4 días de seguimiento, dando como resultado el 100.00% en pieza 38 y 48. Mientras que en los alveolos a los que se les aplico localmente la Simvastatina se observa una ausencia de complicaciones del 75.00% hasta un 87.50%.

En la frecuencia de complicaciones post-quirúrgicas observadas a los 7 días de la evaluación clínica alveolar, se encontró como resultado que los alveolos con simvastatina de las piezas #48 presentan en un 25.00% dehiscencia, y los alveolos sin fármaco de las piezas #38 presentan sangrado en el mismo porcentaje. Seguido de ello, los alveolos con simvastatina de las piezas #38 presentan en un 12.50% dehiscencia y dolor; Por último, los alveolos con simvastatina de las piezas #48 presentan 12.50% sangrado y dolor.

A nivel de frecuencia se logra obtener que los alveolos sin fármaco presentan considerablemente mayor índice de ausencia de complicaciones, que va desde un 71.43% hasta un 75.00%; Mientras que en los alveolos a los que se les aplico localmente la Simvastatina se observa una

ausencia de complicaciones del 50.00% hasta un 62.50%. Ver tabla 3 y 4, Anexo N° 8: figura 2 y 3.

Tabla 3

Tabla de contingencia de complicaciones post-quirúrgicas observadas los primeros 4 días.

Resultados	Pieza 38 con SIM	Pieza 38 sin fármaco	Pieza 48 con SIM	Pieza 48 sin fármaco	FR.Pieza 38 con SIM	FR.Pieza 38 sin fármaco	FR.Pieza 48 con SIM	FR.Pieza 48 sin fármaco
Sangrado y dolor	1	0	0	0	12.50%	0.00%	0.00%	0.00%
Ninguna de las anteriores	6	8	7	7	75.00%	100.00%	87.50%	100.00%
Dolor	0	0	1	0	0.00%	0.00%	12.50%	0.00%
Dehiscencia y dolor	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Sangrado	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Dehiscencia	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

Tabla 4

Tabla de contingencia de complicaciones post-quirúrgicas observadas los primeros 7 días.

Resultados	Pieza 38 con SIM	Pieza 38 sin fármaco	Pieza 48 con SIM	Pieza 48 sin fármaco	FR.Pieza 38 con SIM	FR.Pieza 38 sin fármaco	FR.Pieza 48 con SIM	FR.Pieza 48 sin fármaco
Sangrado y dolor	0	0	1	0	0.00%	0.00%	12.50%	0.00%
Ninguna de las anteriores	5	6	4	5	62.50%	75.00%	50.00%	71.43%
Dolor	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Dehiscencia y dolor	1	0	0	0	12.50%	0.00%	0.00%	0.00%
Sangrado	1	2	1	1	12.50%	25.00%	12.50%	14.29%
Dehiscencia	0	0	2	1	0.00%	0.00%	25.00%	14.29%

*Fuente propia: instrumento de recolección de información.

En relación a los cambios medibles en el proceso de cicatrización alveolar observados durante el primer periodo de seguimiento de 4 y 7 días, fue necesario tomar en cuenta las medidas del sondaje inicial del cierre alveolar realizado inmediato al procedimiento quirúrgico (después de suturar), para tener un punto de partida en el análisis de las mediciones posteriores. **Ver tabla 5, Anexo N° 8: figura 8.4.**

Al analizar el cierre del alveolo medido en milímetro para la dimensión vestíbulo-lingual(V-L) y mesio-distal (M-D) a los 4 días se encontró al aplicar la media, que el tratamiento experimental con mejores resultados fue el de la pieza #48 con simvastatina. **Ver tabla 6, Anexo N° 8: figura 8.4.**

Respecto al cierre del alveolo medido en milímetro para la dimensión vestíbulo-lingual(V-L) y mesio-distal (M-D) a los 7 días se encontró al aplicar la media, que el tratamiento experimental con mejores resultados en dimensión V-L fue el de la pieza #38 con simvastatina, mientras que en dimensión M-D fue la pieza #38 sin el fármaco. **Ver tabla 7, Anexo N° 8: figura 8.4.**

Tabla 5

En la siguiente tabla se compara la media del cierre del borde alveolar vestíbulo-lingual y mesio-distal en milímetros, en su control inicial (Ver gráfica en Anexo N.º 4).

Tipo de pieza	Media V-L	Máxima V-L	Minima V-L	Media M-D	Maxima M-D	Minima M-D
Pieza No.38 con SIM	4.71428571	6	3	5.85714286	9	3
Pieza No.48 sin farmaco	5.42857143	7	4	6.57142857	9	6
Pieza No.48 con SIM	5.25	8	3	6.125	8	3
Pieza No.38 sin farmaco	4.375	7	1	6.5	8	5

*Fuente propia: ficha de evaluación clínica.

Tabla 6

Tabla de comparación de la media del cierre del borde alveolar vestíbulo-lingual y mesio-distal en milímetros, en su control de 4 días de seguimiento.

Tipo de pieza	Media V-L	Máxima V-L	Minima V-L	Media M-D	Maxima M-D	Minima M-D
Pieza No.38 con SIM	4.14285714	5	3	5.14285714	9	3
Pieza No.48 sin farmaco	4.42857143	5	3	5.71428571	9	2
Pieza No.48 con SIM	3.875	6	2	4.875	8	1
Pieza No.38 sin farmaco	4.125	5	3	4.875	7	2

*Fuente propia: ficha de evaluación clínica.

Tabla 7

En la siguiente tabla se compara la media del cierre del borde alveolar vestíbulo-lingual y mesio-distal en milímetros, en su control de 7 días de seguimiento.

Tipo de pieza	Media V-L	Máxima V-L	Minima V-L	Media M-D	Maxima M-D	Minima M-D
Pieza No.38 con SIM	3.57142857	5	2	5.42857143	7	2
Pieza No.48 sin farmaco	4.14285714	5	3	5.42857143	8	3
Pieza No.48 con SIM	4.25	7	2	4.875	9	1
Pieza No.38 sin farmaco	4.25	6	3	4.75	7	2

*Fuente propia: ficha de evaluación clínica.

Para el quinto objetivo, fue necesario considerar la subvariable “contraste radiográfico por escala de Munsell a los 2 y 3 meses” como dato estadístico para analizar el cambio a nivel de contraste entre las piezas con simvastatina y las piezas sin el fármaco. **Ver tabla 8 y 9, Anexo N°8: figura 7 y 8.**

En la tabla 8 se logra observar que en el control radiográfico de 2 meses las piezas con tratamiento de simvastatina, y las piezas sin simvastatina tienen similitud de valores de contraste radiográfico, habiendo diferencia de media de 0.40. Asimilando que en esta etapa en estudio el aplicar o no el fármaco no ocasiona relevancia significativa.

En la tabla 9 se logra observar que en el control radiográfico de 3 meses las piezas con tratamiento de simvastatina, y las piezas sin simvastatina siguen teniendo cierta similitud de valores de contraste radiográfico, habiendo diferencia de media de 0.73. Asimilando que en esta etapa en estudio el aplicar o no el fármaco tampoco ocasiona relevancia significativa.

Tabla 8

Contraste radiográfico observado en control de 2 meses.

Escala de Munsell a los 2 meses

	Pieza a la que se le aplico o no tratamiento	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Medida de SIM a los 2 meses	Con tratamiento	15	5.67	1.175	.303
	Sin tratamiento	15	5.27	1.223	.316

Fuente propia: ficha de evaluación radiográfica.

Tabla 9

Contraste radiográfico observado en control de 3 meses

Escala de Munsell a los 3 meses

	Pieza a la que se le aplico o no tratamiento	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Medida de SIM a los 3 meses	Con tratamiento	15	7.00	1.134	.293
	Sin tratamiento	15	6.27	.884	.228

Fuente propia: ficha de evaluación radiográfica.

Por otra parte, se ingresó en la matriz los datos obtenidos a partir de la Escala de Munsell para evaluar y comparar el cambio de grado de contraste radiográfico del crecimiento óseo alveolar. Obteniendo resultados en estadísticas de grupo y en prueba de muestras independientes.

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
Medida de SIM a los 2 meses	Se asumen varianzas iguales	.005	.945	.913	28	.369	.400	.438	-.497	1.297
	No se asumen varianzas iguales			.913	27.956	.369	.400	.438	-.497	1.297
Medida de SIM a los 3 meses	Se asumen varianzas iguales	.116	.736	1.976	28	.058	.733	.371	-.027	1.494
	No se asumen varianzas iguales			1.976	26.424	.059	.733	.371	-.029	1.496

Tabla 10: Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes.

Con respecto al supuesto de Homogeneidad de Varianzas la prueba de Levene indica que no se cumple en estas poblaciones para el tiempo de medida de grado de contraste de 2 meses, ($F=.005$; $P>.05$). De esta manera podemos deducir que no aplica para la población en este apartado. No existe principio de homogeneidad. **(Obsérvese Tabla 10)**

Con respecto al supuesto de Homogeneidad de Varianzas la prueba de Levene indica que no se cumple en estas poblaciones para el tiempo de medida de grado de contraste de 3 meses, ($F=.116$; $P>.05$). Por lo tanto, la hipótesis alternativa de igualdad de varianzas se rechaza y se concluye que no una diferencia relevante entre las variaciones de grado de contraste en la población. **(Obsérvese Tabla 10)**

La prueba T para muestras independientes indica que se rechaza la hipótesis alternativa, es decir que no hay diferencia significativa en el grado de contraste entre las piezas con tratamiento y sin tratamiento en los periodos de los 2 y 3 meses según el grado de contraste de escala de Munsell.

2 meses: (.913; gl 28; $p>.05$)

3 meses: (1.976; gl 28; $p>.05$)

De esta manera podemos concluir en que en la prueba estadística de análisis de varianzas aplicada a este sistema de medición no aplica para proseguir al análisis de muestras independientes puesto que se acepta la hipótesis nula de igualdad que es pre requisito para analizar los datos en prueba paramétrica. Por esto, se observa que, aunque se realizó la prueba t, el nivel de significancia en todos los controles es mayor a $P=0.005$; de esta manera no se rechaza la hipótesis nula planteada.

(Obsérvese Tabla 10)

Además de la subvariable antes planteada, en este quinto objetivo tomamos también la subvariable “evaluación radiográfica alveolar a los 2 y 3 meses” posteriores al tratamiento como dato estadístico para analizar las medidas perimetrales del espacio interno alveolar. **Ver tabla 11 y 12, Anexo N°8: figura 9 y 10.**

En la tabla 11 se logra observar que a los 2 meses de control radiográfico las piezas con tratamiento de simvastatina presentan considerablemente una mayor reducción del espacio perimetral interno del alveolo, obteniendo una media de 19.784; Mientras que las piezas sin tratamiento presentan una media de 26.461.

En la tabla 12 se logra observar que a los 3 meses de control radiográfico las piezas con tratamiento de simvastatina presentan nuevamente valores relevantes, es decir, una mayor reducción del espacio perimetral interno del alveolo, obteniendo una media de 15.019; Mientras que las piezas sin tratamiento presentan una media de 21.424.

Tabla 11**Reducción del espacio interno alveolar observado radiográficamente en control de 2 meses.****Reducción del espacio interno alveolar a los 2 meses**

	Pieza a la que se le aplico o no tratamiento	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Medida de pieza a los 2 meses	Con tratamiento	15	19.78473	5.517071	1.424502
	Sin Tratamiento	15	26.46120	8.457518	2.183722

Fuente propia: ficha de evaluación radiográfica.

Tabla 12**Reducción del espacio interno alveolar observado radiográficamente en control de 3 meses.****Reducción del espacio interno alveolar a los 3 meses**

	Pieza a la que se le aplico o no tratamiento	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Medida de pieza a los 3 meses	Con tratamiento	15	15.01933	5.191474	1.340433
	Sin Tratamiento	15	21.42407	7.201245	1.859353

Fuente propia: ficha de evaluación radiográfica.

Una vez ingresados los datos en la matriz, se obtuvo un análisis estadístico inferencial proporcionado por la prueba de Levene. Siendo esta utilizada para evaluar la igualdad de varianzas para la variable calculada que corresponde a los milímetros cuadrados del tamaño del espacio interno alveolar, tanto de alvéolos en los que se aplicó simvastatina como en los que no; evaluándolos a los 2 y 3 meses.

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Medida de SIM a los 2 meses	Se asumen varianzas iguales	2.589	.119	-2.561	28	.016	-6.676467	2.607268	-12.017213	-1.335721
	No se asumen varianzas iguales			-2.561	24.088	.017	-6.676467	2.607268	-12.056561	-1.296372
Medida de SIM a los 3 meses	Se asumen varianzas iguales	.547	.466	-2.794	28	.009	-6.404733	2.292151	-11.099991	-1.709475
	No se asumen varianzas iguales			-2.794	25.457	.010	-6.404733	2.292151	-11.121209	-1.688257

Tabla 13: Prueba de Levene y prueba T para muestras independientes.

Con respecto al supuesto de Homogeneidad de Varianzas la prueba de Levene, la cual explica que si el P-valor resultante es inferior al nivel de significación (típicamente 0.05) la hipótesis nula de igualdad de varianzas se rechaza. Dicho esto, para el tiempo de medida de 2 meses, se concluye que sí existe diferencia entre las varianzas del grupo con Simvastatina y el grupo de cicatrización fisiológica ($F=2.589$; $P=0.119$ $P>.05$).

Para el tiempo de medida de 3 meses, se constata que se cumple el supuesto de homocedasticidad en estas poblaciones. ($F=.547$; $P=0.466$ $P>.05$).

La prueba T para muestras independientes indica que se acepta la hipótesis alternativa, es decir que sí hay diferencia significativa entre las piezas con tratamiento y sin tratamiento en los periodos de los 2 y 3 meses.

2 meses: (-2.561; gl 28; $p>.05$)

3 meses: (-2.794; gl 28; $p>.05$)

De esta manera podemos concluir que al realizar la prueba t, el nivel de significancia en todos los controles es menor a $P=0.005$; Por lo cual se rechaza la hipótesis nula planteada, se aprueba la hipótesis de investigación.

3.2 Discusión

Con el fin de lograr los objetivos planteados al inicio de esta investigación, se vació la información obtenida mediante las rúbricas de recolección de datos en el programa estadístico SPSS, para su análisis e interpretación, además se realizaron gráficas en este mismo programa y en Microsoft Excel para una mejor comprensión de los resultados. A continuación, se presenta un análisis por orden de temas en el estudio siendo primero las características sociodemográficas, seguido de las complicaciones observadas durante el procedimiento, complicaciones postquirúrgicas a los 4 y 7 días de la evaluación clínica alveolar, cambios medibles del proceso de cicatrización alveolar a los 4 y 7 días, comparación radiográfica del cambio del grado de contraste y remodelado óseo del espacio interno alveolar a los 2 y 3 meses.

Respecto a las características sociodemográficas, se observa una predominancia del género femenino en un 86.67% sobre el género masculino, representado por el 13.33%. Dado que los pacientes fueron seleccionados en base a los criterios de inclusión y exclusión, el sexo no fue distribuido equitativamente, por lo que no se aborda relación entre sexo y los niveles de cicatrización evaluados periódicamente.

Los resultados de investigación muestran que el género no es significativamente determinante en el paciente para realizar o no la investigación, ya que, en el policlínico, el compromiso de las autoridades, hace imparcial el acceso a la salud dental.

Por otra parte, en relación a las edades de los pacientes sometidos a estudio, se seleccionó un rango entre 18 a 30 años de edad. Se observó una predominancia de la edad de 30 años con un porcentaje de 30.33%, seguido de 22 años con un 20.00%, 29 años con un 13.33% y luego las edades de 18, 19, 20, 26, 28 años con un porcentaje de 6.67% respectivamente para cada uno.

Las investigaciones que evalúan cicatrización alveolar en terceras molares adoptan este rango de edad debido a que son las edades que más concurren para la extracción de terceros molares por las complicaciones que éstos ocasionan en los pacientes. Ejemplo de ello es el estudio realizado por (Guzmán Castillo, Paltas Miranda, Benenaula Bojorque, Núñez Barragán, & Simbaña García, 2017) en el que se evaluó la cicatrización alveolar en terceros molares inferiores, aplicando Fibrina Rica en Plaquetas versus cicatrización fisiológica, se tomaron un rango de edad entre 16 a 27 años, rango similar al establecido en este estudio. Los resultados arrojaron que no se encontraron relación significativa entre la edad y el nivel de cicatrización obtenida.

En las variables cualitativas se obtuvo lo siguiente:

Respecto a las complicaciones observadas durante el procedimiento quirúrgico de terceros molares, no existe relevancia entre las piezas a las que se les aplicó localmente la simvastatina y las que no presentan fármaco, puesto que en hoja de registro no ocurrió ningún tipo de complicación esperada. Es decir, fue nulo.

Por otro lado, en la evaluación clínica alveolar de 4 días posterior a la extracción, se obtuvo que si se presentaron complicaciones post-quirúrgicas. Entre ellas, que 2 de los alveolos que tenían el fármaco presentaron sangrado y dolor, mientras que en el resto no se observó ningún tipo de complicación. En la revisión posterior de 7 días, se obtuvo que de los alveolos a los que se les aplicó simvastatina, 1 presentó sangrado y dolor, otra dehiscencia más dolor, 2 solo sangrado y otros 2 solo dehiscencia; Mientras que de los alveolos sin fármaco el registro muestra que 3 presentaron sangrado y 1 dehiscencia. Por lo que deducimos que aplicar simvastatina de manera local conlleva un mínimo índice de complicaciones.

En la variable cuantitativa: Cambios medibles del proceso de cicatrización alveolar observados durante el periodo de seguimiento de 4 y 7 días se realizó lo siguiente:

Se midió el alveolo mesio-distal y vestíbulo-lingual, de los 30 alveolos inmediatamente post-extracción y en los 4 y 7 días de seguimiento.

Control 4 días:

Al colocar los datos en la tabla se consiguió un promedio de la medida de los alveolos dando como resultado que los alveolos con simvastatina miden M-D= 4 - 5 milímetros y V-L= 3 - 4 milímetros. Mientras que los alveolos sin fármaco miden M-D= 4 - 5 milímetros y V-L= 4 milímetros.

Control 7 días:

Al colocar los datos en la tabla se consiguió un promedio de la medida de los alveolos dando como resultado que los alveolos con simvastatina miden M-D= 4 - 5 milímetros y V-L= 3 - 4 milímetros. Mientras que los alveolos sin fármaco miden M-D= 4 - 5 milímetros y V-L= 4 milímetros.

Al comparar ambos resultados de la medición del cierre del reborde alveolar se observa que no se encontró diferencia alguna entre los alveolos con simvastatina, en comparación a la cicatrización fisiológica que experimentan los alveolos sin simvastatina.

Abordando la parte de evaluación radiográfica según escala de Munsell, tenemos que en el periodo de 2 meses y 3 meses existen mínimas diferencias de contraste, que no sobre pasan el margen de 1 grado. Lo cual nos hace asimilar que en esta etapa aplicar el fármaco no genera cambios visuales al momento de valorar el contraste radiográfico, por lo que la hipótesis nula no se pudo rechazar, indicando de esta manera que los niveles de contraste entre las radiografías tomadas en los controles de 2 a 3 meses no presentan variaciones relevantes.

Con respecto a las mediciones, los resultados de las pruebas estadísticas en relación al nivel de significancia, indican que se rechaza la hipótesis alternativa, que denota diferencia significativa en los milímetros cuadrados de crecimiento óseo alveolar entre los alvéolos a los que se les aplicó simvastatina y los del crecimiento fisiológico. Los resultados también proporcionan el intervalo de confianza para la diferencia de las dos medias con el 95% de confianza. Como pudo observarse, el intervalo no contiene el valor 0, de lo que se deduce también que no se puede aceptar que las puntuaciones medias sean significativamente iguales.

Por la técnica de medición alveolar en la radiografía, que arroja los datos del área interior en la que aún no se ha depositado hueso medular podemos analizar el crecimiento alveolar en relación al aumento de hueso y a la reducción del espacio interno alveolar a los 2 y 3 meses respectivamente.

Esto sustentado en que dos semanas después de la exodoncia, la cicatrización se caracteriza por una gran cantidad de tejido de granulación que llena el alvéolo. La deposición de osteoide comienza a lo largo del hueso alveolar. La cortical de hueso continúa reabsorbiéndose en las crestas y paredes del alvéolo y un nuevo trabeculado óseo se forma a lo largo del alvéolo (Ardila Medina, 2013).

Desde una perspectiva detallada, la reducción del espacio interno correspondiente se vio mayormente reducida en los alvéolos en los que se aplicó el fármaco de 19.785% frente a 26.461% en alvéolos sin tratamiento.

A los 3 meses, se observó la disminución del área interna del alveolo por el consiguiente crecimiento perimetral representada en 15.019% en alvéolos con tratamiento y de 21.424% en alveolos sin tratamiento.

De esta manera se demuestra una diferencia significativa en la reducción del espacio interno perimetral al aplicar Simvastatina, sobre las que llevaron un proceso de cicatrización fisiológico.

Estos resultados se ven sustentados por diversas investigaciones que se han realizado invitro y en pacientes. Se resalta un estudio (Bathija, 2018) de boca dividida en el que se comparó simvastatina frente a la aplicación de Gelfoam, empapada con solución salina. El estudio se realizó durante un período de 3 meses. Los pacientes fueron evaluados para complicaciones postoperatorias, la medición de la densidad ósea y el análisis de radiografías periapicales intraorales a 1, 4, 8 y 12 semanas. (Bathija, 2018) concluyó que el estudio fue estadísticamente y radiográficamente a favor de la droga, lo que indica que la aplicación local de simvastatina podría ser una manera rentable y sencilla para estimular y acelerar la regeneración ósea.

Los estudios sobre la aplicación tópica de Simvastatina sobre los defectos óseos han indicado resultados positivos. Wong y Rabie (2013) utilizaron Simvastatina para defectos óseos parietales y encontraron un 30% más de hueso nuevo en defectos injertados con simvastatina. En otro estudio, se aplicó localmente para defectos óseos mandibulares, lo que resulta en la densidad mayor de 24% en el grupo experimental.

3.3 Conclusiones

- A) Se atendieron 15 pacientes, boca dividida entre las edades de 18 a 30 años. El 82.67% pertenece por predominancia al género femenino. El 33.33% de los pacientes en estudio oscilan en edad de 30 años.
- B) Entre las complicaciones quirúrgicas observadas durante el procedimiento se obtuvo que tanto la pieza #38, como la pieza #48 no presentaron algún índice de complicaciones, es decir, que las complicaciones son nulas en esta etapa si se hace una buena praxis o procedimiento correcto.
- C) Entre las complicaciones post-quirúrgicas observadas durante los primeros 4 y 7 días se obtuvo que los alveolos con Simvastatina presentan mayor índice de complicaciones, en comparación a los alveolos no tratados con el fármaco. Demostrando de esta manera que la simvastatina no siempre es bien tolerada por los pacientes en la primera fase de la cicatrización alveolar, pero su aplicación local es segura.
- D) Respecto a los cambios medibles entre el cuarto y séptimo día de control postquirúrgico, las piezas sin fármaco mostraron mayor índice y rapidez de cierre alveolar en comparación a las piezas con simvastatina. Sin embargo, esto no es de relevancia por no ser el objetivo principal de este estudio.

- E) Según análisis de escala de Munsell no existe diferencia significativa de contraste radiográfico entre la cavidad con simvastatina y su homólogo; dando como conclusión que esta escala no da resultados relativos en este estudio, ya que está limitado por aplicarse de manera visual y a opinión del observador.
- F) Radiográficamente se reporta una significancia en la reducción de medida del espacio interno alveolar entre la pieza con simvastatina y la pieza sin el fármaco, dando como resultado que el alveolo con simvastatina presenta a los 2 meses una reducción del 19.785% de espacio alveolar en comparación a su homólogo. Y obteniéndose a los 3 meses una reducción de dicho espacio, del 15.019%, demostrando de esta manera que la simvastatina promueve en menor tiempo la formación del callo óseo en el alveolo y, por lo tanto, la reducción del espacio interno alveolar donde fue colocado. Sin embargo, el presente estudio está limitado por su pequeña muestra y la corta duración del seguimiento.

3.4 Recomendaciones

- Seguir el protocolo de aplicación de simvastatina para mejorar los resultados en la regeneración ósea.
- Aplicar simvastatina 10 mg posterior a una extracción para la conservación del reborde alveolar.
- Continuar la línea de investigación con medios digitales y tomografías para documentar mejor los resultados obtenidos.
- Implementar la aplicación de simvastatina 10 mg en centros de salud, universidades con carrera de odontología y clínicas privadas a darle auge al estudio por ser una alternativa económica y accesible para la población ya que es un excelente acelerador de este proceso regenerador.
- Impulsar a las futuras generaciones de la carrera de odontología para realizar otras muestras o investigaciones similares que ayuden a reforzar esta investigación.
- Utilizar los resultados obtenidos como referencias para futuros estudios.

Bibliografía

- Alvarado, A. (06 de Julio de 2011). *Fisiología oral. Reparación alveolar*.
- Ardila Medina, C. M. (2013). Efecto potencial de la simvastatina en la regeneración tisular. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral*.
- Ardoz. (2016). *Catálogo de Especialidades Farmacéuticas*. Obtenido de www.sergas.es/Asistencia-sanitaria/Documents/293/SIMVASTATINA.pdf
- Basto, C. V. (Marzo de 2010). *INVESTIGACIONES ANDINA. No. 20 Vol. 12*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/inan/v12n20/v12n20a08.pdf>
- Bathija, S. D. (25 de Abril de 2018). *Departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial de la universidad de Shivarathreeshwara, Mysuru, Karnataka, India*. Obtenido de [http://refhub.elsevier.com/S0278-2391\(18\)30419-1/sref2](http://refhub.elsevier.com/S0278-2391(18)30419-1/sref2)
- Beltrano, J. L. (2018). Influencia de la simvastatina en regeneración ósea.
- Canales, F., E.L., & P. (2008). *Metología de la investigación, Manual para el desarrollo del personal de salud*. Washington, Estados Unidos de América.
- Castellanos Ramírez, D. K., González Villordob, D., & García Bravo, L. J. (Abril de 2014). *ELSEVIER*. Obtenido de Manejo de heridas: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirujano-general-218-articulo-manejo-heridas-X1405009914551873>
- Chiapasco, M. (2010). *Cirugía Oral Texto y atlas en color*. Madrid, España: MASSON.
- Cuadros, C. (10 de Diciembre de 2017). *Errores Radiográficos. Odontología Actual*. Obtenido de Errores Radiográficos. *Odontología Actual*: <http://www.uajms.edu.bo/revistas/wpcontent/uploads/2017/12/ART1Odontologi%CC%81a.pdf>
- Degala, S., & Bathija, N. (2018). La evaluación de la eficacia de la Simvastatina en la regeneración ósea después de la extirpación quirúrgica de un tercer molar bilateralmente-A de boca dividida. *Cirugía dentoalveolar*.
- Díaz Quispe, L. E., Castillo Cáceres, M. F., & Sacsquispe Contreras, S. J. (2008). Evaluación histológica del efecto de la Simvastatina en la regeneración ósea usando membranas de politetrafluoretileno. *Vis dent*, 11.
- E.W.Odell. (2018). *Fundamentos de medicina y patología oral*. España: Gea consultoría editorial. S.L.
- Felzani, R. (2014). Cicatrización de los tejidos con interés en cirugía bucal: revisión de la literatura. *Acta Odontológica venezolana*.
- Fernández, I. H. (2006). *Bases fisiológicas de la regeneración ósea I. Histología y fisiología del tejido óseo. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*.
- FernándezTresguerres, Hernández Gil, I., & Alobera Gracia, M. A. (2020 de Abril de 2020). *Bases fisiológicas de la regeneración ósea I: Histología y fisiología del tejido óseo. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000100011
- Garzón Bello, I. J. (2009). *Estudio de marcación de diferenciación epitelial en mucosa oral construida por ingeniería tisular*. Granada.

- Gomez, J. G. (2008). El proceso de remodelación ósea. *medigraphic*, 170-176.
- Gutiérrez Gómez, J. (2008). El proceso de remodelación ósea. *Medigraphic*, 170-176.
- Gutiérrez, V. G. (11 de Enero de 2016). *La Academia*. Obtenido de https://www.academia.edu/31670779/Fisiolog%C3%ADa_de_la_cicatrizaci%C3%B3n_del_alveolo
- Guzmán Castillo, G. F., Paltas Miranda, M. E., Benenaula Bojorque, J. A., Núñez Barragán, K. I., & Simbaña García, D. V. (2017). Cicatrización de tejido óseo y gingival en cirugías de terceros molares inferiores. Estudio comparativo entre el uso de fibrina rica en plaquetas versus cicatrización fisiológica. *Revista Odontológica Mexicana*, 114-120.
- Haring, & Jansen., L. L. (1997). *Examen radiografico intrabucaal*. En L. L. Jaring J, *Radiología Dental: Principios y Técnicas*. México, D.F: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Leslie P. Gartner, J. L. (2008). *Texto atlas de histología*. McGraw-Hill Interamericana.
- López, D. A., & Ochonandiano, D. S. (07 de Octubre de 2019). *Salud Madrid-Hospital general universitario Gregorio Marañón*. Obtenido de Salud Madrid-Hospital general universitario Gregorio Marañón: http://www.madrid.org/cs/satellite?c=HOSP_Multimedia_FA&cid=1354375779307&pagename=HospitalGregorioMarano
- Luis Ángel Montenegro Espinoza, M. J. (2 de marzo de 2018). *Consejo Superior de la Contraloría General*. Obtenido de https://www.cgr.gob.ni/images/files/rrhh/CGR_CODIGO_ETICA_CODIGO_CONDUCTA_MANUAL_PROC_2018.pdf
- Martínez, J. L.-Q. (08 de Septiembre de 1998). Obtenido de <https://eprints.ucm.es/7995/1/T22902.pdf>
- Medina, A. (2013). Efecto potencial de la simvastatina en la regeneración tisular. *Avances en periodoncia*, 11-16.
- Morales Navarro, D. &. (2016). Regeneración ósea guiada en estomatología. *Revista cubana de estomatología*.
- OMS. (2004). *Organización Mundial de la Salud* . Obtenido de Organización Mundial de la Salud : <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr15/es/>
- Pawlina, R. (2015). *Libro de Histología*. LINPPINCOTT CASTELLANO.
- Pedroza, M. E. (2014). *Metología de la investigacion "La organizacion y el diseño de la investigacion"*. Jinotepe-Carazo. Nicaragua.
- Peñarrocha, M., Sanchis Bielsa, J., & Martínez González, J. (2001). Factores de crecimiento y proteínas que influyen en el crecimiento óseo: aplicación en implantología oral. Puesta al día en periodoncia.
- Piura, J. (2012). *Metodología de la investigacion científica, un enfoque integrador. 7ma edición*. Managua.
- Pradeep, A., & Thorat, M. (2009). Clinical Effect of Subgingivally Delivered Simvastatin in the treatment of patients with cronic periodontitis: a randomized clinical trial. *Journal of Periodontology*, 214-221.

- Protocolo Garantía de la Calidad de la Imagen.* (Abril de 2013). Obtenido de Universidad Nacional de Colombia:
http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/prot_garantia_calidad_imagen_abril_2013.pdf
- Ramirez, L. (Enero de 2002). *Vision actualizada de la radiologia en endodoncia.* Obtenido de www.carlosboveda.com
- Rangel, D. (04 de Marzo de 2012). *Radiologia UAA.* Obtenido de Tecnica de la biseccion del angulo:
www.radiologiauaa.wordpress.com
- Rivera, C., Monsalve, F., Salas, J., Morán, A., & Suazo, I. (2013). Platelet-rich plasma, plasma rich in growth factors and simvastatin in the regeneration and repair of alveolar bone. *Spandidos Publications.*
- Sendra, M. i. (Abril de 2009). *Biología osea.* Obtenido de Biología osea:
<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4640/fichero/Volumen+1%252FCap%C3%ADtulo+3.+Biolog%C3%ADa+%C3%93sea.pdf>
- Sesman Bernal, A., Leon, J., & Fernández, G. (05 de Septiembre de 2007). *Acta Pediátrica de México.* Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2007/apm075d.pdf>
- Sevazar, M., Bohloui, S., Fahardi, S., Tabatabaee, S., & Latifi, R. (2018).
- Sevazar, M., Bohloui, S., Fahardi, S., Tabatabaee, S., & Latifi, R. (2018). Efectos de Simvastatina en la calidad del alvéolo: Un estudio comparativo.
- Sierra García, G., Castro Ríos, R., González, A., & Chávez, A. (2016). Proteínas morfogenéticas óseas (BMP): aplicación en reconstrucción de defectos en hueso. *Gaceta médica de México*, 152-381.
- Taracena Gil, G. E. (1993). Estudio de la electroacupuntura como alternativa en el tratamiento de heridas, en piel de perros.
- Tortolini P, R. S. (05 de Mayo de 2010). *Diferentes alternativas de rellenos óseos.* Obtenido de <http://scielo.isciii.es/pdf/peri/v24n3/original2.pdf>
- Vargas, L. (2011). *Preservación de alveolos postexodoncia mediante el uso de diferentes materiales de injertos.* Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Vorvick. (Diciembre de 2016). *Repositorio UNAN.* Obtenido de ENFERMEDADES INFECCIOSAS:
<https://repositorio.unan.edu.ni/4404/1/97001.pdf>
- Williamson, G. F. (2019). *Dentalcare.mx.* Obtenido de Dentalcare.mx:
<https://www.dentalcare.com.mx/es-mx/formacion-profesional/cursos-deformacioncontinua/ce137/errores-en-la-tecnica>
- Wu, Z., Liu, C., Zang, G., & Sun, H. (2007). The effect of simvastatin on remodelling of the alveolar bone following tooth extracción. *International journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 170-176.
- Yung-Song, L., Meng-En, O., Hao, L., Min, G., & Long-Wei, L. (2014). "The effect of simvastatin on chemotatic capability of SDF-la and the promotion of bone regeneration".

V. ANEXOS

Anexo. N°.1. consentimiento informado.



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Recinto universitario Rubén Darío

Facultad de Ciencias Médicas

Odontología



Consentimiento Informado

Nombre y apellido: _____ fecha: ____/____/____

Número de cédula: _____ Celular: _____

Dirección: _____

Hora de la cirugía: _____ am/pm

En pleno uso de mis facultades, libres y voluntarias, manifiesto que he sido debidamente informado y en constancia autorizo mi participación en el trabajo de investigación titulado: **“Uso de simvastatina 10 mg como regenerador óseo alveolar post extracción en terceros molares inferiores versus cicatrización fisiológica atendidos en el policlínico Francisco Morazán en el periodo de enero-abril 2020”** Realizado por las investigadoras: Kelly Raquel Muñiz Navarrete, Cristina Auxiliadora Raitt Ruíz y Julissa Katiela Rizo Blandón.

- Declaro que se me ha informado ampliamente el procedimiento a realizar.
- He comprendido la naturaleza y el propósito del estudio.
- He tenido la oportunidad de aclarar mis dudas.
- Estoy satisfecho con la información proporcionada.
- Entiendo que mi consentimiento puede ser revocado en cualquier momento antes de la realización del procedimiento.
- Comprendo que debo asistir a mis citas de control periódicamente.

Por tanto, declaro estar debidamente informado y doy mi expreso consentimiento a la realización del tratamiento propuesto.

Firma del Paciente.

Anexo.Nº.2. Ficha de evaluación clínica alveolar



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN-Managua
Facultad de Ciencias Medicas
Odontologia

“Uso de Simvastatina 10 mg en el proceso de cicatrización post extracción”



Fecha: ____/____/____

Nombre de Paciente: _____

Numero de Cedula: _____ Edad: _____ N° de Pieza con SIM _____

Dirección: _____

Centro de Salud: _____

Datos Pre-operatorio

Sondaje pieza 38

Vestibulo-lingual _____ mm

Mesio-distal _____ mm

Tipo de hilo _____

Sondaje pieza 48

Vestibulo-lingual _____ mm

Mesio-distal _____ mm

tipo de sutura _____

Control de evidencia de cambio clínico *Cicatrización 4 días.*

Fecha: ____/____/____

Observación clínica

1. Sangrado

Sí No

2. Drenaje

Sí No

3. Deshiscencia

Sí No

3. Dolor

Sí No

Datos clínicos

Sondaje pieza 38

Vestibulo-lingual _____ mm

Mesio-distal _____ mm

Sondaje pieza 48

Vestibulo-lingual _____ mm

Mesio-distal _____ mm

Cambios radiográficos observados

Cicatrización 7 días.

Fecha: ____/____/____

Observación clínica

1. Sangrado

Sí No

2. Drenaje

Sí No

3. Dolor

Sí No

4. Dehiscencia

Sí No

|

Datos clínicos

Sondaje pieza 38

Vestíbulo-lingual _____mm

Mesio-distal _____mm

**Cambios radiográficos
observados**

Sondaje pieza 48

Vestíbulo-lingual _____mm

Mesio-distal _____mm

Cicatrización 14 días./

Fecha: ____/____/____

Observación clínica

1. Sangrado

Sí No

2. Drenaje

Sí No

3. Dolor

Sí No

4. Dehiscencia

Sí No

Datos clínicos

Sondaje pieza 38

Vestíbulo-lingual _____mm

Mesio-distal _____mm

**Cambios radiográficos
observados**

Sondaje pieza 48

Vestíbulo-lingual _____mm

Mesio-distal _____mm

Cicatrización 2 meses /

Fecha: ___/___/___

Observación clínica

1. Sangrado

Sí No

2. Drenaje

Sí No

3. Dolor

Sí No

4. Dehiscencia

Sí No

Datos clínicos

Sondaje pieza 38

Vestíbulo-lingual _____mm

Mesio-distal _____mm

Cambios radiográficos
observados

Sondaje pieza 48

Vestíbulo-lingual _____mm

Mesio-distal _____mm

Cicatrización 3 meses

Fecha: ___/___/___

Observación clínica

1. Sangrado

Sí No

2. Drenaje

Sí No

3. Dolor

Sí No

4. Dehiscencia

Sí No

Datos clínicos

Sondaje pieza 38

Vestíbulo-lingual _____mm

Mesio-distal _____mm

Cambios radiográficos
observados

Sondaje pieza 48

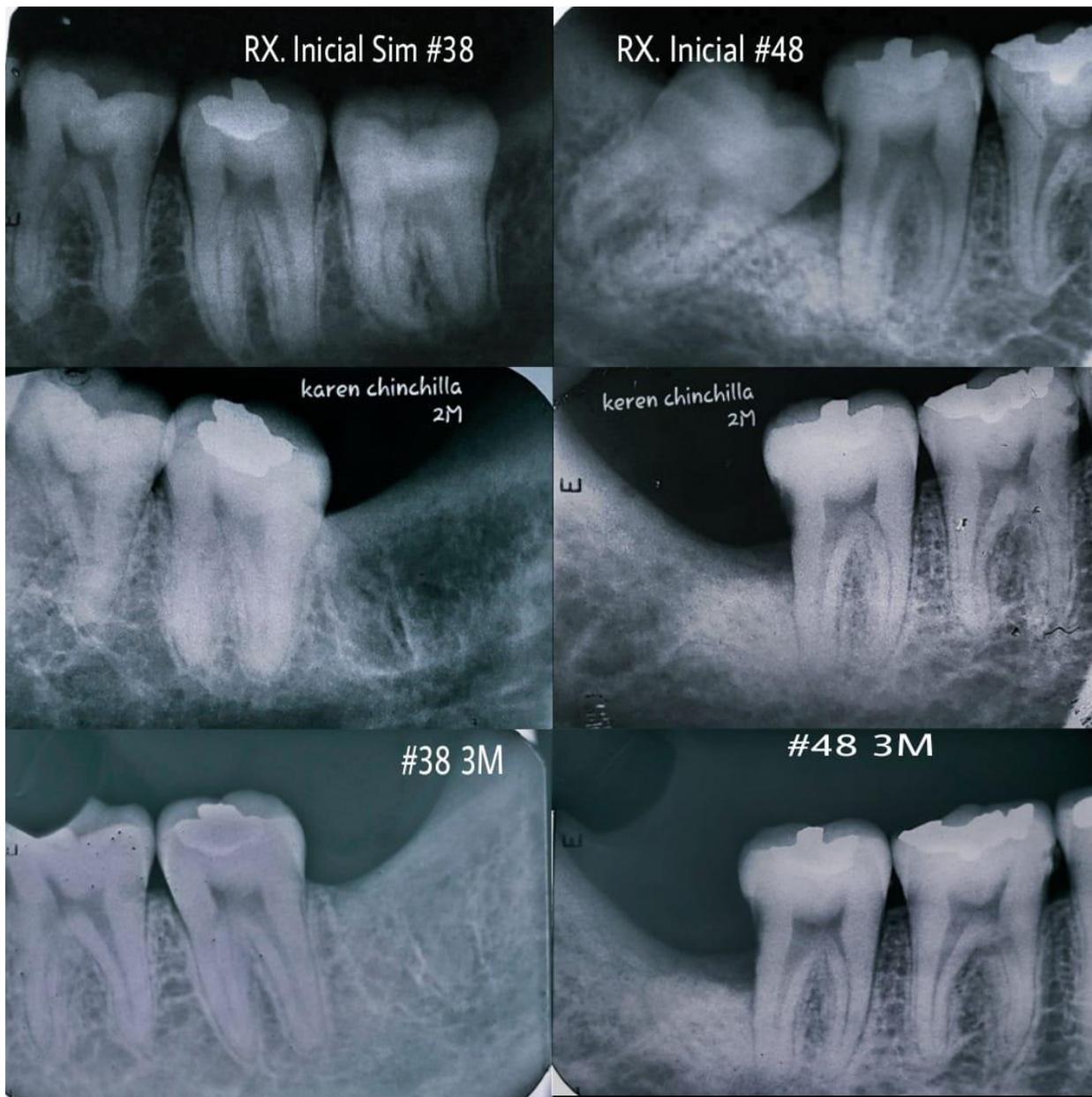
Vestíbulo-lingual _____mm

Mesio-distal _____mm

Anexo.Nº.3 Hoja de control personal para seguimiento de pacientes.

ESTADISTICA							
CANT.	NOMBRE Y APELLIDO	EDAD	CELULAR	FECHA CONTROL			
				INICIO	7 DIAS	2 MESES	3 MESES
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Anexo. N°.4. Controles radiográficos



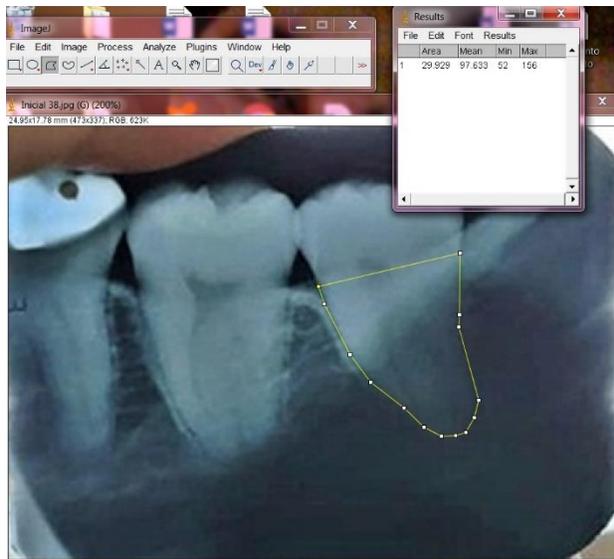


Figura 8. Medición radiográfica inicial en el alveolo con programa Image J, previo a la exodoncia de la pieza

Figura 9. Medición radiográfica del espacio interno alveolar en cita control de 2 meses con programa Image J

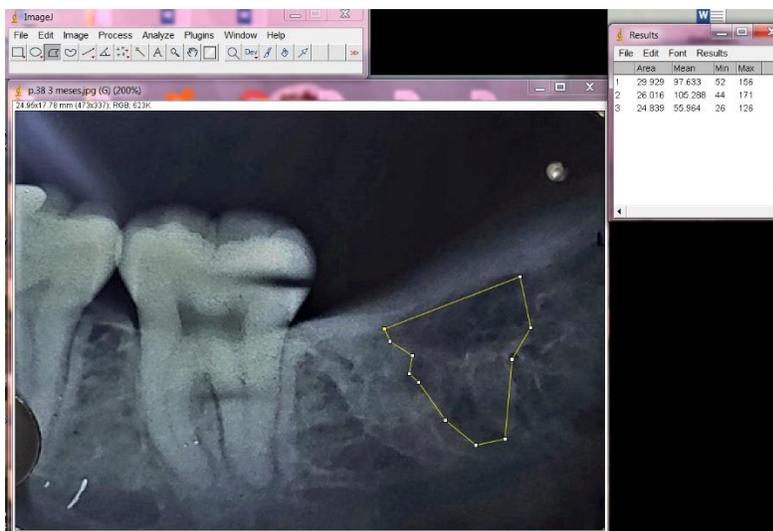
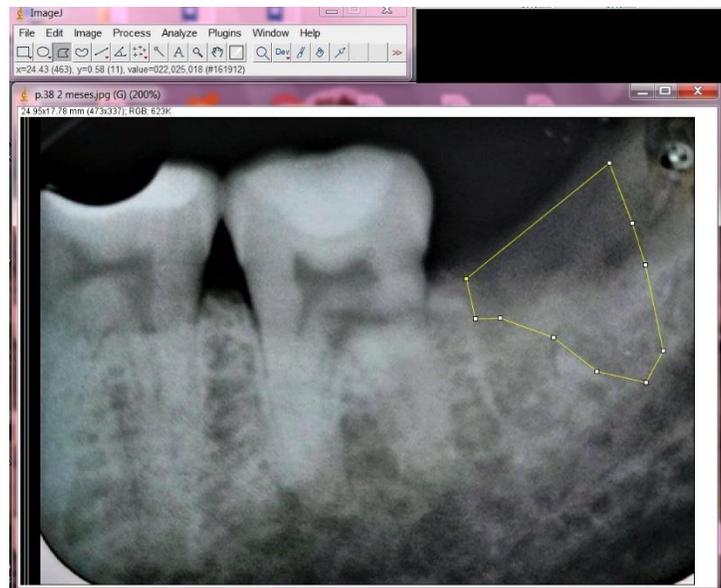


Figura 10. Medición radiográfica del espacio interno alveolar en cita control de 3 meses con programa Image J

Anexo. N°.5 fotografías de procedimientos realizados.

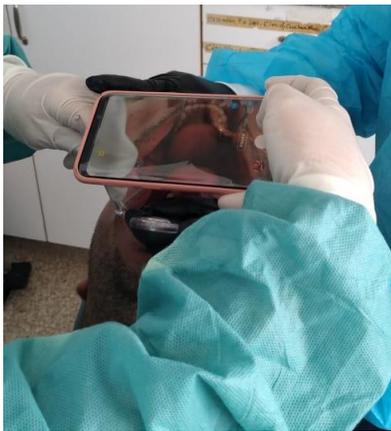
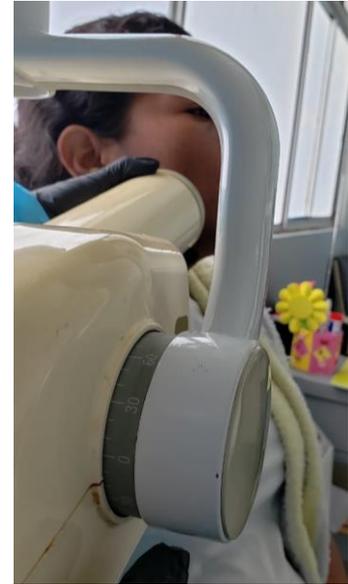


Imagen 1. Examinación del paciente, toma de radiografía y Fotografía pre-quirúrgica de terceros molares pieza#38 y #48.



Imagen 2. Extracción propiamente dicha.

Imagen 3. Preparación y colocación del fármaco simvastatina 10 mg.



Imagen 4. Sutura del alveolo.



Anexo. N°.6 Cuadro de calibración.

Moderado	0.41	0.60
Sustancial	0.61	0.80
Casi perfecto	0.81	1.00

Nombre del investigador	Radiografía	px1							
		Colocación de la película	Angulación	Encuadramiento	Error de almacenaje	Errores de densidad	Corte de cono	Rx dañada	Análisis KAPPA
Cristina Raitt	pieza #38	0.81	0.75	0.70	0.61	0.72	0.81	0.80	0.74
	pieza #48	0.81	0.75	0.70	0.61	0.72	0.81	0.80	0.74
	Promedio	0.81	0.75	0.70	0.61	0.72	0.81	0.80	0.74

Nombre del investigador	Radiografía	px2							
		Colocación de la película	Angulación	Encuadramiento	Error de almacenaje	Errores de densidad	Corte de cono	Rx dañada	Análisis KAPPA
Cristina Raitt	pieza #38	0.81	0.85	0.72	0.71	0.72	0.90	0.78	0.78
	pieza #48	0.81	0.85	0.73	0.71	0.72	0.90	0.78	0.79
	Promedio	0.82	0.85	0.73	0.71	0.72	0.90	0.78	0.79

Nombre del investigador	Radiografía	px3							
		Colocación de la película	Angulación	Encuadramiento	Error de almacenaje	Errores de densidad	Corte de cono	Rx dañada	Análisis KAPPA
Kelly Muñiz	pieza #38	0.70	0.80	0.70	0.65	0.70	0.80	0.70	0.72
	pieza #48	0.70	0.80	0.61	0.65	0.70	0.80	0.70	0.71
	Promedio	0.70	0.80	0.66	0.65	0.70	0.80	0.70	0.72

Nombre del investigador	Radiografía	px4							
		Colocación de la película	Angulación	Encuadramiento	Error de almacenaje	Errores de densidad	Corte de cono	Rx dañada	Análisis KAPPA
Kelly Muñiz	pieza #38	0.68	0.80	0.65	0.71	0.65	0.65	0.70	0.69
	pieza #48	0.68	0.70	0.70	0.71	0.65	0.65	0.70	0.68
	Promedio	0.68	0.75	0.68	0.71	0.65	0.65	0.70	0.69

Nombre del investigador	Radiografía	px5							
		Colocación de la película	Angulación	Encuadramiento	Error de almacenaje	Errores de densidad	Corte de cono	Rx dañada	Análisis KAPPA
Julissa Rizo	pieza #38	0.61	0.68	0.70	0.65	0.70	0.75	0.70	0.68
	pieza #48	0.70	0.68	0.70	0.75	0.72	0.75	0.70	0.71
	Promedio	0.66	0.68	0.70	0.70	0.71	0.75	0.70	0.70

Nombre del investigador	Radiografía	px6							
		Colocación de la película	Angulación	Encuadramiento	Error de almacenaje	Errores de densidad	Corte de cono	Rx dañada	Análisis KAPPA
Julissa Rizo	pieza #38	0.65	0.70	0.65	0.65	0.67	0.68	0.68	0.67
	pieza #48	0.65	0.70	0.65	0.72	0.67	0.68	0.68	0.68
	Promedio	0.65	0.70	0.65	0.69	0.67	0.68	0.68	0.67

Anexo 7. Cartas y solicitudes de permisos

Centro de Salud y Policlínico Francisco Morazán

Managua, 29 de enero del 2020

Br. Kelly Raquel Muñiz Navarrete

Br. Cristina Auxiliadora Raitt Ruiz

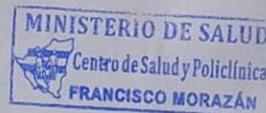
Br. Julissa Katiela Rizo Blandón

Estimados Bachilleres:

Por este medio me dirijo a ustedes para hacer de su conocimiento la aprobación de su solicitud de proyecto monográfico: "Uso local del Simvastatina en el proceso de cicatrización alveolar post-extracción de terceros molares en pacientes de 18 a 30 años atendidos en el Policlínico Francisco Morazán en el período diciembre 2019- febrero 2021". El cual se aplicará a 15 pacientes en el servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial de este centro asistencial. Pueden proceder a realizar el estudio bajo la supervisión de la Dra. Nelda Morales los días convenientes.

Sin más que agregar, se extiende la presente a solicitud de parte interesada y para los fines que estime conveniente.

Jeniffer V. Mondragon Aguilar
LIC. EN EDUCACION
COB. MANA 43467
Centro de Salud y Policlínica
Francisco Morazán
SUBDIRECCIÓN DOCENTE



Lic. Jenifer Mondragón.

Responsable de Docencia

Centro de Salud y Policlínico Francisco Morazán



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DECANATO

"2020: AÑO DE LA EDUCACIÓN CON CALIDAD Y PERTINENCIA"

Managua, 28 de septiembre 2020

Br. Kelly Raquel Muñiz Navarte
Br. Cristina Auxiliadora Raitt Ruiz
Br. Julissa Katiela Rizo Blandón

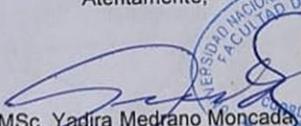
Estimados **Bachilleres:**

Por medio de la presente informo a usted, que de acuerdo a información de su tutor Dr. Yader Alvarado se le aprueba inscripción de su Propuesta de Tema de investigación Monográfica titulado; ***"Uso de Simvastatina en el proceso de cicatrización alveolar post-extracción de terceros molares en pacientes de 18 a 30 años atendidos en el Policlínico Francisco Morazán en el período Diciembre 2019 – Diciembre 2020"***. Presentado a esta Facultad, como requisito final para optar al Título de Cirujano Dentista.

Le informamos que pueden proceder a la elaboración del Protocolo y, bajo la revisión de su tutor, siguiendo el esquema reglamentado por la Facultad.

Sin más a que referirme, me despido de usted.

Atentamente,


MSc. Yaira Medrano Moncada
Coordinadora de las titulaciones de Grado y Postgrado



CC: Archivo.

"¡A la libertad por la Universidad!"
Teléfono 22786782- 22771850 ext 5516 *Apartado Postal # 663
Rotonda Universitaria Rigoberto López Pérez, 150 metros al este, Managua, Nicaragua
fmeynard@unan.edu.ni / [http:// www.unan.edu.ni](http://www.unan.edu.ni)

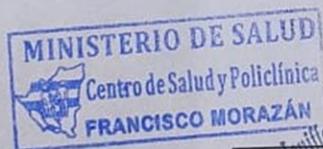
Centro de Salud y Policlínico Francisco Morazán

CONSTANCIA

Por este medio el Centro de Salud y Policlínico Francisco Morazán, del distrito II de Managua hace constar que las bachilleres: **Kelly Raquel Muñiz Navarrete**, **Cristina Auxiliadora Raitt Ruiz** y **Julissa Katiela Rizo Blandón** han llevado a cabo en estas instalaciones su estudio monográfico "Uso local del Simvastatina en el proceso de cicatrización alveolar post-extracción de terceros molares en pacientes de 18 a 30 años atendidos en el Policlínico Francisco Morazán en el período diciembre 2019- febrero 2021".

La información obtenida se realizó por medio de encuesta, y aplicación local de simvastatina a 15 pacientes en boca dividida en el servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial de este centro asistencial bajo la supervisión de su tutora Dra. Nelda Morales los días convenientes a la programación de dicho estudio.

Sin mas que agregar extendemos la presente, a solicitud de parte interesada en la ciudad de Managua a los 02 días del mes de febrero del año 2021.



Jenifer V. Mondragón Aguilar
LICENCIADA EN ENFERMERIA
CÓD. MINSU 43467

Lic. Jenifer Mondragón

Responsable de Docencia

C/S y Policlínico Fco. Morazán

Centro de Salud y Policlínica
Francisco Morazán
SUBDIRECCIÓN DOCENTE



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DECANATO

"2020: AÑO DE LA EDUCACIÓN CON CALIDAD Y PERTINENCIA"

Managua, 29 de septiembre 2020

Doctora Gilma Arias
Subdirectora Docente
SILAIS Mangua
Su Despacho.

Estimada Doctora. Arias:

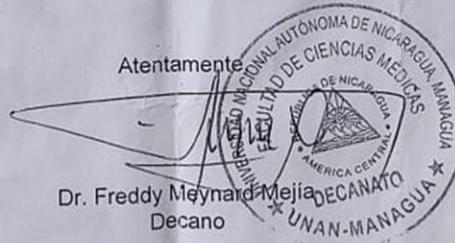
Tengo a bien dirigirme a usted para solicitarle su autorización en obtener acceso a información en el Centro de Salud y Policlínico Francisco Morazán en la ciudad de Managua a los bachilleres; **Cristina Auxiliadora Raitt Ruiz carnet # 14032615, Kelly Raquel Muñiz Navarrete carnet# 15015532, Julissa Katiela Rizo Blandón carnet 15033517**, quienes está realizando estudio para su tesis monográfica bajo el Tema;

"Uso de Simvastatina en el proceso de cicatrización alveolar post-extracción de terceros molares en pacientes de 18 a 30 años atendidos en el Policlínico Francisco Morazán en el periodo diciembre 2019 – diciembre 2020."

Agradeciéndole su atención a la presente, aprovecho la ocasión para saludarle.

Atentamente

Dr. Freddy Maynard Mejía
Decano



CC: Interesados /Arch

"¡A la libertad por la Universidad!"
Teléfono 22786782- 22771850 ext 5516 *Apartado Postal # 663
Rotonda Universitaria Rigoberto López Pérez, 150 metros al este, Managua, Nicaragua
fmeynard@unan.edu.ni / [http:// www.unan.edu.ni](http://www.unan.edu.ni)

Anexo 8. Graficas de resultados

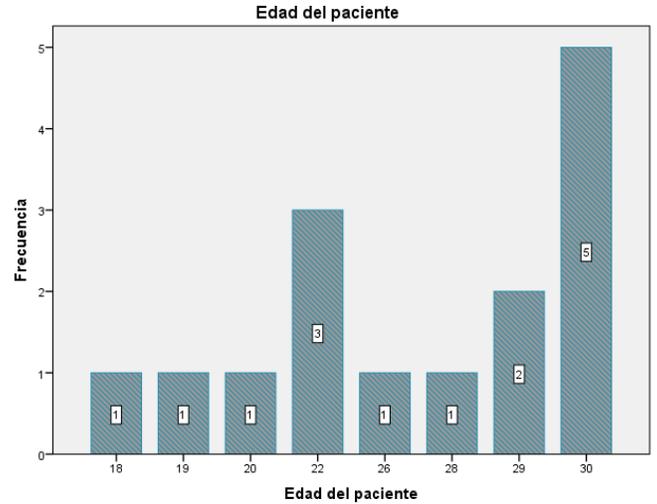
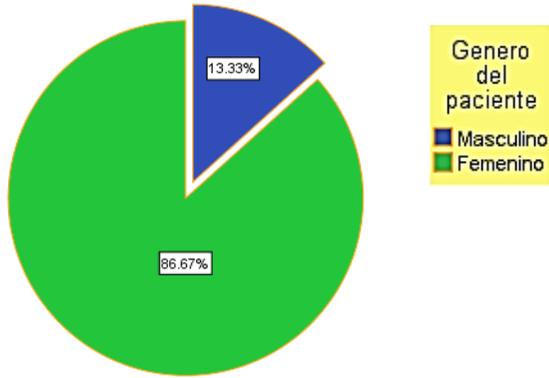


Figura 8.1: esquema que representa la distribución por sexo y edad de la población en estudio.

Fuente: Tabla 1 y 2

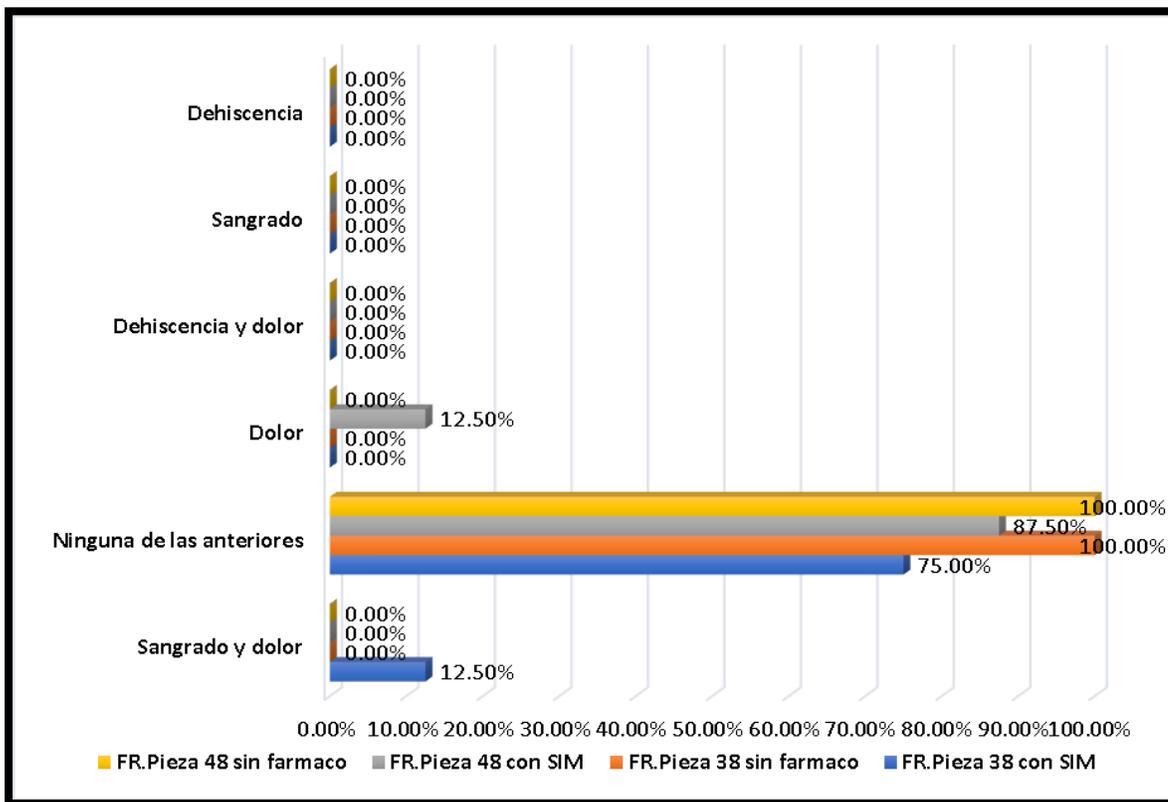


Figura 8.2: Grafica en barra, de frecuencia de complicaciones post-quirúrgicas observadas en control de 4 días. **Fuente:** Tabla 3.

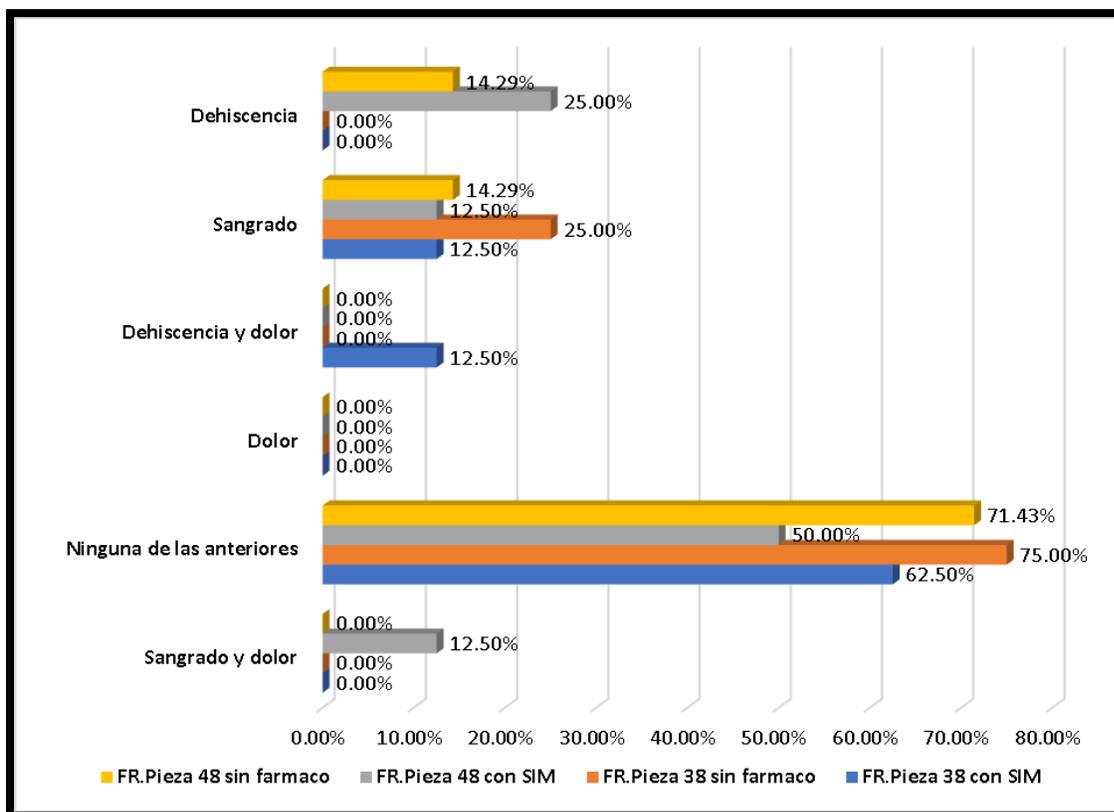


Figura 8.3: Grafica en barra, de frecuencia de complicaciones post-quirúrgicas observadas en control de 7 días. **Fuente:** Tabla 4.

COMPARACIÓN DE MEDIA DEL CIERRE DEL BORDE ALVEOLAR (MM)						
Grupo	Medición Inicial		4 días		7 días	
	M-D	V-L	M-D	V-L	M-D	V-L
Pieza No.38 con SIM	5.86	4.71	5.14	4.14	5.43	3.58
Pieza No.38 sin farmaco	6.5	4.38	4.88	4.13	4.75	4.25
Pieza No.48 con SIM	6.13	5.25	4.88	3.875	4.88	4.25
Pieza No.48 sin farmaco	6.57	5.43	5.71	4.43	5.43	4.14

Figura 8.4: Tabla de comparación de media del cierre alveolar en MM, en primera semana de seguimiento. **Fuente:** Tabla 5, 6 y 7.

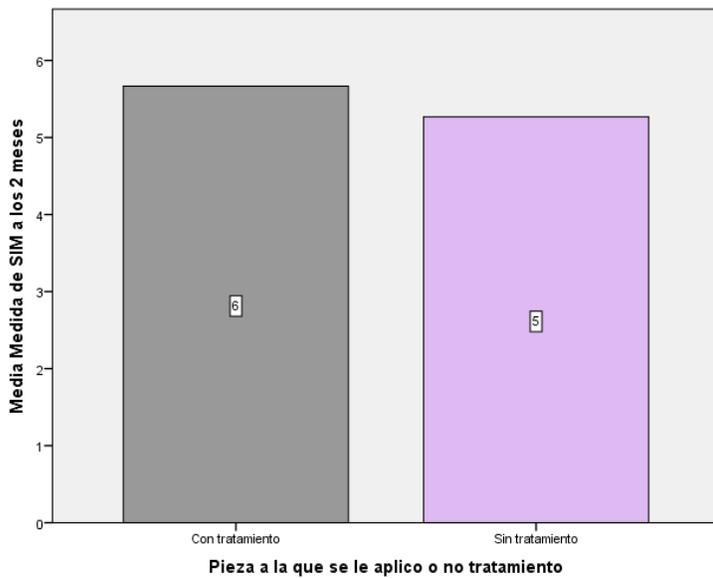


Figura 8.5: Grado de contraste de 2 meses según escala de Munsell. **Fuente:** Tabla 8.

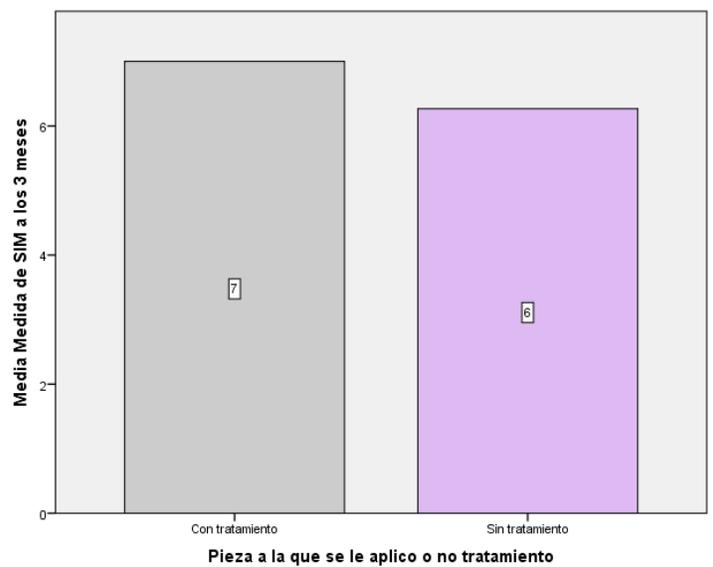


Figura 8.6: Grado de contraste de 3 meses según escala de Munsell. **Fuente:** Tabla 9.

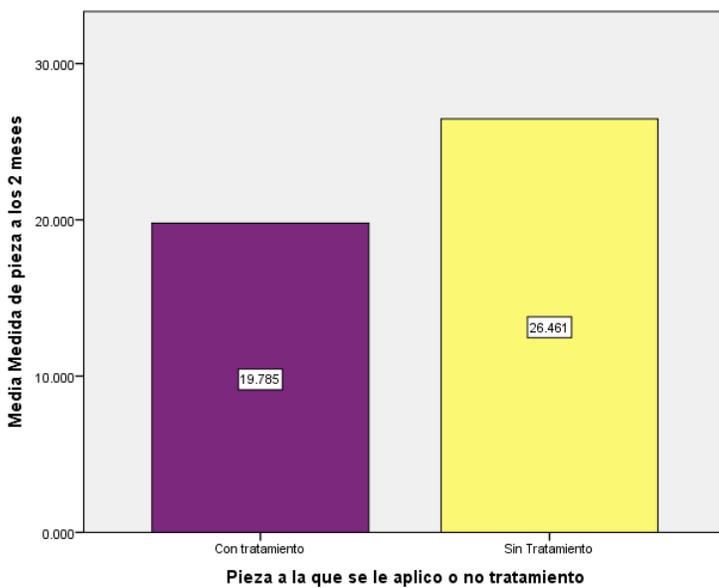


Figura 8.7: Representación del tamaño perimetral del espacio interno alveolar en su control radiográfico de 2 meses según programa Image J. **Fuente:** Tabla 10.

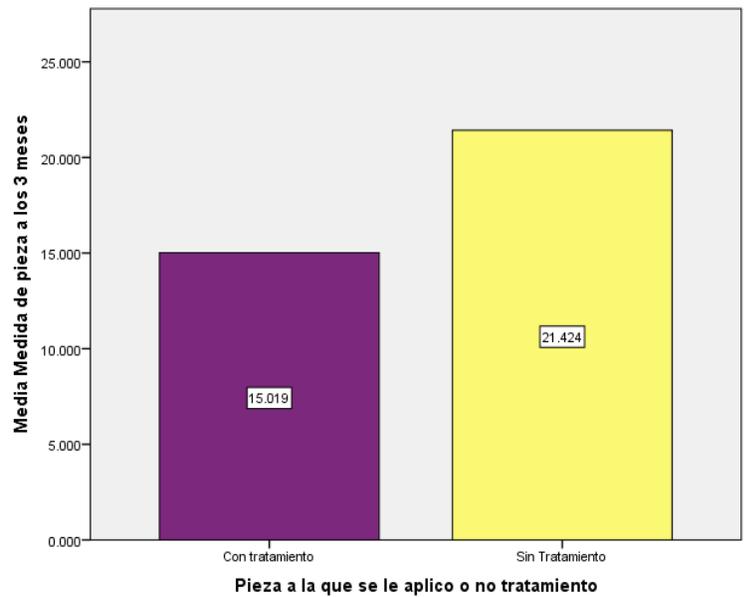


Figura 8.8: Representación del tamaño perimetral del espacio interno alveolar en su control radiográfico de 3 meses según programa Image J. **Fuente:** Tabla 11.

Vocabulario

A

- **Ácido lipogénico:** sustancia que sintetiza ácidos grasos a partir de Malonil- CoA y Acetil-CoA. Esta se encuentra regulada por factores hormonales o nutricionales que operan a corto o largo plazo.
- **Actividad osteoblástica:** depósito o formación de hueso de manera continua en superficies externas y cavidades óseas. Este puede ser inducido por el ejercicio, estimulación hormonal, alimentación y cantidad de tensión que se impone a un hueso.
- **Adipocitos:** son células que forman el tejido adiposo. Su principal función es el almacenaje de energía en forma de grasas y, también son importantes para mantener la homeostasis de glucosa y lípidos en el organismo.
- **Alveolo:** soporte en el hueso en el que se fija un diente mediante el ligamento periodontal.
- **Alveolo dentario:** Cavidad en el proceso alveolar del maxilar en la que se fija la raíz de un diente.
- **Aminas:** compuestos orgánicos que contienen nitrógeno.
- **Aminas vasoactivas:** drogas que mimetizan a adrenalina y noradrenalina. El grupo amina está emparentado con los neurotransmisores adrenalina (epinefrina) y noradrenalina (norepinefrina). Estos inducen cambios en la resistencia vascular (vasoconstricción y vasodilatación), generando cambios en la presión arterial media (hipertensión e hipotensión)
- **Anabólico:** variante sintética de la testosterona que promueve el crecimiento muscular a través de sustancias como el esteroide.
- **Andamiaje:** situación de interactuar en donde se pretende transformar o cambiar algo.

- **Anestesia de bloqueo:** anestesia local inducida por inyección del fármaco anestésico local cercana al tronco nervioso, a una cierta distancia del campo quirúrgico. Técnica de bloqueo nervioso.
- **Angiogenina (ANG):** es una proteína o polipéptido clave implicado en la angiogénesis en el crecimiento normal y tumoral. Está presente en el plasma normal y con la angiogénesis contribuye a la lisis de la membrana basal y, por otra parte, facilita la migración y adhesión de las células endoteliales a la matriz extracelular.
- **Anticatabólicos:** fármaco que evita la pérdida o disminución del volumen muscular.
- **Apoptosis:** reducción por fragmentación en partículas unidas a la membrana que son fagocitadas por otras células.
- **Autoclasia:** mecanismo de limpieza involuntario y normal de la boca, movimientos de lengua, labios y flujos de saliva que limpian las superficies y evitan la acumulación de bacterias.
- **Avulsión:** se refiere a un desgarro o pérdida debido a un traumatismo.

B

- **Blíster:** envase de dosis única. Generalmente de plástico o vidrio transparente, con una cavidad en forma de ampolla donde se aloja el producto.

C

- **Callo óseo:** formación temporal de fibroblastos y condroblastos en la zona de fractura del hueso, mientras que el hueso intenta regenerar. Es la secuela reparadora de una fractura ósea. Este puede tardar de 6 semanas, a 3-4 meses.
- **Célula:** unidad básica de los tejidos vivos.

- **Célula mesenquimatosa:** célula de tejido conectivo embrionario con una capacidad excepcional de proliferación y capaz de una posterior diferenciación a células reticulares u osteoblastos. Cuando persisten en el organismo adulto, las células suelen disponerse en tejido conectivo laxo a lo largo de los vasos sanguíneos pequeños o en fibras reticulares. Se identifican por su localización y capacidad de diferenciarse en otros tipos celulares, como las células musculares lisas en la formación de arterias nuevas, fagocitos en procesos inflamatorios y células óseas en la formación de tejido óseo nuevo.
- **Células osteoprogenitoras:** son células que se encuentran en la capa interna del periostio, en el endostio y en los canales del hueso que contienen los vasos sanguíneos. A partir de ellas se generan los osteoblastos y los osteocitos.
- **Colágeno:** constituyente intercelular del tejido conectivo y hueso que consiste en haces de finas fibrillas reticulares, que se aprecian sobre todo en las fibras inelásticas blancas brillantes de los tendones, ligamentos y fascias.
- **Colesterol:** lípido común a todas las células animales, pero no a las de plantas. Al ser un esterol, contiene un núcleo de ciclopentanofenantreno. Se han observado niveles elevados en tejidos nerviosos, ateromas, cálculos biliares y quistes. Las concentraciones normales son de 140-220 mg en 100 ml de sangre.
- **Condroblastos:** son células de cartílago inmaduras que se encuentran cerca del pericondrio. Estas forman o producen activamente la matriz cartilaginosa y posteriormente se diferencia hacia condrocito.
- **Cresta alveolar:** cresta ósea de maxilar o mandíbula que contiene los alveolos (cuenco de los dientes).
- **Curetaje:** técnica que consiste en el uso de una cureta para eliminar tejido mediante raspado o cucharillado.

- **Curetaje alveolar:** tratamiento que consiste en la eliminación de depósitos o remanentes de residuos óseos dentro del alveolo posterior a la extracción de la pieza dental.

D

- **Dehiscencia:** defecto fisural en la placa alveolar facial que se extiende apicalmente desde el margen o borde gingival.
- **Dendrita:** proyecciones digitales formadas durante la solidificación de materiales cristalinos.

E

- **Elevador de periostio:** se usa para despegar la mucosa vestibular y palatina del periostio del hueso.
- **Endógeno:** se emplea para nombrar a aquello que surge en el interior de algo o como consecuencia de motivos internos.
- **Endotelio:** Tejido formado por una sola capa de células que tapiza interiormente el corazón y otras cavidades internas.
- **Epinefrina:** es una hormona y un neurotransmisor. Incrementa la frecuencia cardíaca, contrae los vasos sanguíneos, dilata las vías aéreas, y participa en la reacción de lucha o huida del sistema nervioso simpático.
- **Estatinas:** son drogas usadas para bajar el colesterol, el cuerpo necesita algo de colesterol para funcionar bien. Pero si tiene demasiado en la sangre, puede adherirse a las paredes de las arterias y reducir su diámetro o también bloquearlas.
- **Exógeno:** se califica como exógeno al órgano, el agente, la sustancia, el efecto o el estímulo que **nace afuera del organismo.**

F

- **Factores angiogénicos:** son expresados en la placenta; sin embargo, los más importantes mediadores del desarrollo vascular placentario son el factor de crecimiento vascular endotelial (FCVE) y el factor de crecimiento placentario (FCP).
- **Fibronectina:** es una glicoproteína adhesiva presente en forma soluble en plasma e insoluble en la matriz extracelular de la mayoría de los tejidos.
- **Fibroplasia:** Producción de tejido fibroso en algunos procesos orgánicos, como la cicatrización de una herida
- **Flictena:** Ampolla epidérmica, llena de serosidad, que se provoca por un agente traumático o irritante.
- **Fórceps:** Los fórceps dentales son instrumentos específicamente diseñados para la extracción de dientes. En su forma se parece a una pinza y actúa como una palanca, coge a la pieza dentaria y mediante diferentes movimientos rompe el ligamento periodontal y expulsa la pieza de su alveolo
- **Furca:** hueso que separa raíces distales y mesiales de los molares, región de división de la porción radicular de un diente.

G

- **Glucocorticoide:** son hormonas de la familia de los corticosteroides que participan en la regulación del metabolismo de carbohidratos favoreciendo la gluconeogénesis y la glucogenólisis; poseen además actividad inmunosupresora. Su acción reguladora se extiende también al metabolismo intermedio de grasas y proteínas.

H

- **Hemostasis:** Proceso mediante el que se detiene espontáneamente el flujo de la sangre desde los vasos que transportan la sangre a presión. Se logra con la contracción de los vasos, adhesión y agregación de elementos sanguíneos desarrollados
- **Hidroquinona:** es un compuesto químico que suele utilizarse como tratamiento para quitar las manchas de la piel. La encontramos en la cosmética a través de cremas que tienen este compuesto y también se utiliza en tratamientos despigmentantes.
- **Hidroxiapatita:** constituyente inorgánico de los huesos y dientes. Puede ser sintética. Se emplea como material de recubrimiento de las prótesis o implantes, como sustancia de relleno o para formar prótesis o implantes.
- **Hidróxido de potasio:** compuesto químico inorgánico de fórmula KOH. Tanto él como el hidróxido de sodio (NaOH) son bases fuertes de uso común. Tiene muchos usos tanto industriales como comerciales. La mayoría de las aplicaciones explotan su reactividad con ácidos y su corrosividad natural.
- **Hipercolesterolemia:** consiste en la presencia de colesterol en sangre por encima de los niveles considerados normales. Este aumento, que se asocia a problemas coronarios, depende de la dieta, el sexo, el estilo de vida y la síntesis endógena.
- **Histomorfometria:** Técnica de análisis cuantitativo de los diversos componentes que integran el tejido óseo mediante métodos manuales, semiautomáticos o automáticos. La histomorfometría ósea permite calcular, en una biopsia, una amplia serie de parámetros estáticos y dinámicos.

- **Hueso lamelar:** hueso lamelar primario o circunferencial, en el que las lamelas son paralelas a la superficie del hueso, es decir un hueso maduro que forma el hueso cortical y el esponjoso.
- **Homocedasticidad:** es una propiedad fundamental del modelo de regresión lineal general y está dentro de sus supuestos clásicos básicos.

I

- **Injerto óseo:** el injerto de hueso es un procedimiento quirúrgico que reemplaza el hueso faltante a fin de reparar las fracturas óseas que son extremadamente complejas, que representan un riesgo significativo para la salud del paciente, o no se curan bien.
- **Injerto osteogeno:** Un material osteogénico es aquel que contiene células vivas capaces de diferenciarse hacia hueso.

L

- **Lagunas de Howship:** Pequeñas concavidades que tienen lugar en las superficies de los huesos y de la dentina producidas por la erosión de osteoclastos.
- **Leucocitos:** Tipo de glóbulo sanguíneo (célula de la sangre) que se produce en la médula ósea y se encuentra en la sangre y el tejido linfático
- **Leucotrienos:** Molécula derivada del ácido araquidónico por acción de la 5-lipooxigenasa, producida especialmente por leucocitos, que actúa como mediador en procesos como la inflamación o las reacciones alérgicas.
- **Luxación:** Desplazamiento parcial del diente dentro del alvéolo.

M

- **Mediador quimiotáctico:** Se definen como un conjunto de factores de diferente peso molecular con la capacidad de atraer los eosinófilos al foco inflamatorio, los cuales liberan mediadores en las reacciones de hipersensibilidad inmediata y en la respuesta a parásitos.
- **Mepivacaína clorhidrato:** Es un anestésico local de tipo amida con una duración de acción intermedia.

O

- **Osificación:** Es el proceso de creación de un nuevo material óseo por las células llamadas osteoblastos. Es sinónimo de formación de tejido óseo.
- **Osteoclasto:** Es una célula multinucleada, móvil y gigante que degrada, reabsorbe y remodela huesos. Al igual que el osteoblasto, está implicado en la remodelación de hueso natural.
- **Osteoconducción:** Es un proceso por el cual el material provee un ambiente, estructura o material físico apropiado para la aposición de hueso nuevo.
- **Osteoblastos:** Son células del hueso encargadas de sintetizar la matriz ósea, por lo que están involucradas en el desarrollo y el crecimiento de los huesos.
- **Osteogénesis:** Síntesis de hueso nuevo a partir de células derivadas del injerto o del huésped. Requiere células capaces de generar hueso.
- **Osteoinductivos:** Es un proceso que estimula la osteogénesis, por el que las células madres mesenquimatosas son reclutadas en la zona receptora y a su alrededor para diferenciarse en condroblastos y osteoblastos.

P

- **Pirofosfato:** Designa a los ésteres formados por la reacción de condensación de un compuesto biológico fosforilado con un fosfato inorgánico.
- **Plasmina:** Es una proteína proteolítica implicada en la disolución de coágulos de sangre.
- **Plasminógeno:** Glucoproteína de una sola cadena de secuencia conocida que está presente en el plasma.
- **Prostaglandina:** Son un conjunto de sustancias de carácter lipídico juegan un papel importante en regular diversas funciones como la presión sanguínea, la coagulación de la sangre, la respuesta inflamatoria alérgica y la actividad del aparato digestivo.
- **Proteína morfogénica ósea:** Son factores de crecimiento con la capacidad de inducir fuertemente la formación de hueso nuevo, cartílago y tejido conjuntivo.
- **Prueba de Levene:** Es una prueba estadística inferencial utilizada para evaluar la igualdad de las varianzas para una variable calculada para dos o más grupos.

R

- **Remodelación ósea:** Es un proceso de reestructuración del hueso existente, que está en constante formación y reabsorción.

S

- **Shock anafiláctico:** Es una severa reacción anafiláctica (anafilaxia), rápidamente progresiva, en la cual se produce una disminución de la presión arterial con riesgo para la vida.
- **Simvastatina:** Es un fármaco de la familia de las estatinas utilizado para disminuir los niveles de colesterol en sangre.
- **Sindesmotomía:** Disección o corte de un ligamento.

- **Mevalonato:** Es un importante metabolito intermediario en la biosíntesis de colesterol.
- **Sistema Calicreína-Cinina:** Es un sistema poco definido de proteínas sanguíneas de importancia en las inflamaciones, el control de la presión sanguínea, la coagulación y el dolor.

T

- **Técnica de bisectriz:** Es una técnica radiográfica que requiere que el operador trace imaginariamente la bisectriz del ángulo formado por el eje largo del diente y la película radiográfica, el ángulo se forma donde la película contacta con la corona del diente.
- **Tejido necrótico:** Es la muerte de una porción de tejido o de un órgano del cuerpo.

