

**“USO DE SULFATO DE CALCIO (YESO DE PARIS) COMO MATERIAL DE INJERTO
ÓSEO EN ALVÉOLOS POSTEXTRACCIÓN DE TERCEROS MOLARES
INFERIORES”**

Tesis presentada por:

CAROLINE SUZELL BURBANO ROMERO

**Ante el Tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de
Guatemala, que practicó el Examen Público, previo a optar al Título de**

CIRUJANA DENTISTA

Guatemala, noviembre del 2005

**COMUNIDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central**

Junta Directiva de la Facultad de Odontología

Decano	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo	Dr. Guillermo Alejandro Ruiz Ordoñez
Vocal Tercero	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Cuarto	Br. Pedro José Asturias Sueiras
Vocal Quinto	Br. Carlos Iván Dávila Álvarez
Secretaria Académica	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXÁMEN GENERAL PÚBLICO

Decano	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo	Dr. Guillermo Alejandro Ruiz Ordoñez
Vocal Tercero	Dr. Julio Pineda Córdon
Secretaria Académica	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

DEDICO ESTE ACTO

A Dios por permitirme llegar a este punto en mi vida; A mis Padres, hermanos y abuelitas por su apoyo incondicional. A Enrique, a mis amigas y amigos por su amistad y apoyo. Y a todos los docentes que colaboraron con mi Formación como Profesional.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de Tesis intitulado: **“USO DE SULFATO DE CALCIO (YESO DE PARÍS) COMO MATERIAL DE INJERTO ÓSEO EN ALVEOLOS POSTEXTRACCIÓN DE TERCEROS MOLARES INFERIORES”**, conforme lo demandan los Estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala previo a optar al Título de:

CIRUJANA DENTISTA

Agradezco a los Doctores Julio Pineda, Walter Monasterio, Mario Taracena, Edwin Milián, Victor Hugo Lima Sagastume, José Aguilar, Luis Fernando Ramos, José Mendoza, Guillermo Barreda, Héctor Córdón, Servio Interiano; por su valiosa colaboración para la realización de esta investigación y a los distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, reciban mis más altas muestras de respeto y consideración.

INDICE

Sumario	2
Introducción	3
Planteamiento del Problema	4
Justificación	5
Marco Teórico	6
Objetivos	16
Hipótesis	17
Variables	17
Materiales Métodos	18
Resultados	21
Discusión de Resultados	25
Conclusiones	26
Recomendaciones	27
Limitaciones	28
Bibliografía	29
Anexos	33

SUMARIO

Este estudio evaluó el efecto en regeneración ósea del sulfato de calcio (yeso de Paris) como material de injerto óseo en alvéolos de terceros molares inferiores a través de cambios roentgenológicos. Se seleccionaron los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión, previamente se obtuvo el consentimiento informado, por escrito siguiendo los protocolos bioéticos.

La muestra estuvo constituida por 9 pacientes en total (100%) de los cuales 5 (55.56%) pertenecen al sexo femenino y 4 (44.44%) al sexo masculino; habiéndose designado de manera aleatoria el lado injertado con sulfato de calcio (alvéolo de estudio), siendo 3 (33.33%) del lado derecho y 6 (66.67%) del lado izquierdo.

En relación a la regeneración ósea en los alvéolos injertados con sulfato de calcio según los criterios de interpretación utilizados, los resultados a las 8 semanas fueron los que revelaron resultados significativos. En el 66.66% (6) de los casos la opacidad relativa observada en el interior del alvéolo injertado con sulfato de calcio (alvéolo de estudio), la densidad aumentó y el contorno de la lámina dura se observaba difuso; y en el lado sin injerto alguno (alvéolo control) las opacidades relativas tenían una menor densidad y la lámina dura era visible en todo su contorno. Pero en 22.22% (2) de los casos en cuanto a regeneración ósea en el alvéolo de estudio el patrón trabecular se presentó más definido y similar al hueso circundante en el interior del alvéolo y en cuanto a la lámina dura su contorno era sólo perceptible en el tercio apical. En cuanto al alvéolo control, las radiopacidades no presentaban este patrón trabecular denso diferenciándose del hueso circundante y la lámina dura era perceptible en su contorno. Sólo en un 11.11% (1) en cuanto a regeneración ósea no fue perceptible la diferencia entre alvéolo injertado con sulfato de calcio y el alvéolo sin injerto alguno; en ambos se observaban radiopacidades relativas y el contorno de la lámina dura era perceptible en su contorno.

Se concluye que el sulfato de calcio utilizado como material de injerto óseo en alvéolos post-extracción podría ser utilizado de manera exitosa para mejorar la regeneración ósea en casos de post-extracción inmediata de terceros molares inferiores.

INTRODUCCIÓN

Los materiales de injerto óseo en la actualidad están siendo ampliamente estudiados, pero aún así su aplicación no está estandarizada y su mayor limitación en su uso son debido al alto coste. El Yeso de Paris es un material de fácil disponibilidad y ha sido utilizado como relleno para defectos óseos en huesos largos desde 1892, con buenos resultados ⁽⁴⁾. Su aplicación en Odontología como promotor del proceso de regeneración ósea le da un enfoque superior a este material.

El presente estudio evaluó por medio de radiografías los cambios en el proceso de regeneración ósea normal en alvéolos de terceros molares inferiores, así mismo evaluando comparativamente el efecto del yeso de París como material de injerto óseo en el alvéolo contralateral en cada paciente sometido a dicha cirugía. A continuación se presenta el informe final de esta investigación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las extracciones son aún uno de los tratamientos que con más frecuencia se realizan en el medio ya sea por caries o por enfermedad periodontal avanzada. En algunos casos puede ser por trauma o iatrogenia; generalmente estos tratamientos cicatrizan por primera o segunda intención según el caso ^(12,21).

Con el presente estudio se pretendió dar una alternativa en la forma de regeneración ósea para las extracciones al utilizar un material de fácil disponibilidad y bajo coste como lo es el sulfato de calcio, material que en diversos estudios se le ha comprobado su potencial reparador de defectos óseos, sólo o en combinación con otro material, por ejemplo: Bio-Oss, Hidroxilapatita y Hueso desmineralizado seco por congelación (DFDBA) ^(1, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 15, 19, 20). Con base a lo anterior se plantea lo siguiente:

¿Será el sulfato de calcio un material de injerto óseo adecuado para promover una mejor regeneración ósea en alvéolos post-extracción de terceros molares inferiores removidas quirúrgicamente?

JUSTIFICACIÓN

En Guatemala están disponibles varios tipos de materiales de injerto óseo cuyo objetivo común es favorecer la regeneración ósea en aquellos casos en que la topografía y arquitectura ósea normal se ha perdido. Más recientemente se ha iniciado la etapa experimental de estos mismos materiales en casos de prevención de pérdida ósea como sucede en alvéolos post-extracción; en el cual se anticipa pérdida de hueso que clínicamente se traduce en pérdida de reborde alveolar.

Los materiales de injerto óseo no tienen una aplicación estandarizada para todos los casos y a todos los pacientes, ya que en particular se ve limitado su uso debido al alto coste. En Guatemala se reconoce que el Yeso de París es un material de bajo precio; su uso principal está dirigido hacia la elaboración de modelos de estudio y aunque ya se comercializa como un material para injerto óseo (por ejemplo: OsteoSet[®], BoneGen[®] y Surgiplaster[®]) su aplicación como material de injerto óseo en alvéolos post-extracción no ha sido evaluado, aunque su uso se remonta a 1892 por Dreesman (revisado por Peltier)^(9, 11, 15, 20).

El sulfato de calcio aplicado con la técnica quirúrgica adecuada es un material de injerto óseo que podría favorecer la regeneración y cicatrización ósea en alvéolos post-extracción en terceros molares inferiores⁽¹⁾.

¹ Comunicación personal con el Dr. Victor Hugo de León

REVISIÓN LITERARIA

1. Producto del yeso

1.1 Yeso de Paris (Sulfato de Calcio)

El yeso es un producto mineral extraído de las minas de varias partes del mundo. Químicamente, el yeso que se utiliza con propósitos odontológicos es un *dihidrato de sulfato de calcio* prácticamente puro ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ⁽²⁾. Los diversos tipos de productos de yeso utilizados en odontología son químicamente idénticos, consistiendo en sulfato de calcio hemihidratado, pero difieren en su forma física según el método utilizado para su fabricación ^(2,14).

El Yeso de Paris, yeso para modelos (tipo II) o escayola dental, es un producto de yeso puro que endurece cuando se mezcla con agua; se produce por calcinación calentándose a una temperatura de 120 °C para eliminar parte del agua de cristalización produciendo partículas porosas irregulares. Los polvos de yeso de Paris se mezclan con agua para producir una mezcla que se pueda trabajar. La tabla 1-1 da una indicación de la relación agua / polvo utilizada para el material. El proceso de fraguado empieza rápidamente después de mezclar el polvo y el agua, este proceso continúa hasta que la mayor parte del hemihidrato se ha convertido en dihidrato ^(2,14).

Tabla 1-1 Relación agua-polvo para materiales para moldes y troqueles de yeso.

Tipo de Yeso	Agua (ml)	Polvo (g)	Relación agua- polvo ml/g
<i>Escayola</i>	50-60	100	0.55

1.2 Usos en Odontología

Sus usos principales son los moldes, troqueles y revestimientos ⁽¹⁴⁾.

1.3 Yeso de Paris (Sulfato de Calcio) como material de injerto óseo

El primer reporte del uso del yeso de Paris para relleno de defectos óseos fue publicado en 1892 por Dreesman (revisado por Peltier⁹). Posteriormente hasta el año de 1925 se retoma interés por el material, cuando el reporte de Kofmann habla del exitoso uso del yeso de Paris para rellenar cavidades óseas en varios pacientes, incluyendo un paciente con absceso en la tibia operado en 1912. Oehlecker, al revisar dicho documento insta para que el método sea utilizado más extensamente en el tratamiento de defectos óseos relacionados a la recesión de tumores benignos y señala que el yeso de Paris fue bien tolerado por el tejido ⁽⁴⁾.

En 1956 Peltier y Lillo, los primeros investigadores Americanos en utilizar yeso de Paris, reportaron experimentos en donde cilindros de yeso, esterilizados por calor seco por 48 horas a 200°C fueron colocados en defectos óseos de perros. Ellos encontraron que no había una relación directa entre la cantidad de reparación ósea utilizando yeso de Paris de grado médico con el de grado dental. De los 14 perros incorporados en su estudio, la completa desaparición del material fue observada radiográficamente entre los 45 a 72 días, y una completa regeneración del defecto ocurría en aproximadamente 3 meses ⁽⁴⁾.

Peltier utilizó el sulfato de calcio para rellenar defectos óseos grandes en humanos. El concluyó ⁽²⁰⁾:

1. Todo el sulfato de calcio desapareció en menos de 2 meses.
2. El proceso de reabsorción no causó ninguna elevación en los niveles séricos de calcio.
3. El sulfato de Calcio contribuyó significativamente a la rápida cicatrización de la lesión ósea.

Bahn ha concluido que el sulfato de calcio es un material simple, seguro y de bajo coste que nos ofrece beneficios considerables como un material de injerto para defectos en hueso ⁽²⁰⁾.

2 Métodos de Esterilización

2.1 Óxido de Etileno ⁽⁸⁾

La esterilización por óxido de etileno (ETO) es un tipo de esterilización química, basada en el uso de un agente esterilizante gaseoso. Se utiliza en el Área médica desde hace más de 60 años. Su campo de aplicación es:

- Instituciones de salud (Hospitales públicos y privados; sanatorios y clínicas).
- Fabricantes de productos termosensibles para medicina
- Veterinarias y agropecuarias
- Bibliotecas y anticuarios

Etapas en la esterilización por ETO son cinco:

- Acondicionamiento y humidificación.
- Ingreso del gas.
- Exposición al gas.
- Evacuación.
- Aireación.

Materiales que sí se pueden esterilizar por Óxido de Etileno: plásticos termosensibles; endoscopios; materiales para injertos, recogido pos-mortem; ópticas termosensibles; tubos y catéteres; algunas prótesis; marcapasos; algunos implantes.

2.2 Calor seco ⁽¹⁶⁾

El calor seco actúa sobre los gérmenes destruyéndolos por oxidación del protoplasma. El ciclo de esterilización completo incluye las siguientes etapas:

- Colocar el material dentro del Esterilizador.
- Encender el Esterilizador
- Verificar que los instrumentos de control de ciclo, tiempo y temperatura se encuentren en la posición correcta
- Esperar hasta que los instrumentos de medición registren la temperatura seleccionada para el ciclo
- Cuando se alcance la temperatura seleccionada, se comenzará a descontar el tiempo de esterilización
- Cumplido el tiempo de exposición se apagará el esterilizador
- La descarga del esterilizador se efectuará una vez que el material se haya enfriado

Los tiempos de calentamiento de la cámara varían de un material a otro y depende de la capacidad de conducción del calor de los materiales (polvos y aceites son los más lentos). En general se acepta como válido:

Temperatura en grados centígrados	Tiempo total
120	horas
150	minutos
160	minutos
170	minutos
180	minutos

Los materiales que se pueden esterilizar por calor seco son: vidrios, metales, polvos. No se pueden esterilizar por este método los materiales textiles (gasas, algodón) por no ser conductores del calor⁽¹⁶⁾.

3 Extracción de Terceros molares mandibulares impactados

3.1 Procedimiento e Instrumental quirúrgico

En la extracción de terceros molares, se realizan ciertos pasos en el procedimiento quirúrgico. En el cuadro 2 se enumeran los pasos quirúrgicos con uno o más ejemplos de los instrumentos básicos utilizados con mayor frecuencia para ejecutarlos^(12, 13).

Cuadro 2. Instrumental básico para cirugía de terceros molares

TÉCNICA	INSTRUMENTAL
Retracción de carrillos y observación del área quirúrgica	Espejo bucal, retractor amplio (Seldin #23, Minnesota)
Incisiones	Mango de bisturí con hoja #15
Desarrollo y levantamiento del colgajo	Elevador perióstico #9, raspador Molt, retractor Freer Wide (Seldin #23, Minnesota)
Eliminación de hueso	Piezas de mano de baja velocidad quirúrgica. Fresas: Fisura de corte transversal troncocónica (702, 1702), fisura de corte transversal cilíndrica, redonda
Luxación y corte	Elevadores rectos, como 301, y 34 o 34S
Extracción	Fórceps como el 150 y 151
Corte de los puntos de sutura, excisión de borde distal, corte de tejidos fibróticos	Tijeras quirúrgicas de Dean
Atadura de los puntos de sutura, tracción de folículo, eliminación de piezas sueltas de diente	Portaguñas, Mayo-Hegar 6"

Material de sutura	Seda 4-0, 3-0 o reabsorbible crómica con una aguja circular de corte reversa de 3/8
Raspado de folículo o infección	Raspador quirúrgico en forma de cuchara
Succión	Eyector de succión quirúrgico, con punta de metal
Irrigación	Aditamentos: 1. A través de la pieza de mano 2. Con jeringa triple (medio de irrigación desde un reservorio); 3. Jeringa de irrigación de 15 a 30 ml con una aguja de punta roma para irrigación; 4. Jeringa de bulbo, 5. jeringa de irrigación moldeada de plástico Medio:* solución salina estéril o agua estéril

* Con frecuencia se utiliza agua corriente, pero no es recomendable.

3.2 Clasificación de impacciones de terceros molares

Se han establecido diversas formas de clasificar los terceros molares incluidos⁽¹²⁾.

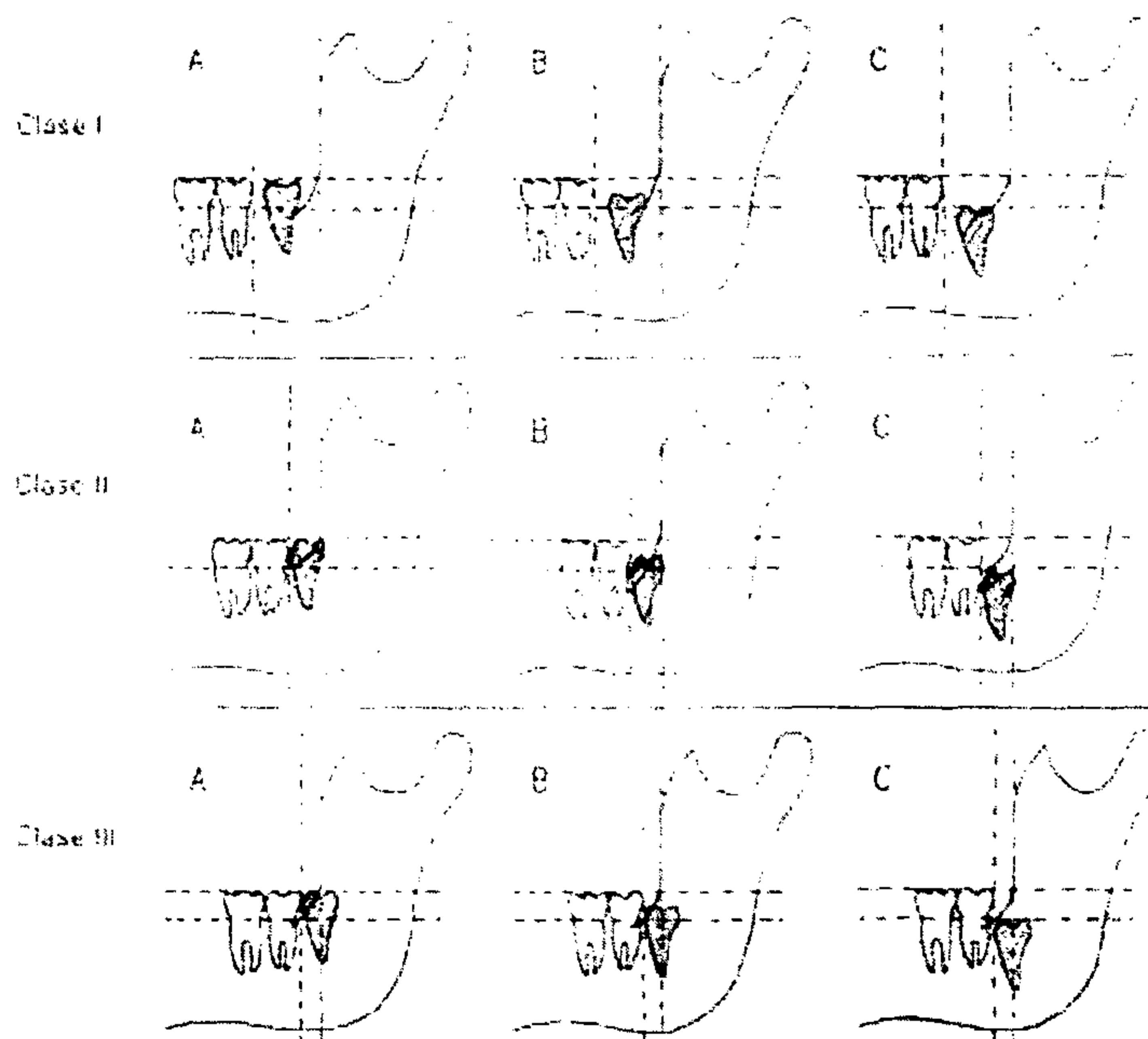


Fig. 1. Clasificación de impacciones de terceros molares. Clase I: espacio entre distal del segundo molar y la rama ascendente mayor que el diámetro mesiodistal del tercer molar. Clase II: espacio entre distal del segundo molar y la rama ascendente menor del diámetro mesiodistal del tercer molar. Clase III: todo o casi todo el tercer molar dentro de la rama. (Con autorización de Waite, DE: Textbook of practical Oral Surgery, ed 2. Philadelphia, Lea & Febiger, 1978.)



Fig. 2. Mesioversión: cuando el eje de la pieza esta hacia mesial⁽¹⁰⁾.



Fig. 3. Distoversión: cuando el eje de la pieza esta hacia distal⁽¹⁰⁾.



Fig. 4. Horizontal: cuando el eje de la pieza tiene una posición paralela al reborde alveolar⁽¹⁰⁾.

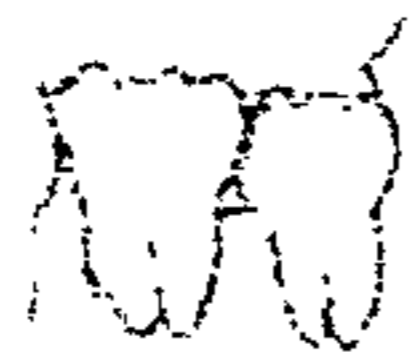


Fig. 5. Vertical: cuando la pieza tiene una dirección aparentemente normal en la arcada⁽¹⁰⁾.



Fig. 6. Bucoversión: cuando el eje de la pieza esta inclinado hacia bucal⁽¹⁰⁾.



Fig. 7. Linguoversión: cuando el eje de la pieza esta inclinado hacia lingual⁽¹⁰⁾.



Fig. 8. Invertida: cuando el eje de la pieza esta dirigido hacia el borde inferior el maxilar inferior⁽¹⁰⁾.

4 Reparación, Regeneración y Cicatrización

Siempre que tenemos en un tejido una inflamación, éste persigue restituirlo de la mejor manera. A veces es posible que sea reemplazado el tejido de forma completamente similar a su estado normal y esto se denomina regeneración. Otras veces se debe reemplazar por tejido fibroso y se forma una cicatriz y este proceso se llama cicatrización⁽¹⁸⁾.

En general, la regeneración, significa un reemplazo del tejido lesionado por tejidos que cumplan la misma función. Esta capacidad es variable para diferentes tipos de células. En el hombre esta capacidad está limitada⁽¹⁸⁾.

4.1 Regeneración de tejidos blandos

El epitelio en la piel, se genera en una herida quirúrgica aséptica rápidamente: en 48 horas cubre toda la herida; posteriormente continúa un proceso de engrosamiento de la epidermis⁽¹⁸⁾.

4.2 Regeneración del alvéolo post-extracción dentaria

Inmediatamente después de la extracción de una pieza dentaria se produce una hemorragia o hematoma y luego se forma un coágulo, al cual llegan brotes vasculares y células inflamatorias desde los espacios medulares⁽¹⁸⁾.

Posteriormente este tejido de granulación es reemplazado por un hueso trabecular laminillar. Debido a que el reborde alveolar cuando ya no tiene piezas dentarias y estas no han sido reemplazadas, ya no tiene funciones que cumplir sufre fenómenos de remodelamiento marcado y a la larga encontraremos un reborde atrofiado, malo para la retención de prótesis⁽¹⁸⁾.

A las 4 semanas, en la reparación del alvéolo, se observa tejido óseo trabeculado esponjoso. A las 8 semanas, las crestas alveolares ya están remodeladas, ya

notándose el aspecto redondeado, y el alvéolo presenta mayor formación de hueso esponjoso⁽¹⁸⁾.

4.3 Criterios radiográficos para establecer la Regeneración del alvéolo y la región ósea ⁽²⁾

Después de una extracción los efectos de dicho procedimiento se pueden registrar de manera permanente en el roentgenograma, en el cual se ven por la densidad roentgenográfica.

En el post-operatorio inmediato observamos que el coágulo que se forma en el alvéolo permanece como tejido blando, por lo consiguiente se observa radioluciente, y permanece la lámina dura de la pieza ahora ausente como una línea radiopaca.

La calcificación por la regeneración subsiguiente radiológicamente se ve por la misma densidad roentgenográfica o el patrón trabecular, que se observa como tejido óseo amorfo que empieza a ser visible aproximadamente a las 6 semanas y varía respecto a la apariencia del hueso circundante normal.

El alvéolo puede ser rellenado o sustituido por hueso de densidad menor que no sea tan denso como el adyacente, y su contorno alveolar (la lámina dura de la pieza) puede ser visible muchos años después de dicha extracción. Por otra parte, el hueso formado en el alvéolo puede ser anormalmente denso asemejándose a una raíz dentaria. Más a menudo, el hueso tiene un aspecto de polvo de vidrio.

Típicamente se observa este aspecto de polvo de vidrio por la formación de tejido en los extremos del alvéolo, acercándose a la lámina dura que se disemina hacia el centro. El hueso a formarse dentro del alvéolo se remodela a un trabeculado típico en un período de 6 a 8 semanas post-extracción pero la lámina dura y la leve apariencia del alvéolo puede persistir por más tiempo. En algunas ocasiones aunque raras veces se llega a formar

² Horner, Keith (2002) *Interpreting Dental Radiographs*. London: Quintessence Publishing Co. Ltd. pp. 30-31,
Stafne, Edward (1988) *Diagnóstico Radiológico en Odontología*. Trad. Dra. Irma Lorenzo. Argentina: Editorial Médica panamericana. pp. 373-377

en este alvéolo hueso compacto e allí cuando observamos la densidad semejante a la de una raíz dentaria.

4.4 Criterios radiográficos para establecer la regeneración en el alvéolo injertado con sulfato de calcio (Yeso de Paris) (³)

En el post-operatorio inmediato se puede observar el sulfato de calcio (Yeso de Paris) como una opacidad relativa con algunos puntos más evidentes probablemente por un tamaño mayor de partícula del sulfato de calcio que llena el alvéolo y la lámina dura de la pieza ahora ausente, como una línea radiopaca evidente.

A las 4 semanas en esta etapa todavía se espera observar el material de injerto óseo (sulfato de calcio) pero con una opacidad menor con aspecto de polvo de vidrio con partículas puntiformes de mayor diámetro por la formación de un patrón de trabeculado óseo. La lámina dura aún persiste pero de manera no tan evidente y marcada.

A las 8 semanas las opacidades relativas en el interior del alvéolo post-extracción, son más densas y en cuanto a la lámina dura su contorno, aunque perceptible, será una línea de apariencia difusa al diseminarse con el hueso circundante. Las opacidades se observan como se acerca al centro del alvéolo remanente y posiblemente ahora ya observamos un patrón de trabeculado o el aspecto de polvo de vidrio pero más denso con partículas mayores que al unirse dan la apariencia de líneas opacas. No deben observarse partículas de Sulfato de calcio.

³ Horner, Keith (2002) *Interpreting Dental Radiographs*. London: Quintessence Publishing Co. Ltd. pp. 30-31,
Stafne, Edward (1988) *Diagnóstico Radiológico en Odontología*. Trad. Dra. Irma Lorenzo. Argentina: Editorial Médica panamericana. pp. 373-377

OBJETIVO GENERAL

Comparar radiográficamente la regeneración ósea en los alvéolos post-extracción de terceros molares inferiores, uno de ellos injertado con sulfato de calcio (alvéolo de estudio) y el contralateral, sin injerto (alvéolo de control).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar los cambios roentgenológicos que ocurren en los alvéolos post-extracción de terceros molares inferiores en el post-operatorio inmediato, a las 4 semanas y 8 semanas en cuanto a regeneración ósea con el sulfato de calcio.
2. Determinar los cambios roentgenológicos que ocurren en los alvéolos post-extracción de terceros molares inferiores en el post-operatorio inmediato, a las 4 semanas y 8 semanas en cuanto a regeneración ósea durante la cicatrización normal del alvéolo.
3. Comparar los hallazgos mediante los cambios roentgenológicos que ocurran en el alvéolo con sulfato de calcio (alvéolo de estudio) y en el alvéolo sin sulfato de calcio (alvéolo control).

HIPÓTESIS

Los alvéolos post-extracción que serán injertados con sulfato de calcio (yeso de Paris), regenerarán más rápidamente que los sin injerto alguno al observar los cambios roentgenológicos.

VARIABLES

- La colocación del material de Injerto Óseo (sulfato de Calcio o Yeso de Paris) en uno de los alvéolos del mismo paciente.
- Tiempo:
 - Cambios roentgenológicos en el post-operatorio inmediato
 - Condición de la lámina dura (presente o ausente)
 - Presencia o no del material de injerto óseo (sulfato de Calcio)
 - Radiopacidad observada en el alvéolo
 - Hallazgos extras
 - Cambios roentgenológicos en la reevaluación a las 4 semanas
 - Condición de la lámina dura (presente o ausente)
 - Presencia o no del material de injerto óseo (sulfato de Calcio)
 - Radiopacidad relativa observada en el alvéolo
 - Hallazgos extras
 - Cambios roentgenológicos en la reevaluación a las 8 semanas
 - Condición de la lámina dura (presente o ausente)
 - Presencia o no del material de injerto óseo (sulfato de Calcio)
 - Radiopacidad relativa observada en el alvéolo
 - Hallazgos extras

MATERIALES Y MÉTODOS

- La muestra estuvo constituida por pacientes integrales y pacientes caso especial que se encontraban libres de enfermedad sistémica y que fueron operados en la Clínica de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a quienes les fueron extraídas los terceros molares inferiores, ambas piezas en la misma relación espacial y profundidad (requisito indispensable), en el mismo paciente y en la misma sesión. Fue llevado a cabo como un estudio longitudinal, donde la muestra fue seleccionada durante los meses de mayo a julio del 2005 reportando los casos que se presentaron con las características mencionadas.
- A cada paciente se le solicitó su consentimiento informado, siguiendo los protocolos bioéticos.
- El rango de edad fue de 18 a 30 años; esto debido a que la cicatrización es similar en este período y la mayoría de los pacientes sometidos a cirugía de terceras molares se encuentran en este rango de edad. En el estudio podían participar pacientes de ambos sexos y de cualquiera de las etnias de Guatemala.
- Se utilizó un instrumento recolector de datos para las radiografías del post-operatorio inmediato y las dos reevaluaciones, la primera a las cuatro semanas y la segunda a las ocho semanas post-operatorias.
- Se utilizó Sulfato de Calcio granulado el cual previamente se mezcló utilizando las medidas de relación agua-polvo especificada, desinfectando con clorhexidina el área operatoria y materiales de mezcla así como las manos y guantes del operador. Se mezcló el sulfato de calcio previamente esterilizado por calor seco con agua desmineralizada estéril y se esperó el proceso de fraguado y posteriormente se trituró utilizando un mortero y pistilo para formar gránulos de tamaño no específico pero adecuado para colocarse en un alvéolo post-extracción.
- Ya granulado se pesó utilizando una balanza marca Cento-Gram OHAUS para pesar el material en porciones de 3 gramos y posteriormente fue empacado en papel esterilizable sellado con cinta testigo y se utilizó el primero de los dos métodos de esterilización alternos para el yeso de París, siendo sometido nuevamente a un horno esterilizador de

calor seco a una temperatura de 120°C por seis horas; posteriormente fue empacado en bolsas esterilizables para cada porción de 3 gramos. Ya empacado en una sola bolsa todas las porciones fue llevado al Hospital Roosevelt para ser esterilizado por óxido de etileno (Amprolene de la casa 3M), según especificaciones del fabricante; aireando el material por dos semanas previo a su empleo como material de injerto óseo en los pacientes⁽⁸⁾.

- El sulfato de calcio granulado y seco que estaba pre-esterilizado y pre-dosificado en 3 gramos, el cual se encontraba empacado en doble envoltura, luego fue injertado cada empaque en el interior de 9 alvéolos post-extracción en 9 pacientes (alvéolos de estudio) el cual fue determinado de manera aleatoria al momento de dicha cirugía) con un porta plástico de metal o una espátula moltt #9 por el cirujano; fue empacado sutilmente con un condensador de metal. El alvéolo contralateral de cada paciente (alvéolo de control) se dejó cicatrizar sin injerto alguno.
- Finalmente se debió lograr el cierre primario de ambas incisiones y se tomaron las radiografías post-operatorias inmediatas para verificar que el alvéolo de estudio haya sido llenado adecuadamente y al contralateral únicamente como referencia.
- Se citó al paciente a las 4 semanas para evaluación radiográfica y nuevamente a las 8 semanas (el motivo de esto fue para evidenciar radiológicamente el proceso de reabsorción-aposición ósea (osteoconducción) en un estado intermedio (4 semanas) y en su etapa final (8 semanas) tomando en cuenta los estudios de Amler donde el proceso de cicatrización normal del alvéolo se lleva a cabo en un periodo de 40 días y estudios por Bell utilizando Yeso de Paris como material de injerto óseo reportando la reabsorción completa del material a los 33 días aproximadamente)^(4, 19, 21).
- La información obtenida mediante los instrumentos recolectores de datos fue analizada según criterios establecidos (ver incisos 4.2, 4.3 y 4.4) y cada radiografía de cada caso se colocó en marco de diapositiva para ser observadas en pantalla dando como resultado una imagen magnificada y así lograr ver un mejor detalle de los cambios roentgenológicos en las radiografías. En base a esto se redactaron los resultados, conclusiones y se elaboraron las recomendaciones.
- Insumos:
 - Ficha Clínica utilizada por la Unidad de cirugía; a al misma se agregó la hoja que será utilizada como instrumento recolector de datos

inmediatamente Postextracción y las dos reevaluaciones, así como el consentimiento informado por paciente.

- Material de injerto (yeso de Paris)
- Películas radiográficas

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 9 pacientes en total (100%) de los cuales 5 (55.56%) pertenecen al sexo femenino y 4 (44.44%) al sexo masculino (Tabla A); habiéndose designado de manera aleatoria el lado injertado con sulfato de calcio (alveolo de estudio), 3 (33.33%) fueron del lado derecho y 6 (66.67%) del lado izquierdo (Tabla B).

La radiografía del post-operatorio inmediato se utilizó como punto de referencia para las comparaciones en las reevaluaciones a las 4 y 8 semanas respectivamente. También se verificó que en el 100% (9) de los casos en el alvéolo de estudio el Sulfato de calcio ocupara el alvéolo post-extracción, el material se observaba como una radioopacidad definida con algunos puntos de diámetro mayor posiblemente por un tamaño mayor de partícula del sulfato de calcio y en el alvéolo contralateral sin injerto alguno su apariencia era radioluciente. En ambos alvéolos se observó el definido contorno de la lámina dura radiopaca de la pieza recién extraída.

En relación a la regeneración ósea en los alvéolos injertados con Sulfato de calcio según los criterios radiográficos, la observación e interpretación de los resultados a las 4 semanas revelaron que realmente no se observaban mayores cambios roentgenológicos en comparación a las post-operatorias inmediatas y la lámina dura seguía teniendo un contorno definido radiopaco y no había cambios significativos en cuanto a radiopacidades dentro del alvéolo y en el lado injertado con el Sulfato de calcio se observaba el material.

En relación a la regeneración ósea en los alvéolos injertados con Sulfato de calcio según los criterios radiográficos, la observación e interpretación de los resultados a las 8 semanas revelan resultados significativos (Tabla D). En el 66.66% (6) de los casos la opacidad relativa observada en el interior del alvéolo injertado con sulfato de calcio (alvéolo de estudio), la densidad aumentó y el contorno de la lámina dura se observaba difuso; y en el lado sin injerto alguno (alvéolo control) las opacidades relativas dentro del alvéolo tenían una menor densidad y la lámina dura era visible en todo su contorno. Pero en 22.22% (2) de los casos en cuanto a regeneración ósea en el alvéolo injertado con sulfato de calcio (alvéolo de estudio) se observó como el patrón trabecular era más definido y similar al hueso circundante en todo el interior del alvéolo y en cuanto a la lámina dura su contorno era sólo perceptible en el tercio apical. En cuanto al alvéolo

sin injerto alguno las radiopacidades no presentaban este patrón trabecular tan denso por lo que no se confundía con el hueso circundante y la lámina dura era perceptible en su contorno. Sólo en un 11.11% (1) en cuanto a regeneración ósea no fue perceptible la diferencia entre alvéolo injertado con sulfato de calcio y el alvéolo sin injerto alguno; en ambos se observaban radiopacidades relativas y el contorno de la lámina dura era perceptible en su contorno.

Sólo en un 11.11% (1) de los casos en el alvéolo injertado con sulfato de calcio fue reportado como sintomatología dolor post-operatorio con mayor intensidad, que desapareció paulatinamente después de los 8 días post-operatorios. El cual no afectó el resultado en cuanto a la regeneración ósea; pues se encuentra entre 66.66% (6) de los casos que demostraron una mejor regeneración ósea en el lado injertado con el sulfato de calcio.

En el 100% (9) de los casos se observó la reabsorción del sulfato de calcio pero no en su totalidad; con lo que se comprueba lo contrario a lo establecido por Peltier ⁽²⁰⁾ quien aseguraba que en menos de 2 meses el sulfato de calcio esta totalmente reabsorbido.

En cuánto a regeneración ósea no observamos ninguna diferencia en cuanto a género. Ahora bien en cuanto a edad si podemos decir que la capacidad de regeneración ósea, el potencial reparador sí se ve influenciado ya que en los pacientes más jóvenes las opacidades relativas observadas tenían mayor densidad.

Tabla A

Distribución e la muestra según género.

SEXO	NUMERO	%
Femenino	5	55.56
Masculino	4	44.44
Total	9	100

Tabla B

Distribución del alvéolo injertado con sulfato de calcio.

ALVEOLO DE ESTUDIO		
Lado derecho	3	33.33%
Lado Izquierdo	6	66.67%
Total	9	100%

Tabla C

Distribución según edad.

Edad	Total
18	1
20	1
23	4
28	2
30	1

Tabla D

Distribución de los hallazgos roentgenológicos a las 8 semanas post-extracción.

Característica Alvéolo de estudio	%	Característica Alvéolo de estudio
Opacidad relativa observada en el interior del alvéolo injertado con sulfato de calcio, la densidad aumentó y el contorno de la lámina dura se observaba difuso	66.66% (6)	las opacidades relativas dentro del alvéolo tenían una menor densidad y la lámina dura era visible en todo su contorno
Patrón trabecular era más definido y similar al hueso circundante en todo el interior del alvéolo y en cuanto a la lámina dura su contorno era sólo perceptible en el tercio apical	22.22% (2)	las radiopacidades no presentaban este patrón trabecular tan denso por lo que no se confundía con el hueso circundante y la lámina dura era perceptible en su contorno
Radiopacidades relativas y el contorno de la lámina dura era perceptible en su contorno	11.11% (1)	no fue perceptible la diferencia

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el pasado, no se le había dado importancia a las consecuencias posteriores a las extracciones dentarias, de las cuales la más significativa es la reabsorción ósea debido al colapso de las corticales óseas bucal-lingual o bucal-palatal generando problemas de tipo protésico dificultando por ejemplo, la estabilidad de las prótesis y en el caso de implantología dental haciendo de dichos sitios no ideales para la colocación de implantes dentales por la evidente escasez de hueso disponible.

Frame ⁽²⁰⁾ hizo una lista de las propiedades que él consideraba importantes cualidades para un material de injerto óseo, y creía que el sulfato de Calcio cumple con estos requisitos:

1. El material debe ser completamente biodegradable, así previene el desarrollo de áreas débiles o sitios de posible infección después de formado el hueso.
2. La porosidad debe estar presente para así permitir una temprana vascularización y crecimiento de hueso.
3. Debe haber una completa aceptación del material por el tejido sin provocar una respuesta inflamatoria.
4. El material debe ser esterilizable sin que esto cambie sus propiedades.
5. El material debe ser de bajo coste y de fácil adquisición.

Los hallazgos encontrados en el presente estudio demostraron que el sulfato de calcio mejoró la regeneración ósea, evidenciándose esto con los resultados en las radiografías post-operatorias, específicamente a las 8 semanas. Así mismo, demostró la completa aceptación del sulfato de calcio por el tejido ya que no provocó infección y sólo en uno de los casos fue reportado como sintomatología dolor post-operatorio con mayor intensidad, que desapareció paulatinamente después de los 8 días post-operatorios. Esto posiblemente debido a que al momento de ser empacado el material dentro del alvéolo se hizo mayor presión.

Aunque en comparación con lo establecido por Peltier ⁽²⁰⁾ quien aseguraba que en menos de 2 meses el material está totalmente reabsorbido, en la totalidad de los casos (100%) del presente estudio siempre se observó algo de material a las 8 semanas.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos se concluye que:

1. Es importante tener disponible técnicas que permitan la regeneración ósea en alvéolos post-extracción, incluso para ser utilizados como tratamiento de rutina y así asegurarnos el no tener defectos no deseados en el hueso y que éste posiblemente pueda ser un lugar potencial e idóneo desde el punto de vista protésico.
2. El sulfato de Calcio tiene las características de ofrecer una técnica segura y sencilla para el paciente y libre de problemas post-operatorios en la mayoría de los casos.
3. El sulfato de calcio sí puede ser utilizado de manera exitosa en alvéolos post-extracción como procedimiento para mejorar la regeneración ósea.

RECOMENDACIONES

En este estudio se recomienda que:

1. Durante la condensación del material dentro del alvéolo la técnica debe ser de una manera sutil donde la presión sea controlada y suave.
2. El sitio a ser injertado debe poderse de lograr el cierre primario para que el material no se lave, ó sea desalojado del interior del alvéolo.
3. Al sitio injertado debe permitírsele un período mayor a los 2 meses para la completa reabsorción del material. Hablamos de un aproximado de 75 días post-operatorios.

LIMITACIONES

Durante la selección de los pacientes con las características necesarias para que formaran parte del estudio, no todos los pacientes llenan los criterios de inclusión.

Algunos de los pacientes no quisieron formar parte del estudio y en otros casos el Odontólogo practicante del paciente por miedo a algún problema le aconsejaba al paciente que no fuera incluido en dicho estudio pues no quería que fuese a ser razón para que este faltara a sus próximas citas con el practicante.

La mayor de todas las limitaciones fue que durante 2 meses se repartieron los días de selección de pacientes pues 2 odontólogas practicantes también realizaban un estudio. Por lo mismo se extendió a 75 días el tiempo de selección de la muestra. Aparte de los respectivos dos meses de reevaluaciones que luego se extendió a 15 días más para confirmar la reabsorción del sulfato de calcio.

BIBLIOGRAFIA

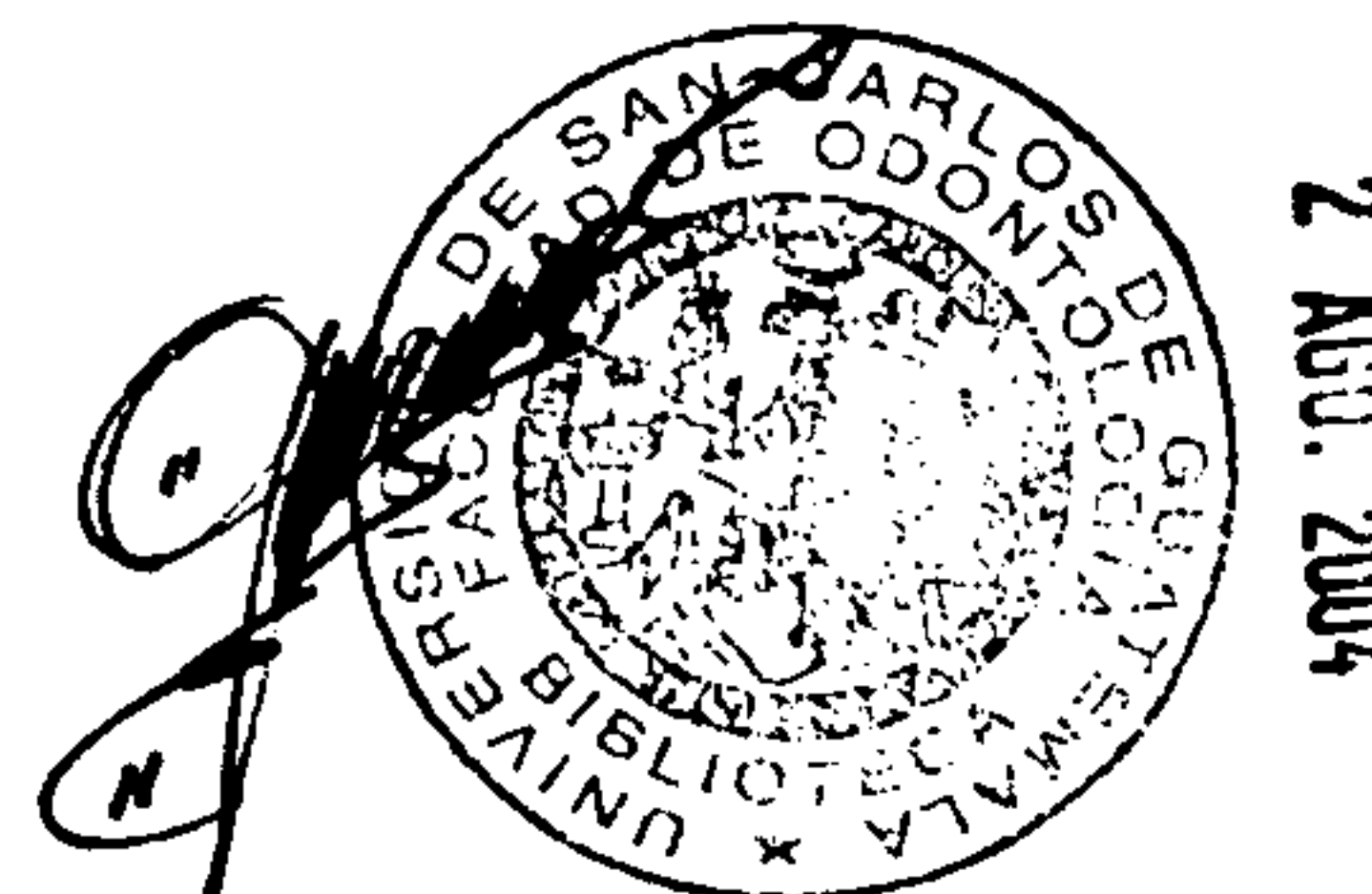
1. Mittal, H. et al. (1999) **An evaluation of plaster of paris barriers used under various materials to repair furcation perforations (in vitro study)** Journal of Endodontics 25(5): 385-388.

2. Anusavice, K. J. (1998) **Ciencia de los materiales dentales de Phillips**. Trad. Maria Fernanda Gutierrez Rocha y Joaquin Sanchez y Castillo. 10a. ed. Mexico : McGraw-Hill Interamericana pp. 193-217.

3. **Augmentation of the maxillary sinus with calcium sulfate: one-year clinical Report from a prospective longitudinal study.** (2001) (en linea) Consultado 25 de marzo del 2002. disponible en : <http://www.quintpub.com>

4. Bahn.,S.L (1966) **Plaster: a bone substitute**. Oral surgery, oral medicine, and oral pathology, 21:672-681

5. **Beneath bones hard exterior.** (2002) (en linea) Consultado 25 de marzo del 2002 disponible en : <http://pubs.acs.org>



6. **Biological mechanism of calcium sulfate replacement by bone.**

(2000) (en línea) Consultado 25 de marzo del 2002 disponible en :

<http://www.boneengineering.com>

7. **Clinical and histological evaluation of calcium sulfate bone graft barrier (capset) in**

the management of angular defects in adult periodontitis bone. (2000) (en línea) Consultado

25 de marzo del 2002 disponible en : <http://www.geocities.com>

8. **Consideraciones generales sobre esterilización por oxido de etileno.**

(2002) (en línea) Consultado 25 de marzo del 2002 disponible en : www.biolenecom.ar

9. **Experiencia con el Sulfato de Calcio.** (1999) (en línea) Consultado 25 de marzo del

2002 disponible en : <http://svcot@svcot.org.ve>

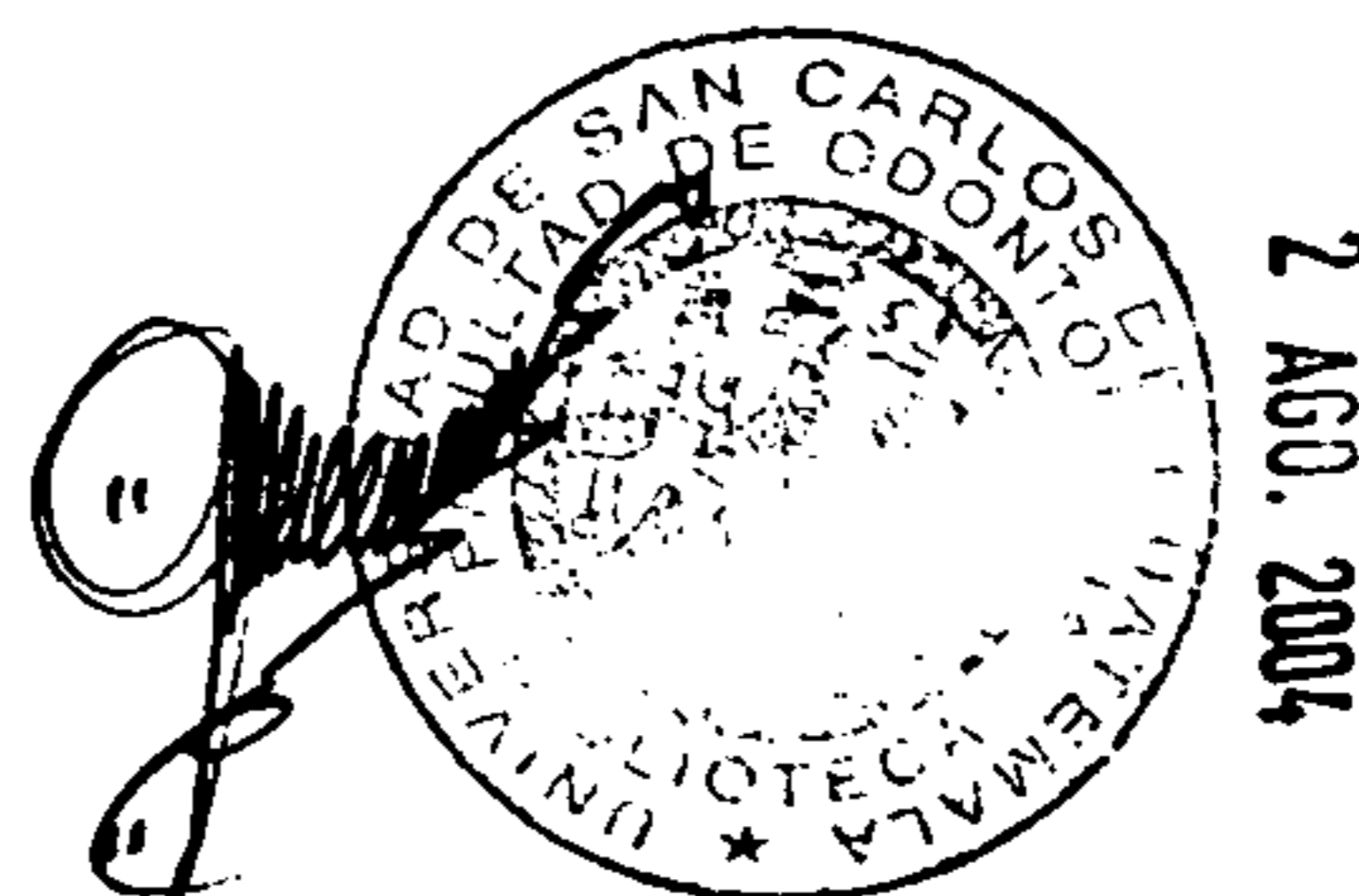
10. Herrera M., B. (1998) **Tratamiento quirúrgico de las piezas dentales incluidas.**

Guatemala: Área de Cirugía, Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos. pp. 5-6

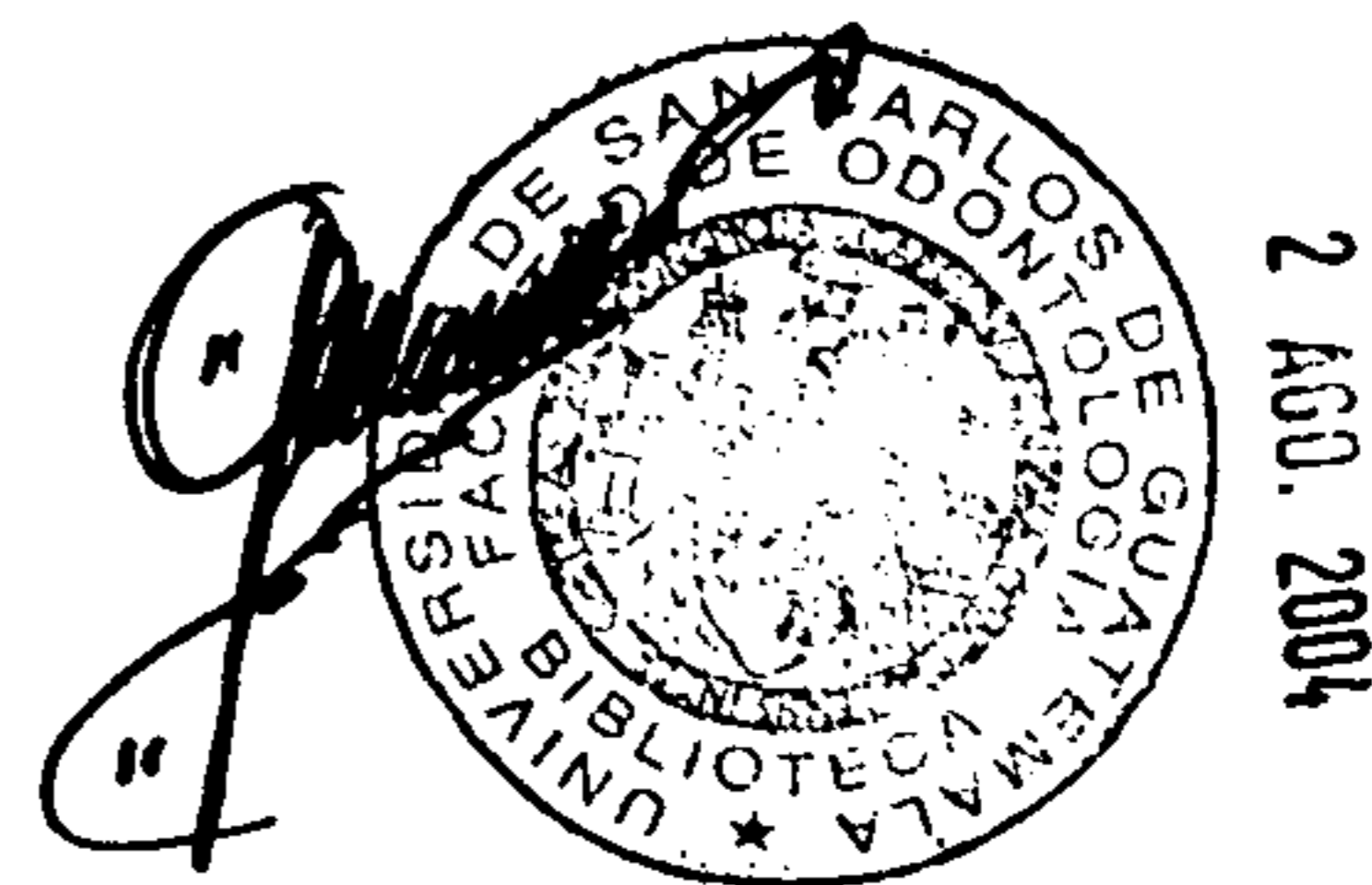
11. **Histological aspects of maxillary sinus lifting with calcium sulfate and**

bio-oss. (2002) (en línea) Consultado 25 de marzo del 2002 disponible en :

<http://iadrconfex.com>



12. Koerner, K. R. (1994) **Extracion de terceros Molares impactados: principios y procedimientos.** En procedimientos basicos en cirugia bucal. Koerner, K. R. director huesped. Trad. Claudia Patricia Cervera Pineda. México : Interamericana McGraw Hill, Vol. 2, pp.233-253
13. Kruger, G. O. (2000) **Cirugía bucomaxilofacial.** 5 ed. Trad. Roberto Jorge Porter. Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana. pp 81-97.
14. McCabe, J. F. (1988) **Materiales de aplicación dental.** Trad. Francisco Javier González Lagunas. Barcelona : Salvat, pp. 27 - 28, 38, 111 - 112.
15. **Osteoset bone graft substitute.** (2000) (en linea) Consultado 25 de marzo del 2002. disponible en : www.wmt.com
16. Perkins, J. J., (1969) **Principles and methods of sterilization in health sciences.** 2 ed. U.S.A. : Charles C. Thomas Publisher. Pp.286-311, 501-529
17. Pineda, J. 2000. **El problema de la investigación.** Guatemala : Area de Farmacologia, Facultad de Odontologia, Universidad de San Carlos.



18. **Reparación del alvéolo post-extracción dentaria.** (2002) (en línea)

Consultado 25 de marzo del 2002 disponible en :

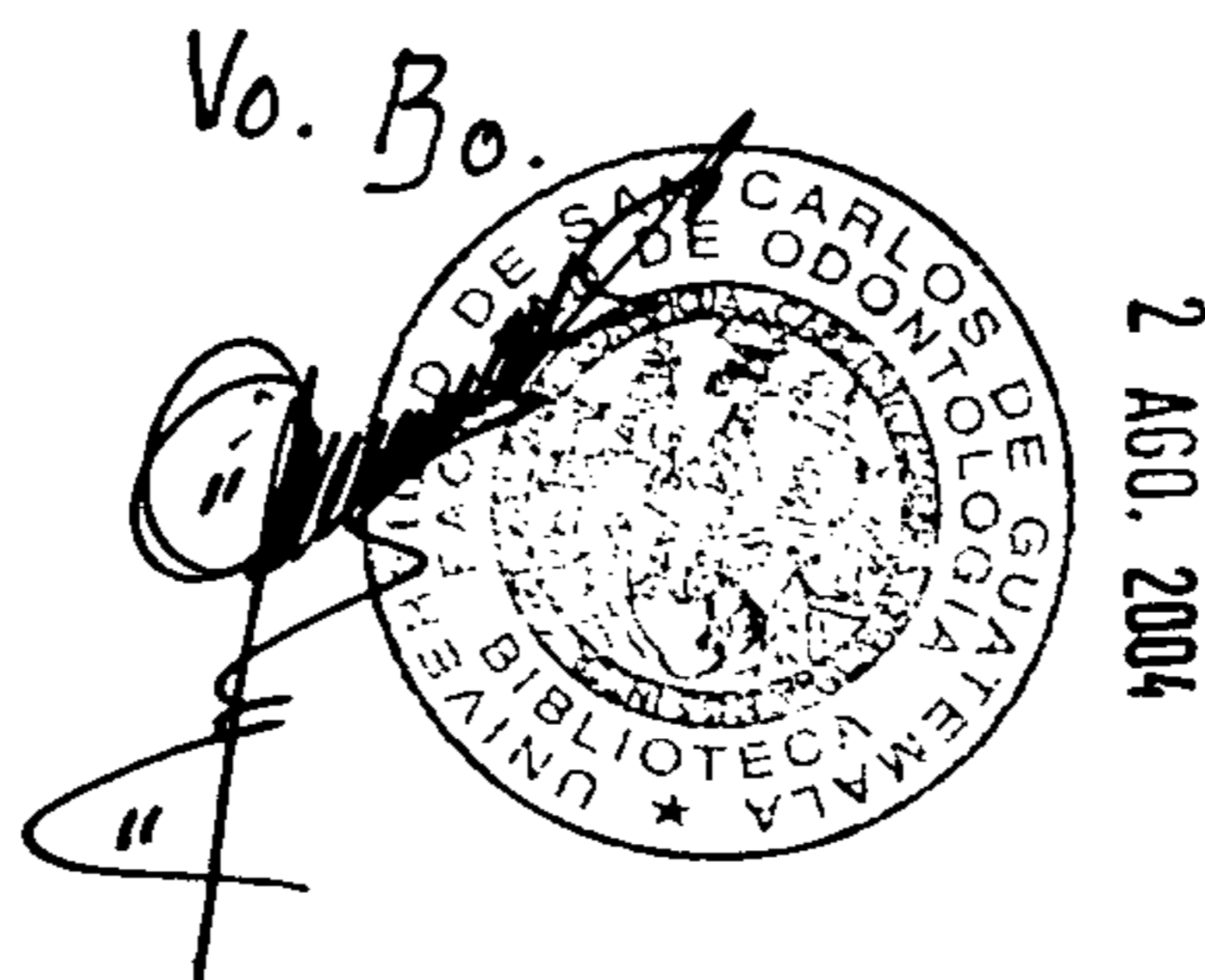
<http://email.umayor.cl/bmartinez/private/repar/repar.html>

19. **Short term healing following the use of calcium sulfate as a grafting material for sinus augmentation: a clinical report.** (1998) (en línea) Consultado el 25 de marzo del 2002

disponible en : <http://www.quintpub.com>

20. Sottosanti, J. S. (1993) **Aesthetic extractions with calcium sulfate and the principles of guided tissue regeneration.** Practical Periodontics and Aesthetic Dentistry. 5(5):61-70.

21. Amler, M. H. [et. al.] (1969) **The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds.** Oral surgery, oral medicine, and oral pathology, 27(3): 309-318



ANEXOS

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

La Universidad de San Carlos de Guatemala, por medio de la Facultad de Odontología y el Área Medico-Quirúrgica, estarán realizando un trabajo de investigación el cual es titulado: **“ESTUDIO COMPARATIVO DEL USO DE SULFATO DE CALCIO (YESO DE PARIS) COMO MATERIAL DE INJERTO ÓSEO EN ALVEOLOS POSTEXTRACCIÓN DE TERCERAS MOLARES INFERIORES”**. En pacientes Caso Especial e Integrales que asisten para la cirugía de dichas piezas a la Clínica de cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante el periodo de Junio a Julio del 2005.

La investigación se realiza con el objetivo de brindarles a todas aquellas personas a quienes se les practican extracciones quirúrgicas un tratamiento adecuado, alternativo, de bajo coste y que promocióne la cicatrización del alveolo post-extracción.

La investigación consiste en la selección de los pacientes ingresados a la Facultad de Odontología, a los cuales inmediatamente después de su cirugía de terceras molares inferiores bilaterales le será colocado en el interior de un alveolo el Yeso de Paris (Sulfato de Calcio) (alveolo estudio) y en el otro alveolo no se colocara material de injerto óseo (alveolo control) tomando en ese momento una radiografía periapical bilateral de molares verificando así la colocación el material en el alveolo de estudio y como referencia la del alveolo control.

Durante el estudio se realizaran 2 citas control una a las 4 semanas y otra a las 8 semanas tomando en cada cita una radiografía periapical de molares bilateral, por medio de las cuales se evaluarán los hallazgos roentgenológicos.

El ser parte de este estudio no tendrá ningún costo adicional al precio de la cirugía dado por su odontólogo practicante o por el Área medico-quirúrgica. Su participación es totalmente voluntaria, si usted decide no participar en el estudio o retirarse del mismo en cualquier momento su decisión no afectara ahora ni en su futuro su tratamiento ni su relación con su odontólogo o con la investigadora.

Por este medio, Yo _____ estoy enterado (a) de todo el procedimiento que se realizara, y por medio de mi firma o huella digital confirmo que se me ha explicado satisfactoriamente el contenido de este consentimiento y de los procedimientos clínicos que se contemplan. Con mi firma y nombre al final de este documento, autorizo a la persona encargada de la presente investigación a que se realice el estudio anteriormente descrito.

Nombre (letra molde clara): _____

Fecha e Nacimiento: _____ Edad: _____

Cedula e Vecindad: Registro No. _____ Numero _____

Dirección: _____

Teléfono (s): _____

Firma del Paciente o encargado legal: _____

Firma del examinador _____ Lugar y Fecha: _____

Nombre y Firma del Testigo: _____

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA CENTRAL

INSTRUMENTO RECOLECTOR DE DATOS

No. De caso _____

Fecha de cirugía _____

Examinador _____

Nombre:			
Edad:	Sexo:	Dirección:	TEL.:

Alveolo de estudio

Lado _____

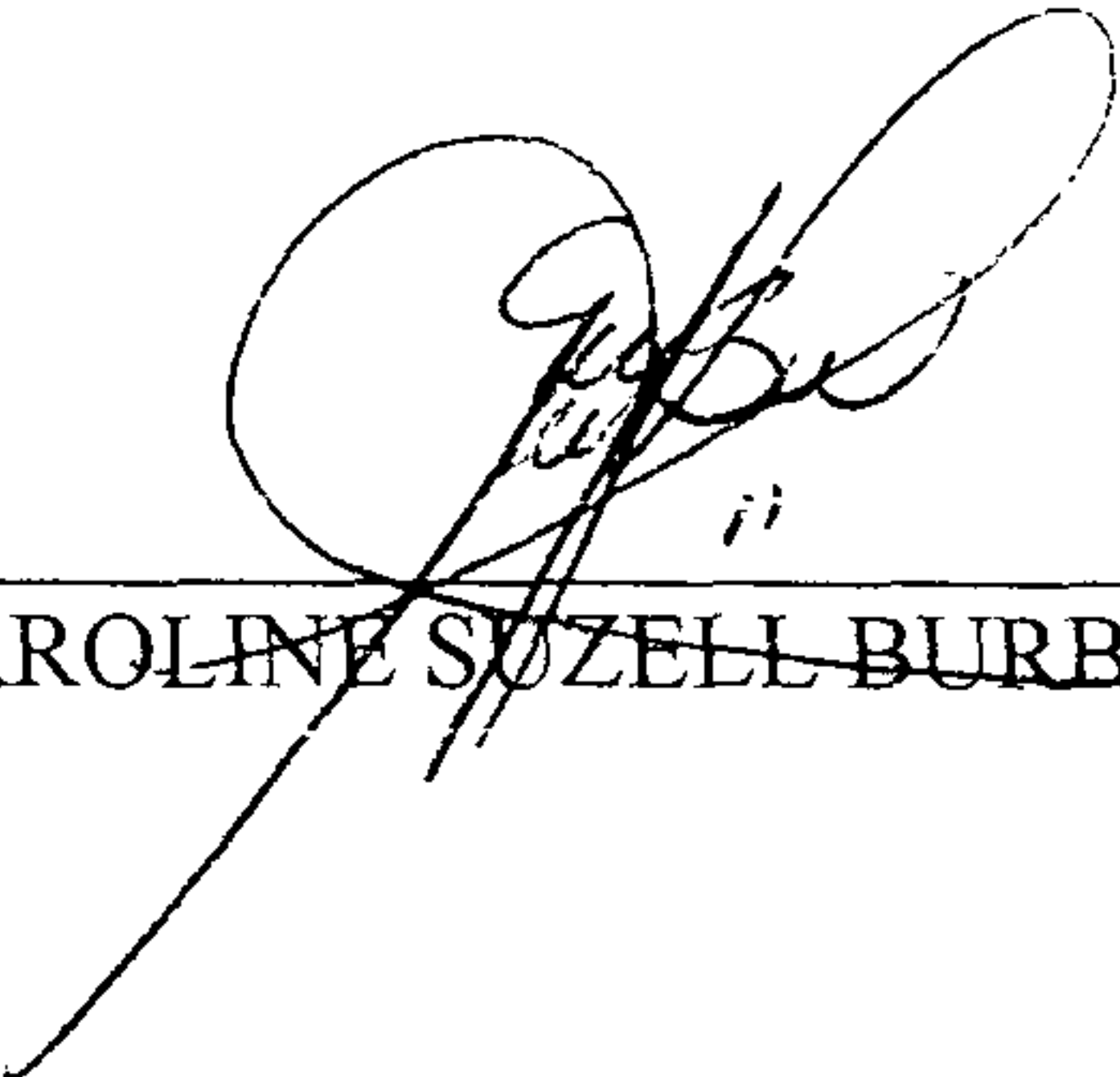
Post-operatorio Inmediato	Reevaluación 4 semanas	Reevaluación 8 semanas
Observaciones	Observaciones	Observaciones

Alveolo de control

Lado _____

Post-operatorio Inmediato	Reevaluación 4 semanas	Reevaluación 8 semanas
Observaciones	Observaciones	Observaciones

EL CONTENIDO DE ESTA TESIS ES ÚNICA Y EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD
DEL AUTOR



CAROLINE SOZELL BURBANO ROMERO

Caroline Suzell Burbano Romero
Sustentante

Dr. Julio Rolando Pineda Cordón
Asesor



Dr. Walter Rene Monasterio Contreras
Comisión

Dr. Mario Enrique Taracena Enríquez
Comisión

VoBo.
Imprímase

Dra. Cándida Luz Franco Lemus
Secretaria Académica
Facultad de Odontología

