

0820

T.O.E.
0034

**VIABILIDAD CELULAR E INTEGRIDAD DE LA FIBRA COLAGENA DEL
LIGAMENTO PERIODONTAL DE DIENTES REIMPLANTADOS EN
PERROS**



ALBERTO MARIO BARANDICA NAVARRO

ALFONSO GALLO ROMERO

COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

AREA DE EDUCACION AVANZADA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA

SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

1998

17-7-01-11

**VIABILIDAD CELULAR E INTEGRIDAD DE LA FIBRA COLAGENA DEL
LIGAMENTO PERIODONTAL DE DIENTES REIMPLANTADOS EN
PERROS**

**ALBERTO MARIO BARANDICA NAVARRO
ALFONSO GALLO ROMERO**

**Director
RICARDO CAICEDO REINA
Odontólogo Especialista en Endodoncia**

**Asesor Científico
MIRIAM YOLANDA ALARCON
Odontóloga Especialista en Cirugía e Implantología Oral**

**Asesor Metodológico
INES AMPARO REVELO
Odontóloga Maestría en Administración en Salud**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN ENDODONCIA
SANTAFE DE BOGOTA, D.C.
1998**

A mis padres, Mario y Chiquita, por confiar siempre en mí, a mis hermanos Carlos, Roberto y Jorge por su compañía en la distancia, a mis familiares y amigos por haberme sabido esperar todo este tiempo.

ALBERTO MARIO

A mis padres con todo mi amor, a la Doctora Claudia Fernanda Cardenas y muy especialmente a la familia Riaño Abril por todo su apoyo. Mi especial reconocimiento a mi colega y amigo Alberto Mario.

ALFONSO

AGRADECIMIENTOS

Dr. Henry Benavides I., Md. V. Director Clínica de pequeños animales. Universidad La Salle. Santafé, de Bogotá.

Dr. Juan Fernando Carvajal, Md. V. Dr. Wladimir Garzón Md. V. Residentes de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad La Salle. Santafé, de Bogotá .

Dr. Aureliano Hernández V., Md. V. Director del Departamento de Histología y Patología. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional de Colombia. Santafé, de Bogotá.

Dr. José, Rodríguez M., Md. V. Residente de Postgrado de Fisiología y Reproducción Veterinaria. Universidad Nacional de Colombia.

Dr. Elber Bejarano, Md. V. Director del Centro de Zoonosis, Secretaría Distrital de Salud, Santafé, de Bogotá.

Don Pedro Osorio. Histotécnico, Escuela Colombiana de Medicina, Santafé de Bogotá.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACION	3
1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA	3
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 General	3
1.2.2 Específicos	3
1.3 PROPOSITO	5
1.4 JUSTIFICACION	5
1.5 MARCO TEORICO	6
2. METODO	17
2.1 TIPO DE ESTUDIO	17
2.2 POBLACION DE ESTUDIO	17
2.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION	17
2.4 VARIABLES	31
2.4.1 Tipos de Solución	31
2.4.2 Viabilidad celular	32
2.4.3 Integridad de las fibras colágenas	32
2.4.4 Nivel de Inserción del Epitelio Sulcular	32



2.4.5 Inserción de Fibras Colágenas	32
2.4.6 Dirección de las Fibras Colágenas	32
2.4.7 Reabsorción Cervical	33
2.4.8 Reabsorción Radicular	33
2.4.9 Formación de Cemento	33
2.4.10 Análisis cuantitativo de las fibras colágenas	33
2.4.11 Tiempo de conservación extraoral	34
2.5 INSTRUMENTOS	34
3. RESULTADOS	36
3.1 PRUEBAS ANALIZADAS POR MICROSCOPIA DE LUZ	36
3.1.1 Viabilidad celular del ligamento periodontal/Tiempo	36
3.1.2 Integridad de las fibras Colágenas del ligamento periodontal/Tiempo	38
3.2 PRUEBAS DETERMINADAS POR ANALISIS DE HISTOMORFOMETRIA	46
4. DISCUSION	49
5. CONCLUSIONES	59
6. RECOMENDACIONES	63
BIBLIOGRAFIA	64
APENDICE 1 : TABLAS Y FIGURA	
APENDICE 2 MATERIAL FOTOGRAFICO	

APENDICE No. 1

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

- Tabla 1. Viabilidad Celular. Forma de los fibroblastos.
- Figura 1. Viabilidad Celular. Cambios con el Tiempo en la Forma de los Fibroblastos.
- Tabla 2. Integridad de las Fibras Colágenas.
- Figura 2. Escala de Integridad de las Fibras Colágenas según el Tiempo.
- Figura 3. Integridad de las Fibras Colágenas por Tiempo según las Soluciones.
- Tabla 3. Nivel de Inserción del Epitelio Sulcular.
- Tabla 4. Nivel de Inserción de las Fibras Colágenas.
- Figura 4. Nivel de Inserción de las Fibras Colágenas en cada Tercio.
- Tabla 5. Dirección de las Fibras Colágenas.
- Figura 5. Dirección de Inserción de las Fibras Colágenas.
- Tabla 6. Presencia de Reabsorción Cervical.
- Figura 6. Frecuencia de Reabsorción Cervical Vs Tiempo de Reimplantación.
- Tabla 7. Reabsorción de Cemento Radicular.
- Figura 7. Análisis de Reabsorción de Cemento Radicular por Tercios.
- Tabla 8. Formación de Cemento Radicular.
- Figura 8. Análisis de Formación de Cemento Radicular.
- Tabla 9. Tipo de Infiltrado de Fibras Colágenas.

- Figura 9. Cambios en la Frecuencia de Infiltrado Inflamatorio Presente en las Fibras Colágenas.
- Tabla 10. Tipo de Infiltrado Inflamatorio Presente en Zona de Reabsorción Radicular.
- Figura 10. Tipo de Infiltrado Inflamatorio Presente en Zona de Reabsorción Radicular.
- Tabla 11. Area de Colágeno.
- Figura 11. Frecuencia de Area de Colágeno según el Tiempo.
- Figura 12. Histograma de Frecuencias del Area de Colágeno para S.B.H.
- Figura 13. Histograma de Frecuencia para el Area de Colágeno para H.T.K.
- Figura 14. Histograma de Frecuencias del Area de Colágeno para el Suero Fisilógico.
- Figura 15. Area de Colágeno de las Soluciones según el Tiempo.
- Figura 16. Comparación del Análisis Cuantitativo del Colágeno para cada Solución a Diferentes Tiempos de Reimplantación.

APENDICE No. 2

LISTA DE FOTOGRAFIAS

- Fotografía 1. Especímen utilizado en el estudio. Raza mestizo criollo.
- Fotografía 2. Procedimientos previos de limpieza.
- Fotografía 3. Fase I Periodontal : Raspaje y alisado radicular
- Fotografía 4. Fase I Periodontal : Profilaxis.
- Fotografía 5. Toma de Radiografía Periapical con posicionador Endo-Ray.
- Fotografía 6. Radiografía Preclínica.
- Fotografía 7. Medicamentos utilizados para Anestesia.
- Fotografía 8. Intubación del Animal con Abrebocas en Posición.
- Fotografía 9. Debridación y Luxación del diente.
- Fotografía 10. Colocación de la muestra en las diferentes soluciones.
- Fotografía 11. Presentación comercial de la Solución Balanceada de Hank's (HBSS) Save-A-Tooth, 3M, HEALTH CARE U.S.A.
- Fotografía 12. Presentación comercial de la Solución Histidina Triptofano Ketoglutarato (H.T.K.), Custodiol, Dr. F. Köhler Chemie GmbH, Germany.
- Fotografía 13. Presentación comercial del Suero Fisilógico (Solución de Cloruro de Sodio, Laboratorios Quibi S.A. Santafé, de Bogotá, D.C.).
- Fotografía 14. Esterilización de los contenedores en Autoclave para cada una de las soluciones.
- Fotografía 15. Estado clínico previo al reimplante.
- Fotografía 16. Preparación del alveolo previo al reimplante.

Fotografía 17. Reimplante del diente y Ferulización.

Fotografía 18. Férula semirígida en Posición.

Fotografía 19. Post-operatorio con collar Isabelino.

Fotografía 20. Presentación de la férula 12 días luego del reimplante.

Fotografía 21. Control Clínico 12 semanas del reimplante.

Fotografía 22. Especímenes en proceso de Decalcificación.

Fotografía 23. Microscopio de Luz Nikon, Photolab, Japan para el Análisis histológico.

Fotografía 24. Analizador de imágenes (LECO 2001 CORPORATION, Saint Joseph, U.S.A.) para pruebas de histomorfometría.

Fotografía 25. Viabilidad Celular : Fibroblastos elongados. Almacenamiento en Custodiol a las 48 horas. Magnificación 100X.

Fotografía 26. Viabilidad Celular : Fibroblastos redondos Almacenamiento en Suero Fisiológico a las 48 horas. Magnificación 100X.

Fotografía 27. Integridad de las Fibras Colágenas, Fibras Totales. Almacenamiento en Solución Balanceada de Hank's a las 24 horas. Magnificación 40X.

Fotografía 28. Integridad de las Fibras Colágenas. Fibras Parciales. Almacenamiento en Suero Fisiológico, a las 24 horas. Magnificación 40X

Fotografía 29. Inserción del Epitelio Sulcular en el tercio cervical de un diente control. Magnificación 40X.

Fotografía 30. Inserción del Epitelio Sulcular en el tercio medio de un diente almacenado en Solución Balanceada de Hank's a las 12 horas. Magnificación 40X.

Fotografía 31. Presencia de reabsorción en el tercio cervical asociado al proceso traumático de la exodoncia. Muestra almacenada en Solución Balanceada de Hank's a las 24 horas. Magnificación 100X.

- Fotografía 32. Presencia de reabsorción en el tercio cervical asociado al proceso traumático de la exodoncia. Muestra almacenada en Suero Fisiológico a las 24 horas. Magnificación 100X.
- Fotografía 33. Reabsorción radicular. Neoformación de cemento y dentina. Muestra almacenada en Custodiol a las 6 horas. Magnificación 40X.
- Fotografía 34. Reabsorción radicular por reemplazo, muestra almacenada en Solución Balanceada de Hank's a las 24 horas. Magnificación 40X.
- Fotografía 35. Reabsorción radicular inflamatoria, muestra almacenada por 24 horas en Suero Fisiológico. Magnificación 100X.
- Fotografía 36. Reabsorción radicular inflamatoria de cemento y dentina muestra almacenada en Suero Fisiológico a las 72 horas. Magnificación 40X.
- Fotografía 37. Formación de cemento radicular en tercio apical, muestra almacenada en Solución Balanceada de Hank's a las 12 horas. Magnificación 100X.
- Fotografía 38. Infiltrado inflamatorio crónico. Muestra almacenada en Suero Fisiológico a las 72 horas. Magnificación 40X.

INTRODUCCION

La presente investigación se realizó para conseguir nuevos medios alternativos de almacenamiento para el manejo del diente avulsionado. Después de suceder una avulsión dental se requiere un manejo adecuado del diente afectado, para conseguir la conservación de las diferentes estructuras que soportan al diente como son las fibras del ligamento periodontal, las cuales se deben tratar de conservar al máximo para obtener un éxito en el manejo de estos dientes. Los medios de almacenamiento ideales deben tener un pH neutro (7.3), para no lesionar las células y fibras presentes en el ligamento periodontal. Al investigar cual solución es la más indicada para el mantenimiento de la viabilidad celular y de las fibras colágenas del ligamento periodontal, se dará un aporte al manejo del diente avulsionado y a procedimientos quirúrgicos de exodoncia reimplante, teniendo un medio adecuado de conservación de los dientes involucrados en este tipo de situaciones.

La presente investigación se realizó con el objetivo de conocer los efectos de las diferentes soluciones con varios intervalos de tiempo, con el fin de obtener una amplia variedad de hallazgos histológicos en dientes

reimplantados en perros, utilizados como modelo experimental. Después de conservarse en tres medios de almacenamiento: Solución Balanceada de Hank's, Solución Histidina Triptofano ketoglutarato y Suero Fisiológico, se demostró la viabilidad celular e integridad de las fibras colágenas del ligamento periodontal a intervalos de tiempo de 6,12,24,48 y 72 horas de conservación extraoral previo reimplante.

1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

No se sabe cuál de las tres soluciones a estudiar, Solución Balanceada de Hank's, Suero Fisiológico y Solución Histidina Triptofano Ketoglutarato (H.T.K.), mantenga mayor viabilidad celular e integridad de las fibras colágenas a ser evaluadas en diferentes intervalos de tiempo al microscopio de luz.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 General. Determinar cual de las soluciones a estudiar: Balanceada de Hank's, Suero Fisiológico y Solución de Histidina Triptofano Ketoglutarato ofrece las mejores condiciones a través de análisis histológicos respecto a la viabilidad celular e integridad de fibras colágenas del periodonto de dientes reimplantados en perros.

1.2.2 Específicos.

* Establecer la viabilidad de las células del ligamento periodontal mantenida

por cada una de las soluciones a estudiar: Balanceada de Hank's, Suero Fisiológico y de Histidina Triptofano Ketoglutarato (H.T.K.) en dientes reimplantados en perros.

* Establecer la integridad de las fibras colágenas del Ligamento Periodontal en cada una de las soluciones a estudiar: Balanceada de Hank's, Suero Fisiológico y de Histidina Triptofano Ketoglutarato [H.T.K.) en dientes reimplantados en perros.

* Establecer en diferentes periodos de tiempos a las 6, 12, 24, 48 y 72 horas, la viabilidad celular del ligamento periodontal y la integridad de las fibras colágenas en cada una de las soluciones a estudiar: Balanceada de Hank's, Suero Fisiológico y Histidina Triptofano Ketoglutarato (H.T.K.).

* Establecer la cantidad de fibras colágenas presentes en el ligamento periodontal de dientes reimplantados en perros y mantenidos en cada una de las soluciones a estudiar: Balanceada de Hank's, Suero Fisiológico e Histidina Triptofano Ketoglutarato (H.T.K.), examinadas a través de pruebas de morfohistometría.

1.3 PROPOSITO

Se pretende conseguir a través de nuevos medios de almacenamiento como la solución de Histidina Triptofano Ketoglutarato (H.T.K.), la Solución Balanceada de Hank's y el Suero Fisiológico, altos niveles de viabilidad celular y conservación de fibras colágenas presentes en el periodonto, como medios para obtener un mejor éxito en el manejo del diente avulsionado y exodoncia reimplante alcanzando así un mejor pronóstico para dichos tratamientos.

1.4 JUSTIFICACION

El diente avulsionado es un accidente común en la población infantil menor de 10 años, es de vital importancia actuar con rapidez en caso de suceder esta situación, así mismo existen procedimientos quirúrgicos como la exodoncia reimplante que requiera el mantenimiento extraoral de un diente, para lo cual es necesario la conservación de las fibras colágenas y viabilidad de las células del periodonto para alcanzar el éxito en dichos procedimientos, a través del tiempo se ha experimentado con diferentes sustancias como la saliva, la clara de huevo, el agua, la leche, etc., pero todas han dado pobres resultados en la viabilidad celular y han desarrollado la reabsorción radicular inflamatoria en alto número de casos, por lo cual Caicedo, Escobar y

Quintero trabajaron con soluciones como la Balanceada de Hank's, Suero Fisiológico y Eurocollins, demostrando que la Solución Balanceada de Hank's preservaron mejor las fibras colágenas y la viabilidad de los fibroblastos del ligamento periodontal.

1.5 MARCO TEORICO

Son múltiples las soluciones utilizadas como medios de almacenamiento para el manejo del diente avulsionado a través del tiempo, entre ellas la leche, saliva, clara de huevo, solución salina, Gatorade, etc., las cuales han demostrado diversos resultados a través de diferentes investigaciones científicas y aplicaciones clínicas para el mantenimiento de la viabilidad celular e integridad de las fibras colágenas del ligamento periodontal.

Andreasen y colaboradores en 1966, demostraron que dientes humanos expuestos al medio ambiente sin ningún medio de almacenamiento, presentaban un proceso de reabsorción radicular. Oswald y colaboradores en 1980, determinaron que mientras menor sea el tiempo extraoral de los dientes, este favorece la integridad del ligamento periodontal. Anderson y colaboradores 1990, en un seguimiento a dientes reimplantados en tiempos de 15 minutos o menos, después de sufrir una avulsión, la mayoría mostraron un buen pronóstico, lo cual indica que cortos períodos de tiempo

extraorales no conllevan a producir reabsorción. Diferentes investigadores también demostraron que extensos períodos extraorales conducen a aumentar el riesgo de fracaso del reimplante del diente avulsionado por su tendencia a la reabsorción radicular de tipo inflamatoria.(Lindskog y Colaboradores, 1981).

Hammarström y colaboradores en 1986, concluyeron que el medio de almacenamiento es importante para mantener la viabilidad de las células del ligamento periodontal y así evitar la reabsorción inflamatoria, lo que condujo a que medios como agua y saliva no eran ideales por tener pH y osmolaridad desfavorables para el mantenimiento de la viabilidad celular, mientras que soluciones isotónicas como la leche o solución salina eran mejores medios de preservación para evitar la deshidratación celular.

El uso del agua corriente por períodos mayores a 20 minutos, produce reabsorción radicular inflamatoria, sin embargo, para el último lavado previo al reimplante el uso de agua corriente mostró mejor cicatrización que la utilización de la saliva , debido a que la saliva es un medio con mayor presencia bacteriana (Blomlöf, 1981).

La saliva en estudios realizados demostró, ser buen medio de conservación por dos horas pero con pobres condiciones para la vitalidad celular por sus

condiciones hipotónicas, sin embargo estudios como los de Oswald y colaboradores en 1980, demostraron efectividad hasta por 90 minutos.

Los dientes almacenados por dos horas en saliva al ser reimplantados muestran buena cicatrización periodontal, pero por períodos superiores o en medios secos tienden a producir excesiva reabsorción por reemplazo, esto es debido a la deshidratación celular y degeneración de los organelos citoplasmáticos que conlleva a que no haya mitosis en las células. (Blomlöf 1981).

Blomlöf en 1981, comparó la leche y saliva como medios de almacenamiento para dientes avulsionados y comprobó, que el primero evitaba en mayor proporción la reabsorción radicular. Andreasen y colaboradores en 1966, determinaron que los dientes al ser limpiados con saliva en lugar de agua corriente demostraron mejor cicatrización al ser reimplantados.

La leche se considera un buen medio de almacenamiento por seis horas, ya que demuestra baja incidencia de reabsorción radicular, similar a la de un diente avulsionado y reimplantado inmediatamente y demostró tener un pH de 6,5 a 6,8 y osmolaridad de 230 a 270 mOsm/kg.

El Viaspan (Belzer WW-CSS, Dupont Pharmaceuticals, Willmington, DE, US,A.) es un medio de almacenamiento el cual se utiliza para el transporte de órganos que van a ser transplantados. Los dientes mantenidos en este medio en periodos de 6 a 12 horas muestran completa cicatrización del ligamento periodontal sin complicaciones. De 12 a 48 horas, la reabsorción por reemplazo demuestra un aumento significativo y a las 48 horas se observa reabsorción radicular inflamatoria severa. De las 72 a 96 horas se presentan ambos tipos de reabsorción.

El Viaspan es un excelente medio de conservación del ligamento periodontal durante las primeras 12 horas. Demuestra mejores condiciones que la leche y mantiene vivos los fibroblastos después de 168 horas.

Trope y Friedman en 1992, en dientes reimplantados en perros de 6 a 9 horas que se mantuvieron en Viaspan, Solución Balanceada de Hank's (H.B.S.S.) y leche, demostraron menores niveles de reabsorción para el Viaspan, seguido por H.B.S.S. y la leche. Si los dientes se mantenían a menor tiempo extraoral el pronóstico era mejor.

Shiang y colaboradores en 1996, compararon la Solución Balanceada de Hank's con la solución salina y soluciones comerciales para lentes de contacto ; para medir la viabilidad de células del L.P.D., con un período de

almacenamiento extraoral de 96 horas. Mostrando a corto tiempo la Solución Balanceada de Hank's los mejores resultados.

Caicedo Escobar y Quintero en 1996 compararon la viabilidad del ligamento periodontal con tres soluciones como medios de almacenamiento (Solución Balanceada de Hank's, Suero Fisiológico y Solución Eurocollins) en dientes extraídos por razones ortodónticas, donde el Suero Fisiológico conservó las células del ligamento periodontal hasta 48 horas y las fibras colágenas hasta 120 horas. La solución Eurocollins, conservó las células dos horas y el colágeno 132 horas. La Solución Balanceada de Hank's conservó las células hasta 96 horas y el colágeno hasta 144 horas ; observándose que la Solución Eurocollins no mantiene la viabilidad celular a grandes períodos de tiempo, pero las tres soluciones mantienen el colágeno a grandes períodos de tiempo de manera similar.

La Solución Salina Balanceada de Hank's (H.B.S.S.) es un medio de cultivo de células Standard, ideal para la conservación de órganos, compuesta por 8 gr/lit de cloruro de sodio, 0.4 gr/lit de D-Glucosa, 0.4 gr/lit de cloruro de potasio, 0.35 gr/lit de Bicarbonato de Sodio, 0.09 gr/lit de fosfato de sodio, 0.14 gr/lit de fosfato de potasio (monobásico), 0.14 gr./lit de cloruro de calcio, 0.1 gr./lit de sulfato de magnesio, 0.1 gr./lit de cloruro de magnesio, en suero de mamífero. Los dientes mantenidos en esta solución demuestran

excelentes resultados de cicatrización comparados con el Viaspan(Hiltz y Trope, en 1991).

La Solución de Histidina Triptofano Ketoglutarato (H.T.K.) comercialmente conocida como Custodiol (International Pharmaceutical Immunology S.A., Germany) está compuesta de bajos niveles de sodio y casi exenta de calcio, similares a los encontrados en el líquido intracelular y la Histidina actúa como tamponador y conserva el corazón 240 minutos a 25°C. ; el Triptofano protege las membranas celulares, impidiendo que sustancias de alto poder osmótico penetren a la célula y alteren su osmolaridad. El Ketoglutarato es clave en el ciclo de krebs, ya que descompone el ácido succínico y ayuda a formar energía en forma de A.T.P., la temperatura ideal es de 6-10°C y su vida media de tres años (Preusse, 1995).

El Suero Fisiológico (solución Isotónica de cloruro de sodio- de laboratorio Quibi S.A., Santafé de Bogotá), está compuesto de cloruro de sodio 0.85 / 100 ml y 280 mOsm/lit. Se administra como hemostático en inyecciones endovenosas o subcutáneas, está indicado en casos de deshidratación con pérdida de electrolitos y ha sido evaluado como medio de almacenamiento de dientes avulsionados preservando la viabilidad celular.(Anderson y colaboradores,1990).

Terranova y Willesjö en 1986, en su investigación relacionaron la interacción de las células del periodonto y la matriz extracelular, las cuales asociaron su crecimiento, morfología y función en, que los fibroblastos se mantienen en una matriz de colágeno tipo 1 y 3. El tipo 1 lo forman fibras largas ordenadas con alta resistencia tensil, también contienen condroitin-sulfato el cual es un poliglicano de función desconocida y la fibronectina que estimula el crecimiento de los fibroblastos y la cicatrización probablemente por estimulación repetida, en las uniones. También hace análisis de la utilización del ácido cítrico que ayuda a la regeneración de un nuevo tejido conectivo en humanos y animales donde la desmineralización parcial de la superficie radicular promueve la migración y la unión de las células como fibroblastos al ligamento periodontal.

Los perros como los humanos, presentan dos tipos de dentición: decidua y permanente, la dentición temporal es de 28 dientes, distribuida en cada arcada de la siguiente manera seis incisivos, dos caninos y 6 premolares. La dentición permanente la constituyen 42 dientes distribuidos en cada arcada de la siguiente manera seis incisivos, dos caninos, ocho premolares y cuatro molares.

El tiempo de erupción de los incisivos es a la cuarta a la sexta semana, los caninos entre la tercera a quinta semana, primer premolar entre los cuatro y

cinco meses (no cambia). El segundo, tercer y cuarto premolar entre la quinta y sexta semana. Los molares entre el cuarto a séptimo mes de vida.

En la dentición permanente los incisivos erupcionan del tercer al quinto mes, los caninos entre los meses sexto y séptimo y el segundo, tercer y cuarto premolar al quinto y sexto mes.

Según las investigaciones de Marrioti en 1993, las células presentes en el tejido conectivo son: fibroblastos, mastocitos, macrófagos, neutrófilos, linfocitos y plasmocitos.

Lindhe en 1986, describe la anatomía periodontal , donde el tejido predominante del ligamento periodontal es el tejido conectivo, cuyo principal elemento son las fibras colágenas (60% aproximadamente) también están presentes los fibroblastos (5%), vasos , nervios y matriz de tejido conectivo.

Las células presentes en el ligamento periodontal son:

. Fibroblastos, que constituyen el 65% de la población celular total, su núcleo puede ser redondo o alargado al microscopio de luz tienen un retículo endoplásmico y aparato de golgi de gran tamaño.

. Mastocitos, que producen ciertos componentes de la matriz, producen sustancias vasoactivas que afectan el sistema microvascular y controlan el flujo de sangre a través del tejido.

. Macrófagos, los cuales tienen funciones fagocíticas en el tejido, presentan núcleos con gran cantidad de invaginaciones y participa en la defensa contra sustancias extrañas o irritantes.

También se encuentran células mesenquimáticas indiferenciadas cuya función no ha sido claramente establecida. Otro tipo de células encontradas son las inflamatorias de diversos tipos como son:

. Neutrófilos, que presentan un núcleo lobulado y su citoplasma se caracteriza por la abundancia de lisosomas.

. Linfocitos, que presentan un núcleo ovalado o esférico, también se caracterizan por la presencia de lisosomas.

. Plasmocitos, de núcleo excéntrico, con la cromatina condensada al observarse al microscopio electrónico, entre otras características tienen abundantes mitocondrias y aparato de Golgi bien desarrollados.

Los tipos de fibras del tejido conectivo son:

- a. Colágenas: están en mayor proporción y dispuestas en haces.
- b. Reticulares: tienen propiedades argirófilas y rodean los vasos sanguíneos.
- c. Oxitalámicas y elásticas presentes solamente en la encía y asociadas al ligamento periodontal en la periferia de los vasos sanguíneos.

Otro componente presente en el ligamento periodontal es la matriz del tejido conectivo, que es el medio en que se mantienen las células del tejido conectivo y que ayuda a un normal funcionamiento de este.

Rose y colaboradores en 1987, en estudios celulares del ligamento periodontal in vitro, encontró la presencia de organelos y estructuras aisladas de cada una de las células del ligamento periodontal, donde los estudios histológicos aislados permiten observar a través de microscopio la integridad y viabilidad de las fibras colágenas y células del periodonto.

Diferentes investigadores han realizado estudios similares en perros con procedimiento de reimplantación de dientes para analizar procesos de cicatrización del ligamento periodontal y reabsorción radicular, colocando

como variables el medio de almacenamiento y el tiempo de permanencia oral, después de periodos postoperatorios superiores a 8 semanas (Petiette 1997 y Trope , 1997).

2. METODO

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio experimental, tipo ensayo clínico controlado, primera fase o fase preclínica (de laboratorio).

2.2 POBLACION DE ESTUDIO

Se realizó en una población in vivo de 6 perros de un año de edad y se tomaron seis dientes (incisivos) de cada animal.

2.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

El diseño metodológico estructurado para la realización de la investigación consistió en seis perros adultos sanos, peso promedio de 10 kg, raza mestizo-criollo, que permanecieron 15 días en período preoperatorio en el bioterio de la clínica veterinaria de pequeños animales de la Universidad de la Salle, Santafé de Bogotá, D.C., para valorar su estado general de salud.

Los criterios que se tomaron para unificar la muestra fueron:

- * Edad promedio: Un año.
- * Después de la valoración veterinaria, el dictamen determinó que se encontraban en excelente estado de salud.
- * Dentadura completa, buen estado de salud periodontal y los dientes involucrados en el procedimiento estuvieron libres de caries y patologías pulpares.
- * Que no se observaran rarefacciones radiográficas, continuidad de ligamento periodontal y ausencia de lesiones periapicales.
- * Estar libres de procesos infecciosos en la cavidad oral.
- * Alimentación y condiciones de vivienda similares para cada espécimen en cantidad y calidad.

Para la realización del estudio se dividió el desarrollo de la investigación de acuerdo al protocolo quirúrgico básico, se realizó valoración radiográfica preoperatoria, bajo sedación inducida con pentotal sódico en dosis de 10

mg/kg. de peso. Atropina 0.045 mg/kg. de peso. Se tomaron radiografías periapicales, D11 Kodack con exposición de 1 seg y con posicionador de radiografías Endoray según Piasentin en 1996, los exámenes de laboratorio se realizaron luego de tomar una muestra de 3c.c. de sangre venosa de la vena radial en una de las extremidades anteriores:

* Cuadro hemático completo.

* T.P.T.

* T.P

Los procedimientos quirúrgicos fueron divididos en las siguientes fases:

Primera fase: Preparación del área quirúrgica por medio de asepsia y antiasepsia extraoral e intraoral con Isodine (en sus tres presentaciones, espuma, solución y bucofaringeo, Boehringer. Ingelheim, S A., Santafé de Bogotá, D.C. Colombia). Delimitación del campo quirúrgico y preparación del instrumental y personal quirúrgico (estandarizado para todos los procedimientos).

Protocolo anestésico:

Preparación del paciente quirúrgico.

1. Evaluación física del paciente.
2. Ayuno de sólidos y líquidos por 24 horas.
3. Baño para disminuir población de microorganismos.
4. Pesar el paciente para calcular dosis preanestésicas y anestésicas, al igual que los líquidos parenterales de mantenimiento.
5. Transportar el paciente a la sala, evitar traumas musculares y mantener vías respiratorias permeables.

Terapia de fluidos para el procedimiento quirúrgico:

Se determinó de 100cc/H por día 10kg. lo que equivale a 1,66 c.c. cada gota equivale a 0.05 c.c., un total de 33 gotas/minuto.

Preanestesia:

El propósito es ayudar a tolerar menor la anestesia, disminuye la ansiedad, mejora efectos anestésicos a baja dosis.

Tranquilizante:

Actúan ocupando los receptores de acetil-colina causando disminución de las secreciones bronquiales, bloquea la actividad vagal del corazón y produce broncodilatación:

Acepromocina: a 0.5 mg/kg. concentración 1%

Atropina: a 0.05 mg/kg. concentración 0.1%

Anestesia:

Se utilizó bajo anestesia general (BAG) para todos los procedimientos quirúrgicos, fija con el uso de un barbitúrico de ultracorta acción, que deprime el sistema nervioso central interfiriendo con el paso de impulsos a la corteza cerebral y deprimiendo el centro respiratorio. Se utilizó pentotal sódico a 15 mg/kg concentración 5%

Cuidados postquirúrgicos:

Se estandarizó con el manejo de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), y manejo antibióticos, descritos a continuación:

Aines : Flunixin Neglumine a 1.1 mg/kg. I:M:

Butazinol a 15 mg/kg. V.O. 3 dosis

Antibiótico: Amoxal 20 mg./kg. V.O. por 7 días

Descripción del protocolo quirúrgico:

Alisado y detartraje con curetas, profilaxis con micromotor y copas de caucho con piedra pómez y enjuagues con Clorhexidina 0.2%. El procedimiento quirúrgico lo realizaron dos operadores y se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

1. Debridación del tejido gingival sin desmotomía.
2. Luxación con elevador recto acanalado colocado en las paredes proximales.
3. Sujeción y procedimiento de exodoncia.

Una vez extraídos los dientes, se almacenaron independientemente en contenedores con las diferentes soluciones experimentales organizadas de la siguiente manera:

a. Cada contenedor se esterilizó en autoclave y se le colocó un rotulo con un color distintivo para cada solución: rosado para la Solución Balanceada de Hank's, amarillo para Solución Histidina Triptofano Ketoglutarato y blanco para Suero Fisiológico.

b. Para el primer perro el tercer y segundo incisivo izquierdo se almacenaron en Solución Histidina Triptofano ketoglutarato a 6 grados C por recomendación del fabricante el primer incisivo izquierdo y derecho se almacenaron en Solución Balanceada de Hank's a temperatura ambiente. El segundo y tercer incisivo derecho se almacenaron en suero fisiológico a temperatura ambiente. Se conservaron 6 horas previo al reimplante.

c. En el segundo animal se repitió el mismo procedimiento pero se conservaron en el medio de almacenamiento por 12 horas previo al reimplante.

d. En el tercer animal, se hizo el procedimiento similar a los anteriores, pero se conservaron los dientes 24 horas en los medio de almacenamiento previo al reimplante.

e. En el cuarto animal, se repitieron los procedimientos anteriores y se conservaron en los medios de almacenamiento durante 48 horas previo al reimplante.

f. En el quinto animal, se repitieron los procedimientos y se conservaron los dientes en los medios de almacenamiento por 72 horas previo al reimplante.

g. El sexto animal se utilizó como control. No se le hizo ningún tipo de procedimiento quirúrgico a los incisivos y se tomaron como valores totales en el análisis cuantitativo del colágeno del espacio del ligamento periodontal y patrón de hallazgos histológicos.

Se eliminaron tres dientes de la muestra por las siguientes razones:

. El segundo incisivo derecho, que se conservó por seis horas en suero fisiológico, por fracturarse durante la exodoncia.

. El tercer incisivo derecho, que se conservó por 72 horas en Solución Balanceada de Hank's por fracturarse durante la exodoncia.

. El segundo incisivo derecho, conservado por 72 horas en solución Histidina Triptofano Ketoglutarato por avulsionarse durante el procedimiento post operatorio de las doce semanas

Se reimplantaron los dientes a cada animal después de cumplirse el periodo extraoral nuevamente anestesiándolos con atropina 0,045 mg/kg. de peso y maleato de azepromacina 0,5 mg/kg. de peso para evitar efectos adversos a la anestesia vía I.V. el procedimiento anestésico se realizó con Pentotal 25 mg/kg. de peso I.V., se reimplantaron los dientes previa extracción del coágulo sanguíneo con eyector quirúrgico y reimplantación de cada uno de los dientes colocando férulas con nylon de pesca de 30 libras y resina de fotocurado Z-100 (3M, U.S.A), por diez días, durante este periodo a cada animal se le colocó un collar tipo isabelino para evitar golpes y traumatismos, durante la convalecencia se administró antibiótico (Amoxicilina 12 mg/kg. y Gentamicina 4.4. mg./kg. en una sola aplicación), se mantuvieron durante este período en proceso de cicatrización 12 semanas, en el cual se les suministró dieta balanceada a base de alimento concentrado con caldo de pollo en consistencia de papilla y complementos nutricionales por indicación veterinaria. Seguidamente transcurrido el período establecido se sacrificaron los animales de la siguiente manera: aplicación vía I.V. de ketamina 1 c.c. por cada 5 kg. de peso del animal para producir su muerte cerebral. Se cortaron bloques óseos del maxilar superior con sierra quirúrgica que incluían a los

dientes involucrados en el procedimiento y dos dientes más adyacentes que sirvieron como controles, a cada lado para fijarlos en formalina al 10% PH neutro 7,3 y posteriormente realizar la decalcificación de la siguiente manera: Se almacenaron los bloques óseos en ácido clorhídrico 17% y etanol 70%, durante cuatro semanas, posteriormente pasaron a ácido clorhídrico 25% y etanol. Se lavaron con agua destilada y se colocaron en el procesador de tejidos, el cual pasa las muestras por alcohol 70, 90 y 100% durante una y media hora respectivamente. Se aclararon las muestras en xilol en 2 cambios de 120 minutos, para preparar las muestras que entraron a la parafina. Se realizaron los cortes haciéndose tinciones con hematoxilina-eosina para ser analizados al microscopio de luz y determinar presencia de celular viables e integridad de fibras colágenas del periodonto.

Para hacer estas mediciones se tomaron dientes controles adyacentes a los modelos experimentales del mismo animal (primer y segundo premolar) en los cuales se determinaron promedios de viabilidad de las células presentes e integridad de las fibras con valores promedios por campo de estas estructuras y se les dio valor de 100%.

A. Las mediciones se hicieron de la siguiente manera:

1. Viabilidad celular

2. Integridad de fibras colágenas: presencia de fibras totales media o parciales, en toda la extensión radicular.

3. Otros hallazgos histológicos.

3.1 Nivel de inserción del epitelio sulcular:

A nivel de tercio cervical medio o apical

3.2 Inserción de fibras colágenas:

A nivel de tercio cervical medio y apical

3.3 Dirección de fibras colágenas:

En sentido perpendicular o paralelo

3.4 Reabsorción cervical:

Presencia o ausencia observada en forma de un sacabocado al microscopio.

3.5 Reabsorción de cemento radicular:

Presencia de reabsorciones por reemplazo o inflamatoria a nivel de tercio cervical , medio o apical

3.6 Formación de cemento radicular:

A nivel de tercio cervical medio o apical

3.7 Presencia de infiltrado inflamatorio en las fibras colágenas:

Presencia de células inflamatorias de tipo agudo mixto o crónico.

3.8 Presencia de infiltrado inflamatorio en zonas de reabsorción radicular:

Presencia de células inflamatorias de tipo agudo, mixto o crónico.

Estas pruebas se analizaron a través de microscopía de luz, en un campo de 100X y 400X.

B. Para analizar cuantitativamente los promedios de colágeno encontrados en el espacio del ligamento periodontal, se hizo a través de un sistema de análisis de imágenes por medición binaria utilizando un analizador de imágenes (LECO 2001 CORPORATION , Saint Joseph, U.S.A) que utiliza 128 tonos de gris , de acuerdo con la densidad óptica de las diferentes estructuras. Se diferencian las fibras colágenas, coloreando las zonas vacías y tomando como área total la zona completa de colágeno. Se calculó el perímetro, área total y área vacía. El analizador de imágenes se encontraba conectado a un microscopio a una magnificación de 40X, la imagen era enviada a través de una cámara de vídeo en blanco y negro y el aparato sacaba los promedios de colágeno por campo.

DESCRIPCION DEL SISTEMA LECO 2001 CORPORATION:

Componentes básicos:

- a. Cámara de vídeo
- b. Procesador de imágenes Leco
- c. Computador 386 Leco
- d. Teclado
- e. Ratón
- f. Monitor de alta resolución para imágenes
- g. Monitor de alta resolución para textos
- h. Impresora
- i. Tablas de soporte
- j. Software 2001

La vídeo cámara tiene un dispositivo standard de alta resolución, ofrece una tasa de señal de 50 decibels que elimina interferencias hasta obtener un nivel muy bajo estas. Su objetivo es suministrar perfección geométrica y lineal.

EL procesador de imágenes es el mecanismo de INPUT o de entrada, está ensamblada por 5 tarjetas sobre ranuras de 16 bits, esta permite la comunicación entre la central y el resto del sistema.

La CP1 (unidad central de proceso) está en la tarjeta base y permite comandos de operación de imágenes. Es capaz de procesar una imagen de 640 X 480 en tiempo real de 1 / 30 segundos con 256 niveles de gris. La unidad ALV maneja la variedad de operaciones aritméticas y lógicas para comparar imágenes filtradas temporalmente por medio del vídeo.

EL procesador estadístico puede realizar operaciones de alto rendimiento tales como histogramas, perfiles, momentos y contador de eventos usando la memoria RAM (Random Access Memory = Memoria de acceso aleatorio).

Para el análisis estadístico se utilizaron dos tipos de prueba:

a. Prueba H de Kruskal Wallis (Análisis de varianza no paramétrico) para las siguientes variables de:

Integridad de fibras colágenas del ligamento periodontal y nivel de inserción del epitelio sulcular, clasificada en otros hallazgos histológicos.

b. Chi-cuadrado para el resto de las variables:

* Viabilidad celular del ligamento periodontal.

* Análisis cuantitativo del colágeno presente en el espacio del ligamento periodontal.

* Otros hallazgos histológicos:

Inserción de fibras colágenas.

Dirección de las fibras colágenas.

Reabsorción cervical.

Reabsorción de cemento radicular.

Formación de cemento.

Tipos de infiltrado inflamatorio (fibras colágenas y hueso alveolar).

2.4. VARIABLES

2.4.1 Tipos de solución: - Solución Balanceada de Hank's (H.B.S.S.) SAVE A TOOTH, 3M HEALTH CARE U.S.A.

- Solución Histidina Triptofano ketoglutarato (H.T.K.), CUSTODIOL, Dr. F. Köhler Chemie GmbH, Germany

- Suero Fisiológico (Solución de cloruro de sodio, laboratorios Quibi S.A. Santafé de Bogotá, D. C.).

2.4.2. Viabilidad celular: Presencia de fibroblastos con integridad citoplasmática teñidos con Hematoxilina-Eosina (H&E), observados al microscopio de luz con diferenciación en forma fusiforme ó redonda, observados en los diferentes tercios: cervical, medio y apical.

2.4.3. Integridad de las fibras colágenas: estado de integridad de las fibras colágenas, medido en su proporción de unión al hueso alveolar como total (fibra completa del cemento al hueso alveolar), media (fibra unida al cemento radicular ó hueso alveolar y que llega hasta la mitad del espacio del ligamento periodontal).

2.4.4. Nivel de Inserción del Epitelio Sulcular: Determinación del sitio de reinserción del epitelio sulcular en dientes reimplantados en los diferentes tercios: cervical medio y apical.

2.4.5. Inserción de Fibras Colágenas: Determinación del sitio de reinserción de las fibras colágenas del ligamento periodontal en los tercios cervical, medio y apical

2.4.6. Dirección de las Fibras Colágenas: Proyección de la dirección de las fibras colágenas en sentido perpendicular ó paralelas hacia el hueso alveolar.

2.4.7. Reabsorción Cervical: Presencia de reabsorciones en el tercio cervical de los dientes extraídos con forma de sacabocado, asociadas a trauma.

2.4.8. Reabsorción Radicular: Presencia de reabsorciones de tipo de reemplazo (anquilosis) ó inflamatoria (sacabocados), presente en los dientes reimplantados en los diferentes tercios: cervical, medio ó apical.

2.4.9. Formación de Cemento: Presencia de nuevas formaciones de cemento radicular, halladas posteriores al trauma en los dientes reimplantados en los diferentes tercios: cervical, medio y apical.

Todas estas variables fueron examinadas al microscopio de luz, con una magnificación de 40x.

2.4.10 Análisis cuantitativo de las fibras colágenas: Determinación en porcentaje de fibras halladas en el espacio del ligamento periodontal y medidas por área.

Variable examinada por prueba de morfohistometría a través del analizador de imágenes.

2.4.11 Tiempo de conservación extraoral: Tiempo en horas, a 6,12,24,48 y 72 de mantenimiento de los dientes en cada una de las soluciones de almacenamiento: Balanceada de Hank's, Histidina Triptofano ketoglutarato y Suero Fisiológico.

Tipo de Infiltrado Inflamatorio: Presente en las fibras colágenas de tipo agudo, mixto o crónico en los tercios cervical, medio o apical.

Tiempo de horas: 6, 12, 24, 48 y 72 de mantenimiento de los dientes en cada una de las soluciones de almacenamiento: Balanceada de Hank's Suero Fisiológico e Histidina Triptofano Ketoglutarato (H.T.K.), CUSTODIOL, Dr. F. Kohler Chemie GmbH, Germany.

2.5 INSTRUMENTOS

Se utilizó para la recolección de las muestras, un instrumento número uno (1) donde se especificaban los siguientes datos:

- . Hora de exodoncia.
- . Número de diente a analizar.
- . Tipo de solución experimental.
- . Fecha de reimplante.

- . Fecha de sacrificio.
- . Nombre del animal.

Se utilizaron seis instrumentos número uno (1) por cada animal.

Para la valoración y análisis de las muestras se utilizaron dos tablas o instrumentos:

a. Instrumento número dos (2): Para el análisis de microscopía de luz, que contenía las variables especificadas, analizando la presencia de cada una por Mesial y Distal.

b. Instrumento número tres (3): Para valoración histomorfométrica, de presencia de colágeno en el espacio del ligamento periodontal.

Determinando el promedio expresado en porcentaje para cada diente.

3. RESULTADOS

Este fue un estudio experimental donde se tomó en cuenta la viabilidad de la principal célula del periodonto en los diferentes tercios cervical, medio y apical y la integridad de las fibras colágenas del ligamento periodontal. Análisis cuantitativo del colágeno presente del ligamento periodontal y descripción de otros hallazgos histológicos complementarios :

3.1 PRUEBAS ANALIZADAS POR MICROSCOPIA DE LUZ

Se examinaron diferentes hallazgos histológicos a magnificación de 40 y 100X, para determinar el comportamiento de cada solución experimental en los diferentes tiempos que se analizaron.

3.1.1 Viabilidad celular del ligamento periodontal / Tiempo. La principal célula del ligamento periodontal encontrada, fué el fibroblasto, con la coloración de Hematoxilina – Eosina y observados al microscopio de luz con una magnificación de 400X, se pueden determinar dos tipos de morfología: elongados y redondos.

6 Horas: Al análisis de los dientes que se conservaron 6 horas en las diferentes soluciones, previo al reimplante se encontraron en mayores proporciones los elongados que los redondos. Sin ser estrictamente la diferencia entre los distintos medios de conservación en que se tuvieron los dientes previos al reimplante, encontrándose en proporciones similares para los tercios medio y apical. No se observó ningún tipo de fibroblasto en el tercio cervical para ninguna de las muestras (tabla No.1 y figura No.1).

12 horas: predominaron los fibroblastos elongados que los redondos, sin que fuera estrictamente significativa la diferencia. Los medios de almacenamiento (tipos de solución, no mostraron diferenciación entre los resultados entre sí, una ligera tendencia a aumentar el número de fibroblastos sin diferenciación entre su tipo, se encontró en el tercio cervical (tabla No.1 y figura No.1).

24 horas: hubo ligeramente mayor proporción de fibroblastos elongados que redondos en los tercios medio y apical, el tipo de solución en que se almacenaron las muestras no mostraron diferencias significativas (tabla No.1 y figura No.1).

48 horas: hubo iguales proporciones de fibroblastos elongados y redondos en todas las muestras en los tercios medio y apical; sólo una de las muestras

almacenada en Custodiol, mostró presencia de fibroblastos redondos en el tercio cervical (tabla No.1 y figura No.1).

72 horas: disminuyó la proporción de fibroblastos tanto redondos como elongados, sin mostrar diferencias entre sí, en los medios de almacenamiento (tabla No.1 y figura No.1).

3.1.2 Integridad de las fibras colágenas del ligamento periodontal / Tiempo.

6 horas: se determinó que los dientes que se mantuvieron en medio extraoral durante 6 horas. El tipo de solución, no influyó en los resultados, se encontró mayor proporción de fibras parciales que totales y solamente un diente almacenado en Custodiol presentó fibras en integridad media (tabla No.2 y figura No.2).

12 horas: la tendencia de integridad de las fibras colágenas, se encontró en proporciones similares para los tipos total y parcial, no se hallaron fibras con integridad media y el medio de almacenamiento no influyó estadísticamente en los resultados (tabla No.2 , figuras No.2 y 3).

24 horas: la tendencia de la integridad de las fibras colágenas fué parcial que total en los tercios medio y apical. Se encontraron fibras con integridad

total en todas las muestras en mesial y el tercio de mayor presencia fue el apical seguido por el mesial. Sólo se encontraron fibras con integridad total en el tercio cervical en una de las muestras de Solución Balanceada de Hank's (tabla No. 2 y figuras No.2 y 3).

48 horas: se observaron con mayor proporción fibras colágenas con integridad media, sin que se hallara diferencia significativa, con respecto al medio en que se conservaron los dientes, especialmente en los tercios medio y apical. Se encontraron fibras parciales y totales (tabla No.2 y figuras No.2 y 3).

Hubo reabsorción por reemplazo en una muestra de Solución Balanceada de Hank's y una de Custodiol.

72 horas: se encontró mayor tendencia de fibras colágenas totales y parciales. El Custodiol mostró mayor tendencia de fibras totales y parciales medias. El Suero Fisiológico y la Solución Balanceada de Hank's no mostraron diferencias significativas. Sólo se encontraron fibras medias en los dientes almacenados en Custodiol (tabla No.2 y figuras No.2 y 3).

Otros hallazgos histológicos

a. Nivel de Inserción del Epitelio Sulcular/Tiempo:

En otros hallazgos encontrados, el análisis de inserción del epitelio sulcular para todos los dientes no influyó significativamente dependiendo del medio de conservación de los dientes. Predominó la inserción a nivel del tercio medio y los únicos casos de inserción a nivel de tercio cervical, se dieron a las 24 horas con los dientes preservados en Solución Balanceada de Hank's y a las 48 horas con un diente almacenado en Custodiol (tabla No.4).

B. Nivel de Inserción de las Fibras Colágenas/Tiempo:

En el análisis de sitio de inserción de fibras colágenas, el medio de almacenamiento no influyó significativamente en los resultados.

6 horas: se observó que uno de los dientes almacenados en Solución Balanceada de Hank's y Custodiol, fue pobre y en el otro diente mostró resultados entre ligeros y moderados. Para el suero fisiológico los resultados fueron aceptables. (Tabla No.4 y Figura No. 4).

12 , 24 y 48 horas: Los mejores niveles de inserción se dieron en estos tiempos , a las 24 horas se encontraron inserciones en el tercio cervical en un diente conservado en Solución Balanceada de Hank's. (Tabla No.4 y Figura No.4).

72 horas : Los niveles de inserción disminuyeron para todos los medios, se observó presencia de reacción por reemplazo en las muestras almacenadas en Custodiol y S.B.H., lo que hizo que disminuyeran esta variable. Fueron pocas las inserciones observadas en las muestras de Suero Fisiológico (tabla No.4 y figura No.4).

c. Dirección de las Fibras Colágenas/Tiempo:

6 horas: La dirección de las fibras colágenas tuvo mayor tendencia a ser perpendicular, y en segundo lugar paralelas sin diferencia significativa, teniendo en cuenta el medio en que se conservaron los dientes.

12 horas: fueron mayores las de tipo paralelo que las perpendiculares, sin que sea significativa la diferencia, los medios de almacenamiento entre sí, no mostraron diferencias significativas. Un diente almacenado en Solución Balanceada de Hank's y otro en Custodiol, no mostraron ningún tipo de inserción (tabla No.5 y figura No.5).

24 horas: se mostraron los mayores niveles de inserción, las fibras tenían mayor tendencia a ser paralelas, se observaron inserciones aisladas en el tercio cervical de tipo paralelo, para uno de los dientes almacenados en Solución Balanceada de Hank's. Los mayores índices de inserción

perpendicular, se presentaban hacia distal, las fibras paralelas se encontraron presentes en todos los medios sin diferencia significativa tanto en mesial como en distal.(tabla No.5 y figura No.5).

48 horas: la dirección de fibras colágenas fue mayor en dirección paralela que perpendicular, uno de los dientes almacenados en Custodiol, presentó fibras paralelas en tercios cervical.(tabla No.5 y figura No.5)

Se encontró un diente almacenado en Solución Balanceada de Hank's con reabsorción de reemplazo en los tercios medio y apical por mesial y distal. En un diente almacenado en suero fisiológico, se encontró reabsorción por reemplazo hacia distal.(tabla No.5 y figura No.5)

72 horas: todas las muestras presentaban fibras paralelas en distal especialmente en el tercio apical. Menor proporción en el tercio medio y ninguna en cervical y no hubo diferencias entre los tipos de solución utilizados (tabla No.5 y figura No.5).

d. Presencia de Reabsorción Cervical/Tiempo:

La presencia de reabsorción cervical, asociada a procesos traumáticos, en este caso el procedimiento de exodoncia, encontrándose presente en todos

los tiempos y en todos los medios en que se almacenaron los dientes. Las muestras con mayor presencia fueron los dientes almacenados por 24 horas (todos la presentaron), seguido por los almacenados 12 y 6 horas, las menores presencias se dieron en las muestras de 48 y 72 horas respectivamente (tabla No.6 y figura No.6).

e. Determinación de Reabsorción de cemento Radicular/Tiempo:

En cuanto a las reabsorciones de cemento radicular no variaron los resultados de acuerdo al tipo de solución utilizada.

6 horas: predominaron en el tercio apical en 10 zonas, seguido en el tercio medio (6 zonas) y ninguna en el tercio cervical (tabla No.7 y figura No.7).

12 horas: predominaron en el tercio medio (9 zonas), seguido el tercio apical (4 zonas) y la menor proporción se encontró a nivel del tercio cervical. Los tipos de medios de conservación no influyeron estadísticamente en relación con las reabsorciones presentes (tabla No.7 y figura No.7)

24 horas: se encontraron las mayores zonas de reabsorción especialmente por reemplazo, siendo la mayor zona el tercio medio seguido por el tercio

apical, también aumentada la reabsorción en el tercio cervical (tabla No.7 y figura No.7).

48 y 72 horas: fueron mayores las reabsorciones presentadas en el tercio apical que en el tercio medio, pero no se encontró relación con el tipo de medio en que se conservaron los dientes (tabla No 7 y figura No.7).

f. Formación de Cemento radicular/Tiempo:

Con relación a la formación de cemento, los medios en que se conservaron los dientes no influyeron en los resultados. En los dientes conservados 6 y 48 horas se observó mayor formación apical que en el tercio medio. A las 12 y 24 horas es mayor en el tercio medio que el apical (tabla No 8 y figura No.8).

A las 72 horas con respecto a los demás, se disminuye ligeramente la formación de cemento, pero las diferencias no son significativas (tabla No. 8 y figura No.8).

g. Tipos de Infiltrado Inflamatorio:

Se encontraron por localización, dos clases de infiltrado inflamatorio:

Infiltrado inflamatorio en las fibras colágenas:

El tipo de infiltrado inflamatorio que se observó en las fibras colágenas, no se hallaron muestras con presencia de infiltrado inflamatorio agudo, predominó infiltrado inflamatorio tipo mixto.

6, 12 y 24 horas: no hubo diferencias significativas entre los tipos agudo y crónico leve, el cual se observó básicamente en los tercios medios y apical sin que influyera en los resultados el tipo de solución en que se conservaron las muestras (tabla No.9 y figura No.9).

48 horas: predominó el infiltrado inflamatorio de tipo crónico en todos los dientes sólo se halló de infiltrado inflamatorio mixto en un diente almacenado en Solución Balanceada de Hank's (tabla No.9 y figura No.9)

72 horas: sólo se observó infiltrado inflamatorio crónico, según el tipo de solución en que se conservaron las muestras, no mostró ninguna diferencia significativa (tabla No. 9 y figura No.9.)

Infiltrado inflamatorio en zonas de reabsorción radicular:

6,12,y 24 horas: en los tres primeros tiempos se encontraron predominantemente infiltrado inflamatorio de tipo mixto con respecto a los infiltrados de tipo agudo y crónico. (tabla No.10 y figura No.10).

48 y 72 horas: la tendencia de infiltrado inflamatorio fue el crónico. (tabla No.10 y figura No.10)

Un sólo caso de infiltrado inflamatorio agudo se presentó a las 12 horas en un diente conservado en suero fisiológico. No influyó en los resultados el medio en que se conservaron los dientes. (tabla No.10 figura No.10).

3.2 PRUEBAS DETERMINADAS POR ANALISIS DE HISTOMORFOMETRIA

ANALISIS CUANTITATIVO DEL COLAGENO DEL LIGAMENTO PERIODONTAL / TIEMPO.

En cuanto al análisis cuantitativo de colágeno presente en el espacio de ligamento periodontal, la proporción de los controles demostró un promedio del 100%.

6 horas : En los dientes almacenados durante las seis horas para la muestra que se conservó en Suero Fisiológico, las muestras que se conservaron en Solución Balanceada de Hank's, una mostró el valor más alto de preservación de colágeno y la otra el promedio más bajo. Algo similar con las muestras conservadas en Custodiol que mostraron el segundo valor más alto y más bajo respectivamente, lo cual indica que los medios de almacenamiento no mostraron valores estadísticamente significativos que los diferenciará en los resultados (Tabla No.3).

12 horas : las muestras conservadas en Suero Fisiológico mostraron mayor conservación de colágeno que el Custodiol y la Solución Balanceada de Hank's, pero los valores no fueron estadísticamente significativos para encontrar diferencias entre los tipos de medios de almacenamiento que se utilizaron (tabla No.3).

24 horas : estos dientes demostraron los más altos niveles de conservación de colágeno, dando los valores más altos para la Solución Balanceada de Hank's, seguido por Custodiol y por último los del Suero Fisiológico, no hubo diferencias significativas dependiendo del tipo de solución que se utilizó (tabla No.11).

48 horas : los valores de conservación de colágeno, disminuyeron con respecto de los anteriores. Aunque no se consiguieron diferencias significativas entre una y otra solución, la Solución Balanceada de Hank's y Custodiol, mostraron ligeramente valores más altos (tabla No.11).

72 horas : los promedios de colágeno disminuyeron para el Suero Fisiológico y la Solución Balanceada de Hank's y se conservaron ligeramente mayores en el Custodiol con respecto a los de 48 horas, aunque no hay diferencias estadísticamente significativas (tabla No.11).

Estos resultados se pueden determinar a través de las figuras : No. 10, 11, 12, 13, 14, 15.

4. DISCUSION

Es de vital importancia escoger el medio adecuado para almacenar los dientes avulsionados para esto es importante la facilidad de disposición del mismo y el adecuado adiestramiento, el manejo del medio (colocación, manipulación del diente, temperatura ideal del medio, etc.), en esta investigación se logró determinar la capacidad que tiene cada uno de los medios experimentales en mantener la viabilidad celular, integridad de fibras colágenas del periodonto, además de la cuantificación de colágeno observado a diversos tiempos experimentales como otros hallazgos histológicos que influyen en el éxito del diente reimplantado.

La metodología utilizada con modelo experimental en reimplantes en animales es común en este tipo de experimentos, Trope y Cols, en 1997, en estudios experimentales en perros , realizan exodoncias reimplantes a diferentes tiempos utilizando técnicas similares de anestesia general y exodoncias, para observar los tipos de cicatrización del ligamento periodontal, el autor reporta la dificultad de las exodoncias en los canes debido a la anatomía radicular y dirección de las raíces en el maxilar, por lo cual se decidió solo trabajar con los dientes unirradiculares como son los

incisivos de los animales, sin embargo se presentaron dos fracturas en el modelo de experimentación.

Para realizar las técnicas de exodoncia en los animales se siguieron las recomendaciones de Van Foreest, en 1996, para los cuales se hizo con debridación sin desmotomía y movimientos de lateralidad ; se tuvo en cuenta la morfología de las raíces, las cuales están dirigidas en dirección de la cavidad nasal.

El procedimiento postoperatorio que siguió, 14 días de ferulización , sirvió para mantener los dientes en el alveolo durante la fase inicial de la cicatrización, el periodo de doce semanas post-reimplantación se utilizó para poder seguir el proceso de cicatrización y reimplante que se observa desde la octava semana, como lo demuestra Trope y Cols. En 1992, que examinó procesos de cicatrización en tres medios de almacenamiento diferentes, un diente de la muestra se perdió por avulsión durante el proceso de cicatrización, esto sucedió con cierta frecuencia en este tipo de modelo experimental en el estudio de Trope, en 1992.

El estudio de los hallazgos histológicos que determinó la viabilidad celular del periodonto, la integridad de las fibras colágenas y otros hallazgos histológicos que complementaron la calidad del estudio, como son: nivel de

inserción del epitelio sulcular, nivel de inserción de las fibras colágenas, dirección de las fibras colágenas, presencia de reabsorción cervical, determinación de reabsorción radicular, formación de cemento y los tipos de infiltrado inflamatorio hallados en el epitelio sulcular, en las fibras colágenas y en el hueso alveolar, se consiguieron con la preparación de las muestras con una preparación de tejidos calcificados, Schenk y Colaboradores en 1984, en donde la fijación con formalina al 10% pH 7.4 permite que no haya reacción de la fase mineral de los tejidos, no haya precipitación de fosfato de calcio, que sea de rápida y completa penetración, a los tejidos y una buena extracción de lípidos y grasas del hueso y trabeculado óseo, el proceso de la deshidratación que permite la facilidad del corte y el aclaramiento que va a permitirle el tinte (hematoxilina eosina) una penetración uniforme y de un correcto registro de la muestra al observarse.

La determinación de la viabilidad celular del ligamento periodontal se ha seguido en múltiples estudios Hiltz y Trope en 1991, en cultivos de fibroblastos de labio humano, almacenados en tres medios (leche, Solución Balanceada de Hank's y Viaspan), mantenidos en tiempos de 2 a 168 horas por una técnica de conteo hemocitométrico, para medir células vivas a través de un test de eliminación usando el azul de tripanio. A su vez Huang y colaboradores, en 1996, observando los cambios morfológicos sufridos por las células del ligamento periodontal almacenadas en diferentes

sustancias(dos soluciones para lentes de contacto, solución salina, Balanceada de Hank's y leche) a tiempos hasta 72 horas para las cuales se cultivaron en cajas de Petri y observaron a través de fotografías tomadas con un microscopio de fase de contraste invertida, lo cual determinó el comportamiento de las células a diferentes periodos de tiempo. Esta investigación determinó la presencia de los fibroblastos en el periodonto de las dos formas como se pueden observar: elongados o fusiformes, que indican estar en capacidad de producir el tejido conectivo del ligamento periodontal y responsables de la síntesis de colágeno y los redondeados, que se encuentran en estado de reposo o latencia.

Para este análisis, las soluciones utilizadas (Solución Balanceada de Hank's, Suero Fisiológico e Histidina Triptofano Ketoglutarato), nos mostraron diferencias significativas en su comportamiento para la conservación de los mismos, pero los diferentes tiempos influyeron en la viabilidad celular, ya que en los dientes reimplantados a 6,12 y 24, predominaron ligeramente los fibroblastos elongados a los redondos. En dientes reimplantados 48 horas después de almacenados fueron proporcionalmente iguales , las proporciones de los fibroblastos elongados y redondos, pero comienza a disminuir la proporción celular. En los dientes reimplantados a las 72 horas de conservarse en los tres medios, disminuye significativamente la proporción de los dos tipos de fibroblastos con respecto a las anteriores

mediciones. Caicedo, Escobar y Quintero, demostraron en su estudio que las mayores proporciones de fibroblastos viables se daba hasta 24 horas , donde a partir de 48 horas disminuye la proporción de fibroblastos, especialmente para el Suero Fisiológico y solución Eurocollins, mientras que la Solución Balanceada de Hank's aún conservaba ligeramente mejor que las otras soluciones.

En la integridad de las fibras colágenas (total, media o parcial) según literatura revisada no hay modelos experimentales que determinen los parámetros de integridad de las fibras colágenas de acuerdo al nivel de extensión en el espacio del ligamento periodontal, ya que la mayoría de los estudios histológicos determinan la incidencia o tipos de reabsorción radicular, como lo demuestra Trope y colaboradores y Petiette y colaboradores en 1997.

De acuerdo al tipo de solución que sirvió como medio de almacenamiento para los diferentes períodos extraorales, éstas no influyó en los resultados pero los tiempos extraorales influyeron ya que en los diversos resultados tanto fibras totales como parciales, se determinaron en proporciones similares, los tercios de mayor incidencia fueron el apical y el medio. Para los periodos de 6,12 y 24 horas extraoralmente el proceso de cicatrización se inicia en dirección apical. En los dientes reimplantados a las 24 horas de

permanecer en medio extraoral, se encontraron las primeras muestras con fibras totales en el tercio cervical, lo cual demuestra la efectividad de la Solución Balanceada de Hank's sobre las otras soluciones como lo reporta Caicedo, Escobar y Quintero en 1996, en estudio in vitro. Pero en los dientes reimplantados en las 48 horas de permanecer en medio extraoral, se empiezan a encontrar reabsorciones por reemplazo en las muestras almacenadas en Solución Balanceada de Hank's e Histidina Triptofano Ketoglutarato debido a un mecanismo defensivo de los osteoclastos según Tronstand en 1988 que producirán reabsorción de cemento y dentina y los cementoblastos del sitio injuriado no producirá formación de cemento, el cual el sitio de mas absorción producirá los osteoblastos reemplazados estas zonas con formación de hueso, y conduciendo a una anquilosis con la respectiva falta de movilización del diente afectado.

Los dientes que se reimplantaron a las 72 horas mostraron fibras de los tres tipos, para la solución Histidina Triptofano Ketoglutarato, mientras que la Solución Balanceada de Hank's y el Suero Fisiológico no difieren en los resultados con respecto a otros valores , lo que conduce a que el tiempo hasta las 72 horas mantiene tanto las fibras totales como las parciales.

La investigación presentó una serie de hallazgos histológicos importantes que vale la pena comentar como fueron: el nivel de epitelio sulcular, nivel de

inserción de fibras colágenas, dirección de inserción de las fibras colágenas, presencia de reabsorción cervical, determinación de reabsorción de cemento radicular, formación de cemento y los diferentes tipos de infiltrado inflamatorio, sirvieron para hacer un completo análisis descriptivo para conocer cual de los tres medios y a que tiempos de almacenamiento extraoral se obtuvieron los mejores resultados. En investigaciones similares de Harrison y Jurosky en 1991, en análisis histológicos se determinaron algunos de los parámetros descritos en este estudio, a través del análisis a microscopía de luz a 40X.

El nivel de promedio de inserción del epitelio sulcular fue mayor en el tercio medio, el tipo de solución no influyó en los resultados, los tiempos de permanencia extraoral tampoco relacionaron el nivel de inserción del epitelio sulcular. Si se encuentra relación con el tiempo operatorio de 12 semanas, que sólo se alcanzó a insertar hasta este nivel, sólo se observaron niveles de inserción en el tercio cervical en dientes en Solución Balanceada de Hank's, a las 24 horas y un caso de Custodiol almacenado 48 horas previo al reimplante.

Los factores que influyeron en el nivel de inserción de las fibras colágenas fueron el tiempo el sitio: principalmente los tercios apical y medio, ya que la única solución que demostró inserciones en el tercio cervical fue la Solución

Balanceada de Hank's. El tiempo influyó también en el nivel de inserción ya que a partir de las 48 horas disminuyeron en cantidad para todos los diferentes sin tener en cuenta el medio de almacenamiento los dientes conservados a las 72 horas notaron presencia de reabsorción por reemplazo, la cual según Tronstand en 1988 se relaciona con un proceso de necrosis de la membrana periodontal con una formación de hueso en el área denudada de la superficie radicular, este es un proceso común en el diente avulsionado, sobre todo a medida que aumenta el periodo extraoral de los medios. El diente anquilosado se puede incorporar en el hueso alveolar y puede hacer parte de un proceso normal de remodelado óseo.

La dirección de las fibras colágenas se relacionaron directamente con el tiempo de permanencia extraoral, ya que sin que el medio de conservación influyera a las 6 horas las fibras perpendiculares fueron las mas reportadas, a partir de las 12 horas se reportaron mas las paralelas, lo que indica que las de primer tipo se conservan mas en cortos periodos de permanencia extraoral a medida que aumenta el periodo extraoral, habrá mayor tendencia a que estas sean paralelas.

La apreciación de reabsorción cervical, parece relacionarse básicamente con el proceso traumático de las exodoncias. Trope en 1988 reportó este tipo de reabsorción como una laguna en área cervical del diente afectado, seguida a

un proceso injurioso practicado en el área de precemento que esta por encima del epitelio de unión.

La reabsorción de cemento radicular predominó en tercio apical para caso todos los tiempos, excepto para los dientes reimplantados a las 12 horas. En los reimplantados a las 24 horas específicamente para los mantenidos en Solución Balanceada de Hank's predominó la reabsorción por reemplazo que según Trope en 1988 la describe como un proceso en que se destruye el ligamento periodontal por necrosis de este y el espacio del ligamento periodontal y el cemento lo ocupa hueso alveolar, conduciendo a anquilosar los dientes que la involucra. Los periodos de mayor tiempo extraoral se consideraron los que presentaban mayores niveles de reabsorción radicular. Fue común encontrar en los sitio con reabsorción rodeados de fibras colágenas especialmente para los dientes conservados a 48 horas en Solución Balanceada de Hank's y Custodiol. Se relaciona la presencia de reabsorción radicular, con el procedimiento de no haber recibido ningún tratamiento los dientes durante el postoperatorio.

El tipo de solución no influyó en la formación de cemento radicular, sólo que este disminuyó con respecto a los demás a las 72 horas los tipos de infiltrado inflamatorio que se analizaron en el epitelio sulcular, las fibras de colágeno del ligamento periodontal y del hueso alveolar demostró que los dientes con

periodos cortos extraorales mostraban infiltrado inflamatorio mixto (6,12, y 24 horas) los dientes reimplantados después de 48 horas mostraron tendencias a infiltrado inflamatorio crónico. La presencia de infiltrado inflamatorio en el epitelio sulcular se relaciona con la falta de higiene oral de los animales.

El análisis cuantitativo de colágeno presente en el espacio del ligamento periodontal a los dientes reimplantados 6 y 12 horas los niveles de conservación son similares para las tres soluciones, en los dientes reimplantados a las 24 horas, la Solución Balanceada de Hank's muestra mejores promedios de colágeno que el Custodiol o el Suero Fisiológico. Estos mismos resultados obtuvo Trope en 1992 con respecto a la Solución Balanceada de Hank's. Los cuales a partir de las 48 horas comienzan a disminuir para la Solución Balanceada de Hank's y Suero Fisiológico y comienzan a mantener los resultados para el Custodiol. Debido a la capacidad de la solución en impedir el gasto de energía de las células evitando así la capacidad de deshidratación, manteniendo la conservación estructural (Hölscher 1991).

En cuanto a la Solución Balanceada de Hank's tiene la capacidad de rehidratar las células, debido a los nutrientes y a su pH de 7 y osmolaridad de 290 OSM (Hiltz y Trope, 1991).

5. CONCLUSIONES

El análisis de viabilidad celular demostró:

No hubo diferencias significativas entre los tres tipos de medios de almacenamiento.

* A las 6,12 y 24 horas predominaron los fibroblastos elongados a los redondos, a las 48 horas las proporciones entre fibroblastos elongados y redondos fue la misma al igual que a las 72 horas.

* La presencia de fibroblastos a las 72 horas disminuyó considerablemente con respecto a los tiempos anteriores, sin que existieran diferencias entre las proporciones de elongados y fusiformes.

Respecto a la integridad de fibras colágenas:

* Las soluciones no determinaron diferencias significativas en la integridad de las fibras.

* Los cortos periodos extraorales, mantuvieron mayor proporción de fibras totales que parciales, (6y12 horas), los periodos extraorales extensos (24,48 y 72) horas aumentaron la proporción de fibras parciales respectivamente.

Con relación a otros hallazgos histológicos:

* El tipo de solución y los medios de almacenamiento no influyeron significativamente en los niveles de inserción del epitelio sulcular.

* Los medios de almacenamiento no influyeron significativamente en los resultados de nivel de inserción de fibras colágenas y dirección de fibras colágenas.

* Después de 48 horas disminuyeron los niveles de inserción para los tres medios de almacenamiento.

* Se relacionó el hallazgo de reabsorción cervical con el tratamiento de los procesos de exodoncia.

* No se relacionaron los procesos de reabsorción radicular con el tipo de solución después de 48 horas aumentaron estos niveles para todas las muestras.

- * La formación de cemento fue similar para todos los medios, disminuyó con relación a los demás tiempos a las 72 horas.
- * El tipo de infiltración tendía a ser mixto para los tiempos corto y medio de almacenamiento extraoral (6,12,24,) crónico para los periodos extensos (48 y 72 horas).
- * El comportamiento en la conservación de colágeno hasta las doce horas fue similar para las tres soluciones.
- * Se sugiere la Solución Balanceada de Hank's, para periodos superiores a 24 horas.
- * El Custodiol mostró buen nivel de conservación de colágeno en periodos extensos.
- * El suero fisiológico disminuye sus propiedades después de 24 horas en la conservación de Colágeno.

Para los resultados del análisis cuantitativo del colágeno, a través de las pruebas de morfohistometría

* Los dientes reimplantados a 6 y 12 las tres soluciones que sirvieron como medios de almacenamiento se comportaron similarmente, para cuantificación de colágeno.

* A las 24 horas demostró ligeramente mejores resultados la Solución Balanceada de Hank's que el Custodiol y el Suero Fisiológico.

* En los dientes reimplantados a 48 horas y 72 horas disminuyeron los promedios de colágeno para las tres soluciones excepto para el Custodiol que mantuvo los promedios de colágeno cuantificado hasta las 72 horas.

6. RECOMENDACIONES

La investigación recomienda :

- Seguir considerando la Solución Balanceada de Hank's como medio de elección de almacenamiento del diente avulsionado.
- Tener en cuenta como medio alternativo de almacenamiento el Custodiol por su capacidad de conservación de colágeno en periodos de 72 horas.
- El Suero Fisiológico es una alternativa de almacenamiento conservación hasta por tiempo extraoral de 12 horas.
- Utilizar las pruebas de Histomorfometría, a través del analizador de imágenes como ayuda científica en la medición de colágeno por su capacidad de cuantificación.

BIBLIOGRAFIA

Anderson, L ; Bodin, I. Sorensen S. Progression of root resorption following replantation of Human Teeth after extended Extraoral Storage Endod Dent traumatol, 1989 ; 5:38-47.

Anderson, L, Bodin, I, Avulsed Human teeth Replanted Within 15 minutes- a long-term clinical follow-up study.

Andreasen, J.O. ; Luxation of Permanent teeth due to trauma. Scand. J. Dent. Res. 1970: 78: 273-236.

Andreasen, J.O. ; Hjortin-Hansen, E. Replantation of teeth. Acta Odont. Escandinava. Vol. 24, 1966, Dinamarca.

Andreasen, J.O. ; Relationship between surface and inflammatory resorption and changes in the pulp after replantation of permanent incisors in monkeys. J.O.E. Vol. 7, No. 7, 1981, 294 -301.

Andreasen, J.O., The Effect of Pulp Extirpation on Root Canal Treatment on Periodontal Healing Replantation of Permanent Incisors in Monkeys. Journal of Endodontics, Vol. 7, No. 6, 1981.

Andreasen, J.O. ; Borum, M.K. ; Jacobsen, H.L., Andreasen, F.M. ; Replantation of 400 Avulsed Permanent Incisors. 1, 2, 3, 4 Endod Dent Traumatol, 1995, vol. 11, 1995.

Blomlöf, L , Storage of human periodontal ligament cells in an combination of different medias. Journal Dental Research, Vol. 60., 1981.

Caicedo, R. ; Escobar, J. Avance practico de la Endodoncia en Trauma dentoalveolar ; Revista ; Federación Odontológica Colombiana, vol. 54, No. 188, 1996.

Caicedo, R. ; Escobar, J. Quintero, O. Viability of PDL in Teeth stored in Three physiologic solutions. Abstract of research Presented at American Asociation of Endodontits, Journal of Endodontics, vol.23 N.4, 1997,267.

Caicedo, R. ; Escobar J. Quintero. Viabilidad de la fibra colágena del ligamento periodontal de dientes extraídos por razones ortodónticas. Tesis de grado. C.O.C, 1996

Caicedo, R. ; Alarcón, M. ; Becerra H. ; Hyperplastic chronic pulpitis: Clinical and histopatologicas Description in human teeth. Abstract of research presented at American Asociation of Endodontits. Journal of Endodontits. Vol.23 N.4, 1997, 267.

Cvek, M ; Cleaton-Jones, P. ; Austin, J. ; Lownie, J. ; Fatti, P. ; Effect of Tropical Aplication of Doxycycline on pulp revascularization and Periodontal Healing in Reimplanted monkeys incisors. Endod Dent Traumatol, 1990: 6:170-176.

De Forge, D. ; Base Exodontia reeferrals on your level of expertive DVM Newz Magazine, Jan. 1996.

Erhard, J. ; Lange, R. ; Scherer, R. ; Kox, W.J. ; Bretschneider, H.J. ; Gebhard, M.M. ; Eigler, F.W. ; Comparison of HTK solution for Organ Preservation in human liver transplantation. Transpl Int, 1994. 7: 177-181.

Gu, K. ; Kin, S. ; Saithoh, Y. ; Nosaka, S. ; Nosaka, T. ; Yamauchi, M. ; Nakayama, K. ; HTK Solution is more effective tha U.W solution for cardiac Preservation, Transplant Proceedings, vol. 28 No. 3. 1996.

Hammarström, L. ; Pierce, A. ; Blomlof, L. ; Lindskog, s. ; Tooth avulsion and Replantation - A Review - Endod Dent traumatol. 1986, 2: 1-8.

Harckackz, O.M.; Carnes, D.L.; Walker W.A.; Determining PDL cell viability in Gatorade and milks of variant fat content. Abstracts of research presented at American Asociation of Endodontits. Journal of Endodontics. Vol.23. N.4, 1997, 258.

Hiltz, J. ; Trope, M. ; Vitality of human lips fibroblasts in milk, hank's balanced salt solution and viaspan storage media ; Endod dent traumatol 1991 ; 7: 69-72

Hölscher, M. ; Groenewoud, A.F. ; Current Status of the H.T.K. Solution of Bretschneider in Organ Preservation ; transplantation Proceedings. Vol. 23, No. 5, 2334 -2337 ; 1991.

Hernández, S. ; Negro, V. ; Lesiones Traumáticas de las piezas Dentales en el Perro. Su diagnóstico y manejo clínico Quirúrgico. Pet's. Val. 11, No. 58, 163-178, 1995.

Ingle, I. ; Bakland, L, J.F. ; Endodoncia, Mc.Graw Hill Interamericana, Cuarta Edición. 1994.

Kirk, R. ; Current veterinary Therapy X y XI: Small Practice. W.B. Saunders, 1986.

Lindhe, J. ; Periodontología clínica. Editorial Medica Panamericana. Argentina, 1986.

Lindskog, S. ; Pierce, A. ; Blomlöf, L. ; Hammarström, L. ; Endod Dent Traumatol, Vol. 1, 1985.

Mackie, I.C. ; Worthington, H. ; Investigation of the Children Preferred to a Dental Hospital with Avulsed Permanent Incisor Teeth. Endod dent Traumatol, 1993 ; p: 106-110.

Marrioti, A. ; The extracellular Matrix of the Periodontium ; Dynamic and Interactive Tissues. Periodontology 2.000, 1993, 39-63.

Nasjleti, C. ; Castelli, W. ; Blankenship, J. ; The Effects of Different Splinting Times on Replantation of teeth in Monkeys. Oral surg, Med. Pathology. Vol. 39, 1975.

Oikarinen, K. ; Functional Fixation for Traumatically Luxated Teeth. Endod Dent Traumatol. 1987, 3:224-228.

Oswald, R. ; Harrington, G. ; Van Hassel, H. ; The Role of Socket Journal of Endodontics. Vol. 6, No. 3, 1980.

Oswald, R. ; Harrington, G. ; Van Hassel, H. ; A post-reimplantation Evaluation of Air Dried and Saliva Stored Avulsed Teeth, Journal of Endodontics. Vol. 6, No. 5, 1980.

Patil, S. ; Dumsha, T. ; Sydiskis, R.J. ; Determining Periodontal Ligament (P.D.L) Cell Vitality from exarticulated teeth Stored in Saline or Milk using fluorescein Diacetate. International Endodontic Journal, 1994, Vol. 27, 1-5.

Piasentin, W. ; Veterinary Dental Radiography Veterinary Technician, feb. 1996, 79-82.

Pettiette, M. ; Hupp, J. ; Mesaros, S. ; Trope, M. ; Periodontal Healing of Extracted dogs' teeth air Dried for extended periods and soaked in various Media. Endod Dent Traumatol, 1997 ; 13:113-118.

Preusse, C.J. ; Schulte, H.D. ; The Bretschneider Cardioplegia Technique in Cardiac Sugery. Centre for Operative Medicine I. Clinic for thoracic and Cardiovascular surgery. Heinrich Heine Universiti of Düsseldorf.

Rose, G.G. ; Yamasaki, A. ; Pinero, G.J. ; Human Periodontal Ligament Cells in vitro. Journal of Periodontal research, 1987, 22: 20-28.

Sae-Lim, V; Tan, H.H; Yuen K.W.; Traumatic dental injuries at the accident and Emergency Departament of Singapore General hospital. Endod Dent Traumatol 1995,11: 32-36.

Schenk, R. ; Olah, A. ; Herrmann, W: ; Preparation of Calcified Tissues for Light microscopy. Methods of Calcified Tissue Preparation. Chapter 1. Elsevier Science Publishers, B.V. ; 1984.

Schwartz, O. ; Groisman, M. ; Attstrom, R. ; Andreasen, J.O. ; Transmission electron microscopy of supralveolar Periodontal Healing of Auto and allotransplanted teeth in mopnkeys. Endod Dent Traumatol, 1990 ; 6:26-32.

Shiang-Chich, H. ; Remeikis, N. ; Daniel, J. ; Effects of long-term Exposure of Human Periodontal Ligament cells to milk and other solutions Journal of Endodontics, vol. 22, No. 1:30-33, 1996.

Sköglunf, A. ; Tronstand, L. ; Pulpal Changes in Replanted and autotrasplanted immature teeth of dos. Journal of Endodontics. Vol. 7, No. 7, 1981.

Sperling, I. ; Itzkowitz, D. ; Kaufman, A. ; Binderman, I. ; A New Treatment of Heterotransplanted teeth to Prevent Progression of Root Resorption. Endod dent Traumatol, 1986: 2:117-120.

Terranova, V. ; Hic, S. ; Franzatti, L. ; Lyall, R. ; Wikesjö, U. ; A Biochemical Aproach to Periodontal Regeneration. J. Periodontal, 1987. Vol. 58, 4: 247-255.

Terranova, V. ; Wikesjö ; Extracellular Matrices and Polypeptide Growth Factors as Mediators of Functions of cells of the Periodontium. Journal Periodontal, 1987. Vol. 58, 6: 371-377.

Tronstand, L. ; Root Resorption-Etiology, Terminology and clinical manifestations. Endod Dent Traumatol, 1988 ; 4: 241-252.

Trope, M. ; Friedman, S. ; Periodontal Healing of Replanted dog teeth Stored in Viaspan, Milk and Hank's Balanced Salt Solution. Endod Dent Traumatol, 1992 ; 8: 183-188.

Trope, M. ; Yesilsoy, C. ; Joshua, M. ; Friedman, S. ; Effect of Different Endodontic Treatment Protocols on Periodontal Repair and Root Resorption of Replanted Dog Teeth. Journal of Endodontics, VOL. 18, 10: 492-495, 1992.

Trope, M. ; Hupp, J.G. ; Mesaros, S.V. ; The Role of the socket in the Periodontal healing of Replanted dogs'teeth stored in Viaspan for extended Periods. Endod dent Traumatol. ; 1997 ; 13: 171-175.

Van Forrest, A. ; Exodoncia,: Extracciones Dentarias en Caninos. Pet's, vol. 12, 66: 353-366, 1996.

Van Hassel, H. ; Oswald, R. ; Harrington, G. ; Replantation 2 the Role of the Periodontal Ligament. Journal of Endodontics, Vol.6, 4:1980.

ANEXOS

APENDICE No. 1

**TABLA 1 VIABILIDAD CELULAR
FORMA DE LOS FIBROBLASTOS**

TIEMPOS		Elongados	Redondos
	6	13	12
	12	15	12
	24	21	16
	48	20	20
	72	8	8

N = 145

Chi cuadrado	g.l.	p
0,49	4	9,74E-01

INTERPRETACION : En cuanto a la forma de los fibroblastos no es significativa la diferencia entre los tiempos.

FIGURA 1 VIABILIDAD CELULAR CAMBIOS CON EL TIEMPO, EN LA FORMA DE
LOS FIBROBLASTOS

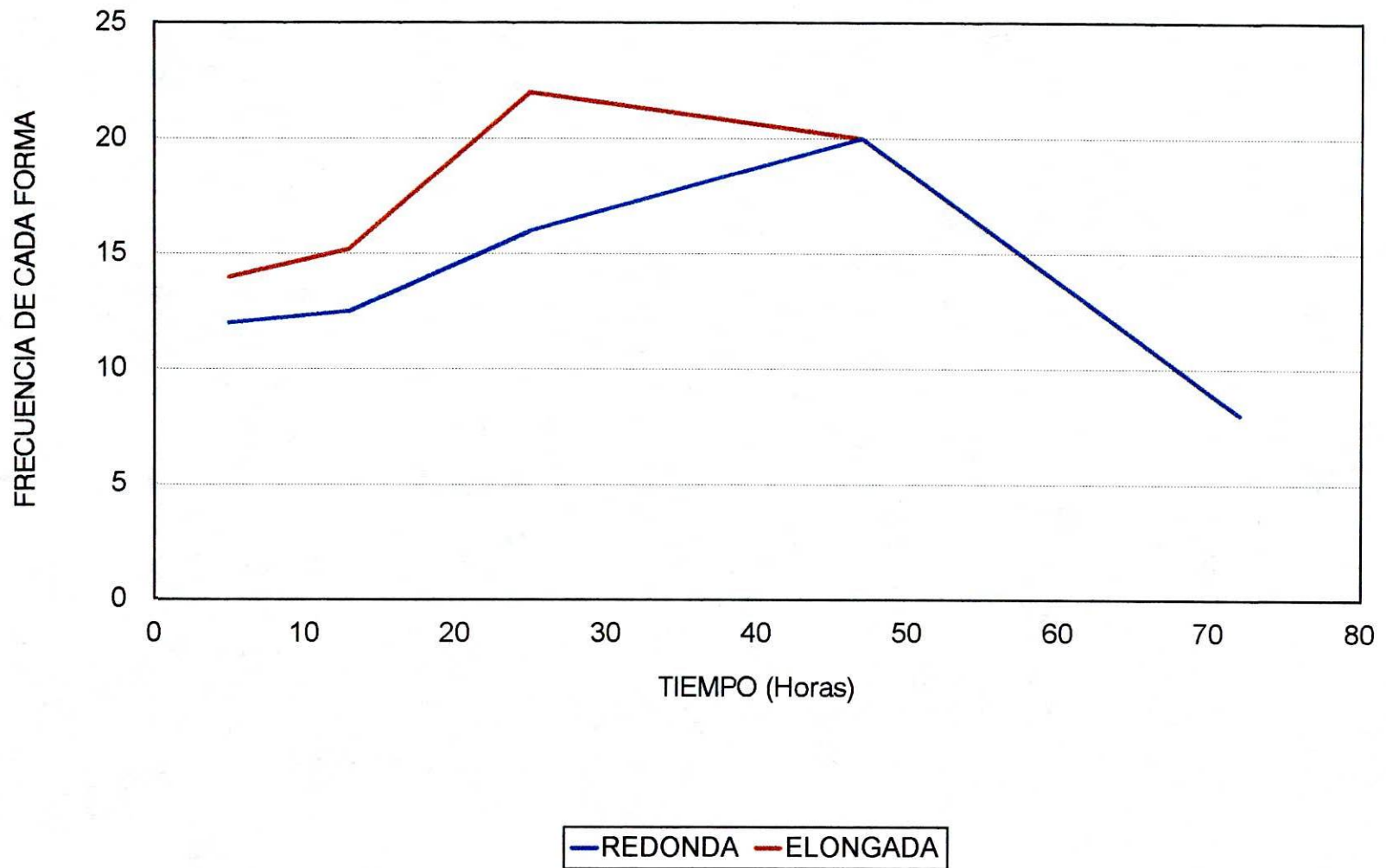


TABLA 2 INTEGRIDAD DE LAS FIBRAS COLAGENAS

ESCALA : Total = 3 ; Media = 2 ; Parcial = 1

TIEMPOS (Horas)

6	12	24	48	72
n = 15	n = 17	n = 21	n = 17	n = 14
3 x 5	3 x 8	3 x 8	3 x 4	3 x 16
2 x 1	2 x 8	2 x 2	2 x 8	2 x 4
1 x 6	1 x 7	1 x 8	1 x 4	1 x 2

Suma Rango	523,5	730	943	698,5	675
Suma R2/n	18270	31347	42345,2	28700	32544,65

H = 2.5	g.l. = 4	p = 0,646
---------	----------	-----------

INTERPRETACION : El análisis de varianza de Kruskal-Wallis indica que no hay diferencias significativas entre los tiempos, en el tipo de integridad de las fibras colágenas

NOTAS : A y M se toman como observaciones independientes. No se incluye K porque solamente se observó a las 48 horas

FIGURA No. 2

FIGURA No 2 ESCALA DE INTEGRIDAD DE LAS FIBRAS COLAGENAS SEGUN EL TIEMPO

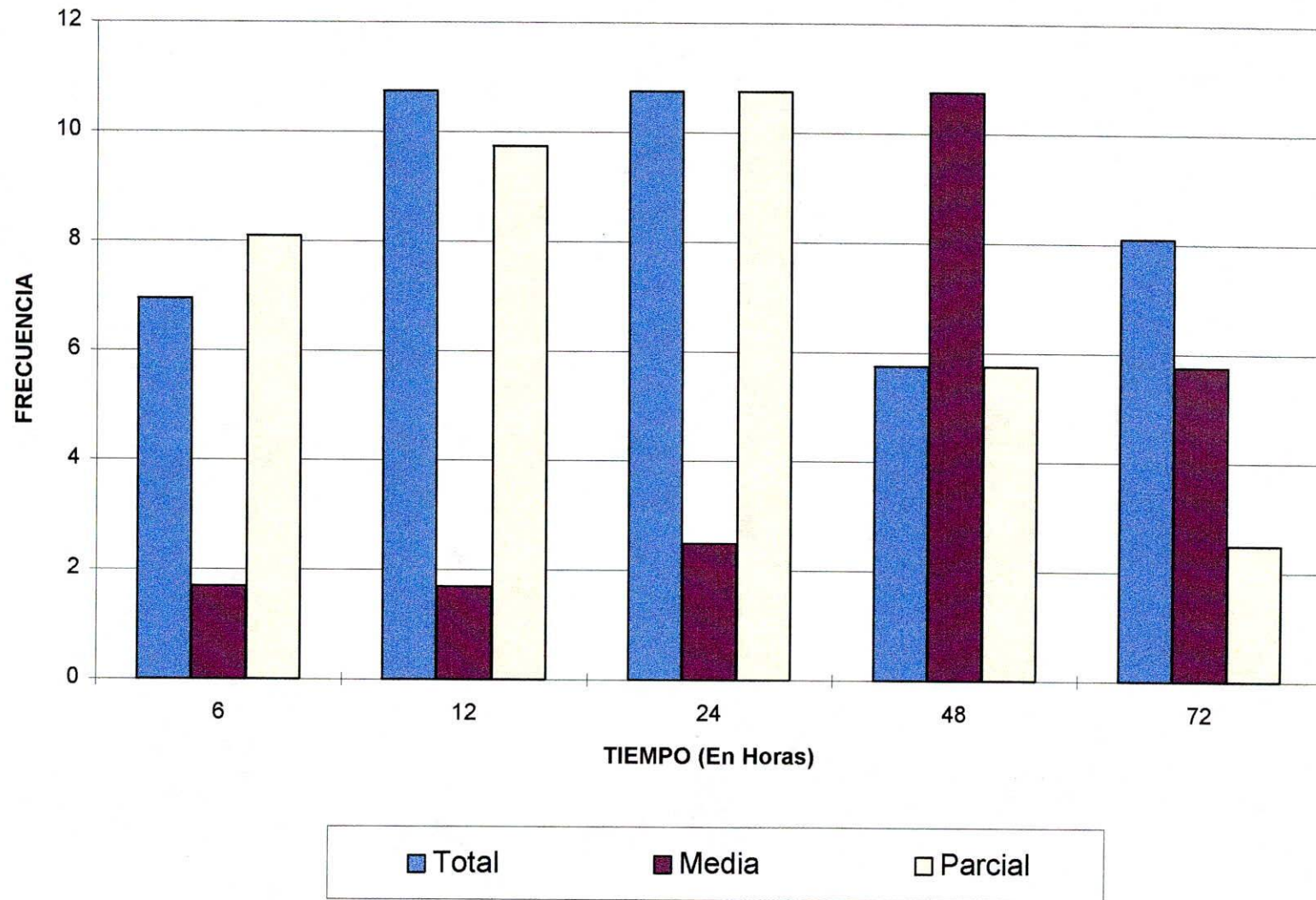


TABLA 3 NIVEL DE INSERCIÓN DEL EPITELIO SULCULAR

ESCALA : Tercio Cervical = 1 ; Medio = 2 : Apical = 3

M + D

TIEMPOS (Horas)

6	12	24	48	72
n = 9	n = 10	n = 12	n = 12	n = 7
2 x 6	2 x 6	1 x 3	1 x 1	2 x 6
3 x 3	3 x 4	2 x 8	2 x 11	3
		1 x 3		

Suma Rango	276	322	237,5	255,5	184
Suma R ² /n	8464	10368,4	4700,52	5440	4836,57

H = 6.1	g.l. = 4	p = 0,191
---------	----------	-----------

INTERPRETACION :

El nivel de inserción del epitelio para todos los tiempos de reimplantación, no difiere significativamente

NOTAS : Se tomaron los datos de mesial y distal como independientes y no se tomó en cuenta el medio de conservación porque se reducía demasiado el tamaño de muestra

La prueba H de Kruskal- Wallis (Análisis de varianza no paramétrico) se hizo sin tomar el factor de corrección por empates, para dar oportunidad de que fuera significativa

TABLA 4 NIVEL DE INSERCIÓN DE FIBRAS COLÁGENAS

TERCIO

	Cervical	Medio	Apical
6	0	6	6
12	0	6	8
24	3	9	4
48	2	5	7
72	0	7	4

N = 67

Chi cuadrado	g.l.	p
9,9	8	2,72E-01

INTERPRETACION : No hay diferencia significativa con lo que se obtendría por azar
 Tiende a haber mayor frecuencia de inserción en el tercio medio(49 %) y menos en el cervical
 (Siete por ciento)

NOTAS : Se comparan solamente los casos moderados y leves; anquilosis se observó
 solamente a las 48 horas y abundante solamente después de 24 horas, en casos aislados

FIGURA No. 3

FIGURA No 3 ESCALA DE INTEGRIDAD DE LAS FIBRAS COLAGENAS POR TIEMPO SEGUN LAS SOLUCIONES

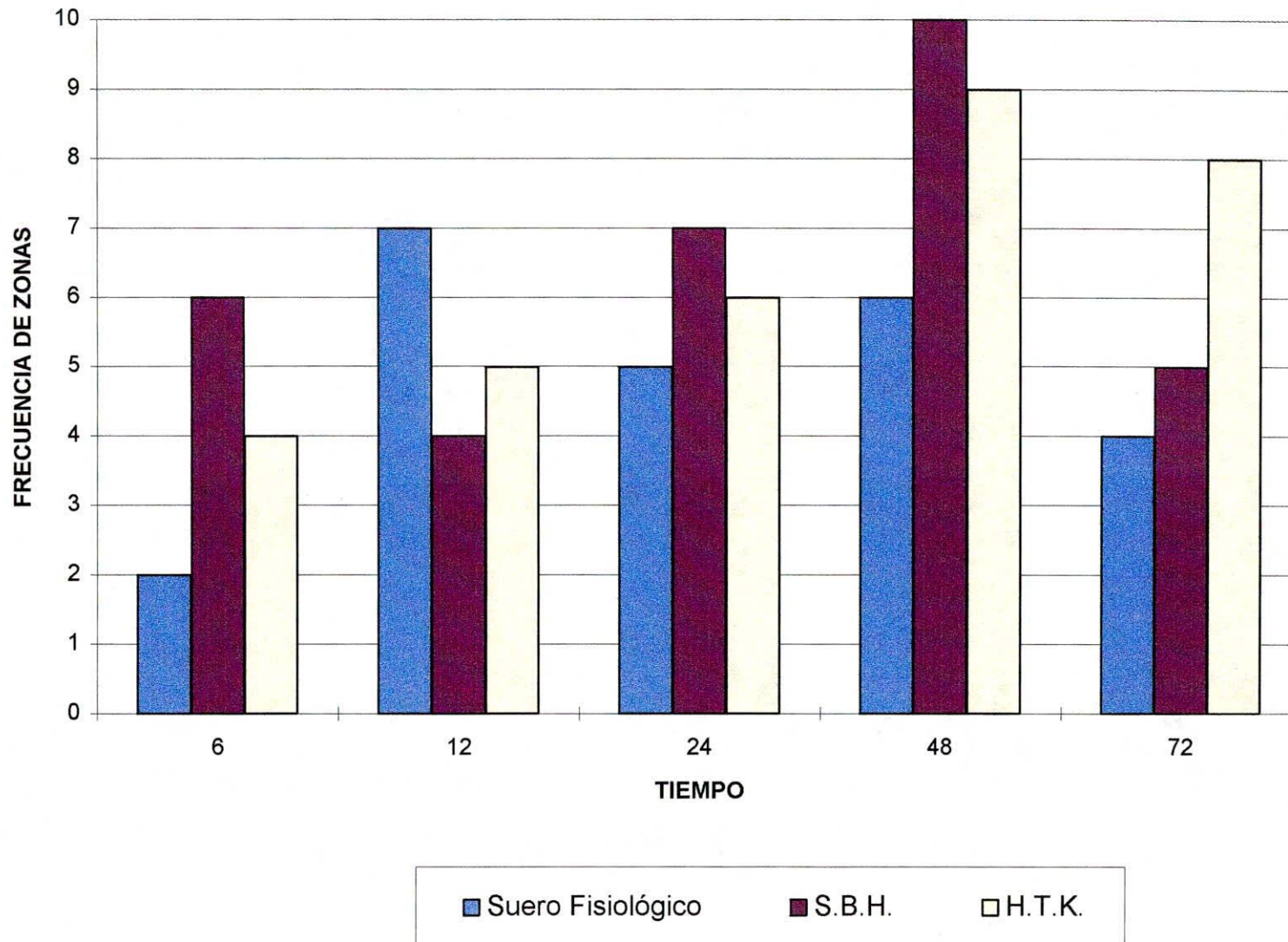


FIGURA 4. NIVEL DE INSERCIÓN DE FIBRAS COLÁGENAS EN CADA TERCIO

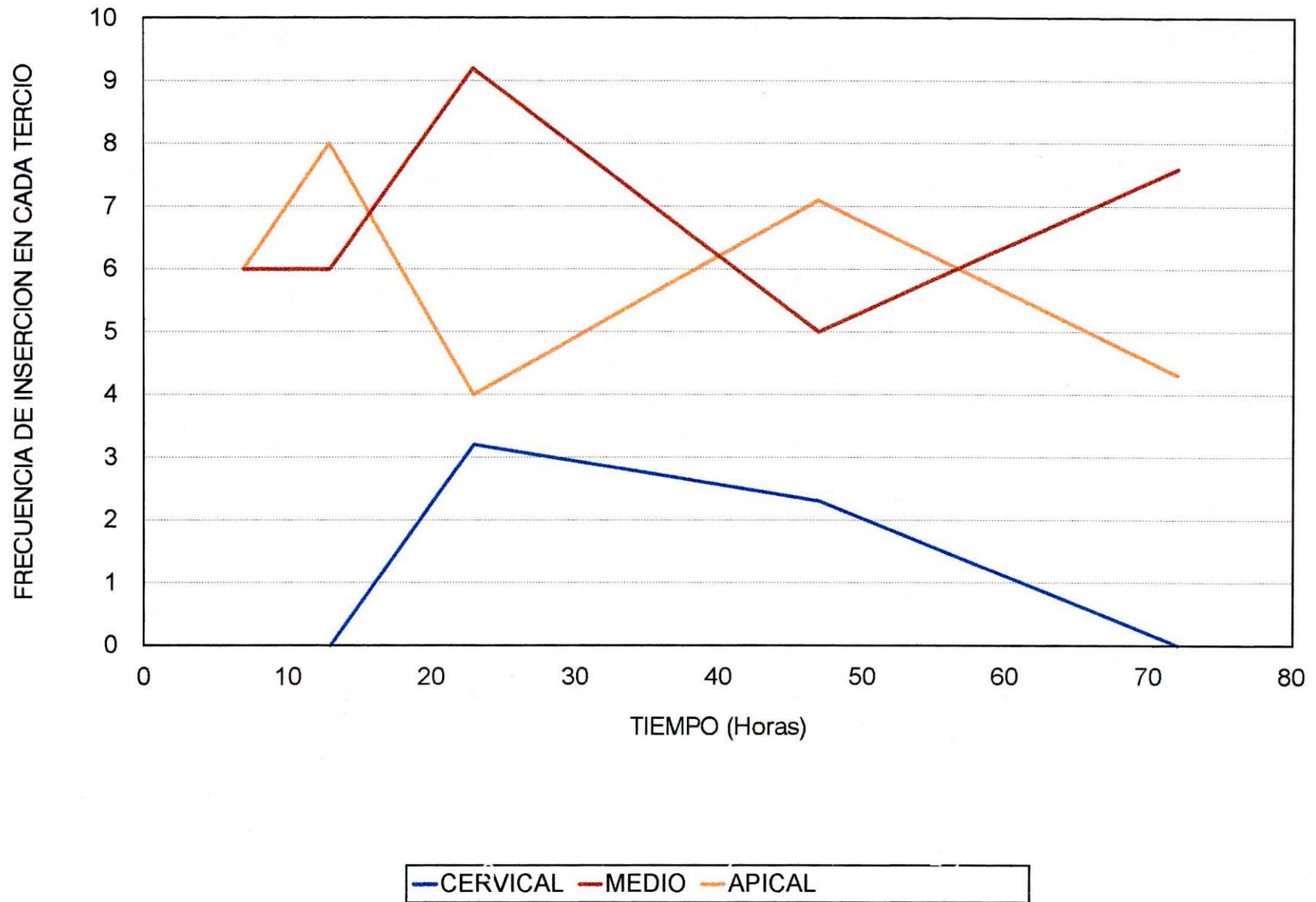


TABLA 5 DIRECCION DE INSERCIÓN DE LAS FIBRAS COLAGENAS

TIEMPOS		Perpendicular	Paralela
	6	10	3
	12	6	8
	24	8	18
	48	8	11
	72	10	5

N = 87

Chi cuadrado	g.l.	p
9,935	4	4,10E-02

INTERPRETACION : La diferencia por dirección de inserción a diferentes tiempos es significativa

NOTAS : M y D se tomaron como casos independientes observados. K (anquilosis) no es una variable de direccionalidad y se observó solamente a las 48 horas

FIGURA 5. DIRECCION DE INSERCIÓN DE LAS FIBRAS COLAGENAS

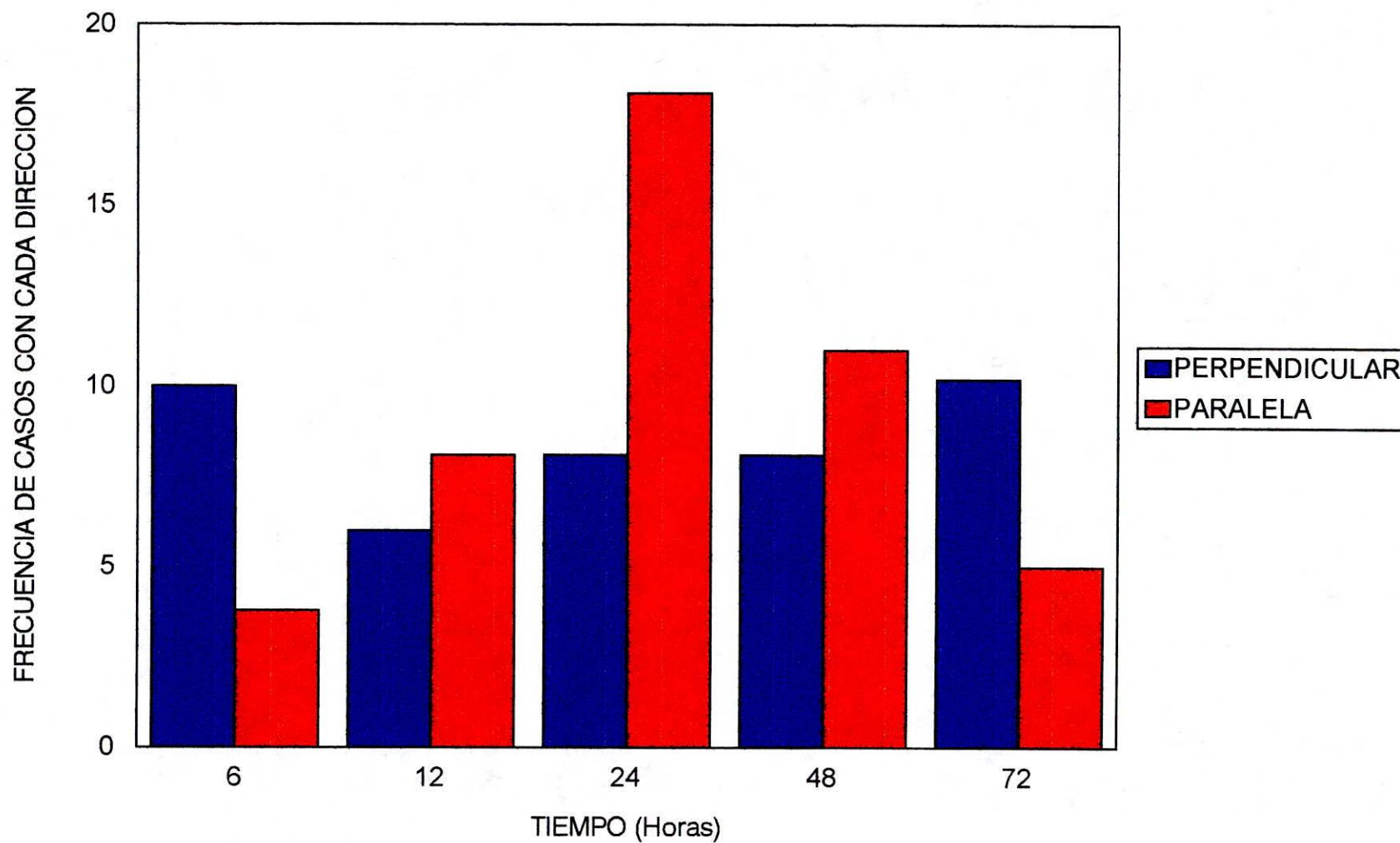


TABLA 6 PRESENCIA DE REABSORCION CERVICAL

TIEMPOS		SI	NO
	6	6	4
	12	6	5
	24	9	0
	48	5	7
	72	2	6

N = 50

Chi cuadrado	g.l.	p
11,26	4	2,38E-02

INTERPRETACION : Si hay una diferencia significativa en los resultados de reabsorción cervical
Es mas alta a las 24 horas

Casos de reabsorción abundante se registraron solamente con el Custodiol, a las 6 y 24 horas

FIGURA 6. FRECUENCIA DE REABSORCION CERVICAL vs TIEMPO DE REIMPLANTACION

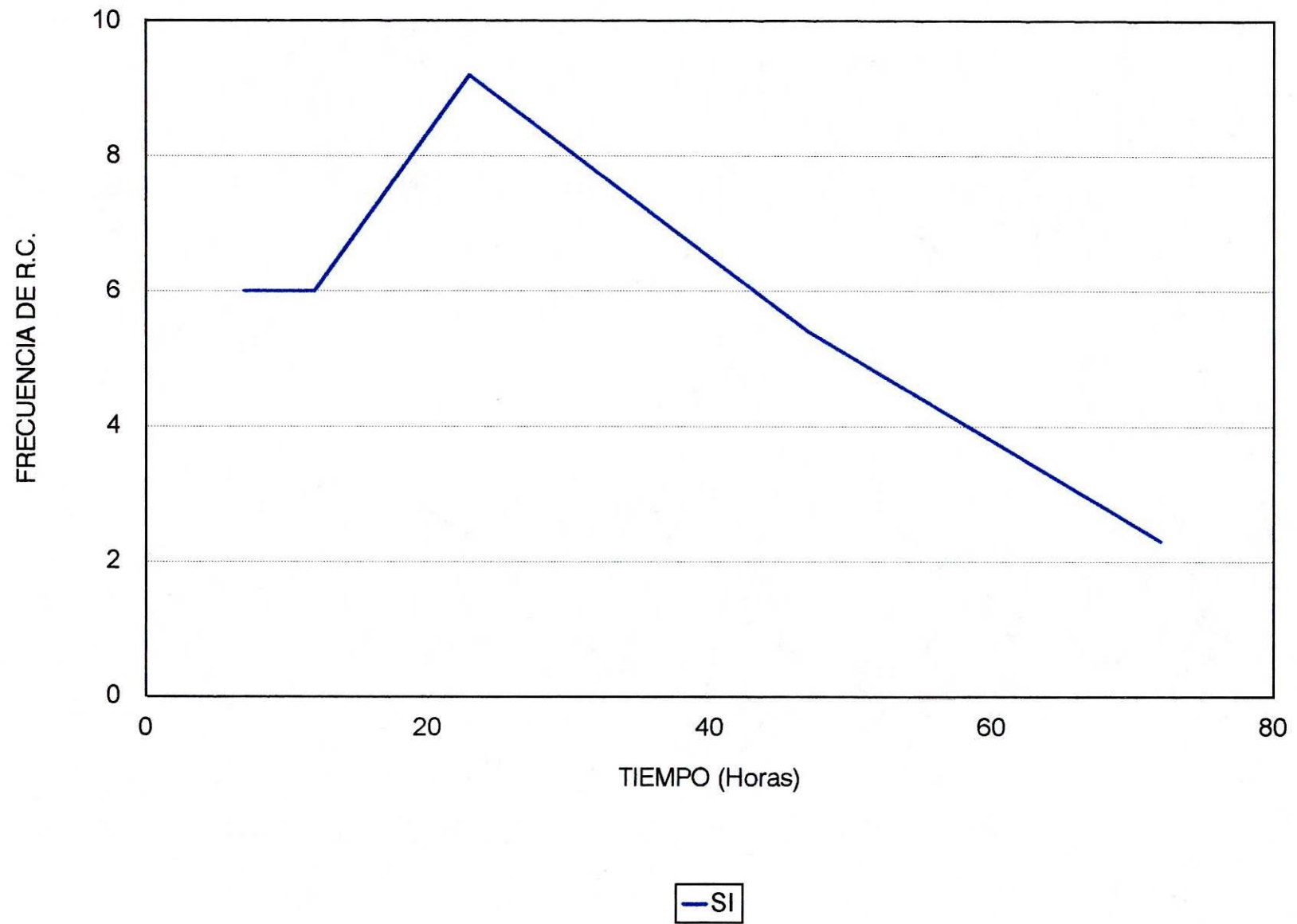


TABLA 7 REABSORCION DE CEMENTO RADICULAR

		TERCIO		
TIEMPOS		Cervical	Medio	Apical
	6	0	6	10
	12	2	9	4
	24	5	11	9
	48	0	8	11
	72	0	5	9

N = 89

Chi cuadrado	g.l.	p
13,98	8	8,20E-02

INTERPRETACION : Las diferencias en reabsorción radicular no son significativas ($p = 0.082$)

NOTA : Los casos en que era abundante se tomaron como dos observaciones y se presentan en todos los tiempos. M y D se tomaron como eventos independientes

FIGURA 7. ANALISIS DE REABSORCION DE CEMENTO RADICULAR POR TERCIOS

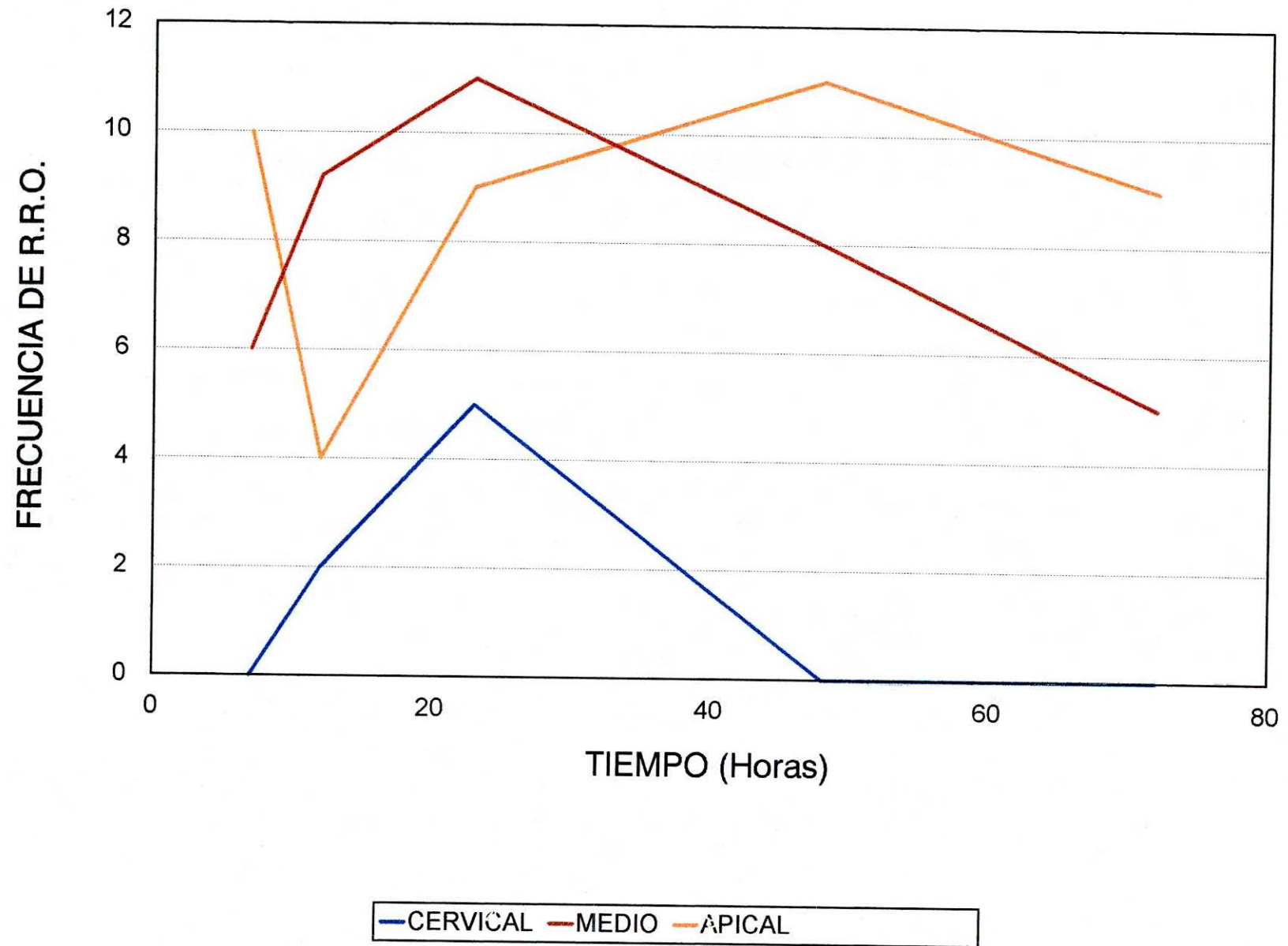


TABLA 8 FORMACION DE CEMENTO RADICULAR

TIEMPOS		MEDIO	APICAL
	6	4	7
	12	6	3
	24	5	9
	48	4	11
	72	1	4

N = 54

Chi cuadrado	g.l.	p
4,71	4	3,18E-01

INTERPRETACION : Las diferencias en formación de cemento segun el tercio medio o apical no son significativas.(p = 0.318) No se incluyó el cervical por presentar solamente dos casos a las 48 horas

FIGURA 8. ANALISIS DE FORMACION DE CEMENTO RADICULAR POR TERCIOS

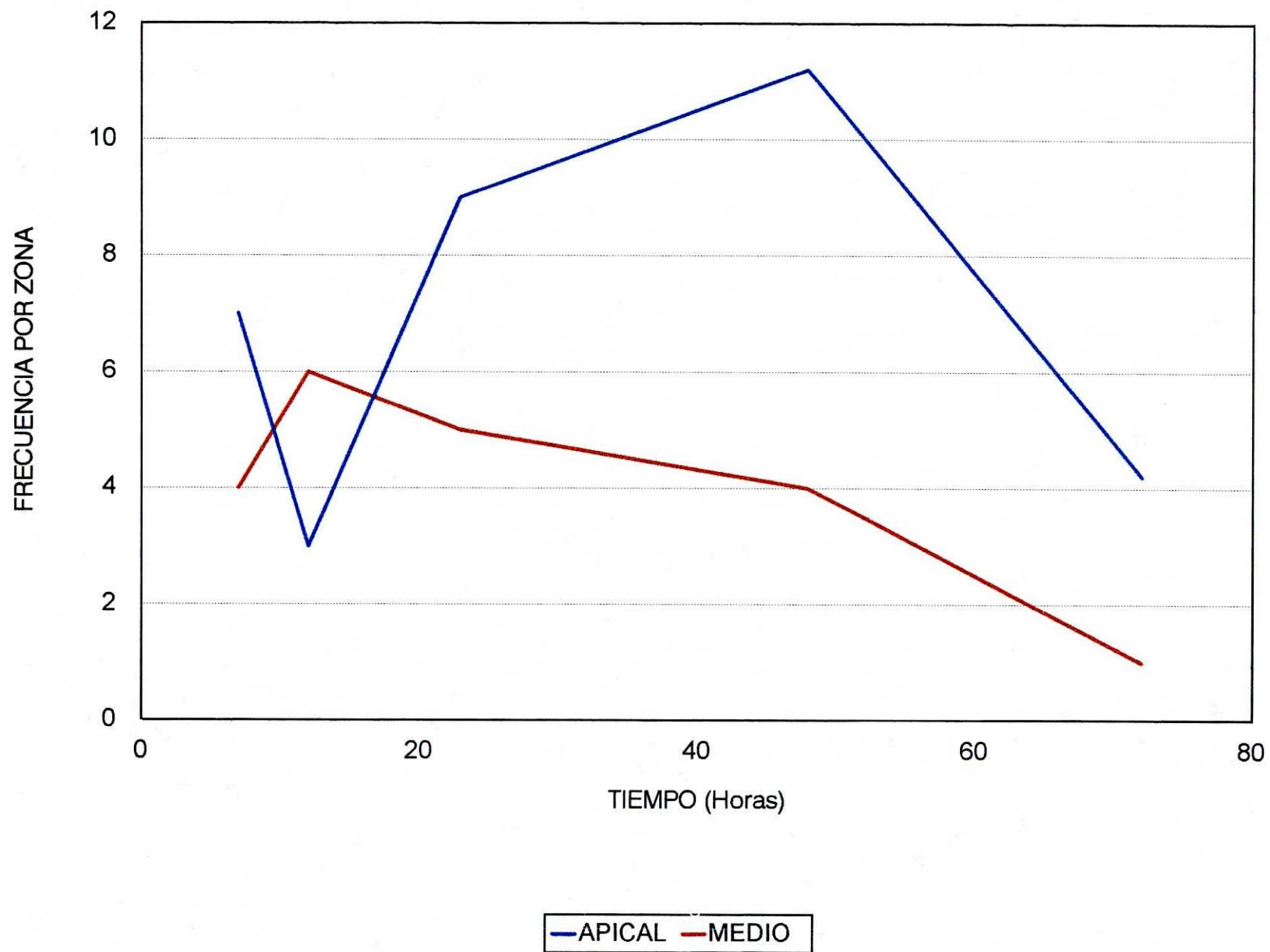


TABLA 9 TIPO DE INFILTRADO INFLAMATORIO DE FIBRAS COLAGENAS

TIEMPOS		MIXTO	CRONICO
	6	7	7
	12	7	8
	24	13	5
	48	2	17
	72	0	17

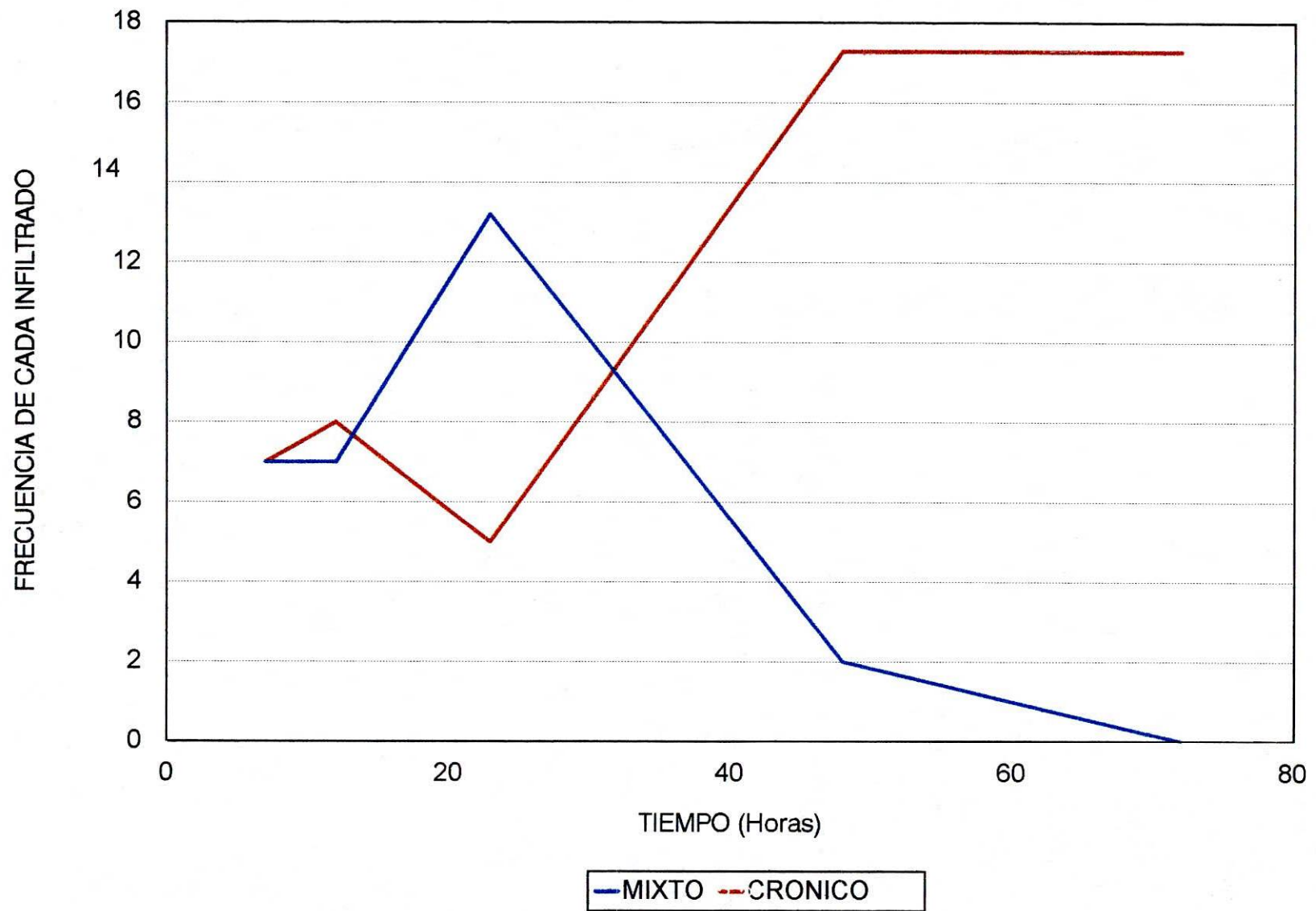
N = 83

Chi cuadrado	g.l.	p
27,42	4	1,6E -5

INTERPRETACION : Los resultados difieren significativamente de lo que se obtendría por azar. es decir, son significativos; después de 48 horas el infiltrado inflamatorio es crónico

NOTAS : M y A se tomaron como observaciones independientes; Cuando era abundante se tomó como un valor doble. No se distinguió entre moderado y leve

FIGURA 9. TIPOS DE INFLAMATORIO SEGUN TIEMPO DE REIMPLANTACION EN ZONAS DE FIBRAS COLAGENAS



**TABLA 10 - TIPO DE INFILTRADO INFLAMATORIO PRESENTE
EN ZONAS DE REABSORCION RADICULAR**

TIEMPOS	MIXTO	CRONICO
	8	2
	9	12
	12	4
	2	22
	0	18

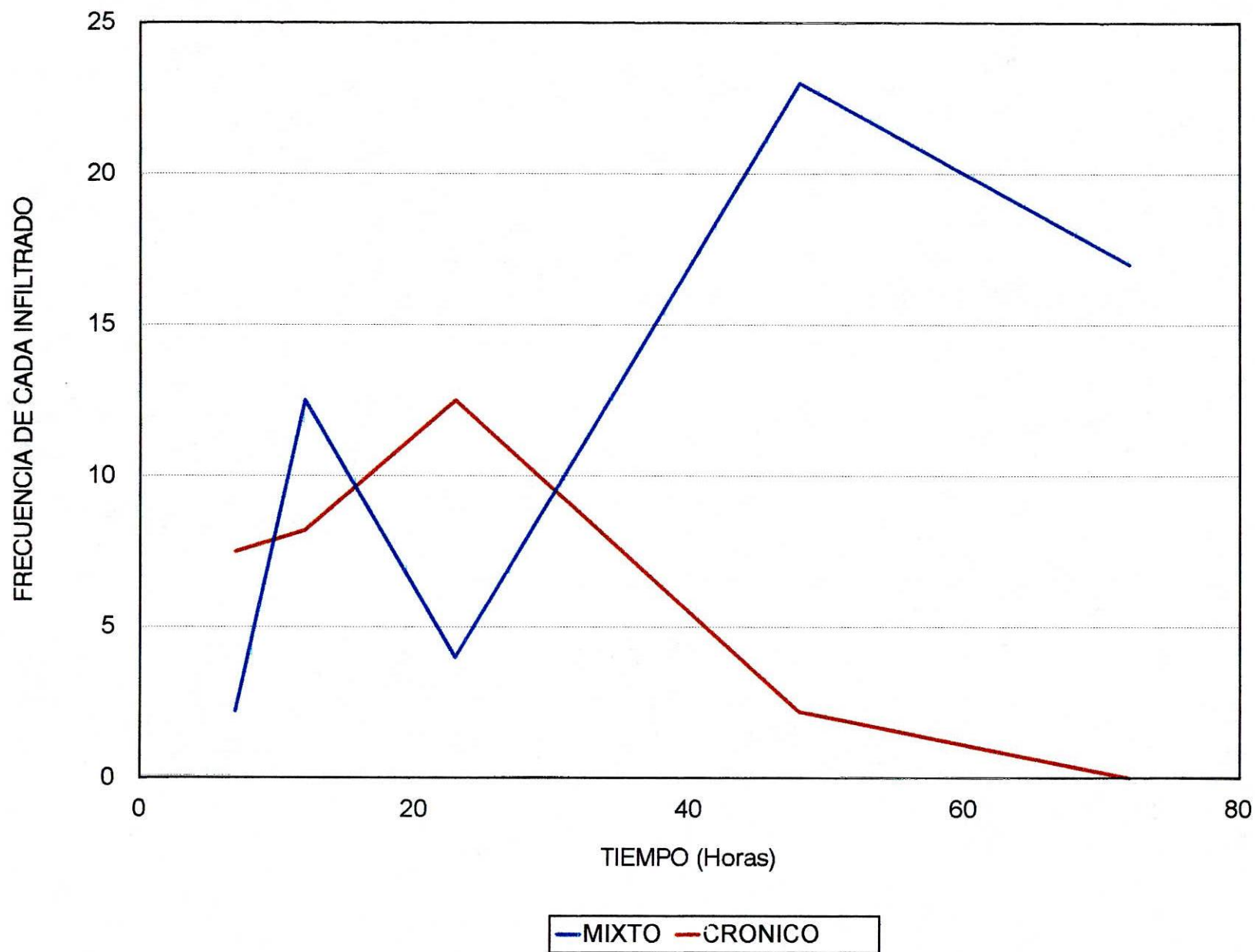
N = 89

Chi cuadrado	g.l.	p
38	4	1.12 E - 7

INTERPRETACION : Las diferencias por tipo de infiltrado inflamatorio son significativas , entre tiempos.

NOTA : El único caso agudo se asimiló a la categoría " mixto". Después de las 48 horas es crónico predominantemente.

FIGURA 10. TIPO DE INFLAMATORIO PRESENTE EN ZONA DE REABSORCIÓN RADICULAR.



**TABLA 11 RESULTADOS - FRECUENCIA EN AREAS
DE COLAGENO**

Tiempo (h)	DIENTE	AREA TOTAL	Area vacía	Colágeno(%)
6	23-s.fisiol	2,1976	0,9743	55,7
	21 - s.b.h.	3,2518	1,094	66,4
	11 - s.b.h.	0,8899	0,6626	25,5
	12 - Custodiol	3,8546	2,3751	38,4
	13-Custodiol	4,0512	1,6247	59,9
12	23 -s.fisiol.	2,4496	0,4751	80,6
	22- s. fisiol.	1,6349	0,7063	56,8
	21 - s.b.h.	1,1625	0,84	27,8
	11 - s.b.h.	2,4962	0,7858	68,5
	12 - Custodiol	1,6946	0,7356	56,6
	13-Custodiol	3,072	1,1329	63,1
24	23 -s.fisiol.	4,4904	1,1812	73,7
	22- s. fisiol.	1,0092	0,5419	46,3
	21 - s.b.h.	2,9835	0,5825	80,5
	11 - s.b.h.	2,4885	0,3765	84,9
	12 - Custodiol	1,8292	0,4464	75,6
	13-Custodiol	3,973	0,9597	75,8
48	23 -s.fisiol.	0,6246	0,3636	41,8
	22- s. fisiol.	0,5425	0,3712	31,57
	21 - s.b.h.	0,2511	0,121	51,8
	11 - s.b.h.	0,2991	0,2007	32,9
	12 - Custodiol	1,3986	0,7123	49,1
	13-Custodiol	0,8772	0,567	35,36
72	21 - s.fisiol	0,0419	0,0265	36,75
	11 - s.fisiol.	0,0419	0,0265	36,75
	12 -s.b.h.	0,3008	0,1816	39,6
	13-Custodiol	1,4257	0,3424	76
	CONTROL	528777	6,60E+06	100

FIGURA No. 11 FRECUENCIA DE AREA DE COLAGENO SEGUN EL TIEMPO

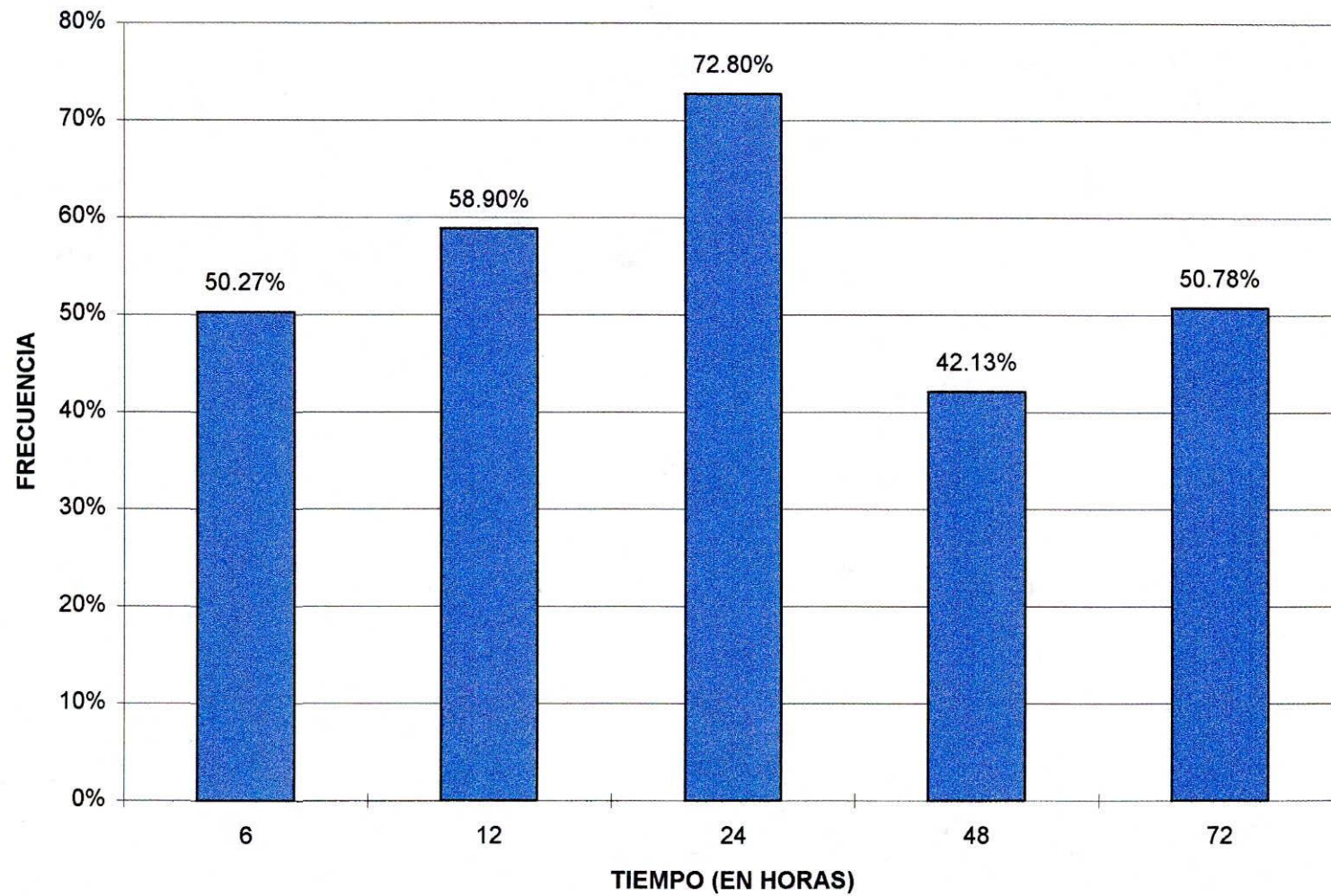


FIGURA No 12 HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DEL AREA DE COLAGENO PARA SBH

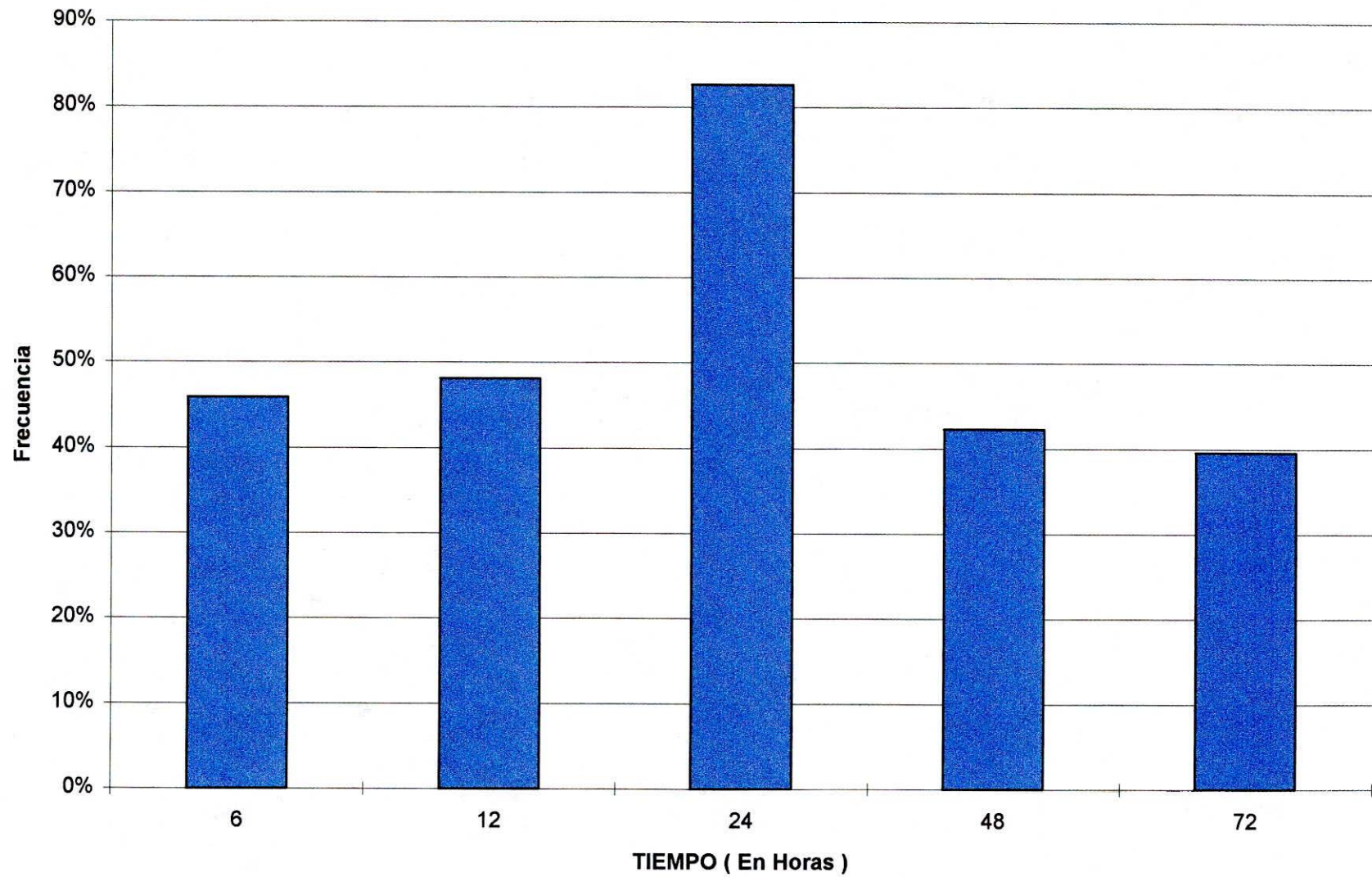
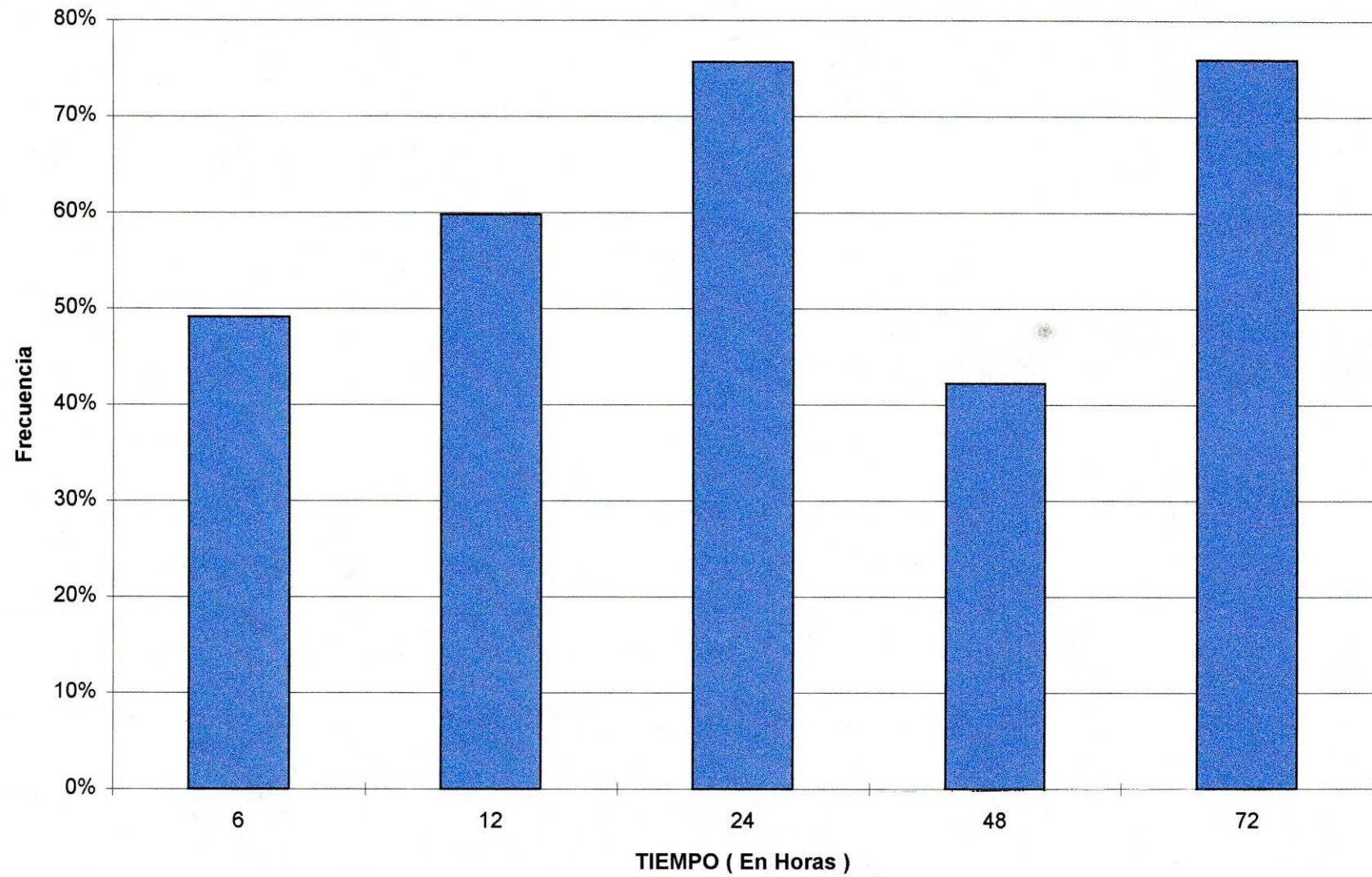


FIGURA No. 12

**FIGURA No 13 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS PARA EL AREA DE COLAGENO SEGUN
H.T.K**



**FIGURA No 14 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DEL AREA DE COLAGENO PARA EL
SUERO FISIOLÓGICO**

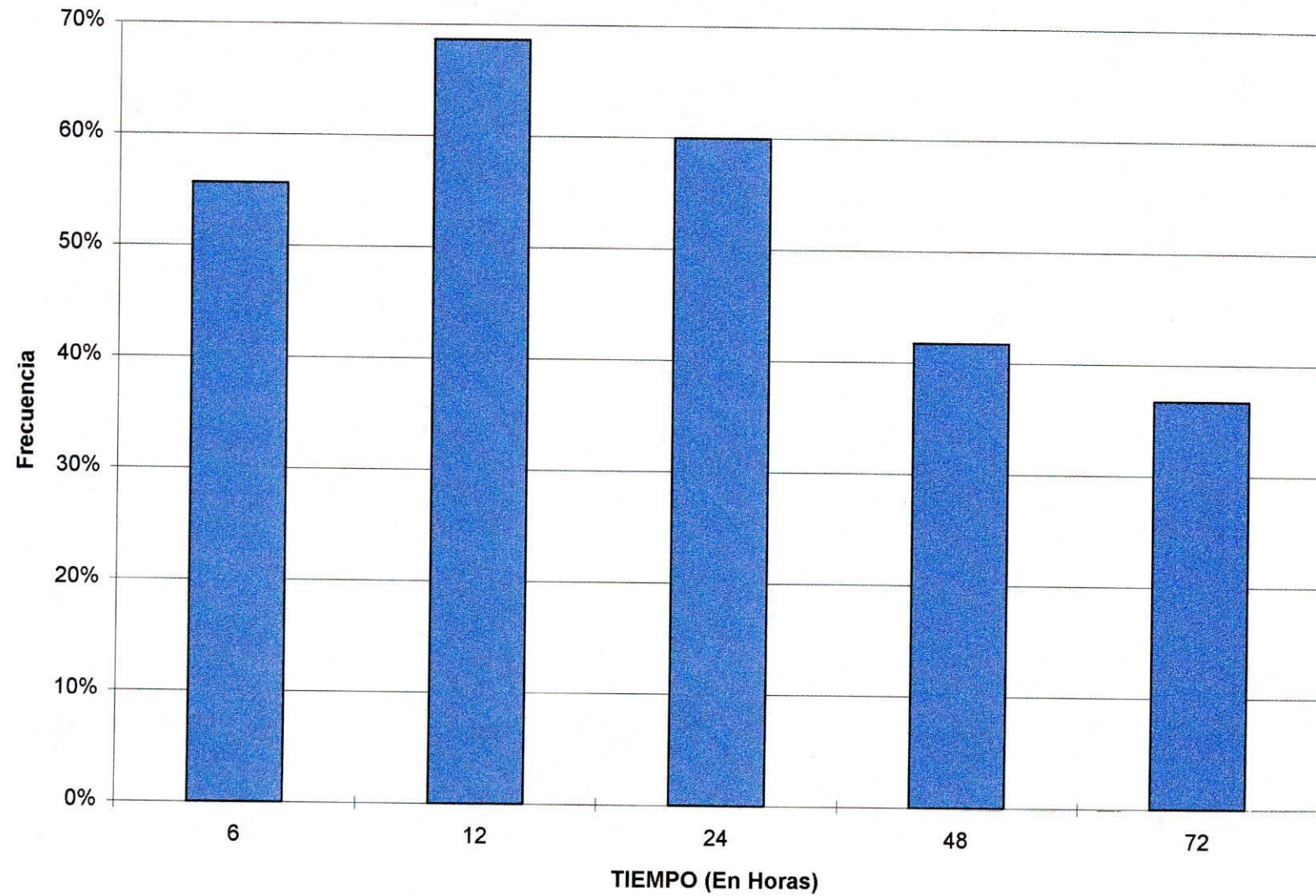


FIGURA No. 14

FIGURA No 15 AREA DE COLAGENO DE LAS SOLUCIONES SEGUN EL TIEMPO

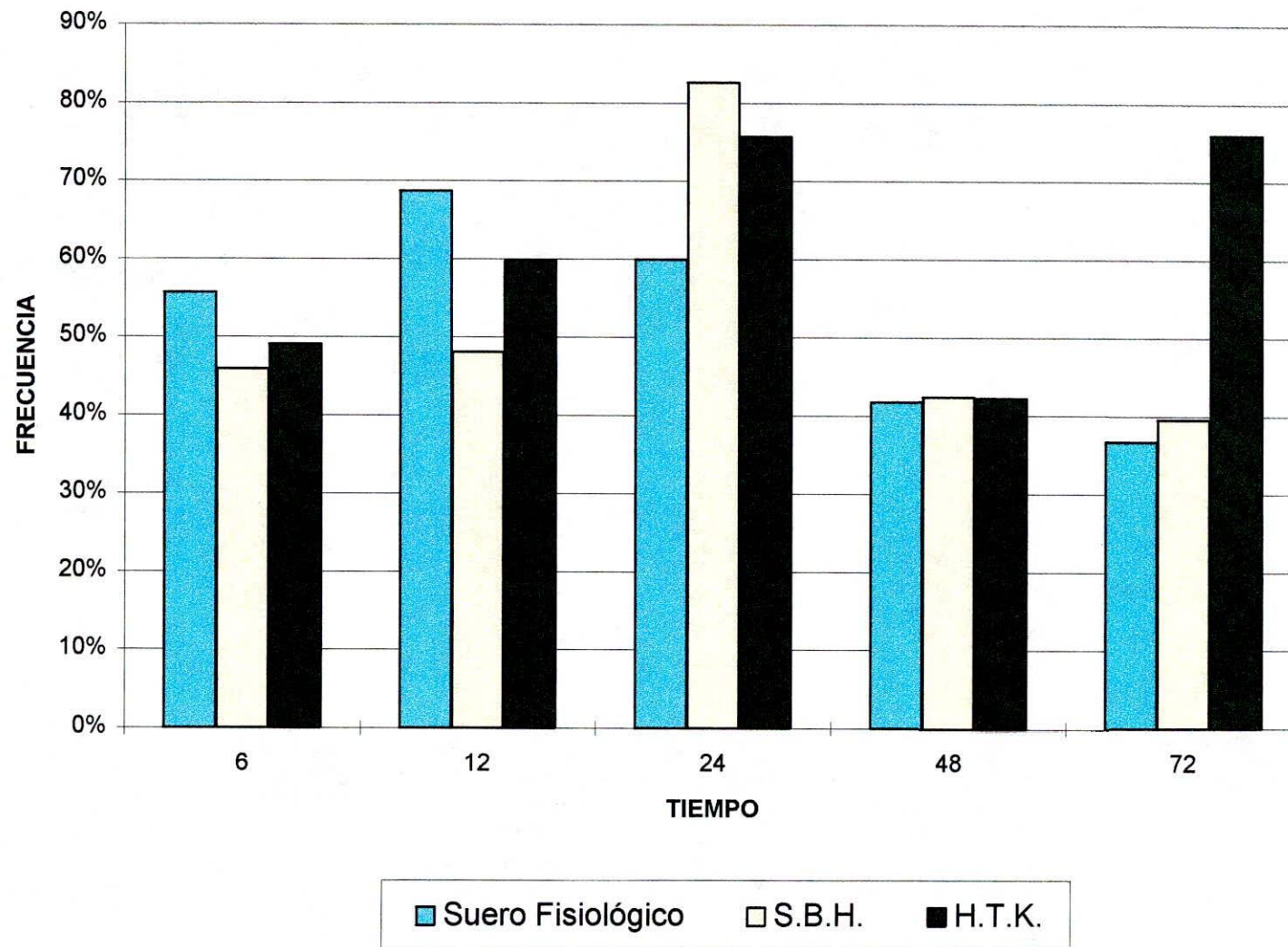
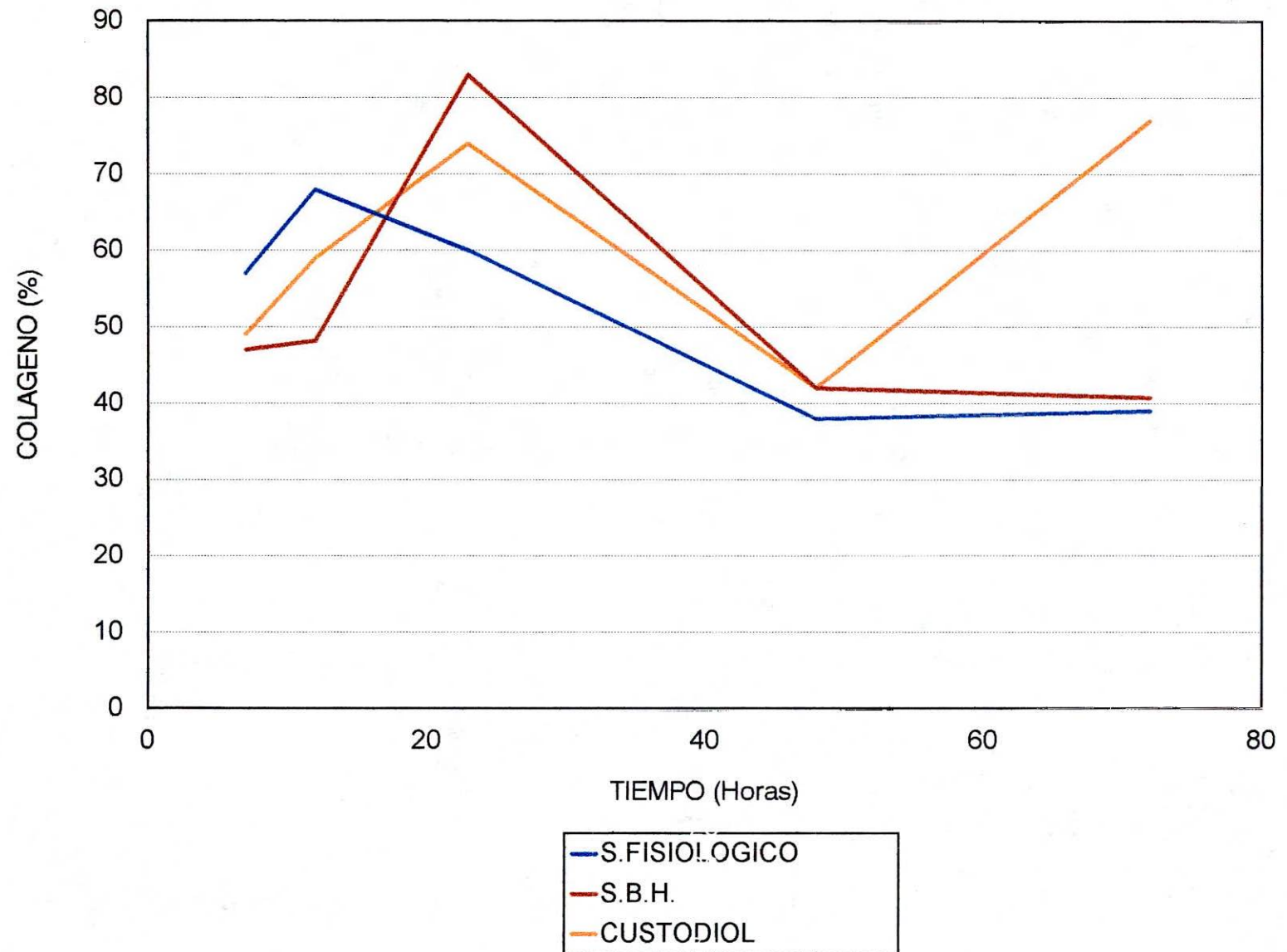


FIGURA 16. COMPARACION DEL ANALISIS CUANTITATIVO COLAGENO PARA CADA SOLUCION A DIFERENTES TIEMPOS DE REIMPLANTACION EN FIBRAS COLAGENAS.



APENDICE No. 2

Fotografía 1. Especímen utilizado en el estudio. Raza mestizo criollo.

Fotografía 2. Procedimientos previos de limpieza.





Fotografía 3. Fase I Periodontal : Raspaje y alisado radicular.

Fotografía 4. Fase I Periodontal : Profilaxis.



Fotografía 5. Toma de Radiografía Periapical con posicionador Endo-Ray.

Fotografía 6. Radiografía Preclínica.



Fotografía 7. Medicamentos utilizados para Anestesia.

Fotografía 8. Intubación del Animal con Abrebocas en Posición.



Fotografía 9. Debridación y Luxación del diente.

Fotografía 10. Colocación de la muestra en las diferentes soluciones.



Fotografía 11. Presentación comercial de la Solución Balanceada de Hank's (HBSS) Save-A-Tooth, 3M, HEALTH CARE U.S.A.

Fotografía 12. Presentación comercial de la Solución Histidina Triptofano Ketoglutarato (H.T.K.), Custodiol, Dr. F. Köhler Chemie GmbH, Germany.

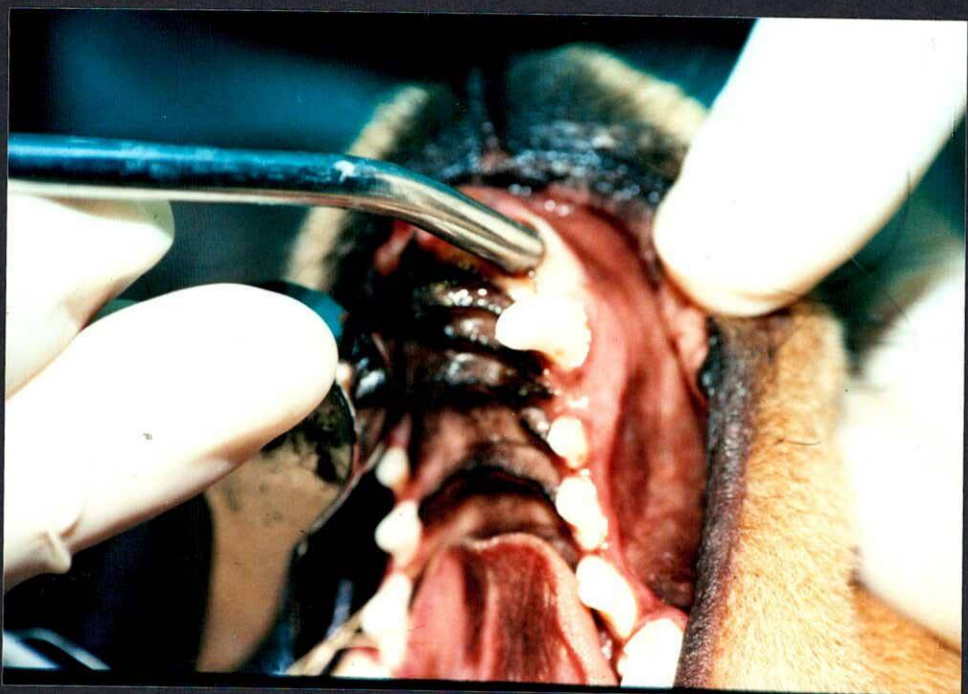
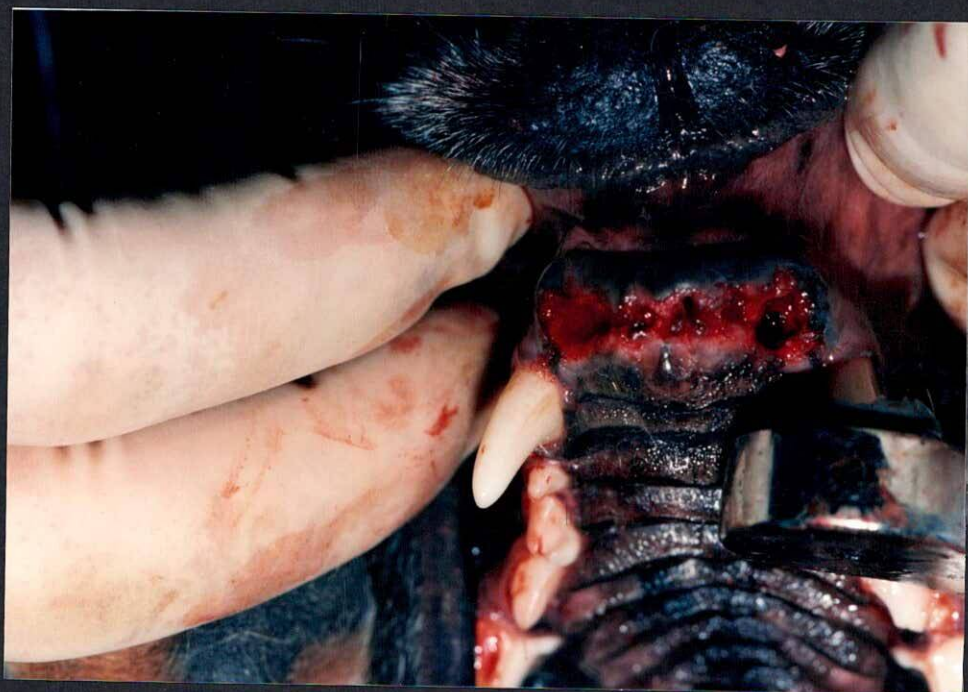
Fotografía 13. Presentación comercial del Suero Fisiológico (Solución de Cloruro de Sodio, Laboratorios Quibi S.A. Santafé de Bogotá, D.C.)

Fotografía 14. Esterilización de los contenedores en Autoclave para cada una de las soluciones.



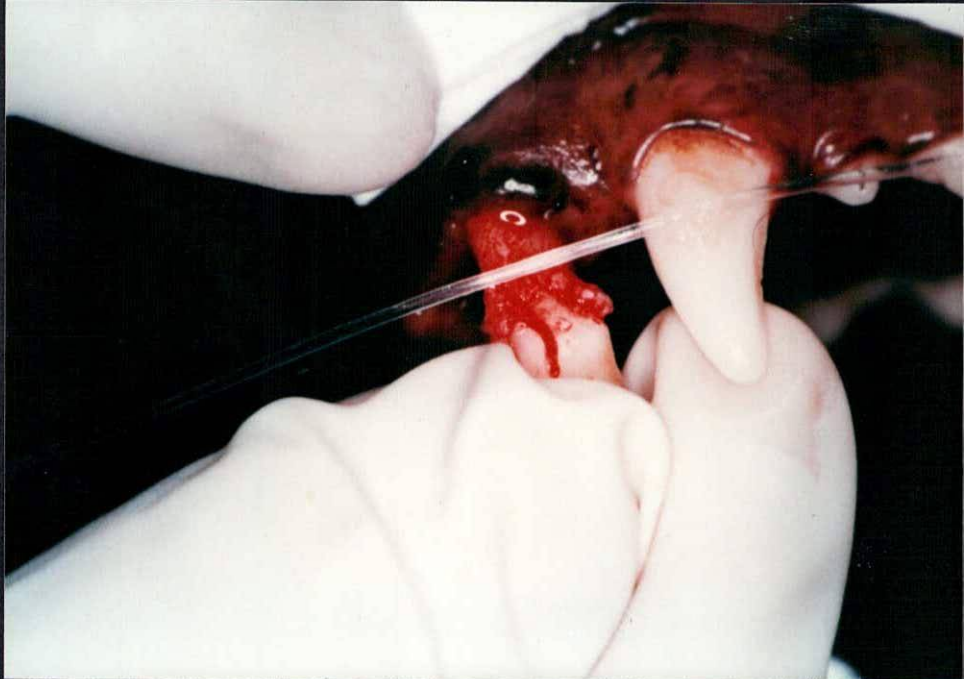
Fotografía 15. Estado clínico previo al reimplante.

Fotografía 16. Preparación del alveolo previo al reimplante.



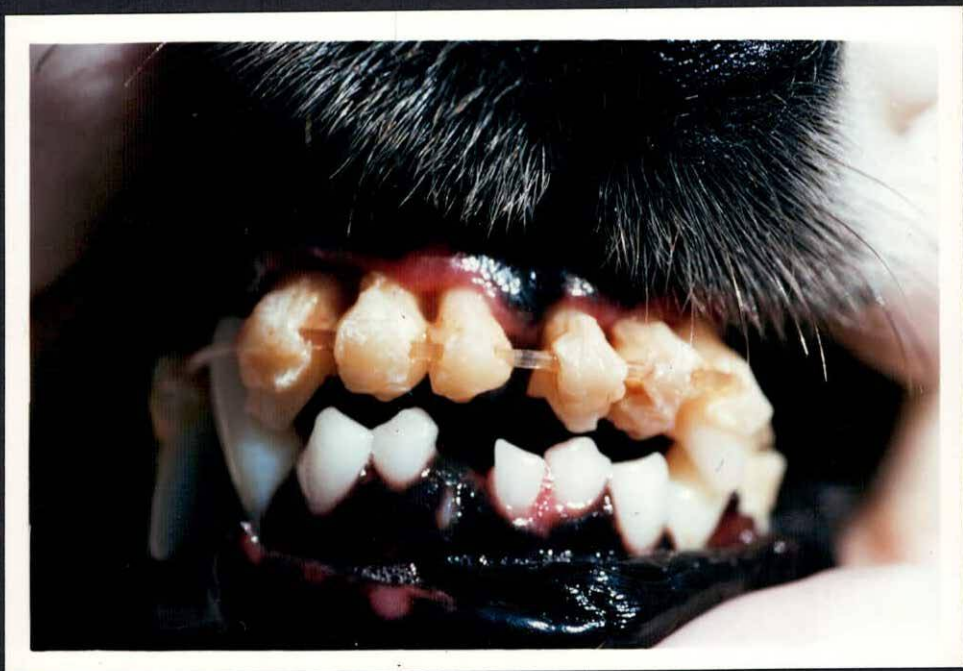
Fotografía 17. Reimplante del diente y ferulización.

Fotografía 18. Férula semirígida en posición.



Fotografía 19. Post-operatorio con Collar Isabelino.

Fotografía 20. Presentación de la férula 12 días luego del reimplante.



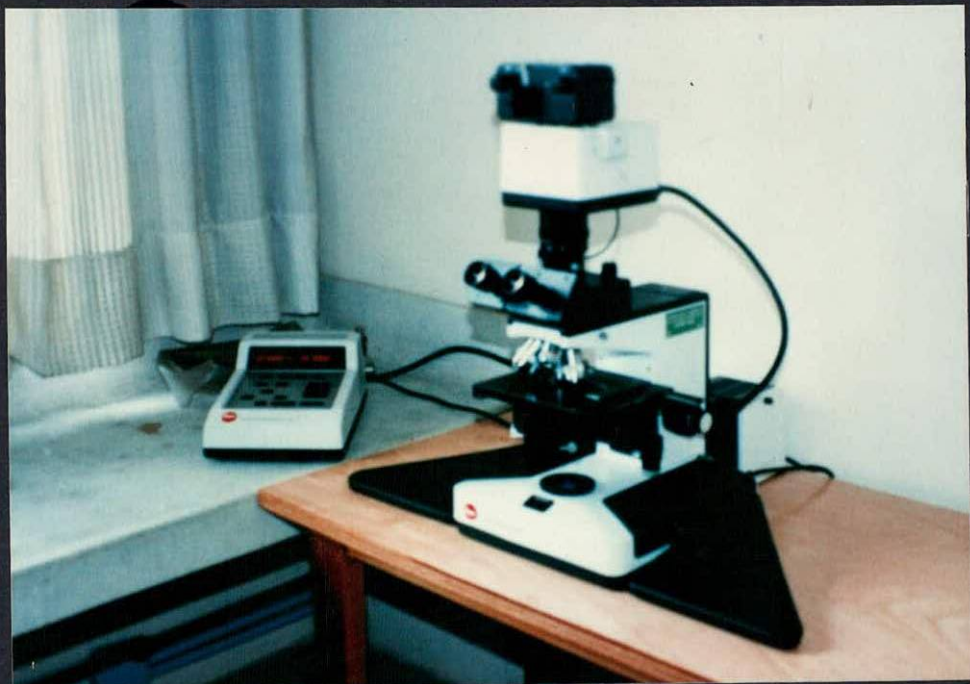
Fotografía 21. Control clínico 12 semanas del reimplante.

Fotografía 22. Especímenes en proceso de decalcificación.



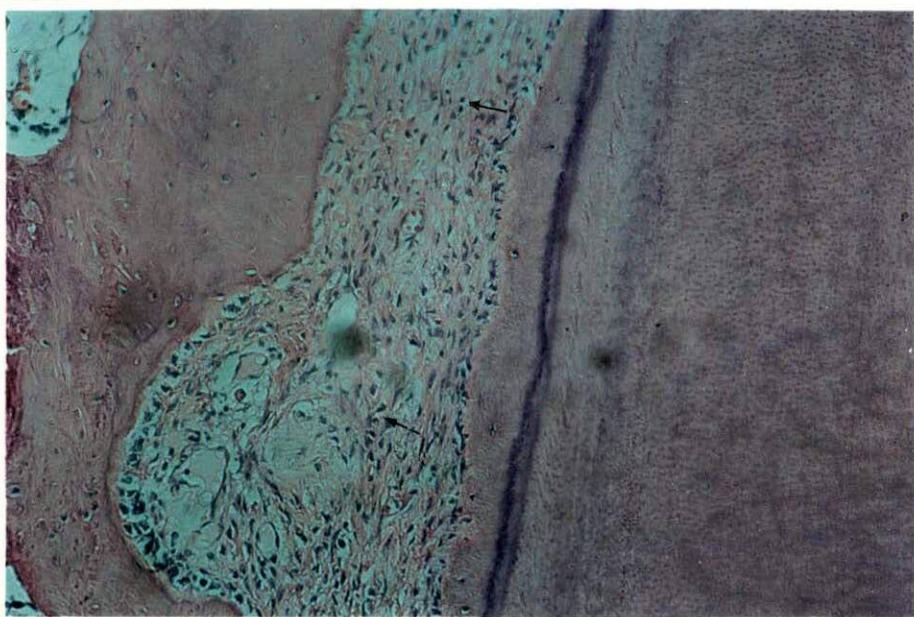
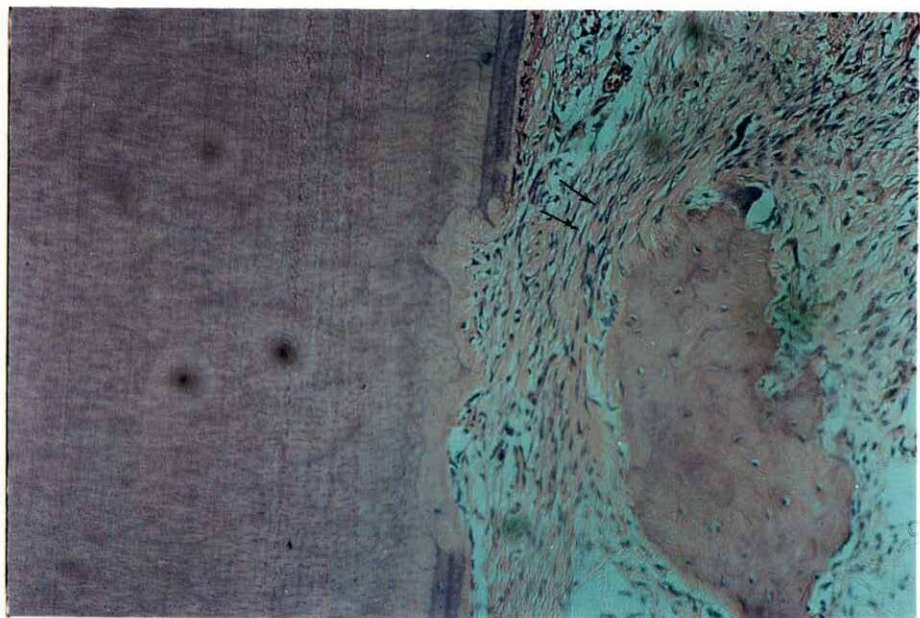
Fotografía 23. Microscopio de Luz Nikon, Photolab, Japan para el análisis histológico.

Fotografía 24. Analizador de imágenes (LECO 2001 CORPORATION, Saint Joseph, U.S.A.) para pruebas de histomorfometría.



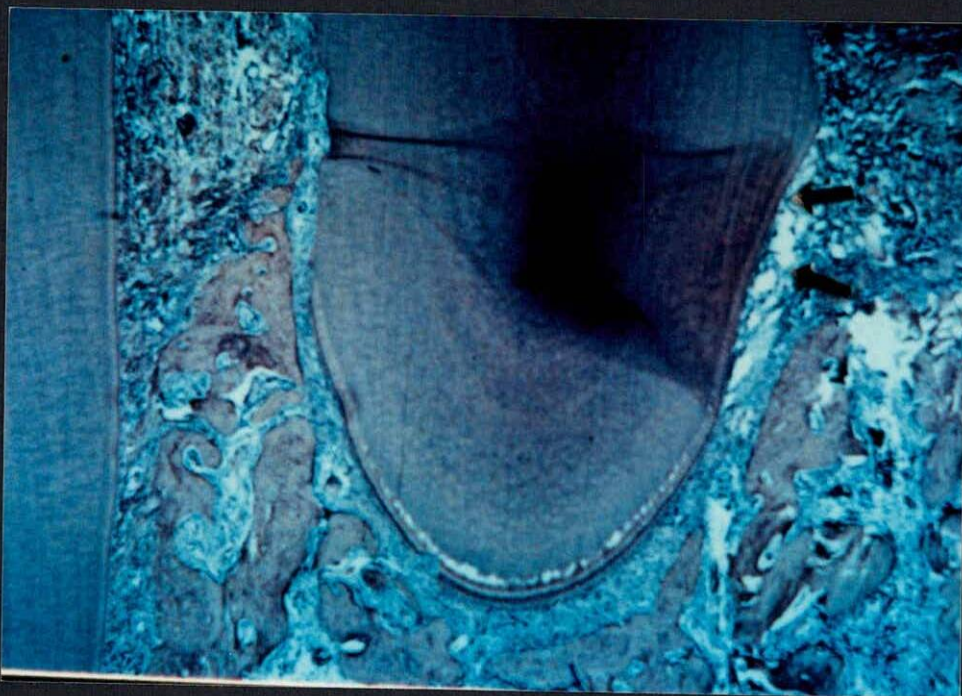
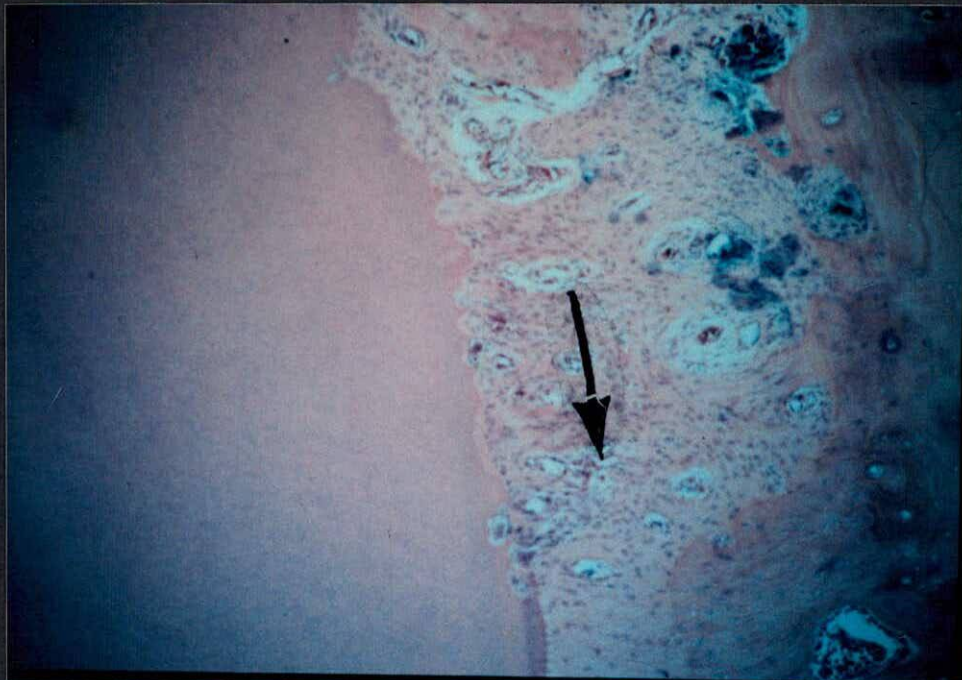
Fotografía 25. Viabilidad Celular: Fibroblastos elongados.
Almacenamiento en Custodiol a las 48 horas. Magnificación 100X.

Fotografía 26. Viabilidad Celular: Fibroblastos redondos.
Almacenamiento en Suero Fisiológico a las 48 horas. Magnificación
100X.



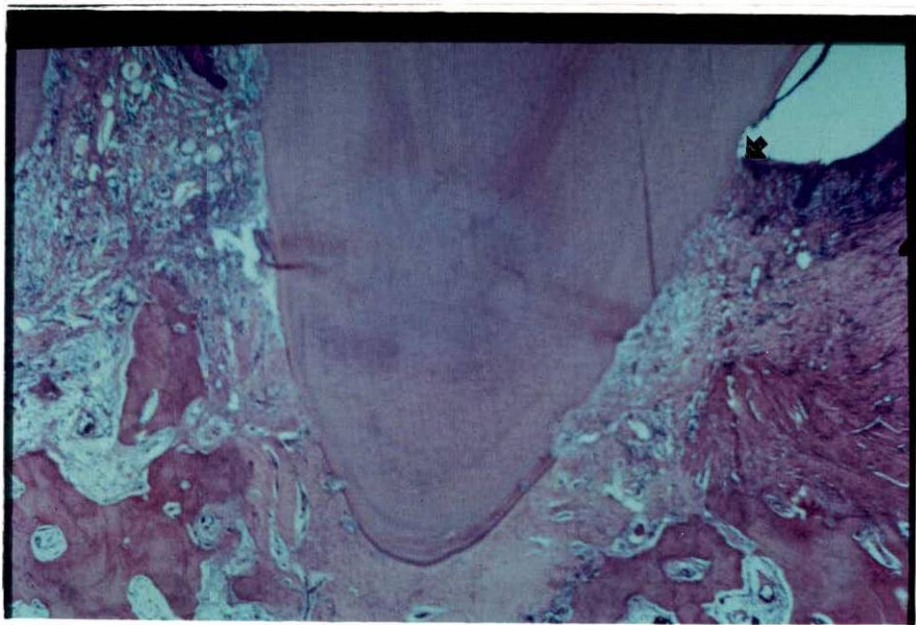
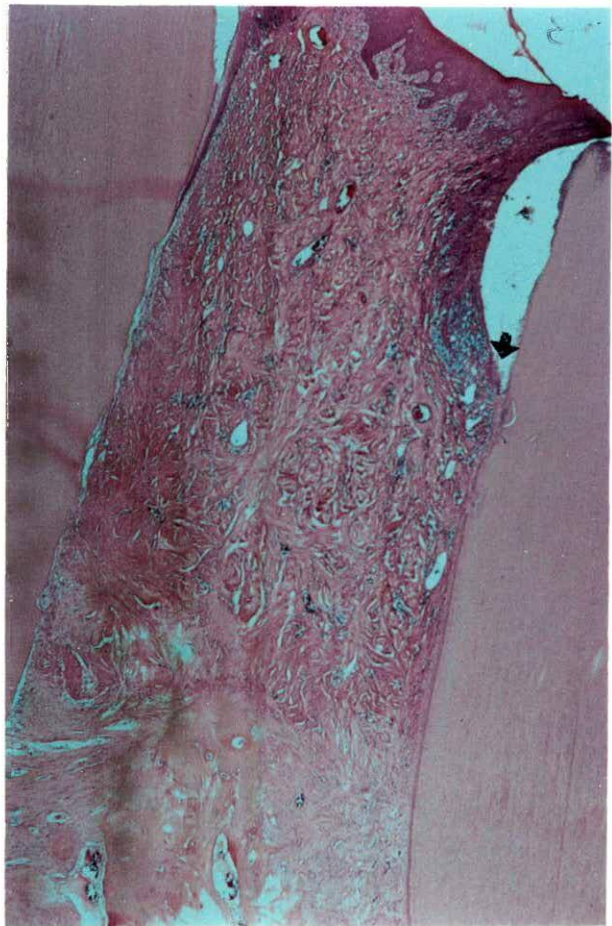
Fotografía 27. Integridad de las fibras colágenas, Fibras Totales.
Almacenamiento en Solución Balanceada de Hank's a las 24 horas.
Magnificación 40X

Fotografía 28. Integridad de las Fibras colágenas. Fibras Parciales.
Almacenamiento en Suero Fisiológico a las 24 horas. Magnificación
40X.



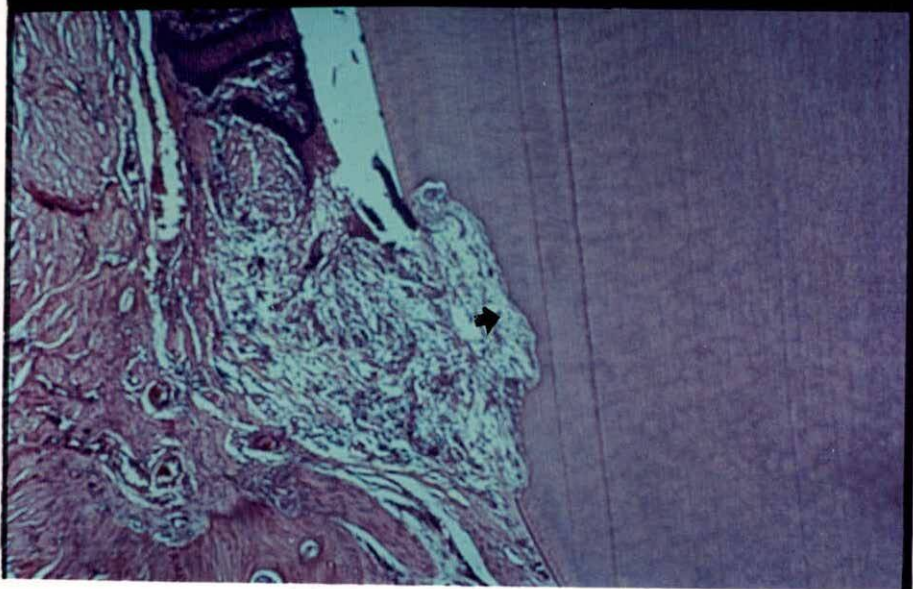
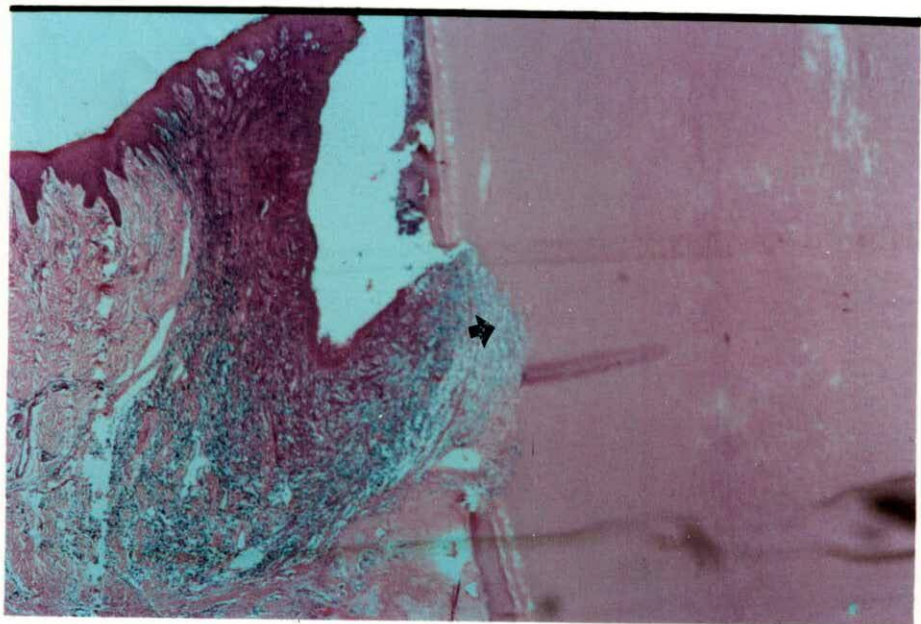
Fotografía 29. Inserción del Epitelio Sucular en el tercio cervical de un diente control. Magnificación 40X.

Fotografía 30. Inserción del Epitelio Sulcular en el tercio medio de un diente almacenado en Solución Balanceada de Hank's a las 12 horas. Magnificación 40X.



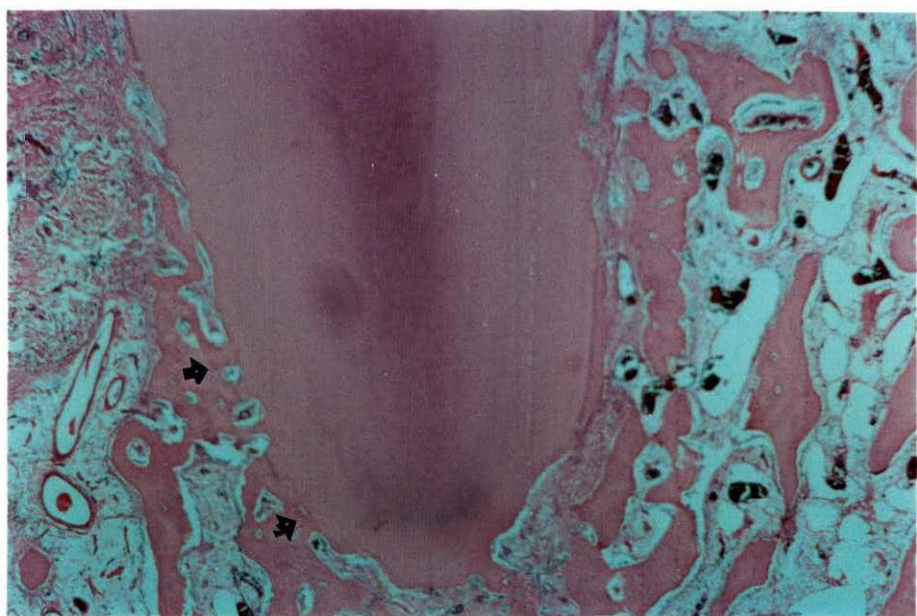
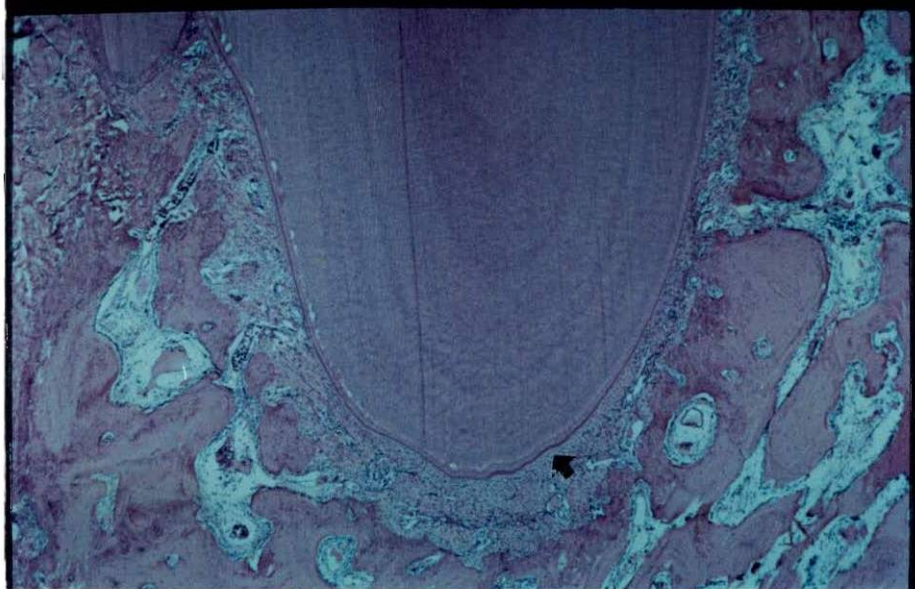
Fotografía 31. Presencia de reabsorción en el tercio cervical asociado al proceso traumático de la exodoncia. Muestra almacenada en Solución Balanceada de Hank's a las 24 horas. Magnificación 100x.

Fotografía 32. Presencia de reabsorción en el tercio cervical asociado al proceso traumático de la exodoncia. Muestra almacenada en Suero Fisiológico a las 24 horas. Magnificación 100X.



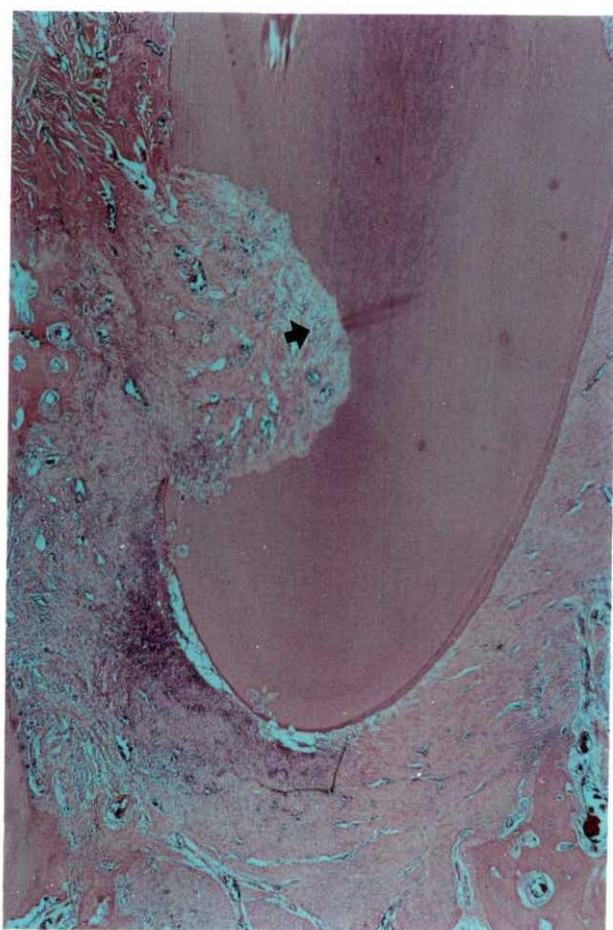
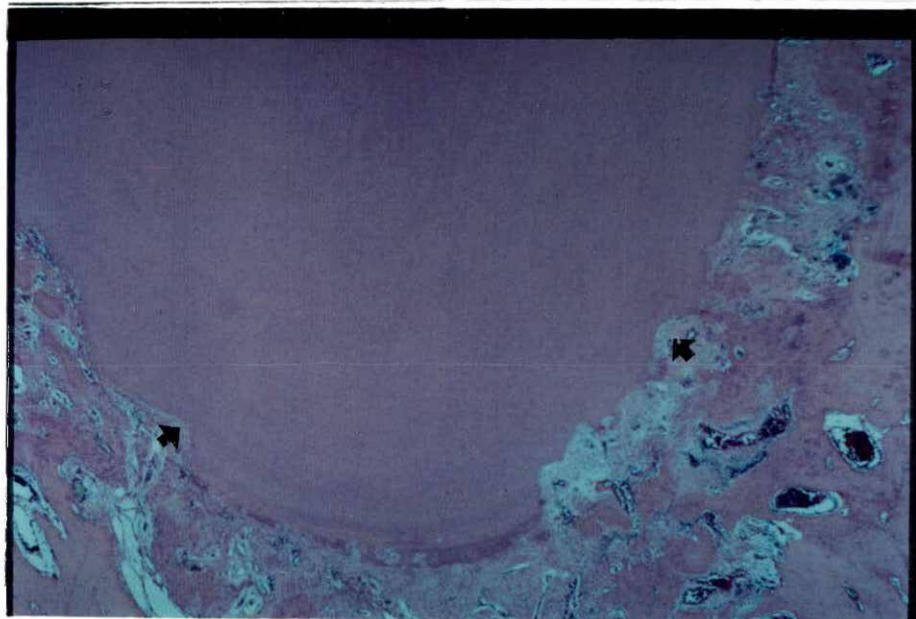
Fotografía 33. Reabsorción radicular. Neoformación cemento y dentina. Muestra almacenada en Custodiol a las 6 horas. Magnificación 40X.

Fotografía 34. Reabsorción radicular por reemplazo, muestra almacenada en Solución Balanceada de Hank's a las 24 horas. Magnificación 40X.



Fotografía 35. Reabsorción radicular inflamatoria, muestra almacenada por 24 horas en Suero Fisiológico. Magnificación 100X.

Fotografía 36. Reabsorción radicular inflamatoria de cemento y dentina muestra almacenada en Suero Fisiológico a las 72 horas. Magnificación 40X.



Fotografía 37. Formación de cemento radicular en tercio apical, muestra almacenada en Solución Balanceada de Hank's a las 12 horas. Magnificación 100X.

Fotografía 38. Infiltración inflamatorio crónico. Muestra almacenada en Suero Fisiológico a las 72 horas. Magnificación 40X.

