

**ESTUDIO EXPERIMENTAL PRECLINICO E HISTOLOGICO ENTRE EL
SULFATO FERRICO Y EL FORMOCRESOL EN PULPOTOMIAS REALIZADAS
EN CANIDOS**



**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE SALUD PUBLICA E INVESTIGACION
SANTIAGO DE CALI**

2003 - I

TOCa
OLLO

ESTUDIO EXPERIMENTAL PRECLINICO E HISTOLOGICO ENTRE EL SULFATO FERRICO Y
EL FORMOCRESOL EN PULPOTOMIAS REALIZADAS EN CANIDOS



ANGELICA MA. VELASCO O.	Cód. 982563
OCTAVIO ENRIQUE MOSQUERA CH.	Cód. 982517
VIRGINIA MARIA HURTADO T.	Cód. 981302
MARGARITA MA. PARRA O.	Cód. 982521
JOSE RAFAEL PERDOMO G.	Cód. 982555
ANGIE CAROLINA ESPINOSA M.	Cód. 982518
PAOLA ANDREA ARIZA V.	Cód. 982465
JULIAN ALBERTO ORTIZ G.	Cód. 982573

COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE SALUD PUBLICA E INVESTIGACION
SANTIAGO DE CALI

ESTUDIO EXPERIMENTAL PRECLINICO E HISTOLOGICO ENTRE EL SULFATO FERRICO Y
EL FORMOCRESOL EN PULPOTOMIAS REALIZADAS EN CANIDOS



ANGELICA MA. VELASCO O.	Cód. 982563
OCTAVIO ENRIQUE MOSQUERA CH.	Cód. 982517
VIRGINIA MARIA HURTADO T.	Cód. 981302
MARGARITA MA. PARRA O.	Cód. 982521
JOSE RAFAEL PERDOMO G.	Cód. 982555
ANGIE CAROLINA ESPINOSA M.	Cód. 982518
PAOLA ANDREA ARIZA V.	Cód. 982465
JULIAN ALBERTO ORTIZ G.	Cód. 982573

X SEMESTRE

Trabajo presentado como requisito para optar por el título de Odontólogo General

Dra. DOMINIQUE GOMEZ
Odontopediatra - Asesor Científico

Dr. Jorge Tascón
Odontólogo - Asesor Metodológico

COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE SALUD PUBLICA E INVESTIGACION
SANTIAGO DE CALI

2003 - I

Nota de Aceptación

Aprobado por el comité de trabajo de grado
en cumplimiento de los requisitos exigidos
por el Colegio Universitario Colombiano
para otorgar el título de Odontólogo General

Firma Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Santiago de Cali _____

DEDICATORIA

A ellos dedicamos con mucho cariño y amor sincero este logro que culmina una etapa más en nuestras vidas.

A Dios por la vida y la oportunidad que nos dio de formarnos íntegra, moral y profesionalmente además de la paciencia y la dedicación que nos regaló para finalizar esta etapa.

A nuestras familias especialmente a nuestros padres por ser los mejores guías, por su amor, comprensión, paciencia, sacrificio y apoyo incondicional durante el desarrollo de nuestros estudios. Por su gran esfuerzo para poder ofrecernos la mejor de las herencias, una educación, para formarnos como personas y tener un futuro mejor.

A la memoria de nuestra compañera Katerine Ojeda Viana que estuvo con nosotros desde el inicio de nuestra tesis, dejó de acompañarnos y desde el cielo nos ha estado guiando.

AGRADECIMIENTOS

Ofrecemos nuestros más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que nos han apoyado incondicionalmente y han creído en nuestro trabajo, dándonos la oportunidad de ampliar nuestros conocimientos científicos, enriqueciendo nuestro desarrollo profesional, personal e intelectual. A ellos:

A la Dra. Dominique Gómez, Asesora Científica por sus aportes y sugerencias oportunas.

A la Dra. Blanca Acosta, Directora del Departamento de Salud Pública e Investigación del Colegio Universitario Colombiano, sede Santiago de Cali, por su constante e incansable trabajo para que los resultados sean positivos.

A todo el equipo del Departamento de Salud Pública por su dedicación y desempeño.

Al Dr. Diego Fernando Sánchez, Cirujano Maxilofacial, por su asistencia y colaboración en los procedimientos clínicos.

Al Dr. Oscar Collazos, Médico Patólogo, por sus conocimientos y aportes histológicos.

Al Dr. Jaime Aranda, Médico Veterinario Zootecnista, por su conocimiento, disposición, tiempo, paciencia, apoyo incondicional, fe en la investigación y en nosotros.

Al Sr. Fernando Gómez por su dedicación y cuidado de los cachorros.

A nuestras familias y a Dios por la paciencia y sabiduría para alcanzar un conocimiento integral.

A todo el cuerpo docente e instituciones, que de una u otra forma colaboraron en el proceso.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACION	2
1.1 FORMULACION DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO	2
1.1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2 JUSTIFICACION	2
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
2. MARCO DE REFERENCIA	5
2.1 MARCO TEORICO	6
2.1.1 Anatomía Dental e Histología	6
2.1.2 Caries	10
2.1.3 Enfermedad Pulpar	10
2.2 Tratamiento para la pulpitis irreversible	11
2.2.1 Pulpotomía	11

2.3	Medicamentos	14
2.3.1	Sulfato Férrico	14
2.3.2	Formocresol	16
2.3.3	Eugenol	18
2.3.4	Glutaraldehído	18
2.3.5	Hidróxido de Calcio	18
2.4	Materiales de Obturación Provisional	18
2.4.1	Cemento Oxido de Zinc - Eugenol	19
2.4.2	Cavit	19
2.4.3	IRM (Intermediate Resortive Material)	19
2.5	Anatomía dental, Fisiología e Histología del Cánido	19
2.5.1	Anatomía Dental del Cánido	19
2.6	Progresión de la Enfermedad en el Cánido	21
2.6.1	Clasificación de la Caries en Cánidos	21
2.7	Anatomía General del Cánido	22
2.7.1	Criterios de Evaluación del Paciente para la Selección de Anestesia	24
2.7.2	Anestesia	25
2.7.2.1	Anestesia General	25

2.7.2.2	Anestesia Regional	26
2.7.2.3	Anestesia Local	27
2.7.2.4	Anestésicos Disociativos	31
3.	DISEÑO METODOLOGICO	34
3.1	HIPOTESIS	36
3.2	TIPO DE ESTUDIO	36
3.3	POBLACIÓN A ESTUDIAR	36
3.4	SUJETOS DE ESTUDIO	36
3.5	TAMAÑO DE LA MUESTRA	37
3.6	CRITERIOS DE SELECCIÓN	37
3.6.1	Criterios de Inclusión	37
3.6.2	Criterios de Exclusión	37
3.6.3	Criterios de Descontinuación o Retiro	38
3.7	VARIABLES	39
3.8	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	40
3.8.1	Instructivo para tabla de recolección de información	41
3.9	PRUEBA PILOTO	44
3.10	CONSIDERACIONES ETICAS	46

3.10.1	Consentimiento informado	46
3.11	RECURSOS	48
3.11.1	Recursos Humanos	48
3.11.2	Recursos Financieros	49
3.12	Cronograma	51
4.	RESULTADOS	52
4.1	CONCLUSIONES	61
5.	DISCUSIÓN	62
6.	RECOMENDACIONES	64
	BIBLIOGRAFÍA	65
	ANEXOS	71

LISTA DE TABLAS

		Pag.
Tabla 1	Variables	39
Tabla 2	Instrumento de Recolección de Datos	40
Tabla 3	Recursos Humanos	48
Tabla 4	Recursos Financieros	59
Tabla 5	Cronograma	51
Tabla 6	Metodología	72

LISTA DE FOTOS

		Pag.
Foto 1.	Anestesia general	45
Foto 2.	Remoción de esmalte y dentina	45
Foto 3.	Obturación con cemento temporal	46
Foto 4.	Pulpa fijada con Sulfato férrico	53
Foto 5.	Primer molar inferior antes de la pulpotomía	54
Foto 6.	Primer molar inferior minutos después de realizada la pulpotomía	54
Foto7.	Primer molar inferior 60 días después de la pulpotomía	54
Foto 8.	Múltiples vasos sanguíneos en formación, vista 10x	55
Foto 9.	Zona focal de hemorragia, vista 25x	56
Foto10.	Zona focal de hemorragia y restos de material, vista4x	57
Foto11	Angiogénesis, vista 40x	57
Foto12	Células inflamatorias, vista 40x	58

LISTA DE GRAFICOS

	Pag.
Gráfico 1. Porcentaje de género de la muestra	59
Gráfico 2. Porcentaje de angiogénesis por formocresol y sulfato férrico	59
Gráfico 3. Porcentaje de inflamación por formocresol y sulfato férrico	60
Gráfico 4. Porcentaje de inflamación crónica y aguda en muestras inflamadas por formocresol	60
Gráfico 5. Porcentaje de hemorragia por formocresol y sulfato férrico	60

LISTA DE ANEXOS

		Pág
Anexo 1	Tabla 6 Metodología	72
Anexo 2	Acta de Aprobación del Comité de Etica Veterinaria	75

GLOSARIO

AISLAMIENTO: Acción y efecto de aislar. Separar el campo operatorio para mantener una mejor visualización y evitar la contaminación cruzada.

ALERGIA: Hipersensibilidad adquirida de un organismo frente a una sustancia extraña, como un producto bacteriano, un fármaco, alimentos diversos, polen, lana y a lo que la mayoría de lo que los demás individuos son insensibles.

ANATOMIA: Ciencia que estudia la estructura y morfología de los cuerpos organizados, especialmente del humano.

ANESTESIA: Pérdida de la sensibilidad.

CANIDO: Animal vertebrado de orden carnívora, también llamado perro

CANINO: Diente presente en cada hemimaxilar. En total son cuatro, situado entre el lateral y el primer premolar, cuya misión es desgarrar el alimento.

CAPILAR: Se dice de cada uno de los vasos que enlazan las arterias con las venas.

CARIES: Desmineralización de la sustancia inorgánica del diente cuya progresión provoca la destrucción de su estructura.

CICATRIZACION: Proceso por el que el organismo repara una herida o pérdida de sustancias gracias a la formación de la cicatriz.

COLÁGENO: Constituyente de la sustancia fundamental de los tejidos, conjuntivo, óseo y cartilaginoso; por su resistencia forma la parte esencial de las estructuras de sostén del cuerpo humano.

CONDILO: Eminencia redondeada de la extremidad de un hueso que forma articulación encajando en la cavidad correspondiente de otros.

CONDUCTO INFRAORBITARIO: Canal que transporta el nervio que lleva su nombre, encargándose de inervar la sensibilidad a determinadas zonas anatómicas donde hace su recorrido.

CRESTA: Línea o borde prominente en un hueso para inserciones tendinosas y musculares.

DIAGNOSTICO: Determinación del carácter de una enfermedad después de los datos proporcionados en el interrogatorio por parte del paciente, del estudio, de sus signos y síntomas y de los resultados de las diversas pruebas complementarias.

DIENTE TEMPORAL: Organismo dental que conforma los dientes presentes en los niños, a partir de los seis meses a los dos años y medio. Primera dentición.

DOLOR: Sensación molesta, aflictiva de una parte del cuerpo, causada por ciertas lesiones o algunos estados patológicos. Puede tomar diversos nombres según sus características.

ENFERMEDAD: Conjunto de signos y síntomas que tiene la misma evolución y proceden de una causa específica de origen no siempre conocido y que provoca una alteración mayor o menor grave de salud.

ESMALTE: Tejido blanco de consistencia muy dura que resiste la corona de los dientes. Está constituida por un 97% de sustancia inorgánica y un 3% de sustancia naturalmente orgánica

EXODONCIA: Es la técnica quirúrgica por medio de la cual se retira el diente, ya sea por estar fracturado o por encontrarse con dificultad para erupcionar, o en casos extremos en exceso (supernumerarios).

FÁRMACO: Cualquier sustancia natural o de síntesis orgánica o inorgánica que se utiliza en medicina o en veterinaria para diagnóstico, para prevenir o curar enfermedades.

FÍSTULA: Orificio o conducto anormal que permite el paso de ciertas secreciones del organismo como orina, sangre, etc.

FIBROBLASTO: Célula típica del tejido conjuntivo de forma alargada, plana y prolongaciones protoplasmáticas de los extremos.

FORAMEN: Agujero.

FORMOCRESOL: Sustancia; combinación de formalina y cresol en proporción 1:2 o 1:1. La formalina es un desinfectante poderoso que se combina con la albúmina para formar una sustancia insoluble y sin descomposición. El formocresol es un medicamento bactericida muy efectivo contra microorganismos aeróbicos y anaeróbicos de los conductos radiculares.

GLUTARALDEHIDO: Agente que se usa para desinfección y esterilización de instrumental odontológico, médico, quirúrgico y bacteriológico.

HEMORRAGIA: Salida de sangre debido a las lesiones de un vaso sanguíneo. Será externo si se hace en la superficie corporal del individuo o interno si se hace al interior de un órgano o tejido.

HEMOSTASIA: Conjunto de los mecanismos fisiológicos naturales de los que dispone el organismo para hacer frente a una hemorragia.

HIERRO: Elemento químico de símbolo Fe, número atómico 8 del sistema periódico y uno de los más abundantes de la naturaleza, se disuelve fácilmente.

HISTOLOGÍA: Ciencia que estudia la estructura de los tejidos y las células consecutivas de los seres vivos, así como sus actividades biológicas. Se sirve especialmente de la observación microscópica de muestras de tejidos generalmente muertos.

HISTOPATOLÓGICO: Tejido patológico.

INFECTOCONTAGIOSO: Conjunto de manifestaciones producidas por el contagio de microorganismos patógenos.

INFILTRACIÓN: Acumulación o depósito de líquidos ó semilíquidos.

INJURIA: Daño o molestia que causa una cosa.

LIGAMENTO PERIODONTAL: Fibras que amortiguan y que fijan los dientes al alvéolo.

MACROFAFO: Célula del sistema reticuloendotelial que fagocita partículas grandes.

MANDIBULA: Cada una de las piezas óseas que limitan la boca de los vertebrados y en las cuales están implantados los dientes.

MESENQUIMA: Conjunto de células que se separan del mesodermo y que al diferenciarse darán lugar a diferentes variedades del tejido conjuntivo.

METODOLOGÍA: Ciencia del método y de la sistematización científica. Forma de la parte lógica.

MOMIFICANTE: Sustancia o material empleado en los tratamientos de pulpotomía cuya acción es crear una cicatrización y una conservación de los restos de la pulpa sana.

MOLAR: Se dice de los dientes situados en la parte posterior de la cavidad bucal.

MUTACIÓN: acción y efecto de mudar.

NECROSIS: Muerte de una o varias células. Puede ocurrir de modo natural o bien en el curso de una enfermedad.

OBTURACIÓN: Acción y efecto de obturar. Colocación de una restauración en un diente.

PATÓGENO: Lo que provoca las enfermedades; microbio patógeno.

PERRO: Mamífero carnívoro fisípedo. Es el animal doméstico más antiguo que se conoce; su apariencia externa varía según la raza.

PULPECTOMÍA: Remoción total del tejido pulpar y reemplazado por material de relleno.

PULPITIS: Inflamación de la pulpa dental.

PULPOTOMIA: Remoción de la porción coronal de la pulpa que está inflamada o en estado de degeneración.

SISTÉMICO: Perteneciente al conjunto de un sistema.

SULFATO FERRICO: Agente hemostático que se usa en la técnica de pulpotomía en dientes temporales.

TRANSVERSAL: Que se halla o se extiende atravesado de un lado a otro.

VACUNA: Líquido que contiene patógeno debilitado o muerto. Cuando se administra en el cuerpo de un vertebrado genera anticuerpos.

ZOE: Medicamento que por sus características es ideal para obturación provisional de cavidades, ya que sus componentes brindan un sellado correcto y al mismo tiempo facilidad de remoción con el explorador o con un excavador. Excelente sedante pulpar.

RESUMEN

Además de estética, función y fonación la principal tarea de un diente temporal es la de mantener el espacio que ocupará el sucedáneo, diversas injurias amenazan la estadía de ese temporal en boca y pueden ocasionar la pérdida prematura de ese valioso espacio(13,50).

Una de las amenazas está representada por la caries y sus consecuencias (por ejemplo Pulpítis reversibles) situación que obliga al odontólogo a elegir el tratamiento más indicado para detener la enfermedad y conservar el diente decidido.

La pulpotomía es una acción quirúrgica preventiva que tiende a mantener la vitalidad pulpar. Es un procedimiento que puede ayudar al mantenimiento de la primera dentición. (13,50,48).

Los resultados de esta terapia son alentadores, indudablemente que. Ciertos factores deben ser tomados en consideración para obtener el éxito deseado, entre estos sobresale la edad biológica de la pulpa, el tiempo de contaminación del paquete vasculonervioso, el estado inflamatorio del tejido pulpar, la técnica realizada y el medicamento utilizado. (13,50,48).

El formocresol (19% de formaldehído, 15% de cresol, 46% de solución acuosa con glicerina) presenta buenas características de fijación pulpar y se ha usado durante años en odontopediatría, pero sus efectos secundarios pueden tener consecuencias negativas a nivel del sucedáneo y tejidos periradiculares.

El sulfato férrico al 15% es un material usado como hemostático en prostodoncia y en estudios de tratamientos con pulpotomías también mostraron excelentes resultados a nivel pulpar y pocos efectos secundarios(19).

Teniendo en cuenta lo anterior la importancia de esta investigación radica en la necesidad de encontrar un material que presente buenas propiedades para tratamientos de la pulpitis reversible en dientes temporales.

Se realizó un estudio descriptivo experimental preclínico no probabilístico con el fin de evaluar histológica y clínicamente dos sustancias, el formocresol y el sulfato férrico, que tienen la cualidad de detener la hemorragia y momificar la pulpa radicular cuando se realiza una pulpotomía.

Para el estudio se seleccionaron siete cánidos que cumplieron con cada uno de los criterios de inclusión. Con una edad entre 4 y 6 meses, pertenecientes a la misma camada, un estado óptimo de salud (verificado con exámenes de sangre y orina) debido a su dieta, control parasitario y vacunación.

Se procedió a separar los cánidos en dos grupos de tres cánidos cada uno y el perro restante para la prueba piloto.

En el primer cánido se realizó la prueba piloto, dicho procedimiento consistió en la ejecución de una pulpotomía en el primer molar inferior izquierdo, en el cual se aisló con cápsula acrílica, se utilizó sulfato férrico como material para fijar la pulpa radicular, se obturó la cámara pulpar con un cemento de óxido de zinc-eugenol y se dejó libre de oclusión, se formuló analgésico para combatir el dolor y se le suministró dieta blanda durante los tres días siguientes al procedimiento.

El segundo grupo de prueba, conformado por cuatro cánidos de 4 meses de edad, se le realizaron pulpotomías en los primeros molares inferiores siguiendo el mismo protocolo de la prueba piloto, pero para fijar la pulpa remanente se usó formocresol en dos cánidos y sulfato férrico en los otros dos, se obturó con cemento de óxido de zinc-eugenol y se formuló el mismo control postoperatorio.

El tercer grupo de prueba, conformado por dos cánidos de 5 meses de edad, se le realizó el mismo proceso del segundo grupo, en uno se usó Formocresol y en otro Sulfato férrico.

Para la última etapa del trabajo de campo se requirió realizar exodoncias en bloque de las 12 muestras tomadas -diente y hueso periradicular- y 2 muestras de dientes sanos con el fin de usarlos como control.

El procedimiento se realizó en un consultorio odontológico bajo estrictas normas de asepsia y antisepsia; se anestesió el cánido de forma general y local y se realizó un colgajo mucoperióstico con relajante hacia mesial en vestibular y en lingual se hizo un bolsillo, se continuó con un corte óseo vertical a nivel mesial y distal con una cegueta de ney, posteriormente con un disco de carburo se realizó un corte horizontal a nivel del ápice radicular, el corte fue profundizado con un cincel y martillo quirúrgicos, se procedió a extraer el diente con el hueso en bloque y se colocó en una solución de formol al 10%, separándolos en diferentes recipientes debidamente marcados. Se limaron las espículas óseas, se irrigó con solución salina, se suturó y se realizó hemostasia.

Acabado el procedimiento se realizó el control postoperatorio para asegurar el buen estado de salud de los cánidos y se trasladaron a su sitio de reposo donde se les suministró dieta blanda durante las 24 horas siguientes al procedimiento y se les medicó con analgésico y antibiótico.

Los dientes se evaluaron a los 90, 60 y 30 días posteriores al procedimiento para observar los posibles estados de inflamación y nueva formación de vasos sanguíneos que estos podían presentar.

Se pudo observar que las muestras tratadas con formocresol pasaron por una etapa de inflamación aguda a una crónica, mientras que las muestras de sulfato férrico no presentaron infiltraciones que indicaran inflamación. Tomando en cuenta todas las muestras tratadas con formocresol 4 de 6

presentaron células inflamatorias mientras que las muestras de pulpa tratada con sulfato férrico mostraron que 0 de 6 presentaban proliferación de células inflamatorias.

A nivel apical sólo 1 de 6 muestras tratadas con Formocresol presentaron células inflamatorias, mientras que en las muestras de sulfato férrico ninguna presentó este tipo de células.

En cuanto a nueva formación de vasos sanguíneos 4 de 6 muestras tratadas con formocresol presentaron angiogénesis además de hemorragias focalizadas mientras que todas las muestras tratadas con sulfato férrico presentaron angiogénesis pero no hemorragias.

INTRODUCCION

La pulpotomía es un procedimiento frecuentemente realizado para el tratamiento de la pulpitis irreversible (a nivel radicular) en dientes temporales. Para este procedimiento se han utilizado diferentes materiales como: el formocresol, glutaraldehído, hidróxido de calcio, sulfato férrico entre otros; el mas implementado ha sido el formocresol, sin embargo la literatura reporta desventajas de este material como necrosis e inflamación crónica, reabsorción interna y mutagéncidad, debido a que genera metamorfosis calcificante.(50,18,16,43).

Con la realización de esta investigación científica se pretende observar y comparar los cambios histopatológicos, sus reacciones radiográficas e histológicas además se probará si el sulfato férrico posee características de cicatrización y recuperación del tejido pulpar aún mejores que el formocresol.(19) Se realizara un estudio experimental con siete cánidos, de los cuales tres serán intervenidos con formocresol, tres con sulfato férrico y uno será el cánido utilizado en la prueba piloto; para el análisis de los resultados se realizaran cortes histológicos observados mediante microscopía de luz; las cirugías (exodoncia en bloque) para los cortes serán a los dos meses para el primer grupo de cánidos conformado por cuatro de ellos, además del perro piloto y a un mes para el grupo siguiente conformado por los dos restantes.

En estudios previos se demostró que el sulfato férrico produce respuestas pulpares que han sido comparadas favorablemente con el formocresol diluido (18); pero con la gran diferencia que el sulfato férrico no produce ninguna consecuencia de toxicidad para ninguna parte del organismo(3), ayuda a la formación de un puente de dentina, aísla el tejido pulpar remanente de los efectos tóxicos oriundos de los materiales restauradores y disminuye las opciones de reabsorción interna, ya que los odontoblastos de una pulpa no inflamada entran en proceso de exfoliación en el momento apropiado, sustentándolo de forma fisiológica.(34)

1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 FORMULACION DE LA PREGUNTA DE ESTUDIO

Será que el sulfato férrico tendrá éxito en el tratamiento de pulpitis reversible a nivel coronal e irreversible a nivel radicular en los casos donde se indique realizar pulpotomías, obteniéndose mejores respuestas clínicas e histológicas que con el formocresol y además no traerá consecuencias negativas a los tejidos dentarios y peridentarios?.

1.1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La literatura reporta en niños una alta prevalencia de caries con compromiso pulpar que indica la realización de una pulpotomía. El fármaco más utilizado para dicho procedimiento es el formocresol, a pesar de no presentar atributos curativos de ningún tipo el medicamento ha demostrado tener un éxito clínico moderado (8); sin embargo su uso está en controversia puesto que trabajos en animales de experimentación, han reportado que el formocresol es tóxico para la pulpa ya que produce necrosis e inflamación crónica, reabsorción interna y es mutagénico, debido a que genera metamorfosis calcificante.^(50,18,16)

1.2 JUSTIFICACIÓN

En algunas ocasiones cuando un niño presenta una caries activa cavitacional grado II, donde hay compromiso pulpar, lo mas indicado para su tratamiento es una pulpotomía, la cual consiste en la remoción de la pulpa cameral. Cuando ya se ha retirado la caries y se ha realizado la amputación de la pulpa coronal el operador se encuentra frente a un abundante flujo sanguíneo que debe detenerse con un material que logre hemostasia, cicatrización y recuperación del tejido pulpar, sin causar ninguna alteración de tipo local (tejidos dentarios y peridentarios), el procedimiento a seguir

es llevar a la cámara pulpar una mota de algodón estéril y seca para controlar la hemorragia y posteriormente otra impregnada con formocresol que antes de ser puesta sobre la pulpa amputada debe ser exprimida; una desventaja de este material (formocresol) es que la mota de algodón debe dejarse por cinco minutos y algunas veces es necesario repetir este procedimiento debido a que la hemorragia no se detiene, siendo este un inconveniente para el operador pues alarga el tiempo de trabajo. Además la literatura reporta que el formocresol produce irritación e inflamación, retarda la reabsorción radicular en dientes temporales, produce anquilosis y descomposición de la pulpa, es un material tóxico, cáustico, mutagénico, se filtra a través del tracto del conducto del diente temporal, hasta llegar al capuchón de los dientes permanentes desmineralizando el esmalte, afectándolos y dejándolos susceptibles al ataque de microorganismos.(1,18,46)

Otro medicamento empleado para dicho procedimiento es el Sulfato Férrico, el cual no produce consecuencia alguna de toxicidad para ninguna parte del organismo, es capaz de causar hemostasia, coagulación instantánea y cicatrización(2-18), su mecanismo de acción se piensa que es por aglutinación de proteínas de la sangre como consecuencia de la reacción con iones férricos y sulfáticos; las proteínas aglutinadas forman tapones que ocluyen los orificios capilares.(12)

En estudios realizados por Smith, según publicaciones del Journal de odontología pediátrica en el año 2000, el 93% de los dientes no presentaron estados patológicos durante los 24 meses posteriores al procedimiento.(24)

Por tal razón se realizó un estudio comparativo histopatológico en cánidos que sirvió para demostrar que existe un material alternativo en el mercado, que presenta mejores propiedades que el formocresol, no trae consecuencias a los tejidos dentarios y peridentarios y su tiempo de trabajo se reduce tan solo a 15 segundos sobre la pulpa amputada, una gran ventaja en el trabajo con niños, debido a que algunos son pacientes de difícil manejo, se cansan rápido, son muy inquietos además de nerviosos y ansiosos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar los cambios clínicos histológicos y radiográficos que presenta un diente al ser tratado con sulfato férrico frente al formocresol en pulpotomías realizadas en cávidos, en un periodo de uno y dos meses.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1.3.2.1 Determinar radiográficamente a uno y dos meses las reacciones que causa el formocresol y el sulfato férrico a nivel del periápice y del espacio del ligamento periodontal.

1.3.2.2 Analizar histológicamente a uno y dos meses la posible formación de nuevos vasos sanguíneos a nivel pulpar y óseo.

1.3.2.3 Analizar histológicamente a uno y dos meses la existencia de inflamación aguda o crónica a nivel pulpar y óseo.

1.3.2.4 Determinar histológicamente a uno y dos meses la aparición de hemorragias a nivel pulpar u óseo.

1.3.2.5 Formular los resultados de la comparación buscando presentar el material con menos efectos colaterales como mejor alternativa en el tratamiento de la pulpotomía.

1.3.2.6 Analizar cual de los dos medicamentos utilizados -sulfato férrico y formocresol- presenta clínicamente un mejor manejo.

2. MARCO DE REFERENCIA

Cuando un niño presenta un cuadro clínico de caries con compromiso pulpar, los diagnósticos pueden ser:

- Hiperemia pulpar
- Pulpitis reversible
- Pulpitis irreversible aguda
- Pulpitis irreversible crónica
- Degeneración pulpar calcificante
- Necrosis pulpar

En los casos en que se presente una pulpitis reversible, de acuerdo al grado de compromiso y al tiempo de exposición pulpar, una alternativa de tratamiento es la pulpotomía (retirar solo la pulpa cameral). La literatura reporta que inicialmente esta terapia se realizó con hidróxido de calcio, medicamento que se abolió por las consecuencias de aceleración en la reabsorción radicular de los dientes temporales (8), por dicho motivo Buckley en 1904 introdujo al mercado el Formocresol como desinfectante, antiséptico y momificante pulpar con gran potencial de penetración(8-18), pero después de un tiempo de haber salido al mercado y de realizarle minuciosos exámenes histológicos se han observado necrosis e inflamaciones crónicas del tejido pulpar vital y disminución del tejido de granulación.

Estudios recientes han mostrado que el formocresol no es compatible con los tejidos pulpaes y que tal vez se distribuye en todas partes, dentina, ligamento periodontal, plasma, hueso y orina(17). Por tal razón se llegó a la conclusión de que es un agente citotóxico, cáustico, que suprime el metabolismo celular, pierde poca actividad ante la materia orgánica y actúa a un bajo potencial de curación(8-1); Posteriormente Gravenmade en 1975 tratando de buscar un fármaco que reemplazara al formocresol debido a los resultados negativos en tejidos locales y la distribución sistémica que por el se obtienen, sugirió el glutaraldehído; en un principio se usó en el tratamiento

de pulpas necróticas y después se introdujo a la pulpotomía para los fines de terapia pulpar⁽⁸⁾, pero su efecto al parecer no fue suficiente, por dicho motivo se penso en otro material que tuviera las mismas y aun mejores propiedades del formocresol pero sin ninguna consecuencia de toxicidad hacia la pulpa, los demás tejidos dentarios, y el resto del organismo. Entonces se implementó el uso de una solución llamada Sulfato Férrico $Fe_2(SO_4)_3$, también conocido como Subsulfato Férrico al 10%, capaz de causar hemostasia, coagulación instantánea y cicatrización⁽¹⁸⁾, su mecanismo de acción se piensa que es por aglutinación de proteínas de la sangre como consecuencia de la reacción con iones férricos y sulfáticos; las proteínas aglutinadas forman tapones que ocluyen los orificios capilares⁽¹²⁾, sin causar el mas mínimo daño a los tejidos pulpares; por tal razón se quiere mostrar mediante la realización de este estudio la efectividad del Sulfato férrico frente al Formocresol.

2.1 MARCO TEORICO

2.1.1 ANATOMIA DENTAL E HISTOLOGIA

el diente consta de dos partes: Corona y raíz. La corona se encuentra cubierta por esmalte y la raíz por cemento. Estas estructuras se juntan la unión amelocementaria, también llamada línea cervical, la cual es claramente visible en un diente normal. La masa principal del diente esta compuesta por dentina, que es de color claro en un corte transversal de diente. Este corte muestra una cámara y un conducto pulpar que en condiciones de normalidad contienen tejido pulpar. La cámara se localiza en la parte coronaria, y el conducto en la raíz. Estos espacios tienen comunicación entre sí, y el conjunto se llama cavidad pulpar. (56)

Los cuatro tejidos dentales son:

1. Esmalte
2. Cemento
3. Dentina
4. Pulpa

Los tres primeros se conocen como tejidos duros, y el último como tejido blando. El tejido pulpar suministra sangre e inervación al diente. (56)

La corona de un incisivo puede tener una cresta o borde incisal, como en los incisivos centrales y laterales; una sola cúspide como en los caninos; o dos o más cúspides, como en los premolares y molares. Las crestas incisales y las cúspides constituyen las superficies cortantes de las coronas dentales. (56)

La parte radicular del diente puede ser de una sola raíz, con un ápice o extremo como suele presentarse en los dientes anteriores y algunos en los premolares; o múltiple, con una bifurcación o trifurcación, dividiendo la parte radicular en dos o más raíces con sus ápices o extremos, como en todos los molares y algunos premolares. (56)

La raíz está fijada firmemente en la apófisis ósea de los maxilares, de modo que cada diente se mantiene en su posición, respecto a los demás en el arco dental. La parte del maxilar que sirve de soporte para los dientes se llama apófisis alveolar. El hueso del lecho dental se llama alvéolo. (56)

1. Esmalte: el esmalte es la sustancia más dura del cuerpo. Es translúcido y su tinción se debe al color de la dentina subyacente. Está compuesta:

- 96% de hidroxiapatita cálcica
- 4% de material orgánico y agua.

La porción calcificada del esmalte está compuesta por cristales recubiertos por una capa delgada de matriz orgánica. Las glucoproteínas son los constituyentes orgánicos, además el esmalte produce ameloblastos durante el desarrollo todos los días en segmentos de 4 a 8 μm , para la formación de los prismas se adhieren segmentos en forma de bastoncillos. Formando una cerradura que se extiende en toda la anchura del esmalte desde la unión amelodentinaria hasta la superficie de este último. La orientación de los cristales de hidroxiapatita cálcica dentro de los

bastoncillos varía, lo que permite dividir el bastoncillo del esmalte en una cabeza cilíndrica a la cual se encuentra unida una cola en forma de sólido rectangular. El esmalte es una sustancia no vital; como los ameloblastos mueren antes de que el diente se haya abierto paso hacia la cavidad bucal, el cuerpo no puede reparar al esmalte. (21,56)

Como durante su formación el esmalte se elabora en segmentos diarios, el esmalte producido varía según la salud de la madre durante las etapas prenatales o de la salud de la persona después de nacer. El bastoncillo del esmalte refleja, en consecuencia, el estado metabólico de la persona durante la época que se formó el esmalte, lo que da por resultado sucesiones del segmento del bastoncillo de esmalte calcificado normalmente o hipocalcificado. Estas secuencias alternativas, análogas a los anillos de crecimiento del tronco de un árbol, son manifiestas desde el punto de vista histológico y se denominan estrías de Retzius. (21,56)

2. Dentina: es el segundo tejido más duro del cuerpo. Por su grado elevado de elasticidad protege al esmalte suprayacente propenso a la fractura. Sus componentes son:

- 65 a 70% de hidroxapatita de calcio
- 20 a 25% de materiales orgánicos
- 10% agua fija en ellos

El componente que se encuentra en mayores proporciones es colágeno del tipo I, seguida en cantidad de proteoglicanos y glucoproteínas. (21,56)

Las células productoras de la dentina son los odontoblastos; se localizan a nivel de la periferia de la pulpa y ocupan espacios tuneliformes dentro de la dentina. (21,56)

Los túbulos de la dentina se extienden desde la pulpa hasta las uniones amelodentarias o entre dentina y cemento. (21,56)

El proceso de dentinogénesis se lleva a cabo cada día y por tanto a lo largo de la longitud del túbulo de la dentina se encuentran zonas alternas de calcificación normal e hipocalcificación, lo que desde el punto de vista histológico se denomina líneas de Owen. (21,56)

Como características se coloca de manifiesto que la dentina tiene la capacidad de autorepararse, elaborando dentina reparadora con la que se reduce el tamaño de esta con la edad. (21,56)

3. Cemento: es el tercer tejido mineralizado ubicado en raíz. Sus componentes son:

- 40 a 45% material orgánico como colágeno del tipo I con proteoglicanos y glucoproteínas acompañantes; y agua fija. (21,56)

Histológicamente la zona apical alberga células (cementocitos) conocidos como lagunas. Las regiones en donde se encuentran cementositos se denomina cemento celular; la región coronal del cemento carece de cementocitos y como tal se denomina cemento acelular; tanto el cemento celular como el acelular tienen cementoblastos encargados de la formación del cemento durante toda la vida del órgano dental. (21,56)

Las fibras de colágena del ligamento periodontal, se conocen como fibras de Sharpey, las cuales se encuentran en el cemento y el alvéolo, suspendiendo de esta manera el órgano dental dentro de su alvéolo. (21,56)

4. Organo Pulpar: La pulpa es la parte vital del diente compuesta por tejido conectivo laxo de origen mesenquimático; formada por células (odontoblastos, fibroblastos, mesenquimatosas, indiferenciadas y macrófagos) sustancia fundamental, fibras colágenas y reticulares; transmite información de sus receptores sensoriales al sistema nervioso central, como cambios térmicos, deformación mecánica o injuria; impulsos aferentes, resultados de sensación de dolor. (21,56)

2.1.2 CARIES

La caries es una enfermedad dinámica crónica que ocurre en la superficie del tejido dental, suele ser resultado de acumulación de microorganismos en los defectos ligeros de la superficie del esmalte. Al metabolizar los nutrientes estas bacterias en la saliva y sobre la superficie dental producen ácidos que empiezan a descalcificar el esmalte. Al proliferar las bacterias en la cavidad quedan "excavados", tanto ellas como las toxinas que descargan aumenten el tamaño de la caries. (21,56)

El fluoruro incrementa la dureza del esmalte y lo vuelve mas resistente a la caries. Se ha reducido en gran medida la incidencia de las cavidades mediante añadiduras de fluoruro al abastecimiento del agua pública y a las pastas dentales, lo mismo que aplicación tópica sobre el orificio dental. (21,56)

La superficie libre de la pieza dentaria de erupción reciente está cubierta por una sustancia del tipo de la lámina basal, llamada **cutícula primaria del esmalte**, elaborada por las mismas células que formaron el esmalte. Esta cutícula se desgasta poco después del órgano dental hacia la cavidad oral. (21,56)

2.1.3 ENFERMEDAD PULPAR

Es la inflamación del la pulpa dental, esta puede ser aguda ó crónica y a su vez reversible e irreversible; puede progresar a una necrosis pulpar, Periodontítis apical, absceso periapical, celulitis u osteomielitis mandibular. La pulpítis se da cuando la caries invade la dentina, cuando se realizan tratamientos agresivos o cuando un trauma interrumpe la circulación normal en la cámara pulpar aumentando la presión intrapulpar. (52,58)

Cuando la pulpítis se da en un diente del maxilar puede causar: Periodontítis supurativa, sinusítis purulenta, meningitis, celulitis orbital, trombosis cavernosa del seno o absceso cerebral. En un diente de la arcada inferior puede causar angina de Ludwig, pericardítis o enfisema. (52,58)

Mientras mayor es el tiempo de contacto de la pulpa con el medio bucal aumenta la posibilidad de proliferación de bacterias al interior del paquete vasculonervioso causando un efecto inflamatorio que desembocará posteriormente en la lisis de este tejido, además inicia su defensa, inflamándose, su reacción inicialmente es local y circunscrita, si no se elimina el estímulo, el mecanismo inflamatorio continua destruyendo en forma lenta y continua la pulpa. (52,58)

□ **SIGNOS Y SINTOMAS:**

- Reversible: presenta dolor ante estímulos fríos o dulces generalmente que cesan al poco tiempo de retirarlos
- Irreversibles: dolor ante estímulos fríos, dulces, calientes que cesan solamente después de algunos minutos. El dolor puede irradiarse a dientes adyacentes haciendo difícil el diagnóstico, puede desaparecer después de algunos días debido a una necrosis pulpar. Cuando la infección se extiende mas allá del foramen apical puede haber dolor a la palpación y/o a la percusión. (52,56)

2.2 TRATAMIENTO DE LA PULPITIS

2.2.1 Pulpotomía

La pulpotomía es una acción quirúrgica preventiva que consiste en la remoción de una pulpa cameral, que tiene como propósito la conservación de la función y vitalidad de la pulpa radicular (43,13)

La academia americana de odontología pediátrica la define como un procedimiento que involucra la amputación coronal pulpar afectada o infectada, en la cual en el sitio de amputación se coloca un medicamento que tenga propiedades fijadoras, bactericidas, que no tenga efectos secundarios y que tenga un mayor éxito posterior a la colocación del medicamento.(57)

Mientras mas joven la pulpa su irrigación es más abundante, consecuentemente los elementos de cada regeneración que aporta el tejido sanguíneo, al realizar la pulpotomía, permitirán una reacción mejor por parte de la pulpa. Los vasos sanguíneos en un diente joven son mas abundantes y de mayor diámetro, estos van disminuyendo de acuerdo a la edad y a la fisiología pulpar, así como a factores de agresión: Bacterianos, químicos, traumáticos, que aceleran la formación de dentina reparativa, disminuyendo los volúmenes de la cámara coronal, conductos radiculares y los forámenes apicales, produciéndose una disminución del aporte salival con la consecuente disminución de la capacidad de reacción pulpar. (43,13)

□ INDICACIONES:

- Cuando se presenta una inflamación mínima y reversible.
- Bastante destrucción coronaria.
- Dientes libres de pulpítis radicular.
- Cuando se presenta una exposición pulpar al remover la dentina cariada.
- Diente con por lo menos dos tercios de longitud radicular.
- No debe haber existencia de reabsorción interna.
- Si existe dolor no debe ser espontaneo ni persistente.
- No debe haber fístula, absceso, ni presentar evidencia radiográfica de patología pulpar.
- La hemorragia en el sitio de la amputación debe ser controlable.

□ CONTRAINDICACIONES:

- Dolor espontaneo
- Tumefacción

- Sensibilidad a la percusión
- Movilidad
- Reabsorción interna
- Presencia de fistulas
- Calcificaciones pulpares
- Hemorragia pulpar excesiva
- Presencia de abscesos periapicales
- Lesión de furca

□ PROCEDIMIENTO:

- Anestesia.
- Aislamiento absoluto con dique de goma.
- Remoción de todo el tejido cariado con una fresa redonda, y se debe cambiar para hacer la extirpación de la pulpa.
- Se hace una interconexión de los cuernos pulpares con el propósito de eliminar el techo de la cámara pulpar y tener un buen acceso a la misma.
- Eliminación de la porción afectada de la pulpa mediante una fresa redonda de acero nueva o con una cucharilla filosa perfectamente esterilizada.
- La hemorragia relacionada debe ser abundante, lo que será un buen indicativo para producir un pronóstico aceptable.
- Extravasación de sangre por un tiempo entre dos y tres minutos. Posteriormente se realiza la hemostasia mediante presión con pequeñas torundas de algodón estéril.
- Lavado con una sustancia antiséptica no irritante.
- Secado de la cavidad con torundas de algodón ligeramente humedecidas en suero fisiológico
- Colocación de hemostático aplicado con una torunda de algodón que contacte con la pulpa por un tiempo de 15 segundos a 5 minutos dependiendo de el material utilizado.
- Se colocará una pequeña capa de un material biocompatible, resistente y que brinde protección. (43,13)

Otra técnica para el tratamiento de las exposiciones pulpares es el recubrimiento pulpar directo, que consiste en la aplicación de una sustancia sobre una exposición pulpar que estimule la dentina para que ésta cree un puente entre la pulpa y el exterior y así evitar terapias pulpares más agresivas, el material hasta ahora indicado es el Hidróxido de Calcio (CaOH_2)^(27,33,43). Pero así como a veces no tenemos que amputar parte de la pulpa, en otras en las que el compromiso del nervio del diente es muy alto se requiere de la realización de otro procedimiento aún más agresivo, hablamos de la pulpectomía; que no es nada diferente a la amputación total de la pulpa del diente incluyendo la que está alojada en la raíz, y posteriormente la obturación del conducto con un material que proporcione un sellado perfecto y además una compatibilidad aceptable con los tejidos, el más comúnmente usado es el Oxido de Zinc y Eugenol (ZOE), pero estudios recientes proponen al yodoformo como una buena alternativa.^(19,20,28)

2.3 MEDICAMENTOS

Las características ideales del material a utilizar en pulpotomías deben ser:

- Fijar la porción coronal de la pulpa lo suficiente para esterilizar, detoxificar e inhibir la autólisis del tejido pulpar.
- Suprimir la posible actividad reabsorbente.
- No ser inmunogénico.
- No ser difusible desde los canales radiculares o ser autolimitante al respecto.
- No ser mutagénico. ⁽³⁴⁾

2.3.1 Sulfato Férrico

El sulfato férrico se usa para la retracción gingival antes de tomar una impresión en protodoncia y en cirugía endodóntica para el control de la hemorragia. Al contacto con la sangre forma un complejo ion férrico - proteína que sella los vasos sangrantes mecánicamente produciendo hemostasis. ⁽³⁴⁾

Estudios previos demostraron que el sulfato férrico produce respuestas pulpares que han sido comparadas favorablemente con el formocresol diluido (18); con la diferencia que el sulfato férrico no produce ninguna consecuencia de toxicidad para ninguna parte del organismo. (3)

Uno de los últimos estudios realizados por Smith en el año 2000 mostró en ocasiones un 84% de éxito en estudios radiográficos realizados después de una pulpotomía con formocresol y hasta un 99% del éxito clínico en los mismos pacientes. (50) Sin duda datos significativamente superiores a los conseguidos en las pulpotomías realizadas con formocresol por Hicks en 1986 cuando modificó la técnica habitual al usar el material después de haber conseguido la cicatrización pulpar y además mezclado en partes iguales con ZOE, el estudio no mostró un éxito bajo, ya que el 93% de los dientes tratados no presentaron estados patológicos durante los 24 meses posteriores al procedimiento, pero no logra superar lo logrado con el sulfato férrico. (26)

Estas técnicas que inducen a la preservación de la pulpa radicular vital y que utilizan glutaraldehído o sulfato férrico y medicamentos a base de corticoesteroides, deberían no solo preservar sino también aislarla de la cámara pulpar por medio de una camada de dentina y odontoblastos. Por tal motivo sería necesario un medicamento que promoviera la regeneración de la pulpa y estimulara la formación de dentina, dentro de estos está el hidróxido de calcio y más modernamente las proteínas dentinogénicas. (51)

La formación de un puente de dentina después de la realización de una pulpotomía, aísla el tejido pulpar remanente de los efectos tóxicos oriundos de los materiales restauradores. Así también, disminuyen las opciones de reabsorción interna, ya que los odontoblastos de una pulpa no inflamada entran en proceso exfoliación en el momento apropiado, sustentándolo de forma fisiológica. (34)

Claro está que el fracaso en la técnica empleada también puede radicar en diagnósticos errados, síntomas de propagación de toxicidad, mutagenicidad, inmunogenicidad y cancerogenicidad incluyendo la colaboración del paciente.

2.3.2 Formocresol

Es una combinación de formalina y cresol en proporción de 2:1 o 1:1, siendo la formalina un desinfectante poderoso; por tal motivo el formocresol es un medicamento bactericida inespecífico efectivo contra microorganismos aeróbicos y anaeróbicos de los conductos radiculares. (43)

El formocresol presenta propiedades como: Un desinfectante, antiséptico y momificante pulpar, con un gran potencial de penetración, es un agente citotóxico, un medicamento cáustico, suprime el metabolismo celular, pierde poca actividad ante la materia orgánica y actúa a un bajo potencial de curación. Histológicamente el tejido pulpar expuesto con formocresol pasa por tres zonas que son: zona de fijación, necrosis por coagulación y zona de tejido vital. (2,9,18,26,36)

Comenzó a utilizarse en estomatología en 1904 y se considero una droga venerable, cuando Buckley estableció que la pulpa necrótica remanente podía ser fijada con formaldehído y convertida en inocua, agregándole el tricresol, glicerina y agua para aumentar la solubilidad y difusión del compuesto. Posteriormente Sweet generalizo su uso através de su tratamiento original para la fijación del tejido pulpar en los tratamientos endodónticos parciales.

En estudios posteriores se demostró su toxicidad y se le atribuyeron efectos citotóxicos sobre la pulpa alrededor de los cuales han versado numerosos estudios clínicos y experimentales, que han convertido a la droga en un medicamento polémico. (2,9,18,26,36)

En todos los casos donde se ha colocado el formocresol en contacto con tejido vivo, la necrosis era seguida de una reacción inflamatoria persistente. La teoría actual indica que se cambia una inflamación aguda por una inflamación crónica sin producir cicatrización en ningún momento. (43,34)

El uso del formocresol ha sido controversial, la reacción histológica después de la aplicación del formocresol depende del tiempo de fijación de la pulpa y la concentración utilizada. (1,18,46)

Se ha especulado sobre las consecuencias a nivel del diente, como son:

- Irritación e inflamación.
- Retardada reabsorción radicular en dientes temporales.
- Anquilosis.
- Descomposición de la pulpa radicular.
- Hipoplasia de los dientes sucedáneos. (1,18,46)

Algunas de estas afecciones son causadas por la filtración del formocresol a través del tracto del conducto del diente temporal, hasta llegar al capuchón de los dientes permanentes desmineralizando el esmalte, afectándolos y dejándolos susceptibles al ataque de microorganismos. (1,18,46)

El formocresol suprime las funciones celulares actuando dentro de una estructura que se está exfoliando. (34)

Radiográficamente se han encontrado hallazgos como radiolucidez en la furca y a nivel del periápice no obstante la reacción de la pulpa ante la agresión desencadena un conjunto de células inflamatorias en el tejido pulpar. (1,18,46)

Sobre el cuerno pulpar se coloca formocresol para iniciar un proceso de coagulación de las proteínas de las capas superficiales del tejido pulpar que actuarían como un apósito biológico sobre el que se depositan las sales minerales que formarán un puente cálcico de dentina reparativa. El puente dentinario se consolida aproximadamente 21 días después de la intervención.

En estudios postpulpotomía en los cuales se usaron radioisótopos se encontró la presencia de formaldehído en el sistema circulatorio y en numerosos órganos. (34)

Un artículo reciente revisa todo el tema referente al formaldehído y además de alertar acerca de su toxicidad sugiere evitar su uso en odontología. (34)

2.3.3 Eugenol

Pertenece al grupo de los aceites esenciales que conforman los desinfectantes intraconductos; es tanto antiséptico como anodino y se ha demostrado que el eugenol inhibe los impulsos nerviosos intradentarios. (43)

2.3.4 Glutaraldehído

Pertenece al grupo de los compuestos fenólicos y es empleado como desinfectante intraconducto; es un aceite incoloro que presenta una ligera reacción ácida, es desinfectante y fijador y por tal razón se recomienda una concentración del 2% para éstos casos. (43)

2.3.5 Hidróxido De Calcio

Ha sido empleado como medicamento intraconducto, presentando una actividad antiséptica relacionada probablemente con su alto ph y su acción sobre el tejido pulpar necrótico; la pasta de hidróxido de calcio está indicada cuando se anticipa una demora excesiva entre citas, ya que es eficaz mientras no permanezca dentro del conducto radicular. (43)

2.4 MATERIALES DE OBTURACION PROVISIONAL

Una correcta elección del material de curación provisional es tan importante como otros pasos en la terapia endodóntica; por tanto la filtración en el sellado de la curación puede contrarrestar el tratamiento por más cuidadosamente realizado. Por ello se establecen las siguientes características que deberían cumplir los materiales de curación provisional:

1. Ser impermeable a los fluidos bucales y a las bacterias.
2. Sellar herméticamente la cavidad de acceso en su periferia
3. No causar presión en la curación cuando se coloca.

4. Endurecer a los pocos minutos después de su colocación
5. Tolerar las fuerzas de la masticación.
6. Ser fácilmente manipulable y fácilmente removible.
7. Armonizar con el color de la estructura dentaria (en el caso de seres humanos). (43)

2.4.1 Cemento De Oxido De Zinc Y Eugenol (Eugenolato De Zinc)

Es un material con buen selle pero que resiste mal al roce y termina destruyéndose con el tiempo; su principal desventaja es el tiempo de endurecimiento que puede acelerarse añadiendo un 0.5% a 1% de acetato de zinc. (43)

2.4.2 Cavit

Formado por sulfato de calcio, óxido de zinc, acetato de glicol, acetato de polivinilo y trietanolamina, no contiene eugenol; presenta un buen selle si el espesor de la obturación supera los 3mm y ésta no se mantiene durante más de una semana. (43)

2.4.3 IRM (Intermediate Restorative Material)

Es un cemento de óxido de zinc y eugenol, reforzado con polimetilmetacrilato que exhibe una vida media de varias semanas. No es citotóxico y es biológicamente compatible, en comparación con el cavit, éste endurece más rápido y sella mejor. (43)

2.5 ANATOMIA DENTAL, FISIOLÓGÍA E HISTOLOGIA DEL CANIDO

2.5.1 Anatomía Dental Del Cánido

La fórmula dentaria de los canes adultos está compuesta por cuarenta y dos piezas distribuidas de la siguiente forma: maxilar superior con seis incisivos, dos caninos, ocho Premolares y cuatro

molares, dispuestos de forma simétrica de derecha a izquierda; maxilar inferior: seis incisivos, dos caninos, ocho Premolares y seis molares (dos más que en el superior); casi todas las razas caninas poseen o deben poseer un ajuste perfecto de los caninos de tal manera que la boca cierre de forma hermética denominada "cierre de tijera".

Algunos tipos pueden tener como características específicas y no defectuosas el avance o retroceso de la mandíbula superior e inferior; en el caso del boxer concretamente el cual se considera con prognatismo o avance de la mandíbula inferior, como característica racial.

Los cánidos cambian de dentadura juvenil, llamada "de leche", compuesta por menos piezas, entre los tres o seis meses de edad, presentando generalmente todas las piezas a los seis u ocho meses.

Cuidado Dental del Cánido

El problema dental más frecuente es la formación de placas de sarro, estas producen una inflamación que a su vez reducen la adherencia de la encía al diente. La falta de higiene se traduce no sólo en enfermedades de los dientes, además es causa de complicaciones en otros sistemas orgánicos como las vías respiratorias o el tracto gastrointestinal, se evitaría teniendo cuidado de la higiene, cepillando los dientes una o dos veces por semana. Además es importante el tipo de dieta debido a que proporciona una salud bucal de tipo "natural", por la ingesta de alimentos como el pan, huesos porosos y otros; en los dientes de los canes, se producen efectos de desgaste, fracturas y hasta la pérdida de algún órgano dental.(39)

En los canes se debe iniciar el hábito de una correcta salud bucal, por medio de programa preventivo de cuidado bucal indicado por el veterinario que se inicia en casa con el juego, caricias, masajes en las encías, elogios y tranquilización del animal.(40)

2.6 PROGRESIÓN DE LA ENFERMEDAD EN EL CANIDO

2.6.1 Clasificación de la Caries en Cánidos:

La caries se clasifica:

- *Tipo A:* lesión confinada a la corona (no afecta la unión cemento-esmalte) sin exposición pulpar.
- *Tipo B:* lesión confinada a la corona (no afecta la unión cemento-esmalte) con exposición pulpar.
- *Tipo C:* lesión centrada sobre la unión cemento-esmalte, afecta esmalte, cemento y dentina pero sin exposición de la pulpa; incluye lesiones de resorción externa.
- *Tipo D:* lesión centrada sobre la unión cemento-esmalte, afecta esmalte, cemento y dentina, con exposición pulpar; incluyendo lesiones de resorción externa.
- *Tipo E:* lesión confinada a la raíz del diente (no involucra la unión cemento-esmalte) incluso en la furcación sin evidencia de trauma de la corona.
- *Tipo F:* lesión extensa de la raíz; incluye lesión resortiva externa e interna en felinos, lesión resortivas idiopáticas en cánidos, caries extensa de la raíz.

Las lesiones se clasifican en:

- *Clase I:* lesiones tempranas que se extienden a menos de 0.5 mm en el cuello dental.
- *Clase II:* erosiones significativas que no invaden el sistema endodóntico.
- *Clase III:* erosiones profundas que invaden el sistema endodóntico.
- *Clase IV:* lesiones profundas que pueden causar la pérdida de la integridad del diente.
- *Clase V:* lesiones crónicas que han causado pérdida de coronal completa.

2.7 ANATOMÍA GENERAL DEL CANIDO

La anatomía de los perros consta de un maxilar corto pero muy alto por detrás; sobre los caninos y molares tiene varias crestas mas o menos pronunciadas; la apófisis cigomática es corta y delgada, está cubierta lateralmente por el malar y perforada por un gran número de agujeros (agujeros alveolares). En el perro adulto no existe tuberosidad del maxilar pero existe, en cambio, una proyección puntiaguda de la apófisis pterigoides, detrás del último alvéolo. La cara nasal presenta una corta cresta en espiral en su porción anterior; detrás de esta cresta es profundamente cóncava y forma la pared lateral del seno maxilar. La apófisis palatina es corta, ancha por detrás y moderadamente arqueada en sentido transversal. El agujero palatino anterior está situado en la sutura palatina transversa o en sus inmediaciones y aproximadamente a la mitad de la distancia existente entre la sutura media y el borde alveolar. El surco palatino es muy marcado. El gran alvéolo para el canino está completado por el premaxilar. El pequeño alvéolo para el primer premolar está separado del precedente por un pequeño intervalo, los dos siguientes constan de porciones anterior y posterior para las raíces de los molares. El cuarto y quinto son mucho más anchos y están divididos en tres partes. El último es pequeño y consta de tres divisiones. El canal infraorbitario es corto.⁽²³⁾

El cuerpo del premaxilar esta comprimido dorsoventralmente y contiene tres alvéolos para los incisivos que aumentan de tamaño del primero al tercero; completa también la pared medial del gran alvéolo para el canino. El agujero incisivo es muy pequeño excepto en los cráneos voluminosos. El borde interalveolar es ancho y muy corto. La apófisis nasal es ancha en su origen y se adelgaza atrás hasta terminar en punta aguda; la porción anterior se encorva hacia arriba, hacia atrás y un poco hacia delante y forma el borde lateral del orificio nasal óseo; la porción posterior se extiende hacia atrás un largo trecho entre el nasal y el maxilar. La apófisis palatina se tuerce hacia arriba y hacia fuera, formando con la del lado opuesto un surco ancho para el cartílago del tabique; la extremidad anterior es puntiaguda y se adapta a una escotadura existente entre la

apófisis palatina del maxilar, soportando la extremidad del vómer. La fisura palatina es corta, pero ancha.(23)

La porción horizontal del palatino es extensa formando aproximadamente un tercio del paladar duro. Presenta un número de variable de agujeros palatinos accesorios. Existe ordinariamente una aguda espina nasal posterior en la extremidad de la sutura media. El canal palatino está a veces excavado enteramente en este hueso. La porción perpendicular es aún más extensa. Su cara externa es libre y forma la mayor parte de la pared interna de la espaciosa fosa pterigopalatina. El agujero maxilar está situado en un nicho profundo entre este hueso y la apófisis cigomática del maxilar. Inmediatamente por encima existe de ordinario otro agujero que se abre en el interior de la cavidad nasal. Los agujeros palatino posterior y esfenopalatino están situados un poco mas atrás y ligeramente más bajos; el primero es ventral respecto del último. Una lámina horizontal que se extiende desde la cara nasal encuentra la del lado opuesto y se da la lámina transversal. (23)

Las dos mitades de la mandíbula no se fusionan completamente ni aún en edad avanzada, de modo que existe una sínfisis mandibular permanente. El cuerpo presenta seis alvéolos para los incisivos y dos para los caninos. Los alvéolos incisivos aumentan de tamaño del primero al tercero. Los alvéolos caninos se extienden profundamente hacia abajo y atrás. Las ramas divergen menos que en el cerdo. El borde ventral de la lámina horizontal es convexo en sentido longitudinal y es grueso y redondeado. El borde alveolar es un tanto cóncavo longitudinalmente y algo ranversado, sobre todo en su centro; presenta siete alvéolos para los molares inferiores que se parecen a los de la mandíbula superior, exceptuando el cuarto y sexto, que son más pequeños, y el quinto, que es igual al cuarto de los superiores. El espacio interalveolar es muy corto o falta por completo. Existen dos o tres agujeros mentonianos en cada lado. La porción vertical es relativamente pequeña.(23)

Su cara lateral presenta una profunda fosa masetérica que invade hasta la apófisis corónides y está limitada por crestas por delante y por detrás. La cara medial es convexa y en ella se observa el agujero mandibular. Aproximadamente al mismo nivel que este último se halla la rugosa apófisis

angular, que se proyecta hacia atrás desde el borde posterior y es equivalente al ángulo de otros animales. El cóndilo está colocado muy bajo, no más alto que el vértice del canino cuando el hueso descansa sobre una superficie plana; es largo transversalmente y la porción medial de la cara articular es la más ancha y se extiende por encima de la cara posterior. Su eje mayor es ligeramente oblicuo. Estando la extremidad medial algo inclinada hacia abajo y hacia delante. La apófisis coronoides es muy extensa y se dobla ligeramente hacia fuera y hacia atrás.⁽²³⁾

2.7.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL PACIENTE PARA LA SELECCIÓN DE LA ANESTESIA

En el momento de anestésiar el cánido es fundamental conocer la variedad de medicamentos, sabiendo que existen desde tranquilizantes o sedantes hasta sustancias que pueden inducir una anestesia general. La selección de un método anestésico determinado depende de la evaluación integral del paciente por lo cual es preciso considerar varios factores, tales como:

- Estado físico que puede desglosarse en las siguientes categorías: animales sanos, pacientes con problemas leves, pacientes con problemas graves, animales con problemas moderadamente intensos y pacientes moribundos.
- La presencia de enfermedad influye en la clasificación del estado físico y pueden interferir con la biotransformación de algunos medicamentos.
- El tamaño y la especie reviste en gran importancia, dado que el animal obeso no presenta el mismo metabolismo de un animal esbelto, además existen diferencias de especie como es el caso del uso contraindicado de anestésicos esteroideos de tipo altesin en cánidos.
- La edad constituye un indicador vital. Se sabe que hay mayor porcentaje de viabilidad en perros jóvenes que en cachorros menores de tres meses o en perros ya viejos.
- El sexo del paciente. Hay diferencias poco considerables en la capacidad de biotransformación de ambos sexos; sin embargo, se dice que el metabolismo del macho es 7% mayor que el de las hembras.

- Estado de nutrición y grado de hidratación. Es evidente que las perspectivas de viabilidad de un individuo desnutrido son menores que las de un animal bien nutrido e hidratado.
- El estrés ambiental y el manejo pueden tener más importancia de lo que aparentan. La tensión nerviosa fuerte puede inducir hipotensión en animales tranquilizados con ciertos medicamentos, como también el calor excesivo puede causar absorción subcutánea del medicamento y causar convulsiones y excitación. (23)

2.7.2 ANESTESIA

En el momento de efectuar alguna intervención de tipo quirúrgico en los caninos se requiere de la utilización de un anestésico que puede ser general, regional o local. Cuyas características más importantes son: facilidad de aplicación, inducción suave, toxicidad mínima, metabolización y eliminación rápidas, carencia de efectos secundarios, olor agradable en caso de ser inhalado, que sea estable, no inflamable ni explosivo, fácil adquisición y almacenamiento. (23)

2.7.2.1 Anestesia General

Consiste en la supresión total en forma temporal, de la sensibilidad y de la movilidad de los seres vivos, sin afectar sus funciones vitales, mediante la acción de fármacos aplicados por medio de procedimientos especiales. (23)

La anestesia general se clasifica en

- Anestésicos volátiles por inhalación como fluothane, ciclopropano, éter cloroformo y óxido nitroso (11). Actualmente el **Halotano** es el agente anestésico inhalado más utilizado en el ámbito mundial de clínicas veterinarias. Estudios previos con halotano lo presentan como una molécula que facilita la inducción a la anestesia, ayudan a mantener el plano quirúrgico y tiene un tiempo de recuperación relativamente corto, también facilita la analgesia y la relajación muscular minimizando de esta forma los riesgos durante los procesos quirúrgicos. Sin embargo

algunos investigadores demostraron efectos secundarios del uso de halotano en especies como bovinos, equinos, ovinos, alpacas, ratas y seres humanos. (11)

- Anestésicos fijos por vía intravenosa como surital sódico, pentotal sódico, pentobarbital sódico, hidrato de cloral sulfato de magnesio y clorhidrato de metomidato (en suidos). Por vía intramuscular como Ketamina (exclusivamente en félidos y primates). Y finalmente por vía intrabdominal (peritoneal), como surbital sódico, pentotal sódico y pentobarbital sódico. (23)

La anestesia con cloroformo o éter tienen tres etapas y cuatro periodos:

- En la primera etapa se encuentra:
 - El periodo uno de inducción, en este periodo el agente anestésico ejerce su acción sobre los agentes corticales más elevados.
 - En el segundo periodo denominado de delirio o de excitación. Corresponde a la base de depresión de los centros motores más elevados, con liberación de los mecanismos autónomos inferiores.
- Respecto a la segunda etapa podemos decir que en ella se encuentra
 - El tercer periodo denominado de anestesia quirúrgica. Por la acción del anestésico en la médula espinal, que produce relajación de los músculos esqueléticos, supresión de los reflejos medulares y amortiguamiento paulatino de los reflejos del tallo encefálico, lugar donde hacen salida los nervios craneales motores.
- La tercera etapa que incluye:
 - El cuarto periodo o de anestesia bulbar, se caracteriza por la acción del anestésico en el bulbo, que provoca paralización de las funciones vitales del mismo. Primero se produce colapso respiratorio y vasomotor, que termina en paro o síncope cardiaco y rápidamente produce la muerte: es preciso estar muy pendiente de que la anestesia nunca llegue a este periodo. (23)

2.7.2.2 Anestesia Regional

Este tipo de anestesia se aplica por vía intrarraquídea, epidural o subdural.

Anestesia por conducción se produce al inyectar solución anestésica en la proximidad de un nervio, insensibilizando así el área inervada. (23)

Anestesia paravertebral consiste en infiltrar un anestésico, por lo general novocaína o xilocaína al 2%, alrededor de un tronco nervioso logrando que la zona inervada por él mismo quede insensible y se produzca relajación muscular, durante un periodo que puede variar de 1 a 2 horas. (23)

Anestesia epidural o caudal que consiste en introducir la solución anestésica en el espacio epidural del conducto raquídeo, sin perforar el espacio subaracnoideo; tiene menos reacciones que la anestesia raquídea. También podemos contar con anestésicos locales que consisten en la pérdida reversible de la sensibilidad en una región delimitada al bloquear la conducción nerviosa, sin que el paciente pierda la conciencia. (23)

2.7.2.3 Anestesia local

Por contacto tisular de líquidos y gases, estos son sustancias que actúan de forma directa sobre los nervios sensoriales y motores para producir pérdida localizada y temporal de la sensibilidad y la capacidad motora. (23)

Por regla general la analgesia local se logra con el bloqueo de las fibras, sin embargo en las analgesias paravertebrales y epidural, es inevitable comprobar que también se han bloqueado dichas fibras del sistema nervioso autónomo de la región, que ocasionaría hipotensión intensa, bradicardia sobre todo en casos de dosificación. (23)

Químicamente los anestésicos locales se dividen en dos grupos: primero los derivados "éster" que son: cocaína, procaína, tetracaína, etc; y segundo los derivados "amida" que son: lidocaína, dibucaína, mepivacaína, etc. Estos se utilizan la mayor parte en procedimientos quirúrgicos en animales de avanzada edad y pacientes que ofrecen grave riesgo quirúrgico, en los cuales es aconsejable la administración conjunta de adrenalina o algún otro vasoconstrictor, a fin de evitar que el anestésico se absorba con excesiva rapidez. (23)

Desde el punto de vista clínico un analgésico local debe reunir ciertas características tales como: baja toxicidad, afinidad aumentada por el tejido nervioso local, no irritante, de efectos por completo reversibles en un lapso clínicamente adecuado, con un breve periodo de latencia (de 5 a 10

minutos), que genere prolongado efecto analgésico (de 45 a 90 minutos), sea compatible con la adrenalina, sea soluble en agua y estable a la luz, el calor, los metales pesados, etc.(23)

Además es importante mencionar que el analgésico local solo actúa en los nodos de Ranvier y poseen una porción lipófila y otra hidrófila. Los analgésicos locales actúan primero sobre los sitios en donde hay mas superficie para "adherirse", esto es, en las fibras amielínicas delgadas (tipo c), luego en fibras parcialmente amielínicas hasta terminar con fibras gruesas (tipo a) por completo mielínicas, el efecto en estas últimas se produce sobre los nodos de Ranvier y se excretan por vía renal la mayor parte en forma biotransformada, excepto en el caso de la cocaína. (23)

Efectos sistémicos y tóxicos de los anestésicos locales: Los efectos sistémicos y tóxicos en el sistema nervioso central, inducen al bloqueo neuronal en un área específica del sistema nervioso central, su efecto neto será una excitación o convulsión y su efecto excitatorio ha sido utilizado en caballos y perros de carreras legalmente, los cuales dependen de una liberación de catecolaminas y del bloqueo de su reingreso a la terminal nerviosa, su efecto convulsivo es más común en cachorros y se sugiere como tratamiento diazepam por vía intravenosa o pentotal sódico. Mientras que en el sistema cardiovascular y aparato respiratorio inducen de manera "dosis-dependiente" una disminución de la conducción del impulso contractil en el miocardio con bradicardia. El resultado final será decremento del gasto cardiaco por inotropismo y cronotropismo aminorados.

Existen diferentes técnicas de analgesia local las más comunes son:

1. Superficial o tópica, es la más común, se induce con cloruro de etilo, el cual puede conllevar a una necrosis especialmente si se aplica a mucosas. La lidocaína se prefiere en casos de problemas dolorosos en las tonsilas, nariz y el hocico. (23)
2. Por infiltración, es una de las más usuales que ayuda cuando el sujeto es de alto riesgo quirúrgico. La infiltración se aplica por vía subcutánea, 1 ml/1 cm de incisión, con agujas de 10

cm de largo y de calibre delgado 22 a 25. Se puede utilizar procaína al 0.5 a 2%, lidocaína a la misma concentración o clorprocaína al 0.5 a 3%. En los cánidos se logra inyectando el analgésico en el espacio epidural entre la última vértebra lumbar y el hueso sacro es recomendable introducir un catéter para facilitar la administración de la anestesia. (23)

3. Por vía intravenosa, se utiliza para analgesia de extremidades. Por medio del plexo braquial, se indica en luxaciones, fracturas, lesiones localizadas debajo de la articulación del codo. (23)
4. Por vía intrasinovial para aliviar dolor producido por trastornos patológicos de las articulaciones y vainas tendinosas. (23)
5. Por conducción, se usa poco en pequeñas especies.
6. Por vía epidural, se usa en el espacio epidural, se presenta de manera rápida en rumiantes y lenta en perros, gato y caballo, debe procurarse una dosificación adecuada para evitar que el animal se caiga. (23)
7. Por vía paravertebral, a nivel profundo en áreas contiguas a la eminencia de los pares espinales en la región lumbar y la primera torácica, para esta región se recomienda de 5 a 10 ml de lidocaína al 2% con adrenalina (1:500000). (23)

Antes de proceder a inducir la anestesia es necesario manejar a los pacientes para sujetarlos es fundamental poner especial interés en la seguridad del cirujano y sus ayudantes. Por fortuna, se dispone de los tranquilizantes que favorecen la aplicación inicial de los anestésicos en individuos nerviosos, excitables o agresivos; además, como estas sustancias tranquilizadoras intensifican la acción de la mayor parte de los anestésicos, se puede reducir la dosis, lo cual es benéfico para los cánidos. (23)

También se dispone de otras sustancias preanestésicas que tiene por objetivo proteger la vida de los pacientes; entre ellas los tranquilizantes, que son cualquier fármaco que lleva a un estado de

“quietud” o “tranquilidad” sin considerar el mecanismo por el cual se coloca estado de calma mental sin deprimir totalmente la función mental del paciente algunos de estos tranquilizantes son: el Combelen, neuropléxico tranquilizante cuyo principio activo es la propiopromacina con presentación comercial al 1%, es un inhibidor y bloqueador sobre el hipotálamo y diencéfalo que disminuye la excitabilidad refleja en general además de ejercer acción sedante e hipnótica los pacientes quedan despiertos y conscientes, su vía de administración es intravenosa; C.D.P., tranquilizante no hipnótico, derivado de la promacina en forma de clorhidrato en presentación de 50mg/ml, la dosis promedio recomendada para todas las especies es de 2mg/kg de peso su vía de administración es intramuscular; Rompún, tranquilizante a base de hidrocloreuro de xilacina en presentación al 2% es administrado como sedante analgésico y relajante muscular, puede aplicarse por vía intravenosa o intramuscular, se recomienda de preferencia en esta especie 0.07ml/kg de peso o 1ml/10kg, generalmente produce vómito a los 5 o 10 minutos de la aplicación por lo que se recomienda que los pacientes estén en ayunas. (23)

En el manejo y sujeción del paciente para la aplicación del anestésico se debe colocar alrededor de la mandíbula y a la mitad de la región supranasal la venda de manta; para sujetar esta, se hace una gasa simple en la parte inferior del maxilar, se llevan los extremos detrás de la inserción de la oreja precisamente en la inserción de la nuca y se atan de manera que sea fácil deshacer el nudo en un momento dado. Las vendas de manta que suelen utilizarse son aproximadamente de 5 x 85 cm o un metro para perros medianos y grandes, respectivamente, y de 2 x 60 cm para perros pequeños. Cuando los perros son braquicéfalos y la región supranasal es sumamente corta se coloca una venda de manta o una cinta adhesiva, procurando que no quede demasiado apretada para no oprimir los cartílagos supranasales y producir estados de asfixia. (23)

Los anestésicos de uso más común en los cánidos son los barbitúricos por vía intravenosa previo uso de los tranquilizantes. Entre los barbitúricos, el subital y pentotal sódicos son los mejor tolerados por su suave y rápida absorción, menor toxicidad, fácil eliminación y carencia de efectos secundarios; además la recuperación transcurre sin complicaciones. Una vez logrado el plano de

anestesia que se necesita, no conviene retirar la aguja de la vena del paciente. Para evitar que se obstruya por la coagulación de la sangre durante el tiempo que dura la intervención quirúrgica. (23)

La medicación preanestésica son los fármacos que se aplican al paciente antes de inducir la anestesia general con la finalidad de proteger sus funciones vitales y disminuir la dosis de anestesia entre dichos fármacos, están los tranquilizantes de los que ya se hablaron y la atropina que es un alcaloide derivado de la belladona se emplea de diferencia en los cándidos, se administra por vía intramuscular en dosis de 0.044 mg/kg de peso. Normalmente se aplica 10 minutos antes del anestésico. (23)

2.7.2.4 Anestésicos Disociativos

Los anestésicos disociativos describen un estado en el que el paciente se siente disociado o indiferente respecto a su entorno. (23)

En medicina veterinaria, se emplean por lo común tres medicamentos para inducir anestesia disociativa, los cuales son la fenidiclidina, la ketamina y la tiletamina. (23)

Estos anestésicos logran su efecto interrumpiendo la transmisión ascendente desde la parte inconsciente a la parte consciente del cerebro, mas que por medio de una depresión generalizada de todos los centros cerebrales. Este tipo anestésicos se puede unir a receptores opioides, para derivar su efecto analgésico; aunque muchos de los sitios de los receptores de los anestésicos disociativos no están esclarecidos. (23)

Dependiendo de la dosis de éstos anestésicos, es que se producen los diferentes efectos que van desde la inmovilización hasta la anestesia fija, los ojos permanecen abiertos y con un ligero nistagmo, hipertonicidad y rigidez muscular, con reflejos motores normales, de deglución y faringeos y analgesia de corta duración. (23)

El uso de la fenciclidina se diferencia de los anestésicos generales en, que la ausencia de la respuesta a los estímulos nociceptivos no se acompañan con la pérdida de otros reflejos como el

corneal y pupilar. Los efectos generales producidos dependen de la especie en que se utilicen, produciendo en el canino un estado de depresión; se recomienda aplicar dosis de 3 mg/ kg para anestesia, con una duración aproximada de una hora, con lo cual la recuperación total tendrá lugar en 4 a 5 horas. (23)

La ketamina es un polvo blanco, cristalino e hidrosoluble derivado de la fenciclidina, de acción ultracorta y aprobado para su uso en gatos y primates. (23)

Comparado con otros anestésicos, la ketamina produce un incremento del gasto cardiaco y la presión arterial sin alterar la resistencia periférica; dado que la ketamina causa alucinaciones, se recomienda administrar droperidol para prevenirlas. En el canino, la administración de ketamina en una dosis de 5 mg/kg por vía intravenosa para inducir anestesia causó un efecto depresor, el cual fue bloqueado al administrar hexametonio, cuya recuperación tuvo lugar en un lapso de dos horas; con dosis de 2mg/kg por vía intravenosa, aumenta el flujo sanguíneo cerebral 80% y el consumo de oxígeno cerebral en un 16%. (23)

Se ha establecido que la ketamina es un estimulante metabólico y un vasodilatador central, aunque dichos efectos podrían ser bloqueados mediante la administración previa de tiopental sódico.(23)

Al ser administrada la ketamina en combinación con un agente antiserotonina, se produce flacidez muscular, en lugar de las características de rigidez ocasionada por la ketamina. Esta tiene la capacidad de atravesar la placenta e inducir sedación en los fetos, se metaboliza en el hígado y es excretada por vía urinaria. (23)

La ketamina está contraindicada como agente único en cirugía ortopédica abdominal y en cirugía mayor, así como en animales con lesión cerebral hepática y renal. Previo a su administración es conveniente aplicar sulfato de atropina (0.04 mg/kg por vía intramuscular) para evitar salivación y efectos autonómicos. (23)

Otro anestésico disociativo es la tiletamina; este es un derivado de la fenciclidina. Su vida media en perros, monos y ratas es de 1.2 horas, 1 a 1.5 horas y de 30 a 40 minutos. En el aparato respiratorio se produce disminución del volumen corriente, con frecuencia respiratoria sin cambios; en estados de sobredosis se produce una marcada hipoventilación y apnea; en el sistema Cardiovascular, en perros con dosis de 2 mg/kg de peso de tiletamina se produce incremento de la presión sanguínea y de la frecuencia cardíaca, mientras que a dosis de 4 a 8 mg/kg disminuye la frecuencia cardíaca; en el músculo esquelético puede haber rigidez muscular, espasmos musculares de tipo clónico (cara o miembros anteriores), al incrementar la dosis se presentan convulsiones con lo cual se recomienda el uso de tiopental. A dosis bajas, la tiletamina se utiliza antes de la anestesia como agente inductor y sedante; su tiempo de inducción anestésica varía de 2 a 3 minutos si es administrada por vía intramuscular y con una duración aproximada de 60 minutos cuando es utilizada a dosis promedio 11 mg/kg. (23)

3. DISEÑO METODOLÓGICO

Se tomó una muestra de siete cánidos, que se dividieron en dos grupos: el grupo uno (1) constará de tres canes que se tratarán con formocresol, y el grupo dos (2) lo conformarán los otros tres y el material a usar es sulfato férrico, el restante será el perro piloto.

Para el inicio del estudio se tomaron dos canes del grupo uno y dos del grupo dos, estos duraron con sus respectivos medicamentos dos meses, junto con el perro piloto, mientras que los cánidos restantes solo duraran con el material en boca un mes, esto con el propósito de observar si el tiempo influye en la difusión del material.

El procedimiento a seguir, consistió en aplicar una dosis de 0.3cc de tranquilizante (maleato de azepromacina) al cánido vía intramuscular, una de 0.2cc de anestésico (clorhidrato de ketamina) vía intravenosa y tres cámpulas de anestesia infiltrativa (roxicaína); se aisló el diente a tratar, se hizo la apertura de la cámara, se removió la pulpa cameral con una fresa redonda y posteriormente con una cucharilla, se realizó el lavado con solución fisiológica que tiene como efecto principal lubricar y limpiar removiendo microorganismos, productos asociados de degeneración tisular y restos orgánicos e inorgánicos (2). Posteriormente a tres de los canes se les controló la hemorragia con una mota de algodón humedecida en formocresol por cinco minutos, también se utilizó un medicamento alternativo (Sulfato férrico) el cual se le aplicó a los tres canes restantes.

Al final del tratamiento se realizó un control radiográfico usando aparatos convencionales o equipos especiales de radiología oral y películas intraorales, aplicando la técnica del paralelismo. Además utilizando una correcta técnica de revelado que permita obtener una imagen confiable.

Con las radiografías se pudieron analizar cambios importantes en las estructuras, tales como, radiolucidez periapical, integridad de la lámina dura, reabsorción radicular patológica (interna y externa), incidencia de calcificaciones y reabsorción de la pasta obturadora.

Pasados dos meses se les hizo la última intervención a los primeros perros que se les realizó la pulpotomía y a los segundos un mes después. Esta intervención se trató de una exodoncia en bloque del diente tratado. De nuevo se aplicó una dosis de 0.3cc de tranquilizante (maleato de azepromacina) al cánido vía intramuscular, una de 0.2cc de anestésico (clorhidrato de ketamina) vía intravenosa y tres carpules de anestesia infiltrativa (roxicaína) en vestibular, lingual e interproximal, se prosiguió levantando un colgajo mucoperióstico (Widman modificado) que constó de una incisión intrasurcular con relajante hacia mesial en vestibular y en lingual. Teniendo la tabla ósea despejada se hicieron dos cortes paralelos en mesial y distal con una segueta quirúrgica, se tomó un disco de carburo y se hizo un corte (hacia apical) perpendicular a los anteriores, uniendo los dos trazos, posteriormente con un martillo y un cincel quirúrgicos se profundizó el corte transversal hasta que se pudo retirar el bloque de hueso, se les realizó sutura simple.

Para el postoperatorio se les aplicó 0.2cc de Dipirona amp. cada 24 horas por tres días vía intramuscular como analgésico antiinflamatorio, además se les dio 4cc de Trimetoprim sulfa susp. Cada 12 horas por diez días vía oral, se les hicieron lavados bucales con clorhexidina al 0.2% una vez al día por ocho días. Los cánidos tuvieron una dieta blanda rica en hierro y en calcio, por diez días.

Los dientes con el hueso en bloque se pusieron en una solución de formol al 10% durante 24 horas, posteriormente se pasaron a una solución de ácido nítrico al 10% en formol al 10% que se cambió cada dos días hasta que los tejidos óseo y dentario tomaron una consistencia blanda que permitió realizar los cortes; en cuanto estuvieron blandos se sometieron a un periodo de alcalinización para que en el momento de la tinción tomaran el color adecuado para poder observar las diferentes células. Posteriormente se observaron bajo microscopía de luz y se analizó la

existencia de inflamación leve, moderada o severa, capa odontoblástica regular e irregular, hallazgos de fibrosis y dentina reactiva, puente dentinario y además la eficacia del material ahora utilizado para este tratamiento (Sulfato Férrico) que posteriormente se quiere implementar en la clínica de Odontopediatría del Colegio Odontológico Colombiano.

3.1 HIPOTESIS

El sulfato férrico es un medicamento con ventajas significativas desde el punto de vista local (tejidos dentarios y peridentarios) comparado con el formocresol para el tratamiento de pulpotomías en Cánidos.

3.2 TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio es experimental preclínico, no probabilístico por conveniencia.

3.3 POBLACIÓN A ESTUDIAR

El estudio se realizó en el reino animal, de filum cordata, clase mamalia, orden carnívora, familia canidae género canis especie familiaris; de 4 a 6 meses de edad, de raza criolla; su posterior tratamiento fueron las exodoncias de los dientes donde se les efectuó el experimento, además de un corte de hueso y ligamento periodontal que fue visto bajo microscopio, para observar si se encontraban restos de los materiales en dichos tejidos.

3.4 SUJETOS DE ESTUDIO

Se realizó seleccionando Cánidos de raza criolla, con una edad aproximada de 4 a 6 meses y pertenecientes a una misma camada.

3.5 TAMANO DE LA MUESTRA

El tipo de muestreo es no probabilístico, ya que se escogió un tamaño de muestra por conveniencia, teniendo en cuenta factores económicos, normas de ética animal, entre otros.

El estudio se realizó con una cantidad de 7 cánidos de la misma raza (3 con sulfato férrico, 3 con formocresol y uno para la control piloto) y se utilizó el primer molar de los dos cuadrantes inferiores de cada uno, a cada cánido se le aplicó un solo medicamento.

3.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN

3.6.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Cánidos hembra o macho.
- Los cánidos se deben encontrar entre los 4 a 6 meses de edad.
- Los cánidos deben tener el primer molar superior e inferior tanto derecho como izquierdo.
- Cánidos de la misma raza (no importa cual sea)
- Los cánidos deben pertenecer a una misma perrera ó a una casa de cuidados para animales (que estén en un lugar estable).
- Los cánidos deben ser desparasitados y vacunados en el último año.

3.6.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Cánidos a los que se les haya realizado otro estudio con medicamentos previamente.
- Cánidos hembra que se encuentren en embarazo ó lactando.
- Cánidos que presenten problemas sistémicos.
- Cánidos que presenten enfermedades infectocontagiosas.
- Cánidos que presenten alergia al hierro, previo al estudio.

3.6.3 CRITERIOS DE DESCONTINUACIÓN O RETIRO

- Cánidos que pierdan el diente a tratar.
- Cánidos que fallezcan.
- Cánidos que presenten formación de absceso periapical donde su posterior tratamiento sería una pulpectomía o exodoncia.
- Cánidos hembra que queden en embarazo durante el estudio.
- Cánidos que presenten alergia al hierro durante el estudio.

3.7 VARIABLES

NOMBRE DE LA VARIABLE	SIGNIFICADO	ESCALA				CATEGORÍA	MEDICION
		CUANTITATIVO		CUALITATIVO			
		DISCRETO	CONTINUO	ORDINAL	NOMINAL		
Pulpotomía	Remoción de la pulpa cameral de un diente	X					Número de pulpotomías realizadas
Sexo	Definición del género				X	Hembra o macho	
Edad	Edad en meses del cánido		X			3, 4 y 5 meses	Meses
Control Postoperatorio	Observaciones que se realizarán después de la intervención			X		24 y 48 horas; 1 y 2 semanas	Observacional
Lesión Periapical	Alteración de un grupo de células o tejido a nivel del periápice que repercutirá en mayor o menor grado directamente sobre su función			X		Leve, moderada y severa	Observacional
Absceso	Acumulación de material purulento en una bolsa formada por la desintegración del tejido circundante			X		Presente ó ausente	Observacional
Ensanchamiento del espacio para el ligamento periodontal	Aumento en el espacio para el ligamento periodontal			X		Leve, moderado y severo	Observacional
Exodoncia	Proceso por el cual se extrae un diente	X				Realizada o no realizada	Número de exodoncias realizadas
Alveolitis	Inflamación de los alvéolos dentarios			X		Presente ó ausente	Observacional
Análisis de laboratorio	Estudio de una muestra sacada de un perro realizada por un laboratorio			X			Observacional
Raza	Grupo de individuos cuyos caracteres son constantes y se perpetúan por herencia				X		Nombre de la raza
Temperatura	Grado de calor de los cuerpos		X				Grados Celsius
Episodios de enfermedad	Periodos en los cuales un organismo presenta cuadros clínicos anormales	X				Leve, moderado ó severo	Número de veces
Inflamación	Conjunto de reacciones que se producen en el organismo, respuesta a la acción irritante creada por factores externos			X		Crónica ó Aguda	Observacional
Hemorragia	Lesión de las paredes de un vaso sanguíneo donde hay afluencia de sangre			X		Presente ó ausente	Observacional
Angiogénesis	Formación de nuevos vasos sanguíneos			X		Presente ó Ausente	Observacional

3.8.1 INSTRUCTIVO PARA TABLA DE RECOLECCION DE INFORMACION

0. Pte: Paciente: Distintivo de cada perro según su collar y su descripción física.

1: Negra: Collar verde

2: Lucas: Collar azul oscuro

3: Guardián: Collar naranja

4: Sultán: Collar azul rey

5: Perro: Collar negro

6: Caritas: Collar amarillo

7: Oso: Collar rojo

1. F. Pulp: Fecha de pulpotomía: Fecha en la que se realizó la práctica de la pulpotomía

D: Día

M: Mes -es-

A: Año

2. Sexo: Se identificará el instrumento a medir según su órgano reproductor

4: Macho

5: Hembra

3. Edad: Se estimará la edad de los perros en meses de vida cumplidos

6: 4 meses

7: 5 meses

8: 6 meses

4. DP: Diente tratado con pulpotomía: Dientes escogidos según su ubicación en la arcada inferior

9: Primer molar inferior izquierdo

10: Primer molar inferior derecho

5. Medicamentos: Droga que se usó en los procedimientos según su etapa

- Ds: Depresor: Tranquilizante

11: Maleato de Acepromazina

- An: Anestésico: Fármaco capaz de lograr una insensibilidad local o general.

G: General

L: Local

12: Clorhidrato de Ketamina

13: Roxicaina con vasoconstrictor

14: Roxicaina sin vasoconstrictor

- CP: Cicatrizante pulpar: Reparación de la pulpa.

15: Sulfato férrico

16: Formocresol

- AB: Antibiótico: Sustancia de origen biológico producido por microorganismos capaz de inhibir el crecimiento y/o proliferación de algunas colonias bacterianas.

17: Metronidazol

- AI: Antiinflamatorio no esteroideo

18: Dipirona

6. Control post: Control postoperatorio: Control que se le hace después del procedimiento

Hr: Horas

Sm: Semanas

7. LP: Lesión periapical: Alteración de un grupo de células, tejido u órgano que repercute sobre la función de la zona afectada.

1: Si

2: No

3: Otro

8. Ab: Absceso: Acumulación de material purulento en una bolsa formada por la desintegración de los tejidos circundantes.

9. EL: Ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal.

10. Mv: Movilidad: Se valora el movimiento de los dientes en el perro después de la pulpotomía.

11. TTO: Tratamiento.

Dr: Drenaje: Procedimiento quirúrgico consistente en evacuar secreciones líquidas de abscesos, heridas, cavidades, etc.

AT: Antibiótico terapia: Tratamiento a base de antibióticos.

PT: Pulpectomía: Remoción total de la pulpa.

EX: Exodoncia: Proceso Quirúrgico en el cual se extrae un diente de la cavidad oral

12. F - Ex - B: Fecha de Exodoncia y biopsia en la cual se realizó la extracción del diente con hueso en bloque.

D: Día

M: Mes (es)

A: Año

13. ST: Sutura: Restablecimiento de la continuidad de un tejido u órgano mediante una costura

14. AV: Alveolitis: Acúmulo de tejido de tejido granular que se forma en un alvéolo posterior a una exodoncia.

15. CT: Curetaje: Remoción de tejido de granulación.

16. IG: Irrigante: Sustancia que se utiliza para eliminar residuos presentes en un alvéolo -suero fisiológico-.

17. H.Histol: Hallazgos histológicos.

Ang: Angiogénesis: Neoformación de vasos sanguíneos.

C. Inf: Células inflamatorias: Células que produce el organismo para combatir cuerpos extraños que puedan hacerle daño al mismo.

LT: Linfocitos: Pequeño leucocito cuya misión es la defensa inmunitaria mediante elaboración de anticuerpos.

PMN: Polimorfonucleares: Variedad de leucocito llamado así por el aspecto segmentado de su núcleo.

Hem: Hemorragia: Salida de sangre debida a una lesión en las paredes de un vaso sanguíneo.

R. Mat: Restos de material.

3.9 PRUEBA PILOTO

PROCEDIMIENTO: Posterior a la valoración clínica y al estudio de los resultados de los exámenes de laboratorio (hemograma y hemoparásitos) de todos los canes de la muestra, para verificar que los animales se encontraran en un estado óptimo que permitiera la realización de cualquier intervención clínica sin poner en riesgo su integridad. Se procedió a trasladar a uno de ellos a un consultorio clínico veterinario dotado con todos los elementos necesarios para llevar a cabo investigación y eventualmente una urgencia, bajo condiciones de asepsia y antisepsia aceptables.

Foto 1: Sedación (maleato de acepromazina vía intramuscular)



Al cánido se le suministró una dosis vía intramuscular de 0.3 mg/kg de maleato de acepromazina - foto 1 ver selección- un neuroléptico mayor derivado de la fenotiazina seguida de una dosis vía intravenosa de 0.2 mg/kg de clorhidrato de ketamina para conseguir así una anestesia general. Ya con el animal en estado de inconciencia se realizó un aislamiento relativo con cápsula acrílica de su primer molar inferior derecho para evitar la contaminación del campo operatorio, con una fresa redonda #2 se retiró el esmalte y la dentina hasta exponer la cámara pulpar -foto 2 ver indicador-, posteriormente se retiró la pulpa cameral con una cucharilla estéril y se colocó una mota de algodón impregnada con sulfato férrico por 15 segundos sobre la pulpa remanente consiguiendo así hemostasia.

Foto 2: Remoción de esmalte y dentina



Se obturó la cavidad con un cemento de óxido de zinc y eugenol -foto 3 ver indicador-. Terminada la intervención clínica con el cánido se procedió a realizar el control postoperatorio que consistió en realizar un examen clínico para valorar su estado postoperatorio y la medicación de un analgésico para el control del dolor.

Foto 3: Obturación con cemento temporal



3.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS VETERINARIAS

(Anexo 2 - Documento de aprobación de trabajo con animales por el comité de ética veterinaria)

3.10.1 Consentimiento Informado

Santiago de Cali, septiembre de 2002

Nos comprometemos a buscar un ambiente "ideal" para el bienestar de los animales ofreciéndoles un entorno confortable y protegido en cuanto a agentes físicos tales como temperatura, ventilación, iluminación, encamado. Agentes químicos como la calidad de aire, agua, alimentación y ausencia de sustancias químicas nocivas para la especie, agentes biológicos como microorganismos

patógenos o parásitos. Debemos lograr la seguridad de confinamiento evitando su escape o fuga, la penetración de otros animales y la ausencia de peligros. También tenemos muy presente que según el artículo 24 de la ley 84 de 1989 los animales deberán ser puestos bajo anestesia general lo suficientemente fuerte para evitar que sufran dolor, en el momento de realizar el procedimiento que consta de la apertura de una cavidad en dos de sus molares inferiores, retirar la parte coronal de la pulpa y conseguir hemostasia o momificarla con los materiales a estudiar, posteriormente se realizará la exodoncia de dichos dientes y un corte óseo en bloque; que serán examinados bajo microscopía electrónica por un profesional en el tema.

Así el bienestar mental, físico y emocional de los cánidos esta garantizado gracias a las optimas condiciones que podemos brindarle.

Firman,

ANGELICA MARIA VELASCO
C.C. 38'563.036

MARGARITA MARIA PARRA
C.C. 29'674.312

VIRGINIA MARIA HURTADO
C.C. 52'394.763

JULIAN ALBERTO ORTIZ
C.C. 38'563.036

PAOLA ANDREA ARIZA V.
C.C. 29'674.312

OCTAVIO ENRIQUE MOSQUERA
C.C. 52'394.763

RAFAEL PERDOMO G.
C.C. 6'392.779

ANGIE CAROLINA ESPINOSA
C.C. 29'179.000

TABLA 3

3.11 RECURSOS

3.11.1 RECURSOS HUMANOS

	Horas de Servicio	Valor Por Hora	Subtotal
Dr. Jaime Aranda (Veterinario)	4	\$25.000	\$100.000
Dr. Oscar Collazos (Histólogo)	12	\$50.000	\$600.000
Zoolab	14	\$9.000	\$163.000
Fernando Gómez (Cuidado de los animales)	28	\$1.188	\$1.190.000
Héctor Fabio Meneses (Estadístico)	1	\$0	\$0
Dra. Dominique Gómez (Asesora científica)	1	\$0	\$0
Dr. Jorge Tascón (Asesor metodológico)	1	\$0	\$0
Angélica María Velasco O. (Integrante)	8	\$0	\$0
Margarita María Parra O. (Integrante)	8	\$0	\$0
Octavio Enrique Mosquera (Integrante)	8	\$0	\$0
Paola Andrea Ariza V. (Integrante)	8	\$0	\$0
Virginia María Hurtado (Integrante)	8	\$0	\$0
Rafael Perdomo Galvis (Integrante)	8	\$0	\$0
Julian Alberto Ortíz (Integrante)	8	\$0	\$0
Angie Carolina Espinosa (integrante)	8	\$0	\$0
		TOTAL:	\$1.553.000

**3.11.2 RECURSOS FINANCIEROS
PRESUPUESTO**

PAPELERIA	CANTIDAD	Vr. UNITARIO (\$)	Vr. TOTAL (\$)
Fotocopias	200	70	14000
Carpetas	4	500	20000
Impresiones	1500	400	600000
Transcripciones	30 hojas	800	24000
Diskettes	5	2500	125000
Tinta	1 cartucho	80000	80000
Anillado	24	4000	96000

MATERIALES			
Formocresol	6 porciones	5000	30000
Sulfato Férrico	1frasco	50000	50000
Algodones	1 paquete	5000	5000
Guantes	1 caja	10000	10000
Depresor (Tranquilam)	2 frascos	32500	65000
Anestesia (Imalgene)	3 frascos	18400	55200
Anestesia (roxicaína)	5 cajas	40000	200000
Albendazol	10 frascos	4300	43000
Pamoato de Pirantel	10 frascos	3100	31000
Clorhidrato de Ketamina	3 frascos	12500	37500
Maleato de acepromazina	2 frascos	32500	65000
Clorhexidina	1 frasco	7000	7000
Vitaminas	1 frasco	3700	3700
Pulvex	1	4480	4480
Tasas	14	3000	42000
Collares	7	3500	24500
Uniformes	25	5000	120000
Eyectores	21	100	2100
Sutura	14	1714	24000
Pañales	1 paquete	23000	23000
Rollos	3	5000	15000
Revelados	3	18500	55500
Fresas Redondas # 4	16	5500	88000
Pinzas algodonerías	3	15000	45000
Cucharillas	3	15000	45000
Exploradores	3	15000	45000
Espejos	3	10000	30000
Cemento Temporal	1 caja	4500	4500
Agujas	1 caja	25000	25000
Radiografías	50	860	43000
Mango para Bisturí	3	3500	10500
Hojas de Bisturí # 15	20	700	14000
Segueta de NEI	3	15000	45000
Sierras	20	3000	60000
Martillo quirúrgico	1	150000	150000
Sincol quirúrgico	1	150000	150000
Creolina	20 tarros	1200	24000
Jabón en polvo	20 bolsas	2000	40000
Unidad Portatil	1 alquiler	210000	210000
Consultorio odontológico	11 horas	20000	220000
Cristaflex	1 rollo	12000	12000
Discos de Carburo	28	500	14000
Pieza de alta	4 veces(alquiler)	30000	240000

Micromotor	4 veces(alquiler)	25000	200000
Contraangulo	4 veces(alquiler)	25000	200000
Bolsas rojas	20	100	2000
Jeringas	63	400	25200
Placas montadas	28	80000	2240000
Exámenes clínicos	14	9000	126000
Consulta veterinaria	300 hrs	25000	7500000
Gasas	4 paquetes	5000	20000
Mandriles	20	3000	60000
Discos de Carburo	20	400	8000
Concentrado (alimento-perros)	68 bultos al año	27000	1836000
Higados de Pollo (Postoperat)	30 bandejas	1500	45000
Clavos	1 caja	3000	3000
Ladrillos	1000	300	300000
Tejas	14	10000	140000
Construcción 1	1	140000	140000
Cemento	4 bultos	40000	160000
Arena	8 bultos	10000	80000
Malla	28 mts	21428	600000

ALIMENTACION			
Almuerzo	80	3000	240000
Comida	100	3000	300000
Refrigerio	60	2000	120000

TRANSPORTE			
Bus Intermunicipal	6	1500	9000
Bus Urbano	38	1000	38000
Gasolina	40 galones	4700	188000
Lavado de carros	6	6000	36000
OTROS			

SUBTOTAL:			18.003.180
5% Imprevistos			900159
TOTAL:			\$ 18.903.339

3.12 CRONOGRAMA
SEGUNDO SEMESTRE 2001

ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1 Recolección de Primeras Bibliografías	X	X	X	X	X															
2 Entrega del primer avance del contenido de la investigación a la tutora			X																	
3 Corrección del primer avance del contenido de la investigación				X																
4 Entrega del primer avance del contenido de la investigación a la asesora					X															
5 Recolección de Segundas Bibliografías						X	X	X	X											
6 Entrega del segundo avance del contenido de la investigación a la tutora										X										
7 Corrección del segundo avance del contenido de la investigación											X									
8 Entrega del segundo avance del contenido de la investigación a la asesora												X								
9 Recolección de Terceras Bibliografías													X	X	X					
10 Entrega del tercer avance del contenido de la investigación a la tutora																			X	
11 Corrección del tercer avance del contenido de la investigación																				X
12 Entrega del tercer avance del contenido de la investigación a la asesora																				X

PRIMER SEMESTRE 2002

ACTIVIDAD	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
13 Búsqueda de la población a estudiar	X	X	X	X	X	X	X	X								
14 Recolección de Primeras Bibliografías	X	X	X	X	X	X	X	X								
15 Búsqueda del veterinario	X	X	X	X	X	X	X	X								
16 Entrega del primer avance del contenido de la investigación a la tutora						X										
17 Corrección del primer avance del contenido de la investigación						X										
18 Entrega del primer avance del contenido de la investigación a la asesora							X									
19 Recolección de Segundas Bibliografías						X	X	X	X							
20 Entrega del segundo avance del contenido de la investigación a la tutora									X							
21 Corrección del segundo avance del contenido de la investigación									X							
22 Entrega del segundo avance del contenido de la investigación a la asesora										X						
23 Inicio del proyecto											X	X	X	X		

SEGUNDO SEMESTRE 2002

ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOV		DIC	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	1	2
24 Recolección de Primeras Bibliografías	X	X	X	X																
25 Entrega del 1er avance del contenido de la investigación a la asesora científ.						X														
26 Corrección del 1er avance del contenido de la investigación						X														
27 Entrega del 1er avance del contenido de la investigación a la asesora metod							X													
28 Aprobación del comité de ética animal										X										
29 Recolección de Segundas Bibliografías						X	X	X	X											
30 Vacunación y desparasitación de todos los cánidos													X				X		X	
31 Entrega del 2do avance del contenido de la investigación a la asesora científ.													X							
32 Corrección del 2do avance del contenido de la investigación														X						
33 Entrega del 2do avance del contenido de la investigación a la asesora meto															X					
34 Apertura de Historia Clínica de todos los canes											X									
35 Control clínico y radiográfico al cánido piloto															X					
36 Pulpotomía al cánido de la prueba piloto															X					
37 Pulpotomías a los cuatro primeros cánidos																	X			
38 Controles clínicos y radiográficos al primer grupo de canes																				X
39 Pulpotomías a los dos canes restantes																				X

PRIMER SEMESTRE 2003

ACTIVIDAD	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
40 Controles clínicos y radiográficos a todos los canes	X															
41 Exodoncia y biopsia de hueso a todos los perros	X															
42 Envío de los dientes y biopsia osea al laboratorio		X	X	X	X											
43 Recopilación de datos						X										
44 Resultados de los análisis estadísticos y clínicos						X										
45 Resultados finales						X										
46 Entrega final del contenido de la investigación a la asesora Científ.						X										
47 Correcciones (asesora científica)						X										
48 Entrega final del contenido de la investigación a la asesora metodológica							X									
49 Correcciones (asesora metodológica)							X									
50 Realización de artículo científico									X							
51 Realización de materiales audiovisuales para la sustentación										X						
52 Entrega del documento al jurado											X					
53 Correcciones finales												X				
43 Sustentación oral													X			

4. RESULTADOS

La enfermedad pulpar en odontopediatría es uno de los problemas que más frecuentemente se ven en la práctica, siendo este uno de los principales motivos por los que los pediatras enfocan gran número de investigaciones en encontrar materiales que presenten óptimos efectos positivos en tratamientos para pulpitis. Las pulpotomías han pasado por muchas pruebas para encontrar cual es la sustancia que mayor índice de éxito presenta.

En este estudio los materiales utilizados (formocresol y sulfato férrico) dieron como resultado una presuntiva biocompatibilidad histológica.

Los resultados radiográficos confirmaron ausencia de radiolucidez a nivel apical y de furca en dientes tratados con formocresol y sulfato férrico.

El análisis histológico confirmó que tanto el formocresol como el sulfato férrico inducen a la formación de vasos sanguíneos -angiogénesis- siendo este último material el que mostró mayor proliferación de nuevos vasos. En los dientes tratados con formocresol se observó que pasa de una inflamación aguda a un estado crónico además de presentar zonas focales de hemorragia, mientras que en las muestras de dientes tratados con sulfato férrico no se observó proliferación de células inflamatorias ni hemorragia.

□ **Análisis Clínico**

La observación clínica se realizó durante el momento operatorio en el cual se amputó la pulpa cameral y se aplicó Sulfato férrico - foto 4 ver indicador- o Formocresol sobre la pulpa remanente.

Foto4: Pulpa fijada con Sulfato Férrico



En 3 de 6 dientes tratados con formocresol se observó que pasados los 5 minutos en los que estuvo la mota impregnada del material sobre la pulpa se presentó una pequeña hemorragia a nivel de la entrada de los conductos siendo necesario controlar de nuevo el sangrado con una mota de algodón estéril y seca. En 6 de 6 dientes tratados con Sulfato férrico se observó ausencia total de sangrado en la pulpa remanente después de los 15 segundos en los que actuó el material.

❑ **Análisis Radiográfico**

Se realizó un examen radiográfico antes de practicar las pulpotomías, minutos después de realizadas y a los 30 y 60 días posteriores a la ejecución de los tratamientos.

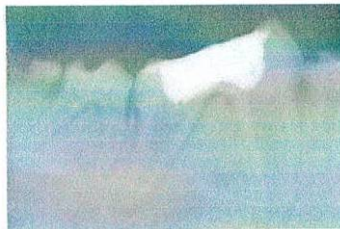
En el control radiográfico inicial se observó todos los tejidos duros dentales y óseos en condiciones de normalidad, se notó un espacio de ligamento periodontal continuo y ancho (normal) y no presentó zonas radiopacas ni radiolúcidas - foto 5 ver indicador- compatibles con patologías.

Foto 5: Primer molar inferior antes de la pulpotomía



El segundo control radiográfico se realizó minutos después de haber practicado las pulpotomías y haber obturado la cavidad. Se observó un selle completo de la cámara pulpar con un material radiopaco -cemento de óxido de zinc y eugenol- y se notó que los tejidos periradiculares y la furca - foto 6 ver indicador- se encontraban en condiciones compatibles con normalidad.

Foto 6: Primer molar inferior minutos después de realizada la pulpotomía



Pasados 30 y 60 días de las pulpotomías se realizó el último control radiográfico de todos los dientes tratados y sus tejidos periadicales después de haber hecho la exodoncia requerida y se observó ausencia total de radiolucidez a nivel de furca y periápice así como un espacio de ligamento periodontal normal (ancho y continuo). -foto 7 ver indicador-

Foto 7: Primer molar inferior 60 días después de la pulpotomía



□ **Análisis Histológico:**

GRUPO A:

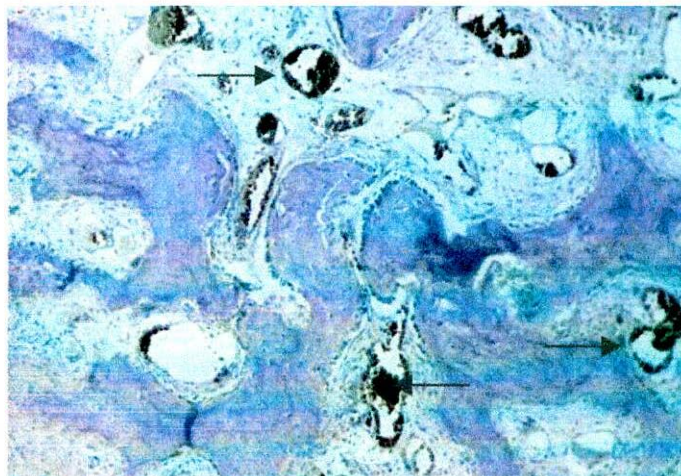
PERRO No. 02: Material estudiado: Sulfato Férrico a 60 días.

A nivel del periápice no se observó cambios en los tejidos, la distribución de células óseas y fibroblastos se notaron normales y no se encontraron infiltrados de células inflamatorias. A nivel coronal se observó presencia de angiogénesis en proporciones bajas y se encontraron concentraciones pequeñas del material estudiado en el molar izquierdo, en la muestra del molar derecho se observó buena proliferación de nuevos vasos sanguíneos y no se encontró restos del material estudiado.

PERRO No. 03: Material estudiado: Sulfato Férrico a 60 días.

A nivel del periápice se encontró que los tejidos dentales y periradiculares no presentaron ningún tipo de alteración en las dos muestras. A nivel coronal se observó una gran proliferación de nuevos vasos sanguíneos -foto 8 ver indicadores- tanto en la muestra derecha como en la izquierda. No se encontraron restos del material estudiado.

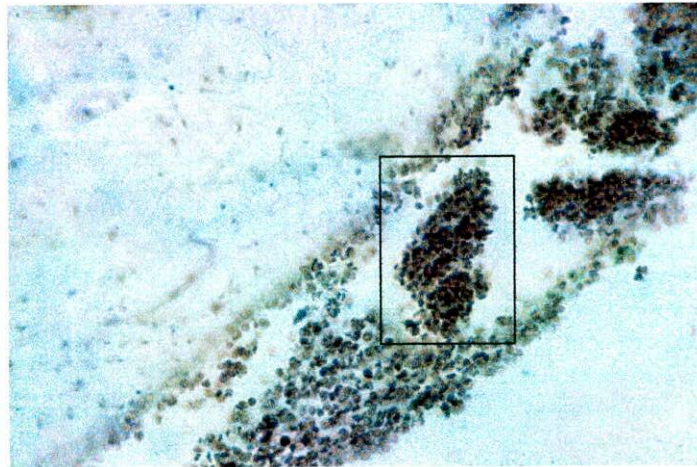
Foto 8: Múltiples vasos sanguíneos en formación, vista 10x



PERRO No. 04: Formocresol a 60 días.

A nivel periapical se observó normalidad en los tejidos de ambas muestras. A nivel coronal en la muestra del molar derecho se observaron células inflamatorias de estado crónico -macrófagos, linfocitos, células plasmáticas- además de zonas focales de derrame de eritrocitos -foto 9 ver recuadro- se notó también un proceso bajo de angiogénesis. En la muestra del molar izquierdo no se observaron células inflamatorias y se notó una zona con proliferación de nuevos vasos sanguíneos.

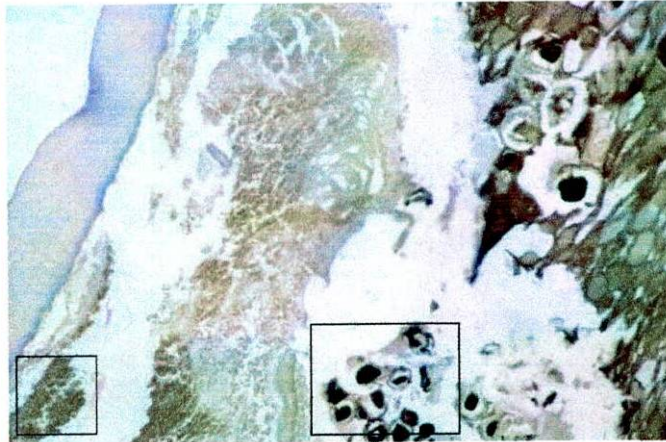
Foto 9: Zona focal de hemorragia, vista 25x



PERRO No. 05 Formocresol a 60 días.

En la muestra del lado derecho se observaron zonas de hemorragia -foto 10 ver recuadro izquierdo-, material estudiado en altas proporciones a nivel coronal -foto 10 ver recuadro derecho- y ausencia total de angiogénesis. En la muestra del lado izquierdo se observó que hubo proliferación de células inflamatorias -polimorfonucleares, linfocitos, células plasmáticas- mostrando zonas de inflamación aguda evolucionando a inflamación crónica. Se observó zonas hemorrágicas debido a las modificaciones de flujo y calibre de vasos sanguíneos y al incremento de la permeabilidad vascular.

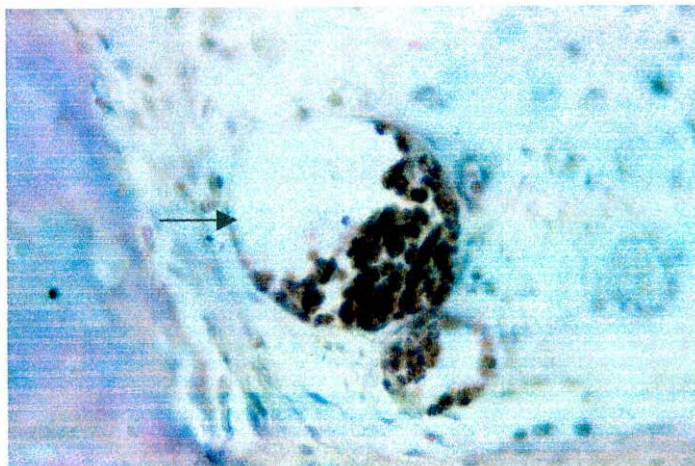
Foto 10: Izquierda zona focal de hemorragia, Derecha: restos de material. Vista 4x



PERRO No. 06 Sulfato Férrico a 30 días.

A nivel apical se observó normalidad en tejidos dentales y periradiculares en ambas muestras. A nivel coronal la muestra del lado derecho presentó zonas grandes con procesos de angiogénesis (formación de nuevos vasos sanguíneos) -foto 11 ver indicador- mientras que en el lado izquierdo se encontró restos del material estudiado y angiogénesis en buena parte del tejido.

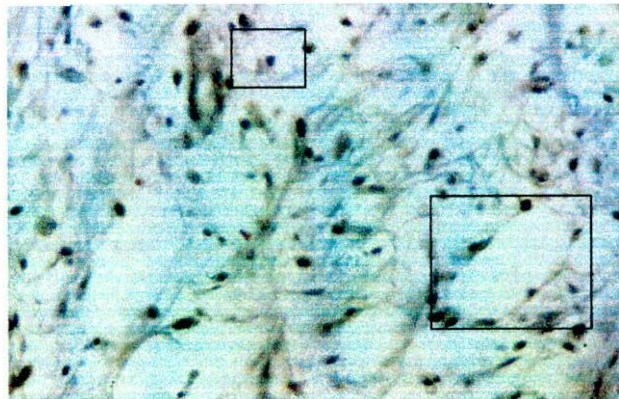
Foto 11: Angiogénesis, vista 40x



PERRO No. 07 Formocresol a 30días.

En la muestra del molar izquierdo se observó restos del material estudiado y ausencia total de procesos de neoformación de vasos sanguíneos, a nivel apical no se observó ningún cambio. En la muestra del lado derecho a nivel apical se vio claramente un estado de inflamación aguda con gran cantidad de polimorfonucleares y mononucleares y se observó zonas abundantes de eritrocitos. A nivel coronal se observó aumento de vascularidad vasos sanguíneos amplios, zonas de hemorragia y células inflamatorias (células plasmáticas, macrófagos, linfocitos y monocitos) -foto 12 ver recuadro, izquierdo: monocito, derecho: polimorfonuclear- que muestran una evolución de estado inflamatorio de agudo a crónico.

Foto 12: Células inflamatorias (izquierda: monocito, derecha: polimorfonuclear). Vista 40x



□ **Análisis Estadístico:**

Para la realización de este trabajo se tuvo en cuenta las siguientes variables:

- Sexo del animal: Se contó con una población de 7 cánidos entre ellos 4 machos y tres hembras -ver gráfico 1-. Se clasificaron los cánidos en dos grupos:

Gráfico 1: Porcentaje de Género de la muestra



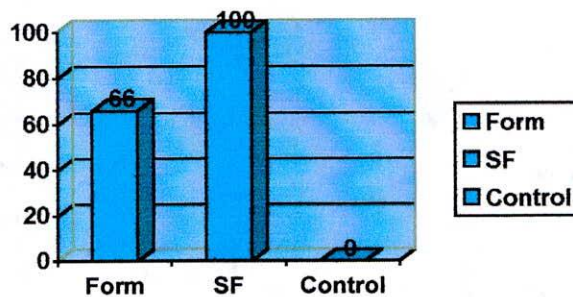
Grupo A: Dos canes para formocresol y dos canes para sulfato férrico.

Grupo B: Un cánido para formocresol y uno para sulfato férrico.

Un cánido que se dejó como control al cual no se le realizó ningún procedimiento operatorio en su primer molar inferior derecho.

Los resultados del análisis mostraron que 4 de 6 muestras tratadas con formocresol mostraron angiogénesis mientras que con el sulfato férrico todas las muestras lo presentaron - ver gráfico 2-.

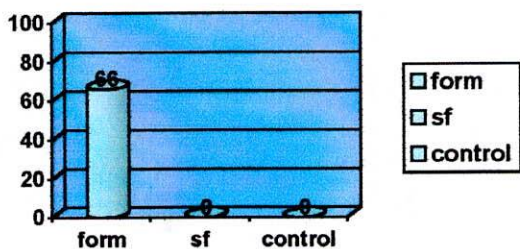
Gráfico 2: Porcentaje de Angiogénesis por Formocresol y Sulfato Férrico



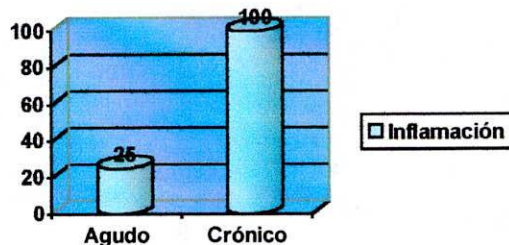
El análisis histológico en cuanto a proliferación de células inflamatorias presentó los siguientes resultados.

Tomando en cuenta todas las muestras tratadas con formocresol 4 de 6 presentaron células inflamatorias crónicas, de esas muestras sólo 1 presentó también células inflamatorias agudas, mientras que las muestras de pulpa tratada con sulfato férrico mostraron que 0 de 6 presentaban proliferación de células inflamatorias -ver gráfico 3 y 4-. A nivel apical sólo 1 de 6 muestras tratadas con Formocresol presentaron células inflamatorias crónicas, mientras que en las muestras de sulfato férrico ninguna presentó este tipo de células.

Gráfico 3: Porcentaje de Inflamación por Formocresol y Sulfato Férrico

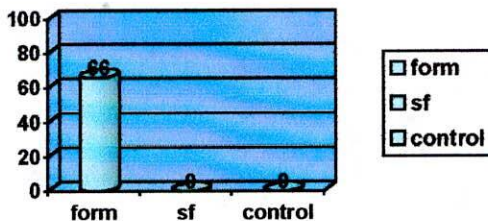


Gáfico 4: Porcentaje de Inflamación Crónica y Aguda en Muestras Inflamadas por Formocresol



Respecto al derrame de eritrocitos se encuentra que 4 de 6 muestras tratadas con formocresol presentaron hemorragias focalizadas, mientras que en ninguna de las muestras tratadas con sulfato férrico se presentó - ver gráfico 5-.

Gráfico 5: Porcentaje de Hemorragia por Formocresol y Sulfato Férrico



4.1 CONCLUSIONES

- 4.1.1 Según los análisis radiográficos se observó que ninguno de los dos materiales utilizados en este estudio (formocresol y sulfato férrico) presentó cambios a nivel de ligamento periodontal y periápice.
- 4.1.2 Según los estudios histológicos el sulfato férrico puede catalogarse como un mejor material inductivo para la angiogénesis que el formocresol.
- 4.1.3 La reacción del organismo frente al sulfato férrico no evidenció ninguna señal de rechazo ni desarrolló respuesta inmunológica negativa pasados 30 y 60 días. La reacción del organismo frente al formocresol mostró respuesta inflamatoria aguda que evolucionó a crónica en gran parte de la muestra.
- 4.1.4 Se determinó que el formocresol causa una hemorragia difusa a 30 y 60 días. La reacción del órgano frente al sulfato férrico no evidenció derrame de eritrocitos.
- 4.1.5 Según los resultados clínicos, histológicos y radiográfico, se puede clasificar al sulfato férrico como un material con ventajas notables frente al formocresol, en cuanto a la salud histológica de la pulpa.
- 4.1.6 Con este estudio se observó que el formocresol presenta mayores dificultades de manejo clínico al momento de fijar la pulpa teniendo en cuenta la relación tiempo y efecto.

5. DISCUSION

El tejido pulpar presenta características de sensibles respuestas inmúlogicas al exponerse a cuerpos extraños, y tiene la capacidad de reparación después de haber sido afectado.

Cuando la pulpa ha sido afectada de manera irreversible a nivel cameral, se requiere realizar una pulpotomía para mantener la vitalidad del diente conservando la pulpa radicular.

En este estudio se dan dos opciones diferentes de materiales para fijar la pulpa radicular, el sulfato férrico y el formocresol. Al analizar los resultados se encuentra dificultad al no poder comparar la efectividad de los materiales a largo plazo, debido a que son materiales diferentes y con propiedades diferentes.

Histológicamente se encontró que el formocresol produce a corto plazo una inflamación aguda marcada durante los primeros 30 días, esta fue determinada por el exceso de polimorfonucleares y linfocitos que se observaron a nivel coronal en la zona adyacente a la amputación pulpar, se observó que la inflamación evolucionó a crónica antes de 60 días, tiempo en el cual proliferaron macrófagos, células plasmáticas y monocitos.

Esto comprueba la teoría de Cabañas(9) quien afirma en su estudio que el formocresol causa una inflamación aguda que evoluciona a crónica.

El sulfato férrico demostró sus excelentes características hemostáticas ya que en todas las muestras detuvo el sangrado en el tiempo indicado. Tal y como lo dijo Smith(49) en su estudio cuando afirmó que un coágulo en la superficie de la herida disminuye la salud histológica y esta reduce el proceso de cicatrización cuando no es bien realizada.

A nivel apical los cambios histológicos fueron similares, en el 91% de la muestra no hubo infiltrado de células inflamatorias.

Este estudio comprueba lo que afirma Fucks(19) cuando propone que el sulfato férrico es un material biocompatible capaz de hacer hemostásia y que puede usarse para realizar pulpotomías.

Los dientes que fueron tratados con sulfato férrico presentaron aumento en el flujo y calibre de vasos sanguíneos lo que a su vez elevó la permeabilidad vascular, de ahí el que se hayan encontrado anchas zonas de acumulo de eritrocitos por hemorragias en el 66.6% mientras que las muestras de los dientes tratados con sulfato férrico no mostraron porcentajes significativos de hemorragias.

6. RECOMENDACIONES

Se sugiere para próximos estudios tener en cuenta:

- Tomar una muestra representativa para que el estudio no solamente sea descriptivo sino analítico.
- Realizar a lo largo de la investigación análisis inmunológicos específicos para observar la reacción antígeno anticuerpo.
- Realizar el estudio en un lapso de tiempo mas largo.
- Observar las muestras bajo microscopía electrónica.

BIBLIOGRAFIA

1. ALACAM Alev. Pulpal Tissue Changes Following Pulpotomies With Formocresol, Glutaraldehyde-Calcium Hydroxide, Glutaraldehyde-Zinc Oxide Eugenol Pastes in Primary Teeth. Vol 13 [Turkey]: Journal of Periodontics. 1989. Págs 123 -132
2. AMERONGEN W.E Van. DDS. PhD. Consecuencias de Tratamientos Endodónticos en Dientes Primarios Parte I: Estudio Clínico y Radiográfico de la influencia del Formocresol en las Pulpotomías realizadas en los Primeros Molares. Vol 16 [USA] Journal of Dentistry For Children: Sep. 1986. Págs 364-370
3. ARGUELLO M. Katherine. Vision Actualizada de la Irrigación en Endodoncia. [online]: Pub 1 [Venezuela]: Revisión Endodontica 2000- 2001. Available from internet: < URL: <http://www.carlosboveda@carlosboveda.com>.
4. AVENDAÑO Natale Andreina. Verificación de la esterilidad de las puntas de papel absorbentes utilizadas en la terapia endodontica. [online]. Ed 1 [Venezuela]: Revision Venezolana de Endodoncia. 1999. Available from internet: < URL: <http://www.carlosboveda@carlosboveda.com>.
5. BIMSTEIN Enrique. Tratamiento de pulpotomía de Dientes Primarios. Vol. 2 Num. 4 (Colombia): Revista Educativa Continua. Octubre. 1986. P.38-41
6. BÓVEDA Z. Carlos. "Conceptos Actuales en Relación a las Pruebas de Vitalidad Pulpar". [online]: Revisión Endodoncia Feb. 2001. Available from internet:<URL: http://www.carlosboveda.com/odontologosfolder/odontoinvitado_20.htm.
7. BRAVO Aguade Esteban. Terapeutica Endodontica en un caso de Diente Invaginado. [online]. Vol. 1. Num. 1. [Barcelona, España]: Revista de Operatoria y Endodoncia: Casos clínicos. 1997. Available from internet: < URL: [http://www.file:/// a:/Cusobrao.html](http://www.file:///a:/Cusobrao.html).
8. -----, "Visión Actualizada de la Radiología en Endodoncia. [online]: Revisión Endodoncia. 2002. Available from internet:<URL: http://www.carlosboveda.com/odontologosfolder/odontoinvitado_20.htm

9. CABAÑAS Climalda, RAMOS Luisa, MORALES DE ARMAS Maira: Uso del Formocresol Diluido en Dientes Temporales. [online]. 35 Pub. [Habana, Cuba]: Revista Cubana de Estomatología 1998. Available from internet:<URL: http://www.bvs.sid.cu/revistas/est/Vdss_1_98/est01198htm.
10. CABIDE BUCHELLI Javier. Control de la Sustancia P en la inflamación Neurogenica con Capsaicina. 1 Ed. [Santafé de Bogotá]: 1997. P. 63 -68.
11. CHIPO RUIZ Willington. M. V. Z. Efectos Post- Quirurgicos de la Anestesia General con Halotano sobre los Niveles Sericos Sanguineos de Transaminasas Hepaticas en Caninos. Vol 13 año IV. Santafe de Bogotá: Kreathos publicidad y diseño. Nov del 2000. P. 3 - 8-
12. CORTÉS LILLO O., BOJ. QUESADA J.R, CANALDA SAHLI C.: Futuro de las Pulpotomías con Sulfato Férrico. [online] , 5 Ed. [México]: 5a Reunión anual Gaed – Gemo. 1999. Availablefrominternet:<URL: <http://www.file://A:\5arcunion.htm>
13. EIDELMAN Eliecer, OLMANSKY Mario. Histopatología de la Pulpa en Incisivos Primarios con Caries Dentinal Profunda. Artículo. Num. 2. [Jerusalen Israel]: 1995-1996. P. 4-13.
14. ESCOBAR Juan Gonzalo, REINA CAICEDO Ricardo: Avance de la Endodoncia en Trauma Dentoalveolar. [online]. 1 Pub. [Bogotá, Colombia]: Revista Colombiana de Endodoncia. Oct 1998. Availablefrominternet:<URL: <http://www.endodoncia/Respuestapulparacambiosmecánicoshtm>.
15. FABRA Hipólito: Últimos Avances en Materiales de Endodoncia. [online]. Vol 15. [Valencia, España]: Revista de la Sociedad Española de Endodoncia. Sep. 1997. Availablefrominternet:<URL: <http://www.endodoncia/avancesenodontoestomatología/ultimosavancesenmaterialesdeendodoncia.htm>.
16. FEARNE Janice: ¿Hecho ó Ficción de la Pulpa?. [online]. 1 Ed. [USA]: sonreir-en-los-artículos. 2001 Availablefrominternet:<URL: http://www.smile-on.com/articles/article_view.Php.article_1d-396.
17. FLAITZ Catherine M., Evaluación Radiográfica de Terapia Pulpar en Dientes Decíduos. [online].

Pub. [Brasil]: Journal of Dentistry for Children. May/Jun, 1989. Availablefrominternet:<URL: <http://www.file://A:\publicacoesc15.htm>.

18. FUCKS Eidelman Ana B., Evaluación Clínica de Pulpotomías con formocresol Diluido en Dientes Primarios de Niños Escolares. Vol 3 [USA] Pediatric Dentistry. Mar. 1981. P. 321-324
19. FUCKS EIDELMAN Ana B., CLEATON-JONES Peter: Respuesta Pulpar al Sulfato Férrico - Dilución del Formocresol e IRM en Pulpotomias de Dientes Primarios. Vol. 65 [USA]: Jul-Ago.1997. P. 254-259.
20. GARCÍA-GODOY Franklin., Evaluación de la Pasta de Yodoformo como Obturador en Terapias Pulpares de Dientes Primarios Infeccionados. Vol 10 [USA]: Journal of Dentistry for Children: Jun. 1986.
21. GARTHNER P Leslie, HIATT L James. Histología texto y atlas. México. Mc Graw Hill. 1997. P. 320 - 330.
22. GOERIG Albert C., Tratamientos Pulpares en Dientes Primarios: Repaso de la literatura. Vol 8 [USA] Journal of Dentistry for Children: Jul. 1982
23. H. Alfonso Alexander. Técnica Quirúrgica en Animales. Sexta Edición. Mc Graw -Hill. Interamericana. 1989 Cap. 3. P. 43 - 74.
24. HASHIM NAINAR S.M., Profile of Primary Teeth With Pulpar Involvement Secondary to Caries. Vol. 66. 1998. P. 57-59
25. HASSI TH. José, CONTRERAS paula, SILVIA S. Nora. Eficacia Antimicrobiana de las Soluciones de Hidróxido de Calcio y Clorexidina al 0.1% Sobre la Flora bacteriana de Morales Temporales Necrosados. [online]. Vol. 14. [USA]: Journal of endodontics. 1998. Availablefrominternet:<URL: <http://www.endodoncia/eficaciaantimicrobiana.htm>.
26. HICKS John M., Pulpotomías con Formocresol: Un Estudio Radiográfico en la Práctica Pediátrica. Vol 10 [USA] The Journal of Pedodontics: Jun. 1996. P. 331-339

27. HOLANDA Roberto, SOUZA de Valdir, MURATA Sueli S. NERY Mauro J. BERNABE ESTRADA Pedro F. FILHO OTOBONI José A. JOVEN de Eloi D. Proceso curativo de la pulpa dental perro después de pulpotomy y de la cubierta de la pulpa con el agregado del trióxido o el cemento mineral de Portland. [online]. 2 Pub. [Brasil]: Facultad de Pediatría y social de Odontología de Aracatuba UNEST. 2001. Available from internet:<URL:<http://www.rholland@foa.unesp.br>
28. JIMÉNEZ Alicia, MANZANARES Rubio, SEGURA Juan José: La Técnica de la Pulpotomía al Hidróxido de Calcio. [online]. Vol. 1. [Sevilla,España]: Oper Dent Endod. 1997. Availablefrominternet:<URL: <http://www.Dentalworld-gbsystems.com.htm>.
29. KOPEL HUGH M. Consideraciones Para elegir el RPD en Dientes Primarios. Vol 20 [USA] Journal of Dentistry for Children: Mar. 1992
30. KRAUS Juan José. Odontología Veterinaria. Las Mascotas También van al Denttista. [online]. 1 Pub. Odontología Veterinaria. 2000. Availablefrominternet:<URL: <http://www.puntopet.com.ar/perrodont.htm#odontologia%20veterinaria>.
31. KUBOTA Kazumi., Tipos de Materiales para Obturación de Dientes Primarios: Repaso de la Literatura. Vol 22 [USA] Journal of Dentistry for Children: May. 1992
32. LÓPEZ LÓPEZ José, ROSELLÓ LLABRÉS Xavier, MUNDET RIERA Nuria,: Apicoformación: Revisión y Caso Clínico en Paciente Diabético. [online]. Vol. 2. [Barcelona, España]: Oper Dent Endod. 1998. Availablefrominternet:<URL: <http://www.Dentalworld-gbsystems.com.htm>.
33. MARCANO C. Maytte. Prevención y tratamiento de los Accidentes Durante la Terapia Endodóntica. [online]. Pub. 1 [Venezuela]: Revisión Endodóntica 2000. Available from internet < URL: [http:// www.carloboveda@carlosboveda.com](http://www.carloboveda@carlosboveda.com).
34. MEJIA BOTERO Juan Fernando, Orozco Rojas Diana Marcela. Efectos producidos del Sulfato Férrico y del Formocresol en el Tejido Pulpar de Gatos. Vol. 8. [Medellín Colombia]:1995. P. 155- 158
35. MILOSEVIC A. Hidróxido de Calcio en Odontología Restauradora. Vol 10 [USA]: Journal of Endodontic. Jun. 1991

36. MORAWA Arnold P. DDS, MS, PhD. Evaluación Clínica de Pulpotomías con Formocresol Diluido. Vol 24. [USA]: Journal of Dentistry for Children. Sep-Oct 1975. P. 28-31
37. N.S. Farooq, J.A. Cole, A. Kuwabara. Indices del Éxito de Formocresol en Pulpotomía y Terapia Indirecta de la Pulpa en el Tratamiento de la Caries Dental Profunda en Dientes Primarios. Vol 22. [USA]: Diario Odontología Pediátrica. 2000. P. 278-286. Availablefrominternet:<URL: <http://www.pulpotomy/diario/odontologia/pediatrica.html>.
38. NAVARRO G. Gustavo Antonio. DONADO M. Jaime Enrique. OCHOA M. Carmen Cecilia. Efectividad del hidroxido de Calcio como sustancia bactericida en el tratamiento Endodontico en Molares Deciduos Necroticos. Ed. 1 [Santafé de Bogotá]: 1990. P. 29,38.
39. NUÑEZ Emilio. Salud Odontología Veterinaria. [online]. 1 Pub. [Colombia]: Revista de Odontología Veterinaria. 2000. Available from internet: <URL: <http://www.amvac.es/propietario/salud.htm>
40. ODRIOZOLA Viviana. Las Mascotas Tambien Necesitan Cuidados Dentales [online] 1 Pub. [Colombia]: Clinica de Caninos y Felinos Domesticos. 2000-2001
41. PEÑALVER SANCHEZ, RUIZ LINARES M., Y DELGADO GARCIA. Secuelas post -traumaticas en la Dentición Temporal y Permanente en Desarrollo. Vol. 10 Num. 3. [Granada]: Quintessence Journal. 1997. p. 180-186
42. QUINTERO NEY Luis. Tratamiento Endodontico en una sola Sesión. [online]. Pub 1. [Venezuela]: Revision endodoncia 1999. Available from internet < URL: <http://www.carosboveda@carlosboveda.com>.
43. RANLY D.M. Alternativas de Terapias Pulpares en Dientes Primarios y Permanentes Jóvenes. Vol 5 [USA] Journal of Dentistry for Children: Jun. 2000
44. RIVAS MUÑOS Ricardo. Medicamentos Intraconductos. [online]. 3 sección. [Mexico]: Unidad de Microbiología en Endodoncia. 2000. Availablefrominternet:<URL: <http://www.Iztacala.Unam.mx/-microbiologia3.html>.

45. RIVERO LÓPEZ Aracelys, CANTILLO ESTRADA Elena, GISPERT ABREU Estela, JIMENEZ ARRECHEA José A. Relación de la Experiencia Anterior de Caries con la Posterior Actividad Cariogénica en escolares de 7 a 14 años. [online]. Vol 2. [Cuba]: Revista Cubana de Estomatología. Junio de 2000. Availablefrominternet:<URL: <http://www.facultaddeestomatologialahabanacubahtml>
46. ROLLING I. y POULSEN S. Pulpotomías con Formocresol en Dientes Primarios y Defectos en el Esmalte en Dientes Primarios. Vol 36. [USA] Acta Odontológica Scand. Jun. 1978. P. 243-247
47. ROSENDAHL Ritta. Pulpotomia y Pulpectomia Parcial. Terapia de Tratamiento en Dientes Temporales Traumatizados. Vol. 4. Num. 2. Berlin, Alemania: 1998. P. 34
48. SABAS ALBA José A., CD. SALGADO VALDÉS Luis Enrique: Pulpotomía un Acceso Diferente [online]. Vol. 1. [Saragoza, España]: Artículo Para Orbe. 1999 Availablefrominternet:<URL: <http://www.esalgado@puma2.zaragoza.unam.mx>.
49. SENASA. El Cuidado de los Dientes. [online]. 1 Pub. [Colombia]: Lister, Laboratorio- Alimentos- Agua - Medio Ambiente. 2001. Available. from internet: < URL: http://mascotia.com/perros/generalidades/el_cuidado_de_los_dientes.Php.
50. SMITH NL, SEALE NS, NUNN ME: Pulpotomía con Sulfato Férrico en molares temporales (un Estudio Prospectivo). [online]. 3 Ed. [USA]: Pediatric Dentistry 2000. Availablefrominternet:<URL: http://www.odontoped13.pdf+sulfato+ferrico_hl=es.
51. SOVIERO VERA Mendes, DE SOUZA RIBEIRO Pomarico Ivete, GAMA DE ABREU Volpe Fernanda: Proteínas Dentinogénicas: Una Nueva Tendencia para la Realización de Pulpotomías. [online]. 1Pub. [Brasil]: Pulpotomia; Proteínas; polpa dentaria 1999. Availablefrominternet:<URL: <http://www.file://A:\proteinashtm>
52. STEVEN R. Pohlhaus: Toothache. [online]. Vol. 1. [USA]: search Pulpitis Breversible. 1998. Availablefrominternet:<URL: <http://www.stevedds.com/bruxism.htm>.
53. SUMANO OCAMPO. Farmacología Veterinaria. Segunda edición. Mc graw Hill Interamericana. 1997. P. 349 – 4

54. TATY Shirly, "Evaluación de los Efectos Antimicrobianos de las Asociaciones Medicamentosas Usadas en la Terapia Pulpar de Dientes Temporales". [online]. 1Pub. [USA]: Evaluación de los Efectos antimicrobianos. 2000. Availablefrominternet: <URL: http://www.abShilyTaty\evaluacion%20de%20los%20efectos%20antimicrobianos_.htm
55. TSAI, Su H, y Tseng: El Glutaraldehido no es Mejor para Pulpotomias en Dientes Primarios. [online]. 1Pub. [Tokio, Japon]. Practical Endodontics. 1993. Availablefrominternet: <URL: <http://www.file:\\A:/GLUTR.html>.
56. WARD L Marcus, RESEARCH Scientist. Anatomia dental fisiologia y oclusión de Wheeler. Septima edición. [Mexico]. Mc Graw Hill. 1993. Cap 1. P 1-7.
57. Zambrano Bernardo, Cortés Luis Manuel "Pulpotomía". [online]. 1Pub. [México]: Search Pulpotomy 2000. Availablefrominternet: <URL: <http://www.odontología-online.com/casos/pulpotomia>

REVISTAS

58. Catálogo Ultradent: AstrigeDent (Hemostático Coagulante - Sulfato Férrico al 5.5% (Fe₂(SO₄)₃).
59. Dental Colombia: Terapia Pulpar en Dientes Deciduos [online]. 1 Pub. [Medellín, Colombia]: Dental Colombia. Com. 2001. Availablefrominternet: <URL: www.dentalcolombia.com
- 60 Availablefrominternet: <URL. The Merck Manual of Diagnosis and Therapy, Section 9. Dental and oral disorders; chapter 106. Teeth and Periodontum.

ANEXO 1

TABLA 6

METODOLOGIA

FECHA/DIA	METODOLOGIA	CUESTIONARIO	RECURSOS	
			Recursos Físicos	Recursos Humanos
Agosto Sem 3 - 4	Se escogieran perros de raza criolla entre 4 y 6 meses. Un total de 7 perros de los cuales 3 se les aplicará sulfato férrico, tres formocresol y 1 se tomará como piloto. Ellos vivirán en la granja San Martín (La Buitrera). Y serán alimentados con Nutrecán.	Que raza son perros Edad de los perros Cuántos perros son Donde van a vivir Tipo de alimento	Casa de cuidados para animales Nutrecan	Perros de una misma camada sin raza específica de 4 y 6 meses de edad Estudiantes
Septiembre Sem 2	Se vacunaran contra rabia, parvovirus, triple (moquillo, hepatitis, leptovirus), por vía intramuscular. Los animales se distinguirán uno de otro por medio de collares de colores diferentes.	Que vacunas Que dosis Tipo de administración Como se van a demarcar los perros	Collar de colores	Veterinario Estudiantes
Septiembre Sem 4	La historia clínica constará de: examen físico, examen oral, examen radiográfico. Entre los exámenes de laboratorio se encuentran: histológico, hemograma y hemoparásitos.	Que contiene la historia clínica Tipos de exámenes de lab.	Laboratorio Papelería para las historias	Bacterióloga Estudiantes
Octubre Sem 2	Utilizaremos la pieza de alta velocidad, fresa redonda # 2, espejo, explorador, cucharilla, pinza algodenera, 3 retractores, 1 autoclave (el de la universidad), Algodones 2 paquetes, guantes 1 cajas, formocresol un frasco, sulfato férrico 1 frasco, eugenolato 1 frasco, agua destilada 3 frascos, bolsas de esterilizar 1 paquete, glutaraldeido 2 tarros, 3 cajas metálicas, una caja de tapabocas, blusas quirúrgicas suficientes para cada operador mínimo 3 por operador, 7 equipos de venoclisis, 14 tazas 7 para alimento seco y 7 para agua, 68 bultos de concentrado, 1 escoba, 10 paquetes de jabón, 10 tarros de limpiado, 8 visores, eyectores, media caja de Rx.	Que tipo de instrumental Que cantidad de materiales	Cucharilla, espejo, explorador, pinza algodenera, motas de algodón, fresa redonda, anestesia, depresor, formocresol y sulfato férrico, agujas, radiografías.	Perros Estudiantes

FECHA/DIA	METODOLOGIA	CUESTIONARIO	Recursos Físicos	Recursros Humanos
<p>Noviembre Sem 2</p>	<p>Los caninos deben tener 12 horas de ayuno previo a la intervención, posteriormente se les dara el tranquilizante (Maleato de Acepromazina 0.025-0.2ml/10Kg) por via oral. Posteriormente se esteriliza el instrumental, se acondiciona la unidad odontológica y se trasladan los pacientes. Se continua con la sedacion (Xilatina 0.25/10Kg). Se instala el equipo de venoclisis y simultaneamente se anestesia con [Ketamina 0.1 - 1.16 (5 - 8)]; se coloca un aislamiento con dispositivo en acrílico, se reliza la pulpotomia en si: retiro de tejido dental haciendo clase I, retiro de pulpa cameral, momifico conductos por 5 minutos con sulfato ferrico y formocresol. finalmente se obturara con eugenolato. Se fomula el paciente con antibiotico y analgesico. Procedimiento para biopsia:Se relizan los mismos pasos prequirurgicos y además se realiza una incision muciperiostica surcular con relajantes mesial y distal, despues se retrae el colgajo. y se reliza la exodoncia propiamente dicha. para terminar se practica un corte oseos en bloque evitando o corrigiendo espiculas, se coloca lima para hueso, se sutura y me</p>	<p>Como se realizará A que perro se le realizará</p>	<p>Cucharilla, espejo, explorador, pinza algodонера, motas de algodón, fresa redonda, anestesia, depresor, formocresol y sulfato férrico, telas de caucho, agujas, radiografías, forceps, elevadores, bisturí</p>	<p>Estudiantes Veterinario</p>

FECHA/DIA	METODOLOGIA	CUESTIONARIO	Recursos Físicos	Recursos Humanos
Diciembre Sem 2	El depresor a utilizar es el seton 10, anestésico Ketamina I. V (0.1 - 0.16) (5-8). El aislamiento será relativo con dispositivo en acrílico, la cavidad será tipo I, con pulpotomía parcial en 6 dientes controlados con 2 radiografías periapicales por animal. y cortes histológicos	<p>Que tipo de depresor</p> <p>Que tipo de anestesia</p> <p>Que tipo de aislamiento</p> <p>Que tipo de cavidad</p> <p>Que tipo de Pulpotomía</p> <p>Cuántos dientes con formocresol</p> <p>Cuántos dientes con sulfato férrico</p> <p>Que tipo de radiografía</p> <p>Cuántas radiografías</p>	Cucharilla, espejo, explorador, pinza algodонера, motas de algodón, fresa redonda, anestesia, depresor, formocresol y sulfato férrico, telas de caucho, agujas, radiografías, forceps, elevadores, bisturí y Zoe	Estudiantes Veterinario
Enero Sem 2	control	Que tipo de controles	Instrumental básico Radiografías	Estudiantes
Enero Sem 2	Ver procedimiento para biopsia. Se realizará una exodoncia método cerrado y se extraerá hueso en bloque.	<p>Como se realiza la exodoncia</p> <p>Que tipo de corte</p> <p>Que cantidad de tejido óseo</p> <p>Que parte del tejido óseo</p>	Cucharilla, espejo, explorador, pinza algodонера, motas de algodón, fresa redonda, anestesia, depresor, formocresol y sulfato férrico, telas de caucho, agujas, radiografías, forceps, elevadores, bisturí y Zoe	Estudiantes Veterinario
Enero Sem 2	Se realizarán controles Rx e histológico	Que tipo de controles	Instrumental básico Radiografías	Estudiantes

**ESTUDIO EXPERIMENTAL PRECLINICO E HISTOLÓGICO ENTRE EL
SULFATO FÉRRICO Y EL FORMOCRESOL EN PULPOTOMIAS REALIZADAS
EN CANIDOS**

ACTA No. 01

Fecha: Septiembre 13 de 2002

Hora inicio: 8:00 p.m.

Hora finalización: 9:00 p.m.

Lugar : Av. 3N No. 13N-05 piso 5 - Auditorio Jorge Arango Tamayo

Asistentes:

Angélica María Velasco	Cód. 982563
Margarita María Parra	Cód. 982521
Paola A. Ariza	Cód. 982465
Julián Ortiz	Cód. 982573
Octavio Enrique Mosquera	Cód. 982517
Rafael Perdomo	Cód. 982555
Diego Rivera	Cód. 981544
Virginia María Hurtado	Cód. 981302

Invitados:

Evel Laricy García	MVZ – U. Tolima (Supermascot)
Juan Carlos Pulgarín	MVZ – U. Caldas (Agro 10)
José Padilla	MVZ – U. Córdoba (Samarcanes)
Gladys Jauregui	Asesora Metodológico COC
Dominique Gómez	Asesora Científica COC
Blanca Acosta	Directora Proyecto de Investigación
Sandra Barriga	Docente de Clínica Roosevelt COC
Jaime Aranda	MVZ (U. Tolima) - Asesor Científico

Ausentes:

Gladys Jauregui

Dominique Gómez

Blanca Acosta

Jaime Aranda

ORDEN DEL DÍA:

1. Apertura
2. Verificación de asistencia
3. Presentación del proyecto
4. Discusión y aprobación del proyecto
5. Propositiones y asuntos varios
6. Cierre

DESARROLLO

Siendo las 8:00 p.m. de la noche se da inicio a la reunión de aprobación del proyecto de tesis ESTUDIO EXPERIMENTAL PRECLINICO E HISTOLÓGICO ENTRE EL SULFATO FÉRRICO Y EL FORMOCRESOL EN PULPOTOMIAS REALIZADAS EN CANIDOS, por parte del comité de ética animal.

1. Apertura

Se procede con la presentación de los integrantes del grupo y una breve reseña de lo que ha sido el trabajo con los canes, posteriormente se hace la presentación de cada uno de los integrantes del comité de ética animal a los invitados y a los integrantes del grupo que aún no los conocen; dicho comité esta compuesto por los doctores: Evel Laricy García, MVZ Universidad del Tolima; Juan Carlos Pulgarín, MVZ Universidad de Caldas; José Padilla, MVZ Universidad de Córdoba.

2. Verificación de Asistencia

Se hace un rápido sondeo para verificar la asistencia. Se encuentran presentes los ocho integrantes del grupo de tesis, los tres médicos veterinarios zootecnistas que hacen parte del comité de ética veterinaria y una de las docentes de clínica de la Roosevelt como representante del colegio odontológico colombiano.

3. Presentación del proyecto

Se da inicio a la presentación de proyecto donde se les comenta a los invitados el buen estado de salud en el que se encuentran los cachorros, debido a la alimentación, control veterinario, vacunas y desparasitación entre otros; También se les da a conocer lo que se pretende hacer con los canes según el proyecto, y los beneficios que este traería para nuestra comunidad, se les comenta de los medicamentos que se han venido utilizando y los que se van a utilizar durante el proyecto; se les explica que los animales se encuentran en un estricto bioterio, lo que quiere decir que se encuentran en las mismas condiciones de vivienda, consumiendo el mismo alimento en las mismas cantidades, y con los mismos medicamentos en dosis iguales; para finalizar se les aclara que los estudios histológicos serán analizados por un profesional y que los cánidos en el momento de la intervención serán sedados por un médico veterinario zootecnista (Dr. Jaime Aranda - Universidad del Tolima) quien además les realizará el control pre y postquirúrgico. (se anexa el documento que se les entrega a los invitados, donde está minuciosamente explicado el proyecto).

4. Discusión y aprobación del proyecto

En este momento se reúnen los doctores integrantes del comité de ética animal para deliberar acerca del proyecto.

Posteriormente comentan su agrado con el proyecto y dan su aprobación al trabajo de tesis: ESTUDIO EXPERIMENTAL PRECLINICO E HISTOLÓGICO ENTRE EL SULFATO FÉRRICO Y EL FORMOCRESOL EN PULPOTOMIAS REALIZADAS EN CANIDOS.

5. Propositiones y asuntos varios

PROPOSICIONES:

- La doctora Evel Laricy García propone que se disminuya el tiempo de trabajo debido a que por la raza criolla de los canes estos pueden cambiar de dentición antes de lo estipulado.

La proposición fue acogida por unanimidad por los integrantes del grupo de tesis.

- De nuevo la doctora Evel Laricy García propone que a los canes se les realice unos exámenes prequirúrgicos para estar seguros de el estado de salud de los animales y posteriormente no tener complicaciones.

La proposición fue acatada por los integrantes del grupo de tesis.


ASUNTOS VARIOS:

- Los tres doctores del comité de ética animal nos comentan que sería mejor buscarle hogar a cada uno de los cánidos, o tener otra opción a llevarlos a paz animal ya que en dicho sitio debido a la superpoblación deciden eliminar a los animales

6. Cierre

Se les da los agradecimientos a los invitados por su asistencia e interés en el proyecto y se les invita a participar en el desarrollo de este.


Se da por finalizada la reunión siendo las 9:00 p.m.



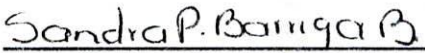
Dra. EVEL LARICY
C.C. 34562511 Popayan
Médico veterinario zootecnista
Supermascot



Dr. JOSÉ PADILLA
C.C. 78 729 586.
Médico veterinario zootecnista
Samarcanes



Dr. JUAN CARLOS PULGARÍN
C.C. 40285.776 Alca
Médico veterinario zootecnista
Agro 10



Dra. SANDRA BARRIGA
C.C.
Odontólogo General
Docente clínica Roosevelt COC

ANGÉLICA MARIA VÉLASCO

ANGELICA MARIA VÉLASCO

Integrante proyecto de tesis

Cod: 982563

Julian Alberto Ortiz

JULIAN ALBERTO ORTIZ

Integrante proyecto de tesis

Cod: 982573

Octavio Enrique Mosquera

OCTAVIO ENRIQUE MOSQUERA

Integrante proyecto de tesis

Cod: 982517

Rafael Perdomo Galvis

RAFAEL PERDOMO GALVIS

Integrante proyecto de tesis

Cod: 982555

Diego Rivera Serrano

DIEGO RIVERA SERRANO

Integrante proyecto de tesis

Cod: 981544

Margarita María Parra

MARGARITA MARIA PARRA

Integrante proyecto de tesis

Cod: 982521

Paola Andrea Ariza V.

PAOLA ANDREA ARIZA V.

Integrante proyecto de tesis

Cod: 982465

Virginia María Hurtado

VIRGINIA MARIA HURTADO

Integrante proyecto de tesis

Cod: 981302