



**UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLÍVAR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS**  
**NATURALES Y DEL AMBIENTE**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA:**

“DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CICATRIZACION DE  
HERIDAS QUIRURGICAS EN PERROS(*canis lupus familiaris*)  
APLICANDO AGUA OZONIFICADA EN EL CANTÓN SAN  
MIGUEL DE BOLÍVAR”

Tesis de grado previo a la obtención del título de Médico Veterinario y  
Zootecnista; otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la  
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente.  
Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

**AUTORA:**

SALAZAR CAMPOVERDE MERCEDES JOSEFINA

**DIRECTOR DE TESIS**

DR. WASHINGTON CARRASCO MANCERO. M.Sc.

**Guaranda - Ecuador**

**2014**

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CICATRIZACION DE HERIDAS QUIRURGICAS EN PERROS(*canis lupus familiaris*) APLICANDO AGUA OZONIFICADA EN EL CANTÓN SAN MIGUEL DE BOLÍVAR.

REVISADO POR:

.....  
DR. WASHINGTON CARRASCO MANCERO. M.Sc.  
**DIRECTOR DE TESIS.**

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE TESIS:

.....  
ING. RODRIGO YÁNEZ GARCÍA. M.Sc.  
**BIOMETRISTA.**

.....  
DR. RODRIGO GUILLÍN NUÑEZ. M.Sc.  
**ÁREA TÉCNICA.**

.....  
DR. LUIS SALAS MUJICA. M.Sc.  
**REDACCIÓN TÉCNICA.**

## DECLARACIÓN

Yo, Salazar Campoverde Mercedes Josefina declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; el mismo que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que las referencias bibliográficas citadas han sido consultadas por la autora.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a esta investigación, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.



.....  
Salazar Campoverde Mercedes Josefina  
C.I. 060327405 - 1

## PROTOCOLIZACION

En la cabecera cantonal de San José de Chimbo, República del Ecuador, hoy día MARTES CATORCE DE OCTUBRE del año dos mil catorce, ante mí Víctor Hugo Mejía Veloz, Notario Público de este cantón, procedo a protocolizar, LA TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA, OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, solicitado por la señorita SALAZAR CAMPOVERDE MERCEDES JOSEFINA; en un tomo de ochenta y tres páginas; de todo lo cual DOY FE.

EL NOTARIO,



## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por ser mi fortaleza,  
por darme la oportunidad de salir adelante  
frente a la adversidad,

A mi padre Jorge Salazar Herrera

A mi hermano Jorge Salazar Campoverde,  
quienes ya no se encuentran aquí pero estoy segura  
que desde el cielo siguen mis pasos.

A mi madre Mercedes Campoverde Torres y  
a todos los miembros de mi familia.

A todos quienes perseveran y se levantan aún  
cuando todo parece perdido y  
han caído muchas veces.

A ellos con mucho cariño les dedico esta investigación.

**Mercedes.**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente y en especial a la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Al Dr. Washington Carrasco Director de Tesis por su valiosa contribución científica. A los miembros del Tribunal de Tesis Ing. Rodrigo Yáñez, Dr. Rodrigo Guillín, Dr. Luis Salas, por su activa participación. Al Dr. Franco Cordero Presidente del Comité Permanente de Tesis por su apoyo desinteresado para que se realice esta investigación.

A mi Madre, por su constante apoyo, por ser sin inspiración, mi guía. A mi esposo César Hernández Aguirre quién ha sido un pilar fundamental, por su amor y comprensión en todo este proceso, a mis hermanos (as) y a todas las personas que de una u otra forma supieron colaborar en el presente trabajo.

**Mercedes.**

## ÍNDICE

	Pag.
<b>CAPÍTULO I</b>	
I. INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO II</b>	
II.MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 ESTRUCTURA HISTOLÓGICA DE LA PIEL DEL PERRO.....	3
2.1.1FUNCIONES DE LA PIEL.....	4
2.1.2 PH DE LA PIEL DEL PERRO.....	5
2.2 HERIDAS .....	6
2.2.1 HERIDAS QUIRURGICAS .....	6
2.2.2.CLASIFICACIÓN DE LAS HERIDAS QUIRURGICAS.....	6
2.2.2.1HERIDAS LIMPIAS .....	7
2.2.2.2 HERIDAS LIMPIAS-CONTAMINADAS.....	7
2.2.2.3 HERIDAS CONTAMINADAS.....	7
2.2.2.4 HERIDAS SUCIAS .....	8
2.2.3 BACTERIOLOGÍA DE LAS HERIDAS.....	8
2.2.4 TRATAMIENTO DE HERIDAS NO INFECTADAS .....	9
2.2.5 TRATAMIENTO AVANZADO DE HERIDAS.....	10
2.2.5.1 APOSITOS.....	10
2.2.5.2 CLASIFICACIÓN DE LOS APOSITOS.....	11
2.3 CICATRIZACIÓN.....	14
2.3.1 CICATRIZACIÓN POR PRIMERA INTENSIÓN....	14
2.3.1.1 FASE INFLAMATORIA.....	14
2.3.1.2 FASE PROLIFERATIVA.....	15

2.3.1.3 FASE DE MADURACIÓN.....	16
2.3.2 CICATRIZACIÓN POR SEGUNDA INTENSIÓN.....	16
2.3.3 CICATRIZACIÓN POR TERCERA INTENCIÓN.....	17
2.4 TIPOS DE CICATRIZACIÓN.....	17
2.4.1 CICATRIZACIÓN PATOLÓGICA.....	18
2.4.1.1 CICATRIZACIÓN HIPERTRÓFICA.....	18
2.4.1.2 CICATRIZACIÓN QUELOIDEA.....	19
2.4.1.3 RETRACCIÓN PATOLÓGICA.....	20
2.4.1.4 CICATRICES DOLOROSAS.....	20
2.5 TÉCNICAS QUIRÚRGICAS.....	20
2.5.1 ORQUITECTOMÍA.....	20
2.5.2 OVARIOSALPINGHISTERECTOMÍA.....	23
2.5.3 HERNIAS.....	25
2.5.4 OTECTOMÍA ESTÉTICA.....	26
2.6 OZONO.....	27
2.6.1 ACCIÓN BACTERICIDA .....	27
2.6.2 OZONOTERAPIA.....	28
2.6.3 EFECTOS DE LA OZONOTERAPIA.....	29
2.6.4 MECANISMO DE ACCIÓN.....	30
2.7 AGUA OZONIFICADA.....	31
2.7.1 VÍAS DE APLICACIÓN.....	32
2.7.2 APLICACIONES TERAPÉUTICAS.....	32
2.7.3 DOSIFICACIÓN.....	33
2.7.4 CONTRAINDICACIONES.....	33

2.8 ASEPSIA.....	34
2.8.1 PRINCIPIOS DE ASEPSIA.....	34
2.9 ANTISEPSIA.....	34
2.10 CONTAMINACIÓN.....	35
2.11 INSTALACIONES Y EQUIPO QUIRÚRGICO.....	35
2.11.1 SALA DE PREPARACIÓN.....	36
2.11.2 AREA DE LAVADO Y VESTIDO QUIRÚRGICO.....	36
2.11.3 QUIRÓFANO.....	37
2.11.3.1 MOBILIARIO.....	37

### **CAPITULO III**

III.MATERIALES Y MÉTODOS .....	39
3.1 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	39
3.2 LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	39
3.3 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMÁTICA.....	39
3.4 ZONA DE VIDA .....	40
3.5MATERIALES.....	43
3.5.1INSTRUMENTAL QUIRÚRGICO.....	40
3.5.2 FÁRMACOS.....	40
3.5.3 MATERIAL DE QUIRÓFANO.....	41
3.5.4 MATERIAL DE LABORATORIO.....	41
3.5.5 MATERIALES DE OFICINA.....	42
3.6 MÉTODO.....	42
3.6.1 FACTORES EN ESTUDIO Y DATOS A TOMARSE.....	42
3.6.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	42

3.6.3 PROCEDIMIENTO .....	45
3.7 RECOLECCIÓN DE DATOS... ¡Error! Marcador no definido.	46
<b>CAPÍTULO IV</b>	
IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
<b>CAPÍTULO V</b>	
V. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	64
<b>CAPÍTULO VI</b>	
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	65
6.1 CONCLUSIONES .....	65
6.2 RECOMENDACIONES.....	67
6.3 RESUMEN.....	68
6.4 SUMMARY.....	69
<b>CAPÍTULO VII</b>	
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	81
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRON°</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>PAG.</b>
1.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS.....	39
2.	RAZAS DE LOS PACIENTES INVESTIGADOS.....	47
3.	EDAD Y PESOS DE LOS PACIENTES.....	48
4.	PESOS DE LOS PACIENTES.....	51
5.	SEXO DE LOS PACIENTES... ..	53
6.	TIPO Y TIEMPO DE CIRUGÍA, TAMAÑO DE LA HERIDA.....	55
7.	TIEMPO DE CICATRIZACIÓN DE LAS HERIDAS.....	59
8.	TIEMPO DE CICATRIZACIÓN – TAMAÑO DE LA HERIDA... ..	61

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO N°</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>PAG.</b>
1.	RAZAS DE LOS PACIENTES INVESTIGADOS.....	47
2.	EDAD DE LOS PACIENTES.....	49
3.	CONDICIÓN CORPORAL.....	50
4.	PESO DE LOS PACIENTES.....	50
5.	CONDICIÓN CORPORAL Y FRECUENCIA.....	52
6.	SEXO DE LOS PACIENTES.....	54
7.	TIPOS DE CIRUGÍAS.....	56
8.	TAMAÑO DE LA HERIDA Y TIPO DE CIRUGÍA.....	58
9.	TAMAÑO DE LA HERIDA.....	59
10.	DIAS DE CICATRIZACIÓN.....	63
11.	TIEMPO DE CICATRIZACIÓN Y TIPO DE CIRUGÍA.....	64

## LISTA DE ANEXOS

<b>N°</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>
1	MAPA DEL LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN
2	CROQUIS DEL SITIO DE LA INVESTIGACIÓN
3	HISTORIA CLÍNICA
4	FICHA CLÍNICA
5	FICHA ANESTÉSICA
6	RESULTADOS DE LABORATORIO
7	FOTOGRAFÍAS DE LA FASE EXPERIMENTAL

# **CAPÍTULO I**

## **I. INTRODUCCIÓN**

En las últimas décadas la terapia en base a ozono es mundialmente difundida por ser un método eficaz. Es así que Rusia, Cuba, Italia y alrededor del 76% de las Comunidades Autónomas Españolas lo tienen descrito en su normativa.

La ozonoterapia se ha caracterizado por la facilidad que representa la aplicación del tratamiento, por su versatilidad, buena efectividad y tolerancia, además de evidenciar resultados rápidos y la ausencia de efectos contrarios.

Al introducir ozono en el organismo se produce una primera reacción química llamada ozono lisis que desencadena una serie de reacciones metabólicas cuyos productos beneficiosos en el organismo son:

Disminución del estrés oxidativo, estimula el sistema inmunológico, mejora el metabolismo del oxígeno, es anti-infeccioso, es analgésico y antiinflamatorio.

El correcto tratamiento de una herida exige que en ella no exista infección pues la proliferación de gérmenes prolonga el periodo inflamatorio de la cicatrización, retardando notoriamente su rehabilitación.

La cicatrización primaria o por primera intención. Es el sueño de todo cirujano, sus principales aspectos son que los tejidos cicatrizan mediante unión primaria, lo cual significa mínimo edema, ausencia de secreción local, en tiempo corto, sin separación de los bordes de la herida y con mínima formación de la cicatriz.

Está determinado que el tiempo de cicatrización dura de 9,5 a 15 días exigiendo mas cuidados del médico veterinario, y perturbando el estado anímico y la respuesta inmune del paciente.

Hemos recogido los últimos artículos de carácter científico que nos permitan respaldar la presente investigación y dar a conocer su eficacia dentro del tratamiento para cicatrización de heridas quirúrgicas.

Es importante conocer que las dosis de agua ozonificada utilizadas, son totalmente benignas, y no representan ningún riesgo de toxicidad.

Con la presente investigación se pretende demostrar que la aplicación de agua ozonificada, es benigna y contribuye a la epitelización de los tejidos, ya que tiene propiedades inmuno-moduladoras, anti-inflamatorias, antibacterianas, antivirales, fúngicas, analgésicasentre otras.

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el proceso de cicatrización en perros (*canis lupus familiaris*) sometidos a heridas quirúrgicas.
- Determinar el tiempo de cicatrización con la aplicación de agua ozonificada.

# **CAPÍTULO II**

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Estructura histológica normal de la piel del perro

La piel es uno de los órganos más extensos del cuerpo y cumple múltiples funciones: metabólicas, de termorregulación, sensibilidad y protección; está formada por tres capas: la epidermis, la dermis y la hipodermis; en la dermis se encuentran los anexos: folículos pilosos, glándulas sebáceas y glándulas sudoríparas; dentro de los apéndices se encuentran las uñas.

Aunque la arquitectura de la piel en los animales domésticos es muy similar, existen variaciones entre especies y aun dentro de un mismo individuo en cuanto al espesor de la epidermis y la dermis, las clases y la disposición de los folículos pilosos y las estructuras anexas.

Teniendo en cuenta que las enfermedades dermatológicas son muy frecuentes en la práctica clínica con pequeños animales, se revisan los aspectos histológicos normales de la piel del perro para poder comprender los cambios que ocurren en la enfermedad dermatológica en esta especie.

La piel o integumento (derivado del latín, tejido), es un órgano dinámico que representa el sistema orgánico más extenso y visible del cuerpo, es una barrera anatómica y fisiológica entre el animal y su medio; es un órgano de estimulación táctil y de comunicación (*Virga, 2003*).

El fácil acceso a este órgano permite que sea examinado directamente y que se constituya en un espécimen valioso de información, en el cual juega un papel importante el conocimiento de sus aspectos anatómicos, histológicos y fisiológicos para comprender los estados normales y patológicos que lo pueden afectar, y enfrentar sus cambios en la enfermedad dermatológica.

### **2.1.1. Funciones de la piel.**

La piel y los anexos de los animales domésticos (pelo, uñas, garras, cuernos, plumas, cascos, glándulas sudoríparas, glándulas sebáceas, glándula mamaria) desempeñan una variedad de funciones dentro de las cuales se incluyen:

1. Protección frente a la luz ultravioleta y las agresiones mecánicas, químicas y térmicas. Su superficie relativamente impermeable evita la deshidratación y actúa como barrera física frente a la invasión por microorganismos.

2. Sensibilidad. La piel es el mayor órgano sensorial del cuerpo y contiene diversos receptores de tacto, presión, dolor y temperatura.

3. Termorregulación. Mantiene el aislamiento del cuerpo y evita la pérdida de calor gracias al pelaje y al tejido adiposo subcutáneo; así mismo, la evaporación del calor de la superficie cutánea por el sudor y el aumento del flujo sanguíneo a través de la rica red vascular de la dermis facilita la pérdida de calor.

4. Funciones metabólicas. En la piel se lleva a cabo la síntesis de vitamina D y es un depósito de energía en forma de triglicéridos en el tejido adiposo subcutáneo.

5. La piel y las mucosas intactas forman una barrera física efectiva contra la invasión de la mayoría de bacterias y virus. Las heridas en la piel aunque pequeñas pueden facilitar la entrada de microorganismos patógenos. (*Ocádiz 1990*)

Los procesos de epidermopoyesis, queratogénesis y de melanización se realizan con síntesis de proteínas y otros productos complejos.

La arquitectura básica de la piel es, en general, similar en todos los mamíferos (*Ocádiz 1990*).

Los pelos recubren la mayor parte de la superficie de la piel, exceptuando las almohadillas plantares, las uniones muco-cutáneas y los pezones.

En cada orificio corporal, la piel se continúa con una membrana mucosa (digestiva, respiratoria, ocular, urogenital). La piel y el pelaje varían en cantidad y calidad entre las especies, razas e individuos; también varía entre áreas del cuerpo y de acuerdo con la edad y el sexo. (*Scottet al., 2001*).

Es mucho más gruesa sobre las superficies dorsales del cuerpo y las superficies laterales de los miembros y más delgada en las áreas ventral e interna de esas zonas.

### **2.1.2. PH de la piel del perro.**

El pH normal de la piel de los mamíferos es, en general, ácido. Este valor varía según la parte corporal en un mismo individuo, la raza, el sexo y el ambiente (*Scottet al., 2001*).

El pH de la piel canina es el más alto de todas las especies animales, varía entre 6.2 y 8.6, con un valor promedio de 7,52. (*Botana L 2002*).

El sistema tegumentario incluye la piel y sus anexos. La capa más externa de la piel, la epidermis, es un epitelio escamoso estratificado queratinizado que se auto regenera; la dermis (corion) se encuentra por debajo de la membrana basal de la epidermis y está formada por células y fibras colágenas y elásticas que conforman un tejido conjuntivo denso irregular, que se extiende hasta la hipodermis. La hipodermis (subcutis) es tejido conjuntivo laxo y tejido adiposo que conecta la dermis al periostio,

pericondrio o fascia profunda. La hipodermis (fascia superficial) varía en diferentes regiones; en algunas tiene muchos adipocitos (almohadillas plantares); en otras, tiene pocos adipocitos (escroto, párpados, orejas). La dermis y la hipodermis contienen vasos sanguíneos, nervios y vasos linfáticos. *(Bichard S, 2003)*

## **2.2. Heridas**

Se denomina así a cualquier rotura de la superficie externa o interna del cuerpo que produce separación de tejidos y está causada por una fuerza o agente lesional externo. Las heridas se clasifican según el objeto que las produce en incisivas, o corte, si son producidas por un instrumento u objeto cortante; punzantes, si el instrumento tiene punta estrecha; lacerantes, si se acompaña de un desgarro del tejido; contusa si existe derrame o hematoma.

En cuanto a su profundidad, las heridas se clasifican en penetrantes, si la herida atraviesa una parte del cuerpo y lesionan una cavidad, superficiales si no implica la destrucción de tejido profundo, profundas, si afectan a músculos y huesos, perforantes, si resulta que alcanzan una víscera, hueca. Las heridas sépticas o infectadas son aquellas en las que una zona está contaminada por bacterias, que pueden producir supuración o destrucción de tejidos. *(Microsoft® Encarta® 2009)*.

### **2.2.1. Heridas quirúrgicas**

#### **2.2.2. Clasificación de heridas quirúrgicas**

Especial mención debe hacerse a una clasificación universalmente aceptada de las heridas quirúrgicas, según su grado de contaminación:

### **2.2.2.1. Heridas limpias**

Se habla de herida limpia cuando el procedimiento, ceñido a la técnica aséptica, no entra dentro de un órgano o cavidad del cuerpo normalmente colonizada. La reparación electiva de una hernia inguinal es un ejemplo de procedimiento operatorio limpio. El riesgo de Infección en Heridas Quirúrgicas es mínimo y se origina en contaminantes del ambiente del quirófano o del equipo quirúrgico o, más comúnmente, de la colonización de la piel. El patógeno más común es el *Staphylococcus aureus*. Las tasas de infección en esta clase de procedimientos debe ser del 2% o menos, dependiendo de otras variables clínicas. (*Artandi2009*)

### **2.2.2.2. Heridas limpias-contaminadas**

Un sitio quirúrgico limpio-contaminado se ve cuando el procedimiento operatorio entra en un órgano o cavidad del cuerpo colonizado, pero bajo circunstancias electivas y controladas. Contaminantes más comunes son bacterias endógenas del propio paciente. Por ejemplo, las heridas de colectomías generalmente contienen gérmenes gram negativos y anaerobios.

Las tasas de infección para esos procedimientos están en el rango del 2% al 10% y pueden ser optimizadas con estrategias específicas de prevención. (*Getty, R. 2001*)

### **2.2.2.3. Heridas contaminadas**

Los procedimientos contaminados ocurren cuando está presente una contaminación grosera en el sitio quirúrgico en ausencia de infección obvia.

Las tasas de infección fluctúan entre 3 y 13%, aún con antibióticos preventivos y otras estrategias. *Getty, R. 2001*

#### **2.2.2.4. Heridas sucias**

Los procedimientos quirúrgicos realizados cuando existe una infección en el campo operatorio, son consideradas heridas sucias. (Peritonitis bacteriana).

Los patógenos esperados son los de la infección activa encontrada. Pueden encontrarse gérmenes multi resistentes en las heridas sucias, si la infección ha ocurrido en un hospital o en pacientes que recibieron previamente terapia antibiótica. *(Getty, R. 2001)*

#### **2.2.3. Bacteriología de las heridas**

Ya hemos señalado anteriormente, que el elemento diferenciador más específico de las heridas, es la rotura de la barrera cutánea o mucosa. Esto supone la apertura de una puerta de entrada a los gérmenes. Por lo tanto debe aceptarse que cualquier herida, por el hecho de serlo, presenta gérmenes en su interior.

Estos gérmenes penetran en la herida, transportados (vehiculizados) por el agente traumático, y proceden tanto del propio agente como de la superficie del organismo.

Además de esta contaminación primaria de la herida, cabe también la llegada posterior de otros gérmenes procedentes del medio ambiente, de las excreciones que se producen en proximidad de la herida, o por contacto con objetos no estériles. *(CunninhamJ. 2009)*

Los gérmenes que llegan a una herida se encuentran en un medio ambiente distinto al habitual, y han de re-adaptarse a las nuevas circunstancias antes de poder reproducirse adecuadamente.

Esta adaptación de su metabolismo, con frecuencia implica la producción de enzimas nuevas, o en cantidades diferentes, lo que supone una actividad de transcripción de RNA y la consecutiva síntesis proteica; y todo esto implica tiempo. Durante este periodo de adaptación existen gérmenes en la herida (contaminación), pero sin capacidad patógena por no poderse reproducir. Transcurrida esta primera fase de latencia o adaptación, si los gérmenes no han sido eliminados por los sistemas defensivos del organismo, comienza la fase de crecimiento logarítmico exponencial que ya constituye una infección.

La duración de la fase de latencia depende de los gérmenes y de la capacidad defensiva del organismo.

Desde un punto de vista práctico, se considera que dura unas 6 horas en condiciones normales. Si son tejidos muy vascularizados o con mucha irrigación sanguínea, (cara, dorso de las manos, etc.) o si se ha administrado quimioprofilaxis, se admiten periodos más largos. Transcurrido este plazo, la herida habrá de considerarse potencialmente infectada.

A modo de conclusión, podemos señalar que si bien toda herida está contaminada, sólo se considera infectada cuando los gérmenes presentes en ella consiguen proliferar adecuadamente. **(Cunningham J. 2009)**

#### **2.2.4. Tratamiento de las heridas no infectadas**

El primer paso en el tratamiento de una herida es asegurarse de que no esté infectada; y si lo está, eliminar la infección.

*Cierre primario: indicaciones*

En el supuesto de una herida no infectada, se procurará su cierre inmediato ya que esta maniobra:

- Disminuye el tiempo necesario para la reparación
- Disminuye el riesgo de infección secundaria
- Produce cicatrices más funcionales, al disminuirla fibrosis cicatricial
- Mejora el resultado estético

Esta aproximación inmediata de los bordes, que recibe el nombre de sutura primaria, es la solución ideal para tratar una herida, pero ésta ha de cumplir ciertos requisitos:

- Encontrarse en fase de latencia, sin signos de infección
- presentar una correcta vascularización de sus bordes
- la aproximación de los bordes no ha de producirse bajo tensión

Los dos últimos requisitos se refieren a lo mismo: un adecuado flujo de sangre en los tejidos a partir de los cuales se va a producir la cicatrización. (*CunninhamJ. 2009*)

### **2.2.5. Tratamiento avanzado de heridas**

Se define como aquella técnica que favorece la formación de tejido de cicatrización en cualquier tipo de herida, hasta conseguir su remisión.

Puede tener como objetivo el cierre completo de la herida (como terapia única) o la preparación de la herida para ser manejada junto a otra modalidad de tratamiento (como terapia combinada).

El ambiente húmedo ha demostrado efectos biológicos como prevenir la desecación celular, favorecer la migración celular, promover la angiogénesis, estimular la síntesis de colágeno y favorecer la comunicación intercelular.

Todos estos elementos se traducirían en efectos clínicos como: menor dolor, aislamiento térmico, desbridamiento auto lítico, mayor velocidad de cicatrización y mejor calidad de cicatriz. (*Brunton L 2006*)

### **2.2.5.1. Apósitos**

Tratamiento aplicado exteriormente sujetado con vendas, que puede ser de diversos materiales, según el tipo de herida a tratar, y que además puede contener tópicos u otras sustancias medicamentosas.

El apósito ideal debiera mantener un ambiente húmedo fisiológico, siendo una barrera aislante y protectora, permitir el intercambio gaseoso, y la adecuada circulación sanguínea, así como remover secreciones; ser adaptable, flexible y de fácil manipulación, libre de contaminantes y tóxicos, tener un adhesivo que no lesione y permitir cambios sin trauma o dolor.

Lamentablemente, la dinámica de los procesos biológicos involucrados en la cicatrización de heridas impide que exista un apósito con todas las características descritas anteriormente, lo que hace necesario el conocimiento de cada uno de ellos y sus indicaciones. (*Catalano M. 2012*)

Los apósitos se clasifican según su ubicación en:

- Primario: va en contacto directo con la herida.
- Secundario: va sobre el primario para proteger y sostener.

### **2.2.5.2. Clasificación de los apósitos**

Los apósitos se clasifican según su complejidad en:

## Pasivos

- Gasa tejida: de material natural con alta adherencia, mala absorción y altos residuos. Útil para rellenar y debridar mecánicamente. Destruye tejido de granulación.
- Gasa prensada: de material sintético con baja adherencia, buena absorción y bajos residuos. Útil para proteger y absorber. Es más barata que la tejida.
- Apósito tradicional: algodón envuelto en gasa tejida. Alta adherencia y absorción heterogénea. Útil para proteger y taponar. Apósito secundario por excelencia. Se dispone envuelto en gasa prensada con menor adherencia y absorción algo más pareja.
- Espumas: moltopren o poliuretano de malla estrecha. Alta adherencia y no permite oxigenación de tejidos. Útil para exudados abundantes por poco tiempo (<48 horas) y requiere de apósito secundario. (*Koning H 2005*).

## Activos

- Tull o mallas de contacto: gasa tejida o prensada de malla ancha, uniforme y porosa embebida en petrolato. No se adhiere, protege el tejido de granulación y es adaptable. Curar cada 48 horas si es de gasa tejida (Jelonet®, Parafinet®) y hasta 72 horas si es de gasa prensada (Adaptic®) porque el petrolato al evaporarse, deja solo el efecto de la gasa.
- Apósitos transparentes: adhesivos y no adhesivos. Protegen el tejido de granulación y debridan tejido necrótico. Usar con extrema precaución en heridas infectadas y no usar cuando existe

abundante exudado ya que son muy oclusivos. (Tegaderm®, Opsite®, Bioclusive®)

- Espumas hidrofílicas: también conocidas como *foams* o apósitos hidropolímeros. Poliuretano de alta tecnología, no adherente y permeable a gases. Muy dinámicos, útiles en la protección del tejido de granulación y epitelización, se puede usar en heridas infectadas y manejan bien el exudado moderado a abundante. (Allevyn®, SofFoam®, Tielle®)(*Hand M. 2000*).
- Hidrogel: en gel amorfo o láminas. Compuesto de polímeros espesantes y humectantes más agua y absorbentes. Útil para debridamiento auto lítico, heridas infectadas y favorecer epitelización. Se recomienda usar apósito transparente como apósito secundario y curar cada 24 horas en caso de infección. Cuidado con maceración de piel circundante y no usar en heridas con exudado abundante. (Duoderm gel®, Tegagel®, Nugel®)
- Hidrocoloides: les han dado la fama a los apósitos activos. Útiles para debridar, pero principalmente para epitelizar. No manejan bien el exudado abundante ni se deben usar en infección por ser altamente oclusivos. Producen una interfase gelatinosa de mal olor con la herida que no debe confundirse con infección.(Duoderm®, Tegisorb®, Nu-Dermhidrocoloide®)(*Albarracín A 2007*)
- Alginatos: polisacáridos naturales derivados de algas marinas. Gran capacidad absorbente (hasta 20 veces su peso en agua). Indicados en heridas con abundante exudado, con o sin infección y también tienen efecto hemostático. No usar en heridas con exudado escaso, porque las deseca. (Kaltostat®, Tegagen®, Nu-Derm®)

La elección del apósito debe basarse en el objetivo específico a tratar:

- Debridar tejido necrótico: gasa tejida (debridamiento mecánico), hidrogel (debridamiento autolítico), transparente (debridamiento autolítico).
- Absorber: gasa prensada, espumas pasivas y activas, alginatos (los más absorbentes).
- Epitelizar y proteger tejido de granulación: tull o mallas de contacto, transparente, hidrocoloide.
- Infección: preguntar: ¿hay que cultivar? ¿usar tópicos? Curar cada 24 horas hasta cultivo cuantitativo  $<10^5$  UFC, gasas tejidas o prensadas, espumas pasivas y activas, hidrogel, alginatos.

Los antisépticos (povidona yodada, clorhexidina, alcoholes, agua oxigenada, amonios cuaternarios) no deben usarse en heridas abiertas y crónicas ya que retrasan el proceso de cicatrización, siendo citotóxicos para macrófagos, fibroblastos y queratinocitos.

Los antimicrobianos tópicos deben usarse cuando se confirma el diagnóstico de infección. Esto se logra con cambios clínicos locales (eritema, dolor, calor, secreción) y cultivos cuantitativos que demuestren  $> 10^5$  UFC/gr. De tejido.

Los antimicrobianos sistémicos se agregan cuando la infección tiene repercusión sistémica. Sus efectos en el proceso de cicatrización no están completamente aclarados. (*Dominique P 2004*).

## **2.3. Cicatrización**

Es el proceso por el cual se logra la reparación de la disrupción de los tejidos, y su resultado final depende de múltiples factores; por ejemplo, en el feto esta reparación no deja huella, se produce una “ regeneración del tejido”. Por otro lado, en casos extremos, se producen grandes queloides y cicatrices retráctiles que alteran la anatomía y la funcionalidad. *(Americancollege of surgeons 2006)*

### **2.3.1. Cicatrización por primera intención**

Todos los cirujanos que cierran una herida quisieran que cicatrizara por unión primaria o primera intención, con mínimo edema y sin infección local o secreción abundante. Una incisión que cicatriza por primera intención, lo hace en un tiempo mínimo, sin separación de los bordes de la herida, y con mínima formación de cicatriz. Esto se lleva a cabo en tres fases distintas: inflamatoria, proliferativa y remodelación tisular. *(Albarracín A 2007)*

#### **2.3.1.1. Fase inflamatoria.**

Se inicia con los mecanismos de la hemostasia, vasoconstricción, cascada de la coagulación, formación del coágulo que va a constituir la matriz de regeneración de la herida.

Posteriormente se produce un proceso de vasodilatación y migración de polimorfo nucleares y macrófagos en un ambiente inflamatorio, para “ limpiar ” la herida de bacterias, detritus, etc. En esta fase se producen sustancias que estimulan la aparición de tejido granulatorio y la angiogénesis. Su duración puede extenderse hasta 5 días en una herida con cierre primario. *(American college of surgeons2006)*

Fluyen hacia la herida líquidos que contienen proteínas plasmáticas, células sanguíneas, fibrina y anticuerpos. Se forma una costra en la superficie para sellar la salida de líquidos y evitar invasión bacteriana.

La inflamación resultante de la migración de leucocitos al área ocurre en unas cuantas horas, causa edema localizado, dolor, fiebre y enrojecimiento alrededor del sitio de la herida. Los leucocitos se degradan para eliminar los restos celulares y fagocitar los microorganismos y el material extraño. Los monocitos que llegan posteriormente de la médula ósea más distante se convierten en macrófagos, fagocitan los residuos restantes y producen enzimas proteolíticas. Finalmente, las células basales de los bordes de la piel migran sobre la incisión para cerrar la superficie de la herida. Simultáneamente, los fibroplastos localizados en el tejido conjuntivo más profundo inician la reconstrucción del tejido no epitelial.

Durante la fase inflamatoria aguda, el tejido no recupera una fuerza de tensión apreciable y depende únicamente del material de sutura para mantenerse en aposición. *(American college of surgeons 2006)*

### **2.3.1.2. Fase proliferativa o de migración**

Se inicia ya al segundo día y puede extenderse 3 semanas en una herida no complicada. En este período aparecen los fibroblastos (células germinales del tejido fibroso) que van a formar el tejido de granulación, ocurre re canalización de los vasos linfáticos y se forman capilares sanguíneos. Se presenta además el proceso de epitelización, la humedad de la herida favorece los procesos de migración celular. Por último, acontece la contracción de la herida, la transformación de fibroblastos en miofibroblastos que originan la aproximación de los bordes de las heridas.

En la primera o segunda semana después de la operación, los fibroplastos (células germinales de tejido fibroso) migran hacia la herida.

Con las enzimas de la sangre y de las células del tejido circundante, los fibroplastos forman colágeno y sustancia fundamental (fibrina, fibronectina). Estas sustancias adhieren los fibroplastos al sustrato. Los fibroplastos contienen miofibroblastos con características de músculo liso que contribuyen a la contracción de la herida. El depósito de colágeno empieza aproximadamente el quinto día y aumenta rápidamente la fuerza de tensión de la herida. *(Evans H 2013)*

Las proteínas plasmáticas favorecen las actividades celulares esenciales para la síntesis de tejido fibroso durante esta fase de cicatrización. Además de la síntesis de colágeno, se reemplazan otros componentes dañados del tejido conjuntivo. Los linfáticos se re canalizan, los vasos sanguíneos forman yemas, se forma tejido de granulación y se desarrollan numerosos capilares para nutrir los fibroplastos. Muchos de éstos desaparecen durante la fase final de la cicatrización. *(Americancollege of surgeons2006)*

### **2.3.1.3. Fase de maduración**

Se extiende entre el 15 día hasta que se logra la cicatrización completa (6 meses a un año). El principal evento fisiológico es la epitelización y el aumento progresivo de la fuerza tensil de la piel (hasta 70 a 90% de la fuerza original). Las alteraciones del colágeno producen cicatrices hipertróficas y queloides. *(Chu C, Williams Df2004)*

### **2.3.2. Cicatrización por segunda intención**

Cuando la herida no cicatriza por unión primaria, se lleva a cabo un proceso de cicatrización más complicado y prolongado. La cicatrización

por segunda intención es causada por infección, trauma excesivo, pérdida o aproximación imprecisa del tejido. En este caso, la herida puede dejarse abierta para permitir que cicatrice desde las capas profundas hacia la superficie exterior. Se forma tejido de granulación que contiene miofibroblastos y cierra por contracción. El proceso de cicatrización es lento y habitualmente se forma tejido de granulación y cicatriz. Como resultado, puede ser necesario que el cirujano trate el excesivo tejido de granulación que puede protruir por el margen de la herida y evitar epitelización. *(Kenady D 2004)*

### **2.3.3. Cicatrización por tercera intención**

También llamada cierre primario diferido, la cicatrización por tercera intención ocurre cuando dos superficies de tejido de granulación son aproximadas. Este es un método seguro de reparación de las heridas contaminadas, así como de las heridas sucias e infectadas y traumatizadas, con pérdida extensa de tejido y riesgo elevado de infección. Este método se ha utilizado extensamente en el campo militar y ha probado que tiene éxito después de un trauma excesivo relacionado con accidentes automovilísticos, incidentes con armas de fuego, o heridas profundas y penetrantes con cuchillos.

El cirujano habitualmente trata estas lesiones mediante debridación de los tejidos no viables y las deja abiertas. La herida abierta en cicatrización recupera gradualmente la suficiente resistencia a la infección que le permite un cierre no complicado. Generalmente esto se lleva a cabo cuatro a seis días después de la lesión.

Este proceso se caracteriza por el desarrollo de yemas capilares y tejido de granulación. Cuando se lleva a cabo el cierre, los bordes de la piel y el tejido subyacente deben aproximarse y asegurarse con precisión. *(Chu C, Williams Df2004)*

## **2.4. Tipos de cicatrización**

La cicatrización puede seguir tres formas: normal, patológica o inestética. La cicatriz patológica a su vez se subdivide en insuficiente (cicatriz inestable, úlceras crónicas) y en excesiva (queloides y cicatriz hipertrófica). La cicatriz inestética no es producto de un proceso anormal sino más bien depende del tipo de herida y la técnica de reparación, que muchas veces obliga a una revisión y retoques. *(Adams H. 2003)*

### **2.4.1. Cicatrización patológica**

A pesar de un correcto tratamiento, hay ocasiones en las que el complejo proceso de curación de las heridas no transcurre adecuadamente, dando lugar a la aparición de cicatrices patológicas.

Existen muchas teorías que intentan explicar el proceso de cicatrización patológico, ya que es un proceso insuficiente de cicatrización.

Entre ellas destacan la perpetuación de la fase inflamatoria con exceso de neutrófilos, el aumento de células senescentes, el déficit de factores de crecimiento y el desbalance entre depósito y degradación tisular. Los factores de crecimiento han sido objeto de innumerables trabajos científicos que apuntan a resolver este enigma y el Factor de Crecimiento Derivado de Plaquetas (PDGF) ha sido aprobado por la FDA en USA (Estados Unidos de América) para uso clínico exhibiendo resultados interesantes en este campo. *(Evans H 2013)*

#### **2.4.1.1. Cicatriz hipertrófica**

Es una lesión fibrosa, eritematosa, levantada y pruriginosa que se forma dentro de los bordes iniciales de una herida, habitualmente en un área

de tensión. Suelen tener un patrón de regresión espontánea, aunque sea parcial y tiene poca tendencia a la recidiva post extirpación quirúrgica.

Descritas como cicatrices formadas por un tejido conectivo normal pero que se desarrolla en excesivamente, debiendo ser retirada una parte de ella.

Así, el tejido cicatricial produce la adhesión de los planos superficiales a los profundos. El resultado es una gran tendencia a la retracción y/o contractura, con limitación de la movilidad de la zona afectada.

Se producen frecuentemente en heridas sometidas a tensiones (por ejemplo en zonas de flexión de las extremidades) y en aquellas que curan por segunda intención. Requieren la extirpación de la cicatriz, comúnmente asociada a cirugía plástica. *(Chu C, Williams Df2004)*

#### **2.4.1.2. Cicatriz queloidea**

Es una lesión con aspecto tumoral, color rojo-rosado o púrpura ya veces hiper pigmentada. Los contornos están bien demarcados, pero son irregulares, sobrepasando los márgenes iniciales de la herida. El epitelio sobre la lesión es delgado y puede presentar áreas focales de ulceración. Puede presentar prurito y dolor. *(Adams H. 2003)*

Raramente desaparece en forma espontánea y la recidiva es muy frecuente post extirpación quirúrgica.

Tenemos entonces que son cicatrices cuyo tejido conectivo presenta una excesiva producción de colágeno, y excede los límites de la herida extendiéndose por debajo de la epidermis. Dando lugar a una tumoración

indurada y elástica, de piel lisa, no retráctil, con bordes irregulares y límites bien definidos.

Su causa es desconocida, pero ha sido encontrada con más frecuencia tras quemaduras, acné, uso de electrocauterio o bisturí laser, y en heridas que han curado por segunda intención. *(Adams H. 2003)*

Estudios científicos revelan que son frecuentes en la mitad superior del cuerpo, y su incidencia tiene un cierto carácter familiar y racial.

#### **2.4.1.3. Retracción patológica**

La contracción de la herida es un proceso normal mediante el cual la lesión disminuye de tamaño, pero en esta situación causa “contractura” en piel de articulaciones flexoras, en el cuello, las manos, especialmente secundario a quemaduras. *(Quevedo L 2006)*

#### **2.4.1.4. Cicatriz dolorosa**

Se refiere a la existencia de fibras nerviosas seccionadas en la herida, las mismas que proliferan tras la maduración o restablecimiento del tejido de ésta. Sin embargo, por el ambiente fibroso y poco vascularizado en que tiene lugar esta regeneración nerviosa, no siempre consigue llevarse a cabo de manera adecuada. Así, puede ocurrir que aparezcan en la cicatriz fibras poco o nada mielinizadas, o incluso auténticos neurinomas de atricción. Estas cicatrices presentan parestesias (en forma de dolor espontáneo o ante estímulos mínimos) y trastornos vegetativos locales (crisis de hiperoanhidrosis, de vasoconstricción, etc). Si la clínica resulta intolerable para el paciente, debemos proceder a la extirpación en bloque del tejido cicatricial, y nueva sutura de la herida. *(Chu C, Williams Df2004)*

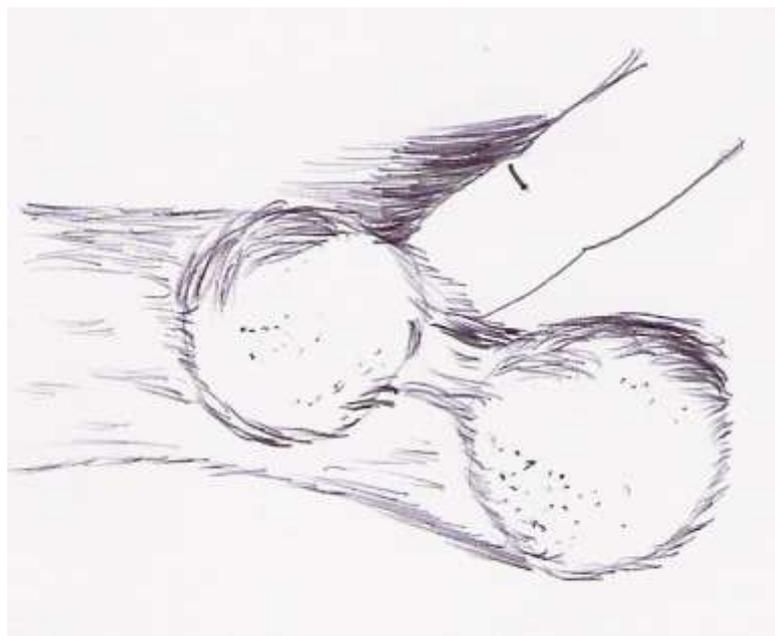
## 2.5. Técnicas quirúrgicas

Las técnicas más frecuentes son las descritas a continuación.

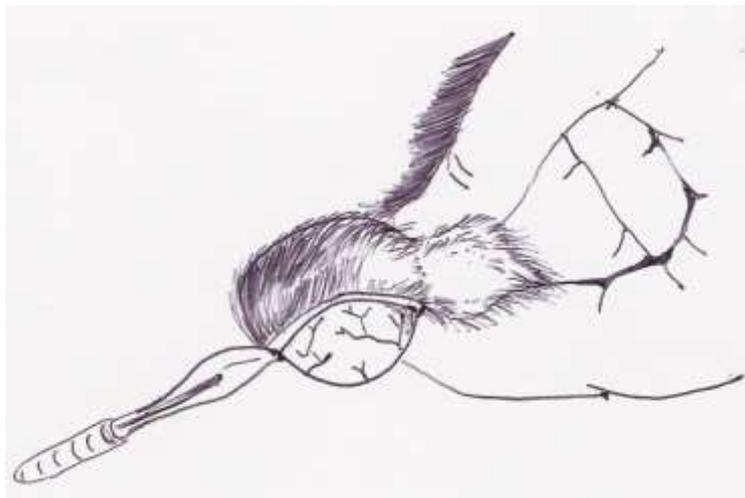
### 2.5.1. Orquitectomía. A testículo abierto ligadura en perros.

Con el objeto de exponer al testículo se presiona este hacia adelante haciendo una incisión en la línea media de la piel anterior al escroto. Esto permite que ambos testículos sean extraídos a través de la misma incisión. Y disminuyendo así la posibilidad de complicaciones en el postoperatorio. *(Thrall D 2007)*

Al abrir se incluye la piel y la túnica vaginal en la misma incisión, la porción adherida de la túnica vaginal se corta, enseguida la túnica vaginal se retrae y el cordón espermático se sujeta con pinzas para practicar una ligadura por arriba de la pinza quedando el cuerpo del testículo por abajo, así el corte se hace por arriba de la ligadura. La incisión preescrotal se sutura con puntos separados, con sutura absorbible, para posteriormente proceder a suturar la piel utilizando sutura no absorbible. *(Rodriguez J. 2008)*



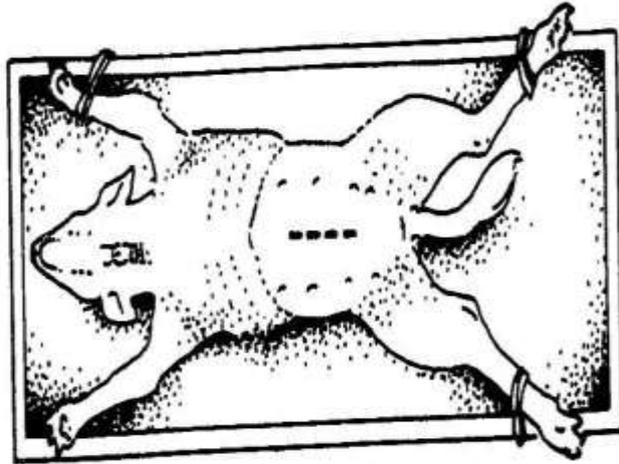
Se presiona hacia delante el testículo para que pueda ser expuesto por medio de una incisión en la línea media de la piel anterior al escroto. Esto permite que ambos testículos sean extraídos a través de la misma incisión y disminuye la posibilidad de complicaciones en el postoperatorio en el perro. *(Rodríguez J. 2008)*



La piel y la túnica vaginal se hacen con una sola incisión. *(Rodríguez J. 2008)*

Cuando los animales son de pesos inferiores a 14 kg se puede practicar la ligadura autóloga la cual consiste en hacer un nudo con el conducto deferente y el complejo arterio venoso del testículo cortando por arriba del nudo y procediendo igual que la técnica descrita cerrar la incisión pre-escrotal por puntos separados. *(Thrall D 2007)*

Es conveniente comentar que para la Orquitectomía no se requiere anestesia general, basta con Diazepan mezclado con Ketamina seguido con antisepsia, con agua y jabón en la región escrotal sin rasurar, en si el procedimiento quirúrgico es sencillo toma unos 10 minutos. Es fundamental no olvidar que este manejo requiere de una buena analgesia. *(Slatter D 2003)*



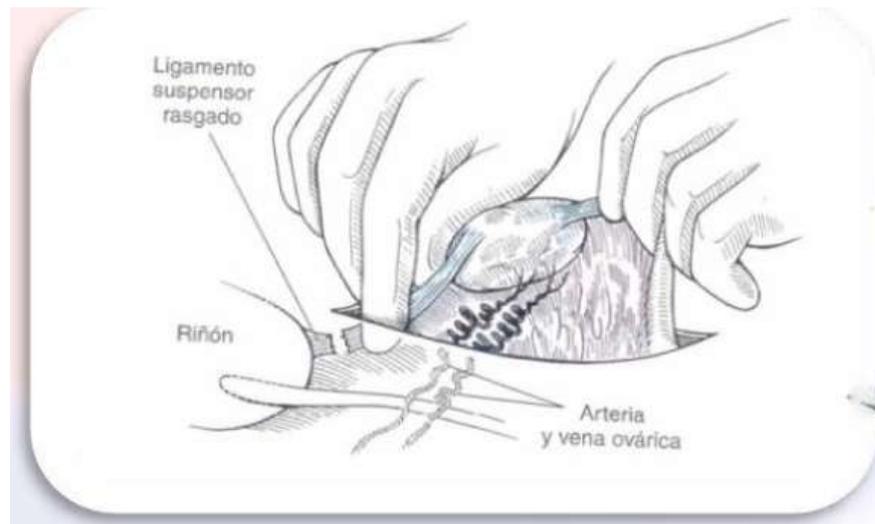
Posición de Trendelenburg (*Satter D 2003*).

### **2.5.2. Ovariosalpinghisterectomía. Técnica quirúrgica.**

En primer lugar (Previo vaciado de la vejiga) se procede a la realización de una laparotomía mediana post umbilical, incidiendo en la piel desde el ombligo hasta un punto medio entre el ombligo y el borde anterior del pubis. Se secciona a continuación tejido subcutáneo con cuidado hasta llegar a identificar la línea alba. (*Slatter D. 2003*)

En este momento se tiene que tener cuidado, para llegar al interior de la pared abdominal se hace una micro laparotomía en algún punto de la línea alba, con unas pinzas de disección con dientes, se toma la pared muscular a ambos lados de la línea alba en el punto elegido y se tracciona de ella hacia arriba, con el fin de alejarse del contenido abdominal y entonces incidir con un bisturí.

Posteriormente se introduce un dedo por este ojal y se comprueba que no existan adherencias de ninguna víscera a la pared abdominal. Se procede a abrir la línea alba con una tijera o un bisturí usando una sonda acanalada para proteger mejor las estructuras internas, si el útero está agrandado se podrá adquirir una incisión de mayor longitud. (*Fossum, T. 2009*)



**Estire o rompa el ligamento suspensor para permitir la exteriorización del ovario, usando el dedo índice para aplicar tracción caudolateral sobre el ligamento suspensor a la vez que mantiene una tracción caudomedial sobre el cuerno uterino(Fossum T 2009).**

El ligamento suspensorio se estira o se rompe traccionando con el dedo índice. La tensión debe estar dirigida más caudalmente (paralela a la pared corporal dorsal) que perpendicularmente a la incisión, ya que puede desgarrar el paquete vascular del ovárico.

Rara vez se necesita ligar el ligamento suspensorio por separado dada su escasa vascularización. Se localiza la arteria y la vena ovárica y se realiza una ventana en el mesovario, inmediatamente caudal a los vasos. **(Rodríguez J. 2008)**

Se camplea el paquete vascular ovárico con 2 pinzas hemostáticas. Es muy importante mantener localizado el ovario con los dedos mientras se aplica la primera pinza para asegurar que se extrae todo el ovario. Luego se coloca una tercera sobre el ligamento propio, entre el ovario y el cuerno uterino para seccionar por último el pedículo entre la pinza central y el ovario. Las pinzas se deben colocar lo más cerca posible del ovario para evitar la inclusión accidental del uréter. **(Slatter D. 2003)**

Para realizar todas las ligaduras es preferible el material absorbible. Se coloca una ligadura circunferencial, de forma que esta queda en el surco dejado por la pinza hemostática.

A continuación se coloca una ligadura por transfixión entre la primera ligadura circunferencial y el extremo seccionado del pedículo. *(Mann F. 2011)*

Se toma el pedículo con pinzas y se libera la hemostasia, inspeccionándolo en busca de hemorragia. Si esto ocurre, se coloca el pedículo dentro del abdomen. Se aísla el cuerno uterino derecho siguiendo distalmente al izquierdo hasta la bifurcación.

Se repite el procedimiento de ligaduras sobre el pedículo ovárico derecho. Se realiza una ventana en el ligamento ancho, adyacente a las arterias y venas uterinas y se lo desgarrar. Rara vez se requiere la ligadura en masa de los ligamentos ancho y redondo, pero es necesaria en los grandes vasos del ligamento ancho.

Se exterioriza el cuerpo uterino y se localiza el cérvix. Muchas son las técnicas que se han utilizado para ligar y seccionar el cuerpo uterino de acuerdo con su tamaño y la preferencia del cirujano. Cuando el útero es pequeño se puede realizar un triple campleado. Se colocan 3 pinzas inmediatamente proximales al cérvix, teniendo cuidado al hacerlo, ya que puede cortar el tejido en vez de comprimirlo. *(Mann F. 2011)*

El cuerpo uterino se secciona entre la pinza central y proximal. La arteria y venas uterinas se ligan de forma independiente entre la pinza distal y el cérvix. Se coloca una ligadura circunferencial y floja distal a la pinza y se la retira a medida que se ajusta la ligadura sobre el surco que se deja. Se coloca una ligadura de transfixión entre la ligadura circunferencial y la

pinza restante para luego sacarla. Se evalúa el muñón uterino en busca de hemorragia y se coloca en el abdomen. (*SlatterD. 2003*)

### **2.5.3. Hernias**

Quizás uno de los problemas más frecuentes en la cirugía de tejidos blandos es la presentación de hernias abdominales. Las hernias pueden estar presentes en diferentes localizaciones, y pueden producirse de forma espontánea, o pueden ser producto de traumatismos, caídas, golpes traumatismos por agresión mordeduras de otros perros. Intentaremos mostrar algunos de los casos con los que nos encontramos frecuentemente en la clínica. Nosotros partimos siempre de la mínima agresión quirúrgica y del intento de molestar lo mínimo al animal, disponemos actualmente de mallas, que pueden ayudarnos a cerrar espacios y a evitar recidivas, recaídas de la hernias. La longevidad de los animales, favorecen también la aparición de ciertas hernias, por debilidad de las musculaturas abdominales. (*Thrall D 2007*)

### **2.5.4. Otectomía estética**

Esta intervención quirúrgica realizamos en ciertas razas, como: pitbull's, y se define como corte de orejas, se lleva a cabo principalmente para:

- Mejorar el aspecto estético de acuerdo al estándar de cada raza
- Lograr la erección de la oreja para incrementar la receptibilidad de las ondas sonoras al oído medio e interno, aumentando con ello la capacidad de escuchar.
- Mejorar la ventilación del oído para mantenerlo seco y de esa forma no permitir que la humedad favorezca la proliferación de bacterias, hongos, etc, que provocan infecciones conocidas como otitis.

- Por último el pabellón de la oreja es una zona muy sensible y expuesta a traumatismos de difícil curación, por lo que al realizar esta intervención disminuye el riesgo de lesión. *(Otero P 2012)*

Antes de hacer la intervención quirúrgica se debe ayunar al perro, sólidos 24 horas, líquidos 12 horas, y la edad adecuada para el corte es de 3 a 4 meses. Además se realiza una evaluación pre operatorio que, comprende una historia clínica y examen físico general, para conocer el estado de salud del paciente y no correr riesgos durante y después de la cirugía.

En la actualidad hay muchas técnicas quirúrgicas que el médico veterinario puede adoptar de acuerdo a sus habilidades.

- Sujeción y aplicación de un tranquilizante para favorecer un mejor manejo e inducción del anestésico General.
- Inducción de la anestesia general por vía endovenosa, previa a tranquilizar al paciente.
- Antisepsia, se lavan las orejas con jabón quirúrgico y se secan adecuadamente.
- Embrocado con una solución desinfectante
- Se coloca algodón en cada conducto auditivo en forma de tapón para evitar que se llene de sangre, coágulos y dificulte la limpieza y posterior audición.
- Se realiza un pequeño corte para marcar el largo deseado en ambas orejas en el pitbull, lo que marca el estándar racial es a un tercio de largo.
- Se dibuja una línea de corte con un plumón, dando la forma correcta.
- Se procede a cortar la oreja sobre la línea trazada con tijeras, comenzando en la parte superior y terminando en el trago de la oreja.

- Se controla la hemorragia por medios de hemostasis con las pinzas.
- Al cortar la primera oreja esta servirá como molde para cortar la otra.
- Al terminar los dos cortes se comprueba que tenga la misma forma y si no están iguales se corrigen.
- Se procede a suturar comenzando por la base de la oreja, sutura continua con nylon.
- Los puntos de sutura se quitan de preferencia a los 8 o 10 días después de la cirugía.
- Se limpia el exceso de sangre de las heridas y se le aplica un desinfectante, en este caso violeta de genciana por una sola vez.

Aplicar desinflamatorio (corticosteroide) una sola dosis y antibiótico por 5 días. (*Thrall D 2007*)

## **2.6. Ozono**

### **2.6.1. Acción bactericida**

El ozono es un estado alotrópico y muy inestable del oxígeno está formado por una molécula triatómica de dicho elemento, por lo que posee un mayor poder oxidativo, que tiene una acción mucho más selectiva sobre los compuestos orgánicos al reaccionar con algunos de ellos sin afectar a otros. Su solubilidad en agua es 50 % superior a la del oxígeno, el cual es un oxidante lento, mientras que el ozono es un oxidante rápido; es altamente tóxico por vía respiratoria, ya que deteriora la membrana alveolar. Posee un tiempo de vida media de 40 min a 25° C, a partir de ese momento se descompone en oxígeno de acuerdo con la temperatura ambiente; hierve a 110°C. (*Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, 2011*).

La acción altamente bactericida del ozono queda fuera de toda duda gracias a las muchas experiencias que sobre esta aplicación se han realizado.

Las concentraciones convenientes para la ventilación llevan a una disminución del contenido de bacilos en la atmósfera. Además los pequeños glóbulos del moco presentan las bacterias a la acción del ozono del aire en sus más fuertes condiciones de vulnerabilidad, de modo que, cuando son expectorados por golpes de tos, los proyectados en el aire, a continuación del estornudo son los primeros en ser destruidos.

Es muy factible indicar el ozono para los baños públicos y para las piscinas de natación cubiertas. Además en los almacenes frigoríficos de los mataderos y en la elaboración de la salchichería, el ozono impide la formación de moho. *(Babior, B 2003)*

### **2.6.2. Ozonoterapia**

El ozono para uso medicinal es una mezcla de oxígeno-ozono, que se logra por el paso de oxígeno puro por una descarga eléctrica de alto voltaje y alta frecuencia. Esta reacción química, realizada por un equipo especial de electro-medicina, produce un gas con distintas concentraciones de ozono, acorde a la patología y el tratamiento. El gas, al entrar en contacto con el organismo produce cambios químicos terapéuticos. *(Lamberto, R 2011).*

La molécula de ozono se forma (O<sub>3</sub>) por la unión de una molécula de oxígeno (O<sub>2</sub>) con un átomo libre de oxígeno, los átomos libres y consecuentemente el ozono son el resultado de la disociación de las moléculas de oxígeno cuando estas se ven sometidas a una fuerte descarga eléctrica de alto voltaje y frecuencia; estos dispositivos producen

concentraciones de ozono de entre 1 y 40 mcg/ml de oxígeno, que varían en relación a la finalidad terapéutica en la que se utilice. *(Borrelli, E 2011)*

El ozono sirve porque mejora el metabolismo en forma integral. Por un lado, la circulación sanguínea se incrementa en los tejidos afectados. Por otro, el transporte de oxígeno y por lo tanto el suministro de energía a las áreas inflamadas mejora y también el sistema inmunológico es influenciado o estimulado de forma positiva. *(Lamberto, R 2011)*

### **2.6.3. Los efectos de la ozonoterapia**

- Oxigenante al aumentar la capacidad de la sangre para absorber y transportar mayor cantidad de oxígeno a todo el organismo mejorando la circulación y el metabolismo celular.
- Antioxidante ya que elimina radicales libres, siendo el único medio conocido hasta ahora de ser capaz de estimular todas las enzimas celulares antioxidantes y retardar los procesos de envejecimiento celular.
- Inmuno-modulador dependiendo de las dosis y formas de aplicación es capaz de estimular el sistema inmunológico ya sea celular o humoral, y de modular en el caso de enfermedades autoinmunes.
- Regenerador al promover la reparación de varios tejidos siendo de gran utilidad en procesos de difícil cicatrización.
- Analgésico y antiinflamatorio ya que neutraliza los mediadores neuroquímicos del dolor y facilita la metabolización y eliminación de histaminas, quininas, etc. *(Babior, B 2003)*

Las expresiones comúnmente descritas de los médicos en cuanto al tratamiento mediante el uso de la ozonoterapia:

- Inmuno modulador: estimula los glóbulos blancos, aumentando las defensas del organismo ante agresiones externas como las infecciones internas como el cáncer y la alergia.
- Oxigenante: a nivel de los glóbulos rojos se incrementa la liberación de oxígeno en las células y circulación general.
- Regenerador: la ozonoterapia ha demostrado ser efectiva en la recuperación funcional de numerosas patologías neurológicas.
- Se va a promover la regeneración de distintos tejidos por lo cual resulta de gran utilidad en la cicatrización de lesiones de difícil cicatrización.
- Antiálgico y antiinflamatorio: por un lado actúa sobre la circulación sanguínea aumentándola en los tejidos lesionados y aumentando el suministro de energía en las áreas inflamadas.
- Germicida: inactiva gran número de organismos patógenos como virus, bacterias y hongos, tanto a nivel superficial de la piel, como en estructuras internas. *(Borrelli, E 2011)*

#### **2.6.4. Mecanismo de acción**

El ozono en múltiples trabajos realizados, se ha comprobado que demuestra tener poder bactericida, viricida, fungicida y parasiticida. Actualmente se asevera que el modo como actúa el ozono es una reacción con los ácidos grasos insaturados de la membrana fosfolipídica produciendo una serie de peróxidos hidrofílicos que estimulan la formación de sustancias desoxigenantes que actúan sobre la oxihemoglobina liberando oxígeno, por tanto incrementan la presencia de este elemento en los tejidos. *(Revista Española de Ozonoterapia 2012)*

Como estimulador de la oxigenación tisular el ozono es capaz de activar los mecanismos oxidativos celulares de la glicólisis al actuar sobre los sistemas rédox activando el paso pentosa-fosfato que incrementa la transformación de la glucosa; además, desagrega los eritrocitos haciéndolos más elásticos y permeables; tiene poder analgésico y antiinflamatorio, actúa como inmuno modulador según la dosis empleada mejorando la circulación sanguínea. La teoría más aceptada en su acción contra las bacterias es que este gas produce alteración de la membrana porozonolisis de los ácidos grasos insaturados de la pared bacteriana. **(Borrelli, E 2011)**

## **2.7. Fundamento del agua ozonizada**

Los estudios llevados a cabo en el Centro de Investigaciones del Ozono en Cuba durante los últimos veinte años, han puesto de manifiesto que el agua ozonizada, (agua ozonificada) y el aceite ozonizado tienen un papel importantísimo en la ozonoterapia. **(Revista Española de Ozonoterapia 2012)**

Los estudios de saturación de líquidos, en este caso, agua o aceite, a través de un mecanismo de burbujeo de ozono, en columna y a una determinada concentración, hacen que estos líquidos se conviertan en vehículos para administrar el ozono.

Por tanto, podríamos decir que va a ser una forma de administración prácticamente ideal. A diferencia de otras, que pueden ser más molestas como es la infiltración intramuscular o la gran autohemoterapia. Así en pacientes en los que esté contraindicada las punciones, como en los tratamientos con anticoagulantes orales, pueden beneficiarse de la ozonoterapia con agua ozonizada. **(Babior, B 2003)**

La absorción a través del tubo digestivo hará que los efectos del ozono se distribuyan ampliamente por todo el organismo. También la aplicación se

puede llevar a cabo mediante la aplicación en la piel para determinadas enfermedades. (*Revista Española de Ozonoterapia 2012*)

### **2.7.1. Vías de aplicación**

Las vías de su administración se pueden dividir en locales y sistémicas. Entre las primeras se encuentran las aplicaciones de aceites y cremas ozonizadas, las bolsas plásticas flexibles insufladas con este gas e inyecciones intra articulares. Por vía sistémica el ozono puede administrarse por inyección intramuscular, intravenosa y además por vía subcutánea, así como por insuflación rectal e intrauterina. La inocuidad de estas vías ha sido exhaustivamente comprobada. (*Revista Española de Ozonoterapia 2012*)

Además existen diversas maneras de usarlas y es que se administra ozono en un flujo de oxígeno medicinal (O<sub>2</sub>) en una concentración muy pequeña que va de 0,3 % a 5,0 % en O<sub>2</sub>.

- Administración sistémica:
- Subcutánea, Intrarectal, Intramuscular.
- Administración local:
- Vaginal, subcutánea, rectal, articular, intradiscal, intralesional, periarticular, auricular.
- Autohemotransfusión ozonizada mayor:
- Se extraen desde 50 cm<sup>3</sup> a 150 cm<sup>3</sup> de sangre que posteriormente se ozoniza y se vuelve a transfundir en la vena.
- Autohemotransfusión menor: Se extrae del paciente 5 cm<sup>3</sup> de sangre, se ozoniza y se vuelve a inyectar por vía intramuscular. (*Lamberto, R 2011*)

### **2.7.2. Aplicación terapéutica:**

Las enfermedades que actualmente se tratan con la ozonoterapia (en medicina Humana) son:

Hernia de Disco

Psoriasis

Fibromialgia

Herpes simple y Zoster

Artritis Reumatoidea

Artrosis

Osteoporosis

Úlceras de Pie Diabético

Enfermedad Intestinal Inflamatoria:

Colon Irritable

Enfermedad de Cron

Colitis Ulcerosa (*Lamberto, R 2011*)

### **2.7.3. Dosificación**

En medicina humana se utilizan concentraciones de 1, 30,50 y 100 mcg/ml.

En medicina veterinaria se utilizan concentraciones de 6, 20, 30, 50 y 70 mcg/ml (*Revista Española de Ozonoterapia 2012*)

### **2.7.4. Contraindicaciones de la ozonoterapia**

La ozonoterapia, tiene unas contraindicaciones escasas, pero hemos de indicar:

Alergia al ozono.

Inhalación de ozono en asmáticos.

Hipertiroidismo.

Déficit de la enzima glucosa-6-fosfato deshidrogenasa. La falta de esta enzima produce la enfermedad llamada Fabismo.

Embarazo.

Tratamiento con anticoagulantes orales (para la realización de infiltraciones intramusculares).

También hemos de tener en cuenta que se pueden alterar las pruebas de coagulación.

Menstruación.

Trasplantados.

Siempre que haya un sangrado activo.

## **2.8. Asepsia**

Es un término médico que define al conjunto de métodos aplicados para la conservación de la esterilidad. La presentación y uso correcto de ropa, instrumental, materiales y equipos estériles, sin contaminarlos en todo procedimiento quirúrgico practicado se conoce como asepsia. (*Babior, B 2003*)

A la acción que se realiza en limpiar un área determinada ejemplo al administrar una inyección se debe limpiar adecuadamente con un algodón y alcohol, se le denomina asepsia porque "A" es igual a "Sin" y sepsia es igual a "Microbios o microorganismos" (*Revista Española de Ozonoterapia 2012*)

### **2.8.1. Principios de asepsia:**

- Del centro a la periferia
- De arriba hacia abajo
- De la cabeza a la piécera
- De lo distal a lo proximal
- De lo limpio a lo sucio

- De adentro hacia fuera.(*Fossum T 2009*)

## **2.9. Antisepsia**

Es el procedimiento por el que se destruyen los microorganismos patógenos de superficies animadas.(*Rodriguez J. 2008*)

### **2.9.1. Antiséptico:**

Sustancia química empleada para prevenir o inhibir el crecimiento de los microorganismos por lo general se usa en los tejidos vivos.(*Babior, B 2003*)

### **2.9.2. Asepsia médica:**

Eliminación o destrucción de los gérmenes patológicos o los materiales infectados.

Ejemplo: lavado de manos, instauración de técnicas de barrera, limpieza habitual. (*Revista Española de Ozonoterapia 2012*)

### **2.9.3. Asepsia quirúrgica:**

Protección contra la infección antes, durante o después de las intervenciones quirúrgicas mediante el empleo de una técnica estéril.

## **2.10. Contaminación**

Pérdida de la pureza o calidad por contacto o mezcla así como por la introducción de microorganismos en una herida o depósito de material radiactivo en cualquier parte donde no sea adecuado en especial donde su presencia puede ser nociva.(*Fossum T 2009*)

### **2.10.1. Desinfección:**

Proceso por el cual se destruyen la mayoría de microorganismos patógenos que se encuentran en objetos inanimados.

### **2.10.2. Descontaminación:**

Proceso para lograr que una persona, objeto o entorno, esté libre de microorganismos, radioactividad u otros contaminantes.

**2.10.3. Esterilización:** Es la destrucción o eliminación total de microorganismos, incluyendo las esporas, de las superficies de objetos inanimados. *(Rodríguez J. 2008)*

## **2.11 Instalaciones y equipo quirúrgico**

Dentro de la normativa de asepsia advierte el uso de lo siguiente:

### **2.11.1. Sala de preparación**

Se define así a un lugar séptico en el cual el paciente se prepara para la operación. Se aconseja tener un lugar amplio y contar con mobiliario adecuado que permita un fácil manejo del paciente para realizar la antisepsia, este deberá contar con suficientes contactos eléctricos para operar las diferentes máquinas, como cortadoras de pelo etc. Del mismo modo presentará un abastecimiento permanente de agua y drenaje para realizar el lavado y rasurado. *(Rodríguez J. 2008)*

Una condición indispensable es que se encuentre junto o tenga fácil acceso a la zona de quirófanos. Este sitio nos ayudará a tener un control de las mediciones pre -quirúrgicas, esto es toma de datos de las variables a estudiar. (Temperatura, Frecuencia Respiratoria, Frecuencia Cardíaca y Peso)

Se realizará por lo tanto la canalización de vía para administración de soluciones, como inicio para la terapia de fluídos y la aplicación de fármacos pre anestésicos y anestésicos, como también la intubación para el monitoreo respiratorio. *(SlatterD. 2003)*

### **2.11.2. Área de lavado y vestido quirúrgico**

Esta sala debe estar junto a quirófano y debe ser de material fácil de lavar y desinfectar (cerámica).

Esta zona debe estar provista de lavaderos para el lavado de manos. Se prefieren los lavamanos con llave de piso o de rodilla para no abrirlas con las manos (puesto que este proceso puede implicar contaminación), salida de agua tipo regadera, jabón neutro o con algún antiséptico pero de tipo líquido y cepillos de cerda regular para el lavado de las manos. *(Fossum T 2009)*

Posteriormente El cirujano, el primer ayudante y el instrumentista, se colocan la indumentaria adecuada la misma que consiste en camisa, pantalón, gorro, tapabocas y botas quirúrgicas para continuar a quirófano. *(Kotcher J. 2007)*

### **2.11.3. Quirófano**

El quirófano ideal, debe tener como mínimo una superficie de 4 x 4 metros y cumplir con las condiciones de asepsia requeridas. Todo el personal que entre en él, tendrá que utilizar el uniforme correspondiente así como las botas quirúrgicas.

Las paredes deben ser de un material lavable. Para las paredes se recomienda el uso de azulejos sin hendiduras y de color azul o verde claro para no cansar la vista de los cirujanos.

El piso debe ser liso, de un material antiestático y que permita el lavado continuo con sustancias desinfectantes. La iluminación debe permitir la correcta visualización del campo operatorio, utilizando ventanas amplias o tragaluces. Los contactos eléctricos deben ser trifásicos y ocultos. *(Slatter D. 2003)*

### 2.11.3. Mobiliario del quirófano

El mobiliario de un quirófano debe reunir todos los elementos necesarios para el trabajo quirúrgico, y debe ser de material durable y de fácil limpieza. El material básico para un quirófano comprende:

- a. **Mesa para cirugía:** Para la cirugía de pequeñas especies se requieren mesas de acero inoxidable de 120 x 70 cm, con posibilidades de inclinación, altura variable y con un orificio de desagüe en un extremo. *(Kotcher J. 2007)*
  
- b. **Lámparas de quirófano:** Independientemente de la iluminación natural que debe tener el quirófano, se debe contar con una lámpara especial para generar un haz de luz directo a la zona de operación. También existen las lámparas móviles con ruedas y lámparas con baterías para utilizarlas en caso de una interrupción en el suministro de energía eléctrica. *(Rodríguez J. 2008)*
  
- c. **Mesa para instrumental:** La mesa para colocar el instrumental es curva tipo riñón, de 120 x 60 cm con altura ajustable. Sin embargo, para pequeñas especies, ya que se requiere solo el instrumental general básico con un mínimo de piezas, se recomienda el uso de la mesa de Mayo, en cuyo marco superior se ajusta la charola para el instrumental. *(SlatterD. 2003)*
  
- d. **Mesa para servicios auxiliares:** Son mesas portátiles con medidas variables, de acero inoxidable, que se utilizan para colocar otros elementos necesarios durante la cirugía como los paquetes de ropa, guantes, soluciones, suturas, medicamentos auxiliares para el anestesista, entre otros.

**e. Muebles adicionales:** Son aquellos elementos auxiliares para los cirujanos como el porta sueros, el banco para el anestesista, los baldes, entre otros. (*Kotcher J. 2007*)

# **CAPÍTULO III**

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Materiales.

##### 3.1.1. Ubicación de la investigación

La presente investigación se realizó en la Clínica Veterinaria “Huellitas”, ubicada en el Cantón San Miguel de Bolívar, Avda. Velasco Ibarra y Eloy Alfaro.

##### 3.1.2. Localización del experimento

**País:** Ecuador  
**Provincia:** Bolívar  
**Cantón:** San Miguel  
**Sector:** Monumento a Las Banderas.

##### 3.1.3. Situación geográfica y climática

**Cuadro N° 1.** Condiciones meteorológicas.

<b>Parámetros climáticos</b>	<b>San Miguel de Bolívar</b>
Altitud	2400 – 4320 msnm
Superficie	4420 km <sup>2</sup>
Latitud	1°44´
Longitud	79°2´
Temperatura media anual	17.5° C
Precipitación	750 - 1250 mm
Humedad	74%
Heliofania (horas/luz)	17370

**Fuente:** GAD San Miguel de Bolívar 2014

### 3.1.4. Zona de vida

La zona de vida del lugar de la investigación corresponde a Montañoso bajo o templado se extiende desde los 2000 hasta los 3000 msnm con una temperatura de 12 a 18 °C. 59 Bosque húmedo montano bajo–bosque muy húmedo montano bajo con 2000 mm de precipitación, cubre una superficie de 4588 Km<sup>2</sup> (14.7%) de la superficie total (L. Holdrige)

### 3.1.5. Material experimental

- En la presente investigación se utilizarán 30 perros de diferente raza, edad y sexo.
- Agua ozonificada.
- **Instrumental quirúrgico**

Instrumental quirúrgico para Ovariosalpinghisterectomía.

Instrumental quirúrgico para Castración

Instrumental quirúrgico para Suturas.

#### **Suturas absorbentes**

Poliglactina N° 2.0 y 3.0

Ácido Poliglicólico N° 2.0 y 3.0

#### **Suturas no absorbentes**

Seda N° 2.0 y 3.0

Nylon N° 2.0 y 3.0

- **Fármacos:**

#### **Analgésicos**

Tramadol

Metamizol

Fentanilo

**Tranquilizantes**

Maleato de Acepromacina

Diazepan

**Anestésicos**

Ketamina

Propofol

Xilocina

**Antibióticos**

Ampicilina

**Fluidos**

Solución salina al 0,9%

Dextrosa

**Reactivos**

Giemmsa

- **Material de quirófano**

Ropa de quirófano

Batas

Gorras

Mascarillas

Campo cubre mesa

Campo quirúrgico

Tanque de oxígeno con accesorios

Resucitador

Monitor multi-parámetros.

Tubo endotraqueal

Laringoscopio

**Desinfectantes**

Clorhexidina

Alcohol

Yodo povidona  
Yodo.

- **Material de laboratorio.**

Tubos vacuntainer.  
Espectrofotómetro.  
Centrifuga.  
Micro centrifuga.  
Agitador.  
Baño María.  
Refractómetro.  
Contador hematológico.  
Micro pipetas.  
Reactivos.

- **Materiales de oficina**

Computadora.  
Impresora.  
Calculadora.  
Esferográficos.  
Fichas anestésicas.  
Paquetes de hojas para impresión A4.  
Memoria USB.  
Historia Clínicas

### **3.2.Método**

#### **3.2.1. Factores en estudio y datos a tomarse.**

Se evaluó el tiempo de cicatrización de heridas quirúrgicas aplicando agua ozonificada.

Las variables medidas fueron:

Edad

Peso

Raza

Sexo

Condición corporal

Tipo de cirugía

Tamaño de la herida

Tiempo de cirugía.

### **3.2.2. Análisis estadístico**

En la presente investigación se empleó estadística descriptiva que se expresa a continuación en tablas y cuadros de frecuencia, incluidos histogramas y gráficos que representen los resultados obtenidos en forma cualitativa y cuantitativamente. Los cuales se tabularon y presentamos su clasificación de acuerdo al número (n) y porcentajes (%) de ocurrencia, además se procedió a realizar el cálculo de medias para corroborar la efectividad de la investigación.

### **3.2.3. Procedimiento de la investigación**

- Examen clínico del paciente.- En primera instancia se toman los signos vitales, se ausculta y se detalla las condiciones en las que el paciente ingresa, mediante el uso de la Historia clínica.

**Edad.** Se tomó de acuerdo a la información del propietario, con la correspondiente ratificación del examen de piezas dentales.

**Peso.** Antes de la cirugía, y ayudados de una balanza se pesó a los pacientes en kilogramos, dato específico para el cálculo del tratamiento pre anestésico y medicación total.

Evaluación de los signos vitales como:

**Frecuencia respiratoria.** Se tomó antes, y durante la cirugía, para lo cual se contaron los movimientos abdominales, los obtenidos mediante el fonendoscopio, y la lectura facilitada por el monitor multiparámetros.

**Frecuencia cardiaca.** Se midió antes y durante la cirugía mediante auscultación cardiaca mediante el fonendoscopio, y a través de los datos obtenidos del monitor multiparámetros

**Temperatura.** Se tomó antes, durante y después de la cirugía, comprobando el promedio de la temperatura corporal mediante el uso de un termómetro y la lectura del monitor multiparámetros. Además recolectamos muestras para realizar estudios coproparasitarios en animales sospechosos.

- Una vez ingresado el paciente para la cirugía y examinado minuciosamente se determinó el protocolo anestésico, lo cual se acordó según las constantes fisiológicas.
- Se canalizó vía y se tomaron muestras sanguíneas para examinar, principalmente el hematocrito y el tiempo de llenado capilar; e iniciamos el protocolo anestésico seleccionado para cada paciente, dando pre medicación, pre anestesia, inducción y mantenimiento.
- Pre-medicación y Pre-anestesia.- Se aplicó Ampicilina, Acepromacina (0,11 mg/kg)-Tramadol (4 mg/kg) Diazepan (0,2-0,5 mg/kg)-

Ketamina(7-10 mg/kg)con el objetivo de preparar al paciente y prevenir procesos infecciosos.

- Inducción.-Para inducir la anestesia se aplicó Ketamina(7-10 mg/kg) más Acepromacina(0,11 mg/kg (dosis antiemética)), según las dosis sugeridas. Y se colocó el tubo endotraqueal para el suministro de oxígeno.

Mantenimiento.- Para el mantenimiento anestésico se aplicó mediante infusión continua una combinación de Ketamina(7-10 mg/kg) más Propofol (3 mg /kg) y Fentanilo (0.0785 mg/Kg.) según el caso.

- Personal médico.-Procedimos a vestirnos, de manera aséptica, usando mascarilla, gorro quirúrgico, bata quirúrgica estéril y guantes estériles.
- Intervención quirúrgica.-Ya en quirófano se tomaron las medidas de desinfección, asepsia y embrocados, en cumplimiento a lo que dispone la técnica sobre medidas Higiénicas. Aislamos el lugar de la incisión utilizando campos estériles, y operamos. Concomitante a ello se controlaron los signos vitales del paciente mediante el Monitor Multiparámetros.

Orquitectomía.- Se realizó una incisión en medio del escroto, de piel y túnica vaginal. Ejercimos presión hasta que salió el testículo, para luego retraer con cuidado y suturamos el cordón espermático realizando doble sutura a 0.5 cm.(utilizando sutura absorbible) de distancia para comprobar la sujeción y cortamos. Una vez retirado el testículo se procedió a suturar túnica vaginal. Del mismo modo y utilizando la misma incisión se ubicó el otro testículo y se lo extrajo. Se suturó túnica y posteriormente piel con sutura no absorbente y puntos separados.

Ovariosalpinghisterectomía.- Se realizó una incisión abdominal la cual incluyó piel, musculo y peritoneo. Localizamos los ovarios y el cuerpo del útero. Se ligaron los pedículos ováricos y se realizó la disección, posteriormente se ligaron los vasos uterinos y se seccionaron. Terminado este proceso y luego de comprobar que no exista hemorragia interna, procedimos a suturar peritoneo, y músculo con sutura absorbible y posteriormente suturamos piel en puntos separados con sutura no absorbible.

- Aplicación del agua ozonificada.- Una vez terminado el acto quirúrgico se procedió a desinfectar la herida mediante gasas estériles y solución salina para posteriormente aplicar Agua ozonificada en un apósito estéril humedecido en ella y sujeto fijamente con esparadrapo microporoso.
- Las Heridas fueron revisadas y los apósitos cambiados a las 24 horas de la cirugía. Además estas fueron controladas diariamente para determinar la presencia o ausencia de procesos inflamatorios. Las suturas de las heridas se retiraron a los 8 días post quirúrgicos.

#### **3.2.4. Recolección de datos**

Antes, durante y después se documentó la información en fichas médicas e Historias clínicas, en las cuales constan las mediciones de todas las variables tomadas en cuenta para esta investigación.

# **CAPÍTULO IV**

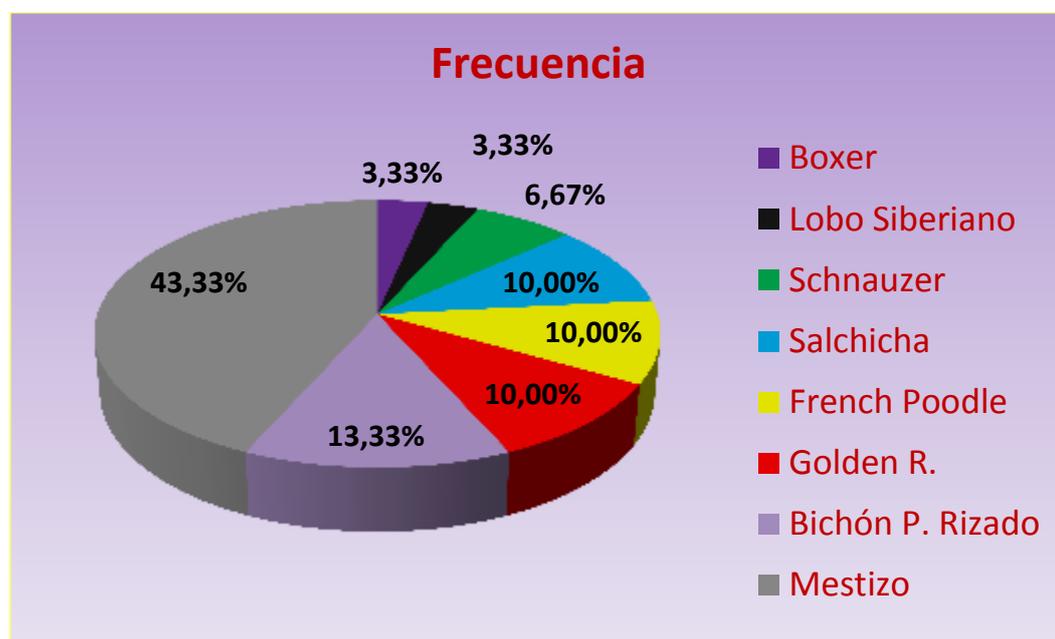
## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

**CUADRO N° 2. Razas de pacientes investigados.**

Razas	Frecuencia	% de Frecuencia
Bóxer	1	3.3%
Lobo Siberiano	1	3.3%
Schnauzer	2	6.7%
Dachhund (Salchicha)	3	10%
French Poodle	3	10%
Golden Retriever	3	10%
Bichón Pelo Rizado	4	13.3%
Mestizo	13	43.3%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: Salazar M. 2014

**GRÁFICO N° 1. Razas de pacientes investigados.**



Fuente: Salazar M. 2014

En el gráfico se puede evidenciar que en la presente investigación, del total de pacientes sometidos a cirugía el 43.33 % son mestizos, el

13.33% fueron de raza Bichón de Pelo Rizado, el 10.00% fueron Golden Retriever, al igual que French Poodle y Salchicha, mientras que la raza Schnauzer obtuvo el 6.7% para finalizar con Lobo Siberiano y Bóxer con un 3.33% cada uno.

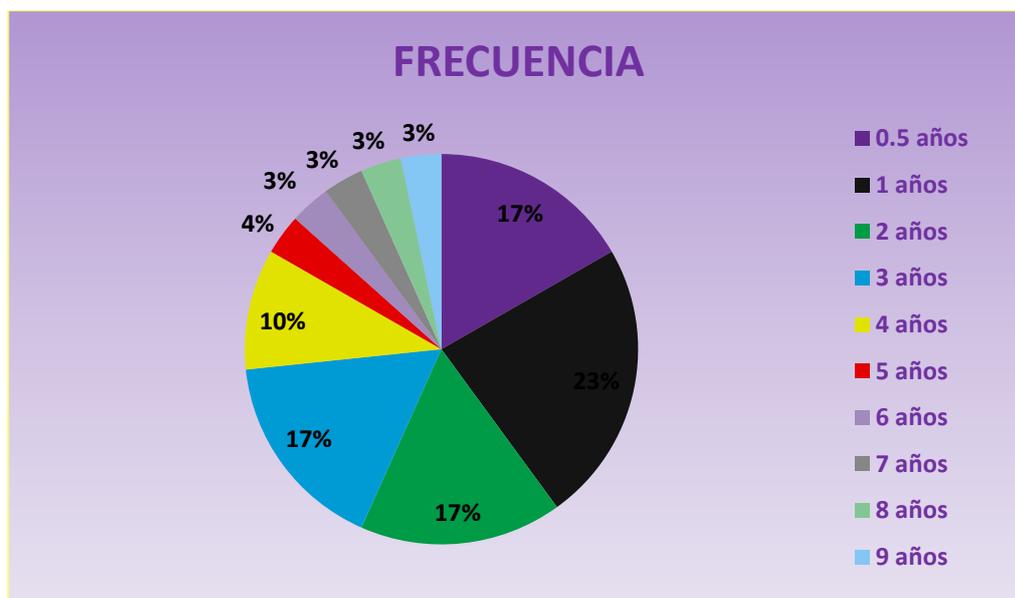
**Balladares D. 2013**, en su investigación indica que de las perras sometidas a cirugía el 53.33 % corresponden a la raza mestiza, el 33.33 % fueron de raza French Poodle y el 13.33 % correspondieron a la raza Cocker Spaniel. Lo cual tiene similitud con esta investigación dado que nuestro mayor porcentaje estudiado son mestizos con un 43.3%.

### CUADRO N° 3. Edad y peso

Paciente	Edad	Peso en Kg.
Sr Salchicha	7 años	6
Azúl	0.5 años	16
Manchas	0.5 años	10
Orejas	0.5 años	7
Pipo	3 años	9.2
Otelo	0.5 años	13.8
Rey	0.5 años	9
Coqui	4 años	3.6
Sonny	1 año	7.1
Milo	2 años	8
Churos	4 años	7
Ringo 1	1 año	15
Ringo 2	1 año	15
Ringo 3	1 año	15
Amorosa	3 años	25
Pimienta	2 años	15.5
Pelusa	1 año	4.8
Princesa Roja	1 año	7.2
Princesa Negra	1 año	6.2
Brida	9 años	25
Agata	2 años	9
Loba	2 años	12
Dulce	2 años	12.7
Buddy	5 años	7.5
Coco	3 años	9
Mathew	3 años	10
Ojitos	6 años	9
Pinnina	8 años	8
Pelos	4 años	8.4
Chocolate	3 años	13.7

Fuente: Salazar M. 2014

**GRÁFICO N° 2. Pacientes intervenidos de acuerdo a la edad**



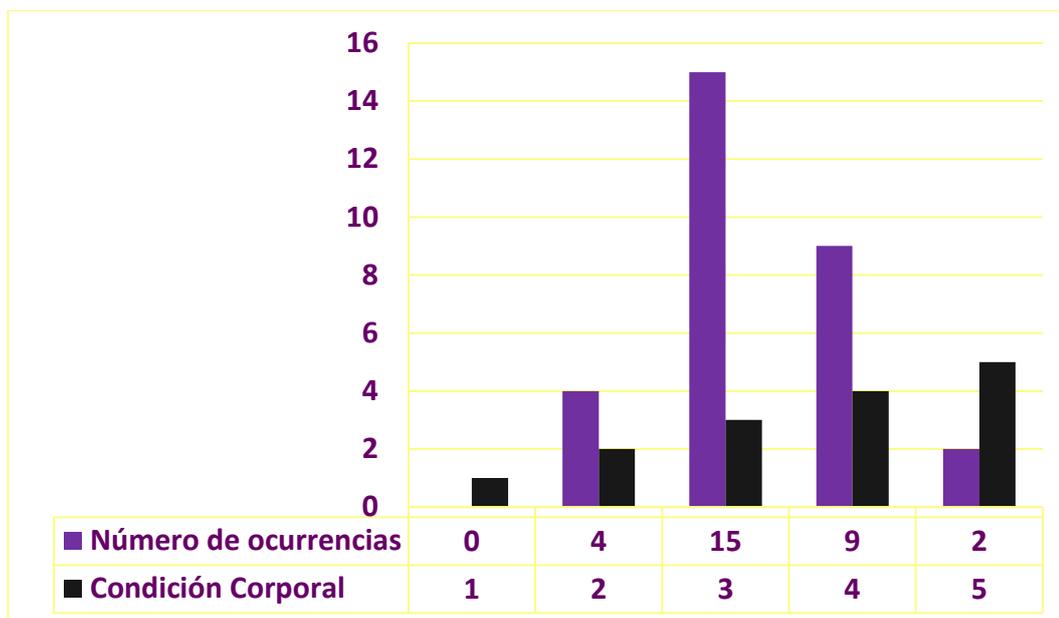
Fuente: Salazar M. 2014

En lo referente a la edad cabe indicar que los pacientes intervenidos fueron en su mayoría relativamente jóvenes, pues de 0.5 años consta un 17%, de 1 año consta el 23%, mientras que de 2 y 3 años se obtuvo un 17% de cada edad, hasta aquí se consideraría una edad joven y q corresponde al 74%. También se puso en evidencia que el 10% corresponde a 4 años, y pacientes de 5 a 9 años con un total del 16%. Es importante acotar que en la presente investigación no se obtuvieron diferencias significativas de acuerdo a la edad.

**Howe L. 2000.** Señala que el incremento en las esterilizaciones a temprana edad se debe posiblemente a la correcta información hacia los propietarios, indicando que esta cirugía a edad temprana es un procedimiento seguro y carece de efectos secundarios. Además está encaminado a la protección del paciente al no contraer enfermedades venéreas ya combatir la sobrepoblación canina.

Lo cual es corroborado por esta investigación.

**GRÁFICO N° 3. Condición corporal de los pacientes.**



Fuente: Salazar M. 2014

En lo referente a la condición corporal se puede concluir que los pacientes de esta investigación en un 80 % fueron muy buenos, debido a que 15 de los 30 pacientes estuvieron en un rango óptimo es decir de condición corporal número 3, con 9 pacientes con un rango de 4 en condición corporal que también son catalogados buenos.

**Vistín D.2012**, plantea que la condición óptima para realiza cualquier tipo de cirugía es la categorizada en el número tres, ya que el restablecimiento del paciente es rápido y generalmente no presenta condiciones adversas durante el acto quirúrgico.

Por lo que concordamos totalmente debido a que en nuestra investigación obtuvimos un caso de condición corporal categorizado en 1, la misma que tardo 24 horas más que los demás pacientes en cicatrizar, de igual forma se presentó un caso categorizado como 5, que si bien es cierto tardó igual que los demás en cicatrizar, pero presentó un ligero inconveniente durante el acto quirúrgico, ya que la cantidad de tejido adiposo se constituyó en un obstáculo al momento de ligar.

Nótese además que tuvimos una paciente con una condición corporal de calificación 1, lo que indica que era un animal en malas condiciones, esto obedece a la presencia de un diagnóstico reservado (Prolapso Vaginal, con obstrucción de vejiga urinaria.) pero que respondió satisfactoriamente de acuerdo al estudio realizado.

#### **GRÁFICO N° 4 De acuerdo al peso de los pacientes.**



Fuente: Salazar M. 2014.

Podemos observar que la mayoría de animales se encuentran en un peso promedio de 7.5 Kg. Ya que encontramos 17 animales dentro de este intervalo. Con un peso promedio de 12.5 Kg encontramos 7 animales y los restantes 6 animales fueron de pesos extremos, es decir que 2 animales estuvieron en un rango de 0 a 5 Kg. Y 4 animales con un promedio de 20 Kg.

Esta descripción indica que nuestra investigación no obedece a un peso específico pero sí enfatizamos que al realizar las cirugías (acto quirúrgico explícitamente), los de mejor respuesta fueron los incluídos hasta 10 Kg. de peso.

**Díaz R. 2012**, en su investigación plantea que en relación al peso de los pacientes, se constató mediante la observación que el procedimiento quirúrgico no ocasionó demasiada molestia, los pacientes en su totalidad, de estado general respondieron favorablemente no sufrieron de espasmos o algún otra señal de dolor agudo, el estado de ánimo fue bueno sin perder la apetencia, alcanzando en muchos de los casos a incrementar su peso.

**CUADRO N° 4. Peso y condición corporal**

Paciente	Condición Corporal	Peso en Kg.
Sr Salchicha	3	6
Azúl	4	16
Manchas	2	10
Orejas	2	7
Pipo	5	9.2
Otelo	4	13.8
Rey	3	9
Coqui	2	3.6
Sonny	3	7.1
Milo	3	8
Churos	4	7
Ringo 1	4	15
Ringo 2	4	15
Ringo 3	4	15
Amorosa	4	25
Pimienta	3	15.5
Pelusa	3	4.8
Princesa Roja	3	7.2
Princesa Negra	3	6.2
Brida	2	25
Agata	3	9
Loba	3	12
Dulce	3	12.7
Buddy	4	7.5
Coco	3	9
Mathew	4	10
Ojitos	3	9
Pinnina	3	8
Pelos	3	8.4
Chocolate	5	13.7

**Fuente: Salazar M. 2014**

El cuadro N° 4, nos da a conocer la condición corporal de nuestros pacientes, dando como resultado que 24 estuvieron en condiciones

óptimas es decir entre 3 y 4 (buen estado nutricional) y favorables para la realización de la cirugía. No así el caso de 4 de los animales que tuvieron un bajo índice de estado nutricional con un 2 en condición corporal, pero este elemento no fue decisivo en la presente investigación. Podría argumentarse que al estar en observación 12 horas antes de la cirugía pudo existir un proceso de reposición corporal.

**CUADRO N° 5. Sexo de los pacientes en estudio.**

Paciente	Macho	Hembra
Sr Salchicha	X	
Azúl	X	
Manchas	X	
Orejas	X	
Pipo	X	
Otelo	X	
Rey	X	
Coqui	X	
Sonny	X	
Milo	X	
Churos	X	
Ringo 1	X	
Ringo 2	X	
Ringo 3	x	
Amorosa		X
Pimienta		X
Pelusa		X
Princesa Roja		X
Princesa Negra		X
Brida		X
Agata		X
Loba		X
Dulce		X
Buddy	X	
Coco	X	
Mathew	X	
Ojitos	X	
Pinnina		X
Pelos		X
Chocolate		X

**Fuente: Salazar M. 2014**

En el cuadro N° 5 se muestran los resultados obtenidos en cuanto a la cantidad exacta de animales estudiados, encontrando que 12 de los 30 animales corresponden a sexo femenino y 18 de los 30 corresponden a sexo masculino, siendo esto el 40 % y 60% respectivamente. Uno de los

elementos que predisponen estos resultados es la complicación del acto quirúrgico, por cuanto en machos es sumamente sencillo y por lo general no presenta complicaciones.

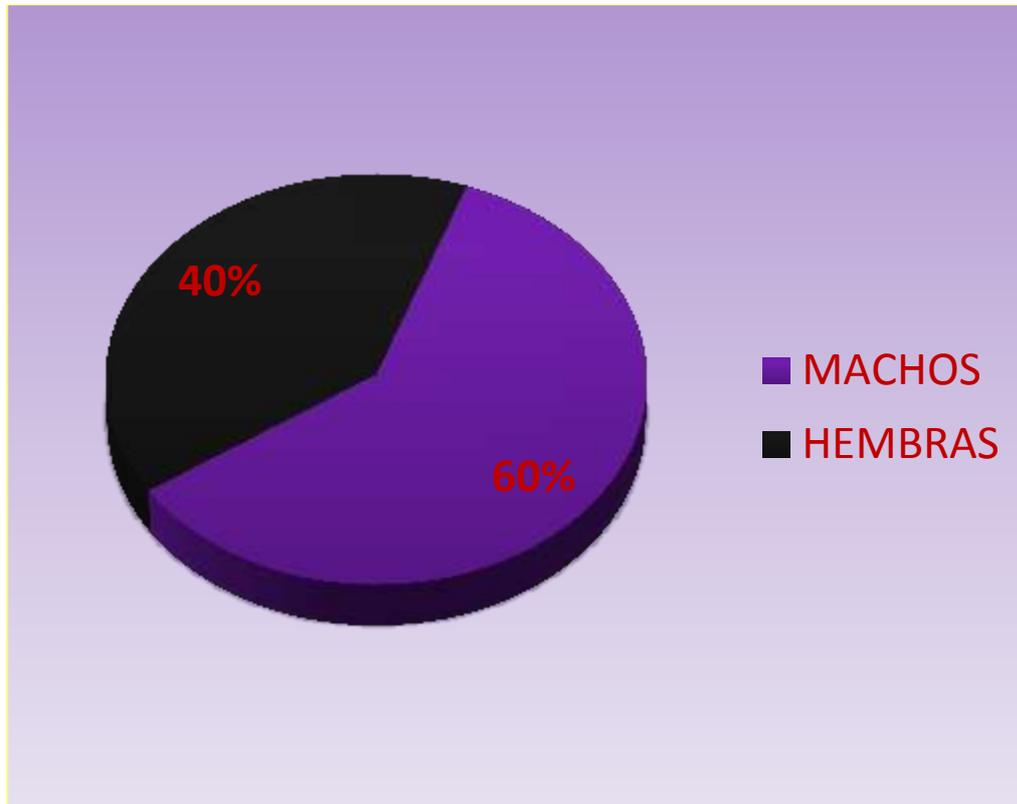
**Vistín D.2012**, indica que el 60% de los pacientes intervenidos son ejemplares machos y el 40% son hembras, lo que representa casi un equilibrio que no influenció el sexo del paciente en la presentación de esta alteración.

**Ynaraja E. 2001**, señala que el sexo no interfiere en que se produzca cicatrización, pero nunca se debe descartar la reseña del paciente que no coincida con los datos esperados.

Se debe indicar que en la presente investigación una condición para que existan más machos que hembras investigados fué que el costo de la cirugía en hembras es más elevado que la esterilización en machos.

A más de aquello es importante destacar que el tiempo de cirugía también fué un factor determinante, ya que esta variable en hembras se incrementa.

**GRÁFICO N°5. Sexo de los pacientes.**



**Fuente: Salazar M. 2014**

Como podemos apreciar en el gráfico N°6, encontramos que la cantidad de animales observados son 18 machos que corresponden al 60% del total de animales estudiados y el 40 % que fueron hembras con un total de 12 animales, esto tiene además relación con el tamaño de la herida, el tiempo de cirugía y tipo de cirugía realizada a estos ejemplares.

**Zúñiga D. 2012,** indica que la variable sexo en la investigación empleada para la Ovariosalpinghisterectomía de caninos hembras con fines de esterilización es determinante. Como se puede observar, existe interacción entre, el sexo y la técnica quirúrgica utilizada; lo cual se evidencia en los cálculos realizados en el ADEVA.

**CUADRO N°6 Tipo de cirugía, tiempo de cirugía y tamaño de la herida.**

Paciente	Tipo de cirugía	Tiempo de cirugía/min	Tamaño de la herida/cm
Sr Salchicha	Orquitectomía	10	2.5
Azúl	Orquitectomía	18	6.0
Manchas	Orquitectomía	15	2.5
Orejas	Orquitectomía	12	2.5
Pipo	Orquitectomía	12	3.0
Otelo	Orquitectomía	10	2.2
Rey	Orquitectomía	10	2.0
Coqui	Orquitectomía	10	2.0
Sonny	Orquitectomía	10	2.5
Milo	Orquitectomía	12	1.8
Churos	Laparoscopia	25	7.0
Ringo 1	Orquitectomía	10	3.0
Ringo 2	Orquitectomía	8	2.5
Ringo 3	Orquitectomía	8	3.0
Amorosa	OVH	30	6.0
Pimienta	OVH	25	4.7
Pelusa	OVH	25	3.5
Princesa Roja	OVH	25	3.3
Princesa Negra	OVH	25	3.0
Brida	OVH	55	7.0
Agata	OVH	20	3.2
Loba	OVH	20	4.0
Dulce	OVH	28	3.5
Buddy	Orquitectomía	12	1.5
Coco	Orquitectomía	10	1.8
Mathew	Orquitectomía	8	2.0
Ojitos	Orquitectomía	8	1.8
Pinnina	OVH	20	2.9
Pelos	Orquitectomía	8	2.0
Chocolate	OVH	45	6.0

Fuente: Salazar M. 2014

Como apreciamos en este cuadro, es importante indicar que el tipo de cirugía, el tamaño de la herida y el tiempo que demora el acto quirúrgico están íntimamente relacionados, ya que al realizar una castración aplicando la Técnica a Testículo Abierto, necesitamos de 10 minutos (promedio) en quirófano, y se realiza una incisión pequeña que promedia entre los 2cm de tamaño. Mientras que para llevar a cabo una OVH, necesitamos un tiempo promedio en quirófano de unos 30 minutos, una incisión que varía según las condiciones de cada paciente que oscila entre 3 y 7 cm.

Se evidencia en el cuadro además que el tiempo de cirugía aumenta de acuerdo a la complejidad del acto quirúrgico, es decir se presentaron dos casos especiales en hembras y un macho que presentaron diagnósticos específicos, una con Prolapso vaginal, complicación quirúrgica por obesidad y una colistectomía respectivamente.

#### GRÁFICO N° 6 Tipos de cirugía



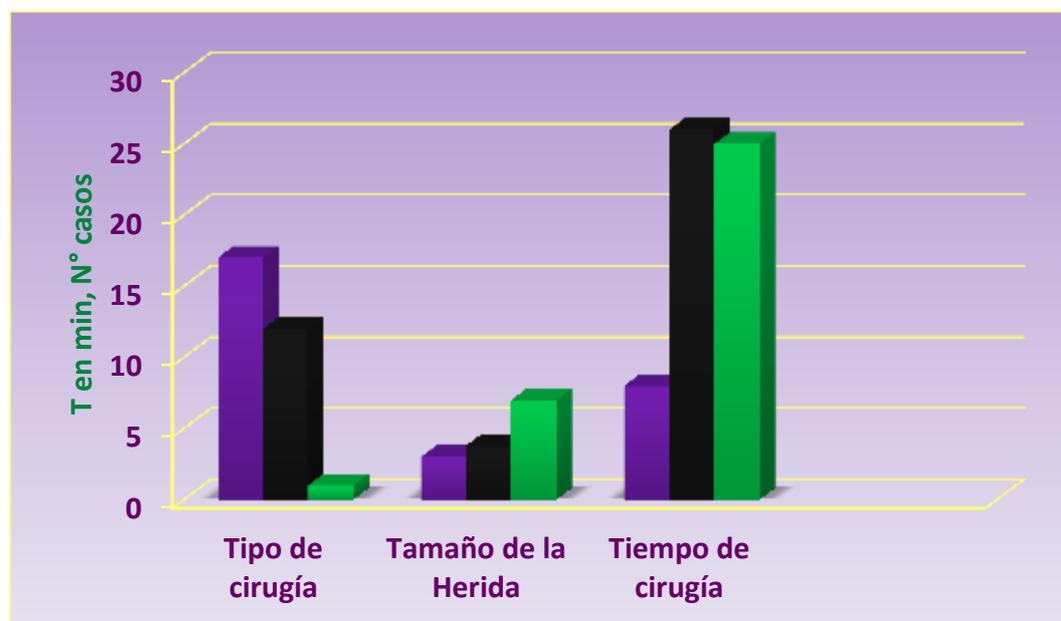
Fuente: Salazar M. 2014

Como se puede apreciar en el Gráfico N° 7, la cantidad de pacientes castrados es de 17 dando como resultado el 57 % de los animales en estudio, mientras que el 40% fueron OVH (Ovariosalpinghisterectomías) con un total de 12 hembras, y un caso especial de Laparotomía que viene a ser el 3% de los pacientes.

**Díaz R. 2012**, La prueba de significación de Duncan al 5%, para la variable –Tipo de cirugía, establece 3 rangos de significación (a, b y c). En el primero y segundo (a, b) se encuentran los tratamientos de mayor presencia como son OVH y castración, que corresponde a las interacciones T1t2, T2t2, y T2t1; y en el rango c, se encuentra únicamente

la interacción T1t1, perteneciente al tratamiento D con la laparotomía lateral. Lo cual concuerda con la presente investigación.

### GRÁFICO N° 7. Tamaño de la herida y tipo de cirugía.



Fuente: Salazar M. 2014

El Gráfico N° 8 demuestra un análisis cuantitativo de los resultados obtenidos. Por ejemplo la castración tiene un número de incidencias de 17, el tamaño de la herida de 3cm. y un tiempo de cirugía de 8 minutos de duración, esto está expresado en promedios.

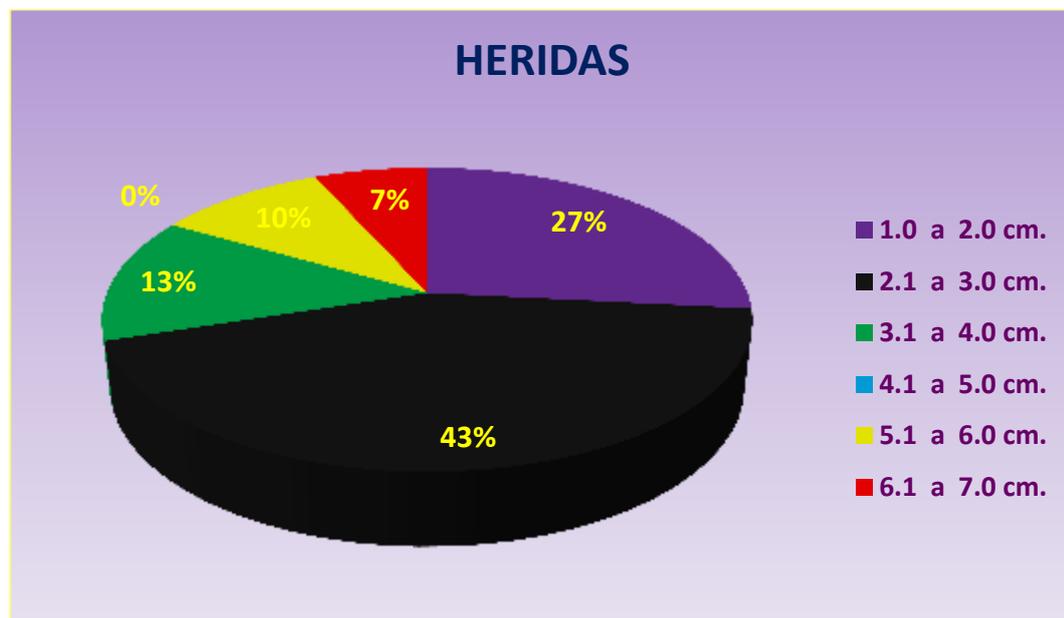
En el caso de la OVH, fueron 12 pacientes, con una herida de 4 cm. y un tiempo promedio de cirugía de 26 minutos. Por último tenemos el caso de la laparotomía que presentó una sola aparición un tamaño de 7 cm. y un tiempo aproximado de 25 minutos.

**Vistín D 2012**, indica que de acuerdo al tiempo que duro la cirugía en los pacientes que intervinieron en el estudio, se encontró en el rango óptimo de tiempo de duración de la cirugía de 35 minutos, es muy importante lo cual es un indicativo positivo para la recuperación post operatoria del

paciente. Por lo que los resultados que se obtuvieron en la presente investigación están dentro de los parámetros existentes y mejor aún con un menor tiempo en quirófano.

**Ynaraja E.2001**; la intervención quirúrgica de Ovariosalpinghisterectomía tiene un tiempo de duración de 20 a 30 minutos. Con lo cual concordamos en la investigación actual realizada.

**GRÁFICO N° 8**Tamaño de las heridas



Fuente: Salazar M. 2014

En el presente gráfico queremos explicar en forma de porcentajes de frecuencia, el tamaño de las heridas realizadas, es así que el 43% de las heridas fueron de 2 a 3 cm. esto se debe principalmente al tipo de cirugía realizada, ya que corresponde a las castraciones, al igual que 27% de heridas que fueron aún más pequeñas, de igual forma de castraciones.

Ponemos en evidencia también que el restante 30% se refiere a heridas de mayor magnitud, que obedece al tipo de cirugía realizada, hablamos de las Ovariosalpinghisterectomía.

**Zúñiga D 2012**, refiere que en el Análisis de Varianza se estableció diferencias estadísticas altamente significativas tanto para el tamaño de la incisión como para la interacción, técnica por tamaño. Es decir que en la prueba de significación de DMS al 5%, para los tamaños de incisión realizados en la ovario histerectomía, establece diferencias significativas entre los dos tamaños usados; obteniéndose una cicatrización en menor tiempo promedio con la técnica lateral (< 3cm.)

Esto sugiere entonces que a mayor tamaño de herida mayor tiempo durará el proceso de restauración tisular con lo que concordamos.

#### **CUADRO N° 7 Tiempo de cicatrización de acuerdo al tipo de cirugía**

<b>Paciente</b>	<b>Tipo de cirugía</b>	<b>Tiempo de cicatrización/ min</b>
Sr Salchicha	Orquitectomía	4
Azul	Orquitectomía	6
Manchas	Orquitectomía	5
Orejas	Orquitectomía	4
Pipo	Orquitectomía	5
Otelo	Orquitectomía	4
Rey	Orquitectomía	4
Coqui	Orquitectomía	4
Sonny	Orquitectomía	5
Milo	Orquitectomía	4
Churos	Laparoscopia	6
Ringo 1	Orquitectomía	4
Ringo 2	Orquitectomía	4
Ringo 3	Orquitectomía	5
Amorosa	OVH	8
Pimienta	OVH	7
Pelusa	OVH	6
Princesa Roja	OVH	6
Princesa Negra	OVH	7
Brida	OVH	6
Agata	OVH	6
Loba	OVH	7
Dulce	OVH	7
Buddy	Orquitectomía	4
Coco	Orquitectomía	5
Mathew	Orquitectomía	4
Ojitos	Orquitectomía	4
Pinnina	OVH	6
Pelos	Orquitectomía	5
Chocolate	OVH	8

**Fuente: Salazar M. 2014**

En el cuadro Número 7 podemos observar que el tiempo de cicatrización de las heridas, tiene relación con el tamaño de herida y el tipo de cirugía realizada. Es decir que las heridas de menor tamaño están relacionadas con la cirugía de castración y la posición de la herida predispone a una cicatrización rápida, ya que no compromete capa muscular.

De igual manera podemos acotar que las cirugías realizadas en hembras son de mayor tamaño, y necesitan más tiempo para cicatrizar, esto debido a que debe regenerarse tejido muscular.

**Balladares D. 2013**, de acuerdo a la investigación que realizó menciona que con respecto al tiempo de cicatrización de las heridas de las perras sometidas a ovario histerectomía, no existió diferencia significativa, encontrándose que el tiempo promedio de cicatrización fue de 9.9 días.

La mayor cantidad de hembras caninas (53.3%) presentaron cicatrización completa a los 10 días posteriores a la intervención quirúrgica, el 26.7 % presento cicatrización completa a los 9 días, y el 20 % de las perras intervenidas cicatrizaron en 11 días.

**Silva R. 2007**. Observó que tras diez días posteriores a la realización de la técnica de ovario histerectomía, se observó cicatrización adecuada y se retiraron los puntos de sutura, además observo dehiscencia en el 0.5% de los casos.

Esto es en cierta forma distinto a los resultados obtenidos en la presente investigación, puesto que la cicatrización se consiguió en un promedio de 6.2 días, en el caso de las hembras y de 4.5 días post quirúrgicos en el caso de los machos.

**CUADRO N° 8. Tiempo de cicatrización de acuerdo al tamaño de la herida**

<b>Paciente</b>	<b>Tamaño de la herida/cm</b>	<b>Tiempo de cicatrización/días</b>
Sr Salchicha	2.5	4
Azúl	6.0	6
Manchas	2.5	5
Orejas	2.5	4
Pipo	3.0	5
Otelo	2.2	4
Rey	2.0	4
Coqui	2.0	4
Sonny	2.5	5
Milo	1.8	4
Churos	7.0	6
Ringo 1	3.0	4
Ringo 2	2.5	4
Ringo 3	3.0	5
Amorosa	6.0	8
Pimienta	4.7	7
Pelusa	3.5	6
Princesa Roja	3.3	6
Princesa Negra	3.0	7
Brida	7.0	6
Agata	3.2	6
Loba	4.0	7
Dulce	3.5	7
Buddy	1.5	4
Coco	1.8	5
Mathew	2.0	4
Ojitos	1.8	4
Pinnina	2.9	6
Pelos	2.0	5
Chocolate	6.0	8

**Fuente: Salazar M. 2014**

En concordancia con lo expuesto en los cuadros anteriores podemos indicar que el tiempo de cicatrización al aplicar agua ozonificada en las heridas, reduce el tiempo de regeneración tisular.

**GRÁFICO N° 9** Tiempo de cicatrización en %.



Fuente: Salazar M. 2014

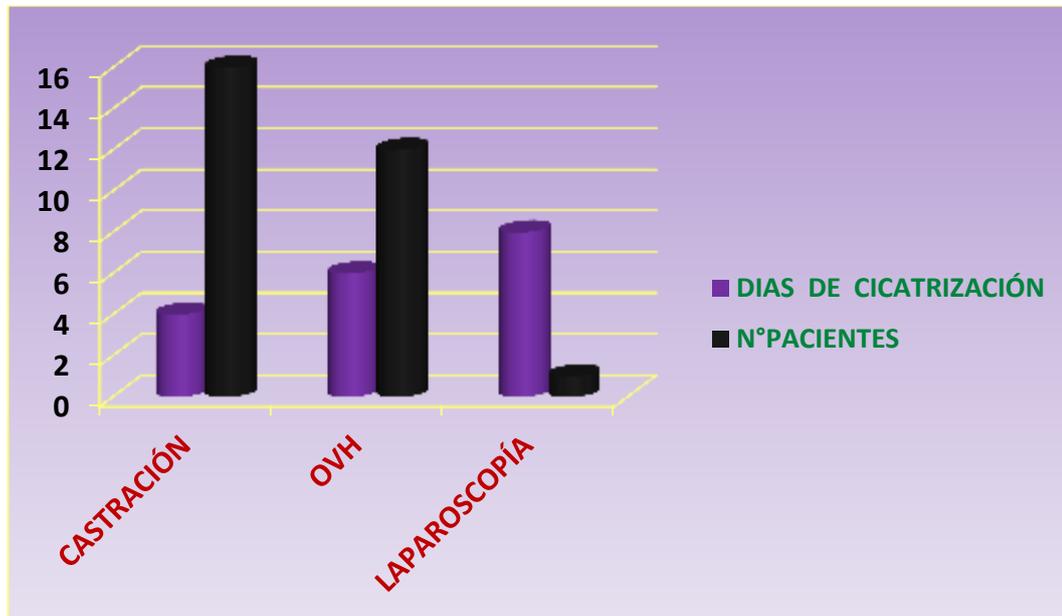
En lo que se refiere al tiempo de cicatrización, podemos deducir que las heridas con mejores resultados está en los 4 a 5 días que corresponde al 56 % de casos, de igual forma de 6 a 7 días obtuvo una respuesta favorable alcanzando un 37 % de incidencias, mientras que las cicatrizaciones más tardías se reportaron entre los 8 y 9 días, con un escaso 7 % que significan 2 pacientes.

**Vistín D. 2013**, indica que en su investigación el 60% de los pacientes intervenidos tuvieron un tiempo de cicatrización de entre un rango de 6 a 10 días, en estos pacientes no presento infección en la herida, mientras tanto que el 40% de los pacientes la cicatrización se dio entre 11 a 15 días; debido a la presentación de infecciones en las heridas.

Se difiere de lo anterior ya que los resultados obtenidos en la presente investigación aportaron interesantes resultados con respecto a la aplicación de agua ozonificada en heridas quirúrgicas, ya que más del 50% de pacientes cicatrizaron en menor tiempo. Y que no existieron

pacientes infectados ya que la aplicación de agua Ozonificada impide la proliferación de microorganismos infecciosos.

**GRÁFICO N° 10** Tiempo de cicatrización de acuerdo al tipo de cirugía.



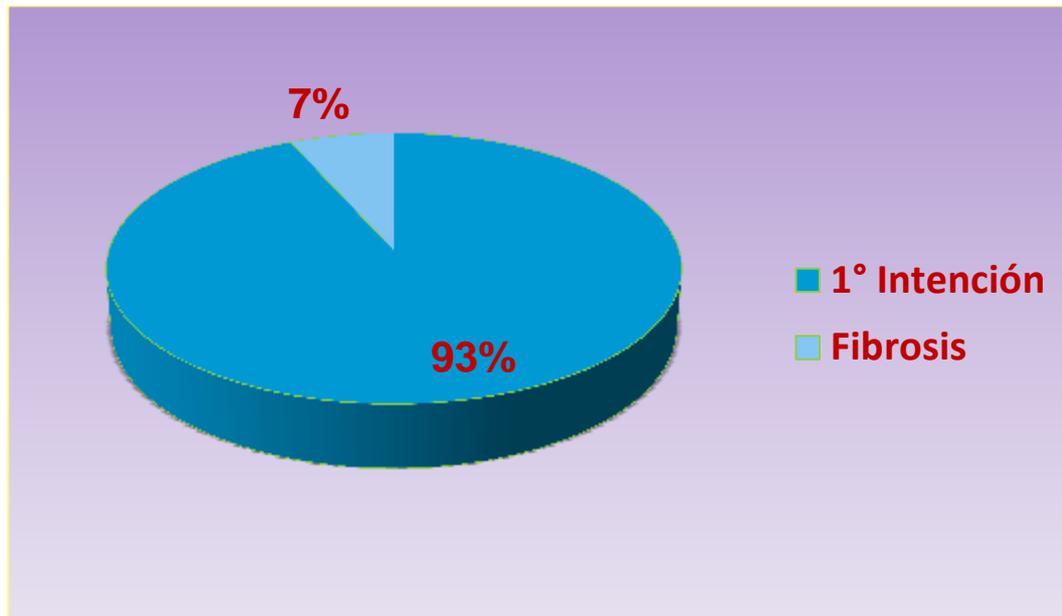
Fuente: Salazar 2014

De acuerdo al presente gráfico, notamos que el mayor porcentaje de pacientes obtuvieron una cicatrización más rápida, que guarda relación directa con el tipo de cirugía.

**Zúñiga D 2012**, de conformidad con los resultados estadísticos, para tener una cicatrización en menor tiempo en la ovario histerectomía en perras se debe aplicar una laparotomía lateral con una incisión igual o menor a 3 cm, en perras de cualquier edad, por cuanto la técnica y tamaño de incisión utilizadas son variables que se comportan de manera independiente con relación a la cicatrización variando esta entre 7 a 9 días.

Comparando con los resultados obtenidos en la presente investigación se determina un aporte positivo al lograr disminuir el tiempo de cicatrización de los pacientes.

**Gráfico N° 11 Cicatrización por primera intención.**



**Fuente: Salazar M. 2014.**

Como queda demostrado en el presente gráfico únicamente el 7 % es decir 2 pacientes presentaron fibrosis, como parte funcional de la cicatrización, y un nutrido 93 % de pacientes cicatrizaron de manera efectiva y en tiempo record, debido a la positividad de nuestra hipótesis.

# **CAPÍTULO V**

## **V. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Con relación a la hipótesis planteada podemos demostrar que, la cicatrización de heridas quirúrgicas aplicando Agua Ozonificada sí se produce por primera Intención.

# **CAPÍTULO VI**

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

- La correcta aplicación de las técnicas tanto quirúrgicas como de asepsia e higiene fueron importantes para obtener los objetivos esperados.
- Tanto la edad y el peso de los pacientes no fue un aspecto definitivo, por cuanto no influye directamente en el proceso de cicatrización.
- La raza y la condición corporal no determinaron diferencias significativas con respecto al tiempo de cicatrización.
- La cicatrización de heridas quirúrgicas tiene relación directa y proporcional al tamaño de la herida, dado que heridas de menor magnitud responden satisfactoriamente en un tiempo corto a cicatrizar.
- El proceso de cicatrización está en función al tipo de cirugía que se presente, ya que pueden existir heridas limpias y superficiales que cicatrizan en menor tiempo debido a la cantidad de tejido afectado.
- El tiempo de cirugía no influyó en el proceso de cicatrización y recuperación de los pacientes.
- Al aplicar el Agua ozonificada se inhibe la proliferación de agentes patógenos que puedan contaminar las heridas, y de este modo se logra evitar un foco infeccioso, iniciando de esta manera proceso de cicatrización.

- En dos pacientes que presentaron heridas enrojecidas debido a la presencia de lamidos y eliminación de apósitos se pudo evidenciar que tardaron alrededor de un día más en cicatrizar. El tiempo de cicatrización promedio en pacientes de sexo masculino fue de 4 días, mientras que el tiempo de cicatrización en pacientes de sexo femenino fue de 6 días.

## 6.2 Recomendaciones

- Dentro de quirófano cumplir a cabalidad las normas de asepsia, y el orden cronológico de la vestimenta a utilizar, para evitar resultados no deseados.
- Monitorear al paciente de forma continua para detectar cualquier cambio en su condición vital.
- Utilizar esparadrapo micro poroso para fijar los apósitos de agua ozonificada y sujetarlos fijamente, de tal suerte que el paciente no se los pueda retirar hasta 24 horas posteriores a la cirugía. Luego de este tiempo cambiar los apósitos de agua ozonificada para completar el tratamiento.
- Se recomienda la aplicación post quirúrgica de agua ozonificada (agua ozonizada) porque beneficia el proceso de cicatrización y este se efectúe en el menor tiempo posible y sin alteraciones degenerativas.
- Difundir los resultados obtenidos en la presente investigación para promover el uso de agua ozonificada en la medicina veterinaria y mejorar la recuperación de los pacientes.
- Investigar otras aplicaciones del ozono en combinaciones con diversas sustancias que sirvan como vehículo.
- Investigar el efecto de agua ozonificada y su nivel de eficacia en heridas contaminadas, o a su vez replicar esta investigación con un mayor número de pacientes.

## VII. RESUMEN Y SUMMARY

### Resumen

La presente investigación se realizó en la Clínica Veterinaria “Huellitas” del cantón San Miguel de Bolívar, fueron intervenidos 30 pacientes caninos, de diferentes razas, edad, sexo y condiciones corporales. Se practicó cirugías de esterilización como son: Ovariosalpinghisterectomía y Orquitectomía, posteriormente se aplicó agua ozonificada en la herida suturada y ésta fue cubierta con apósitos y esparadrapo microporoso. El agua ozonificada aportó mayor cantidad de oxígeno al tejido estimulando la oxigenación tisular, transformando adecuadamente la glucosa e incrementando su accionar, mejorando de este modo la circulación sanguínea, lo cual desencadenó en una cicatrización rápida y eficiente. En síntesis podemos decir que la aplicación de agua ozonificada resultó de gran ayuda en el proceso de reconstrucción tisular, podemos enunciar varias características favorables como su acción bactericida, viricida, fungicida y antiparasitaria que evita el desarrollo de bacterias y todo tipo de microorganismos causantes de infecciones en heridas y que retardan el proceso de cicatrización consiguiéndose resultados a los 4 días en pacientes de sexo masculino y 6 días en pacientes de sexo femenino.

### Palabra Clave:

Agua Ozonificada (Agua Ozonizada). Agua destilada sometida a alta tensión y alta frecuencia produciéndose destrucción de la molécula de agua y combinándose con un átomo de oxígeno, que lo convierte en una sustancia estéril.

## Summary

This research was conducted at the Veterinary Clinic "Huelltas" which is located in San Miguel de Bolivar where 30 dogs were operated. They were patients of different races, age, sex and body condition. Sterilization surgeries as Ovariosalpinghisterectomia and orchiectomy were performed, then ozonized water was applied to the sutured wound and it was covered with dressings and microporous tape. The ozonized water provided more quantities of oxygen to the tissue. It stimulated the oxygenation transforming the glucose adequately and increasing its action, thereby it improved the blood flow which trigger in rapid an deficient tailing. In short, we can say that the application of ozonized water was of great help in the process of tissue reconstruction by its favorable characteristics as its bactericide, viricide, fungicide and antiparasitic action which prevents the growth of bacteria and all kinds of microorganisms that cause infections in injury and delay the healing process. Consequently the result was the wound healing by first intention of orchiectomy in 4 days postsurgical and 6 days in wounds of ovariosalpinghisterectomía.

# **CAPÍTULO VII**

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. **ACKERMAN** 2001 Dermatología canina y felina. Buenos Aires: Inter-Médica, **2001**. Scott DW, ed. Large animal dermatology. Philadelphia: WB Saunders
2. **ADAMS.H.R.**(2003)Farmacología y Terapeutica Veterinaria. Tomo Segundo
3. **ALBARRACÍN** Antonio, (2007), Cirugía General y Digestiva; "Trasplante de Órganos". Murcia. .  
<http://scgd3murcia.iespana.es/scgd3murcia/trasplante.htm> 9
4. **AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS**2006, Altemeir WA, et al (eds): Manual on Control of Infection in Surgical Patients, Philadelphia: Lippincott
5. **ARTANDI C**2009: Industrial sterilization, Point of View 16(2):14-15, April.
6. **BABIOR, B** 2003 et al Investigating antibody-catalyzed ozone generation by human neutrophils, Proc Natl Acad Sci U S A, , 100: 3031-3034.
7. **BALLADARES** Diego, 2013 TESIS Evaluación del grado de analgesia, aplicando tres protocolos analgesicos (tramadol - ketorolaco, meloxicam – butilescolamina, tramadol – acepromacina) en ovh canina en el cantón Guaranda. Guaranda. Ecuador. Pg 68-81
8. **BICHARD, S.** 2003 Clínica de Pequeños Animales. Saunders RG manuales 2.ed. Sao Paulo: Roca.
9. **BIRCHARD S.** 2002 Manual clínico de pequeñas especies. 2a ed. México: McGraw-Hill – Interamericana.
10. **BORRELLI, E.**, Mechanism of action of oxygen ozone therapy in the treatment of disc herniation and low back pain, Acta Neurochir Suppl, 2011, 108: 123-125.
11. **BOTANA L.** 2002. Farmacología y Terapéutica veterinaria. 1ra edición. Editorial. McGraw-Hill. Interamericana de España. Madrid. España.

12. **BRUNTON L.** 2006. Goodman y Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica. 11va Edición. *Editorial McGraw Hill* interamericana. México Df. México.
13. **CUNNINGHAM J.** 2009. Fisiología Veterinaria. 4ta Edición. Ed. El Sevier. Barcelona España.
14. **CHU C, WILLIAMSDF** 2004: Effects of physical configuration and chemical structure of suture materials on bacterial adhesion, *Am J Surg* 147:197-204.
15. **DÍAZ R.** 2012. TESIS Tratamiento tópico de heridas en perros a base de miel de abeja, óxido de zinc y vitamina A en la ciudad de Ambato. Guaranda. Ecuador.
16. **DOMINIQUE P.** 2004. Enciclopedia del perro. Royal Canin. Aniwapublishing. Wisconsin. USA.
17. **EVANS, H.** 2013. Anatomy of the dog. Miller's. Cuarta Edición. Ed. El Sevier. Missouri. USA.
18. **FOSSUM, T.** 2001 Cirugía en Pequeños Animales. Argentina. Editorial Interamericana.
19. **FOSSUM, T.** 2009 Cirugía en Pequeños Animales. Argentina. Editorial Interamericana.
20. **GETTY, R.** 2001 Anatomía de los Animales Domésticos. Quinta Edición. Volumen II. España. Editorial Salvat.
21. **HAND, M.** 2000. Nutrición Clínica en Pequeñas Animales. Cuarta Edición. Argentina. Editorial Interamericana.
22. **KENADY DE.** 2004: Management of abdominal wounds. *Surg Clin NA* 64(4):803-806.
23. **KONING H.** 2005. Anatomía de los animales domésticos. Texto y atlas. 2da. Edición. Ed. Editorial medica panamericana. Buenos Aires Argentina
24. **KOTCHER J.** 2007. Instrumentación quirúrgica. Teoría, técnicas y procedimientos. 4ta Edición. Editorial medica panamericana. Madrid. España.

- 25. Lamberto, R.**, 2011 Gregorio, M. and Nabil, M., Clinical evidence of ozone interaction with pain mediators, Saudi Med J, 32: 1363-1367.
- 26. MANN F.** 2011. Fundamentals of small animal surgery. 1ra edición. Ed. Blackwell Publishing Ltd. Iowa. USA.
- 27. MCCURNIN M.D** 1994 Diagnostico físico y procedimientos clínicos en animales pequeños. Ed. Inter médica.
- 28. MORGAN R.** 2004. Clínica de Pequeños Animales. 4ta Ed. Elsevier. Madrid. España.
- 29. OCÁDIZ J.** 1990 Epidemiología de Animales Domésticos. 2º Edición Editorial Trillas. México pag. 35
- 30. OTERO P.** 2012. Protocolos anestésicos y manejo del dolor en pequeños animales. Reporte de casos. 1ra Edición. Editorial Inter-Medica. Buenos Aires Argentina.
- 31. QUEVEDO** Lázaro. (2006), Profesor Titular de Cirugía; "Sustituciones y Trasplantes de Órganos." [www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/cirured/sustituciones\\_y\\_trasplantes\\_de\\_organos.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/cirured/sustituciones_y_trasplantes_de_organos.pdf)10.
- 32. REVISTA ESPAÑOLA de Ozonoterapia** 2012 vol. 2, nº 1. pp. 163-198
- 33. RODRIGUEZ J.** 2008. Cirugía en la clínica de pequeños animales. El abdomen caudal, 1Ed. Intermedica.
- 34. SCOTT M.** 2001. Medicina clínica del perro y el gato. 1ª edición. Editorial MASSON. Barcelona España.
- 35. SLATTER D.** 2003. Textbook of small animal surgery. 3ra edición. Ed. El Sevier Science. Philadelphia. USA.
- 36. STROMBECKS, D.** 1996. Small Animal Gastroenterology. Tercera Edición. Estados Unidos. Editorial WB Saunders Company.
- 37. THRALL D.** 2007. Manual de diagnóstico radiológico veterinario. Madrid: Elsevie. Elsevier/ Masson.
- 38. TAYLOR EJ et al** 1988 (ed): Dorland's Medical Dictionary, Philadelphia: Saunders.

- 39. VIRGA, V.**, 2003K. Houpt and J. Scarlet.. Efficacy of amitriptyline s a pharmacological adjunct to behavioral modification in the management of aggressive behaviors in dogs. J Am Anim Hosp Assoc 37:325-330
- 40. VISTÍN Diana** 2012TESISGastropexia como medida de prevención para vólvulo gástrico en perros en el cantón san miguel. Guaranda, Ecuador. Pg. 85-96
- 41. ZÚÑIGA Daysi**, 2012 TESIS Técnicas de ovariectomía en la Especie canina (canis lupus familiaris). Cuenca. Ecuador. Pg. 63-81

# **ANEXOS**

# ANEXO N° 1

## MAPA DEL LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN



**ANEXO N°2**  
**CROQUIS DEL SITIO DE LA INVESTIGACIÓN**



**Fuente:** Google maps.2013

ANEXO N° 3



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**HISTORIA CLÍNICA**

Fecha:.....N°.....

**DATOS DEL ANIMAL DE EXPERIMENTACIÓN**

Nombre: .....Código: .....

Procedencia:.....

.Especie: ..... Raza: ..... Sexo: .....

Edad:..... Peso: .....kg. Temperatura:.....°C

Tiempo de Retiro o Cuarentena: .....días

Vacunaciones.....

Desparasitación: .....

Estado nutricional:.....

Tipo de alimentación: .....

Hematología Bioquímica.....

**ANIMAL DE EXPERIMENTACIÓN APTO PARA CIRUGÍA:**

Si.....

No.....

**Observaciones:**

.....  
.....  
.....

**ANEXO 4**  
**FICHA DE CLÍNICA**



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**Código del Paciente:**..... **Fecha:** .....

**DATOS CLÍNICOS**

**Peso:**..... **kg.** **F. Cardíaca:**..... **ppm.** **F. Respiratoria:**..... **rpm.**  
**TLLC:**..... **seg.** **Hidratación:**..... **%.** **Temperatura:** ..... **°C**

**PROTOCOLO QUIRURGICO**

**Anti colinérgico**

**Medicamento:** ..... **Dosis:** ..... **Vía:**.....

**Observaciones:**.....

...

**Tranquilizantes:**

**Medicamento:** ..... **Dosis:** ..... **Vía:** .....

**Observaciones:**.....

.....

**Anestésico:**

**Medicamento:** ..... **Dosis:** ..... **Vía:** .....

**Observaciones:** .....

**Antibióterapia pre y post – operatoria:**

**Medicamento pre op:** ..... **Dosis:** ..... **Vía:** .....

**Medicamento post op:** ..... **Dosis:** ..... **Vía:** .....

**Analgésicos y antiinflamatorios pre y post – operatorios:**

**Medicamentos pre op:** ..... **Dosis:** ..... **vía:** .....

**Medicamentos post op:** ..... **Dosis:** ..... **vía:** .....

**CIRUGIA**

**Tiempo de duración de la cirugía:** ..... minutos

**Observaciones:**

.....  
.....

**Tiempo de estimado de Recuperación:**..... minutos



**ANEXO N° 6**  
**EXAMEN DE LABORATORIO.**

Fecha: 09-sep-14

Datos de la mascota

Nombre: Amorosa  
Especie: Canino  
Raza: mestizo  
Sexo: H N.R.C 15

Datos del propietario

Nombre: REFUGIO CANINO GUARANDA  
Teléfono: -  
Dirección: -  
Ciudad: GUARANDA

**HEMATOLOGÍA**

DESCRIPCION	RESULTADOS	UNIDADES	REFERENCIA
Hematocrito	↓ 0,44	L/L	0,37 - 0,55
Hemates	4,2	$\times 10^{12}/L$	6,5 - 8,5
Hemoglobina	149	g/L	120 - 180
VGM	70,97	fL	60 - 77
CGMH	338,64	pg/L	320 - 360
HGM	24,03	pg	19,5 - 24,5
Leucocitos	8,2	$\times 10^9/L$	6,0 - 12,0
Plaquetas	520	$\times 10^9/L$	200 - 600

**DIFERENCIAL LEUCOCITARIO**

DESCRIPCION	RESULTADO	UNIDADES	REFERENCIA	RELATIVO	REFERENCIA
Neutrofilos segm.	↓ 5,41	mm <sup>3</sup>	3,0 - 11,5	66,0%	60-70%
Neutrofilos banda	0,00	mm <sup>3</sup>	0 - 0,3	0,0%	0-3%
Linfocitos	2,46	mm <sup>3</sup>	1,0 - 4,8	30,0%	12-20%
Monocitos	0,25	mm <sup>3</sup>	0,1 - 1,4	3,0%	5-10%
Eosinofos	0,00	mm <sup>3</sup>	0,0 - 0,9	0,0%	3-10%
Basofos	5,2	mm <sup>3</sup>	<100	1,0%	0-1%

Observaciones del frotis:

*W. Fernando Carrasco Sangache*

MVZ. W. Fernando Carrasco Sangache

Médico Veterinario  
Laboratorio Veterinario  
**Huellitas**

**ANEXO 7**  
**FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN**



Preparación del pre- quirúrgica. Medida de constantes fisiológicas.



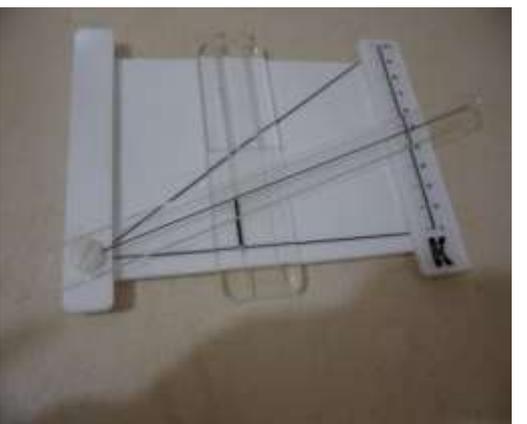
Exámenes de Laboratorio



Pruebas Sanguíneas.



Equipo Utilizado



Medidor del Hematocrito.



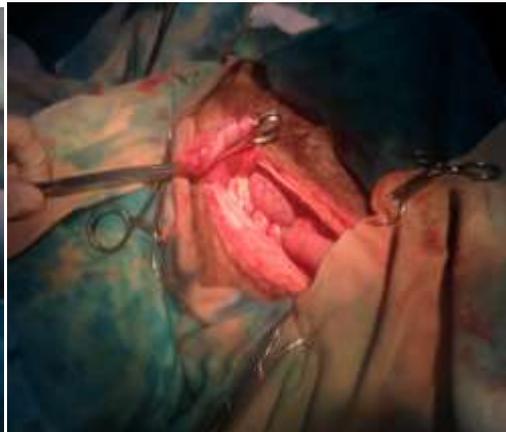
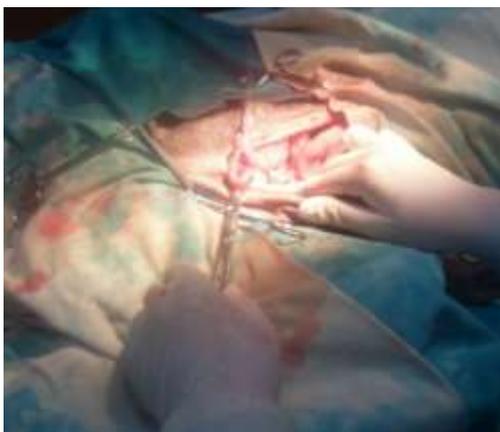
Inducción anestésica



Acto quirúrgico



Acto quirúrgico.



Cirugía de Ovariosalpinghisterectomía



Herida Suturada



Aplicación de A. ozonificada.



Limpieza de la herida y colocación de apósitos.



Apósitos de Agua Ozonificada.



Visita de los Miembros del Tribunal



Recuperación de los pacientes



Cicatrización