

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “MEDICINA VETERINARIA”**



**“EVALUACIÓN DE LOS EMPLASTOS DE HOJA DE
PAPAYA (*Carica papaya*) EN LA CICATRIZACIÓN DE
HERIDAS QUIRÚRGICAS EN PIEL DE TERNEROS”**

CHRISTIAN MISAEL VÁSQUEZ MARTÍNEZ

Médico Veterinario

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2012

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “MEDICINA VETERINARIA”**



**“EVALUACIÓN DE LOS EMPLASTOS DE HOJA DE PAPAYA
(*Carica papaya*) EN LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS
QUIRÚRGICAS EN PIEL DE TERNEROS”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

CHRISTIAN MISAEL VÁSQUEZ MARTÍNEZ

Al Conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO: M.V. Leónidas Ávila Palma
SECRETARIO: M.V. Marco Vinicio García Urbina
VOCAL I: Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II: M.V. MSc Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III: M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV: Br. Mercedes de los Ángeles Marroquín Godoy
VOCAL V: Br. Jean Paul Rivera Bustamante

ASESORES

M.V. MSc Fredy Rolando González Guerrero
M.V. Sergio Fernando Veliz Lemus
M.V. Gustavo Enrique Taracena Gil

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

**“EVALUACIÓN DE LOS EMPLASTOS DE HOJA DE PAPAYA
(*Carica papaya*) EN LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS
QUIRÚRGICAS EN PIEL DE TERNEROS”**

**Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO

A DIOS.

A MI PATRIA HONDURAS.

A MIS PADRES: Margarito Vásquez Laínez y Mercedes Leonor Martínez Zúniga.

A MI HERMANA: Rosario Analí Vásquez Martínez.

A MIS ABUELOS: Manuel Martínez Tinoco, Lidia Zúniga Fuentes, Biviano Vásquez Zelaya (Q.D.D.G.) y Rosario Laínez Reyes.

A LA MEMORIA DE: Mis buenos amigos, Leonel Sabio Rivera (Q.D.D.G.) y Carlos Eduardo Herrera (Q.D.D.G.).

A MIS ASESORES: M.V. MSc Fredy Rolando González Guerrero.
M.V. Sergio Fernando Veliz Lemus.
M.V. Gustavo Enrique Taracena Gil.

A MI CENTRO DE ESTUDIOS: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala, especialmente

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por regalarme la oportunidad de la vida; demostrarme su amor, su ternura y su paciencia; guiarme por el camino de la fe y la esperanza. Por dejarme alcanzar esta valiosa meta que sin él no hubiese sido posible.

A la Virgencita María, por acogerme siempre con sus brazos de ternura en los momentos que más necesité de un consuelo y por su intercesión a mis peticiones ante nuestro Padre Dios.

A mis Padres, serán siempre mi mejor ejemplo a seguir, mi fuente de inspiración y fortaleza, una motivación única de lucha y esfuerzo a lo largo de mi vida. Gracias por amarme tanto.

A mi Familia, por ser como son y estar siempre a mi lado en los gratos momentos y los no tan gratos, contando con su apoyo incondicional demostrandome la fuerza de la unión familiar.

Al Centro Universitario Ciudad Vieja, por acogerme durante todo este tiempo haciéndome sentir como en familia cuando siempre lo necesité y dejándome vivir y compartir buenos e inolvidables momentos junto a más que amigos, mis hermanos.

Al Padre Hervé Solé, por su amistad, sus buenos consejos y enseñarme a convivir con el amor de Dios en mi corazón.

A Luis Perea, por ser un hermano para mí, y cultivar en mí su admiración.

A mis Compas, Pedro, Welner, Luis Fernando, Tony, Quique, Fernando José, Marielos, Astrid y Andrea. Por su apoyo incondicional, muchas gracias de todo corazón.

A mis Amigos, quienes en algún momento fueron parte importante de mi formación, de los que aprendí la razón del esfuerzo por alcanzar mi meta y que a la vez dejaron huella en mi corazón y en mi vida profesional.

A mis Asesores, por toda su paciencia y dedicación en el desarrollo de mi proyecto de tesis y los conocimientos brindados para poder llevarlo a cabo y todo el apoyo para lograr esta meta.

A mis Catedráticos, por compartir sus valiosos conocimientos y brindarme su amistad, en especial al Dr. Manuel Rodríguez y al Dr. Ludwig Figueroa, siempre pendientes del desarrollo y culminación de mi carrera.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, en especial a la Escuela de Medicina Veterinaria, por la oportunidad de formarme profesionalmente.

ÍNDICE

	No. PAG.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
3.1 General	3
3.2 Específicos	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1 Piel	4
4.1.1 Características generales	4
4.1.2 Funciones	5
4.1.3 Estructura	5
4.1.3.1 Epidermis	6
4.1.3.2 Dermis	6
4.1.3.3 Hipodermis	7
4.2 Heridas	8
4.2.1 Etiología	8
4.2.2 Clasificación	9
4.2.2.1 Incisiones	9
4.2.2.2 Laceraciones	9
4.2.2.3 Abrasiones	9
4.2.2.4 Contusiones	10
4.2.2.5 Punzantes	10
4.2.2.6 Penetrantes	10
4.2.3 Etapas de la herida	10
4.2.4 Evaluación clínica	11
4.2.4.1 Dolor	11
4.2.4.2 Solución de continuidad	12
4.2.4.3 Hemorragia	12
4.2.4.4 Separación de los bordes	12

4.3	Cicatrización	13
4.3.1	Reparación	13
4.3.2	Fases del proceso	14
4.3.2.1	Hemostasia	14
4.3.2.2	Inflamación	15
4.3.2.3	Proliferación	15
4.3.2.4	Maduración	16
4.3.3	Tipos de Cicatrización	17
4.3.3.1	Por 1ra. Intención	17
4.3.3.2	Por 2da. Intención	17
4.3.3.3	Por 3ra. Intención	17
4.3.3.4	Por 4ta. Intención	18
4.3.4	Factores que retardan la cicatrización	18
4.4	Papaya	19
4.4.1	Taxonomía	19
4.4.2	Descripción	19
4.4.3	Origen y extensión	21
4.4.4	Hábitat	21
4.4.5	La Papaína	21
4.4.6	Farmacodinamia	22
4.4.7	Antecedentes	22
4.4.8	Usos de la hoja	24
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	26
5.1	Materiales	26
5.1.1	Recursos Humanos.....	26
5.1.2	Material médico quirúrgico y de campo	26
5.1.3	Recursos biológicos	27
5.1.4	Fuentes de información	28
5.2	Metodología	29
5.2.1	Lugar del estudio	29

5.2.2	Preparación de los emplastos	29
5.2.3	Método de campo	29
5.2.3.1	Fase preparatoria	30
5.2.3.2	Fase heridas quirúrgicas	31
5.2.3.3	Fase tratamientos	32
5.2.4	Diseño experimental	32
5.2.5	Parámetros a evaluar y registro de datos	33
5.2.6	Análisis de datos	34
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
6.1	Resultados	35
6.1.1	Tiempo de cicatrización	35
6.1.2	Reducción del tamaño de la herida	35
6.1.3	Presencia de efectos indeseables	36
6.1.4	Cálculo de los costos	36
6.2	Discusión	37
VII.	CONCLUSIONES	40
VIII.	RECOMENDACIONES	42
IX.	RESUMEN	43
	ABSTRACT.....	44
X.	BIBLIOGRAFÍA	45
XI.	ANEXOS	49
	Figura 1.	50
	Tabla 1.	51
	Cuadro 1.	52
	Cuadro 2.	53
	Cuadro 3.	54
	Cuadro 4.	55
	Cuadro 5.	56
	Cuadro 6.	56

I. INTRODUCCIÓN

Una de las actividades frecuentes en la práctica clínica de especies mayores es el tratamiento de heridas tanto quirúrgicas como traumáticas, para evitar el surgimiento de infecciones y obtener una mejor cicatrización. La cicatrización de las heridas representan una respuesta dinámica e inmediata del cuerpo al daño o lesión tisular con el propósito de restaurar la continuidad anatómica, la estructura y la función. El éxito o la falla de esta compleja cascada de eventos están determinados principalmente por la competencia del sistema inmune del paciente.

La sepsis constituye uno de los principales inconvenientes para el proceso de la cicatrización exitosa de las heridas. Puede presentarse como una colonización bacteriana local del sitio de la herida con mínimas reacciones sistémicas o con una respuesta inflamatoria sistémica. La cicatrización cutánea es un proceso reparativo complejo que conduce a la regeneración del epitelio y el reemplazo de la dermis por un tejido fibroso constituido por colágeno con características diferentes al normal. Las nuevas fibras son más cortas y desorganizadas, por lo que la cicatriz nunca presenta la fuerza tensora de la piel ilesa. No existe hasta el momento ningún medio o factor que acelere la cicatrización normal de las heridas. Por lo que el papel del Médico se debe limitar a favorecer y facilitar la tendencia natural que tienen todos los tejidos a cicatrizar.

En el presente estudio se pretendió evaluar el efecto cicatrizante de los emplastos de hoja de papaya (*Carica papaya*) en heridas quirúrgicas en piel de terneros, y proporcionar una alternativa para el tratamiento de las heridas, tanto quirúrgicas como traumáticas de los animales.

II. HIPÓTESIS

- Las hojas de papaya utilizándola como emplastos, mejora el proceso de cicatrización de las heridas quirúrgicas en terneros.

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL:

- Contribuir al estudio de la terapia alternativa aplicada a procesos de cicatrización y su uso en la Medicina Veterinaria.

3.2 ESPECÍFICOS:

- Evaluar clínicamente la respuesta a la aplicación de los emplastos de la hoja de papaya (*Carica papaya*) en el proceso de cicatrización de heridas quirúrgicas en piel de terneros.
- Determinar el tiempo de cicatrización de heridas quirúrgicas en piel de terneros utilizando los emplastos de la hoja de papaya (*Carica papaya*) como cicatrizante.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 PIEL

4.1.1 Características Generales

La piel es un órgano dinámico, integro y completo, que desempeña otras funciones aparte de su papel principal como barrera respecto al medio ambiente. La piel es el sistema orgánico más extenso del cuerpo y está compuesto por la epidermis y la dermis. La epidermis está formada por un epitelio queratinizado escamoso estratificado derivado del ectodermo y es la capa más extensa de la piel. La dermis es de origen mesodérmico y está formada por un tejido conjuntivo denso irregular. Por debajo de la dermis hay una capa de tejido conectivo laxo, la hipodermis (subcutis), que no es parte perteneciente de la piel, pero si hiciésemos una disección anatómica sería la fascia superficial que observaríamos. La hipodermis, con sus fibras elásticas, colabora en la sujeción de la piel hasta la fascia y el músculo esquelético subyacente. Normalmente, la piel es más gruesa en la superficie dorsal del cuerpo y en las superficies laterales de las extremidades. Es más delgada en la cara ventral del tronco y en la superficie medial de las extremidades. En las regiones que poseen una gran capa protectora de pelo, la piel es más delgada; en las que no existe pelo, como en las uniones mucocutáneas, la epidermis es más ancha. En las superficies palmar y plantar, donde se ejerce una acción abrasiva, el estrato córneo es más grueso. (6, 7, 12)

Los pelos y las glándulas cutáneas son caracteres típicos de la piel de los mamíferos (excepto los acuáticos, como la ballena y el delfín). Se trata de formaciones constituidas fundamentalmente por células epidérmicas. De ahí que se denominen también formaciones epidérmicas. Las glándulas cutáneas pueden ser tubulosas (sudoríparas) o sebáceas. Las primeras tienen la función excretora y termorreguladora. Las sebáceas engrasan y mantienen la untuosidad de la piel y

de los pelos. En la piel hay numerosas terminaciones nerviosas para la percepción de las sensaciones de dolor, tacto y temperatura. Posee asimismo órganos específicos carentes de pelos, como son el casco, las pezuñas, las garras, las almohadillas plantares y los cuernos, en cuya constitución participan todas las capas de la piel. La piel reviste como cubierta protectora todo el organismo y se continúa en las aberturas naturales con la mucosa tegumentaria. (6, 12)

4.1.2 Funciones de la Piel

Por su resistencia, su elasticidad y su movilidad, la piel es, entre otras cosas, un órgano protector contra los agentes traumáticos, microbianos y meteorológicos. No es solamente el límite entre el animal y su mundo circundante, pues en ella asientan importantes órganos sensoriales que establecen una relación entre el organismo y el medio ambiente. Es al mismo tiempo un órgano circulatorio, ya que es capaz de almacenar una gran cantidad de sangre, a disposición en todo momento de las necesidades orgánicas. Por otro lado, la piel participa en la termorregulación y es asimismo un órgano importante de excreción; tales funciones corresponden a su estructura. (6, 12)

4.1.3 Estructura de la Piel

La piel está compuesta de dos partes: un epitelio superficial (epidermis) y una fuerte capa fibrosa (dermis) que descansa sobre un estrato de tejido conectivo laxo (subcutis o tejido subcutáneo). (7)

4.1.3.1 Epidermis

La epidermis es una membrana epitelial estratificada, que consta de dos capas claramente diferenciadas. La profunda, llamada capa germinativa, está formada por un subestrato de células cilíndricas, al cual sigue otro superiormente de células espinosas, más bajas y poligonales. Estas espinas son los restos de puentes intercelulares, los cuales unen a las células de este estrato y aumentan su cohesión. Dichos puentes se rompen al separarse unas células de otras y dan a estas un aspecto espinoso. La capa cornea superficial se encuentra muy desarrollada en las zonas cutáneas que carecen de pelos y es más delgada donde existen estos. La capa cornea de la epidermis está sometida a un continuo desgaste mecánico, compensado por la neoformación celular que tiene lugar en la capa germinativa. Según su origen, la epidermis está compuesta por dos tipos de células primarias, los queratinocitos (estrato basal, estrato espinoso, estrato granuloso, estrato lucido y estrato corneo), y los no queratinocitos (melanocitos, células de Merkel y células de Langerhans). Las capas de la epidermis se pueden clasificar desde la membrana basal hasta la superficie más externa como sigue: estrato basal, estrato granuloso, estrato lucido y estrato corneo. El grosor del epitelio depende de los requerimientos de índole mecánica y de la intensidad de las excitaciones que inciden sobre la piel. En la epidermis no hay vasos sanguíneos ni linfáticos; ésta se nutre por difusión desde la dermis subyacente. (6, 7, 12, 20)

4.1.3.2 Dermis

La dermis está formada por tejido conjuntivo irregular denso con un entramado de fibras colágenas, elásticas y reticulares que se encuentran en el seno de una sustancia amorfa. Los tipos de células predominantes de la dermis son fibroblastos, mastocitos y macrófagos. También existen glándulas sebáceas y

sudoríparas a lo largo de los folículos pilosos y de los músculos erectores del pelo. La dermis se divide en una capa papilar superficial entrelazada con una capa reticular profunda, sin existir entre ellas una clara línea de demarcación. La capa papilar es la más delgada, compuesta por un tejido conjuntivo laxo, está en contacto con la epidermis, y se extiende hasta el contorno del estrato basal. La capa reticular es más gruesa y está formada por un tejido conjuntivo denso. (6, 7)

La dermis es rica en vasos sanguíneos y estos forman redes muy ramificadas. Los nervios de la dermis confieren a la piel su sensibilidad y están relacionados con diversas terminaciones nerviosas. Las fibras elásticas, también presentes, hacen que la piel sea plegable y capaz de recuperar su forma después de que se arrugue o deforme. Son estas fibras las que separan los bordes de una herida, haciendo que se abra. La tensión crónica daña la estructura de la dermis, rompiendo los fascículos de tejido conectivo; su reparación se hace habitualmente mediante un tejido cicatricial más ligero. (7, 12)

4.1.3.3 Hipodermis

La hipodermis (subcutis o tejido subcutáneo) sujeta la dermis al músculo o hueso subyacente. El entramado laxo de las fibras colágenas y elásticas permiten la flexibilidad de la piel y el movimiento libre sobre las estructuras subyacentes. También existe tejido adiposo en esta capa, formando pequeños racimos de células o grandes masas que crean un cojín o almohadilla de grasa llamada panículo adiposo. Fija la piel a los tejidos subyacentes por medio de sus trabéculas conjuntivas. La coherencia de la unión a dichos tejidos depende de la región corporal. La piel se desplaza fácilmente y se puede levantar formando pliegues en las zonas donde se encuentra muy desarrollado el tejido conjuntivo subcutáneo. Este es, además, el depósito donde se acumula la grasa en los animales bien nutridos. (6, 7, 20)

4.2 HERIDAS

Es toda solución de continuidad en la cubierta cutánea, en la que con frecuencia se produce una simultánea o diferida pérdida de sustancias, por la acción de diversos agentes causantes y que puede extenderse a los tejidos subyacentes. Para el tratamiento es necesario conocer los procesos básicos de cicatrización para brindar un buen manejo que acelere este proceso. Las heridas, aunque raras veces causan mortalidad, son causa de dolor y sufrimiento y una fuente constante de reducción en la producción animal. Las condiciones de vida y el medio ambiente que rodea a los animales, son propicios para la ocurrencia de un sin número de pequeños accidentes capaces de herirlos. (9, 16, 27)

4.2.1 Etiología

- Agentes perforantes: Producen heridas punzantes. Ejemplo: espinas, agujas, clavos.
- Agentes cortantes: En general son de estructura metálica provistos de un borde cortante. Ejemplo: cuchillo, bisturí. También el vidrio.
- Agentes perforo-cortantes: Son instrumentos metálicos en los que uno de sus extremos está conformado por una lámina alargada y la otra termina en punta. Ejemplo: el puñal, el sable, el cuchillo.
- Agentes contundentes: El agente causante tiene una superficie roma (martillo), que produce generalmente un traumatismo de tipo cerrado. Si el golpe es muy violento se producirá una herida de tipo contusa. Ejemplo: golpe con martillo.
- Proyectiles de armas de fuego: Producen heridas cuyas características dependen de la cuantía de energía cinética del agente traumático, del proyectil, de su forma, peso y de las acciones destructivas que pueda desarrollar en el interior de los tejidos. (27)

4.2.2 Clasificación de las Heridas

4.2.2.1 Incisiones

Se denomina a las soluciones de continuidad nítidas, de bordes regulares, limpios y bien delimitados, con mínima desvitalización de los tejidos y bien irrigados. La longitud del corte en estas heridas en su superficie supera la profundidad de su penetración. Son producidas por un objeto cortante. Cicatrizan mejor que las heridas incisocontusas y abrasiones, ya que se traumatizan menos los bordes de la herida, produciendo una cicatrización lineal. Si no se produce infección son heridas que cicatrizan fácilmente. Ejemplo: Herida producida por navaja, bisturí. (9, 24, 27)

4.2.2.2 Laceraciones

Son aquellas producidas por objetos irregulares que desgarran los tejidos. Sus bordes son ásperos e irregulares y muchas veces se necesita remover o cortar los tejidos desgarrados para facilitar la cicatrización. (9)

4.2.2.3 Abrasiones

Es una exulceración superficial de la piel por medios mecánicos. Se pierde tejido por el efecto de raspado sobre la superficie. Ocurre por traumatismo tangencial, elimina el manto cutáneo superficial (capa papilar dérmica), dejando un lecho sangrante (capa reticular dérmica). Es muy dolorosa, ya que quedan expuestas las terminaciones nerviosas sensitivas. (9, 24)

4.2.2.4 Contusiones

Son aquellas producidas por objetos obtusos. Generalmente son de lenta cicatrización, porque zonas amplias de tejido pueden estar dañadas y sin vida. Tienen como características la irregularidad de sus bordes, su fondo es irregular con la presencia de tejidos triturados. Cuando estas heridas presentan pérdida de sustancia, la sutura se torna impracticable, por lo que es más conveniente dejar la herida granular por segunda intención. (9, 27)

4.2.2.5 Punzantes

Producidas por agentes traumáticos puntiagudos que crean solución de continuidad mínima, puntiforme y que a veces es superada por la profundidad anatómica que alcanza. Pueden sangrar más en la profundidad que exteriormente, dependiendo del área anatómica donde se produzca la herida punzante, y presentan un gran riesgo cuando el agente traumático deja en el seno de los tejidos gérmenes que, encontrando un ambiente deficitario de oxígeno, proliferarán. (27)

4.2.2.6 Penetrantes

Son aquellas heridas ocasionadas por objetos agudos que penetran una cavidad en el cuerpo, como abdomen, cavidad torácica o articulaciones. (9)

4.2.3 Etapas de la Herida

1. Inflamatoria: Que es la respuesta de los tejidos para eliminar bacterias materiales extraños, sangre y tejidos muertos.

2. Defensiva: Que se sucede a las 6 horas después de la herida y está conformada por los leucocitos que migran a la herida para eliminar lo mencionado en la etapa anterior.
3. Preparación: Está conformada por las células de la cicatrización que provocarán tejido de granulación que produce substratos para producir nuevo epitelio, colágeno y formar la cicatrización. (16)

4.2.4 Evaluación Clínica

A la hora de evaluar una herida se debe tener en cuenta que éstas no sólo se limitan a las estructuras superficiales, sino que pueden extenderse a otras estructuras anatómicas más profundas como vasos sanguíneos importantes, nervios motores y sensitivos, tendones y músculos e incluso hueso. El examen clínico de una herida reciente revelará cuatro elementos fundamentales: (24, 27)

4.2.4.1 Dolor

Tiene como causas el traumatismo y la exposición de las terminaciones sensitivas al aire. El dolor traumático varía de intensidad y duración de acuerdo con los siguientes factores: (27)

- Región afectada: La riqueza nerviosa de la región traumatizada.
- Naturaleza de la herida: Las heridas incisas son menos dolorosas que las contusas. En las heridas incisas el agente causante apenas secciona las ramas sensitivas, en las contusas hay fricción y laceración de filetes nerviosos.
- Velocidad: Cuanto mayor sea la fuerza viva del agente etiológico, tanto más rápidamente se producirá la herida y tanto menor será el dolor.

- Estado psíquico y nivel de umbral frente al dolor. El shock, la anemia aguda y la infección serán considerados como complicaciones de las heridas. (27)

4.2.4.2 Solución de Continuidad

La solución de continuidad de la piel podrá ser: lineal, curvilínea, estrellada, superficial o profunda, ancha o estrecha. La separación de los tejidos puede interesar solamente a la piel o sólo a la epidermis, como puede ser más profunda, afectando fascias, músculos, tendones y vasos de mayor calibre. Una herida presenta bordes, ángulos, paredes y fondo. (27)

4.2.4.3 Hemorragia

El sangrado de la herida a través de sus bordes está en función de la lesión vascular producida y del tipo de herida, siendo que las incisivas sangran más que las contusas. En las incisivas los vasos son seccionados, permaneciendo abierta su luz, en las contusas se produce la compresión y laceración por el agente vulnerante, lo que favorecerá la obliteración del orificio vascular. (24, 27)

4.2.4.4 Separación de los Bordes

Ésta depende principalmente de la elasticidad de los tejidos afectados por la solución de continuidad. La elasticidad y capacidad retráctil de ciertos tejidos, como la piel, los músculos y vasos desempeñan papel fundamental en la separación de los labios de la herida. Para que este fenómeno se produzca en el máximo de su amplitud, es necesario que la sección de las fibras elásticas se haga transversalmente. (24, 27)

4.3 CICATRIZACIÓN

Es la reparación de una herida con tejido conectivo cuando falla la capacidad del tejido lesionado para repararse completamente por sí mismo. Cuanta más diferenciación funcional y morfológica tiene un tejido, tanto menor es su capacidad de regeneración. El tejido destruido es sustituido por proliferación de fibroblastos y angioblastos, estos últimos forman los capilares, además hay vasos linfáticos. Se desarrolla en lesiones en que no es posible la regeneración. La cicatrización empieza en el momento en que se pierde la integridad física de la piel. La cicatrización cutánea es un proceso reparativo complejo que conduce a la regeneración del epitelio y el reemplazo de la dermis por un tejido fibroso constituido por colágeno con características diferentes al normal. Las nuevas fibras son más cortas y desorganizadas, por lo que la cicatriz nunca presenta la fuerza tensora de la piel ilesa. Frente a una herida, el principal objetivo es lograr la cicatrización. Igual que en cualquier procedimiento quirúrgico, se espera que los tejidos cicatricen desde la piel hacia adentro, mediante un proceso biológico destinado a restaurar la destrucción tisular inicial. (9, 14, 17, 23)

4.3.1 Reparación

Es el proceso por el cual el organismo destruye y remueve el irritante y retorna la parte afectada tan cerca de lo normal como sea posible. El proceso está íntimamente asociado con la inflamación, incluso ocurren simultáneamente. La reparación es un proceso fundamental en todos los seres vivos. Empieza justo después de la agresión y utiliza tanto los fluidos como las células que han sido exudados en el tejido durante la fase aguda de la inflamación. La reparación incluye tanto la reconstrucción fibrosa como la regeneración hiperplásica. Las enormes diferencias entre los procesos reparadores de los animales resultan de la capacidad regenerativa de las especies afectadas, de la limpieza o contaminación

del lugar del daño y del tejido en que ocurre la reparación. Los eventos de la reparación pueden efectuarse por células de su propia clase, que se conoce como curación por regeneración. Pero la mayoría de las veces la reparación se lleva a cabo por células del conectivo y se denomina curación por sustitución. Dependiendo del tipo de lesión, cantidad de tejido dañado, de asepsia o contaminación bacteriana, del estado nutricional, condición física del individuo, la reparación del tejido lesionado se llevará a cabo por regeneración o restitución, o por sustitución o cicatrización. (4, 9, 26)

4.3.2 Fases del proceso de cicatrización

Producida una herida, acontece un conjunto de procesos biológicos que utiliza el organismo para recuperar su integridad y arquitectura, que se conocen como proceso de cicatrización. La cicatrización se divide arbitrariamente en fases, atendiendo a las actividades de las poblaciones celulares. Se debe tener en cuenta que muchos de los fenómenos descritos a continuación se llevan a cabo realmente en forma simultánea: (9, 13, 22)

4.3.2.1 Hemostasia

Es la primera reacción del organismo frente a una herida, con el objetivo de controlar el sangrado. Las plaquetas actúan de inmediato, taponando los vasos que se destruyeron al producirse la herida y liberando una serie de elementos que van a desencadenar procesos favorables a la cicatrización, como las citoquinas. Así, se produce una verdadera malla que permite el adecuado funcionamiento de todas las células que realizan los distintos procesos biológicos de la cicatrización. La infiltración celular es favorecida por el aumento de la permeabilidad capilar que ocurre en esta primera fase de hemostasia, la que culmina exitosamente gracias a los elementos vasoactivos producidos por las plaquetas y por la quimioatracción y

activación de los leucocitos, que son los principales encargados de este proceso biológico. (14)

4.3.2.2 Inflamación

El segundo proceso es la inflamación de la herida. El primero es inmediato, mientras que la inflamación ocurre después de algunas horas, cuando, gracias a la vasodilatación y a la acción de los elementos químicos activadores, llegan a la zona los neutrófilos, que son los principales actores de este proceso. Estas células parten ejerciendo una acción bactericida, porque la herida es una puerta de entrada para los gérmenes, que están esperando una oportunidad como ésta para contaminar e infectar. Posteriormente se encargan de la fagocitosis de los restos celulares, tisulares y bacterianos que resultan de la batalla entre los gérmenes, las defensas, y junto a todo esto comienza a producirse la deposición de colágeno, que es el elemento clave en la cicatrización. Los monocitos y linfocitos participan regulando la llegada y funcionamiento de todas estas células, o sea, también son importantes en el control de la inflamación. Ocurre entre el primer y segundo día. Se caracteriza por una respuesta vascular y otra celular, manifestadas por vasodilatación, aumento de la permeabilidad vascular y aparición de leucocitos, formándose una costra que sella la herida. Durante este período, el tejido no recupera una fuerza de tensión apreciable y depende únicamente del material de sutura para mantener su aposición. (14, 22, 26)

4.3.2.3 Proliferación

El siguiente proceso biológico es la proliferación, que comienza cuando ya han pasado algunos días. Se manifiesta por fenómenos de neovascularización y angiogénesis, o sea, por la presencia de vasos de neoformación, en un esfuerzo del organismo por aumentar la vasculatura de la zona para favorecer la llegada de

las células y elementos encargados de la reparación. Por lo tanto, la proliferación y la migración celular se repiten en las sucesivas etapas, no se dan en fases separadas, sino que se presentan en todo el proceso evolutivo. Éste culmina con la producción y depósito de colágeno por parte de los fibroblastos, con lo que, finalmente, se va a lograr la unión de los tejidos lesionados por el mecanismo que provocó la herida. El colágeno es la principal proteína estructural del tejido conectivo; es la que otorga resistencia a la cicatrización de una herida de cualquier origen. Ocurre entre el tercer y decimocuarto día. En este período aparecen los fibroblastos (células germinales del tejido fibroso) que van a formar el tejido de granulación, compuesto por sustancia fundamental y colágeno. Además, ocurre recanalización de vasos linfáticos y se forman capilares sanguíneos. (14, 22, 26)

4.3.2.4 Maduración

El cuarto proceso biológico relacionado con la cicatrización es la maduración, también conocida como “remodelación”, que se manifiesta por los cambios de coloración y textura de la herida, que al principio es roja y dura, pero con el tiempo se va haciendo cada vez más pálida y blanda. Este proceso, que se conoce como maduración o remodelación de la cicatriz, puede durar años y está dado, normalmente, por un balance entre la síntesis y la lisis del colágeno. Su evolución, sin embargo, puede ocurrir en forma patológica, dando como resultado cicatrices antiestéticas. (14, 26)

Se extiende entre el 15^o día hasta que se logra la cicatrización completa. 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). Posteriormente ocurre la remodelación del colágeno y la regresión endotelial, traducida clínicamente por disminución del color cicatrizal. (22)

4.3.3 Tipos de Cicatrización

4.3.3.1 Cicatrización por primera intención

Es una forma de cicatrización primaria que se observa en las heridas operatorias y las heridas incisivas. Es la ideal para cualquier cirujano. Los tejidos cicatrizan por unión primaria y requiere de las siguientes condiciones: ausencia de infección de la herida, hemostasia perfecta, afrontamiento correcto de sus bordes, ajuste por planos anatómicos de la herida durante la sutura. (16, 22, 27)

4.3.3.2 Cicatrización por segunda intención

Cuando la herida no se afronta por falta de una atención oportuna o por indicación médica (heridas muy sucias), se lleva a cabo un proceso de cicatrización más prolongado y más complicado. La herida cicatriza desde las capas profundas y desde sus bordes. Habitualmente se forma tejido de granulación que contiene miofibroblastos y la herida cierra por contracción. El proceso de cicatrización es lento y generalmente deja una cicatriz inestética. Por lo general ocurre cuando hay pérdida de sustancia o dificultad para afrontar los bordes de una herida o también cuando existe un compromiso infeccioso en la herida. (16, 22, 27)

4.3.3.3 Cicatrización por tercera intención

Este es un método seguro de reparación en heridas muy contaminadas o en tejidos muy traumatizados. El cirujano realiza un aseo prolijo de la lesión y difiere el cierre para un período que va desde el tercer al séptimo día de producida la herida, de acuerdo a la evolución local, asegurando así un cierre sin

complicaciones. Es una herida que está muy abierta, con necrosis, secreción purulenta y generalmente están afectados los tejidos profundos. (16, 22)

4.3.3.4 Cicatrización por cuarta intención

Cuando aceleramos la cura de una herida por medio de injertos cutáneos.
(27)

4.3.4 Factores que Retardan la Cicatrización

- Técnicas quirúrgicas inadecuadas u otros factores que tiendan a reducir la irrigación sanguínea, no unir ni fijar bien los bordes de la herida.
- Traumatismos ocasionales por falta de cuidado en la manipulación o por el mal uso del instrumental.
- Presencia de materiales extraños.
- Infecciones, ya que se producen toxinas o se altera el pH. Se forman enzimas proteolíticas, las cuales interfieren la regeneración tisular.
- Hipoproteinemia que predispone a edema, o bien no se proporcionan los aminoácidos esenciales necesarios en la regeneración.
- Deficiencia de vitamina "C" indispensable para la formación adecuada de colágeno.
- Factores mecánicos, importante en cavidad abdominal, pues una herida mal suturada puede ser abierta por la presión de las vísceras, tos, actividad violenta, etc.
- Deficiencia de oxígeno en el área inflamatoria, pues las células necesitan oxígeno para sobrevivir.
- Enfermedades sistémicas crónicas, como la diabetes mellitus. (9, 13)

4.4 PAPAYA

La Papaya es una fruta tropical de la familia de las Caricáceas, empleada desde hace muchos años por sus excelentes propiedades digestivas. Tradicionalmente, en los países de origen, es habitual ablandar la carne, envolviéndola en hojas de papayo durante algunas horas. Su jugo fresco se usa también como antihelmíntico. Dentro de su composición química debemos destacar su riqueza en vitaminas A, C y del grupo B y en Papaína que es una enzima proteolítica. (28)

4.4.1 Taxonomía

Nombre científico: *Carica papaya*

Reino: *Plantae*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Brassicales*

Familia: *Caricaceae*

Género: *Carica*

Especie: *C. papaya* (15, 21)

4.4.2 Descripción

- Forma: Planta arborescente perennifolia, de 2 a 8 m (hasta 10 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de 6 a 15 cm (hasta 30 cm), con un olor acre distintivo.
- Copa / Hojas: Copa abierta y redondeada. Hojas grandes de pecíolo largo, de 0.7 a 1 m, con la lámina palmeada de 7 a 9 lóbulos, y éstos a su vez en lóbulos más pequeños, ligeramente gruesos y carnosos. Hojas superiores

erectas y extendidas e inferiores colgantes.

- Tronco / Ramas: El tronco es erguido, cilíndrico, hueco excepto en los nudos, más grueso en su base; sin ramas y con las características cicatrices que dejan las hojas al caer. Crecimiento monopódico cuando joven y al madurar se ramifica.
- Corteza: Corteza lisa, verde grisácea, con manchas pardas, oscuras, o bien raramente pardo pálidas, de forma irregular, lenticelas pequeñas o ausentes, cicatrices semicirculares a todo lo largo del tronco. Exudado blanco. (5, 15)
- Flor(es): Flores pistiladas, estaminadas y bisexuales, con el cáliz tubular de 8 a 10 mm de largo, verdoso; corola tubular de 10 a 20 mm de largo, blancuzca o amarilla pálida. Flores femeninas solitarias 5 ó 6 juntas en la base de una hoja; masculinas en panículas delgadas con 15 a 20 flores o llegando a tener hasta 100 florecillas por inflorescencia. Las flores femeninas son mucho más grandes que las masculinas.
- Fruto(s): Frutos apiñados alrededor del tronco. Bayas elipsoides a esféricas, tornándose de verdes a anaranjadas en la madurez, pulpa blanda, jugo lechoso. El fruto silvestre mide de 4 a 6 cm de largo y de 3 a 4.5 cm de ancho. Cada fruto conteniendo de 200 a 400 semillas. Fruto cultivado de 10 a 50 cm de largo, dependiendo del cultivo.
- Semilla(s): Semillas de 3.7 a 4.5 mm de largo por 2 a 2.8 mm de ancho y 2 a 2.5 mm de grueso, esféricas, cubiertas por una capa mucilaginosa (sarcotesta); endotesta pardo negruzca y arrugada. Endospermo presente.
- Sexualidad: Dioica (más comúnmente en la papaya silvestre), monoica, hermafrodita, polígama. Ocurren cambios en la expresión sexual debido a diferentes condiciones ecológicas y otras variables. El sexo de la planta no se puede determinar sino hasta la floración. (5, 15)

4.4.3 Origen y extensión

Es nativa del trópico americano, figuran 21 especies pertenecientes al género *Carica*. *Carica papaya* es la especie de mayor importancia económica. Especie pantropical. En la actualidad la encontramos cultivada en todas las regiones tropicales de América, desde México a Brasil y Argentina; naturalizada en los trópicos del Viejo Mundo. Ampliamente cultivada en África y Asia. (5, 21)

4.4.4 Hábitat

Puede crecer en lomeríos y cañadas. Próspera en toda la tierra caliente en un clima tropical o subtropical. La humedad y el calor son condiciones esenciales para su buen desarrollo y fructificación. Se desarrolla en diferentes clases de suelo siempre que sean fértiles, blandos, profundos y permeables con un pH de 5.5 a 7. Suelos: sedimentario, café-rocoso, calcáreo, rojizo-no profundo, arenoso-arcilloso, volcánico aluvial. (5)

4.4.5 La Papaína

De la papaya se extrae la papaína, una enzima poderosa a la que debe sus virtudes para facilitar la digestión y que resulta idónea para suavizar la carne y limpiar las heridas infectadas. Esta sustancia se caracteriza también por un efecto laxante y se encuentra tanto en las hojas de la planta, como en el fruto verde y, sobre todo, en las semillas; especialmente, cuando están maduras. La papaína se emplea por sus propiedades proteolíticas como eupéptico o favorecedor de las digestiones sobre todo en casos de deficiencia de secreciones, así como antiinflamatorio. También puede aplicarse por vía tópica en heridas y lesiones cutáneas, favoreciendo la cicatrización. (25)

4.4.6 Farmacodinamia de la hoja de papaya

Aunque la farmacodinamia aún no se ha determinado completamente, se cree que la papaína encontrada en la hoja de papaya actúa sobre las lesiones cutáneas degradando la fibrina, el colágeno desnaturalizado y la elastina, ayudando a la separación del tejido necrótico, permitiendo una limpieza de la herida, acelerando así el proceso de curación. Por esta razón se considera a la papaína como una proteasa vegetal que puede ser utilizada para eliminar el tejido necrótico de las lesiones cutáneas. La papaína tiene la habilidad de disolver tejido necrótico sin dañar células sanas eliminando fragmentos fibrinosos; es capaz de activar varios cimógenos como los factores de coagulación, posee propiedades antiinflamatorias, antibacterianas, antifúngicas, entre otros. La papaína es una enzima proteolítica, compuesta por 17 diferentes aminoácidos que se encuentran enrollados en dos partes separadas por un puente que tiene un sitio activo con un grupo tiol (SH) libre. Esta enzima se caracteriza por actuar en bajas dosis y ser de poca especificidad. Hidroliza tanto las proteínas como péptidos de menor tamaño, actuando preferentemente sobre aminoácidos básicos (leucina, arginina y fenilalanina). También actúa sobre amidas y ésteres. La papaína es activada por la cisteína, el tiosulfato (compuesto de azufre) y el glutatión. Es inhibida o inactivada por iones metálicos (zinc, cadmio, hierro, plomo), oxidantes (H₂O₂, radicales libres, etc.) y por agentes que reaccionan con tioles (ácido ascórbico). (3, 18, 19)

4.4.7 Antecedentes del uso de la hoja de papaya

No se encuentran antecedentes del uso medicinal específico de la hoja de papaya en los animales, pero sí de otras partes de la planta como el fruto, semillas y el látex extraído actuando sobre el cuerpo humano. Los antecedentes encontrados se basan en la actividad que ejerce la enzima papaína sobre los diversos sistemas del organismo, el cual es una enzima proteolítica encontrada

también en las hojas del árbol de papaya según describe la literatura consultada.

Estudios recientes demuestran que la papaína es eficaz en acelerar la cicatrización de lesiones cutáneas, tanto internas como externas; se ha utilizado con gran éxito en úlceras plantares en pacientes con lepra y úlceras varicosas y en pacientes con pie diabético. Uno de los problemas más temidos, que afecta la calidad de vida de los diabéticos, es la aparición de úlceras en los pies llamado "pie diabético," pudiendo ocasionar situaciones invalidantes como consecuencia de tratamientos quirúrgicos (amputación) que a veces son necesarias aplicar. La historia del tratamiento del pie diabético nos refiere a épocas previas al uso de antibióticos (década de los años 30), cuando el 50% de los pacientes diabéticos sufrían inevitablemente de amputaciones. El tratamiento efectivo tiene su base en las estrategias integrales para el cuidado de las heridas, evitar el sobrepeso, llevar un control metabólico óptimo, el uso apropiado de antibióticos y, eventualmente, la intervención quirúrgica. La papaína es una proteasa de origen vegetal y con un gran poder de hidrólisis. Ha sido empleada desde hace muchos años por sus excelentes propiedades. La Papaína se obtiene del látex que se extrae de la cáscara de los frutos del árbol de la papaya (*Carica papaya*); tanto las hojas como los frutos contienen la enzima. Sin embargo, los títulos de producción son más rentables cuando se extrae de los frutos. Posee un mercado mundial creciente, el cual está asociado a las numerosas nuevas aplicaciones descubiertas en la industria alimentaria, textil, farmacéutica, cosmética y artesanal. (19)

Diversos estudios han demostrado que esta enzima es eficaz en agilizar las cicatrizaciones tanto internas como externas, se ha utilizado con gran éxito para contribuir a la cicatrización de úlceras plantares en pacientes con lepra y úlceras varicosas. Además, mejora el ritmo cardiaco, digiere proteínas muertas de modo que no influyan en el funcionamiento de las demás, disminuye inflamaciones intestinales y de las vías respiratorias permitiendo el tratamiento de edemas localizados como amigdalitis y faringitis, ayuda a conservar la piel sana, defiende

al organismo de infecciones y alergias. Otros estudios han demostrado que la *carica papaína* presenta acción antibacteriana pues inhibe el crecimiento de microorganismos Gram positivos como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* y Gram negativos como *Escherichia coli*, *Porphyromona vulgaris*, *Salmonella* entre otros. Se ha demostrado que también es efectiva inhibiendo hongos levaduriformes como *Cándida albicans*. Actúa como laxante suave y combate el estreñimiento, facilita la digestión y es resistente al pH gástrico. Presenta acción antihelmíntica, en ratones infectados con larvas de *Heligmosomoides polygyrus* y en perros con *Áscaris lumbricoides*. Se ha descrito que la papaína es una de las plantas medicinales más usadas en la prevención de las complicaciones de la Diabetes mellitus como son las complicaciones vasculares, metabólicas, retinopatías, desórdenes digestivos, entre otros. La papaína se indica básicamente en la profilaxis y durante el tratamiento del daño causado por toxinas metabólicas en condiciones de degeneración crónica. Además, se ha observado que favorece el buen funcionamiento del hígado y páncreas, aunque su mecanismo de acción aún no se ha determinado, se cree que actúa inhibiendo la acción hepatotóxica del tetracloruro de carbono (CCl₄). Otro aporte de la papaína en la salud de las personas es que ayuda a disolver tumores cancerosos y linfáticos, hernias discales y formaciones anormales que se producen en las arterias en ciertas formas de arterioesclerosis. (3)

4.4.8 Usos de la hoja de papaya

El uso de la hoja de papaya y sus propiedades medicinales no se encuentran descritos con detalle dentro de la literatura consultada, haciendo más referencia acerca del fruto y del látex o resina extraído de la planta entera. Si bien se describe anteriormente la presencia de la enzima papaína en las hojas de la planta, por lo que se le atribuyen también similares propiedades a las del fruto y del resto de la planta. Los autores hablan acerca de que las hojas del árbol de

papaya contienen la enzima papaína en una proporción de un 4%, y es uno de sus principales componentes.

En algunos países como Cuba y Panamá se describe el uso tradicional del látex de las hojas de papaya para eliminar verrugas, el tratamiento de psoriasis y combatir problemas digestivos. Las hojas también actúan como un jabón y puede ser utilizado como sustituto a la hora de lavar la ropa la cual queda suave, brillante y revitalizada. Comúnmente se aplican también en la industria alimenticia como ablandadores de carne, envolviendo la carne con las hojas de papaya durante una hora y esta se ablandará notablemente. En caso de quemaduras, irritaciones en la piel y heridas purulentas se puede aplicar las hojas de papaya (en forma de emplastos tibios) para ayudar a limpiar y cerrar la piel rápidamente. (2, 8, 29)

El té hecho a base de las hojas verdes del árbol de la papaya, ofrece alivio instantáneo a los problemas digestivos. En las hojas se ha descubierto un alcaloide que obra sobre el corazón, de la misma manera que los digitálicos, alcaloide llamado carpaína y es un estimulante del ritmo cardíaco. También se describe el uso de las hojas de papaya sobre las llagas fungosas pasando primero por el proceso de cocción antes de aplicarlas. Las hojas de papaya convienen a quienes padecen insuficiencia de jugos digestivos, a menudo debido a gastritis o a pancreatitis crónica. Por su efecto vermífugo, son además muy útiles contra los parásitos intestinales, especialmente tenias. (1, 11, 29)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 MATERIALES

5.1.1 Recursos Humanos:

- Estudiante investigador.
- Tres Médicos Veterinarios asesores.
- Dos encargados de la Hacienda.

5.1.2 Material Médico Quirúrgico y de Campo:

- Lazos para el manejo y sujeción.
- Jeringas descartables de 3 ml. y 10 ml.
- Agujas No. 20 de 1½ pulg.
- Sedante (Clorhidrato de Xilacina al 2%).
- Anestésico local (Clorhidrato de Lidocaína al 2%).
- Agua y jabón antiséptico.
- Hojas de afeitar.
- Alcohol etílico al 70%.
- Yodo al 12.5%.
- Algodón.
- Papel mayordomo.
- Recipiente pequeño de plástico.
- Cubeta de plástico.
- Regla milimetrada.
- Marcador indeleble.

- Mango de bisturí # 4.
- Hojas de bisturí # 20.
- Pinzas de diente de ratón.
- Pinzas hemostáticas Kelly
- Pinzas de campo Backhaus.
- Tijeras mayo recta de punta roma.
- Tijeras con punta curva.
- Porta agujas.
- Aguja grande traumática curva.
- Material de sutura no absorbible (Seda No. 3).
- Hojas frescas de papaya (*Carica papaya*).
- Molino sencillo para granos.
- Vasija de barro.
- Pistilo.
- Calentador para agua.
- Cicatrizante pomada (Nitrofurazona).
- Paleta de madera para aplicación (baja lenguas).
- Solución salina fisiológica.
- Antiséptico (Gluconato de Clorhexidina al 4%).
- Gasas estériles.
- Cinta adhesiva.
- Analgésico (Ketoprofeno al 10%).
- Aretes y aretador para identificación de ganado.
- Lápiz, libreta de apuntes y ficha de control.

5.1.3 Recursos Biológicos:

- 10 terneros encastados de *Bos indicus*, de 6 a 8 meses de edad y de diferente sexo.

5.1.4 Fuentes de Información:

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. USAC.
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. USAC.
- Internet.

5.2 METODOLOGÍA

5.2.1 Lugar del estudio

El presente estudio se realizó en la Hacienda San Antonio, dedicada a la ganadería bovina de doble propósito; en el Municipio de Jutiapa, Departamento de Atlántida, aproximadamente a 35 Km. de la ciudad de La Ceiba, zona norte de Honduras y a 432 Km. de la ciudad capital Tegucigalpa. En una zona de vida Bosque húmedo tropical, a una altitud de 121 m.s.n.m., ubicada en la latitud 15°40'39" y longitud 86°30'22", coordenadas UTM 1733345 N y 552929 E, presenta una precipitación pluvial promedio anual entre 2000 y 4000 mm., y una temperatura media superior a 24° C.

5.2.2 Preparación de los emplastos de hoja de papaya

Se emplearon hojas frescas, tiernas y obtenidas directamente del árbol de papaya. Consistió en machacar y suavizar el material vegetal en un receptáculo de barro, previamente triturando la hoja en un molino, luego se mezcló con un poco de agua hirviendo, y una vez exprimidas y eliminado el exceso de agua a una temperatura que el cuerpo del animal soportara (tibio), se aplicó directamente sobre la piel traumatizada, cubriéndola con una gasa para sostenerla.

5.2.3 Método de campo

Para realizar el estudio se utilizaron 10 terneros encastados de *Bos indicus*, de 6 a 8 meses de edad, de diferente sexo y clínicamente sanos. Los animales se seleccionaron en base a un examen clínico previo, incorporándose al trabajo aquellos de buen estado general, sin historia previa de enfermedad alguna y que

no presentaran heridas ni traumatismos en las regiones del abdomen, evitando de esta manera la presentación de animales debilitados o desnutridos que podrían generar diversas alteraciones como por ejemplo deterioro de la inmunocompetencia, cicatrización ineficiente y menor resistencia a la infección. Todos los animales fueron vitaminados y desparasitados con 15 días de anticipación al experimento para mejorar la respuesta a las intervenciones que serían sometidos.

En cada animal se practicaron dos heridas conjuntamente en el área abdominal del lado izquierdo, distribuidas en dos grupos conforme al tratamiento:

1. Grupo experimental (Heridas con tratamiento test): Emplastos de hoja de papaya.
2. Grupo control (Heridas con tratamiento tradicional): Nitrofurazona.

La metodología de campo se desarrolló en tres fases:

5.2.3.1 Primera Fase: Preparatoria.

Consistió en preparar una amplia área de la región abdominal izquierda de cada animal, de manera adecuada para cirugía. Los terneros fueron sedados vía intramuscular con Clorhidrato de Xilacina al 2% en dosis de 0.05mg. /Kg de peso. Se trabajó con el animal en decúbito lateral derecho, sujetando de miembros torácicos y pélvicos. Lo primero que se procedió, fue a realizar una adecuada asepsia con agua y jabón quirúrgico del área terapéutica y luego se procedió a la depilación del área con las hojas de afeitar, dejando un amplio margen a los lados donde se harían las incisiones. El paso siguiente fue el desengrasado de la piel con algodón y alcohol iniciando en el lugar donde se efectuaría la incisión con dirección hacia fuera en forma circular, se finalizó la desinfección con antisépticos a base de yodados. Se procedió a la marcación de los planos de incisión con un

marcador indeleble y luego a la aplicación de la anestesia local por infiltración con Clorhidrato de Lidocaína al 2%, utilizando 10 ml. por área de incisión y anestesiando de esta manera toda la zona del plano de incisión.

5.2.3.2 Segunda Fase: Heridas Quirúrgicas.

Consistió en practicar en el área abdominal izquierda ya preparada, 2 heridas situadas propiamente en la fosa paralumbar, en dirección vertical a 3 pulgadas por debajo del borde superior y una longitud de 4 pulgadas (10 cm.) cada herida, separada una de otra por 8 pulgadas de distancia. Las heridas fueron realizadas con hojas de bisturí de acero inoxidable (nueva con cada ternero), penetrando las mismas de la epidermis a la hipodermis, profundizando dicho corte hasta el aparecimiento del tejido adiposo. Se eligió la región abdominal izquierda debido a las distintas cirugías que se practican en la cavidad abdominal del bovino (principalmente ruminotomía, operación cesárea, examen por palpación de las vísceras, enteroanastomosis, desplazamiento del abomasun, torsión uterina, intususcepción y obstrucción intestinal), por lo que se consideró de mayor utilidad su empleo dentro del experimento. Se procedió con la sutura de piel con puntos de U recurrentes, aproximando los planos anatómicos sin generar tensión e iniciando el primer punto en el centro de la herida previo a un estiramiento de los vértices de la herida con pinzas de campo, luego otro punto central en los espacios superior e inferior del punto central, posteriormente se siguieron llenando los espacios con los puntos que se requirieron, utilizando material de sutura no absorbible (seda No. 3). Este método de sutura proporciona una buena coaptación de los bordes de la herida y estética, además evita la corrugación de la piel. Los puntos de sutura fueron retirados con el uso de la tijera especial, según se efectuó el proceso de cicatrización.

5.2.3.3 Tercera Fase: Tratamientos.

Cada animal tuvo dos heridas en el área abdominal del lado izquierdo, propiamente sobre la fosa paralumbar, las cuales estuvieron agrupadas conforme al tratamiento. Las heridas anteriores constituyeron el grupo experimental y fueron tratadas con emplastos de hoja de papaya (Heridas con tratamiento test). Las heridas posteriores constituyeron el grupo control del experimento y fueron tratadas con Nitrofurazona (Heridas con tratamiento tradicional). Los tratamientos fueron empleados diariamente durante 15 días, previa evaluación clínica y asepsia quirúrgica con solución salina fisiológica y secado con gasa estéril para las heridas del grupo experimental, y lavados con agua y jabón antiséptico, mas la posterior aplicación de una solución a base de clorhexidina para las heridas del grupo control, tomando como día de inicio el día que se provocaron las heridas. Las heridas del grupo experimental fueron cubiertas con una gasa también estéril, la cual se cambio diariamente hasta finalizar el estudio. En ambos tratamientos se aplicó la cantidad necesaria para cubrir toda la herida.

Posteriormente a las intervenciones, en cada ternero se administraron analgésicos, Ketoprofeno al 10% en dosis de 3mg. /Kg. de peso cada 24 horas, durante 3 días por vía Intramuscular. Fue importante que los terneros permanecieran recluidos en un tramo o recinto mientras se lograba la cicatrización y asimismo evitar esfuerzos de caminata que afectaran las heridas quirúrgicas en el proceso cicatricial.

5.2.4 **Diseño Experimental**

Se realizó un diseño completamente al azar con dos tratamientos y diez repeticiones cada uno, utilizando como unidad experimental un ternero.

5.2.5 Parámetros a evaluar y registro de datos

Las variables a considerar se tomaron en base a la evaluación clínica, evaluando las heridas cada 24 horas durante 15 días, con el objeto de recopilar los datos, los cuales fueron integrados a la ficha de control de cada ternero (Anexos, Tabla 1). El ternero fue examinado por un tiempo aproximado de 10 minutos para establecer un diagnóstico de las heridas. Las variables estudiadas fueron las siguientes:

- a) Efectividad de Cicatrización: Se evaluó Si existe o No cicatrización en las heridas quirúrgicas tratadas en un tiempo máximo de 15 días (tiempo establecido para el estudio). Considerando como cicatrización el desprendimiento de las células epiteliales muertas que forman la costra, ausencia completa de humedad, aparecimiento de tejido joven y delgado de color pálido y el restablecimiento completo de la continuidad de la piel.
- b) Tiempo de Cicatrización: Se evaluó el tiempo en que se presentó el cierre completo de la herida quirúrgica. Se realizaron evaluaciones con un intervalo de 24 horas entre cada inspección.
- c) Presencia de Efectos Indeseables: Se evaluó Si existe o No infección en las heridas quirúrgicas tratadas, considerando para este factor la presencia de material infectivo o purulento en la herida. Y la presentación de otras complicaciones postoperatorias o consecuencias indeseables como abscesos, dehiscencias, granulomas y seromas.
- d) Reducción del Tamaño de la Herida: Se llevó a cabo la medición de cada una de las heridas para determinar la longitud en centímetros, los días uno (día en que se provocaron las heridas) y quince. Al finalizar el estudio se restó la longitud inicial (día 1) menos la longitud final (día 15), obteniendo la longitud reducida por herida según el ternero y el tratamiento. Con estos datos se obtuvo la reducción promedio de cada tratamiento.

5.2.6 Análisis de datos

Para el análisis de resultados de las variables efectividad de cicatrización y presencia de efectos indeseables se utilizó la estadística descriptiva estableciendo proporciones a través de la distribución porcentual y la presentación por medio de tablas. Y para las variables tiempo de cicatrización (días) y reducción del tamaño de la herida (centímetros) se utilizó la Prueba t para dos muestras dependientes.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 RESULTADOS

Para realizar el estudio y lograr los objetivos propuestos midiendo la eficacia de los emplastos de hoja de papaya y su efecto en la cicatrización, se utilizaron 10 terneros encastados de *Bos indicus*, de 6 a 8 meses de edad, de diferente sexo y clínicamente sanos. Se tomó una muestra aleatoria de animales (terneros) y en cada animal se practicaron dos heridas conjuntamente en el área abdominal del lado izquierdo, obteniéndose los siguientes resultados:

6.1.1 Tiempo de cicatrización

Al realizar la comparación de los tratamientos para la variable velocidad de cicatrización (días) se obtuvo para los emplastos de hoja de papaya un promedio de 12.0 ± 1.33 días de cicatrización y un coeficiente de variación del 11.11%. Y para la nitrofurazona se obtuvo un promedio de 12.6 ± 1.43 días de cicatrización y un coeficiente de variación del 11.35%. El tiempo promedio de cicatrización fue menor con los emplastos de hoja de papaya, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa ($P > 0.42$). Sin embargo se pudo constatar que en las heridas tratadas con emplastos de hoja de papaya se obtuvo el menor tiempo de cicatrización de 12 días, mientras que para el grupo control tratado con nitrofurazona se alcanzó un tiempo promedio de 12.6 días de cicatrización (Anexos, Cuadro 2).

6.1.2 Reducción del tamaño de la herida

Al evaluar los tratamientos en la variable tamaño de la herida (centímetros)

se obtuvo para los emplastos de hoja de papaya un promedio de 7.45 ± 0.60 centímetros de reducción, que indica el 49.67% de la herida y un coeficiente de variación del 8.04%. Para la nitrofurazona se obtuvo un promedio de 7.0 ± 0.62 centímetros de reducción que representa el 46.67% de la herida y un coeficiente de variación del 8.91%. La reducción promedio del tamaño de la herida fue mayor con los emplastos de hoja de papaya, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa ($P > 0.42$). No obstante se logró verificar que en las heridas tratadas con emplastos de hojas de papaya se obtuvo la mayor reducción de tamaño de 7.45 centímetros, mientras que para el grupo control tratado con nitrofurazona se alcanzó una reducción promedio de 7.0 centímetros (Anexos, Cuadro 4).

6.1.3 Presencia de efectos indeseables

Sobre el parámetro presencia de efectos indeseables, pudo observarse igual presencia de casos de infección para ambos tratamientos y que transcurrieron en los mismos terneros, siendo dos los terneros que presentaron el material infectivo en sus heridas y que representan el 20% para cada uno de los tratamientos. Este efecto indeseable ocurrió principalmente entre los días 3ro. y 6to. del estudio, siendo posteriormente controlado, sin embargo, en la herida con el tratamiento experimental del ternero No. 4 hubo recurrencia de la presencia del material infectivo, el cual fue la única en manifestar infección entre los días 8vo. y 10mo. del estudio (Anexos, Cuadro 3).

6.1.4 Cálculo de los costos

El cálculo de los costos fue llevado a cabo considerando los tratamientos evaluados y los materiales de asepsia empleados sobre las heridas durante el estudio. Se evaluó el costo diario por animal y por grupo de animales con el empleo de los tratamientos experimental y control, una vez terminado el tiempo de

estudio se obtuvo el costo total por los 15 días. De esta manera se obtuvo que el costo diario por ternero, utilizando los emplastos de hoja de papaya y su material de asepsia quirúrgica resultó de Q. 1.50 y de Q. 22.50 por los quince días de estudio, alcanzando un total de Q. 225.00 por los diez terneros tratados del grupo experimental. En cambio el producto comercial a base de nitrofurazona y su material de asepsia quirúrgica, el costo diario por animal resultó de Q. 7.38 y de Q. 110.70 por los quince días de estudio, alcanzando un total de Q. 1,107.00 por los diez terneros tratados del grupo control. Al comparar los resultados de ambos grupos, se determinó que el empleo del tratamiento comercial a base de nitrofurazona y su material de asepsia (gasa, jabón y clorhexidina) tiene un costo monetario superior al uso del tratamiento con emplastos de hoja de papaya y su material de asepsia (gasa y solución fisiológica), el cual resultó en un costo monetario más bajo (Anexos, Cuadros 5 y 6). Con el resultado obtenido se establece que el costo de los tratamientos a base nitrofurazona y sus materiales de asepsia quirúrgica fueron el 79.67% mayores a los emplastos de hoja de papaya y sus materiales de asepsia empleados.

6.2 DISCUSIÓN

Los tratamientos favorecen el restablecimiento completo de la continuidad de la piel, dando por terminado el proceso de cicatrización para todas las heridas y evidenciando el efecto benéfico de ambos tratamientos al favorecer la cicatrización dentro del tiempo establecido para el estudio (Anexos, Cuadro 1). Sin embargo los resultados obtenidos manifiestan una mayor efectividad de los emplastos de hoja de papaya sobre el tratamiento comercial a base de nitrofurazona, esto se deduce al comparar los tratamientos en el estudio de las diferentes variables, principalmente tiempo de cicatrización y tamaño de la herida.

Los emplastados de hoja de papaya superan en efectividad al tratamiento

comercial presentando un menor tiempo de cicatrización y una mayor reducción de tamaño en la herida, no obstante en tres terneros resultaron sus heridas tratadas con emplastos de hoja de papaya con un tiempo mayor de cicatrización y una reducción menor de tamaño que las heridas con el tratamiento comercial a base de nitrofurazona, siendo dos de estos terneros mencionados dentro de la variable presencia de efectos indeseables y el tercero donde no ocurrió infección alguna pero sus demás parámetros resultaron igual a los terneros infectados, siendo estos unos de los terneros que mas rápido cicatrizaron sus dos heridas. Lo cual indica la influencia y presencia de infección sobre el tiempo de cicatrización y la reducción del tamaño de la herida al término del estudio; así mismo se manifiesta la relación conjunta que existe entre la velocidad de cicatrización y la reducción de tamaño de la herida, donde a menor tiempo de cicatrización sucede una mayor reducción del tamaño de la herida y a mayor tiempo de cicatrización transcurre la menor reducción del tamaño de la herida (Anexos, Cuadros 2, 4 y 3).

En la presencia de infección no ocurrió variación entre las heridas, ya que los dos terneros presentaron el material infectivo en ambas heridas, esto indica la generación de la infección debido a factores propios del animal o factores ambientales. En ambos terneros los casos de infección fueron rápidamente tratados y controlados, nunca existió la presentación de otros efectos indeseables como abscesos, dehiscencias, granulomas y seromas, lo que se consideró una ayuda para continuar el estudio. La infección sucedió inversamente a lo desarrollado para evitar la presencia de contaminantes que pudieran originar infección y la presentación de nuevos efectos indeseables (Anexos, Cuadro 3).

En la evaluación del resultado económico se consideró además del costo monetario, la facilidad de uso y obtención de cada tratamiento. Aunque la diferencia en base al precio es significativa entre los tratamientos (hoja de papaya

y nitrofurazona) y entre los materiales de asepsia quirúrgica empleados en cada grupo, la mayor diferencia radica en la dificultad de obtener el segundo tratamiento en mención, el cual se hace más notorio y considerable en las áreas rurales del país, indicado de igual forma para cualquier otro producto comercial con iguales propiedades cicatrizantes. Con la observación antes descrita se considera que puede ser de mayor y fácil alcance en algunas zonas definidas del país, el uso de la hoja de papaya como terapia alternativa aplicada a los procesos de cicatrización (Anexos, Cuadros 5 y 6).

VII. CONCLUSIONES

1. Para la variable tiempo de cicatrización no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.42$) entre los tratamientos. El tiempo de cicatrización fue de 12.0 ± 1.33 días para las heridas tratadas con emplastos de hoja de papaya y 12.6 ± 1.43 días para las tratadas con nitrofurazona.
2. Para la variable reducción del tamaño de la herida no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.42$) entre los tratamientos. La reducción de tamaño fue de 7.45 ± 0.60 centímetros para las heridas tratadas con emplastos de hoja de papaya y 7.0 ± 0.62 centímetros para las tratadas con nitrofurazona.
3. El costo por tratamiento es menor al utilizar la hoja de papaya frente a la nitrofurazona al considerar el precio, facilidad de uso y obtención. En la diferencia de los costos, los tratamientos a base de nitrofurazona y su material de asepsia quirúrgica (algodón, jabón y clorhexidina) fueron 79.67% mayores que los emplastos de hoja de papaya y su material de asepsia empleado (algodón y solución fisiológica).
4. El uso de los emplastos de hoja de papaya como favorecedor de los procesos de cicatrización en heridas quirúrgicas contribuye al estudio de la terapia alternativa y su uso en la medicina veterinaria.
5. Al evaluar clínicamente la respuesta a los tratamientos se demostró que los emplastos de hoja de papaya sí son efectivos sobre los procesos de cicatrización disminuyendo en tiempo y en tamaño la herida quirúrgica frente al tratamiento comercial a base de nitrofurazona.

6. Se logró determinar que sí existe cicatrización en las heridas quirúrgicas tratadas con ambos métodos en un tiempo máximo de 15 días, tiempo establecido para el estudio. Considerando como cicatrización el desprendimiento de las células epiteliales muertas que forman la costra, ausencia completa de humedad, aparecimiento de tejido joven y delgado de color pálido y el restablecimiento completo de la continuidad de la piel.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Por su costo, facilidad de uso y obtención en ciertas zonas del país se recomienda utilizar los emplastos de hoja de papaya como favorecedor del proceso de cicatrización, asimismo considerar a la hoja de papaya como una alternativa más en el cierre de heridas quirúrgicas en piel de terneros.
2. Probar la hoja de papaya en otras formas de preparación medicinal y otros métodos de aplicación de uso tópico local para determinar un mejor efecto en la cicatrización.
3. Se sugiere realizar estudios con distintos tipos de hoja de papaya (ej. Según su origen, variedad del fruto, edad de la planta) para determinar con cual se puede obtener mejores resultados, además de utilizar otras partes de la planta con el fin de conocer su efecto global.
4. Se recomienda hacer nuevos estudios en heridas no quirúrgicas en piel de terneros, así como en otros planos quirúrgicos y en otras especies, para conocer aún más los efectos y resultados de sus propiedades cicatrizantes. Además de comprobar la efectividad de la hoja de papaya en el tratamiento de otras afecciones como gastroenteritis, quemaduras y de origen micótico.
5. Experimentar la hoja de papaya en pruebas in vitro para determinar su espectro de acción contra cepas bacterianas determinadas.

IX. RESUMEN

En el presente estudio se evaluó el efecto cicatrizante de las hojas de papaya, para tal fin se contó con un grupo de 10 terneros encastados de *Bos indicus*, de 6 a 8 meses de edad, de diferente sexo y clínicamente sanos. En cada animal se practicaron dos heridas conjuntamente en el área abdominal del lado izquierdo, distribuidas en dos grupos conforme al tratamiento:

1. Grupo experimental (Heridas con tratamiento test): Emplastos de hoja de papaya.
2. Grupo control (Heridas con tratamiento tradicional): Nitrofurazona.

Se aplicaron los tratamientos durante 15 días, se evaluaron las variables: efectividad de cicatrización, tiempo de cicatrización, reducción de tamaño de la herida y presencia de efectos indeseables, se encontró, que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos. Sin embargo se observó un efecto favorable de los emplastos de hoja de papaya sobre la nitrofurazona en la cicatrización, presentando un menor tiempo de cicatrización y una mayor reducción de tamaño en la herida. Resultando las heridas tratadas con emplastos de hoja de papaya con un tiempo de cicatrización de 12.0 ± 1.33 días y una reducción de tamaño de 7.45 ± 0.60 centímetros, mientras que las heridas tratadas con nitrofurazona presentaron un tiempo de cicatrización de 12.6 ± 1.43 días y una reducción de tamaño de 7.0 ± 0.62 centímetros.

Finalmente la presencia de casos de infección resultó igual para ambos tratamientos y el costo por tratamiento resulta más bajo al utilizar la hoja de papaya que la nitrofurazona tomando en cuenta el precio, facilidad de uso y obtención.

ABSTRACT

The present research evaluated the healing effect of papaya leaves, for such purpose there was a group of 10 calves mated of *Bos indicus*, from 6 to 8 months of age, different sex and clinically healthy. There were practiced two wounds in the abdominal area of the left side of each animal, distributed into two groups according to the treatment:

1. Experimental group (wounds with treatment test): Plasters of papaya leaves.
2. Control group (wounds with traditional treatment): Nitrofurazona.

The treatments were applied during 15 days, the variables were evaluated: Healing efficiency, healing time, reduction of the wound size and the presence of undesirable effects, it was found that there is no statistically significant difference between the treatments. However, there was a favorable effect of the plasters of papaya leaves on the nitrofurazona in the healing, presenting a minor healing time and a major reduction in wound size. The wounds with plasters of papaya leaf presented a healing time of 12.0 ± 1.33 days and a reduction in size of 7.45 ± 0.60 centimeters, while the wounds treated with nitrofurazona presented a healing time of 12.6 ± 1.43 days and a reduction in size of 7.0 ± 0.62 centimeters.

Finally the presence of cases of infection turned out to be the same for both treatments and the cost per treatment turns out to be lower when using the papaya leaf than the nitrofurazona taking in consideration the price, the ease of use and the obtaining.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Arellano, C. 2004. Papaya: la fruta de la buena salud (en línea). Cali, CO. Consultado 9mar.2012. Disponible en http://www.ladosis.com/articulos_interno_nd.php?art_id=2893#1
2. Carretero, ME. 2011. Papayero y papaínas (en línea). Consultado 9 mar. 2012. Disponible en [http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000011.nsf/voDocumentos/E5E85B1F7BC37E31C1256EA6002B73C9/\\$File/273_plantas.htm](http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000011.nsf/voDocumentos/E5E85B1F7BC37E31C1256EA6002B73C9/$File/273_plantas.htm)
3. Castro, VM. 2005. Inhibición del crecimiento in vitro de *streptococcus mutans* por papaína y sanitrend (en línea). Santiago, CL. Consultado 9 mar. 2012. Disponible en http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2005/castro_v.pdf
4. Cheville, NF. 1994. Introducción a la anatomía patológica general veterinaria. Trad. MD Álvarez. Zaragoza, ES. Acribia. 629 p.
5. CONABIO, MX. 2006. Carica papaya (en línea). México, D.F. Consultado 16 nov. 2008. Disponible en http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/23-caric1m.pdf
6. Dieter, H. 1993. Histología veterinaria. 2ed. Zaragoza, ES. Acribia. 398 p.
7. Dyce, KM. et al. 1999. Anatomía veterinaria. 2ed. México, D.F. McGraw-Hill Interamericana. p. 377 – 379.
8. El Remedio Casero. 2011. Propiedades de la papaya (en línea). Consultado 9 mar. 2012. Disponible en <http://www.elremediacasero.com/propiedades-de-la-papaya/>

9. García, HA; Zea, JS. 2003. Principios de patología general veterinaria. Guatemala, GT. García, H. Ed. p. 123 – 132.
10. Gregorio, KM; Cano, JC; Segura, EP; Martínez, JL. 2009. Desarrollo de una pre-formulación de aerosol de pectina-papaína para el tratamiento de lesiones cutáneas (en línea). Coahuila, ME. Consultado 9 mar. 2012. Disponible en <http://www.postgradoeinvestigacion.uadec.mx/AQM/AQMdesarrollopreformulacion.html>
11. Hipernatural. 2000. Fruta bomba *Carica papaya* (en línea). Madrid, ES . Consultado 9 mar. 2012. Disponible en http://www.hipernatural.com/es/pltfruta_bomba.html
12. Krahmer, R; Schroder, L. 1979. Anatomía de los animales domésticos. Trad. JR Muñoz de Arenillas. Zaragoza, ES. Acribia. p. 240 – 245.
13. Lang, CM. 1979. Cirugía fisiológica animal. Trad. AF Ovejero. Zaragoza , ES. Acribia. 170 p.
14. Medwave, CL. 2005. Manejo ambulatorio de heridas y mordeduras (en línea). Santiago, CL. Consultado 18 nov. 2008. Disponible en http://www.medwave.cl/atencion/infantil/FUDOCV2003/3/1.act?tpl=im_ficha_atencion_primaria.tpl
15. Mi Sabueso. 2008. Papaya: uso terapéutico (en línea). Consultado 16 nov. 2008. Disponible en <http://www.misabueso.com/salud/Papaya>
16. Monroy, MA. 2003. Cirugía practica bovina. Guatemala, GT. Editorial Universitaria. 233 p.

17. Musalit, ES. 2006. Cicatrización (en línea). Madrid, ES. Consultado 18 nov. 2008. Disponible en http://musalit.inibap.org/pdf/IN050320_es.pdf
18. Nava, E; Iliina, A; Segura, EP; Martínez, JL; Vargas, C. 2009. Evaluación del efecto de películas de pectina-papaína con y sin acidoacetilsalicilico y tetraciclina sobre la cicatrización de lesiones cutáneas con déficit de circulación (en línea). Coahuila, ME. Consultado 9 mar. 2012. Disponible en http://www.smbb.com.mx/congresos%20smbb/acapulco09/TRABAJOS/AREA_VIII/CVIII-02.pdf
19. Nava, E; Velázquez, K; Mendoza, D; Iliina, A; Segura, EP. 2009. Inmovilización de papaína en películas de pectina: aplicación en heridas cutáneas (en línea). Coahuila, ME. Consultado 9 mar. 2012. Disponible en <http://www.postgradoeinvestigacion.uadec.mx/CienciaCierta/CC20/CC20papaína.html>
20. Nussag, W. 1977. Anatomía y fisiología de los animales domésticos. Trad. JR Muñoz de Arenillas. Zaragoza, ES. Acribia. p. 220 – 230.
21. PROSERCO (Promotora de Servicios Comerciales del Estado de Campeche, MX). 2007. Diagnostico del sistema productivo: papaya maradol (en línea). Campeche, MX. Consultado 16 nov. 2008. Disponible en <http://www.portal.camp.gob.mx/C15/C3/Diagnosticos/Document%20Library/PAPAYA%20MARADOL.pdf>
22. Salem, C. et al. 2008. Heridas: conceptos generales (en línea). Consultado 18 nov. 2008. Disponible en http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-

23. SECPRE (Sociedad Española de Cirugía Plástica Reparadora y Estética, ES). 2006. La piel: cicatrización cutánea (en línea). Madrid, ES. Consultado 16 nov. 2008. Disponible en <http://www.secpres.org/documentos%20manual%202.html>
24. Servicio Navarro de Salud, ES. 2006. Heridas simples (en línea). Navarra ES. Consultado 20 nov. 2008. Disponible en <http://www.cfnavarra.es/salud/PUBLICACIONES/Libro%20electronico%20de%20temas%20de%20Urgencia/18.Ambientales/Heridas%20simples.pdf>
25. Servisalud. 2006. Papaya: la fruta de la vida (en línea). Consultado 16 nov. 2008. Disponible en <http://www.servisalud.com/elpensa/nutricion38.htm>
26. Thomson, RG. 1984. Anatomía patológica general veterinaria. Trad. JJ Badiola Diez. Zaragoza, ES. Acribia. 499 p.
27. Tito, VV; Trujillo, FR. 2005. Heridas y cicatrización (en línea). Lima, PE . Consultado 20 nov. 2008. Disponible en http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/Libros/medicina/cirugia/Tomo_I/Cap_0
28. Vibracional Terapias, PE. 2006. Fitoterapia en las heridas (en línea). Lima ,PE. Consultado 18 nov. 2008. Disponible en http://www.vibracionalterapias.net/dolencias/fitoterapia_heridas.htm
29. Yerba Sana. 2007. La papaya propiedades hojas (en línea). CL. Consultado 9 mar. 2012. Disponible en <http://yerbasana.cl/?a=705&sel=5#op>

XI. ANEXOS

FIGURA 1.

Representación del área abdominal izquierda (fosa paralumbar), donde se llevaron a cabo las heridas quirúrgicas con sus respectivos tratamientos.

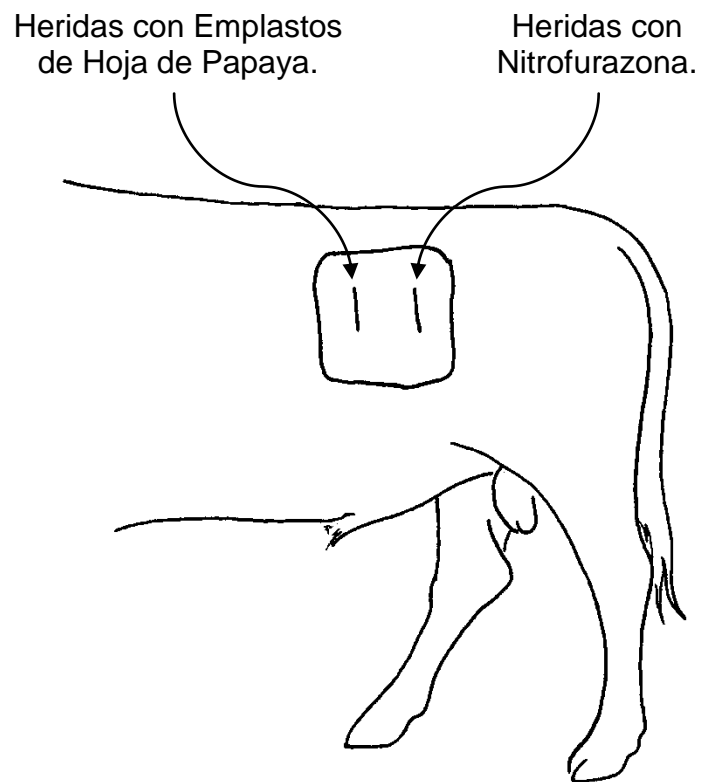


TABLA 1.

FICHA DE CONTROL

Registro de Datos

Datos Generales.

Fecha Inicio _____

No. de Ternero: _____

Nombre: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Raza: _____

Color: _____

Evaluación Clínica.

Efectividad de Cicatrización (15 Días Post Intervención)		
Tratamiento	Efectiva	No Efectiva
Emplastos de hoja de papaya		
Comercial (Nitrofurazona)		

Tiempo de Cicatrización (Días)			
Tratamiento	Inicio	Final	Tiempo (días)
Emplastos de hoja de papaya			
Comercial (Nitrofurazona)			

Presencia de Efectos Indeseables (Infección)			
Tratamiento	Positiva	Negativa	Complicaciones
Emplastos de hoja de papaya			
Comercial (Nitrofurazona)			

Reducción del Tamaño de la Herida (Centímetros)			
Tratamiento	Longitud Inicial (Día 1)	Longitud Final (Día 15)	Reducción
Emplastos de hoja de papaya			
Comercial (Nitrofurazona)			

Observaciones: _____

CUADRO 1.

Efectividad de Cicatrización de las Heridas Quirúrgicas.

No. de Ternero	Cicatrización Completa (15 Días Post Intervención)	
	Emplastos de Hoja de Papaya	Comercial (Nitrofurazona)
1	Efectiva	Efectiva
2	Efectiva	Efectiva
3	Efectiva	Efectiva
4	Efectiva	Efectiva
5	Efectiva	Efectiva
6	Efectiva	Efectiva
7	Efectiva	Efectiva
8	Efectiva	Efectiva
9	Efectiva	Efectiva
10	Efectiva	Efectiva
TOTAL	10	10
PORCENTAJE DE CICATRIZACIÓN	100%	100%

CUADRO 2.

Tiempo de Cicatrización de las Heridas Quirúrgicas.

No. de Ternero	Tiempo de Cicatrización (Días)*	
	Emplastos de Hoja de Papaya	Comercial (Nitrofurazona)
1	11	10
2	13	14
3	12	14
4	15	12
5	12	14
6	12	11
7	10	12
8	12	13
9	12	14
10	11	12
PROMEDIO	12.00	12.60
DESVIACIÓN ESTANDAR	1.33	1.43
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	11.11	11.35

* No existe diferencia significativa ($P > 0.42$) entre los tratamientos evaluados.

CUADRO 3.

Presencia de Efectos Indeseables (Casos de Infección) en las Heridas Quirúrgicas.

No. de Ternero	Presencia de Infección		Rango (Días) de Mayor Presencia
	Emplastos de Hoja de Papaya	Comercial (Nitrofurazona)	
1	Ninguno	Ninguno	
2	Ninguno	Ninguno	
3	Ninguno	Ninguno	
4	Material Infeccioso*	Material Infeccioso	3er. al 6to. día
5	Ninguno	Ninguno	
6	Material Infeccioso	Material Infeccioso	3er. al 6to. día
7	Ninguno	Ninguno	
8	Ninguno	Ninguno	
9	Ninguno	Ninguno	
10	Ninguno	Ninguno	
TOTAL	2	2	
PORCENTAJE DE INFECCIÓN	20%	20%	

* Recurrencia de la presencia del material infeccioso entre los días 8vo. y 10mo. del estudio.

CUADRO 4.

Reducción del Tamaño de las Heridas Quirúrgicas.

No. de Ternero	Tamaño de la Herida (Centímetros)*					
	Emplastos de Hoja de Papaya			Comercial (Nitrofurazona)		
	Longitud Inicial	Longitud Final	Longitud Reducida	Longitud Inicial	Longitud Final	Longitud Reducida
1	15.0	7.5	7.5	15.0	7.0	8.0
2	15.0	8.0	7.0	15.0	8.5	6.5
3	15.0	7.0	8.0	15.0	8.5	6.5
4	15.0	8.0	7.0	15.0	7.0	8.0
5	15.0	6.5	8.5	15.0	7.5	7.5
6	15.0	8.5	6.5	15.0	8.0	7.0
7	15.0	7.0	8.0	15.0	8.5	6.5
8	15.0	7.5	7.5	15.0	8.5	6.5
9	15.0	8.0	7.5	15.0	8.5	7.0
10	15.0	7.5	7.0	15.0	8.0	6.5
PROMEDIO	15.00	7.55	7.45	15.00	8.00	7.00
DESVIACIÓN ESTANDAR			0.60			0.62
COEFICIENTE DE VARIACIÓN			8.04			8.91
PORCENTAJE DE REDUCCIÓN			49.67%			46.67%

* No existe diferencia significativa ($P > 0.42$) entre los tratamientos evaluados.

CUADRO 5.

Costo (Quetzales) por ternero, del material de asepsia quirúrgica y tratamientos evaluados.

	Grupo Control			Grupo Experimental		
	Material	Cantidad	Costo	Material	Cantidad	Costo
Asepsia	Gasa Estéril	2 (4 x 4 pulg.)	Q. 1.01	Gasa Estéril	2 (4 x 4 pulg.)	Q. 1.01
	Jabón Antiséptico	3 ml.	Q. 0.05	Solución Salina Fisiológica	10 ml.	Q. 0.24
	Gluconato de Clorhexidina al 4%	3 ml.	Q. 1.46			
Tratamiento	Comercial (Nitrofurazona)	20 gr.	Q. 4.86	Emplastos de Hoja de Papaya	20 gr.	Q. 0.25
	TOTAL		Q. 7.38	TOTAL		Q. 1.50

CUADRO 6.

Costo Total (Quetzales) por Asepsia y Tratamientos Aplicados.

Aplicación Por:	Grupo Experimental (Hoja de Papaya)		Grupo Control (Nitrofurazona)	
	1 Ternero	10 Terneros	1 Ternero	10 Terneros
1 Día	Q. 1.50	Q. 15.00	Q. 7.38	Q. 73.80
15 Días	Q. 22.50	Q. 225.00	Q. 110.70	Q. 1,107.00