

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS PECUARIAS**



**EVALUACIÓN DE LA CORTEZA DEL INDANO (*Byrsonima crassifolia*. L, rich), EN LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS CUTÁNEAS INDUCIDAS EN CUYES**

**TESIS**

**Para Optar el Título de:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**RAMÍREZ GÓMEZ EDGAR**

**PROMOCIÓN 2006 - I**

**Tingo María - Perú**

**2007**

L73

R21

Ramírez Gómez, Edgar.

Evaluación de la Corteza del Indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich), en la Cicatrización de Heridas Cutáneas Inducidas en Cuyes. Tingo María, 2007

79 h.; 54 cuadros; 3 fgrs.; 12 foto; 28 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Zootecnista) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Zootecnia.

BYRSONIMA CRASSIFOLIA. L, RICH / CORTEZA DEL INDANO /  
CICATRIZACIÓN / HERIDAS CUTÁNEAS / METODOLOGÍA /  
CUYES / TINGO MARÍA / RUPA RUPA / LEONCIO PRADO /  
HUÁNUCO / PERÚ.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA**

Av. Universitaria Km. 2 Teléfono: (062) 561280  
TINGO MARÍA

"Año del Deber Ciudadano"

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 10 de agosto del 2007, a horas 7:00 p.m., para calificar la tesis titulada:

**"EVALUACION DE LA CORTEZA DEL INDANO (*Byrsonima crassifolia* (L), rich), EN LA CICATRIZACION DE HERIDAS CUTANEAS INDUCIDAS EN CUYES"**.

Presentado por el Bachiller **Edgar RAMIREZ GOMEZ**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de **"BUENO"**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el **TÍTULO DE INGENIERO ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 95, inciso "i" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 10 de agosto del 2007



M.Sc. TULITA ALEGRIA GUEVARA  
Presidente

M.V. JORGE TURPO CALCINA  
Miembro

Ing. WALTER PAREDES ORELLANA  
Miembro

M.V. LISANDRO TAFUR ZEVALLOS  
Miembro

## **DEDICATORIA**

### **A Dios:**

Por darme el espíritu de vida y  
adopción, de esta manera  
permitirme lograr una de mis metas  
trazadas.

### **A mis queridos Padres:**

Segundo Ramírez Pinedo Zolita  
Gómez Flores, por su amor y entrega  
en mi formación y sustento en el  
término de uno de mis anhelos de mi  
vida, mi carrera.

### **A mis hermanos:**

José Fernando, Zonia, Katty, Raúl,  
Carlos, Ana Maria, Bessy, que me  
apoyaron con todo su esfuerzo  
para la culminación de mi carrera,  
en especial a mi mama por darme  
la fuerza, Vitoria Eugenia por su  
amor y comprensión y apoyo. para  
culminar mi meta

## **AGRADECIMEINETO**

Mi más sincero agradecimiento para:

- A la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por albergarme en sus aulas y permitir culminar mis estudios.
- A la Granja Zootécnica de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Al Ing. Zoot. ROJAS PAREDES, Marcos Rojas por su amistad y colaboración en el presenta trabajo de investigación.
- Al Ing. Msc. GUEVARA ALEGRIA, Tulita por su amistad y colaboración en el presenta trabajo de investigación.
- Al Med. Vet. TAFUR CEVALLOS, Lizandro por la amistad y asesoramiento en el presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Zoot. VILLACORTA LÓPEZ, Wagner por la amistad y la colaboración desinteresada.
- Al Ing. Zoot. PAREDES ORELLANA, Walter por amistad y colaboración en la parte estadística del presente trabajo de investigación.
- Al Med. Vet. TURPO CALCINA, Jorge por su amistad y colaboración en el presenta trabajo de investigación.
- A todos los docentes de la facultad de zootecnia por brindar sus

conocimientos.

- AL SR. JHONY Alegría por su colaboración desinteresada.
- Al personal de granja zootécnica.
- A GUANILO UPIACHIA, Victoria Eugenia por su amor, su comprensión, confianza y apoyo en el presente trabajo de investigación.
- A CHOTA GUANILO, Carlomagno giro por su apoyo desinteresada en el trabajo de investigación.
- A JARA, Luz por su apoyo desinteresada en el presente trabajo de investigación.
- A todos mis amigos y compañeros de estudios por el apoyo moral, fe y optimismo que siempre me brinda.
- A todas las personas que de una u otra manera han colaborado para la culminación del presente trabajo de investigación.

## ÍNDICE GENERAL

	Página.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. La corteza del indano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> L, rich).....	3
21.1. Taxonomía del indano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> L, rich).....	3
2.2. Evidencia de pobladores sobre el uso de la corteza del indano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> L, rich).....	4
2.3. Prioridades de investigación de sangre de drago ( <i>Cortón</i> sp).....	5
2.4. Prioridades de investigación de la corteza del indano ( <i>Byrsonima         crassifolia</i> L, rich).....	6
2.5. Componentes de la corteza del indano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> L, rich).....	7
2.5.1. Los taninos.....	7
2.5.2. Alcaloides de tipo fentroindolizidina.....	9
2.6. Biología de las heridas.....	9
2.6.1. La Cicatrización de heridas cutáneas.....	10
2.6.2. Concepto de reparación y regeneración de las heridas cutánea.....	12

2.6.2.1. Reparación de las heridas cutáneas.....	12
2.6.2.2. Regeneración de las heridas cutáneas.....	12
2.7. Definición de inflamación de heridas cutáneas.....	12
2.7.1. Causas de la inflamación de heridas .....	14
2.7.1.1. Agentes infecciosos.....	14
2.7.1.2. Agentes físicos.....	15
2.7.1.3. Agentes químicos.....	15
2.7.1.4. Reacciones inmunopatológicas.....	15
2.8. Definición de queloides.....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1. Lugar y fecha de ejecución del trabajo de investigación.....	17
3.2. Tipo de Investigación.....	18
3.3. Población y muestra.....	18
3.4. Metodología del trabajo de investigación.....	18
3.4.1. Colección de la corteza del indano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> L, rich).....	18
3.4.2. Preparación de la corteza del indiano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> . L, rich).....	18
3.5. Animales.....	19
3.6. Instalaciones.....	19
3.7. Alimentación.....	20
3.8. Manejo.....	20
3.9. Variable independiente.....	20

3.10. Tratamientos en estudios.....	21
3.11. Croquis de distribución de tratamientos.....	21
3.12. Análisis estadísticos.....	21
3.13. Variable dependiente.....	22
IV. RESULTADOS.....	23
4.1. Tamaño de heridas cutáneas en promedios y cicatrización en cuyes.....	23
V. DISCUSIÓN.....	33
5.1. Evolución de cicatrización de heridas cutáneas.....	33
5.2. Niveles de inflamación de heridas cutáneas.....	34
5.3. Forma de cicatrización de lesiones cutáneas.....	35
VI. CONCLUSIONES.....	36
VII. RECOMENDACIONES.....	37
VIII. ABSTRACT.....	38
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	40
XI. ANEXOS.....	44

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página.
1. Evolución de tamaño (mm) de heridas cutáneas, en la zona umbilical por efecto de la aplicación de la corteza del indano en cuyes.....	24
2. Evolución de tamaño (mm) de heridas cutáneas, en a zona dorso torácico derecho por efecto de la aplicación de la corteza del indano en cuyes.....	26
3. Evolución de tamaño (mm) de heridas cutáneas, en la zona del miembro anterior derecho por efecto de la aplicación de la corteza de indano en cuyes.....	28
4. Comparación de proceso de granulación de acuerdo a la zona de lesión.....	32
5. Tamaño de las heridas evaluadas en respuesta a la aplicación de las diferentes concentraciones del indano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> . L, rich), durante la evolución de la cicatrización de heridas cutáneas en la zona umbilical inducidas en cuyes.....	45
6. Niveles de inflamación de las heridas cutáneas inducidas en cuyes tratadas con corteza del indano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> . L, rich), en la parte de la zona umbilical.....	46
7. Tamaño de las heridas evaluadas en respuesta a la aplicación de las diferentes concentraciones del indano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> . L, rich), durante la evolución de la cicatrización de heridas cutáneas en el dorso torácico derecho inducidas en cuyes.....	47

8. Niveles de inflamaciones de las heridas inducidas, en cuyes aplicando diferentes concentraciones de dilución de la corteza del indano, ( <i>Byrsonima crassifolia</i> . L, rich), en la zona dorso torácico derecho inducidas en cuyes.....	48
9. Tamaño de las heridas evaluadas en respuesta a la aplicación de las diferentes concentraciones del indano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> . L , rich), durante la evolución de la cicatrización de heridas cutáneas del miembro anterior derecho en cuyes.....	49
10. Niveles de inflamación de las heridas cutáneas inducidas en cuyes tratadas con la corteza del indano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> . L, rich), miembro anterior derecho.....	50
11. Promedios de tamaño de heridas cutáneas (mm), realizadas en zona umbilical en cuyes, teniendo como datos transformados por la formula $\sqrt{x+1}$ , llevando al análisis de varianza sometido a tratamientos con corteza de indano, en cada evaluación durante el experimento.....	51
12. Promedios de Tamaño de heridas cutáneas (mm), realizadas en dorso torácico derecho en cuyes, teniendo como datos transformados por la formula $\sqrt{x+1}$ , llevando al análisis de varianza sometido a tratamientos con corteza de indano, en cada evaluación durante el experimento.....	52
13. Promedios de tamaño de heridas cutáneas (mm), realizadas en el miembro anterior derecho en cuyes, teniendo como datos transformados por la formula $\sqrt{x+1}$ , llevando al análisis de varianza sometido a tratamientos con corteza de indano, en cada evaluación durante el experimento.....	53
14. Anva del promedio de heridas cutáneas al segundo día realizado en la zona umbilical.....	54

15. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona umbilical.....	54
16. Anva del promedio de heridas cutáneas al cuarto día realizado en la zona umbilical.....	54
17. Anva del promedio de heridas cutáneas al quinto día realizado en la zona umbilical.....	55
18. Anva del promedio de heridas cutáneas al sexto día realizado en la zona umbilical.....	55
19. Anva del promedio de heridas cutáneas al séptimo día realizado en la zona umbilical.....	55
20. Anva del promedio de heridas cutáneas al octavo día realizado en la zona umbilical.....	56
21. Anva del promedio de heridas cutáneas al noveno día realizado en la zona umbilical.....	56
22. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo día realizado en la zona umbilical.....	56
23. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo primer día realizado en la zona umbilical.....	57
24. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo segundo día realizado en la zona umbilical.....	57
25. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo tercero día realizado en la zona umbilical.....	57
26. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo cuarto día realizado en la zona umbilical.....	58

27. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo quinto día realizado en la zona umbilical.....	58
28. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo sexto día realizado en la zona umbilical.....	58
29. Anva del promedio de heridas cutáneas al segundo día realizado en el dorso torácico derecho.....	59
30. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en el dorso torácico derecho.....	59
31. Anva del promedio de heridas cutáneas al cuarto día realizado en el dorso torácico derecho.....	59
32. Anva del promedio de heridas cutáneas al quinto día realizado en el dorso torácico derecho.....	60
33. Anva del promedio de heridas cutáneas al sexto día realizado en el dorso torácico derecho.....	60
34. Anva del promedio de heridas cutáneas al séptimo día realizado en el dorso torácico derecho.....	60
35. Anva del promedio de heridas cutáneas al octavo día realizado en el dorso torácico derecho.....	61
36. Anva del promedio de heridas cutáneas al noveno día realizado en el dorso torácico derecho.....	61
37. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo día realizado en el dorso torácico derecho.....	61
38. Anva del promedio de heridas cutáneas décimo primer día realizado en el dorso torácico derecho.....	62

39. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo segundo día realizado en el dorso torácico derecho.....	62
40. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo tercer día realizado en el dorso torácico derecho.....	62
41. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo cuarto día realizado en el dorso torácico derecho.....	63
42. Anva del promedio de heridas cutáneas al segundo día realizado en la zona del miembro anterior derecho.....	63
43. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho.....	63
44. Anva del promedio de heridas cutáneas al cuarto día realizado en la zona del miembro anterior derecho.....	64
45. Anva del promedio de heridas cutáneas al quinto día realizado en la zona del miembro anterior derecho.....	64
46. Anva del promedio de heridas cutáneas al sexto día realizado en la zona del miembro anterior derecho.....	64
47. Anva del promedio de heridas cutáneas al séptimo día realizado en la zona del miembro anterior derecho.....	65
48. Anva del promedio de heridas cutáneas al octavo día realizado en la zona del miembro anterior derecho.....	65
49. Anva del promedio de heridas cutáneas al noveno día realizado en la zona del miembro anterior derecho.....	65
50. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo día realizado en la zona del miembro anterior derecho.....	66

51. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo primero día realizado en la zona del miembro anterior derecho.....	66
52. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo segundo día realizado en la zona del miembro anterior derecho.....	66
53. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho.....	67
54. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo cuarto día realizado en la zona del miembro anterior derecho.....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página.
1. Evolución de la cicatrización de heridas cutáneas inducidas en cuyes tratadas con corteza del indano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> . L, rich).....	25
2. Evolución de la cicatrización de heridas cutáneas inducidas en cuyes tratadas con corteza del indano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> . L, rich).....	27
3. Evolución de la cicatrización de heridas cutáneas inducidas en cuyes tratadas con corteza del indano ( <i>Byrsonima crassifolia</i> . L, rich).....	30

## ÍNDICE DE FOTOS

### Fotos

1. Corte de la zona umbilical de 10 mm de diámetro (T0).....	68
2. Corte de la zona umbilical de 10 mm de diámetro (T1).....	69
3. Corte de la zona umbilical de 10 mm de diámetro (T2).....	70
4. Corte de la zona umbilical de 10 mm de diámetro (T3).....	71
5. Corte de la zona dorso torácico derecho de 10 mm de diámetro (T0).....	72
6. Corte de la zona dorso torácico derecho de 10 mm de diámetro (T1).....	73
7. Corte de la zona dorso torácico derecho de 10 mm de diámetro (T2).....	74
8. Corte de la zona dorso torácico derecho de 10 mm diámetro (T3).....	75
9. Corte del miembro anterior derecho de 10 mm de diámetro (T0).....	76
10. Corte del miembro anterior derecho de 10 mm de diámetro (T1).....	77
11. Corte del miembro anterior derecho de 10 mm de diámetro (T2).....	78
12. Corte del miembro anterior derecho de 10 mm de diámetro (T3).....	79

## RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la unidad experimental de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María provincia de Leoncio Prado, región de Huánuco en Perú entre los meses del 01 de marzo al 31 de abril de 2007. El objetivo fue evaluar el efecto del uso de la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich) en la cicatrización de heridas inducidas en cuyes; Se determinó el tiempo, forma de cicatrización y niveles de inflamación de heridas inducidas en cuyes las que fueron tratadas con la corteza del indano, con diferentes dosis requerida por el proceso de cicatrización. Los sujetos fueron utilizados 40 cuyes de la línea inti, Perú, andino de 2 meses de edad, a todos los animales se indujo un corte de 10 mm de diámetro en la parte de la zona umbilical, dorso torácico derecho y miembro anterior derecho; distribuyendo en 4 tratamientos con 10 repeticiones, con un diseño completamente al azar (DCA), se utilizaron dosis de corteza del indano en dilución agua destilada, (T1) 200 mg/100 mL, (T2) 100 mg/100 mL, (T3) 50 mg/100 mL. La que se aplicó en intervalo de 6 horas todos los días hasta finalizar el proceso de granulación mediante la técnica de pinceladas. Los resultados fueron evaluados por el análisis de varianza y la prueba de Tukey ( $P > 0.01$ ), para evaluar las promedios de las medias de los tratamientos en estudio, utilizando el sistema de Análisis estadístico SAS (SAS, 1998). El mejor tratamiento fue el T1 es la dosis

recomendada, produciendo una cicatrización en 10 días ( $P > 0.01$ ), se observó una ligera inflamación, además se reporta una velocidad de granulación 0.88 mm/días, la cicatrización fue más rápida en la zona dorso torácico derecho y en el miembro anterior derecho.

Palabras claves: Corteza del indano, cicatrización, heridas inducidas, inflamación, inducida en cuyes.

## I. INTRODUCCIÓN

La medicina tradicional durante siglos fue el único sistema utilizado en la recuperación de la salud, las plantas medicinales cumplen un rol fundamental para curar enfermedades en las personas y animales, luego del nacimiento de la medicina alopática. El sistema tradicional sigue teniendo presencia en las poblaciones, especialmente en las zonas rurales, quienes por lo general, han utilizado tradicionalmente las plantas medicinales.

Los pobladores para satisfacer sus necesidades básicas de salud, recurrieron a prácticas ancestrales de selección, manejo y conservación de conocimientos acumulados que han transmitido de una generación a otra. La patología cutánea mas conocida en nuestra Amazonia son las lesiones cutáneas producidas por cortes o laceraciones, cuya etiología en diversas; así como los individuos afectados ser humanos, animales domésticos y animales silvestres.

De acuerdo a esta patología influye la alternativa de usar plantas medicinales, con característica de menor tiempo de cicatrización, como es el caso de la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich), se distingue por poseer propiedades curativas y cicatrizantes en heridas cutáneas en humanos

y animales, por lo que al determinar la evidencia científica de sus propiedades medicinales, surgirán como una alternativa de cortes y laceraciones cutáneas, lo que influye la siguiente hipótesis; la solución que contiene la corteza del indano responde efectivamente en la cicatrización de las heridas inducidas en cuyes, los objetivos que persigue en este trabajo de investigación son:

- Evaluar el efecto de la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich), en la cicatrización de heridas inducidas en cuyes.
- Determinar la evolución de cicatrización, forma de cicatrización y tipo de inflamación de heridas inducidas en cuyes, tratados con la corteza del indano, (*Byrsonima crassifolia*. L, rich).
- Identificar la dosis óptima requerida para el proceso de cicatrización de heridas cutáneas, tratada con la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich).

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. La corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich)

El indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich), pertenece a la familia Malpigiaceae. Es un árbol de corteza astringente; con capa externa escamosa desprendiéndose en pedazos rectangulares, gris parda a marrón clara. Interna de color crema rosada, cambiando a pardo rosado, fibrosa, amarga, la propiedad curativa debe ser rallada y reducida a polvo, es cauterizante de heridas y así como hemostática es muy usada en medicina nativa (BARBOSA, NAZARE y NAGATT, 1978).

#### 2.1.1. Taxonomía del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich)

Según BARBOSA, NAZARE y NAGATT (1978) mencionan la siguiente taxonomía del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich).

- Reino: Plantae.
- Phylum: Spermatophyta.
- Subphylum: Magnoliophytina.
- Clase: Magnoliopsida.
- Subclase: Rosidas.
- Orden: Poligalales.
- Familia: Malpigiaceas.

El indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich), es un árbol tropical de la familia Malpighiaceae que crece ampliamente en América Central y del Sur. Es utilizada popularmente en el tratamiento de diarreas, disentería, frente a estomatitis y en cicatrización de heridas (FERNÁNDEZ *et al.*, 1993).

REZENDE y FRAGA (2003) afirman que los indios de Brasil utilizaron la corteza del indano su jugo en pinturas del cuerpo, en el tratamiento de enfermedades respiratorias y los estudios farmacológicos de sus hojas y corteza, demostrado como bactericida, antihongos, actividades spasmogenic y antiprotozoal.

## 2.2. Evidencia de pobladores sobre el uso de la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich)

ISHIZAWA (2004) indica que la corteza del indano sirve para curar ciertas enfermedades como heridas cutáneas, se cocina la corteza con agua por 20 minutos, luego se enfría y se lava a la heridas cutáneas, se toma para curar úlceras y se toma a las 3 de la mañana el preparado, es decir en horas que nadie pueda ver u oírle a la persona que toma y después de tomar la persona se recomienda guardar la dieta, en comer condimentos, ají, alcohol hasta los 3 meses.

FIGUEIREDO *et al.* (2005) reporta que la corteza de ciertas especies de *Byrsonima cassifolia*, todavía se utiliza popular en las disfunciones gástricas, infecciones cutáneas, pinchadas de la serpiente y como

antidiarreicos. Sin embargo, no ha dado en la química o el efecto de los farmacológicos del extracto de leves en el sistema del gastrointestinal.

### 2.3. Prioridades de investigación de sangre de grado (*Cortón sp*)

TAFUR, LAO y CHOQUE (2001) mencionan que la aplicación de sangre de drago inmediatamente la heridas cutáneas rápidamente cicatriza en periodo de 9 días, también ésta cicatrización está relacionado con el tiempo en la que se produce la herida; incrementando de acuerdo al tiempo de eclosión, siendo esta mayor en lesiones tratadas a 12 horas post corte.

CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA TRADICIONALES (1988) reporta que las pruebas biológicas realizadas en ratas para comprobar su efecto cicatrizante, para lo cual practicaron cortes de 1 cm en áreas depiladas de ratones en lo que se aplico Sangre de Grado en forma directa como lo realizan en medicina popular, comprobándose que al cabo de seis horas se observa una cicatrización rápida versus el efecto nulo en el testigo. A las 12 horas la cicatrización es rápida y el testigo hasta las 24 horas la cicatrización era moderada.

### 2.4. Prioridades de investigación de la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich)

CIRAD-FLHOR/IPGRI (2001) colaboran que la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia* L, rich), rica en los taninos (10 – 25 %), se puede utilizar para broncear el cuero, hecho en polvo, se utiliza como agente hemostático y

cauterizante. La infusión de la corteza se utiliza como el febrífugo, el broncodilatador, expectorantes y antidiarreico, probablemente debido a la presencia del fentroidolizidina.

MORTON (1987) indica que la infusión astringente de la corteza se lleva la diarrea del alto; también como febrífugo. Se considera beneficioso en las quejas pulmonares, casos del leucorrhea, y alegado aprieta los dientes donde están enfermas las gomas. En Belice, se toma como antídoto para el snakebite. En Guyana, la corteza golpeada está poulticed en heridas. El mexicano aplica la corteza pulverizada en úlceras.

KUNTH (1822) mencionan que la parte usada en la medicina popular es la corteza rica en Taninos (28.6 %), se emplea en la curtiduría, por sus propiedades astringentes se emplea como antidiarreico (se toma como agua de tiempo); también se utiliza para infecciones en la matriz e inflamación en los ovarios y otros tipos de desórdenes digestivos como disentería y dolor de estómago. Son muy conocidas las propiedades para curar afecciones de la piel como sarna, salpullidos y heridas. Así mismo ESTRELLA (1995) menciona el indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich), es muy rica en taninos, alcaloides de tipo fenantroindolizidina y tiene acción febrífugo, broncodilatador, astringente, vulnerario, antiinflamatorio, expectorante y antidiarreico; se emplea la infusión o la cocción de la corteza para bajar las fiebres y las inflamaciones en la amazonía brasilera.

ORTEGA (1979) indica que la parte mas usada en la medicina natural por los nativo es la corteza en el tratamiento de las inflamaciones del ovario, para cura afecciones de la piel como sarnas y heridas mediante el uso de la cocción de la corteza.

AREVALO (1982) menciona las propiedades astringentes, cicatrizante del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich) es muy efectivo en el tratamiento de disentería, teniendo como usos secundarios en fortalecer la tonacidad muscular. La forma de preparación es hacer hervir la corteza en agua luego tomarla, también sirve para lavarse las heridas, la dosis en niños es tomar una cucharadita y en adultos tomar seis cucharadas tres veces al día, y no causa reacciones adversas, así mismo no tiene contraindicaciones.

## 2.5. Componentes de la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich)

### 2.5.1. Los taninos

MARTÍNEZ (2006) demostró que los taninos son compuestos fenolicos hidrosolubles de sabor amargo y áspero. Suelen acumularse en las raíces, cortezas de plantas y frutos, y están también presentes en sus hojas, aunque en menor proporción. En nutrición a los taninos también se les considera sustancias antinutritivas, ya que en elevadas concentraciones pueden limitar la absorción de algunos nutrientes, como es el caso del hierro. Los taninos cumplen una función cicatrizante, aceleran la curación de las heridas, al detener el sangrado. La cicatrización se produce por la formación de la costras al unirse las proteínas con el tanino y crear un medio seco que le

impide el desarrollo de las bacterias. Al constreñir los vasos sanguíneos ayudan a la coagulación de la sangre y por lo tanto contribuye a la curación de las heridas. La función antibacteriana de los taninos se produce fundamentalmente al privar a los microorganismos del medio apropiado para que puedan desarrollarse, los taninos son sustancias con propiedades astringentes y antiinflamatorias. Además, gracias a la actividad astringente ayudan también a que la sangre coagule, por lo que los taninos presentan una acción antihemorrágica local, debido a la vasoconstricción que producen, asimismo resultan beneficiosos en el tratamiento de las hemorroides, estos compuestos se les atribuye también una acción antioxidante, ya que son capaces de atrapar los radicales libres.

LITER (2001) corrobora que los taninos se encuentran el ácido tánico, tiene acción astringente y anti inflamatorio, la cual se combina con la proteína, lo exceso produce irritación, precipitando la proteína de la mucosa, en dosis normales forman una capa protectora y disminuye la secreción y la absorción de toxinas bacteriana, la acción sobre la pared, protege a la pared impidiendo la fracción por poseer estructuras porosas, absorbiendo humedad, evitando la dermatitis inflamatorias y posteriormente para la regeneración de tejidos.

MELLER (1980) menciona que los taninos forman complejos insolubles, como metales pesados, alcaloides y glucósidos. Por ello se usa en

tratamiento de envenenamiento, presente un efecto cuando se aplica en lesiones cutáneas productos de laceraciones.

#### 2.5.2. Alcaloides de tipo fentroindolizidina

BELLTRAM (2006) reporta que los fentroindolizidina tiene como principio químico bromuro de dimidio que produce ictericia clínica por exceso de 2 a 3 kg de peso vivo, también actúa como precursor de indometacino que es la fenatrodilicina que van actuar sobre los macrófagos y linfocitos T, tiene como acción intermediador la interleuquinas 1, 2, 3 produciendo un efecto primario de los linfocitos y producen a las prostaglandinas.

#### 2.6. Biología de las heridas

VALER y TRUJILLO (1980) mencionan que las heridas simples no complicadas, tienden a evolucionar en una cura espontánea. Cuando se presentan complicaciones tales como la infección, habrá retardo en la cicatrización como consecuencia del proceso inflamatorio. Los fenómenos fisiopatológicos que se desarrollan en el tratamiento de una herida comprenden dos etapas: secuencias del proceso de curación, después de producida la herida por el agente traumático, en el foco lesional se encuentran tejidos total o parcialmente desvitalizados, sangre extravasada, cuerpo extraños y gérmenes. La respuesta local frente a estas lesiones, que suponen una ruptura de la homeostasis en el desarrollo progresivo del estado de inflamación aguda. Limpieza de foco traumático y acumulación del material necesario para la

reparación, Formación de colágeno y aumento de la resistencia a la separación de los bordes de la herida.

### 2.6.1. Cicatrización de heridas cutáneas

El proceso de cicatrización esta relaciona generalmente con la inflamación, que se presenta en los dos a tres primeros días de haberse herido el tejido; la lesión del tejido da lugar a la liberación de componentes de la sangre en la herida, que activan una cascada de formación de coágulos y proporcionan una matriz para la afluencia de células inflamatorias (GORDÓN *et al.*, 1999).

El proceso de cicatrización 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 y órganos subyacentes, el agente causante podrá actuar por fricción, percusión, compresión, tracción y acción mecánica (VALER y TRUJILLO, 1980).

RIVERA (2000) menciona que la herida es el área donde queda interrumpida la continuidad anatómica celular entendiéndose por una solución de continuidad de las cubiertas externas del cuerpo, de revestimiento mucoso o de la superficie de los órganos. Una lesión tisular es el común denominador de toda herida quirúrgica, afecta al organismo en diversas formas, incluyendo

pérdida local de sangre y líquido, liberación de productos celulares hacia la circulación.

GONZÁLES (2002) indica que la cicatrización empieza muy precozmente en el curso de la inflamación cuando los macrófagos comienzan a digerir los microorganismos que han soberbio al ataque de los neutrofilos y detritus de las células parenquimatosas y neutrofilos muertos. Generalmente 24 horas después de la lesión, comienza a proliferar los fibroblasto y las células endoteliales, que forman en un periodo de 3 a 5 días, aun tejido especializado (tejido de granulación).

GONZALEZ y CALDERON (2000) indujeron heridas de 1 cm de diámetro sobre piel desnervada a través de colgajos libres inguinales con sólo reanastomosis vascular y la compararon con heridas similares en piel normalmente innervada en ratas; y encontraron una disminución en la velocidad de contracción de la herida en la piel desnervada; sin embargo WALLENGREN (2001) menciona que las lesiones en piel desnervada luego de transecar el nervio ciático, no encontraron diferencias en la velocidad de contracción de la herida. No obstante como ellos mismos discuten las heridas fueron de 3 mm, lo cual pudo ocultar las diferencias mínimas.

## 2.6.2. Concepto de reparación y regeneración de las heridas cutánea

### 2.6.2.1. Reparación de las heridas cutáneas

La reparación es el proceso por medio del cual se restituye la continuidad y en ocasiones la morfología y la función de órganos que han sido lesionados. Los intentos del organismo para reparar las lesiones inducidas comienzan junto con el proceso inflamatorio. La reparación puede llevarse a cabo por la regeneración o por cicatrización del tejido dañado (VALER y TRUJILLO, 1980).

### 2.6.2.2. Regeneración de las heridas cutáneas

Es la sustitución de las células lesionadas por otras células parenquimatosas del mismo tipo a veces sin residuos de lesión previa, se lleva a cabo cuando la destrucción es mínima, las membranas basales se conservan y las células a regenerar son lábiles o estables. La regeneración es aquella que sustituye los tejidos destruidos por otros histológicamente semejantes. Puede ser que la regeneración sea insuficiente o defectuosa, resultando así un proceso de cicatrización mixta. Cuanto más especializado sea el tejido, tanto menor será su capacidad de regeneración (VALER y TRUJILLO, 1980).

## 2.7. Definición de Inflamación de heridas cutáneas

La Inflamación se define como una reacción del tejido vivo vascularizado ante una agresión local y esta estrechamente relacionado con el proceso de recuperación y con la respuesta inmune del huésped (FERREIRA, 2003).

Etimológicamente la inflamación significa flama del griego phlox, de donde proviene el término flogístico, denotación antigua de la inflamación. La definición actual es la inflamación es una respuesta del tejido vivo vascularizado una agresión local. La reacción inflamatoria es la respuesta biológica de respuesta inespecífica de mayor complejidad y en donde participan una gran cantidad de células y mediadores químicos que interactúan entre sí con el objetivo de eliminar, diluir o aislar el agente etiológico que le dio origen con la finalidad de curar y repara el tejido dañado; sin embargo una reacción inflamatoria excesiva puede ser perjudicial par el organismo (HUNTER, 1794).

En general la relación de inflamación y reparación con sus posibles consecuencias para el organismo es la siguiente: una vez que el agente lesivo se introduce en el organismo y provoca respuesta inflamatoria aguda con la formación de su exudado, la respuesta puede ser favorable y el estímulo destruido o puede permanecer, cuando es precozmente destruido la necrosis es mínima o nula y el exudado puede ser resuelto y se establece la estructura normal del órgano afectado o se puede organizar y se forma una cicatriz. En el caso de que el estímulo no sea destruido precozmente la necrosis será severa y la reparación dependerá del tipo de célula afectada; si está formado por células permanentes el tejido se cicatrizará, si está formado por células lábiles o estables dependerá de la conservación de la membrana basal, si se conserva el tejido se regenerará y se recuperará la estructura normal pero si no se conserva la membrana basal se provocará una cicatriz (HUNTER, 1794).

La inflamación luego de la injuria (corte), hay una intensa vasoconstricción que contribuye a la hemostasia. Esta es mediada por catecolamina circulantes y el sistema nervioso simpático y por prostaglandinas liberadas de células lesionadas. Luego de 10 – 15 minutos es remplazada por vasodilatación, con eritema y calor, además las prostaglandinas y la histamina induce la formación de espacios entre las células endoteliales de los capilares, espacios por entre lo que se escapa plasma lo que genera edema. Ahora llegan los leucocitos que se juntan con albúmina y globulinas para formar la matriz provisional. La vasodilatación, también está comandada por histamina y prostaglandinas además de leucocitos y productos de células endoteliales. El aumento de la permeabilidad favorece la migración de neutrofilos y monocitos al sitio de la lesión (COTRAN, KUMAR y COLLINS, 2000).

### 2.7.1. Causas de la inflamación de heridas

Como ya se dijo en la definición de la inflamación, esta es una reacción a alguna agresión; esta agresión o etiología la podemos agrupar en 4 categorías (HUNTER, 1794).

#### 2.7.1.1. Agentes infecciosos

En esta categoría encontramos a todos aquellos microorganismos que por la relación que establecen con el hospedero son potencialmente dañinos o patógenos para los organismos incluidos aquí las bacterias, hongos, protozoarios, artrópodos, así como sus secreciones o toxinas (HUNTER, 1794).

#### 2.7.1.2. Agentes físicos

Encontramos a todos aquellos microorganismos que por la relación que establecen con el hospedero son potencialmente dañinos o patógenos para los organismos incluidos aquí las bacterias, hongos, protozoarios, helmintos, artrópodos, así como sus secreciones o toxinas (HUNTER, 1794).

#### 2.7.1.3. Agentes químicos

Aquí encontramos sustancias que por sus características químicas pueden irritar el tejido por contacto con la piel o mucosas, así como sustancias tóxicas que viajando en la sangre alcanzan órganos internos provocando lesión (HUNTER, 1794).

#### 2.7.1.4. Reacciones inmunopatológicas

La reacción inflamatoria es iniciada por el propio organismo que reacciona inmunológicamente contra él mismo en diferentes circunstancias como las hipersensibilidades o las enfermedades auto inmunes (HUNTER, 1794).

### 2.8. Definición de queloides

FERREIRA (2003) menciona que son lesiones proliferativas benignas, de crecimiento exagerado que sobresalen en la piel, por acumulación de colágeno, que se desarrolla dentro del proceso de cicatrización normal. En la mayoría de los casos ésta formación cicatrizal es la consecuencia inmediata del traumatismo de todo orden y otras veces, las lesiones menos traumáticas,

se trata de minúsculas cicatrices consecutivas a pequeñas heridas o infecciones de la piel que pudieron pasar inadvertidas; de ahí que toda cicatriz traumática o inflamatoria de la piel sea susceptible de volverse queloide.

RIVERA (2000) reporta que la diferencia entre un queloide y una cicatriz queloidea o pseudoqueloide, que ambas son semejantes en el examen microscópico, ya que las dos son cicatrices hipertróficas. Clínicamente, un queloide verdadero es una cicatriz hipertrofica que continúa aumentando más allá del tamaño y forma originales de la herida. El queloide, aunque más frecuente en individuos de raza negra, puede ser hallado en pacientes de cualquier raza que tengan tendencia a la formación del mismo. Una cicatriz queloidea puede producirse en cualquier herida que esté sometida a excesiva tensión, como también corroboran COTRAN, KUMAR y COLLINS, 2000) que para la formación de tejido queloide es propio de células epiteliales humanas y equinos.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Lugar y fecha de ejecución del trabajo de investigación**

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de cuyes de la granja zootécnica de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), ubicada en la ciudad Tingo María, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado la cual pertenece al departamento de Huánuco. Esta considerado como bosques tropicales húmedos pre montano, geográficamente se encuentra ubicado en una longitud oeste.  $76^{\circ} 07' 07''$  y a una latitud Sur de  $09^{\circ} 17' 58''$ , altitud de 660 m.s.n.m., la temperatura media inicial es de  $24^{\circ}\text{C}$ , humedad relativa. 80 %, precipitación pluvial anual 3600 mm distribuidas durante todo el año, siendo los meses mas lluviosos Octubre a Abril y mas seco en mes de Mayo a Setiembre, ecológicamente esta zona se considera un clima tropical húmedo (ALVARADO, 2006).

La fase del trabajo de investigación tuvo una duración de 2 meses del 01 de Marzo al 31 de Abril del 2007.

### 3.2. Tipo de Investigación

El presente trabajo es de tipo de investigación experimental.

### 3.3. Población y muestra

En la investigación se trabajo con 40 cuyes de 2 meses de edad de las razas Perú por padre, inti, andino; las muestras se evaluaron directamente en las heridas por cortes inducidos en los cuyes individualmente.

### 3.4. Metodología del trabajo de investigación

#### 3.4.1. Colección de la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich)

La procedencia de la corteza del indano es de la ciudad de Tarapoto. Del árbol en la etapa de floración, con un cuchillo se cortó la parte externa del tallo del indano (corteza), obtenida la muestra se pusieron en una bolsa negra para realizar el transporte hacia la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS) Tingo Maria, donde se ejecutó el trabajo de investigación.

#### 3.4.2. Preparación de la corteza del indiano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich)

Para la preparación de la solución de la corteza del indano se procedió al secado a medio ambiente por 72 - 96 horas, luego se molino en un molino manual, de donde se tuvo un producto bruto; éste se le llevó a un molino eléctrico de modelo (Thomas Willy) para su pulverización final, luego se procedió a pesar en una balanza digital de modelo (H.WW.Kesel S.A.) en el laboratorio de nutrición de la Facultad de Zootecnia.

La muestra pulverizada se transportó al laboratorio de sanidad animal de la Facultad de Zootecnia, donde se hizo el preparado de la dilución de la corteza, con las respectivas concentraciones según los tratamientos establecidos (200 mg, 100 mg, 50 mg), diluidos en 100 mL agua destilada en cada vaso de precipitación de 125 mL, correspondiente para el tratamiento y luego se llevó a baño maría a temperatura de 37 °C por 20 minutos, luego de ello se procede al enfriado por 30 minutos.

### 3.5. Animales

En la investigación se trabajó con 40 animales, con un peso vivo promedio de 350 g, con 2 meses de edad, de colores variados de las razas Perú, inti, andina. Cada animal fue identificado de acuerdo al tratamiento establecido por el trabajo de investigación.

### 3.6. Instalaciones

El área del galpón utilizado fueron de 8 m de largo por 5 m de ancho, para la ejecución del presente trabajo de investigación, una Bateria de 3 m de largo por 1.80 m de ancho con 4 jaulas con sus respectivos accesorios, 4 comederos y 4 bebederos.

### 3.7. Alimentación

Los cuyes fueron alimentadas con una dieta a base de pasto king grass morado (*Sacharum sinensi*), eritrina (*Eritrina fusca*),\* Kudzu (*Phasoloides*), 2 veces por día (mañana y tarde).

### 3.8. Manejo

Los cuyes fueron sometido a un proceso de aclimatación de tres días, al cuarto día de aclimatación se procedió a delimitar la zona de injurir con una pinza hemostática, luego se afeitó la piel con una hoja de afeitar; de inmediato se procedió a hacer un corte de 10 mm de diámetro con la tijera de mayo, de punta roma; las zonas delimitadas para el estudio fueron: la zona umbilical, dorso torácico derecho , miembro anterior derecho, previo la aplicación de la dilución a diferentes concentraciones (200 mg, 100 mg, 50 mg), de la corteza del indano en las heridas cutáneas se administro con una jeringa de 5 mL a razón de 100 microlitos por animal (técnica de pincelado) en el área afectada de las heridas inducidas, realizadas en la zona umbilical, dorso derecho y pata anterior derecho de los cuyes. Éste se repetía 3 veces por día (8 horas – 13 horas – 16 horas) por tratamientos evaluadas. La labores de limpieza de las baterías se realizo una vez por día, el manejo de las cortinas se realizo en horas de la mañana y tarde con el fin de evitar estrés.

### 3.9. Variable independiente

- Corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich).

### 3.10. Tratamientos en estudios

- T0 = Testigo.
- T1 = 200 mg de corteza del indano/ 100 mL agua destilada.
- T2 = 100 mg de corteza del indano/100 mL agua destilada
- T3 = 50 mg de corteza del indano/100 mL agua destilada.

### 3.11. Croquis de distribución de tratamientos

T0 r = 10	T1 r = 10
T3 r = 10	T4 r = 10

### 3.12. Análisis estadístico

El diseño que se empleó en el presente trabajo experimental fue el diseño completamente al azar (DCA), además se utilizó la prueba de Tukey ( $p > 0.01$ ), para evaluar los promedios de los tratamientos en estudio: con 4 unidades experimentales, con 10 repeticiones de cada unidad. Para esto se utilizó el sistema de análisis estadístico SAS (SAS, 1998); el modelo aditivo lineal es la siguiente:

$$Y_i = U + T_i + E_i$$

Donde:

$Y_i$  = Observación particular para cada animal sujeto a cada tratamiento con la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich) experimental.

$U$  = Media general.

$T_i$  = Efecto del i-esimo nivel de la corteza del indano (200 mg/100 mL, 100 mg/100 mL, 50 mg/100 mL) agua destilada, en la heridas cutáneas.

$E_i$  = Error experimental.

### 3.13. Variable dependiente

- Evolución de cicatrización de las heridas cutáneas; en mm de cierre de heridas por día
- Tipo de cicatrización de las heridas cutáneas inducidas: tejido queloide y tejido no queloide
- Niveles de inflamación de las heridas cutáneas inducidas: alta inflamación (+++), mediana inflamación (++) , ligera inflamación (+), sin inflamación (-).

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Tamaño de heridas cutáneas en promedios y cicatrización en cuyes

El cuadro 1 muestra que el tratamiento (T1), con dosis de 200 mg diluida agua destilada presenta mejores resultados con relación a los demás tratamientos, de acuerdo al análisis de varianza ( $P > 0.01$ ), además la evaluación de la cicatrización fue de 11 días; revelando una velocidad constante de 0.80 mm/día de proceso de granulación

El tratamientos (T2), con dosis de 100 mg/ 100 mL agua destilada y el tratamiento (T3), con dosis de 50 mg/100 mL agua destilada alcanzaron el objetivo de granulación a 13 y 14 días, respectivamente. No existe diferencias significativo ( $P > 0.01$ ) frente al testigo; además presenta una velocidad promedio de (0.73 mm/día), de proceso de granulación

Cuadro 1. Evolución de tamaño (mm) de heridas cutáneas, en la zona umbilical por efecto de la aplicación de la corteza del indano.

Promedios de heridas cutáneas evaluadas (mm/días)																
Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T0	10 <sup>a</sup>	9,2 <sup>ab</sup>	8,9 <sup>a</sup>	8,4 <sup>a</sup>	7,9 <sup>a</sup>	6,9 <sup>a</sup>	6,1 <sup>a</sup>	5,5 <sup>a</sup>	5,1 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	4,3 <sup>a</sup>	3,3 <sup>a</sup>	2,3 <sup>a</sup>	1,3 <sup>a</sup>	0,5 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
T1	10 <sup>a</sup>	8,9 <sup>b</sup>	8,1 <sup>b</sup>	7,2 <sup>b</sup>	6,1 <sup>c</sup>	5,1 <sup>c</sup>	4,1 <sup>c</sup>	3,1 <sup>c</sup>	2,1 <sup>c</sup>	1 <sup>c</sup>	0,3 <sup>c</sup>	0 <sup>b</sup>				
T2	10 <sup>a</sup>	9,1 <sup>a</sup>	8,1 <sup>a</sup>	8,1 <sup>a</sup>	7,5 <sup>ab</sup>	6,7 <sup>ab</sup>	5,7 <sup>ab</sup>	4,7 <sup>ab</sup>	3,8 <sup>b</sup>	2,9 <sup>b</sup>	2 <sup>b</sup>	1,1 <sup>b</sup>	0,4 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>		
T3	10 <sup>a</sup>	9,7 <sup>b</sup>	9 <sup>b</sup>	8,3 <sup>ab</sup>	7,6 <sup>bc</sup>	7 <sup>bc</sup>	6,3 <sup>bc</sup>	5,4 <sup>bc</sup>	4,6 <sup>bc</sup>	3,6 <sup>b</sup>	2,6 <sup>bc</sup>	1,6 <sup>b</sup>	0,7 <sup>b</sup>	0,2 <sup>b</sup>	0 <sup>a</sup>	

1. Promedios seguidos por letras diferentes en la misma columna difieren significativamente entre sí ( $P > 0.01$ ) a la prueba de Tukey.

2. Donde: a = malo, b = regular, c = bueno, d = excelente

En la figura 1 la evolución de la lesión cutánea en la zona umbilical, con un tratamiento (T1), con dosis de 200 mg/100 mL agua destilada; la granulaciones caracteriza por comportarse en forma lineal y de regresión epitelial progresiva. Esta evolución es superior a los demás tratamientos ( $P > 0.01$ ).

El tratamiento (T2), con dosis de 100 mg/100 mL agua destilada inicia muy similar al tratamiento (T1), con dosis de 200 mg/100 mL agua destilada durante el segundo día, para luego comportarse similar al tratamiento (T3), con dosis 50 mg/100 mL agua destilada, pero también tiene una evolución lineal finalizando a los 14 días.

El tratamiento (T3), con dosis de 50mg/100 mL agua destilada difiere de los demás tratamientos a partir del segundo día, comportándose igual

al tratamiento control a partir del noveno día, iniciando un proceso de granulación similar al tratamiento (T2), con dosis de 50mg/100 mL agua destilada, finalizando a los 15 días.

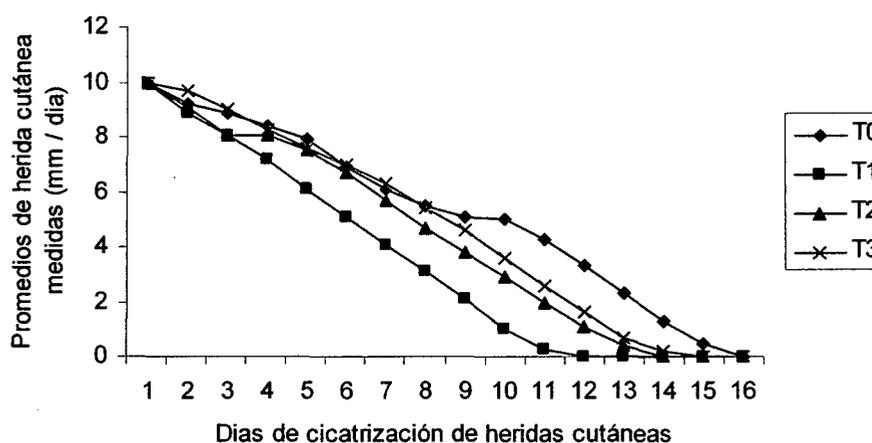


Figura 1. Evolución de la cicatrización de heridas cutáneas inducidas en cuyes tratadas con corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich).

El cuadro 2 muestra que el tratamiento (T1), con dosis de 200 mg diluida agua destilada presenta mejores resultados con relación a los demás tratamientos, de acuerdo al análisis de varianza ( $P > 0.01$ ), además la evaluación de la cicatrización fue de 10 días; revelando una velocidad constante de 0.92 mm/día de proceso de granulación. Mientras que los demás tratamiento (T2), con dosis de 100 mg/100 mL agua destilada y el tratamiento (T3), con dosis de 50 mg/100 mL agua destilada, alcanzaron el objetivo de granulación a los décimo segundo y décimo tercero días, teniendo diferencias significativos ( $P > 0.01$ ) entre estos tratamientos; siendo su velocidad de

cicatrización para el tratamiento (T2) es de 0.83 mm/día, el tratamiento (T3) es de 0.73 mm/día.

Cuadro 2. Evolución de tamaño (mm) de heridas cutáneas, entre la zona dorso torácico derecho por efecto de la aplicación de la corteza del indano.

Promedios de tamaños de heridas cutáneas evaluadas (mm/días)														
Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T0	10 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	9,5 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	8,3 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	6,7 <sup>a</sup>	6,1 <sup>a</sup>	5,1 <sup>a</sup>	3,7 <sup>a</sup>	2,5 <sup>a</sup>	1,4 <sup>a</sup>	0,6 <sup>ab</sup>	0 <sup>a</sup>
T1	10 <sup>a</sup>	9 <sup>b</sup>	8 <sup>c</sup>	7 <sup>c</sup>	6 <sup>c</sup>	5 <sup>c</sup>	3,9 <sup>c</sup>	2,9 <sup>c</sup>	1,9 <sup>d</sup>	0,8 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>			
T2	10 <sup>a</sup>	9,4 <sup>a</sup>	8,5 <sup>b</sup>	7,6 <sup>b</sup>	6,7 <sup>bc</sup>	5,7 <sup>bc</sup>	5 <sup>b</sup>	3,9 <sup>b</sup>	2,9 <sup>b</sup>	1,9 <sup>b</sup>	0,9 <sup>bc</sup>	0,1 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	
T3	10 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	8,9 <sup>ab</sup>	8,1 <sup>b</sup>	7,2 <sup>b</sup>	6,3 <sup>b</sup>	5,5 <sup>ab</sup>	4,7 <sup>b</sup>	3,9 <sup>b</sup>	3,3 <sup>a</sup>	2,3 <sup>ab</sup>	1,3 <sup>a</sup>	0,4 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>

1. Promedios seguidos por letras diferentes en la misma columna difieren significativamente entre sí ( $P > 0.01$ ). a la prueba de Tukey.

2. Donde: a = malo, b = regular, c = bueno, d = excelente

En la figura 1 la evolución de la lesión cutánea en la zona umbilical, con un tratamiento (T1), con dosis de 200 mg/100 mL agua destilada; la granulación caracteriza por comportarse en forma lineal y de regresión epitelial progresiva. Esta evolución es superior a los demás tratamientos ( $P > 0.01$ ).

El tratamiento (T2), con dosis de 100 mg/100 mL agua destilada, inicia muy similar al tratamiento (T1), con dosis de 200 mg/100 mL agua destilada, desde el primer día hasta el sexto día, luego una ligera desviación lineal desde el sexto día hasta el séptimo día, seguidamente tiene un proceso

de evolución lineal finalizando al décimo segundo. El tratamiento (T3), con dosis de 50 mg/100 mL agua destilada, difiere de los demás tratamientos a partir del segundo día, comportándose igual al tratamiento control a partir del noveno día inicia un proceso de granulación similar al tratamiento (T2), con dosis 100 mg/100 mL agua destilada, finalizando al décimo quinto día.

El tratamiento (T3), con dosis de 50 mg/100 mL agua destilada, difiere de los demás tratamientos a partir del segundo día, comportándose igual al tratamiento control a partir del décimo día, iniciando un proceso de granulación.

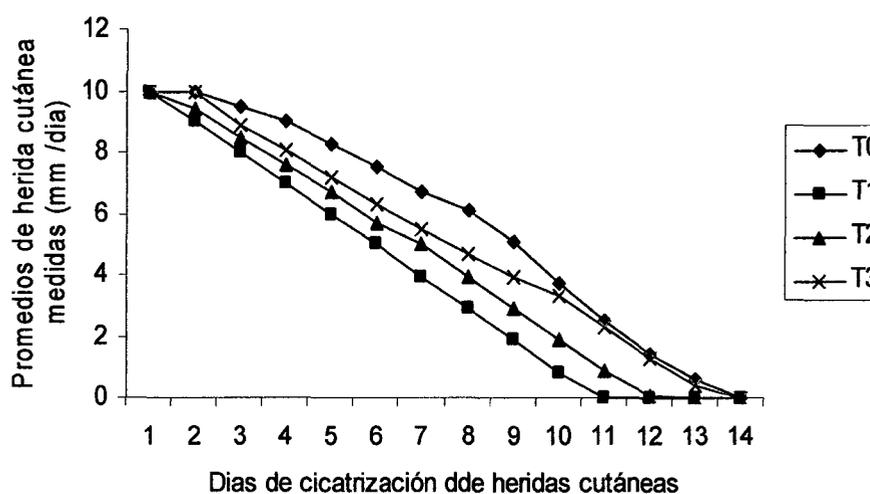


Figura 2. Evolución de la cicatrización de heridas cutáneas inducidas en cuyes tratadas con corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich).

El cuadro 3 muestra que el tratamiento (T1), con dosis de 200 mg diluida agua destilada presenta mejores resultados con relación a los demás tratamientos, de acuerdo al análisis de varianza ( $P > 0.01$ ), además la evaluación de la cicatrización fue de 10 días; revelando una velocidad constante de 0.92 mm/día de proceso de granulación. Mientras que los tratamientos T2, T3 alcanzaron el objetivo de granulación a los 12 días y 13 días, teniendo diferencias significativo ( $P > 0.01$ ) entre estos tratamientos; siendo su velocidad de cicatrización para el tratamiento (T2), con dosis de 100 mg/100 mL agua destilada es de 0.83 mm/día, el tratamiento (T3), con dosis de 50 mg/100 mL agua destilada es de 0.73 mm/día.

Cuadro 3. Evolución de tamaño (mm) de heridas cutáneas, entre la zona del miembro anterior derecho por efecto de la aplicación de la corteza del indano.

Tratamientos	Promedios de tamaños de heridas cutáneas evaluadas (mm/días)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T0	10 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	9,5 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	8,3 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	6,7 <sup>a</sup>	6,1 <sup>a</sup>	5,1 <sup>a</sup>	3,7 <sup>a</sup>	2,5 <sup>a</sup>	1,4 <sup>a</sup>	0,1 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
T1	10 <sup>a</sup>	9 <sup>c</sup>	8 <sup>c</sup>	7 <sup>c</sup>	6 <sup>c</sup>	5 <sup>c</sup>	3,9 <sup>c</sup>	2,9 <sup>c</sup>	1,9 <sup>d</sup>	0,8 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>			
T2	10 <sup>a</sup>	9,4 <sup>b</sup>	8,5 <sup>bc</sup>	7,6 <sup>bc</sup>	6,7 <sup>b</sup>	5,7 <sup>bc</sup>	5 <sup>bc</sup>	3,9 <sup>b</sup>	2,9 <sup>b</sup>	1,9 <sup>c</sup>	0,9 <sup>b</sup>	0,1 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	
T3	10 <sup>a</sup>	9 <sup>c</sup>	8,9 <sup>b</sup>	8,1 <sup>b</sup>	7,2 <sup>b</sup>	6,3 <sup>b</sup>	5,5 <sup>b</sup>	4,7 <sup>b</sup>	3,9 <sup>b</sup>	3,3 <sup>b</sup>	2,3 <sup>a</sup>	1,3 <sup>a</sup>	0,4 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>

1. Promedios seguidos por letras diferentes, en la misma columna difieren significativamente entre si ( $P > 0.01$ ). a la prueba de Tukey

2. Donde: a = malo, b = regular, c = bueno, d = excelente

En la figura 3 la evolución de cierre de la lesión cutánea en la zona del miembro anterior derecho, el tratamiento (T1), con dosis de 200 mg/100 mL presenta una característica lineal y de regresión progresiva, siendo estadísticamente significativo frente a los demás tratamientos en estudios.

El tratamiento (T2), con dosis de 100 mg/100 mL agua destilada, inicia muy similar al tratamiento (T1), con dosis de 200 mg/100 mL agua destilada, desde el segundo día hasta el sexto día, luego una ligera desviación lineal desde el sexto día hasta el séptimo día, luego tiene un proceso de evolución lineal finalizando al décimo segundo día. El tratamiento (T3), con dosis de 50 mg/100 mL agua destilada, difiere de los demás tratamientos a partir del segundo día hasta el séptimo día, comportándose igual al tratamiento (T2), con dosis de 100 mg/100 mL agua destilada, desde el segundo día hasta el sexto día, como también el comportamiento igual con el tratamiento control a partir de los 10 días, teniendo un proceso de evolución lineal finalizando a los 13 días.

El tratamiento (T3), con dosis de 50 mg/100 mL agua destilada, difiere de los demás tratamientos a partir del segundo día, comportándose igual al tratamiento control a partir de los días, iniciando un proceso de granulación.

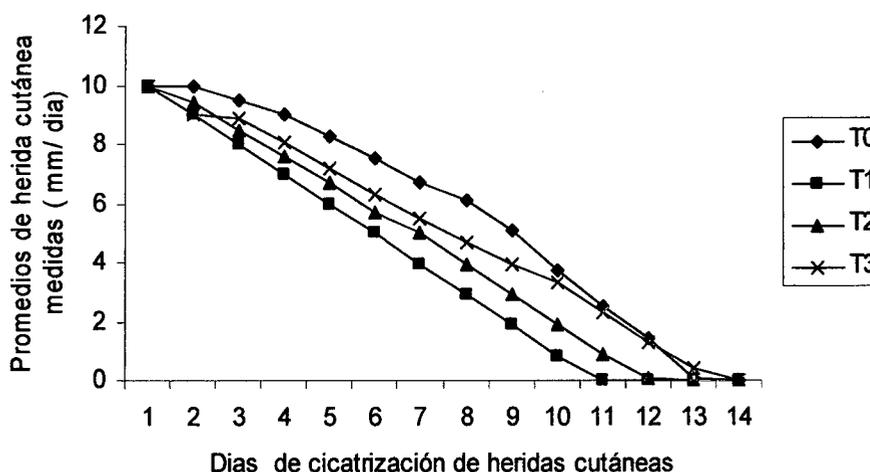


Figura 3. Evolución de la cicatrización de heridas cutáneas inducidas en cuyes tratadas con corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich).

En el cuadro 4 la evolución de granulación en la zona umbilical, tratados con la corteza del indano en dosis de 200 mg para el tratamiento (T1), se tiene una granulación de 10 días, con una velocidad de cicatrización de 0.83 mm/día, forma de cicatrización de forma no quelíode, un tiempo de inflamación de 2 - 4 días, con respecto al tratamiento (T2), con dosis de 100 mg diluido en 100 mL de agua destilada, el tratamiento (T3), con dosis de 50 mg/100 mL agua destilada de 13 días y 14 días de granulación, una velocidad de cicatrización en promedio de 0.73 mm/día, con una forma de cicatrización no quelíode, y tiempo de inflamación de 2 - 4 días, 2 -7 días.

En la zona dorso torácico derecho podemos observar el proceso de evolución fue de 10 días, velocidad de cicatrización de 0.91 mm/día, tipo de cicatrización no quelíode, tiempo de inflamación de 2 días, con respecto a los

tratamientos (T2), con dosis de 100 mg diluido en 100 mL agua destilada y (T3), con dosis de 50 mg/100 mL agua destilada con 12 y 13 días de granulación, velocidad de cicatrización de 0.83 mm/día, 0.83 mm/día, forma de cicatrización de forma no quelioide, y tiempo de inflamación de 2 - 5 días.

En la zona del miembro anterior derecho se observa el proceso de evolución en 10 días, velocidad de cicatrización 0.91 mm/día, tipo de cicatrización no quelioide, tiempo de inflamación de 2 - 3 días, con respecto a los tratamientos (T2) con dosis de 100 mg diluido en 100 mL de agua destilada y (T3) con dosis de 50 mg/100 mL agua destilada con 12 y 13 días de granulación, velocidad de cicatrización en promedio de 0.83 mm/día, respectivamente, forma de cicatrización no queloide y tiempo de inflamación de 2 -7dias y 2 - 9 días.

Cuadro 4. Comparación de evolución de granulación de acuerdo a la zona de lesión.

Zona de corte	Dosis	Granulación (días)	Velocidad (mm/días)	Tipo de cicatrización	Tiempo de inflamación(días)	Nivel de inflamación
Umbilical	T0 (testigo)	15	0.73	NQ	2 a 4	Media (++)
	T1(200 mg)	11	0.83	NQ	2 a 4	Leve (+)
	T2(100 mg)	13	0.73	NQ	2 a 4	Leve (+)
	T3 (50 mg)	14	0.73	NQ	2 a 7	Media (++)
Dorso torácico D	T0 (testigo)	13	0.73	NQ	2 a 7	Media (++)
	T1(200 mg)	10	0.91	NQ	2	Leve (+)
	T2(100 mg)	12	0.83	NQ	2 a 5	Leve (+)
	T3 (50 mg)	13	0.83	NQ	2 a 5	Media (++)
Miembro anterior D	T0 (testigo)	13	0.73	NQ	2 a 7	Media (++)
	T1(200mg)	10	0.92	NQ	2 a 3	Leve (+)
	T2(100 mg)	12	0.83	NQ	2 a 7	media (++)
	T3 (50 mg)	13	0.83	NQ	2 a 9	Media (++)

1. No quelode (NQ)

## V. DISCUSIÓN

### 5.1. Evolución de cicatrización de heridas cutáneas

De acuerdo a la investigación realizada con la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich) se observa diferencias significativos ( $P > 0.01$ ) en relación al curado 1 y figura 1, entre los demás tratamientos en estudio, fueron el tratamiento (T1), con dosis de 200 mg de mejor evolución de cicatrización de heridas cutáneas produciendo en 10 días, velocidad de cicatrización de 0.89 mm/día, teniendo similar a lo reportado por TAFUR, LAO y CHOQUE (2001) que usando sangre de drago reporta una cicatrización de heridas cutáneas en 9 días.

Esta cicatrización se debe que las lesiones cutáneas de cuyes se observe un proceso inflamatorio cuando los macrófagos comienza a digerir los microorganismo que han sobrevivido al ataque de los neutrofilos y detritus de la células parenquimatosas y neutrofilos muertos. Generalmente 24 horas después de la lesión, comienza a proliferar los fibroblasto y las células endoteliales, que forman en un periodo de 3 a 5 días, aun tejido especializado (tejido de granulación) (GONZÁLES, 2002) Por lo que la corteza del indano contiene taninos en un 28.6 % de su composición química (BELLTRAM, 2006) lo que contribuye es disminuir el sangrado de la lesiones a demás este

favorece a disminuir la inflamación local (MARTÍNEZ, 2006). Además presenta una velocidad de cicatrización de 0.91 mm/día, teniendo mayor a lo reportado con otro cicatrizantes, esto se debe que los taninos influyen en la regeneración de tejidos (LITER, 2001).

## 5.2. Niveles de inflamación de heridas cutáneas

La investigación el uso de la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich) se observa diferencias significativos ( $P > 0.01$ ) entre los demás tratamientos en estudio, el tratamiento (T1), con dosis de 200 mg presentando una mejor evolución de cicatrización de heridas cutáneas, por lo que se reporta a un nivel de inflamación ligera y tiempo de inflamación de 2 días presentándose solo el segundo día a demás es inaparente. Esto se debe que las lesiones cutáneas en cuyes se observó la inflamación luego de la injuria (corte), hay una intensa vasoconstricción que contribuye a la hemostasia, esta es mediada por catecolamina circulantes y el sistema nervioso simpático y por prostaglandinas liberadas de células lesionadas. Luego de 10 – 15 minutos es remplazada por vasodilatación, con eritema y calor, además las prostaglandinas y la histamina induce la formación de espacios entre las células endoteliales de los capilares, espacios por entre lo que se escapa plasma lo que genera edema. Ahora llegan los leucocitos que se juntan con albúmina y globulinas para formar la matriz provisional (COTRAN, KUMAR y COLLINS, 2000). Así mismo indican que la vasodilatación, también esta comandada por histamina y prostaglandinas además de leucocitos y productos de células endoteliales. El aumento de la

permeabilidad favorece la migración de neutrófilos y monocitos al sitio de la lesión, esta vasodilatación y el aumento de la permeabilidad se debe a la presencia de taninos que se comporta como sustancia astringente y anti inflamatorias (MARTÍNEZ, 2006).

### 5.3. Forma de cicatrización de lesiones cutáneas

Los reportes finales de las observaciones sobre el tipo de granulación en la zona umbilical, dorso torácico derecho, miembro anterior derecho, nos revela los tratamientos T0, T1, T2, T3; con dilución de corteza del indano, la lesión no formaron tejidos queloides. Esto se debe a que los queloides suelen aparecer a una atrofia en la parte central continua en su crecimiento, excede el tamaño de la lesión y nunca regresa y siempre aparece mas frecuente en zonas en contra de las líneas largen y en superficies flexores. Histológicamente los queloides presenta una importancia vascularizada, adelgazamiento de la epidermis y gran densidad de fibroblasto, la síntesis y degradación de colágeno están aumentado (RIVERA, 2000).

Esto se puede explicar que solo el tejido que loide es propio de células epiteliales humanos y equinos (COTRAN, KUMAR y COLLINS, 2000). Otros autores Corroboran que el que loide aunque más frecuente se da en individuos de raza negra, puede ser hallado en pacientes de cualquier raza que tengan tendencia a la formación del mismo. Una cicatriz que loidea puede producirse en cualquier herida que esté sometida a excesiva tensión (RIVERA, 2000).

## VI. CONCLUSIONES

Se llego a las siguientes conclusiones:

- La corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich), puede ser usada como componente de producto cicatrizante, en dosis recomendada de 200 mg/100 mL agua destilada.
- La evolución de cicatrización de una lesión cutáneas tratadas con 200 mg diluido en 100 mL agua destilada es de 10 días sin presencias de tejido que loide e inflamación.

## VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las evaluaciones efectuadas en el presente trabajo de investigación se puede recomendar lo siguientes:

- Realizar trabajos de investigación con la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich), asociado con otro producto cicatrizante de origen vegetal.
- Reproducir las características de la investigación con células epiteliales humanas o de animales domésticos.
- Realizar trabajos a fin de determinar los niveles de toxicidad (D L) de la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich).

## VIII. ABSTRACT

EVALUATION OF THE CRUST OF THE INDANO (*Byrsonima Crassifolia*. L, rich), IN THE HEALING OF INDUCED CUTANEOUS WOUNDS IN PIGS.

This research was carried out in the farm of the Faculty of Zootechnic of the UNAS – Tingo Maria, belonging to Leoncio Prado province, Huánuco region, Perú, during the 01 of March to 31 of April, 2007. The objective was to evaluate the effect of use of the indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich) bark in the cicatrice of induced wound in guinea pigs. It was determined: time, forms of cicatrice and inflammation levels of the induced wound in the guinea pig, which were treated with the indano bark with different doses required to the cicatrice process. As subject were use 40 guinea pigs of Inti, Peru and Andino lines two months old. All the animals were inducing to 10 mm diameter cut in the abdominal zone, back thoracic right loin and member anterior right leg. The experiment were distributed in 4 treatments with 10 ten repetition, in complete random design, the doses of indano bark were diluted in distil water, (T0) control, with any thing (T1) 200 mg/100 mL, (T2) 100 mg/100 mL, (T3) 50 mg/100 mL, which were given at 6 hours interval all days until finalize the granulation process by means of brush technique. Results were evaluated by variance analyses and the Tukey test. In order to evaluate the

average means of the study treatments the statistic analyses system (SAS) were used. El better treatment was T1, which is the recommend doses, because produce a 10 days cicatrice ( $P > 0.01$ ), also a light inflammation was noted, besides 0.88 mm/days granulation speed was reported. The cicatrice process was more rapid in the back thoracic and in the member anterior right leg.

Key words: Indano bark, cicatrice, wound induced, inflammation, guinea pigs.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, J. 2006. Estación meteorológica. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Huanuco.
- AREVALO, G. 1982. Medicina indígena. Asociación interetina de desarrollo selva peruana aldesa. Lima, Perú. Lima. p 225 -227.
- BARBOSA, W., NAZARE, R., NAGATT, A. 1978. Estúdio tecnológico da fruta da amazonia. Comunicado Técnico nº 3. 18 p.
- BELLTRAM, G. 2006. Farmacología básica y clínica. Manual moderno. 8 ed. México. 672 p.
- CIRAD-FLHOR/IPGRI. 2001. Project for neotropical fruits. *Byrsonima crassifolia* L., rich. [En línea]: Ciat, ([http://www.ciat.cgiar.org/ipgri/fruits\\_from\\_america/](http://www.ciat.cgiar.org/ipgri/fruits_from_america/), documentos, 30 marzo.2007)
- CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA TRADICIONALES. 1988, Lima, Perú. Estudio de plantas de la zona del Huallaga con actividad cicatrizante. Perez E. Lima p. 3 - 9. [En línea]: Pebani (<http://www.pebani.com.pe/espanol/productos2.htm>, documentos, 5 Abril.2007).
- COTRAN, R., KUMAR, V., COLLINS, T. 2000. Patología estructural y funcional. 6 ed. Madrid, España, mac grauw hill p. 117 -118.

- ESTRELLA, E. 1995. Plantas medicinales amazónicas realidad y perspectiva. Tratado de corporación amazónica. p. 239 – 240.
- FERREIRA, V. 2003. Patología veterinaria. Universidad de Antioquia. Antioquia. p. 45 – 46.
- FERNÁNDEZ, M., GÓMEZ-SERRANILLOS, M., IGLESIAS, I., CÁCERES, A., RODRÍGUEZ, B., VILLAR, A. 1993. Estudio fotoquímico del extracto diclorometánico de *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.: aislamiento de compuestos activos. [En línea]: Medicina-naturista, ([http://www.medicina-naturista.net/salon\\_lectura./Resumenes\\_congreso](http://www.medicina-naturista.net/salon_lectura./Resumenes_congreso), documentos, 10 Abr. 2007).
- FIGUEIREDO, M., MICHELIN D. SANNOMIYA, M., SILVA M., DOS SANTOS L., DE ALMEIDA, L. SOUZA, A., SALGADO, H., VILEGAS, W. 2005. New glycolipid from plants medicinal. (60)1. p 8586. [En línea]: Scielo, ([http://www.scielo.br/scielo.Php?Script=sci\\_arttext&PID=S151693322005000100009&nrm=iso&lng=es&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.Php?Script=sci_arttext&PID=S151693322005000100009&nrm=iso&lng=es&tlng=pt), documentos, 18 Abr. 2007).
- GONZÁLES, E. 2002. Modelos experimentales para la evaluación de la acción cicatrizante de medicamentos. Rev Cubana Farm. (36) La Habana, Cuba. [En línea]: Scielo. (<http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75152002000300008&script>, documentos, 18 Abr.2007).
- GONZALEZ, M. CALDERON, C. 2000. Mejoría de la cicatrización de heridas escisionales en piel desnervada por sustancia. Rev. dermatología peruana [En línea]: sisbib. (<http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/Dermatología>, documentos, 01 Mar. 2007).

- GORDÓN, F., HAMILTON, M., DONOGHUE, S., GREENLEES, C., PALMER T, ROWLEY-JONES D, DHILLON, A., AMLOT. P., POUNDER, R., 1999. Pilot study of treatment of active ulcerative colitis with natalizumab, a humanized monoclonal antibody to alpha-4 integrin. *Aliment Pharmacol Ther*; 16:699 -705.(CD Rom. *Aliment Pharmacol Abstract*,1999).
- HUNTER, J. 1794. *Veterinary pathology*. 6 ed. [En línea]: Fesc, (<http://fesc.cuautitlan2.unam.mx/patologia/Articulos/Inflamcion.htm>, documento 01 May. 2007).
- ISHIZAWA, J. 2004. *Las plantas medicinales en la visión kechua Lamas*. Lima, Gladis faiffer. p. 90 - 92.
- KUNTH, L. 1822. *Byrsonima crassifolia* L, rich, species planturam. [En línea]: Conabio, ([http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles), documentos, 5 May. 2007)
- LITER, M. 2001. *Compendio de farmacología*. Argentina, Ateneo. 416 p.
- MARTÍNEZ, M. 2006. *Las plantas medicinales de México*. Botas, México [En línea]: Oas, (<http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea27s>, documentos, 5 May. 2007).
- MELLER, J. 1980. *Farmacología y terapéutica veterinaria*. México. Uteha. 50 p.
- MORTON, J. 1987. Nance. In: *Fruits of warm climates*. Miami, p. 207 – 209. [En línea]: hort, (<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/nance.html>, documentos, 20 May. 2007).

- ORTEGA, F. 1979. Medicina científica y medicina tradicional. Rev. Coord. Past. Selv. Perú. Iquitos 4(11):250,255. [En línea]: Oas (<http://www.oas.org/dsd/publications/unit> , documentos, 20 May.. 2007).
- RIVERA, V. 2000. Fisiología de la cicatrización. [En línea]: Médicos ecuador (<http://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/1>, documentos, 25 May. 2007).
- REZENDE, C., FRAGA, S. 2003. Chemical and aroma determination of the pulp and seed of murici. Rev. Bras. Cienc. Farm. São Paulo 41(1). [En línea]: Scielo, ([http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010350532003000300014&nrm=iso&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010350532003000300014&nrm=iso&lng=es&tlng=en), documentos, 25 May. 2007).
- SAS/ STAT, 1998. Users Guide, SAS Institute INC, Cary – NC, EEUU. 5. 37 p.
- TAFUR, L., LAO, J., CHOQUE, J. 2001. Evaluación de la corteza de sangre de grado como promotor en la cicatrización de lesiones cutáneas en ratas de laboratorio. Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS). 56 p.
- VALER, V y TRUJILLO, F. 1980. Universidad nacional de mayor de san marcos, Lima Perú [En línea]: sisbib, (<http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/Medicina> , documentos, 30 May. 2007).
- WALLENGREN, J. 2001. Neuropeptide-contain c-fibres and wound healing in rat skin. Neither capsaicin nor peripheral leucotomy affects the rate of healing. [En línea]: Sisbib ([http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/dermatologia/v10\\_n2](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/dermatologia/v10_n2), documentos, 15 Jun. 2007).

## **XI. ANEXOS**

Cuadro 5. Tamaño de las heridas evaluadas en respuesta a la aplicación de las diferentes concentraciones del indano (*Byrsonima crassifolia*. L, rich), durante la evolución de la cicatrización de heridas cutáneas en la zona umbilical inducidas en cuyes.

Fecha de evaluaciones	Tratamientos evaluados																																											
	T0 ( Testigo )										T1 ( 200 mg/100 ml de agua destilada )										T2 ( 100 mg/100 ml de agua destilada )										T3 ( 50 mg/100 ml de agua destilada )													
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	Promedios	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	Promedios	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	Promedios	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	Promedios
30/03/2007	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	<b>10.00</b>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	<b>10.00</b>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	<b>10.00</b>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	<b>10.00</b>
31/03/2007	10	10	10	9	9	8	9	9	9	9	<b>9.20</b>	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	<b>8.90</b>	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	<b>9.10</b>	10	9	10	10	10	10	10	9	9	10	<b>9.70</b>
01/04/2007	10	9	10	8	8	8	9	9	9	9	<b>8.90</b>	9	7	8	9	8	8	8	8	8	8	<b>8.10</b>	9	8	8	8	8	8	8	8	8	<b>8.10</b>	9	9	10	9	9	9	9	8	9	9	<b>9.00</b>	
02/04/2007	9	8	10	7	7	8	9	9	8	9	<b>8.40</b>	7	6	8	8	7	8	7	7	7	7	<b>7.20</b>	8	8	7	8	7	7	7	7	8	<b>7.50</b>	8	8	9	8	8	9	9	7	8	9	<b>8.30</b>	
03/04/2007	8	7	9	7	6	8	9	9	8	8	<b>7.90</b>	6	5	7	7	6	7	6	6	5	6	<b>6.10</b>	7	7	6	7	6	6	7	7	7	<b>6.70</b>	8	8	8	7	7	8	8	6	8	8	<b>7.60</b>	
04/04/2007	6	7	8	6	5	8	7	7	7	8	<b>6.90</b>	5	4	6	6	5	6	5	5	4	5	<b>5.10</b>	6	6	5	6	5	5	6	6	6	<b>5.70</b>	7	7	7	7	7	8	7	5	7	8	<b>7.00</b>	
05/04/2007	5	6	7	6	4	7	6	6	7	7	<b>6.10</b>	4	3	5	5	4	5	4	4	3	4	<b>4.10</b>	5	5	4	5	4	4	5	5	5	<b>4.70</b>	6	6	7	6	6	7	6	5	7	7	<b>6.30</b>	
06/04/2007	4	5	6	5	4	7	6	6	6	6	<b>5.50</b>	3	2	4	4	3	4	3	3	2	3	<b>3.10</b>	5	4	3	4	3	3	4	4	4	<b>3.80</b>	5	5	6	5	5	7	5	4	6	6	<b>5.40</b>	
07/04/2007	4	4	5	5	3	6	6	6	6	6	<b>5.10</b>	2	1	3	3	2	3	2	2	1	2	<b>2.10</b>	4	3	2	3	2	2	3	4	3	<b>2.90</b>	4	4	5	4	5	6	4	3	6	5	<b>4.60</b>	
08/04/2007	4	4	5	4	3	6	6	6	6	6	<b>5.00</b>	1	0	2	2	1	2	0	1	0	1	<b>1.00</b>	3	2	1	2	1	1	2	3	3	<b>2.00</b>	3	3	4	3	4	5	3	2	5	4	<b>3.60</b>	
09/04/2007	3	4	4	4	3	5	5	5	5	5	<b>4.30</b>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	<b>0.30</b>	2	1	0	1	0	0	2	2	2	<b>1.10</b>	2	2	3	2	3	4	2	1	4	3	<b>2.60</b>	
10/04/2007	2	3	3	3	2	4	4	4	4	4	<b>3.30</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.00</b>	1	0	0	0	0	0	1	1	1	<b>0.40</b>	1	1	2	1	2	3	1	0	3	2	<b>1.60</b>	
11/04/2007	1	2	2	2	1	3	3	3	3	3	<b>2.30</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.00</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.00</b>	0	0	1	0	1	2	0	0	2	1	<b>0.70</b>	
12/04/2007	0	1	1	1	0	2	2	2	2	2	<b>1.30</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.00</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.00</b>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	<b>0.20</b>	
13/04/2007	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	<b>0.50</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.00</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.00</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.00</b>	
14/04/2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.00</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.00</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.00</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0.00</b>	
<b>Total</b>											<b>84.70</b>											<b>56.00</b>											<b>62.00</b>											<b>76.60</b>

1. Promedios de tamaños de heridas cutaneas inducidas de 40 cuyes(10 repeticiones)
2. Tratamientos: T0 = 0mg, T1 = 200mg, T2 = 100mg, T3 = 50mg de corteza de indano(*Byrsonima crassifolia*.L, rich)/ 100 ml de agua destilada

Cuadro 6. Niveles de inflamación de las heridas cutáneas inducidas en cuyes tratadas con corteza del indano (*Byrsonima crassifolia. L, rich*), en la parte de la zona umbilical.

Tratamientos evaluados																																								
Fecha de evaluaciones	To ( Testigo)										T1 (200 mg/100 ml de agua destilada)										T2 (100mg/100 ml de agua destilada)										T3 (50 mg/100 ml de agua destilada)									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
30/03/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
31/03/2007	++	++	++	-	-	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
01/04/2007	++	+	++	-	-	++	++	++	+	++	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
02/04/2007	+	-	++	+	-	++	++	++	+	++	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
03/04/2007	-	-	+	+	-	++	+	++	+	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
04/04/2007	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		
05/04/2007	-	+	-	+	++	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-		
06/04/2007	-	-	-	+	+	+	+	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-		
07/04/2007	-	-	-	+	+	+	+	++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
08/04/2007	-	-	-	+	+	-	+	+	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
09/04/2007	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
11/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
12/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
13/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
14/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

1. Promedios de heridas cutaneas inducidas en 40 cuyes(10 repeticiones)
2. Mediana inflamacion(++)
3. Ligera inflamacion(+)
4. Sin inflamacion(-)

Cuadro 7. Tamaño de las heridas evaluadas en respuesta a la aplicación de las diferentes concentraciones del indano (*Byrsonima crassifolia. L, rich*), durante la evolución de la cicatrización de heridas cutáneas en el dorso torácico derecho inducidas en cuyes.

Fecha de evaluaciones	Tratamientos evaluados																																												
	To ( Testigo )										T1 ( 200 mg/100 ml de agua destilada )										T2 ( 100 mg/100 ml de agua destilada )										T3 ( 50 mg/100 ml de agua destilada )														
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	Promedios	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	Promedios	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	Promedios	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	Promedios	
13/03/2007	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10.00	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10.00	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10.00		
14/03/2007	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10.00	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9.00	10	10	9	9	9	9	9	10	9	10	9.40	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10.00
15/03/2007	10	10	10	9	9	10	9	9	10	9	9.50	8	9	8	8	8	8	7	8	8	8	8.00	8	9	8	9	9	8	8	9	8	9	8.50	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8.90	
16/03/2007	9	9	9	9	9	10	9	8	9	9	9.00	7	8	7	7	7	7	6	7	7	7	7.00	7	8	7	8	8	8	7	8	7	8	7.60	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8.10	
17/04/2007	9	8	9	8	8	9	9	7	8	8	8.30	6	7	6	6	6	6	5	6	6	6	6.00	6	7	6	7	7	8	6	7	6	7	6.70	7	8	7	7	8	6	7	7	7	8	7.20	
18/04/2007	8	8	8	8	7	8	8	6	7	8	7.60	5	6	5	5	5	5	4	5	5	5	5.00	5	6	5	6	6	7	5	6	5	6	5.70	7	7	6	6	7	5	6	6	6	7	6.30	
19/04/2007	7	7	6	7	7	7	7	5	7	7	6.70	3	5	4	4	4	3	3	5	4	4	3.90	4	6	4	6	5	6	4	5	5	5	5.00	6	7	5	6	6	4	5	5	5	6	5.50	
20/04/2007	7	7	6	6	6	6	6	4	6	7	6.10	2	4	2	3	3	2	3	4	3	3	2.90	3	5	3	5	3	5	3	4	4	4	3.90	6	6	4	5	5	3	4	5	4	5	4.70	
21/04/2007	6	6	5	5	5	5	5	3	5	6	5.10	1	3	1	2	2	1	2	3	2	2	1.90	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3	2.90	5	5	3	4	4	3	3	4	3	5	3.90	
22/04/2007	5	5	3	4	3	4	3	2	4	4	3.70	0	2	0	1	1	0	0	2	1	1	0.80	2	3	1	2	1	3	1	2	2	2	1.90	4	4	3	3	4	3	3	3	2	4	3.30	
23/04/2007	3	3	2	3	2	3	2	1	3	3	2.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1	2	0	1	0	2	0	1	1	1	0.90	3	3	2	2	3	2	2	2	1	3	2.30	
24/04/2007	2	2	1	2	0	2	1	0	2	2	1.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.10	2	2	1	1	2	1	1	1	0	2	1.30	
25/04/2007	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0.60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0.40	
26/04/2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
<b>Total</b>											<b>80.50</b>											<b>54.50</b>											<b>62.60</b>											<b>71.90</b>	

1. Promedios de tamaños de heridas cutaneas inducidas de 40 cuyes(10 repeticiones)

2. Tratamientos: T0 = 0mg, T1 = 200mg, T2 = 100mg, T3 = 50mg de corteza de indano(*Byrsonima crassifolia.L, rich*)/ 100 ml de agua destilada

Cuadro 8. Niveles de inflamaciones de las heridas inducidas, en cuyes aplicando diferentes concentraciones de dilución de la corteza de indano, (*Byrsonima crassifolia*. L, rich), en la zona dorso torácico derecho inducidas en cuyes.

Tratamientos evaluados																																								
Fecha de evaluaciones	To ( Testigo)										T1 (200 mg/100 ml de agua destilada)										T2 (100 mg/100 ml de agua destilada )										T3 (50 mg/100 ml de agua destilada)									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
13/03/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14/03/2007	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	++	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	++	++	+
15/03/2007	++	++	++	++	+	++	++	++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	++	-	-	++	-	-	++	++	-
16/03/2007	++	+	+	++	+	+	++	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	++	-	-	++	-	-	++	++	-
17/04/2007	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	++	-	-	++	-	-	++	++	-
18/04/2007	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	++	-	-	+	+	-	
19/04/2007	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20/04/2007	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
23/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
25/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	L	PPI	F	PPD	OI	L	AB	OD	X	W	PPD	OD	PAD	PPI	OI	F	L	P	AB	OSI	PAD	P	PAI	F	N	AB	PPD	CAB	PPI	L	OD	N	PPI	PPD	AB	F	P	PAD	L	CAB

1. Promedios de heridas cutaneas inducidas en 40 cuyes(10 repeticiones)
2. Mediana inflamacion(++)
3. Ligera inflamacion(+)
4. Sin inflamacion(-)



Cuadro 10. Niveles de inflamación de las heridas cutáneas inducidas en cuyes tratadas con la corteza del indano (*Byrsonima crassifolia* .L, rich), en la zona del miembro anterior derecho.

Fecha de evaluaciones	Tratamientos evaluados																																							
	To ( Testigo)										T1 ( 200 mg/100 ml de agua destilada)										T2 (100 mg/100 ml de agua destilada)										T3 ( 50 mg/100 ml de agua destilada )									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
17/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18/04/2007	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	++	+	+	+	-	+	-	++	+	+	++	+	++	++	++	++
19/04/2007	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	++	-	-	-	-	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+
20/04/2007	+	+	+	+	+	++	+	+	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+
21/04/2007	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+
22/04/2007	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
23/04/2007	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-
24/04/2007	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	+
25/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+
26/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
27/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30/04/2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1. Promedios de heridas cutaneas inducidas en 40 cuyes( 10 repeticiones)
2. Mediana inflamacion(++)
3. Ligera inflamacion(+)
4. Sin inflamacion(-)

Cuadro 11. Promedios de tamaño de heridas cutáneas (mm), realizadas en zona umbilical en cuyes, teniendo como datos transformados por la fórmula  $\sqrt{x+1}$ , llevando al análisis de varianza sometido a tratamientos con corteza del indano, en cada evaluación durante el experimento.

Días	Tratamientos evaluadas (Concentraciones de corteza del indano)			
	T0(testigo)	T1(200 mg/100mL)	T2 (100 mg/100mL)	T3 (50 mg/100 mL)
1	3.3160 <sup>a</sup>	3.3160 <sup>a</sup>	3.1360 <sup>a</sup>	3.3160 <sup>a</sup>
2	3.1928 <sup>b</sup>	3.14580 <sup>b</sup>	3.26980 <sup>a</sup>	3.17740 <sup>b</sup>
3	3.1492 <sup>a</sup>	2.99900 <sup>b</sup>	3.14500 <sup>a</sup>	3.01620 <sup>b</sup>
4	3.0774 <sup>ab</sup>	2.86130 <sup>bc</sup>	3.02960 <sup>ab</sup>	2.91400 <sup>ab</sup>
5	3.0142 <sup>a</sup>	2.63940 <sup>c</sup>	2.86020 <sup>b</sup>	2.77310 <sup>b</sup>
6	2.8234 <sup>ab</sup>	2.46520 <sup>bc</sup>	2.69620 <sup>ab</sup>	2.58620 <sup>bc</sup>
7	2.6577 <sup>ab</sup>	2.25270 <sup>bc</sup>	2.52140 <sup>ab</sup>	2.38510 <sup>b</sup>
8	2.5423 <sup>a</sup>	2.01720 <sup>c</sup>	2.31320 <sup>bc</sup>	2.18650 <sup>bc</sup>
9	2.4595 <sup>a</sup>	1.74880 <sup>c</sup>	2.0834 <sup>b</sup>	1.9668 <sup>b</sup>
10	2.4382 <sup>a</sup>	1.38520 <sup>c</sup>	1.8228 <sup>b</sup>	1.7170 <sup>b</sup>
11	2.2953 <sup>a</sup>	1.12420 <sup>c</sup>	1.4706 <sup>b</sup>	1.4170 <sup>b</sup>
12	2.0644 <sup>a</sup>	1.00000 <sup>cb</sup>	1.18780 <sup>b</sup>	1.16560 <sup>b</sup>
13	1.8024 <sup>a</sup>	1.00000 <sup>b</sup>	1.00000 <sup>b</sup>	1.00000 <sup>b</sup>
14	1.4902 <sup>a</sup>	1.00000 <sup>b</sup>	1.00000 <sup>b</sup>	1.00000 <sup>b</sup>
15	1.000 <sup>a</sup>	1.000 <sup>b</sup>	1.000 <sup>a</sup>	1.000 <sup>a</sup>
16	1.000 <sup>a</sup>	1.000 <sup>a</sup>	1.000 <sup>a</sup>	1.000 <sup>a</sup>

1. Tratamientos: T0 = 0 mg, T1 = 200 mg, T2 = 100 mg, T3 = 50 mg de corteza del indano (*Byrsonima crassifolia* L, rich) / 100 mL agua destilada.

2. promedios seguidos por letras diferentes en la misma columna difieren significativamente entre sí ( $P > 0.01$ ) a la prueba de Tukey.

Cuadro 12. Promedios de Tamaño de heridas cutáneas (mm), realizadas en dorso torácico derecho en cuyes, teniendo como datos transformados por la formula  $\sqrt{x+1}$ , llevando al análisis de varianza sometido a tratamientos con corteza del indano, en cada evaluación durante el experimento.

Días	Tratamientos evaluadas (Concentraciones de corteza del indano)			
	T0(testigo)	T1(200 mg/100 mL)	T2 (100 mg/100 mL)	T3 (50 mg/100 mL )
1	3.3160 <sup>a</sup>	3.3160 <sup>a</sup>	3.3160 <sup>a</sup>	3.3160 <sup>a</sup>
2	3.3160 <sup>a</sup>	3.3160 <sup>a</sup>	3.3160 <sup>a</sup>	3.3160 <sup>a</sup>
3	3.22360 <sup>a</sup>	2.99900 <sup>c</sup>	3.11180 <sup>b</sup>	3.14580 <sup>ab</sup>
4	3.22280 <sup>a</sup>	2.82690 <sup>d</sup>	2.93120 <sup>c</sup>	3.01620 <sup>b</sup>
5	3.04760 <sup>a</sup>	2.64370 <sup>c</sup>	2.77200 <sup>b</sup>	2.86130 <sup>b</sup>
6	2.91180 <sup>a</sup>	2.44730 <sup>c</sup>	2.58490 <sup>b</sup>	2.69860 <sup>b</sup>
7	2.77180 <sup>a</sup>	2.01490 <sup>c</sup>	2.44220 <sup>b</sup>	2.57950 <sup>b</sup>
8	2.65900 <sup>a</sup>	1.31200 <sup>c</sup>	2.20550 <sup>b</sup>	2.37940 <sup>b</sup>
9	2.46290 <sup>a</sup>	1.31200 <sup>d</sup>	1.96680 <sup>c</sup>	2.18420 <sup>b</sup>
10	2.15740 <sup>a</sup>	1.00000 <sup>c</sup>	1.69020 <sup>b</sup>	2.06760 <sup>a</sup>
11	2.0610 <sup>a</sup>	1.00000 <sup>b</sup>	1.3534 <sup>b</sup>	1.8074 <sup>a</sup>
12	1.52200 <sup>a</sup>	1.00000 <sup>b</sup>	1.04140 <sup>b</sup>	1.49980 <sup>a</sup>
13	1.04140 <sup>b</sup>	1.00000 <sup>b</sup>	1.00000 <sup>b</sup>	1.16560 <sup>a</sup>
14	1.000 <sup>a</sup>	1.000 <sup>a</sup>	1.000 <sup>a</sup>	1.000 <sup>a</sup>

1. Tratamientos: T0 = 0 mg, T1 = 200 mg, T2 = 100 mg, T3 = 50 mg de corteza del indano (*Byrsonima crassifolia* .L, rich) / 100 mL agua destilada.

2. Promedios seguidos por letras diferentes en la misma columna difieren significativamente ente si (P > 0.01). a la prueba de Tukey.

Cuadro 13. Promedios de tamaño de heridas cutáneas (mm), realizadas en el miembro anterior derecho en cuyes, teniendo como datos transformados por la formula  $\sqrt{x+1}$ , llevando al análisis de varianza sometido a tratamientos con corteza del indano, en cada evaluación durante el experimento.

Días	Tratamientos evaluadas (concentraciones de corteza del indano)			
	T0(testigo)	T1(200 mg/100 mL)	T2 (100 mg/100 mL)	T3 (50 mg/100 mL )
1	3.3160 <sup>a</sup>	3.3160 <sup>a</sup>	3.3160 <sup>a</sup>	3.3160 <sup>a</sup>
2	3.3160 <sup>a</sup>	3.16200 <sup>c</sup>	3.22360 <sup>b</sup>	3.16200 <sup>c</sup>
3	3.25400 <sup>a</sup>	2.99900 <sup>c</sup>	3.08100 <sup>b</sup>	3.14580 <sup>b</sup>
4	3.16120 <sup>a</sup>	2.8269 <sup>d</sup>	2.93120 <sup>c</sup>	3.01620 <sup>b</sup>
5	3.16120 <sup>a</sup>	2.82690 <sup>d</sup>	2.93120 <sup>c</sup>	3.01620 <sup>b</sup>
6	3.06300 <sup>a</sup>	2.64370 <sup>c</sup>	2.77200 <sup>b</sup>	2.86130 <sup>b</sup>
7	2.91180 <sup>a</sup>	2.44730 <sup>c</sup>	2.58490 <sup>b</sup>	2.69860 <sup>b</sup>
8	2.77180 <sup>a</sup>	2.20728 <sup>c</sup>	2.44390 <sup>b</sup>	2.54400 <sup>b</sup>
9	2.65900 <sup>a</sup>	1.96680 <sup>d</sup>	2.20550 <sup>c</sup>	2.37940 <sup>b</sup>
10	2.46290 <sup>a</sup>	1.69020 <sup>d</sup>	1.96680 <sup>c</sup>	2.20550 <sup>b</sup>
11	2.15740 <sup>a</sup>	1.3120 <sup>c</sup>	1.6902 <sup>b</sup>	2.06760 <sup>a</sup>
12	1.86100 <sup>a</sup>	1.00000 <sup>c</sup>	1.35340 <sup>b</sup>	1.80740 <sup>a</sup>
13	1.52200 <sup>a</sup>	1.00000 <sup>c</sup>	1.04140 <sup>b</sup>	1.49980 <sup>a</sup>
14	1.000 <sup>a</sup>	1.000 <sup>a</sup>	1.000 <sup>a</sup>	1.000 <sup>a</sup>

1. Tratamientos: T0 = 0 mg, T1 = 200 mg, T2 = 100 mg, T3 = 50 mg de corteza del indano (*Byrsonima crassifolia* .L, rich) / 100 mL agua destilada.

2. promedios seguidos por letras diferentes en la misma columna difieren significativamente ente si ( $P > 0.01$ ). a la prueba de Tukey.

**Cuadro14. Anva del promedio de heridas cutáneas al segundo día realizado en la zona umbilical en cuyes.**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.0832819	0.02776063	5.46	2.86	*
					4.38	
Error	36	0.1831596	0.00508772			
Total	39	0.2664415				

CV = 2.231633 %

**Cuadro 15. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona umbilicales cuyes.**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.1891724	0.06305747	8.23	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.2757472	0.00765964			
Total	39	0.4649196				

CV = 2.845141 %

**Cuadro 16. Anva del promedio de heridas cutáneas al cuarto día realizado en la zona umbilicales cuyes.**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.30037288	0.10012429	5.42	2.86	*
					4.38	
Error	36	0.6655669	0.01848797			
Total	39	0.96593978				

CV = 4.577244 %

Cuadro 17. Anva del promedio de heridas cutáneas al quinto día realizado en la zona umbilical en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.74133748	0.24711249	12.95	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.68700665	0.01908351			
Total	39	1.42834397				

CV = 4.895697 %

Cuadro 18. Anva del promedio de heridas cutáneas al sexto día realizado en la zona umbilical es cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.7021323	0.2346441	10.19	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.8268152	0.02296709			
Total	39	1.5289475				

CV = 5.734518 %

Cuadro 19. Anva del promedio de heridas cutáneas al séptimo día realizado en la zona umbilical en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.91305147	0.30435049	10.14	2.86	**
					4.38	
Error	36	1.0804595	0.03001276			
Total	39	1.99351097				

CV = 7.058926

Cuadro 20. Anva del promedio de heridas cutáneas al octavo día realizado en la zona umbilical en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	1.4678546	0.48928487	13.42	2.86	**
					4.38	
Error	36	1.3122358	0.03645099			
Total	39	2.7800904				

CV = 8.429947 %

Cuadro 21. Anva del promedio de heridas cutáneas al noveno día realizado en la zona umbilical en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	2.65593927	0.88853313	17.68	2.86	**
					4.38	
Error	36	2.80274221	0.05007617			
Total	39	4.45868137				

CV = 10.83863 %

Cuadro 22. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo día realizado en la zona umbilical en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	5.8010856	1.9336952	26.51	2.86	**
					4.38	
Error	36	2.6259628	0.07294341			
Total	39	8.4270484				

CV = 14.67190 %

**Cuadro 23. Anva del promedio de heridas cutáneas al onceavo día realizado en la zona umbilical en cuyes.**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	7.57903488	2.52634496	30.8	2.86	**
					4.38	
Error	36	2.9527901	0.08202195			
Total	39	10.531825				

CV = 18.16332 %

**Cuadro 24. Anva del promedio de heridas cutáneas al doceavo día realizado en la zona umbilical en cuyes.**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	6.9310035	2.3103345	49.44	2.86	**
					4.38	
Error	36	1.6823604	0.04673223			
Total	39	8.6133639				

CV = 15.96046 %

**Cuadro 25. Anva del promedio de heridas cutáneas al treceavo día realizado en la zona umbilical en cuyes.**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	4.8288432	1.6096144	113.22	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.5118064	0.01421648			
Total	39	5.3406496				

CV = 9.931235 %

**Cuadro 26. Anva del promedio de heridas cutáneas al catorceavo día realizado en la zona umbilical en cuyes.**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	1.8022203	0.6007401	27.36	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.7903476	0.0219541			
Total	39	2.5925679				

CV = 13.19934 %

**Cuadro 27. Anva del promedio de heridas cutáneas al quinceavo día realizado en la zona umbilical en cuyes.**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0	0	0	2.86	NS
					4.38	
Error	36	0	0			
Total	39	0				

CV = 0%

**Cuadro 28. Anva del promedio de heridas cutáneas al dieciseisavo día realizado en la zona umbilical en cuyes.**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0	0	0	2.86	NS
					4.38	
Error	36	0	0			
Total	39	0				

CV = 0%

Cuadro 29. Anva del promedio de heridas cutáneas al segundo día realizado en el dorso torácico derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.1691275	0.05637583	11.81	2.86	**
					4.38	
Error	36	17190600	0.00477517			
Total	39	0.3410335				

CV = 2.156928 %

Cuadro 30. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en el dorso torácico derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.2610683	0.08702277	10.81	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.2898076	0.00805021			
Total	39	0.5508759				

CV = 2.875690 %

Cuadro 31. Anva del promedio de heridas cutáneas al cuarto día realizado en el dorso torácico derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.84597228	0.28199076	38.23	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.2655397	0.0073761			
Total	39	1.11151198				

CV = 2.863500 %

Cuadro 32. Anva del promedio de heridas cutáneas al quinto día realizado en el dorso torácico derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.8639585	0.28798617	24.27	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.4271226	0.01186452			
Total	39	1.2910811				

CV = 3.847354 %

Cuadro 33. Anva del promedio de heridas cutáneas al sexto día realizado en el dorso torácico derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	1.1577281	0.38590937	23.86	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.582273	0.01617425			
Total	39	1.7400011				

CV = 4.779961 %

Cuadro 34. Anva del promedio de heridas cutáneas al séptimo día realizado en el dorso torácico derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	3.096807	1.032269	28.23	2.86	**
					4.38	
Error	36	1.3165046	0.03656957			
Total	39	4.4133116				

CV = 7.798692 %

Cuadro 35. Anva del promedio de heridas cutáneas al octavo día realizado en el dorso torácico derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	10.1654341	3.38847802	69.1	2.86	**
					4.38	
Error	36	1.7652669	0.04903519			
Total	39	11.9307009				

CV = 10.35257 %

Cuadro 36. Anva del promedio de heridas cutáneas al noveno día realizado en el dorso torácico derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	7.21279588	2.40426529	50.88	2.86	**
					4.38	
Error	36	1.7012401	0.04725667			
Total	39	8.91403598				

CV = 10.97092 %

Cuadro 37. Anva del promedio de heridas cutáneas al décimo día realizado en el dorso torácico derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	8.311228	2.22802837	14.5	2.86	**
					4.38	
Error	36	1.1285204	0.15369274			
Total	39	9.4397484				

CV = 10.24139 %

Cuadro 38. Anva del promedio de heridas cutáneas al onceavo día realizado en el dorso torácico derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	6.6840851	2.22802837	14.5	2.86	**
					4.38	
Error	36	5.5329388	0.15369274			
Total	39	12.2170239				

CV = 25.20407 %

Cuadro 39. Anva del promedio de heridas cutáneas al doceavo día realizado en el dorso torácico derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	2.4139944	0.8046648	19.45	2.86	**
					4.38	
Error	36	1.489428	0.04137			
Total	39	3.9034224				

CV = 16.06917%

Cuadro 40. Anva del promedio de heridas cutáneas al treceavo día realizado en el dorso torácico derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.1842507	0.0614169	3.91	2.86	*
					4.38	
Error	36	0.5656068	0.0157113			
Total	39	0.7498575				

CV = 11.91778 %

Cuadro 41. Anva del promedio de heridas cutáneas al catorceavo día realizado en el dorso torácico derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0	0		2.86 4.38	ns
Error	36	0	0			
Total	39	0				

CV = 0 %

Cuadro 42. Anva del promedio de heridas cutáneas al segundo día realizado en la zona del miembro anterior derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.1588972	0.05296573	33.5	2.86 4.38	**
Error	36	0.0569184	0.00158107			
Total	39	0.2158156				

CV = 1.236439 %

Cuadro 43. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.3489099	0.1163033	20.73	2.86 4.38	**
Error	36	0.201966	0.00561017			
Total	39	0.5508759				

CV = 2.400636 %

**Cuadro 44. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho en cuyes.**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.59904867	0.19968289	34.62	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.2076357	0.00576766			
Total	39	0.80668437				

CV = 2.545184 %

**Cuadro 45. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho en cuyes.**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.59904867	0.19968289	34.62	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.0276357	0.00576766			
Total	39	0.80668437				

CV = 2.545184 %

**Cuadro 46. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho en cuyes.**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0.9324038	0.31080127	23.13	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.4837022	0.013436			
Total	39	1.416106				

CV = 4.088695 %

Cuadro 47. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	1.1577281	0.38590937	23.86	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.582273	0.01617425			
Total	39	1.7400011				

CV = 4.779961 %

Cuadro 48. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	1.64075227	0.54691742	21.9	2.86	**
					4.38	
Error	36	0.8989381	0.0249705			
Total	39	2.53969037				

CV = 6.341433 %

Cuadro 49. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	2.55109228	0.85036409	23.6	2.86	**
					4.38	
Error	36	1.2973165	0.03603657			
Total	39	3.84840878				

CV = 8.244021 %

Cuadro 50. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	3.2711365	1.09037883	27.84	2.86	**
					4.38	
Error	36	1.4098946	0.03916374			
Total	39	4.6810311				

CV = 9.508170 %

Cuadro 51. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	4.493596	1.49786533	28.2	2.86	**
					4.38	
Error	36	1.9123124	0.05311979			
Total	39	3.64059084				

CV = 12.75611 %

Cuadro 52. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	4.9618851	1.6539617	43.24	2.86	**
					4.38	
Error	36	1.3769388	0.0382483			
Total	39	6.3388239				

CV = 12.99091 %

Cuadro 53. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	2.4139944	0.8046648	19.45	2.86 4.38	**
Error	36	1.489428	0.041373			
Total	39	3.9034224				

CV = 16.06917 %

Cuadro 54. Anva del promedio de heridas cutáneas al tercer día realizado en la zona del miembro anterior derecho en cuyes.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	Sig
Tratamiento	3	0	0		2.86 4.38	ns
Error	36	0	0			
Total	39	0				

CV = 0 %

**Fotos de corte en la zona umbilical del cuy de 10 mm de diámetro (T0)**

Foto1. Corte en la zona umbilical al primer día



Foto 2. Cicatrización de heridas cutáneas a 5 días

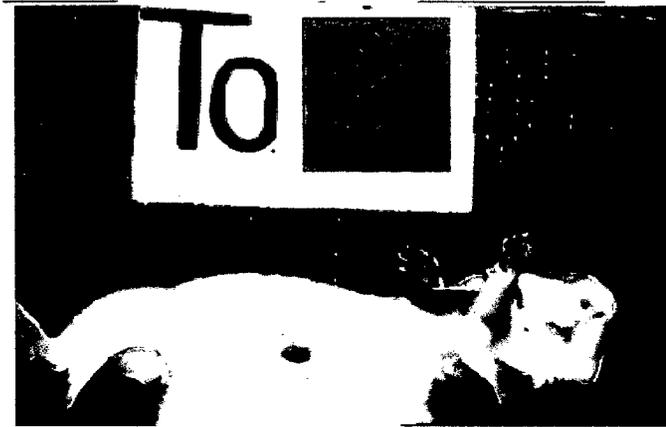


Foto 3. Cicatrización de heridas cutáneas a 11 días

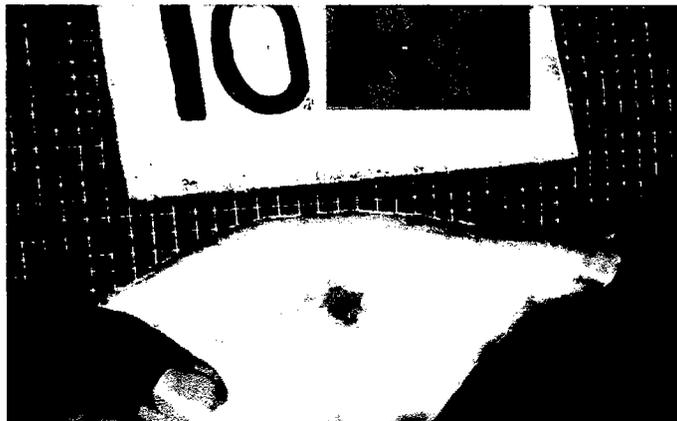


Foto 4. Cicatrización de heridas cutáneas a 15 días



**Fotos de Corte de la zona umbilical del cuy de 10 mm de diámetro (T1)**

Foto 5. Corte en la zona umbilical al primer día



Foto 6. Cicatrización de heridas cutáneas a 5 días



Foto 7. Cicatrización de heridas cutáneas a 11 días



**Fotos de corte en la zona umbilical del cuy de 10 mm de diámetro (T2)**

Foto 8. Corte en la zona umbilical al primer día



Foto 9. Cicatrización de la herida cutánea a 5 días



Foto 10. Cicatrización de heridas cutáneas a 11 días



**Fotos de corte en la zona umbilical del cuy de 10 mm de diámetro (T3)**

Foto 11. Cicatrización de heridas cutáneas a 5 días

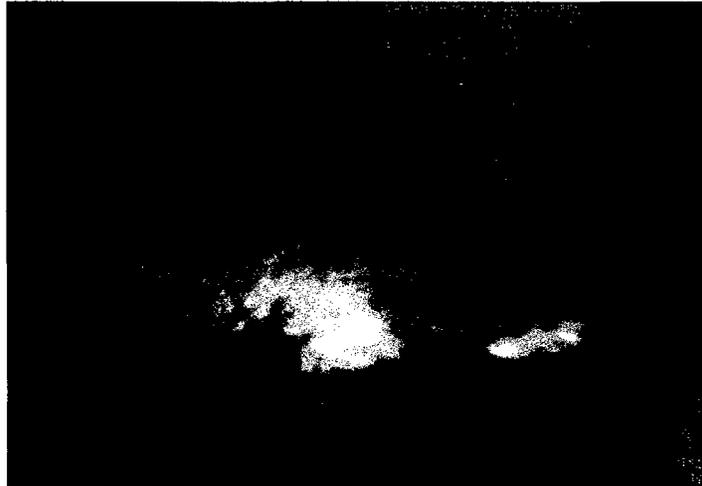
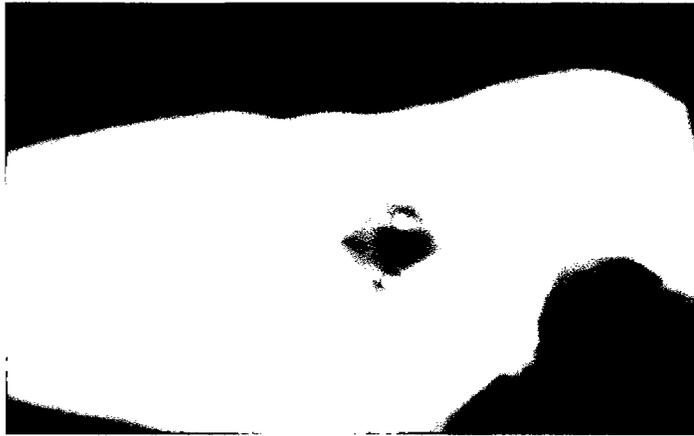


Foto 12. Cicatrización de heridas cutáneas a 14 días



**Fotos de Corte en la zona dorso torácico derecho del cuy de 10 mm de diámetro (T0)**

Foto 13. Corte en el dorso torácico derecho al primer día    Foto14. Cicatrización de heridas cutáneas a 13 días



**Fotos de corte en la zona dorso torácico derecho del cuy de 10 mm de diámetro (T1)**

Foto 15. Cicatrización de heridas cutáneas al primer día

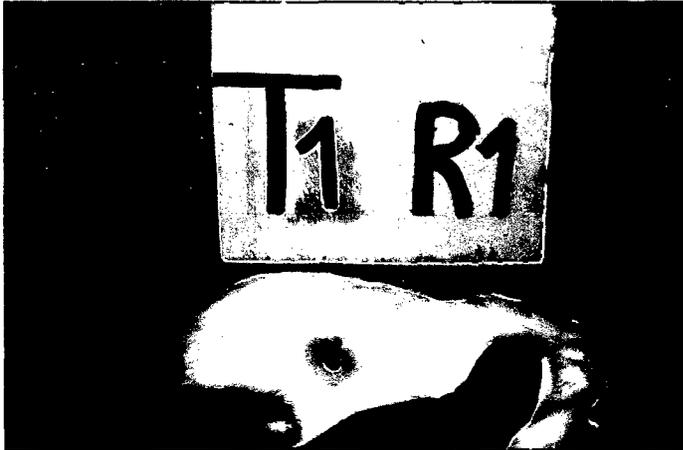


Foto 16. Cicatrización de heridas cutáneas a 5 días

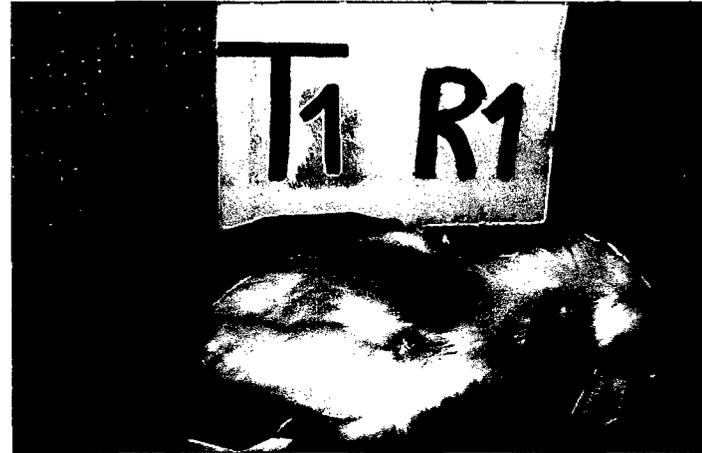


Foto17. Cicatrización de heridas cutáneas a 10 días



**Fotos de corte en la zona dorso torácico derecho del cuy de 10 mm de diámetro (T2)**

Foto 18. Cicatrización de heridas cutáneas al primer día

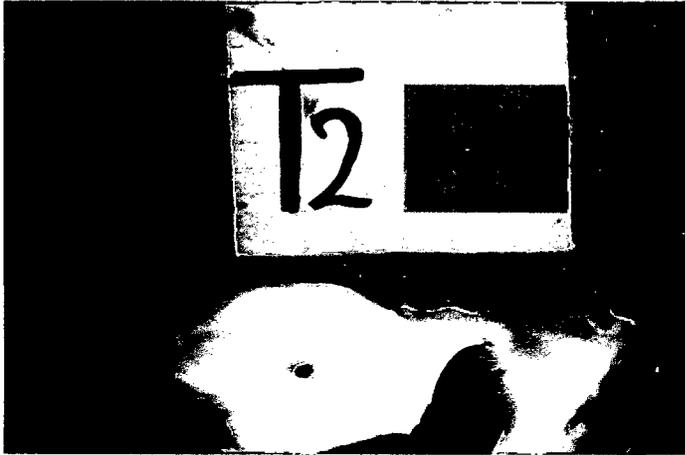


Foto 19. Cicatrización de heridas cutáneas a 5 días



Foto 20. Cicatrización de heridas cutáneas a 12 días



**Fotos de corte en la zona dorso torácico derecho del cuy de 10 mm de diámetro (T3)**

Foto 21. Cicatrización de heridas cutáneas al primer día

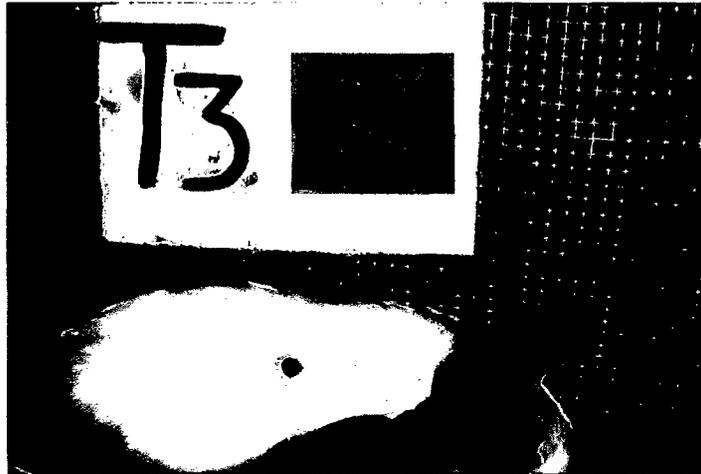
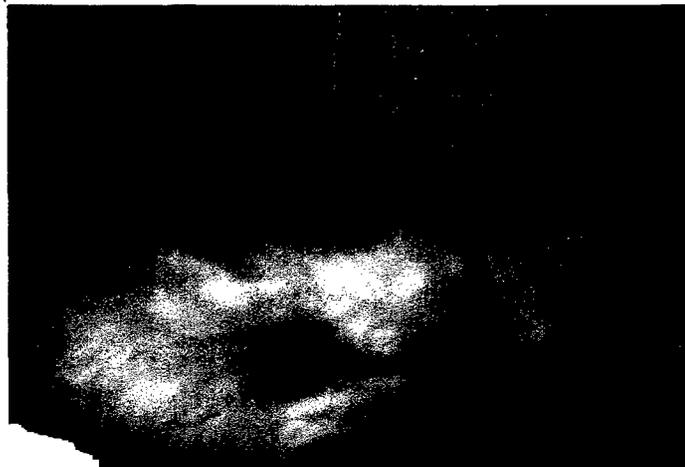


Foto 22. Cicatrización de heridas cutáneas a 5 días



Foto 23. Cicatrización de heridas cutáneas a 13 días



**Fotos de corte en el miembro anterior derecho del cuy de 10 mm de diámetro (T0)**

Foto 24. Cicatrización de heridas cutáneas a 5 días

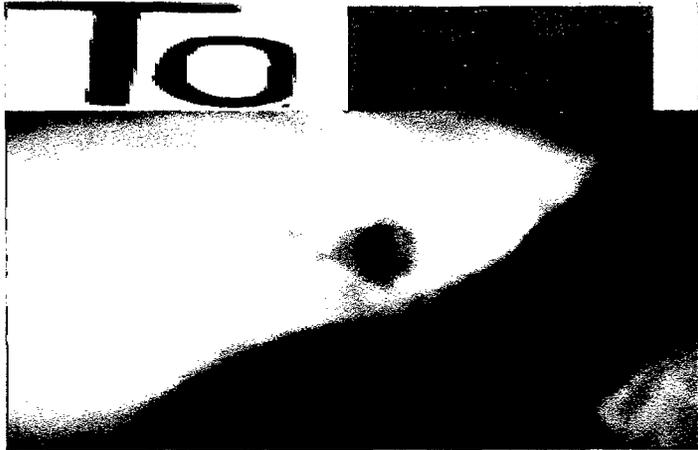


Foto 25. Cicatrización de heridas cutáneas a 13 días



**Fotos de corte en el miembro anterior derecho del cuy de 10 mm de diámetro (T1)**

Foto 26. Cicatrización de heridas cutáneas al primer día



Foto 27. Cicatrización de herida cutánea a 5 días



Foto 28. Cicatrización de heridas cutáneas a 10 días



**Fotos de corte en el miembro anterior derecho del cuy de 10 mm de diámetro (T2)**

Foto 29. Cicatrización de heridas cutáneas a 3 días

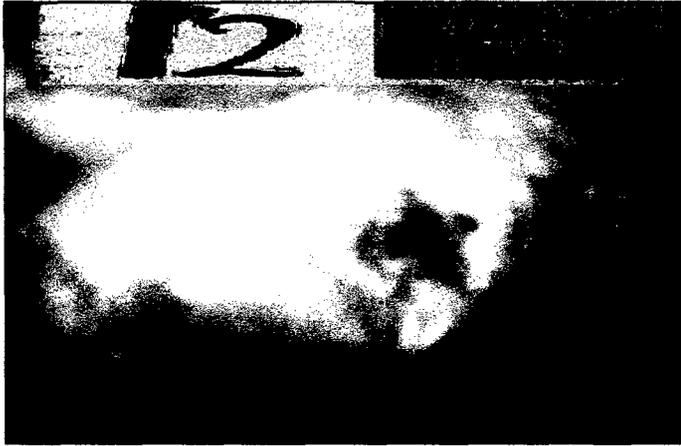
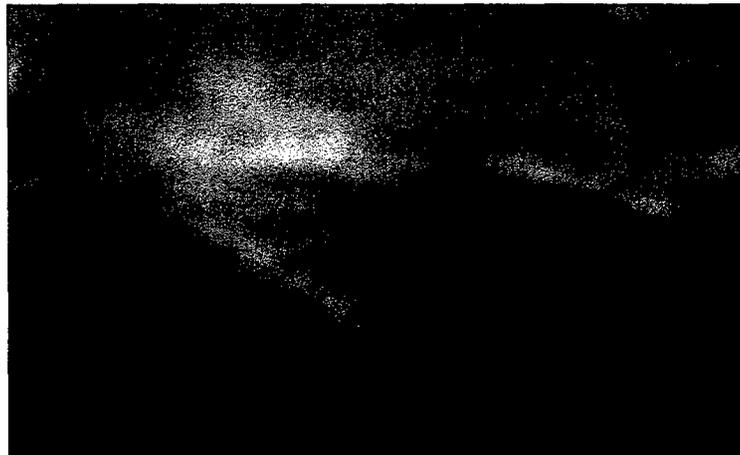


Foto 30. Cicatrización de heridas cutáneas a 5 días



Foto 31. Cicatrización de heridas cutáneas a 12 días



**Fotos de corte en el miembro anterior derecho del cuy de 10 mm de diámetro (T3)**

Foto 32. Cicatrización de heridas a 2 días

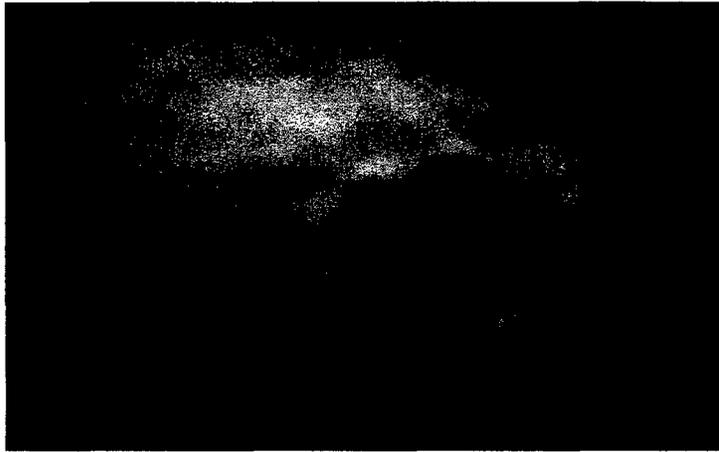


Foto 33. Cicatrización de heridas cutáneas a 5 días



Foto 34. Cicatrización de heridas cutáneas a 13 días

