



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”**



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

**“COMPARACIÓN DE LA MIEL DE ABEJA Y VIOLETA DE
GENCIANA EN LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS EN
CUYES (*Cavia porcellus*)”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
MEDICO VETERINARIO**

PRESENTADO POR:

**Bach. MARÍA EVELIN JUDITH NIZAMA
CHUMACERO**

Lambayeque – Perú

2017

**“COMPARACIÓN DE LA MIEL DE ABEJA Y VIOLETA DE
GENCIANA EN LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS EN CUYES
(*Cavia porcellus*)”**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MEDICO
VETERINARIO**

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO

M.V. MSc. Victor Ravillet Suárez
Presidente

M.V. MSc. César Piscoya Vargas
Secretario

M.V. MSc. Adriano Castañeda Larrea
Vocal

M.V. MSc. Fortunato Cruzado Seclén
Patrocinador

DEDICATORIA

A **DIOS** quien me dio sabiduría, paciencia, fortaleza y perseverancia.

A mis padres, **Rosa y Manuel**, quienes me apoyaron incondicionalmente en todas las etapas de mi vida, y quienes me enseñaron que ante las adversidades de la vida hay que aprender a luchar y no darme por vencida para alcanzar lo que uno se propone en la vida.

A mis hermanas **Andrea, Alejandra y Estelita** por estar conmigo en los momentos buenos y malos para apoyarme y darme aliento para seguir adelante.

A mi esposo **Eber** por ser mi ayuda idónea desde el momento que lo conocí. Te amo.

A todos y cada uno de aquellos animales que sacrificaron sus vidas para que mis compañeros y yo aprendiéramos.

EVELIN NIZAMA

AGRADECIMIENTO

*Agradezco a **DIOS** por darme salud, vida y sabiduría para realizar este sueño tan anhelado y a mis queridos **padres** de manera infinita por el apoyo recibido durante mi vida.*

*A mi **asesor MV. MSc. Fortunato Cruzado Seclén**, por guiarme y apoyarme para realizar con éxito la presente investigación.*

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron involucradas para que este trabajo culmine con éxito.

“Lo importante no es llegar primero a la meta, sino llegar”

EVELIN NIZAMA

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1. Usos y propiedades de la miel de abeja.....	4
2.1.1. Usos medicinales.....	4
2.1.2. Estudios relacionados con el uso de la miel de abeja en animales.....	5
2.1.3. Propiedades de la miel.....	7
2.1.4. Efectos adversos e la miel de abeja.....	12
2.2. Componentes de la piel.....	12
2.3. Cicatrización de heridas.....	14
2.3.1. Principios generales de la cicatrización.....	14
2.3.2. Tipos de cicatrización.....	16
2.4. Violeta de genciana.....	17
III. MATERIALES Y METODOS.....	19
3.1. Materiales.....	19
3.1.1. Material biológico.....	19
3.1.2. Materiales para la experimentación.....	19
3.1.3. Material farmacológico.....	19
3.2. Métodos.....	20
3.2.1. Localización del experimento.....	20
3.2.2. Duración del experimento.....	20
3.2.3. Elaboración de la herida.....	20
3.2.4. Aplicación de tratamientos.....	21
3.2.5. Registro de datos.....	21
3.2.6. Análisis estadístico de la información.....	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	23
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
VI. RESUMEN.....	33

VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
VIII.	CUADROS ANEXOS.....	38

INDICE DE CUADROS

N°	Pág.
1. Esquema de análisis de variancia.....	22
2. Comparación de la reducción del tamaño de la herida, según los tratamientos aplicados en el 2° día de cicatrización.....	23
3. Comparación de la reducción del tamaño de la herida, según los tratamientos aplicados en el 3° día de cicatrización.....	25
4. Comparación de la reducción del tamaño de la herida, según los tratamientos aplicados en el 4° día de cicatrización.....	26
5. Comparación de la reducción del tamaño de la herida, según los tratamientos aplicados en el 5° día de cicatrización.....	28
6. Comparación de la reducción del tamaño de la herida, según los tratamientos aplicados en el 6° día de cicatrización.....	30
7. Comparación de la reducción del tamaño de la herida, según los tratamientos aplicados en el 7° día de cicatrización.....	31

INDICE DE GRÁFICOS

N°	Pág.
1. Representación de la reducción del tamaño de la herida en el 2° día de cicatrización.....	24
2. Representación de la reducción del tamaño de la herida en el 3° día de cicatrización.....	25
3. Representación de la reducción del tamaño de la herida en el 4° día de cicatrización.....	27
4. Representación de la reducción del tamaño de la herida en el 5° día de cicatrización.....	29
5. Representación de la reducción del tamaño de la herida en el 6° día de cicatrización.....	30
6. Representación de la reducción del tamaño de la herida en el 7° día de cicatrización.....	32

I. INTRODUCCIÓN

Desde el Comienzo de la humanidad la piel ha sido el principal protector de los órganos internos, siendo este el órgano más extenso, lo cual está compuesta por 3 tipos de capas, la epidermis que es la externa, la dermis que es la más profunda y la hipodermis que es la capa subcutánea de la piel y está constituida por tejido adiposo.

Por causa de diversos factores, como las peleas que ocurren entre cuyes machos y hembras, debido al insuficiente espacio de las jaulas, o ya sea por otros factores; la piel puede ser afectada, causando así una herida y deteriorando la calidad de la carcasa de los mismos.

El proceso de sanación de la piel, que conlleva a la cicatrización de la herida es un hecho natural que posee el cuerpo para reparar los tejidos de la dermis y epidermis, esta curación tiene 3 fases, la inflamatoria, la proliferativa y la de remodelación. En la fase inflamatoria: se fagocitan y eliminan las bacterias y suciedad, y se liberan factores que producen la migración y división de las células que toman parte en la fase proliferativa. La fase proliferativa: se caracteriza por la angiogénesis, la deposición de colágeno, la formación de tejido granular, la epitelialización, y la contracción de la herida. En la angiogénesis, crecen nuevos vasos sanguíneos a partir de células endoteliales. En la fase de remodelación: Se degrada y remodela el tejido de granulación que se ha formado previamente hasta formar un tejido consistente. Se ordenan las fibras de colágeno, se contrae la herida y se completa la epitelización de la superficie.

Gracias a los adelantos médicos y a la industria farmacéutica se encuentran disponibles, hoy en día, gran variedad de productos como apoyo a la cicatrización de heridas en la medicina veterinaria, disminuyendo así el uso de productos naturales, que también resultan ser beneficiosos en el proceso de cicatrización.

Frente a ello se planteó como alternativas el uso de la miel de abeja y violeta de genciana que por sus propiedades antisépticas y cicatrizantes evitan las infecciones y aceleran la curación de la piel dañada. Por otra parte en caso de la miel de abeja, ésta proporciona muchos nutrientes que usualmente se ven disminuidos en el tejido debido a la deficiente circulación que se produce a nivel local, proporcionando a las células vitaminas, aminoácidos y minerales. La miel tiene así mismo cierto poder desbridante del tejido necrosado. Además crea un medio con bajo contenido de agua (alta osmolaridad), dado que el plasma y la linfa migran fuera del tejido permitiendo crear en la herida un ambiente húmedo que favorece la formación de tejido de granulación e inhiben el crecimiento bacteriano.

- OBJETIVOS TRAZADOS

OBJETIVO GENERAL:

- Comparar los efectos de la Miel de Abeja y Violeta de genciana en la cicatrización de heridas producidas en cuyes (*Cavia porcellus*).

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Determinar el efecto de la miel de abeja en el periodo de cicatrización de heridas.
- Determinar el efecto de la violeta de genciana en el periodo de cicatrización de heridas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1.- USOS Y PROPIEDADES DE LA MIEL DE ABEJA

2.1.1.- USOS MEDICINALES

White J. (1975), concluyó que la miel era un agente de limpieza y curación valioso y económico para heridas superficiales.

Jean P. (1995), en su uso externo, cura las quemaduras, las heridas y las afecciones rinofaríngeas (por instilación), gracias a una inhibina que le comunica propiedades bactericidas. El elemento esencial de esta acción antibiótica de la miel, una enzima, la glucosaoxidasa, provoca un desprendimiento de agua oxigenada.

Molan (1999), el uso de la miel ha resultado, además, ser efectivo en la reducción de inflamaciones, edemas y exudaciones; tratamiento de gastroenteritis, úlceras pépticas y gastritis.

Otra ventaja propia del uso de la miel reside en el elevado grado de limpieza que proporciona a la lesión infectada, es decir, su poder desbridante, eliminando el tejido muerto resultante del proceso infeccioso. Este efecto proviene, principalmente de sus propiedades antibacterianas, su elevado grado de humedad y su efecto osmótico. De este modo en ocasiones, se puede evitar el uso de métodos más agresivos como el desbridamiento quirúrgico. La miel también posee la habilidad de eliminar el mal olor procedente de heridas infectadas, este efecto desodorizante actúa principalmente sobre bacterias anaerobias mediante la metabolización de azúcares, en vez de aminoácidos y proteínas del tejido necrótico, formando ácido láctico, en vez de amonio, el principal responsable del desagradable hedor.

Lund, A. (2001), esta sustancia estimula el proceso de curación de las heridas, actuando en varias de sus fases, lo cual resulta de creciente interés en

el caso de heridas crónicas con una evolución tórpida, como úlceras diabéticas o úlceras por presión, entre otras. Sin embargo, es cierto que la miel no ha resultado igualmente efectiva en casos específicos en los que han influido otros factores propios del paciente, tales como: deterioro del estado general, inmunodepresión, mala perfusión sanguínea...etc.

Lay-flurrey (2008), la miel de abeja es una antigua medicina natural que fue utilizada en el tratamiento de heridas y úlceras, siendo luego reemplazada por el uso de antibióticos. Sin embargo, la aparición de resistencias bacterianas a los antibióticos ha llevado a reevaluar este tratamiento. Actualmente, la evidencia científica valida a la miel y sus derivados por su efecto sobre 60 especies bacterianas incluyendo aerobios y anaerobios, Gram positivos y negativos.

Haynes J.S y R. Callaghan (2011), la miel es una sustancia que provee un ambiente húmedo a la herida, lo cual, en contra de algunas creencias populares que apuntan a que esto favorece el crecimiento bacteriano, resulta el medio idóneo para iniciar la recuperación del tejido. Así, las células epiteliales son capaces de crecer sobre la superficie de la herida y los fibroblastos pueden contraerse para aproximar los bordes de la lesión, al mismo tiempo que las propiedades antibacterianas de la miel evitan la proliferación de microorganismos en el lecho húmedo de la herida.

2.1.2.- ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL USO DE LA MIEL DE ABEJA EN ANIMALES.

Subrahmanyam (1991), realizó un estudio donde comparó el tratamiento de quemaduras superficiales con gasa impregnada con miel y otro con sulfadiazina de plata, que es el tratamiento comúnmente usado en estos casos, a los 15 días un 87% de los pacientes tratados con miel ya habían sanado comparado con un 10% de los tratados con sulfadiazina de plata.

Molan (1999), en diversos estudios en el que se ha utilizado miel en el tratamiento de heridas superficiales, se ha observado una rápida limpieza y curación en las mismas. Algunos de estos muestran una curación sorprendentemente rápida, especialmente en quemaduras de primer y segundo orden; también en casos de gangrena. Como resultado de observaciones clínicas, se ha concluido que, en los casos en que se ha tratado con miel las heridas abiertas sanan más rápidamente que por medios tradicionales.

En un estudio realizado con animales de laboratorio, un animal con heridas múltiples en ambas piernas, fue tratado con miel en una pierna y la otra fue tratada de forma convencional, con fibrinolisisina y alginato de calcio. El resultado indicó que las úlceras de la pierna tratadas con miel sanaron más rápidamente que con el tratamiento convencional. En otro estudio comparativo en este tipo de heridas en la piel, el tiempo de cicatrización disminuyó a la mitad con el tratamiento con miel.

También se han llevado a cabo el tratamiento de heridas en animales donde se ha realizado un seguimiento con exámenes microscópicos de tejidos afectados, confirmando, de esta forma, que la curación es más rápida cuando se utiliza miel. En un segundo ensayo con cerdos, donde se comparó la curación de quemaduras profundas con miel y con sulfadiazina de plata, una renovación completa de la piel quemada se alcanzó dentro de 21 días con miel, y con sulfadiazina de plata fueron necesarios entre 28 y 35 días. En este experimento también se utilizó una solución de azúcar y el resultado, en cuanto al tiempo que tardó la cicatrización, fue el mismo que el obtenido con el tratamiento con miel, sin embargo, el examen microscópico de los tejidos mostró que en el caso del tratamiento con miel, se presentó una cicatrización de mejor calidad que con la solución de azúcar. En otro estudio donde se comparó el tratamiento con miel y con una solución de azúcar para curar quemaduras superficiales en ratas, la exanimación microscópica de los tejidos demostró que la curación fue más rápida en el tratamiento con miel que en el tratamiento con la solución de azúcar.

Lund, A. (2001), se ha comprobado, en varios estudios, el hecho de que la miel mejora la cicatrización de las lesiones, disminuyendo la aparición de queloides y cicatrices hipertróficas y, también, la necesidad del empleo de injertos cutáneos. Por otro lado, parte del creciente interés en el empleo de la miel se debe a su efectividad en heridas infectadas con *Staphylococcus aureus* multirresistente (SARM), uno de los gérmenes más comunes hallados en los centros sanitarios, y cuya erradicación resulta una ardua tarea para los profesionales de la salud.

Valega O. (2001), ensayos con mieles dotadas de una actividad antibacteriana mediana mostraron que, incluso diluidas diez veces o incluso más, son capaces de inhibir las especies de bacterias que lo más a menudo infectan las heridas. Otro mecanismo a través del cual la miel elimina la infección de las heridas está representado por su efecto activador del sistema inmune, pues se ha señalado que estimula la producción de los linfocitos B y T activando los leucocitos y neutrófilos. Además, suministra una importante cantidad de glucosa, fundamental para el crecimiento explosivo del número de fagocitos.

Gutierrez, C y col. (2005), en un estudio piloto sobre la cicatrización de heridas quirúrgicas en ratas wistar, se demostró la mayor rapidez de curación de lesiones tratadas con miel comparadas con las que solamente fueron irrigadas con suero salino fisiológico.

2.1.3.- PROPIEDADES DE LA MIEL

Jeffrey; Echazarreta (1996), la miel es efectiva en el tratamiento de las heridas debido a que es una sustancia no irritante, no toxica, bactericida, nutritiva, auto estéril, de fácil aplicación y más confortable que otras sustancias. En un estudio se demostró que una aplicación de miel en heridas y en cavidades de abscesos incluía las siguientes ventajas: primero, la infección cruzada de las

heridas usualmente encontrada en el uso de terapia convencional, fue prevenida ya que la miel forma una barrera mecánica y/o química contra agentes infecciosos; segundo, la aceptación rápida de injertos, en contraste de la aceptación inconsistente de los injertos con aplicación de antibióticos; y en tercero, una duración más corta de los tratamiento y por consecuencia la hospitalización. La miel también se encontró que es más efectivo como agente antibacterial contra varias cepas de *Pseudomona* y *Staphylococcus* que algunos antibióticos, entre ellos la Gentamicina.

Molan (2004), existen muchos reportes publicados describiendo la efectividad de la miel en la rápida desaparición de las infecciones en heridas, con ningún efecto adverso de retrasar la cicatrización, sugiere que la miel puede promover activamente la curación. En estudios de laboratorio, se ha demostrado que ésta tiene una amplia acción antimicrobiana contra un amplio espectro de bacterias y hongos.

Alarcón, RC; Ibáñez, LC. (2008), una de las características más valiosas de la miel es su actividad antibacteriana. Así pues, se ha demostrado la eficacia de la miel frente a varias especies de bacterias y hongos, como son: *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Cándida albicans* y *Escherichia coli*, entre otros. Existen cuatro agentes principales de esta actividad antibacteriana: La osmolaridad, la acidez, el peróxido de hidrógeno.

Osmolaridad:

Valega O. (2001), la miel no produce la deshidratación de los tejidos, gracias a sus efectos osmóticos, sino que dirige los líquidos de la circulación subyacente hacia los tejidos dañados. El efecto osmótico asegura a la herida, el oxígeno y los elementos nutritivos necesarios a los tejidos traumatizados, por medio del flujo linfático que induce. Los componentes de la miel aportan un suplemento de elementos nutritivos, que aumenta la tasa de crecimiento del tejido de granulación. La alta osmolaridad de la miel protege el tejido

cutáneo de la maceración y sus propiedades antibacterianas impiden el crecimiento bacteriano. Su gran viscosidad constituye una barrera protectora contra el riesgo de infección cruzada de las llagas. La miel puede ser un agente antibacteriano potente.

Rodríguez y col. (2003), el bajo contenido de humedad es una de las características más importantes e influencia el mantenimiento de la calidad, el grado de granulación y cuerpo. La miel es higroscópica (absorbe humedad) y removerá la humedad del aire, si la humedad relativa excede el 60%. El bajo contenido de humedad de la miel, también forma una importante parte del sistema que protege la miel del ataque proveniente de microorganismos. La naturaleza hiperosmótica de la miel (debido a la alta concentración de sólidos y bajo contenido de humedad) impide el crecimiento de bacterias y levaduras al sacar agua de los organismos, matando al mismo por desecación.

Gonzales, R. (2004), además de este efecto higroscópico, la miel proporciona un ambiente húmedo al lecho de la lesión, acción que se ha demostrado que acelera la curación de heridas en un 50% de tiempo.

Alarcón, RC; Ibáñez, LC. (2008), en cuanto a la osmolaridad, cabe destacar, que al tratarse de una solución con un elevado contenido en azúcar e hipertónica, se produce una acción osmótica por lo cual se extrae agua de los microorganismos y se les extermina por deshidratación.

Acidez:

Rodríguez y col. (2003), el alto grado de acidez de la miel, también juega un importante papel en el sistema, que impide el crecimiento bacteriano. El pH de la miel la hace inmune al ataque de la mayoría de las bacterias.

Gonzales R. (2004), el pH de la miel se encuentra en torno a 4, lo cual indica que nos encontramos ante una sustancia ácida. Esto favorece la

inhibición del crecimiento bacteriano, previniendo la penetración y colonización del tejido por microorganismos. Así mismo, la acidificación de la herida evita los daños tisulares que pudiera ocasionar el amonio producido por el metabolismo bacteriano.

Peróxido de hidrogeno:

Molan PC (1999), la producción de pequeñas cantidades de peróxido de hidrogeno (H_2O_2) por parte de la miel es la responsable de un potente efecto antibacteriano. Esta sustancia puede llegar a ser nociva para los tejidos si es utilizada a altas concentraciones, sin embargo, en la miel se encuentra en cantidades terapéuticas y no dañinas, dado que la liberación se produce lentamente. Para ello, es necesaria la incorporación de una enzima llamada glucosidasa, que las abejas añaden al néctar tras su recolección, y responsable de la transformación de glucosa en ácido glucónico y peróxido de hidrogeno. Para que esto ocurra se requiere que la miel se encuentre en contacto directo con la herida, elevando así los niveles del pH y del sodio, sin los cuales no podría tener lugar la reacción química propuesta.

Rodríguez y col. (2003), la miel tiene un sistema antibacterial e inhibitorio debido a que las abejas le incorporan una enzima, la glucosa oxidasa que reacciona con la glucosa para producir peróxido de hidrógeno y ácido glucónico, los que tienen un efecto antibacteriano.

Lund, A. (2001), además de la actividad antibacteriana, la miel posee otras propiedades: antiinflamatoria, estimulante del crecimiento del tejido, antioxidante, impulsor del sistema inmune.

En cuanto a sus propiedades antiinflamatorias, cabe destacar que estas han sido comprobadas en diversos estudios clínicos en heridas de animales que no se encontraban infectadas, por tanto, no se debe confundir su efecto antibacteriano con las propiedades antiinflamatorias. Esta característica resulta de gran interés en el proceso de curación de heridas, dadas las consecuencias que produce la

inflamación, tales como: edema, exudación, dolor y liberación de radicales libres, los cuales si son excesivos o de prolongada duración dificultan notablemente el proceso de cicatrización de las heridas, destruyendo cualquier elemento biológico que localicen.

La miel es, igualmente, capaz de estimular el desarrollo de nuevo tejido, propiedad que resulta muy ventajosa en el tratamiento de úlceras, quemaduras y diversos tipos de heridas. En todos estos casos, se ha observado que la miel promueve la formación de nuevo tejido de granulación por medio de la estimulación de la síntesis de fibras de colágeno, mejorando la fuerza de las mismas e impulsando el desarrollo de tejido regenerativo en el lecho de la lesión.

Las propiedades antioxidantes de la miel se deben, en gran parte, al peróxido de hidrogeno, que evita la formación de radicales libres y las consecuencias negativas que estos ocasionan. Por lo tanto, esta actividad se encuentra estrechamente ligada a sus propiedades antiinflamatorias.

Asimismo, la miel es considerada un estimulante del sistema inmune y, por ende, un elemento de ayuda para combatir infecciones. Esto se logra mediante la estimulación de los linfocitos B y T y la liberación de citoquinas TNF- α , IL-1 e IL-6. Igualmente, otras de sus propiedades, como su pH ácido y la producción de peróxido de hidrogeno o fotoquímicos como el MGO, colaboran en la destrucción de bacterias. Además, la miel aporta sustratos para la producción de energía por parte de los macrófagos, es decir, nutre a las que serán las células encargadas de participar en la fagocitosis microbiana.

Molan P.C (2004), por último, se deben resaltar otros efectos producidos por el empleo de la miel en la curación de heridas, como son: disminución del mal olor propio de la lesión. Ello se debe al aporte de glucosa por parte de la miel, que impulsa a las bacterias a consumir este monosacárido en lugar de los aminoácidos, produciendo ácido láctico en vez de amonio y compuestos sulfurados, responsables del mal olor.

2.1.4.- EFECTOS ADVERSOS DE LA MIEL DE ABEJA

Lund, A. (2001), la deshidratación de los tejidos al ser expuestos a una sustancia azucarada de alta osmolaridad podría constituir un riesgo en la curación de heridas. No obstante, esta teoría queda desterrada, dado que el flujo sanguíneo es capaz de reponer sin problemas esa pérdida de agua. La posibilidad de producir una hiperglucemia en pacientes diabéticos es casi inexistente, de hecho no se ha hallado datos al respecto, dado que la absorción sistémica de la miel es escasa en el caso de aplicación tópica sobre las heridas.

Molan P.C (2004), como cualquier tipo de tratamiento medicinal, la miel podría ser potencialmente causante de efectos adversos. Únicamente se ha hallado, como tales, la sensación de quemazón o picor producida inmediatamente después de la aplicación tópica de la miel sobre heridas abiertas en algunos pacientes. Pese a ello, en la mayoría de casos la miel proporciona comodidad, resulta no irritante, no produce efectos secundarios y alivia el dolor durante el cambio de vendaje.

Eddy, J. y col. (2008), tras la realización de diversos estudios respecto a las alergias que la miel podría producir tras su uso tópico, no se obtuvieron datos que así lo demostraran. Tampoco cabe la posibilidad de que la miel contenga microorganismos capaces de producir una infección, dado que, por un lado, es una solución supersaturada con apenas contenido de agua y, por otro, con fines medicinales, se somete a un proceso de esterilización para evitar este riesgo.

2.2.- COMPONENTES DE LA PIEL

Ara (1990), la piel es el órgano más extenso del organismo, combinado con sus estructuras accesorias como pelos, plumas, glándulas, etc., Su principal función es brindar protección ya que constituye una barrera protectora contra microorganismos, rayos UV, pérdida de fluidos, estrés de fuerzas mecánicas y al

mismo tiempo sirve como principal órgano sensitivo o de comunicación hacia el exterior, ya que recoge información a través de una extensa red de neuronas y terminales nerviosas que aportan información sobre presión, vibración, dolor y temperatura.

La piel está formada por tres capas principales: la capa superficial o epidermis, la capa profunda o dermis y el tejido subcutáneo o hipodermis.

Epidermis:

Brady (2001), la epidermis es una capa celular, sin nervios, sentada en una membrana basal y muestra estratificación vertical, varía mucho de acuerdo a la especie animal. Es un epitelio versátil cuyas células se multiplican, diferencian y se renuevan constantemente. Está formada por melanocitos no pigmentados, linfocitos, células de Langerhans que funcionan como células dendríticas e inmunes, de Merkel que actúan como receptores del tacto y como principal célula de ésta capa de queratinocitos.

Dermis:

Ara (1990), es un tejido eminentemente fibroso, donde se encuentra los anexos cutáneos como los folículos pilosos, glándulas sebáceas y sudoríparas. Es una capa de tejido conectivo irregular, contiene proteínas dérmicas como fibras de colágeno, elastina, reticulina, fibronectina así como varios glicosaminoglicanos y ácido hialurónico que conforman la matriz; estas proteínas y carbohidratos son secretadas por la célula principal de la dermis, los fibroblastos. La elastina le aporta elasticidad, la colágena su fuerza de tensión y la matriz provee un medio semilíquido, que permite la orientación del tejido conectivo y las células, la difusión de los nutrientes y O₂.

Borger (1997), así mismo es el andamio para la migración celular, de nutrientes y de requerimientos para la reparación de heridas. Sus funciones son protectoras e inmunológicas, es la segunda línea de defensa mecánica contra traumatismos, es el sostén de la piel y es fundamental para la termorregulación y lubricación.

Hipodermis o tejido subcutáneo:

Borger (1997), bajo la dermis se encuentra el tejido hipodérmico, es una capa de sostén o tejido graso subcutáneo que conecta todo lo que está sobre y bajo la dermis con el músculo. Contiene macrófagos, fibroblastos y células cebadas, así como nervios, vasos linfáticos y sanguíneos que irrigan la piel.

La piel al ser un órgano externo que recubre todo el cuerpo está expuesto a una serie de daños, como lesiones cutáneas o heridas, las cuales se pueden clasificar según la capa afectada. Las heridas superficiales afectan solo a la epidermis, las de profundidad parcial afectan la dermis y las de profundidad total llegan hasta el tejido subcutáneo.

2.3.- CICATRIZACION DE HERIDAS

Trott (2002), es la cura de una herida a expensas del tejido conjuntivo o por regeneración de los propios tejidos afectados, es decir es la masa de tejido conjuntivo esencialmente fibroso revestido por la epidermis neoformada que ocupa una antigua solución de continuidad producida por el traumatismo.

2.3.1.-PRINCIPIOS GENERALES DE LA CICATRIZACIÓN

Aiello. et al (2000), aunque existen muchos tipos de heridas, la mayoría experimentan estadios similares en la cicatrización. La duración de cualquier estadio variará según el tipo de herida, el tratamiento, la microbiología y otros factores fisiológicos. Existen cuatro estadios principales de cicatrización de las heridas después de producirse una herida que afecte a todo el grosor de la piel.

La inflamación es el primer estadio de cicatrización de las heridas y se puede dividir en dos fases. Durante la fase inicial, se produce una vasoconstricción inmediata para controlar la hemorragia seguida de una vasodilatación a los pocos minutos. Durante la segunda fase, las células se adhieren al endotelio vascular. En 30 minutos, los leucocitos migran a través de la membrana basal vascular hacia el interior de la herida recién creada. Inicialmente, los neutrófilos mueren y los monocitos se convierten en el tipo de célula predominante en la herida.

El desbridamiento es el segundo estadio de la cicatrización de la herida. Aunque los neutrófilos fagocitan las bacterias, los monocitos, más que los neutrófilos, se consideran esenciales para la cicatrización de la herida. Después de la migración fuera de los vasos sanguíneos, los monocitos se consideran macrófagos, los cuales en ese momento fagocitan los restos necróticos. Los macrófagos también atraen a las células mesenquimatosas mediante un mecanismo indefinido. Por último, las células mononucleares se unen para formar células gigantes multinucleadas en la inflamación crónica. Los linfocitos también pueden estar presente en la herida y contribuir a la respuesta inmunológica contra los restos extraños.

La reparación es el tercer estadio en la cicatrización de la herida. Ésta comprende las fases de proliferación fibroblástica, capilar y epitelial. Durante el estadio de reparación, las células mesenquimatosas se transforman en fibroblastos, los cuales dejan filamentos de fibrina que actúan como estructura para la migración celular. En una herida sana, los fibroblastos empiezan a aparecer, aproximadamente, a los 3 días después de una lesión inicial. Estos fibroblastos secretan inicialmente una sustancia fundamental y más tarde colágeno. La secreción precoz del colágeno provoca un crecimiento rápido inicial de la fuerza de la herida. La fuerza de la herida se continúa incrementando más lentamente a medida que las fibras de colágeno se reorganizan según el estrés de la herida. En la mayoría de los tejidos, la zona de la herida nunca recupera su fuerza original.

El suministro sanguíneo de la herida se distribuye mediante los capilares migratorios. El centro de la herida es una zona de baja presión de oxígeno hacia la cual migrarán los capilares, siguiendo el gradiente de oxígeno. Debido a la necesidad de oxígeno, la actividad fibroblástica depende del grado de desarrollo capilar.

Mientras los capilares y fibroblastos proliferan, se producen tejido de granulación. Debido a la extensa invasión capilar, el tejido de granulación es muy friable y resistente a la infección. La migración de células epiteliales empieza a las pocas horas de producirse la herida inicial. Las células epiteliales basales se aplanan y

migran hacia la herida abierta. Una teoría sugiere que estas células se deslizan a través del defecto en pequeños grupos, mientras que otra afirma que las células “dan saltos de rana” unas encima de las otras para cubrir el defecto. Se desconoce el estímulo para la migración celular. Las células epiteliales migratorias secretan mediadores, como los factores transformadores del crecimiento α y β , que intensifican el cierre de la herida. Aunque las células epiteliales migran en direcciones aleatorias, la migración se detiene cuando se realiza el contacto con otras células epiteliales en cualquier punto de toda su superficie. Las células epiteliales migran a través de la herida abierta y pueden cubrir una incisión quirúrgica en 48 horas. En una herida abierta, las células epiteliales deben tener un lecho sano de tejido de granulación para atravesarlo. La epitelización se retarda en una herida desecada.

La maduración es el estadio final de la cicatrización de una herida. Durante este periodo, las fibras de colágeno recién formadas y los fibroblastos se empiezan a reorganizar a lo largo de las líneas de tensión. Las fibras que presentan una orientación no funcional se sustituyen por fibras funcionales. Este proceso permite que la fuerza de la herida se incremente lentamente durante un largo periodo de tiempo (hasta 2 años). La mayoría de heridas permanecerán de un 15 a un 20% más débil que el tejido original.

2.3.2.-TIPOS DE CICATRIZACIÓN

POR PRIMERA INTENCION:

Trott (2002), es una forma de cicatrización primaria que se observa en las heridas operatorias y las heridas incisas. Este proceso requiere de las siguientes condiciones:

- Ausencia de infección de la herida.
- Hemostasia perfecta
- Afrontamiento correcto de sus bordes
- Ajuste por planos anatómicos de la herida durante la sutura.

Valer, Repetto (2008), coincide con heridas quirúrgicas limpias, se cierra por medio de suturas que aproximan bordes idénticos teniendo el cuidado de no dejar espacios anatómicos muertos entre los tejidos. Este proceso permite que quede una mínima cicatriz y dentro del término de 8 días. Si bien se refiere generalmente en términos quirúrgicos, se aplica a todo proceso de cicatrización.

POR SEGUNDA INTENCION

Trott (2002), ésta ocurre en forma lenta y a expensas de un tejido de granulación bien definido, dejando como vestigio una cicatriz larga, retraída y antiestética. Por lo general ocurre cuando hay pérdida de sustancia o dificultad para afrontar los bordes de una herida o también cuando existe un compromiso infeccioso en la herida.

Valer, Repetto (2008), son heridas abiertas sin suturas con supuración y drenaje en las que se produce un hueco para llenarlo con tejido de granulación a partir de los fibroblastos. Existe la posibilidad de infección ya que es un proceso lento y hay pérdida de tejidos.

2.4. VIOLETA DE GENCIANA

Gennaro, AR. (1987), usado como antibacteriano tópico, antimicótico; contra Infecciones cutáneas o mucocutaneas causadas por *Candida albicans* y otras infecciones superficiales de la piel.

La violeta de genciana está contraindicada en pacientes con hipersensibilidad conocida al medicamento y para su uso en áreas ulceradas. El medicamento tiñe la piel y la ropa de color purpura; si se aplica al tejido de granulación puede tener un cambio de color permanente.

Fossum (2009), es una solución tópica que se utiliza en la medicina veterinaria por sus propiedades antisépticas, hemostáticas, astringentes, fungicidas y cicatrizantes para heridas superficiales en todas las especies domésticas.

Es bactericida porque evita el crecimiento temporal de bacterias posterior a su aplicación, debido a que ejerce efecto de desnaturalización de las membranas celulares (por extracción de lípidos de la membrana) o inhibición enzimática. Su acción antiséptica está en relación con sus propiedades de tintura, los cuales son colorantes básicos, que se combinan con los constituyentes ácidos de la célula bacteriana inactivándola. Tiene efecto contra microorganismos Gram-positivos.

Se presume que tiene efecto queratoplástico por que produce un incremento de la actividad del estrato basal, resultando una capa cornea engrosada o tejido de reparación. Sin embargo, dichas propiedades no se han estudiado ni comprobado a fondo. Tampoco se posee información acerca del mecanismo de acción de la actividad antifúngica del violeta de genciana.

Conocimiento enciclopédico del mundo (2015), es uno de los mejores agentes para la formación de “**costras**” hasta una abrasión. Su uso inmediato evitará la infección en casi cualquier herida o quemadura y ayuda rápidamente el epitelio forma una costra. No se quema cuando se aplica y decoloración temporal de la piel es un efecto secundario de menor importancia.

Cristian, G. (2015), evaluó la respuesta de 32 lechones con dos tratamientos, en heridas post-castración. Los tratamientos utilizados fueron violeta de genciana y una pomada a base de Milenrama (*Achillea millefolium*), Corteza de Encino (*Quercus acatenangensis trelease*), Sábila (*Aloe vera*) y Clavo de Olor (*Syzygium aromaticum*). En la reducción del tamaño de la herida confirmó que las plantas medicinales utilizadas en la pomada proporcionó un efecto cicatrizante en las heridas, igualando el efecto de la violeta de genciana. En el tiempo de cicatrización realizó la prueba de hipótesis para diferencia de promedios, en donde se encontró diferencia significativa a favor de la violeta de genciana.

III. MATERIAL Y METODOS

3.1. MATERIALES:

3.1.1. MATERIAL BIOLÓGICO

Se tomó al azar para el estudio 30 cuyes de los cuales 28 hembras (de 03 meses de edad con un peso promedio inicial de 700 g) y 2 machos (de 04 meses de edad con un peso promedio inicial de 850 g). Estos animales fueron distribuidos en dos grupos (15 animales: 14 hembras, 01 macho); previa adaptación de 30 días en donde las condiciones ambientales, manejo y alimentación fueron iguales para los dos tratamientos.

3.1.2. MATERIALES PARA LA EXPERIMENTACIÓN

- Miel de abeja
- Jeringa tuberculina
- Frasco gotero (para la miel de abeja)
- Bisturí
- Algodón
- Alcohol.
- Guantes obstétricos
- 1 vernier o pie de rey
- Gillette.
- Balanza.

3.1.3.-MATERIAL FARMACOLÓGICO:

- Violeta de Genciana.
- Ketamina.

3.2. MÉTODOS:

3.2.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo se realizó en una granja de crianza familiar; localizada en Distrito de YAMON, Provincia de BAGUA, Región AMAZONAS Nor oriente peruano.

El clima de la ciudad de Bagua la temperatura es alta, con promedio de 30-32 °C, una mínima de 18 °C y una máxima de 40-43 °C;

3.2.2. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La investigación tuvo una duración de 38 días, iniciando el 17 de enero y finalizando el 23 de febrero del 2017. Durante este periodo se realizó una fase pre-experimental que tuvo una duración de 30 días y la fase experimental que duró 8 días.

En la fase pre-experimental se realizó la limpieza y desinfección del corral en el cual se llevó a cabo la investigación. La limpieza consistió en el lavado del piso, reparación y reubicación de las jabas.

Una vez realizada la limpieza y desinfección se procedió a colocar los cuyes en sus respectivas jabas formando dos grupos de 15 cuyes en cada jaba y se mantuvieron durante 30 días para su adecuación al ambiente y bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación.

3.2.3. ELABORACIÓN DE LA HERIDA:

Para la fase experimental se preparó a los cuyes con previo ayuno de 12 horas; posteriormente se administró Ketamina al 10% a una dosis de 2-4 mg/kg como anestésico general, por vía intramuscular.

Al entrar el animal en un plano anestésico, se aplicó la asepsia respectiva y con un bisturí n°18, se realizó una herida de 2 centímetros de largo y 1 milímetro de profundidad en la piel previamente rasurada en cada cuy a nivel

de la cabeza, en la zona frontal y media, entre las orejas, que fue medida con la ayuda de un vernier o pie de rey. Las heridas quedaron completamente abiertas.

3.2.4. APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS:

Se realizó la limpieza diaria de las heridas con solución salina fisiológica, y se aplicó en forma tópica los tratamientos correspondientes, siendo estos T1: miel de abeja (0.25ml), T2: Violeta de genciana (0.25ml); que fueron evaluadas cada 24 horas post- tratamiento, hasta considerar el cierre completo de la herida.

3.2.5. REGISTRO DE DATOS:

Durante la fase experimental se controlaron para una posterior evaluación los siguientes parámetros:

- Tamaño de la herida
- Días de aplicación del tratamiento

3.2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

El experimento fue conducido bajo un diseño completamente al azar (DCA) con dos tratamientos experimentales y 15 cuyes por cada tratamiento.

Los datos fueron analizados mediante el análisis de la varianza (ANAVA) cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : días de cicatrización

μ : media

T_i : efecto de los tratamientos desde $i=1....2$

E_{ij} : error experimental

El esquema de análisis de variancia fue el siguiente:

CUADRO N°01: Esquema de Análisis de Variancia

Fuente de Variación	G.L.
Tratamientos	1
Error experimental	28
Total	29

IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

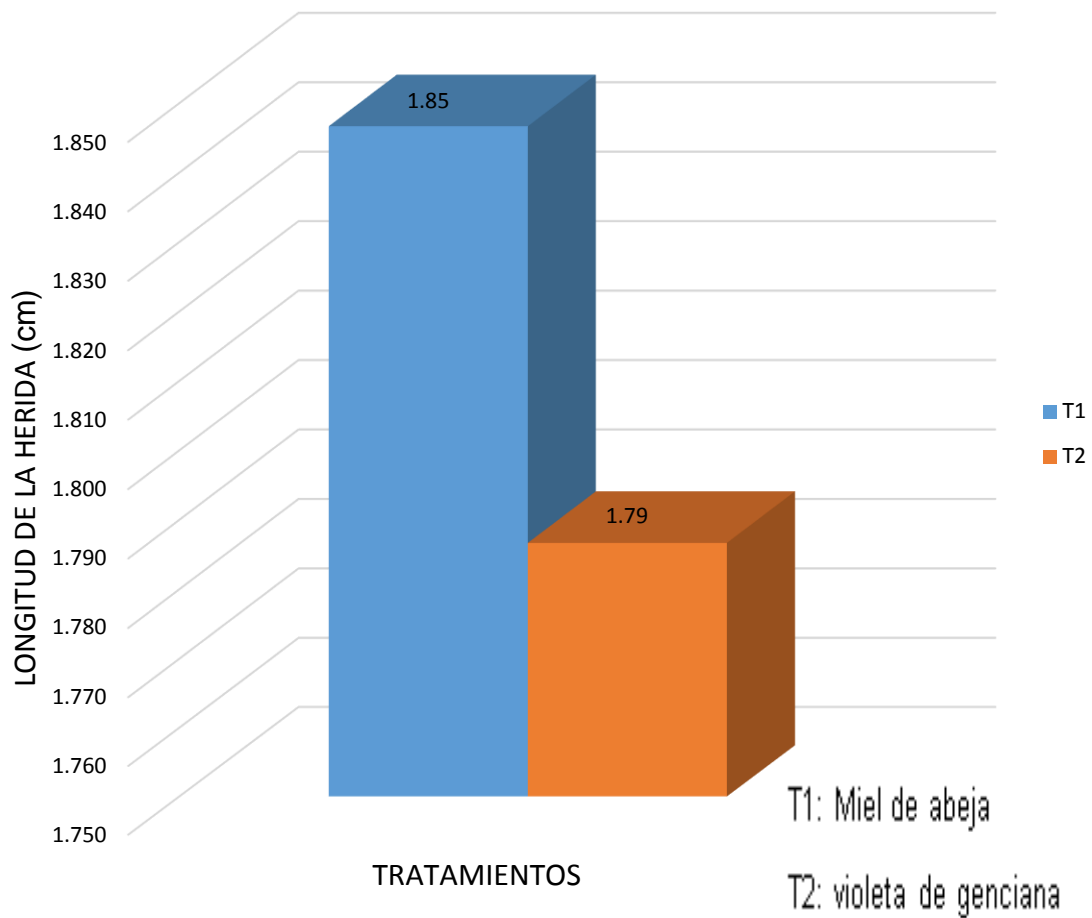
CUADRO N° 02: Comparación de la reducción del tamaño de la herida, según los tratamientos aplicados en el 2° día de cicatrización.

TRATAMIENTOS	T1 (MIEL DE ABEJA)	T2 (VIOLETA DE GENCIANA)
n° animales	15	15
Promedio del tamaño de la herida (cm)	1.85 ^a	1.79 ^b

En el cuadro n°02 (gráfica 01) se observa que el tamaño de la herida (segundo día) para el T2 (1.79cm) fue menor que el T1 (1.85cm) ($p < 0.05$).

Los resultados obtenidos concuerdan con **Cristian, G. (2015)**, quien evaluó la respuesta de 32 lechones en heridas post-castración, utilizando violeta de genciana y una pomada a base de Milenrama (*Achillea millefolium*), Corteza de Encino (*Quercus acatenangensis trelease*), Sábila (*Aloe vera*) y Clavo de Olor (*Syzygium aromaticum*), donde la violeta de genciana presentó menor tiempo promedio de cicatrización que fue de 13.50 días en comparación con la pomada a base de plantas medicinales que fue de 15.44 días en promedio.

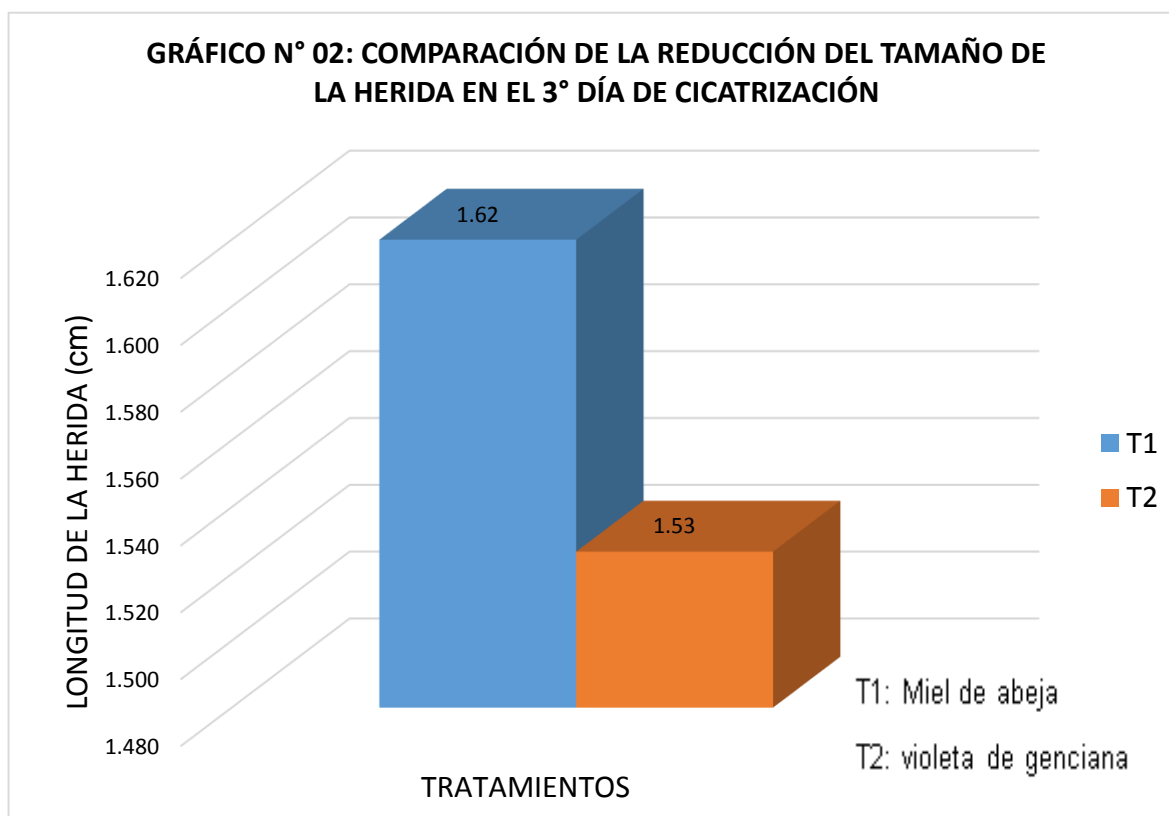
GRAFICO N° 01: REPRESENTACIÓN DE LA REDUCCIÓN DEL TAMAÑO DE LA HERIDA EN EL 2° DIA DE CICATRIZACIÓN.



CUADRO N° 03: Comparación de la reducción del tamaño de la herida, según los tratamientos aplicados en el 3° día de cicatrización.

TRATAMIENTOS	T1	T2
	(MIEL DE ABEJA)	(VIOLETA DE GENCIANA)
n° animales	15	15
Promedio del tamaño de la herida (cm)	1.62 ^a	1.53 ^b

En el cuadro n°03 (gráfica 02) se observa que el tratamiento con violeta de genciana (T2=1.53cm) resultó ser más favorable con un menor promedio de tamaño de la herida, en comparación con la miel de abeja (T2=1.62cm), ($p < 0.05$).



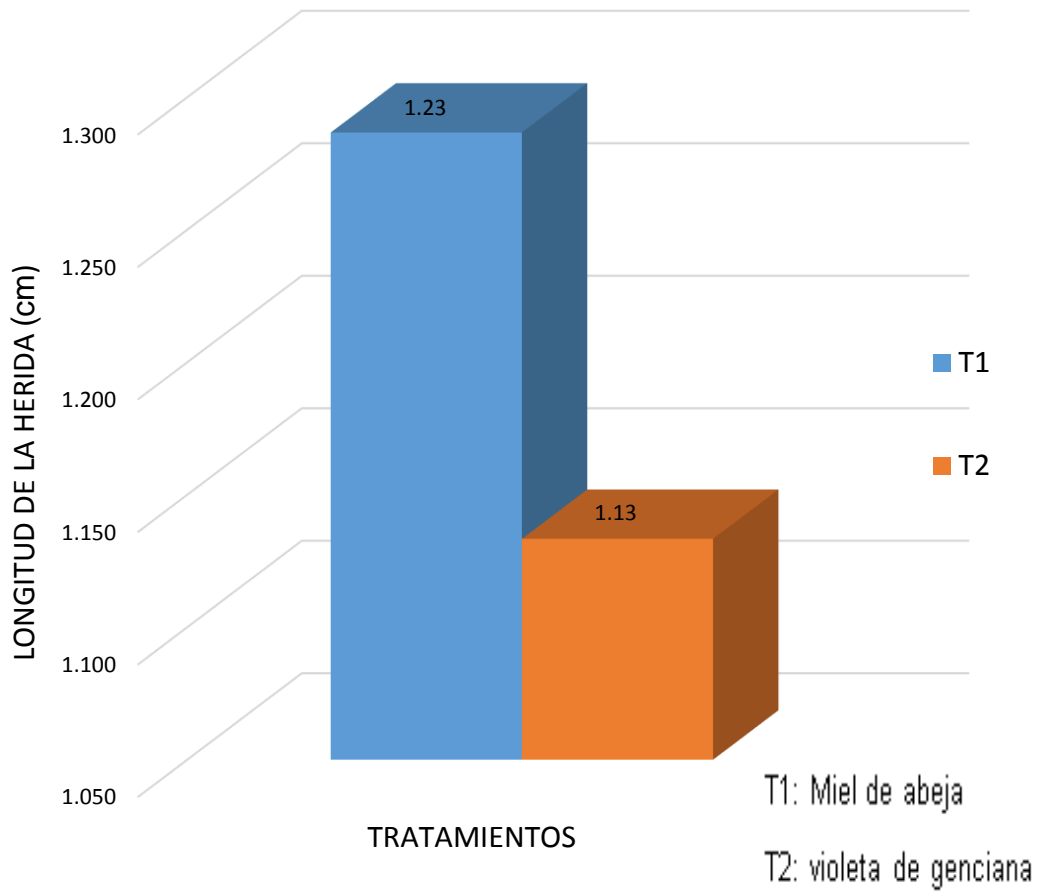
CUADRO N° 04: Comparación de la reducción del tamaño de la herida según los tratamientos aplicados en el 4° día de cicatrización.

TRATAMIENTOS	T1	T2
	(MIEL DE ABEJA)	(VIOLETA DE GENCIANA)
n° animales	15	15
Promedio del tamaño de la herida (cm)	1.23 ^a	1.13 ^b

La información del cuadro n° 04 (gráfica 03), en cuanto a la reducción del tamaño de la herida, de acuerdo con los datos registrados se obtuvo en el tratamiento (T1) que se le aplicó miel de abeja (1.29cm), y en el tratamiento (T2) con violeta de genciana se obtuvo (1.13cm) ($p < 0.05$).

Según **Fossum (2009)**, afirma que la violeta de genciana tiene efecto queratoplástico por que produce un incremento de la actividad del estrato basal, resultando una capa cornea engrosada o tejido de reparación. Sin embargo, dichas propiedades no se han estudiado ni comprobado a fondo. Tampoco se posee información acerca del mecanismo de acción de la actividad del violeta de genciana. Empero, no se puede negar sus propiedades antibacterianas, puesto que posee alcohol en su fórmula; Posiblemente el evitar la proliferación bacteriana, ayude a que no se interfiera en las fases de cicatrización.

GRÁFICO N° 03: COMPARACIÓN DE LA REDUCCIÓN DEL TAMAÑO DE LA HERIDA EN EL 4ºDÍA DE CICATRIZACIÓN



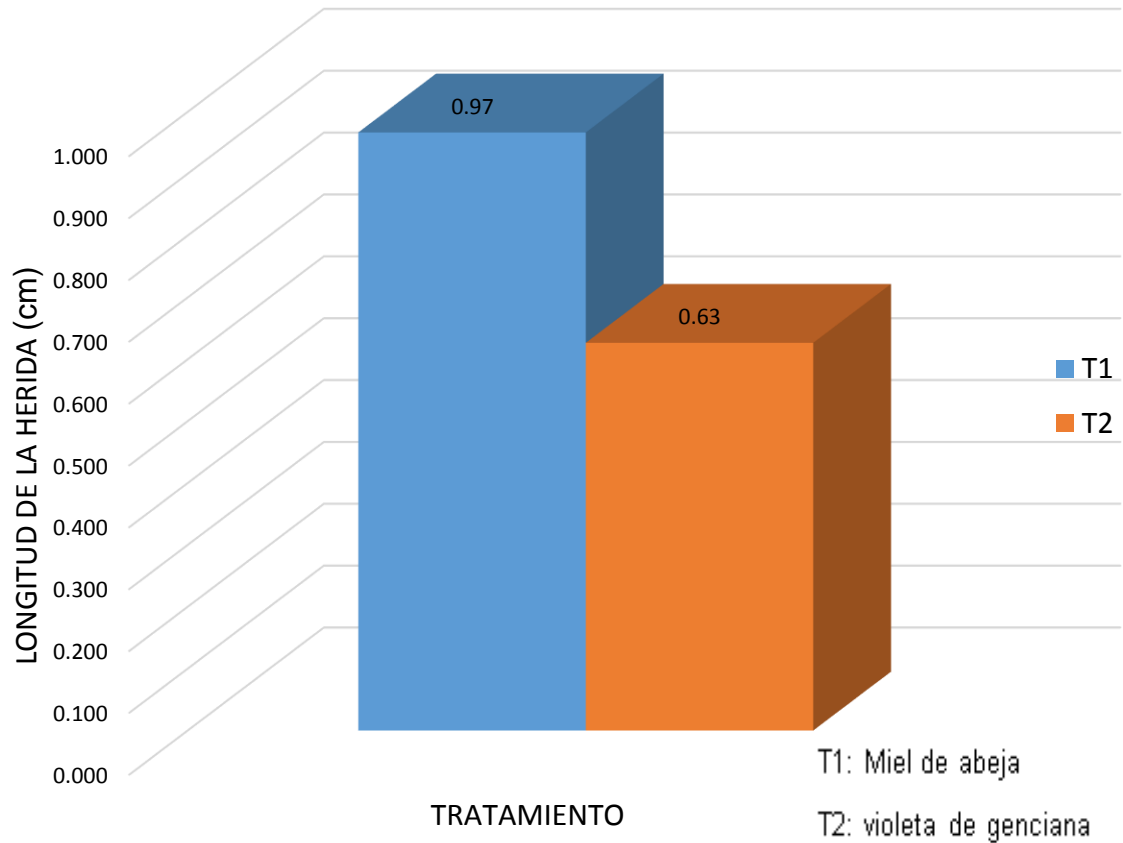
CUADRO N° 05: Comparación de la reducción del tamaño de la herida según los tratamientos aplicados en el 5° día de cicatrización.

TRATAMIENTOS	T1	T2
	(MIEL DE ABEJA)	(VIOLETA DE GENCIANA)
n° animales	15	15
Promedio del tamaño de la herida (cm)	0.97 ^a	0.63 ^b

Los datos del quinto día de cicatrización se exponen en el cuadro n° 05 (gráfica 04), donde el menor tamaño de la herida lo presentaron los cuyes tratados con violeta de genciana (T2=0.63cm) en comparación con los animales tratados con miel de abeja (T1=0.97cm), ($p < 0.05$); por lo que resulta ser más favorable el uso de violeta de genciana.

Por otro lado la Miel de abeja también resulto ser efectiva, puesto que según **Haynes J.S y R. Callaghan (2011)**, es una sustancia que provee un ambiente húmedo a la herida, lo cual resulta el medio idóneo para iniciar la recuperación del tejido. Así, las células epiteliales son capaces de crecer sobre la superficie de la herida y los fibroblastos pueden contraerse para aproximar los bordes de la lesión, al mismo tiempo que las propiedades antibacterianas de la miel evitan la proliferación de microorganismos en el lecho húmedo de la herida.

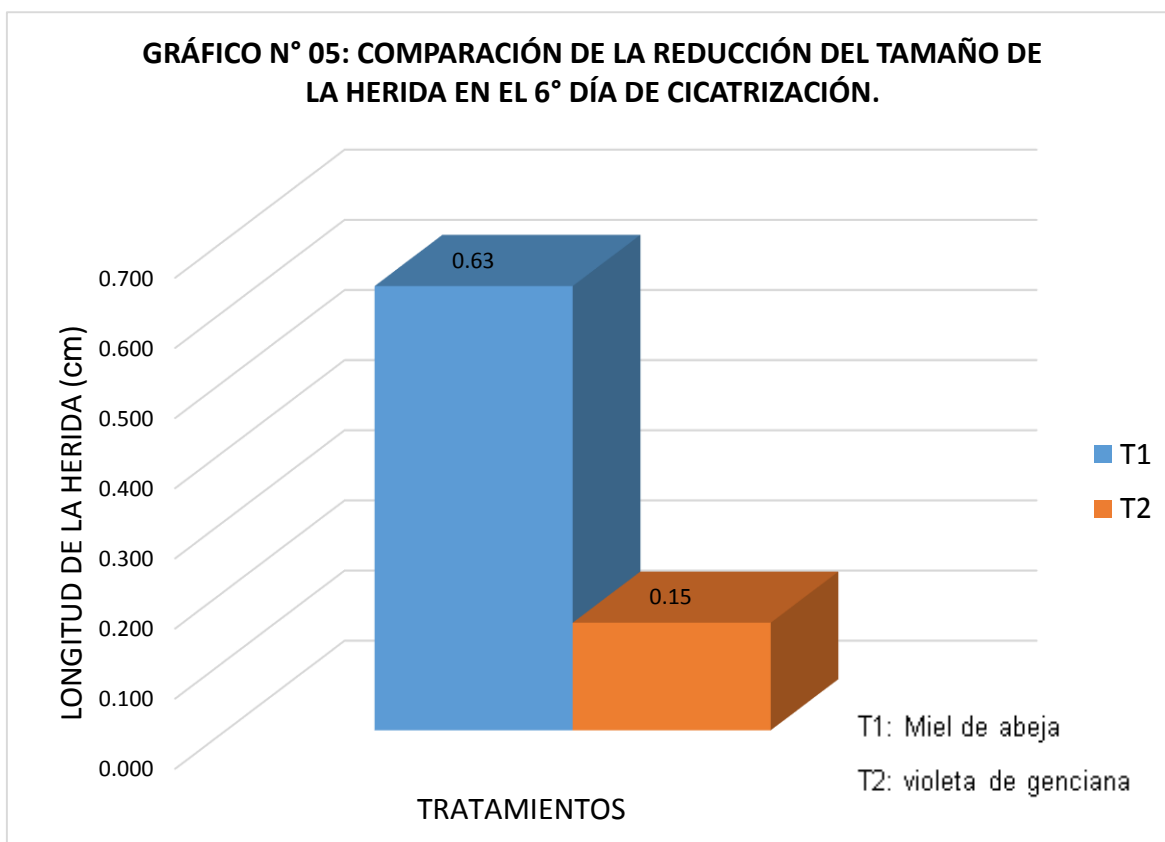
GRÁFICO N° 04: COMPARACIÓN DE LA REDUCCIÓN DEL TAMAÑO DE LA HERIDA EN EL 5° DÍA DE CICATRIZACIÓN.



CUADRO N° 06: Comparación de la reducción del tamaño de la herida según los tratamientos aplicados en el en el 6° día de cicatrización.

TRATAMIENTOS	T1 (MIEL DE ABEJA)	T2 (VIOLETA DE GENCIANA)
n° animales	15	15
Promedio del tamaño de la herida (cm)	0.63 ^a	0.15 ^b

La información del cuadro n° 06 (gráfica 05), en cuanto a la reducción del tamaño de la herida, de acuerdo con los datos registrados se obtuvo un mayor tamaño de la herida en el tratamiento con miel de abeja (T1=0.633cm), siendo más favorable en el tratamiento con violeta de genciana (T2=0.15cm), ($p < 0.05$).



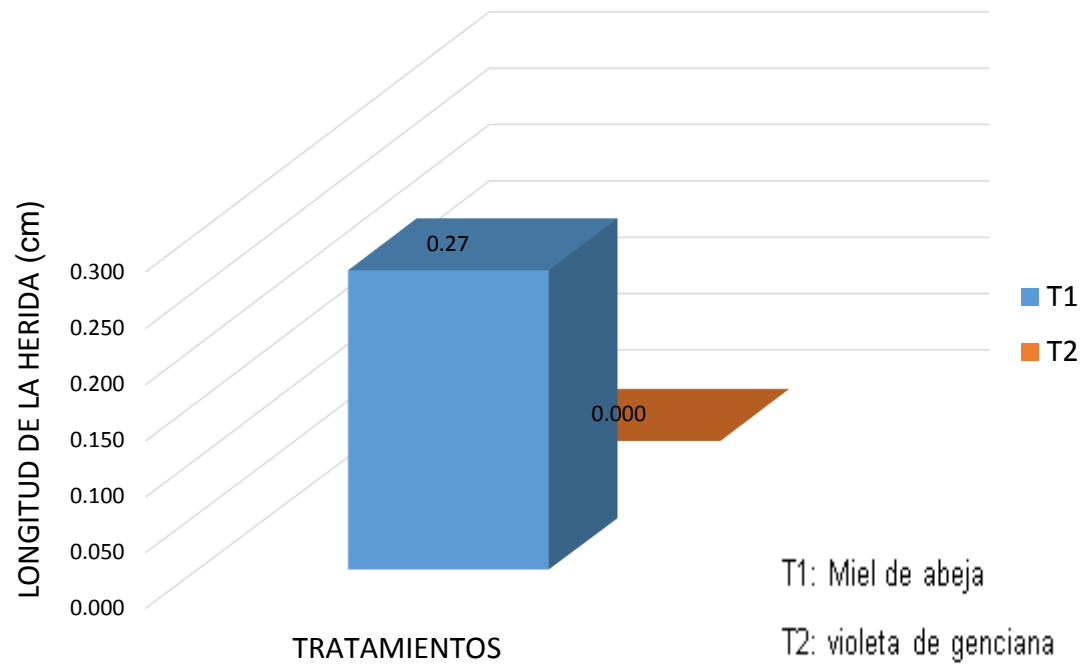
CUADRO N° 07: Comparación de la reducción del tamaño de la herida según los tratamientos aplicados en el 7° día de cicatrización.

TRATAMIENTOS	T1	T2
	(MIEL DE ABEJA)	(VIOLETA DE GENCIANA)
n° animales	15	15
Promedio del tamaño de la herida (cm)	0.27 ^a	0 ^b

En el cuadro n°07 (séptimo día) se observa que la cicatrización de los cuyes tratados con violeta de genciana fue total, a diferencia de los cuyes tratados con miel de abeja (T1=0.27cm) que permanecieron con un tamaño promedio de 0.27 cm ($p < 0.05$), (grafica n°06).

Sin embargo en diversos estudios en el que se ha utilizado miel en el tratamiento de heridas superficiales, se ha observado una rápida limpieza y curación en las mismas. Como resultado de observaciones clínicas, se ha concluido que, en los casos en que se ha tratado con miel las heridas abiertas sanan más rápidamente que por medios tradicionales (**Molan 1999**).

GRÁFICO N° 06: COMPARACIÓN DE LA REDUCCIÓN DEL TAMAÑO DE LA HERIDA EN EL 7° DIA DE CICATRIZACIÓN



V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo se llegó a las siguientes:

CONCLUSIONES:

1. Se determinó una diferencia significativa en la reducción del tamaño de la herida entre los tratamientos; favoreciendo a la violeta de genciana (T2).
2. La violeta de genciana presentó menor tiempo de cicatrización que fue de 7 días en comparación con la Miel de abeja que fue de 8 días en promedio.

RECOMENDACIONES:

1. Por su mayor efectividad, se recomienda utilizar la violeta de genciana como favorecedor del proceso de cicatrización.
2. Considerar a la miel de abeja como un tratamiento alternativo para la cicatrización de heridas en cuyes.
3. Se sugiere realizar estudios con distintos tipos de miel de abeja, para determinar con cual se puede obtener mejores resultados y conocer su efecto global.
4. Se recomienda hacer nuevos estudios en heridas no quirúrgicas en piel de cuyes, así como en otros planos quirúrgicos y en otras especies, para conocer aún más los efectos y resultados de sus propiedades cicatrizantes.

VI.- RESUMEN

En el presente estudio se comparó el efecto cicatrizante de la Miel de abeja y Violeta de genciana, para tal fin se contó con un grupo de 30 cuyes de línea PERU, de 3 a 4 meses de edad, de diferente sexo, clínicamente sanos y bajo las mismas condiciones de manejo. En cada animal se practicó una herida en la zona frontal y media entre las orejas.

Los tratamientos (T1: Miel de abeja, T2: Violeta de genciana) fueron observados cada 24 horas hasta considerar el cierre completo de la herida.

Se realizó la prueba de ANAVA y se observó que hubo diferencia significativa en los tratamientos, resultando ser la Violeta de genciana más efectiva, pues tuvo un tiempo de cicatrización de 7 días en comparación con la miel de abeja con un tiempo de cicatrización de 8 días.

VII. REFRENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aiello S., Asa Mays, Clarence M., (2000), el manual Merck de Veterinaria. Trad. A. Abecia *et al.* 5 ed. Grupo Editorial Océano, S.A. Barcelona, España. 2558pp.

Alarcón, RC; Ibáñez, LC., (2008), características fisicoquímicas de la miel producida por las especies de abejas sin aguijón *Melipona beecheii* (jicota) y *Tetragonisca angustula* (chumelo) de la zona norte del departamento de Chalatenango. Tesis Lic. San Salvador, SV: UES. p 150.

Ara, a., (1990), 100 Plantas Medicinales Escogidas., Madrid-España. Editorial EDAFS.A.Pp228, 229.

Borger, A., (1997), cicatrices inestéticas: Prevención y Tratamiento. Editorial Labor. SA. Barcelona-España., Pp 15-30.

Brady, R., (2001), Curso Programado de Anatomía y Fisiología. Editorial El Manual Moderno. México DF, México. Pp34

Conocimiento enciclopédico del mundo., (2015), disponible en: [http://es.swewe.net/word_show.htm/?158748_2&Violeta de genciana](http://es.swewe.net/word_show.htm/?158748_2&Violeta_de_genciana)

Cristian, G. (2015), comparación del efecto cicatrizante de la pomada a base de milenrama (*Achillea millefolium*), corteza de encino (*Quercus acatenangensis trelease*), sábila (Aloe vera) y clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) versus violeta de Genciana en heridas post-castración de lechones. Trabajo de graduación Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. 69pp.

Eddy J, Gideonsen M, Mack G., (2008), practical considerations of using topical honey for neuropathic diabetic foot ulcers: a review. *Wis Med J.*; 107(4):187-189.

Fossum W.T., (2009), cirugía en pequeños animales, 3th ed. Elsevier España. España. 159-169 p.

Gennaro, AR. (1987), Remington Farmacia. 17 ed. Buenos Aires, Ar., Médica Panamericana. 2723 p.

Gonzales Gascon R, Del Dedo Torre P., (2004), actualización sobre el uso de la miel en el tratamiento de úlceras y heridas. Caso clínico. *Enferm Global* [online] [cited 2014 May 3]; 3(1): [about 10p.]. Disponible en: <http://revistas.um.es/eglobal/article/view/557>

Gutiérrez Samperio C, Garay Castañón C, Sánchez Guitron A, Malagón Vega JA., (2005), modelo para la valoración cuantitativa de la cicatrización. Estudio piloto con miel de abeja. *Cir Gen.*; 27(2):114-118.

Haynes JS, Callaghan R., (2011), properties of hone: its mode of action and clinical outcomes. *Wounds UK*; 7(1):50-57.

Jean P., (1995), apicultura “conocimiento de las abejas, manejo de la colmena”. 3° Ed. Editorial Mundi- Prensa. España, Pag: 379

Jeffrey A, Echazarreta, C.M., (1996), medical uses of honey. *Revista Biomed.* No 7:43-49. 44-45 p.

Lay-flurrey., (2008), honey in wound care: effects, clinical application and patient Bedit. *British Journal of Nursing*.

Lund, A., (2001), honey and healing. 1° ed. cardiff: International Bee Research Association.

Molan, P., (1999), why honey is effective as medicine? 1. Its use in modern medicine. *Bee World*, 80 (2)80-92.

Molan, P., (1999), the role of honey in the management of wounds. *J Wound Care*; 8(8):415-418.

Molan, P., (2004), clinical usage of honey as wound dressing: an update. *J Wound Care*; 13(9): 353-356.

Rodríguez G, Testani M, Izcovich P, Nimo M., (2003), Guía de Buenas Prácticas Apícolas y de Manufactura, recomendaciones. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/documentos/calidad/bpm/BPM_apicola.pdf.

Subrahmanyam, M., (1991), tropical application of honey treatment of burns. *British Journal of Surgery*. 78 (4): 497-498.

Traynor, J; Honey. (2002), the gourmet medicine. 1°ed. Bakersfield: Kovak Books.

Trott, A., (2002), heridas y cortes: tratamiento y sutura de urgencia. 3°edición. Editorial Elseviermosby. Zaragoza-España. Pp 31.

Valega, O., (2001), propiedades curativas de la miel y otros usos. Disponible en: http://www.apiservices.com/articulos/propiedades_curativas.htm.

Valer V, Repetto F., (2008), heridas y cicatrización: I cirugía general. Universidad Nacional Mayor de San Marco (Lima). Facultad de Medicina. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/ficha_t1.htm.

White, J., (1975), honey in the hive and the honey bee. Dadant and sons. Hamilton Illinois. United State. 740 p.

ANEXOS

ANÁLISIS DE VARIANCIA DEL TAMAÑO PROMEDIO DE LA HERIDA POR DIA EN CUYES TRATADOS CON MIEL DE ABEJA (T1) Y VIOLETA DE GENCIANA (T2).

2° día de cicatrización:

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
<i>Miel de abeja</i>	15	27.7	1.846666667	0.00409524
<i>Violeta de genciana</i>	15	26.8	1.786666667	0.00552381

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.027	1	0.027	5.61386139	0.024949254	4.195971819
Dentro de los grupos	0.134666667	28	0.004809524			
Total	0.161666667	29				

3° día de cicatrización:

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Miel de abeja	15	24.3	1.62	0.013142857
Violeta de genciana	15	22.9	1.526666667	0.009238095

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.065333333	1	0.065333333	5.838297872	0.022450326	4.195971819
Dentro de los grupos	0.313333333	28	0.011190476			
Total	0.378666667	29				

4° día de cicatrización:

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Miel de abeja	15	19.3	1.286666667	0.011238095
Violeta de genciana	15	17	1.133333333	0.015238095

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.176333333	1	0.176333333	13.32014388	0.001065831	4.195971819
Dentro de los grupos	0.370666667	28	0.013238095			
Total	0.547	29				

5° día de cicatrización:

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Miel de abeja	15	14.5	0.966666667	0.018095238
Violeta de genciana	15	9.4	0.626666667	0.01352381

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.867	1	0.867	54.84036145	4.58944E-08	4.195971819
Dentro de los grupos	0.442666667	28	0.015809524			
Total	1.309666667	29				

6° día de cicatrización:

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Miel de abeja	15	9.5	0.633333333	0.026666667
Violeta de genciana	15	2.3	0.153333333	0.002666667

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1.728	1	1.728	117.8181818	1.52846E-11	4.195971819
Dentro de los grupos	0.410666667	28	0.014666667			
Total	2.138666667	29				

7° día de cicatrización:

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Miel de abeja	15	4	0.266666667	0.03952381
Violeta de genciana	15	0	0	0

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.533333333	1	0.533333333	26.98795181	1.62754E-05	4.195971819
Dentro de los grupos	0.553333333	28	0.019761905			
Total	1.086666667	29				

DATOS OBTENIDOS DE LA LONGITUD DE LA HERIDA POR DÍAS DE CICATRIZACIÓN EN LOS CUYES TRATADOS CON MIEL DE ABEJA Y VIOLETA DE GENCIANA

MIEL DE ABEJA

N° DE CUYES	LONGITUD DE LA HERIDA (cm)						
	DIA2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA7	DIA 8
1	1.9	1.7	1.4	1.2	1	0.7	--
2	1.8	1.7	1.3	1.1	0.8	0.4	--
3	1.8	1.6	1.2	0.8	0.5	0	--
4	1.9	1.8	1.4	1	0.6	0.3	--
5	1.7	1.5	1.2	0.9	0.5	0.1	--
6	1.9	1.7	1.3	1	0.6	0.2	--
7	1.9	1.6	1.2	0.9	0.5	0.1	--
8	1.8	1.4	1.1	0.8	0.4	0	--
9	1.9	1.6	1.3	1	0.6	0.2	--
10	1.9	1.7	1.4	1.2	0.9	0.6	--
11	1.9	1.8	1.5	1.1	0.7	0.3	--
12	1.8	1.5	1.3	0.9	0.6	0.2	--
13	1.8	1.6	1.2	0.8	0.5	0.2	--
14	1.9	1.6	1.3	0.9	0.7	0.4	--
15	1.8	1.5	1.2	0.9	0.6	0.3	--

VIOLETA DE GENCIANA

N° DE CUYES	LONGITUD DE LA HERIDA (cm)					
	DIA2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA7
1	1.8	1.6	1.2	0.7	0.2	--
2	1.7	1.5	1.1	0.6	0.2	--
3	1.8	1.6	1.3	0.8	0.2	--
4	1.8	1.6	1.2	0.6	0.2	--
5	1.9	1.6	1.2	0.7	0.1	--
6	1.7	1.4	1	0.5	0.1	--
7	1.8	1.5	1.1	0.7	0.1	--
8	1.8	1.6	1.3	0.6	0.2	--
9	1.8	1.6	1.2	0.7	0.1	--
10	1.9	1.6	1.1	0.6	0.2	--
11	1.7	1.3	0.9	0.5	0.1	--
12	1.7	1.5	1	0.5	0.1	--
13	1.7	1.4	1	0.4	0.1	--
14	1.9	1.6	1.3	0.8	0.2	--
15	1.8	1.5	1.1	0.7	0.2	--