



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Maestría en Medicina Canina y Felina III Cohorte

Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel en base a *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Medicina Canina y Felina

Autora:

MV. Andrea Viviana Espinosa Carrión

CI: 1714962923

Correo electrónico: ksakolmillo@gmail.com

Director:

Dr. Cornelio Alejandro Rosales Jaramillo. MSc

CI: 0300919214

Cuenca, Ecuador

15-febrero-2022



RESUMEN

En la rutina diaria de la clínica veterinaria existe una alta incidencia de atenciones a animales afectados por lesiones en la piel. La mayoría de estas heridas abiertas son suturadas, pero a veces por diferentes motivos las suturas se rompen. En otros casos hay heridas que en primera instancia no son suturables y que necesitan de tratamientos alternativos para cicatrizar. Existen pocas alternativas naturales tópicas que tengan un resultado rápido y económico en el tratamiento de heridas; en medicina humana se usa el extracto de *Triticum vulgare* (ETV) donde la semilla de trigo germina en condiciones particulares de sufrimiento que son: temperatura inferior a 4°C y obscuridad absoluta de donde se obtiene su extracto; se han realizado pocos estudios en animales donde se aplica ETV demostrando sus resultados positivos. El objetivo de este estudio fue comparar el tiempo de cicatrización de heridas abiertas en perros, tratadas con crema de extracto de *Triticum vulgare* y con crema de Óxido de Zinc. Se evaluaron un total de 21 pacientes con heridas abiertas, divididos en 3 grupos de 7 pacientes para cada uno de los tratamientos: T0 o Testigo, T1-Óxido de Zinc, T2-*Triticum vulgare*. Las heridas fueron registradas según el método de Kundin, además se usó el método de Byung Joo para su descripción. Para el análisis estadístico se usó estadística descriptiva, Chi Cuadrado, ANOVA y en casos necesarios la prueba de significancia de Duncan. Los resultados obtenidos en el día 5 de aplicación presentaron una reducción de la herida con respecto a los valores iniciales, donde el uso de Óxido de Zinc (T1.-OZ) redujo un 57% del total de la herida, siendo este valor de reducción mayor que el uso de ETV (T2.-ETV) y estadísticamente similar que el Testigo (T0.-Testigo). A partir del día 10 estos valores se estandarizan y reducen gradualmente y de forma igual en todos los tratamientos hasta el día 15. Estadísticamente no hay diferencia significativa entre los tratamientos utilizados y el porcentaje de cierre de las heridas a los días 10 y 15 comportándose de diferente forma únicamente al día 5. Visualmente los tratamientos presentan diferentes comportamientos dentro del proceso de cicatrización, aunque todos ellos se muestran eficientes al final del proceso.

Palabras Clave: Herida. *Triticum vulgare*. Óxido de zinc. Cicatrización.



ABSTRACT

In the daily routine of the veterinary clinic there is a high incidence of attention to animals affected by injuries in the skin. Most of these open wounds are sutured, but sometimes for different reasons the sutures break; in other cases there are wounds that cannot be sutured at first and alternative treatments are needed to heal. There are few natural topical alternatives that have a quick and inexpensive result in treating wounds; In human medicine the extract of *Triticum vulgare* (ETV) is used where the wheat seed germinates in particular conditions of suffering, temperature below 4°C and absolute darkness from which its extract is obtained; there are few studies showing positive results with ETV application in animals. The objective of this study was to compare the healing time of open wounds in dogs, treated with *Triticum vulgare* extract cream and Zinc Oxide cream. A total of 21 patients with open wounds were evaluated, divided into 3 groups of 7 patients for each of the treatments: T0 or Control, T1-Zinc Oxide, T2-*Triticum vulgare*. The wounds were recorded according to Kundin's method, and Byung Joo's method was used for their description. Descriptive statistics, Chi Square, ANOVA and, where necessary, Duncan's test of significance were used for statistical analysis. The results obtained on day 5 of application showed a reduction of the wound comparing to the initial values, where Zinc Oxide (T1.-OZ) reduced 57% of the total wound, this reduction value is greater than ETV (T2.-ETV) and statistically similar to the Control (T0.-Control). From day 10 these values are standardized and gradually reduced in the same way in all treatments until day 15. There is no statistically significant difference between the treatments used and the percentage of wound closure on days 10 and 15 behaving in the same way. different shape only on day 5. Visually the treatments show different behaviors within the healing process, although all of them are efficient at the end of the process.

Key Words: Wound. *Triticum vulgare*. Zinc oxide. Healing.



ÍNDICE

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
ÍNDICE.....	4
AGRADECIMIENTOS.....	8
DEDICATORIA.....	9
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO II: OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo General.....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS.....	12
CAPÍTULO IV: REVISION BIBLIOGRÁFICA.....	13
4.1 Piel.....	13
4.1.1 Funciones de la piel.....	13
4.1.2 Características de la piel.....	13
4.1.3 Capas de la piel.....	13
4.2 Herida.....	15
4.2.1 Clasificación de las heridas.....	15
4.3 Reparación de los tejidos.....	16
4.3.1 Regeneración o restitución.....	16
4.3.2 Cicatrización.....	16
4.3.2.1 Fases de la Cicatrización.....	17
4.3.2.2 Tipos de cicatrización.....	17
4.4 Tratamiento avanzado de heridas.....	19
4.4.1 Manejo de heridas.....	20
4.4.1.1 Escala de cicatrización de Byung Joo.....	21
4.5 Características deseables de un cicatrizante.....	21
4.5.1 Cicatrizantes naturales.....	21
4.5.1.1 <i>Triticum vulgare</i>	21
4.5.1.2 Óxido de Zinc.....	22
4.5.1.3 Ajo.....	24
4.5.1.4 Miel.....	24
4.5.1.5 Azúcar.....	24
4.5.1.6 <i>Aloe vera</i>	25

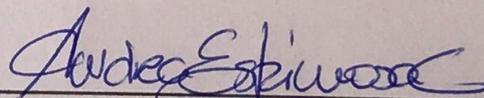


CAPÍTULO V: MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
5.1 Materiales.....	26
5.2 Métodos.....	26
CAPÍTULO VI: RESULTADOS.....	29
6.1 Resultados Cuantitativos (Estadísticos).....	29
6.2 Resultados Cualitativos (Fotografías).....	33
CAPÍTULO VII: DISCUSIÓN.....	39
CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES.....	42
CAPÍTULO IX: RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
ANEXOS.....	51

Andrea Viviana Espinosa Carrión en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel en base a *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 15 de febrero de 2022

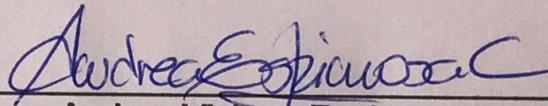


Andrea Viviana Espinosa Carrión
C.I.:1714962923

Cláusula de Propiedad Intelectual

Andrea Viviana Espinosa Carrión, autor/a del trabajo de titulación “Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel en base a *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 15 de febrero de 2022



Andrea Viviana Espinosa Carrión
C.I.:1714962923



AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por bendecirme en todos los aspectos de mi vida y para poder realizar esta maestría.

El presente estudio no hubiera sido posible sin la ayuda y la colaboración de muchas personas, a quienes quiero agradecer inmensamente.

A mis padres, mi marido y mi hija por su infinita paciencia y sacrificio durante la maestría y la realización de la tesis.

A mi director Dr. Cornelio Rosales J. MSc. por su guía, enseñanza y apoyo.

A todos los colegas veterinarios por su colaboración con pacientes para que sean parte del estudio e igualmente a los propietarios de las mascotas que con esfuerzo y dedicación en el cuidado y aplicación de los tratamientos aportaron con un granito de arena para la realización de ésta investigación.



DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación va dedicado con mucho cariño a Dios, mis padres, mi marido, mi hija y mi familia que con su amor, paciencia y apoyo incondicional están siempre presentes en todo lo que realizo en mi vida, sin ustedes no soy nadie, les quiero con todo mi corazón.

--Andrea--



CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Una herida es una interrupción de la integridad del tejido corporal ya sea anatómica, fisiológica o funcional; es un traumatismo abierto caracterizado por una falta de continuidad en el epitelio de revestimiento (González, 2014).

La cicatrización es un proceso fisiológico y normalmente no requiere ninguna intervención, pero ciertos tipos de lesiones se caracterizan por un proceso cicatricial lento y complicado. Las heridas en perros y gatos requieren cuidados especiales para evitar la contaminación, por este motivo, se han probado agentes y procedimientos para estimular y acelerar la cicatrización (Novak, 2020).

La cascada de cicatrización comienza con un proceso ordenado desde la hemostasia y la deposición de fibrina, produciendo el llamado de células inflamatorias (neutrófilos, macrófagos y linfocitos), seguido por la atracción y la proliferación de fibroblastos y la deposición de colágeno, para terminar con la remodelación por entrecruzamiento del colágeno y la maduración de la cicatriz (González, 2014).

La cicatrización por segunda intención es la curación de una herida basada en el crecimiento de tejido de granulación, proceso de contracción y epitelización. Sin embargo, este proceso de curación no puede ocurrir a menos que la lesión esté libre de contaminantes e infecciones (Orellana, 2003).

En la actualidad las terapias alternativas son una opción viable, el uso de productos provenientes de la naturaleza que se han utilizado durante años como el ajo, la miel, el azúcar y el aloe vera para el tratamiento de heridas han ayudado a la cicatrización y desinfección. Un estudio realizado por Pataquiva (2016), indica la efectividad de estas sustancias, llegando a la cicatrización de las heridas entre los 15 a 30 días de tratamiento.

La aplicación de cremas a base de óxido de zinc se ha utilizado desde la antigüedad para acelerar la cicatrización de las heridas. Una investigación realizada por Díaz (2013), asegura que el zinc es importante en la cicatrización de heridas. Es fácil de usar, es antiinflamatorio y secante, además promueve actividades enzimáticas y celulares normalmente, pero aumenta durante la cicatrización de heridas. Las cremas tópicas de óxido de zinc parecen mejorar el proceso de cicatrización de la herida mediante la entrega de iones de zinc a la herida y que les permite permanecer en ella durante un período prolongado de tiempo. Aunque la idea es que el zinc acelera la re-epitelización de la piel, el mecanismo no se conoce realmente.

Todo tejido humano, animal o vegetal, mantenido en estado de supervivencia, pero expuesto a condiciones de sufrimiento, reacciona defendiéndose con la producción de sustancias especiales de resistencia (bioestimulinas) que, introducidas en un organismo viviente, reactivan los procesos orgánicos vitales mejorando su potencialidad defensiva (Grossman 2009).



El extracto de *Triticum vulgare* (ETV) produce una estimulación de los procesos reparativos tisulares, estimula la quimiotaxis y la maduración fibroblástica y aumenta el índice fibroblástico. Acelera la síntesis proteica que es una síntesis precoz de tejido de granulación, llevando así a la reepitelización de las heridas. Posee acción antibacteriana, sobre todo contra Gram negativos, proporcionando la asepsia del área lesionada (González, 2014).

Los tejidos biológicos de gramíneas utilizadas para obtener el complejo fitoestimulínico, demostraron ser los más idóneos en la obtención de un producto activo, atóxico y analérgico. Los mejores resultados se obtuvieron con semillas germinadas de cebada y trigo, haciendo germinar las semillas en condiciones particulares de sufrimiento, temperatura inferior a 4°C y oscuridad absoluta (Grossman, 2009).

El ETV restaura la expresión citoplásmica de la proteína p65, conocida como activador de la respuesta inflamatoria. La actividad inhibidora de ETV sobre la inflamación determina su uso como compuesto antiinflamatorio en quemaduras, úlceras por decúbito, foliculitis e inflamación del nervio periférico de la herida (Sanguigno *et al.*, 2018). Otros estudios determinan la eficacia de *Triticum vulgare* (ETV) en el tiempo de cicatrización de las heridas de hasta 7 veces más rápido que los tratamientos tradicionales (Rodríguez, 2020).

En pacientes humanos con cervicitis crónica erosiva, se usó crema vaginal de ETV en un grupo, y en otro grupo placebo, el resultando fué la disminución del tamaño de la lesión y su reepitelización completa en un 77.8% de las pacientes con ETV y 47.4% del grupo placebo (Trejo *et al.*, 2001).

En ratones, se estimuló la proliferación celular en la línea de fibroblastos, demostrando que la adición de 10% de ETV al medio de cultivo celular estimuló el crecimiento celular del 72% de factor de crecimiento de fibroblastos (Farinella *et al.*, 1986). En humanos los pacientes con la crema, las gasas, el hidrogel y el gel de apósito de ETV, se redujo de tamaño la lesión en 40% al 50%, dándose el mejor resultado con crema de ETV (Romanelli *et al.*, 2015).

Antonucci *et al.* (2018) indica que los antioxidantes son importantes en la curación de heridas crónicas y agudas. El ETV se emplea en productos utilizados para la regeneración de lesiones tisulares. El estudio exhibe un efecto eliminador hacia los radicales libres, revelando su actividad antioxidante. Gallucci *et al.* (2020) asegura que el ETV se usa como ingrediente activo en angiología hospitalaria como ambulatoria para el tratamiento de úlceras cutáneas ya que estimula la quimiotaxis y maduración de fibroblastos favoreciendo la reepitelización de la úlcera

Por lo tanto es importante el estudio del ETV en animales de compañía, en este caso caninos, por lo que el objetivo del presente estudio fue comparar el tiempo de cicatrización de heridas abiertas en perros, tratadas con crema de extracto de *Triticum vulgare* y con crema de Óxido de Zinc la cual fue escogida por su amplio uso en la antigüedad.



CAPÍTULO II: OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Comparar el tiempo de cicatrización de heridas abiertas en perros, tratadas con crema a base de extracto de *Triticum vulgare* y con crema a base de Óxido de Zinc.

2.2 Objetivos Específicos:

- Determinar el porcentaje de cierre de las heridas con los diferentes tratamientos en los días 0, 5, 10 y 15.
- Comparar el tiempo y porcentaje de cicatrización de las heridas de acuerdo a la edad de los pacientes.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS

Ha: El uso de crema a base de extractos vegetales de *Triticum vulgare* reduce el tiempo de cicatrización de las heridas sin continuidad de la piel en comparación al Óxido de Zinc usado para el mismo fin.



CAPÍTULO IV: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1 La Piel:

La piel o integumento (derivado del latín, tejido), es un órgano dinámico que representa el sistema orgánico más extenso y visible del cuerpo, es una barrera anatómica y fisiológica entre el animal y su medio; es un órgano de estimulación táctil y de comunicación. El fácil acceso a este órgano permite que sea examinado directamente para comprender los estados normales y patológicos que lo pueden afectar (Castellanos *et al.*, 2005). La piel es el órgano sensorial primario encargado de registrar el dolor, la temperatura y la presión ejercida en la superficie corporal (Montalvo, 2018).

4.1.1 Funciones de la piel

La piel y los anexos de los animales domésticos (pelo, uñas, garras, cuernos, plumas, cascos, glándulas sudoríparas, glándulas sebáceas, glándula mamaria) desempeñan una variedad de funciones (Castellanos *et al.*, 2005), dentro de las cuales están Protección contra lesiones mecánicas, térmicas y químico-tóxicas, microorganismos como virus, bacterias, parásitos y hongos, absorción de radiaciones ultra violeta, regula la temperatura corporal, evita la deshidratación, ayuda en la vigilancia inmunológica, posee percepción sensorial y participa en la síntesis de vitamina D (Montalvo, 2018).

4.1.2 Características de la piel

La arquitectura básica de la piel es, en general, similar en todos los mamíferos. Los pelos recubren la mayor parte de la superficie de la piel, exceptuando las almohadillas plantares, las uniones mucocutáneas y los pezones. En cada orificio corporal, la piel se continúa con una membrana mucosa (digestiva, respiratoria, ocular, urogenital), es mucho más gruesa sobre las superficies dorsales del cuerpo y las superficies laterales de los miembros y más delgada en las áreas ventral e interna de esas zonas. El pH de la piel canina es el más alto de todas las especies animales, varía entre 6.2 y 8.6, con un valor promedio de 7,52 (Castellanos *et al.*, 2005).

Es el embalaje más perfecto conocido; protege a los tejidos y órganos situados debajo de ella para no ser expuestos al aire o al agua u otros agentes como las radiaciones solares impidiendo el contacto directo de esos tejidos y órganos con microorganismos patógenos (parásitos, bacterias y virus), sustancias tóxicas y otros agentes que, sin la piel, ocasionarían lesiones sumamente graves exponiendo con peligro la salud o la vida del individuo (Montalvo, 2018).

4.1.3 Capas de la piel

El sistema tegumentario incluye la piel y sus anexos. Las tres capas principales de la piel son la epidermis, dermis e hipodermis (o panículo). La superficie cutánea está cubierta con una capa de células muertas, el estrato



córneo que es una importante barrera contra el ambiente. En almohadillas podales y plano nasal, por debajo del estrato córneo hay un estrato lúcido transparente (Ackerman, 2008).

a. Epidermis: es la cubierta más externa; se origina embriológicamente del ectodermo superficial del embrión. Está constituida por epitelio plano estratificado queratinizado (con capa córnea). Carece de irrigación sanguínea y de inervación propia (Montalvo, 2018). Tiene queratinocitos en diferentes estadios de diferenciación (Blasco *et al.*, 2019).

Hay cuatro tipos distintos de células en esta capa: 1. Queratocitos (85%): corresponden a las células epiteliales que sintetizan la queratina de la piel. 2. Melanocitos (5%): se derivan de la cresta neural y migran a la epidermis. 3. Células de Langerhans (3-8%): se encuentran en la capa superior espinosa de la epidermis, en la dermis y en los ganglios linfáticos. 4. Células de Merkel (2%): son mecanorreceptores táctiles de reacción lenta y naturaleza neuroendocrina. Se localizan inmediatamente por encima de la membrana basal (Castellanos *et al.*, 2005).

La epidermis es un epitelio organizado y estratificado con 5 capas: 1. Estrato basal o germinativo. 2. Estrato espinoso. 3. Estrato granuloso. 4. Estrato lúcido. 5. Estrato córneo. Es la principal barrera frente al medio ambiente (Castellanos *et al.*, 2005).

b. Dermis: la dermis es la capa situada debajo de la epidermis. Deriva del mesodermo superficial, está integrada por tejido conectivo denso donde predominan haces de fibras colágenas y fibras elásticas. Esta capa alberga abundantes vasos sanguíneos y linfáticos. Se encuentra inervada de forma profusa. Consta de dos estratos: papilar y reticular (Montalvo, 2018). Los anexos cutáneos (folículos pilosos, glándulas) y terminaciones sensitivas están en el espesor dérmico (Blasco *et al.*, 2019).

Dentro de las funciones conocidas están el anclaje de la epidermis a la dermis subyacente, mantener la epidermis funcional y proliferativa, mantener la arquitectura tisular, servir de barrera selectiva para el intercambio de células y moléculas grandes entre la dermis y la epidermis y regular la nutrición entre la epidermis y el tejido conectivo. Los elementos celulares de la dermis son fibroblastos, dendrocitos dérmicos perivasculares, melanocitos, mastocitos (Castellanos *et al.*, 2005).

c. Hipodermis: parte más profunda, rica en adipocitos (Blasco *et al.*, 2019) presenta características similares a la dermis, con la diferencia que, el tejido que la constituye tiene un predominio de tejido conjuntivo laxo y dependiendo del estado nutricional posee mayor o menor cantidad de tejido adiposo. Relaciona a la piel con tejidos más profundos como las fascias de los músculos, el pericondrio o el periostio (Montalvo 2018).



4.2 Herida:

Es una lesión que provoca una alteración de la integridad de las estructuras que conforman la piel, causada por la pérdida de continuidad de la piel o mucosa debido a un agente físico o químico (Ramos, 2020). Se denomina así a cualquier rotura de la superficie externa o interna del cuerpo que produce separación de tejidos y está causada por una fuerza o agente lesional externo (Salazar, 2014). La piel está sujeta a diferentes heridas o alteraciones que pueden alterar su integridad anatómica: abrasiones, punciones e incisiones. Pudiéndose definir una herida como una lesión o daño físico al cuerpo que resulta en una interrupción de la continuidad normal de sus estructuras, la cual se acompaña de dolor el cual varía dependiendo de la extensión de la lesión y/o la sensibilidad del tejido dañado, así mismo pueden presentarse también hemorragia e inflamación (Orellana, 2003).

4.2.1 Clasificación de las heridas:

a. Por la disrupción de la continuidad normal de un tejido:

- **Cerradas:** la piel está intacta, pero hay lesiones en tejidos subyacentes.
- **Abiertas:** mientras más tiempo abiertas, mayor la proliferación bacteriana.
 - Clase 1: poco tejido necrótico y <6h de exposición. Contaminación mínima.
 - Clase 2: 6 a 12 h de exposición. Contaminación importante.
 - Clase 3: abundante tejido necrótico, contaminadas, >12 h de exposición (Cruz, 2008).

b. Según el objeto que las produce:

- Incisas, o corte: si son producidas por un instrumento u objeto cortante.
- Punzantes: si el instrumento tiene punta estrecha.
- Lacerantes: si se acompaña de un desgarro del tejido
- Contusa: si existe derrame o hematoma (Salazar, 2014).

c. Por su profundidad, las heridas se clasifican en:

- Penetrantes: la herida atraviesa una parte del cuerpo y lesiona una cavidad.
- Superficiales: si no implica la destrucción de tejido profundo.
- Profundas: si afectan a músculos y huesos.
- Perforantes: si resulta que alcanzan una víscera, hueca (Salazar, 2014).

d. Por el grado de contaminación:

- Contaminadas: heridas abiertas, frescas y accidentales con más de 6 horas de su formación con signos de inflamación aguda no purulenta. En esta categoría se deben incluir las heridas que comprometen el tracto respiratorio, digestivo, genital o urinario. El rango de infección de estas heridas oscila entre un 10 y 20%.



- Limpias: es una herida operatoria no traumática, no infectada, que no penetra las cavidades orofaríngeas, ni tracto respiratorio, digestivo, genital o urinario. Las heridas limpias se realizan bajo condiciones asépticas. Su síntesis por lo general se efectúa por cierre primario (Ramos, 2020).
- e. Por el tiempo que llevan las heridas pueden ser:
- Agudas: lesiones traumáticas que presentan daños tisulares. Cicatrizan en <30 días, conservan la integralidad anatómica y funcional.
 - Crónicas: reparación estancada, >6 semanas para cicatrizar, cierre por segunda intención, la integralidad anatómica y funcionalidad están comprometidas. Se pueden originar de una herida aguda (Zapata, 2016).

Las heridas sépticas o infectadas: son aquellas en las que una zona está contaminada por bacterias (Salazar, 2014).

4.3 Reparación de los tejidos

Dependiendo del tipo de células que actúan en este proceso se puede clasificar la reparación de los tejidos en dos: si la reparación del tejido lesionado se lleva a cabo por células de su propia clase, se conoce como curación por Regeneración o Restitución y/o si la reparación se lleva a cabo por células del conectivo se denomina curación por sustitución o cicatrización (Orellana, 2003).

4.3.1 Regeneración o Restitución

La regeneración o restitución puede ser definida como la reconstrucción de un tejido a partir de células sobrevivientes a un daño o eliminación de parte de ese tejido. La regeneración dependerá del género, familia, orden o phylum al que pertenezca la especie, el tejido u órgano envuelto, entre más especializado es el órgano es menor su poder de regeneración, grado de especialización de las células, mientras más especializado sea el tejido o célula su capacidad de regeneración es escasa o nula, edad del animal (Orellana, 2003).

4.3.2 Cicatrización

Es el proceso por el cual se logra la reparación de la disrupción de los tejidos, y su resultado final depende de múltiples factores (Salazar, 2014). La Regeneración y/o Cicatrización es el conjunto de procesos biológicos, fisicoquímicos y celulares que se producen como respuesta de los tejidos a una lesión y tiene como finalidad obtener la recuperación funcional de los mismos (Orellana, 2003).

La cicatrización de una herida es un conjunto de procesos interactivos y dinámicos que se logra dentro de un tiempo (Ramos, 2020). Está regulada por factores y mecanismos, que modulan la progresión y el ajuste de diferentes fases (Tito *et al.*, 2020). Comienza inmediatamente después de una lesión o



incisión, es una cascada de eventos celulares y moleculares para la reconstitución del tejido (Novak, 2020).

Existen varias teorías de porque se da la cicatrización, pero la más considerada en estos momentos es la teoría de las Citocinas: podría decirse que las citocinas son “hormonas de heridas”, ya que son éstas las que proporcionan todas las comunicaciones para que las células interactúen entre sí, por ejemplo al parecer la citocinas actúan en la regulación de la fibrosis, la cicatrización de heridas crónicas e injertos cutáneos, la vascularización, el aumento de la fuerza de huesos y tendones e inclusive en el control de afecciones malignas. En el proceso de cicatrización las citocinas estimulan la división celular, la migración de células hacia el sitio de la herida y la producción de componentes específicos necesarios para reparar la matriz como lo son proteínas, enzimas, proteoglicanos y glucoproteínas de fijación (Orellana, 2003).

4.3.2.1 Fases de la cicatrización

- **Inflamatoria:** reclutamiento de leucocitos hacia el lugar de la lesión (Novak, 2020), dura 3 días, se da la coagulación, migración de granulocitos y macrófagos, ocurre un proceso de fagocitosis y activación celular (Zapata, 2016).
- **Proliferativa:** se activan la citocinas y factores de crecimiento estimulando la proliferación de los fibroblastos del tejido adyacente (Zapata, 2016), dura de 5 a 20 días, migran los queratinocitos, fibroblastos y células endoteliales, se da una nueva epitelización, formación de tejido de granulación y neovascularización (Novak, 2020).
- **Remodelación o Maduración:** el exceso de colágeno es degradado y varias enzimas proteolíticas reparan el tejido (Novak, 2020), comienza al día 6 o 10 continuando con la maduración de las fibras de colágeno, los miofibroblastos contraen la herida y se forma la cicatriz (Zapata, 2016).

4.3.2.2 Tipos de Cicatrización:

Cierre primario: en el supuesto de una herida no infectada, se procurará su cierre inmediato disminuyendo el tiempo de reparación, el riesgo de infección secundaria, produciendo cicatrices más funcionales, al disminuir la fibrosis cicatricial y mejorando el resultado estético (Salazar, 2014).

- a. **Cicatrización por Primera Intención:** la cual se presenta cuando una herida o incisión se cierra inmediatamente a través de la aproximación de sus tejidos o bordes por medio de suturas, grapas o telas adhesivas. En este tipo de cicatrización las heridas generalmente no son extensas, no ha ocurrido infección, y son tratadas preferentemente dentro de las primeras seis horas de haber ocurrido. Se describe que en este tipo de herida se forman coágulos y un trasudado que rodea la herida secándola y posteriormente formando la escara, debajo de la cual el tejido se regenera a lo largo de la herida (Orellana, 2003). La cicatrización se ha dividido en tres fases que son: inflamatoria, proliferativa y de remodelación tisular. En



la fase inflamatoria hay acción de los factores de coagulación se da agregación plaquetaria, y además actúan los neutrófilos en el sitio de la herida (Ramos, 2020)

- b. Cicatrización por Segunda Intención:** se define este tipo de cicatrización como la curación de una herida abierta por medio de los procesos de contracción y epitelización. Cuando una herida cicatriza por segunda intención la curación tiene lugar con los bordes separados los cuales serán progresivamente aproximados por el proceso de “contracción” del tejido de granulación (principal componente de este tipo de cicatrización) siendo posteriormente recubierto por epitelio (Orellana, 2003).

La cicatrización por segunda intención es causada por infección, trauma excesivo, pérdida o aproximación imprecisa del tejido. En este caso, la herida puede dejarse abierta para permitir que cicatrice desde las capas profundas hacia la superficie exterior (Salazar, 2014). En la cicatrización secundaria o por segunda intención los procesos de reparación son los mismos que en la cicatrización primaria, solo que con un mayor efecto de tejido, en una mayor superficie y de duración considerablemente mayor (Ramos, 2020). En las heridas que cicatrizan por segunda intención, la formación del tejido de granulación es beneficiosa debido a que provee una superficie sobre la cual podrán migrar las células epiteliales, hacer la herida resistente a la infección y contener los fibroblastos responsables de la formación de colágeno (Pataquiva, 2016)

En este proceso la cicatrización se da en forma espontánea y con mínima o nula intervención quirúrgica, formándose mucho tejido de granulación debido a presencia de infecciones, irritantes o extensión muy grande de la herida. En esta curación las heridas cicatrizan desde el fondo hacia fuera (Orellana, 2003). El lecho de la herida se va llenando gradualmente por tejido de granulación que posteriormente se convierte en tejido cicatrizal. Los bordes de la herida se contraen, por lo que se acelera la cicatrización secundaria (Ramos, 2020).

Al formar tejido de granulación que contiene miofibroblastos se cierra la herida por contracción. El proceso de cicatrización es lento y como resultado puede ser necesario que el cirujano trate el excesivo tejido de granulación que puede protruir por el margen de la herida y evitar epitelización (Salazar, 2014). Ramos (2020) afirma que las cicatrices así producidas son la mayoría de veces anchas, contraídas, desde el punto de vista estético insatisfactorias y con frecuencia alteran la funcionalidad de la zona.

- c. Cicatrización por Tercera Intención:** es la cicatrización espontánea de una herida seguida del cierre de la misma sin ningún tipo de tratamiento (Orellana, 2003). También llamada cierre primario diferido, la cicatrización por tercera intención ocurre cuando dos superficies de tejido de granulación son aproximadas. Este es un método seguro de reparación de las heridas contaminadas, así como de las heridas sucias e infectadas y



traumatizadas, con pérdida extensa de tejido y riesgo elevado de infección. El cirujano habitualmente trata estas lesiones mediante debridación de los tejidos no viables y las deja abiertas. La herida abierta en cicatrización recupera gradualmente la suficiente resistencia a la infección que le permite un cierre no complicado. (Salazar, 2014).

Retraso de la cicatrización: se puede dar por: hematomas, necrosis, cuerpos extraños, bacterias, infección, edad, estado inmunológico, estrés, nutrición, enfermedades, anemia, traumas agudos, medicamentos (Zapata, 2016).

4.4 Tratamiento avanzado de heridas

Se define como aquella técnica que favorece la formación de tejido de cicatrización en cualquier tipo de herida, hasta conseguir su remisión. Puede tener como objetivo el cierre completo de la herida (como terapia única) o la preparación de la herida para ser manejada junto a otra modalidad de tratamiento (como terapia combinada) (Salazar, 2014).

Un tratamiento adecuado en las primeras horas de la injuria tiene una influencia notoriamente positiva en la cicatrización. Antes de proporcionar atención profesional al paciente, los propietarios pueden ser instruidos por teléfono para que apliquen un vendaje y eviten traumas adicionales por automutilación, se minimice la contaminación y se controle la hemorragia (Cruz, 2008).

El manejo inicial incluye los procedimientos preliminares mediante los que se prepara a la herida y al área que la rodea para llevar a cabo la analgesia y el desbridamiento. La atención debe centrarse en el tipo de herida (limpia, limpia contaminada, contaminada o sucia infectada). A continuación se debe realizar una tricotomía de amplio margen alrededor de la lesión, para luego lavar la herida con un antiséptico quirúrgico para posteriormente efectuar una terapia antimicrobiana sistémica, dentro de lo cual cabe resaltar que el antibiótico seleccionado deberá ser efectivo contra las bacterias que se espera encontrar en la superficie de la herida; luego de esto se deberá proteger la herida con gasa estéril humedecida y se aplicará en el área lesionada con un gel lubricante hidrosoluble, Después del control de daño y de la infección, el objetivo es lograr la cicatrización, para ello, se emplean sustancias naturales, vendas, apósitos, presión negativa, larvas de moscas, factores de crecimiento e incluso terapia génica (Pataquiva, 2016).

El ambiente húmedo ha demostrado efectos biológicos como prevenir la desecación celular, favorecer la migración celular, promover la angiogénesis, estimular la síntesis de colágeno, favorecer la comunicación intercelular. Todos estos elementos se traducirían en efectos clínicos como menor dolor, aislamiento térmico, desbridamiento auto lítico, mayor velocidad de cicatrización, mejor calidad de cicatriz (Salazar, 2014).

Se mencionan medicamentos los cuales pueden actuar “aumentando” o “estimulando” el proceso, esto se da en base a fomentar la formación de tejido



de granulación y con esta la contracción de la herida, así mismo otros como los corticosteroides, drogas antineoplásicas y terapias a base de radiaciones son tratamientos que inhiben el proceso de contracción de las heridas. Se sintetizan las drogas y tratamientos que estimulan o inhiben la contracción. Huesos expuestos, presencia de costras, la forma de la herida, o el hecho de que la herida se encuentre en un área de flexión pueden retrasar la contracción de una herida, siendo también de mucha importancia la presencia de infecciones en la herida ya que esta última puede inhibir tanto la contracción como la curación definitiva de la misma (Orellana, 2003).

4.4.1 Manejo de heridas

1. VALORAR: valoración del paciente y de la herida.
2. TRATAR: tratamiento y elección de apósito.
3. EVALUAR: evaluación de la progresión de la herida.

Valoración:

Localización: identificar el sitio anatómico de la lesión para estimar el tiempo de cicatrización, tipo de lesión y tejidos implicados.

Forma: determinada por el cálculo del perímetro de la herida, relacionándose con la contracción de la piel, se observa cuando aumenta o reduce el tamaño de la herida.

Profundidad Cuantitativa: intenta medir la profundidad de la herida utilizando métodos lineales con valores en cm^2 y se mide a través del tiempo.

Cualitativa: se describe el tejido dañado de la herida.

Bordes: da una idea de qué tan claros están los límites de la herida y del tiempo de evolución.

Tunelizaciones/Bolsillos: representan la pérdida de tejido por debajo de la superficie intacta de la piel, los bolsillos usualmente comprometen un gran porcentaje de los márgenes de la herida y son más profundos que las tunelizaciones.

Tejido necrótico y sus características principales: cantidad presente, color, consistencia y adherencia al lecho de la herida (Restrepo, 2016).

Los protocolos serán: desbridamiento precoz, lavado abundante, manejo abierto de la herida en la mayoría de los casos, uso apropiado de antibióticos (Cruz, 2008).

Las bacterias que contaminan las heridas quirúrgicas proceden de la flora endógena del paciente, del personal de quirófano y del entorno (Fossum, 2019).



La medición de las úlceras se usa para realizar el plan de manejo y predecir el tiempo de cicatrización (Blasco *et al.*, 2019).

Una forma es la medición con regla graduada donde se determina la longitud y anchura mayores de la herida mediante una regla y calcular su superficie aproximada multiplicando ambas medidas. Se usa el factor de error Kundin para estimar la superficie de las heridas por su irregularidad.

$$\text{Superficie (cm}^2\text{)} = \text{Largo (cm)} \times \text{Ancho (cm)} \times 0,785$$

Otro método de medición es el de planimetría con acetato transparente, se rotula el perímetro de la herida sobre un acetato transparente cuadriculado que se coloca sobre la misma y se determina contabilizando el número de cuadros que contiene (Blasco, *et al.*, 2019).

4.4.1.1 Escala de cicatrización de Byung Joo, para describir la herida:

1. Bordes frescos, exudado sanguinolento, ligero aumento de volumen y herida abierta.
2. Bordes ligeramente adosados, costra húmeda, aumento del volumen del tejido y contracción de la herida.
3. Bordes adosados, libre de exudado, formación de costra, sin inflamación aparente
4. Bordes firmes, costra seca, tejido ligeramente flexible.
5. Bordes gruesos, cicatriz perceptible (Medina & Bolaños, 2017).

4.5 Características deseables de un cicatrizante:

Tener efectividad contra una amplia gama de microorganismos, no crear cepas bacterianas resistentes con el uso constante del producto, no afectar las células sanas de los tejidos tratados, ser activos en presencia de sangre, exudados o pus, permeabilizar el tejido para que pueda penetrar, quedar adherido a las heridas frescas el tiempo necesario para poder lograr efectividad, promover la cicatrización, no dar efectos colaterales como prurito, alergia, colapso circulatorio, edema, etc. (Orellana, 2003).

4.5.2 Cicatrizantes naturales

4.5.1.1 *Triticum Vulgare*

La medicina ha buscado la forma de reducir el tiempo de cicatrización de las heridas, sobre todo las que presentan complicaciones en el tiempo de cicatrización por las causas mencionadas anteriormente. En medicina humana se ha aplicado como alternativa y con excelentes resultados el extracto de *Triticum Vulgare*, en diferentes presentaciones.



Para la cicatrización de estas lesiones se han empleado diferentes medicamentos que faciliten la recuperación del área. Dentro de estos medicamentos se encuentra la Ketanserina uno de los componentes de ETV. La ketanserina es un antagonista S₂ de la serotonina, que ha demostrado aumentar el flujo sanguíneo y reducir la permeabilidad del segmento intravascular lesionado, promoviendo la angiogénesis, la activación de los macrófagos y la formación del tejido de granulación para la reparación de la lesión, acortando el tiempo de la cicatrización de las lesiones cutáneas (López *et al.*, 2003).

Las fitoestimulinas o bioestimulinas de origen vegetal, son sustancias que se producen al germinar semillas de gramináceas en condiciones particulares de sufrimiento, temperatura inferior a 4^oC y oscuridad absoluta. Estas sustancias exaltan los procesos vitales de células animales y humanas. En particular, el extracto de *Triticum vulgare*, estimula la síntesis de RNAm y del DNA en fibroblastos y linfocitos. Induce un incremento significativo en la síntesis de DNA en fibroblastos, con una potencia similar al factor de crecimiento de fibroblastos. Posee acción estimulante sobre la síntesis de ácidos nucleicos por el número de fibroblastos en el tejido de granulación neoformado. Las fitoestimulinas activan los fenómenos de cicatrización y reepitelización, al estimular la mitosis y movilidad de los fibroblastos, y aumentar su capacidad de síntesis de fibras colágenas y glucosaminoglicanos. Estimulan la invasión leucocitaria a la superficie lesionada, aumentando la actividad fagocítica, acortando la fase inflamatoria de la cicatrización y reepitelización (Trejo *et al.*, 2001).

Posee también una acción antibacteriana, sobre todo contra Gram negativos, proporcionando la asepsia del área lesionada, que es una condición indispensable para la cicatrización de una herida o úlcera (González, 2014).

Las estimulinas de origen vegetal actúan sobre tejidos animales y viceversa. Las fitoestimulinas excluyen el peligro de contaminación y de intolerancia, resisten la descomposición (Grossman, 2009).

En aplicación tópica el trigo tiene propiedades emolientes y reepitelizantes. Uno de los componentes de este aceite, escualeno, ha demostrado poseer propiedades emolientes y antioxidantes, hidratantes de la piel y antitumorales (Carretero, 2014).

4.5.1.2 Óxido de Zinc

El zinc constituye un oligoelemento que se encuentra prácticamente en la totalidad de las células, el cuerpo contiene 1.5 a 2.5 g de zinc. Se ha demostrado que las concentraciones de zinc cambian dependiendo del proceso de cicatrización de la herida. Estudios experimentales muestran que las concentraciones de zinc en los márgenes de las heridas son 15–20% más altos que en el resto de la piel. También se ha demostrado que la administración tópica de zinc reduce la fase inicial de la hemorragia de una herida en piel y



promueve el crecimiento tanto de la piel dañada como del pelo. La administración de zinc, puede hacerse en forma de pasta, crema o ungüento, entre otras, en el caso del ungüento, su presentación más común, debe de retirarse con aceite de parafina de la piel. Su principal función en la piel perilesional es protegerla y por medio del zinc ayudar a la epitelización de las pequeñas escoriaciones que puedan aparecer en la piel perilesional, además de evitar que enzimas irritativas (Proteasas) procedentes del exudado deterioren la piel (Llatas, 2011).

Entre las propiedades terapéuticas del óxido de zinc varios autores coincidieron en la acción antibacteriana al aplicarlo en heridas crónicas. La propiedad antiinflamatoria se observó en varios estudios, junto con una mejora en la calidad de vida del paciente en cuanto a control de dolor, ardor, prurito y exudado (Plaza, 2020).

Para su uso en la piel, se aplica el polvo de óxido de zinc que crea una placa protectora que disminuye la picazón o prurito, con esto se evita que la piel se irrite. Normalmente las cremas que contienen el zinc vienen acompañadas de vitamina A, D y E, que mejoran aún más la prevención y curación de las irritaciones en la piel. Para las picaduras de insectos o quemaduras es recomendable su aplicación. Se aplica directamente en polvo sobre la parte afectada y debe quedar una fina capa protectora blanquecina. Favorece la regeneración celular de la piel, da alivio inmediato (Díaz, 2013).

En un estudio realizado para demostrar la eficacia de nanomateriales a base de óxido de zinc (OZ), se hizo pruebas en modelos animales: a un grupo le aplicó el extracto de la planta de Llantén mayor (*Plantago major*), a otro el óxido de zinc y a un tercero el nanomaterial, este último logró una regeneración celular cinco veces más rápida en las heridas, respecto a los otros materiales aplicados (Moreno, 2020).

El zinc en la cicatrización se ha estudiado en animales. En la piel, la mayor concentración de zinc se encuentra en la epidermis, sobre todo en los queratinocitos más próximos a la membrana basal. En la fase inflamatoria, los niveles de zinc se elevan en los bordes de la herida y ésta concentración va aumentando durante la granulación y epitelización. Esto se debe a una mayor expresión de transportadores de membrana en los queratinocitos, fibroblastos y macrófagos. En la fase final de la cicatrización, estos niveles se reducen, con la consiguiente disminución de la división celular (Conde, 2018).

En un estudio en siete casos animales con heridas cutáneas malignas, se aplicó tópicamente pasta de Mohs modificada, preparada con cloruro de zinc, polvo de almidón de óxido de zinc, glicerina y agua destilada. En todos los casos, se observó una mejora visible (Fukuyama, 2016).

Por estas razones se eligió la crema a base de óxido de zinc para compararla con el extracto de trigo, ya que otras sustancias como la miel, el ajo y el aloe vera ya han sido ampliamente estudiados.



4.5.1.3 Ajo

El ajo ha sido utilizado desde tiempos remotos como una especie culinaria y hierba medicinal. Se cultivó en Oriente Medio por más de 5000 años, usándose principalmente para curar las infecciones de la piel y ha sido parte importante de la Medicina Tradicional China. El ajo posee gran importancia como antimicrobiano frente a bacterias, virus, parásitos y hongos, así como, la inhibición en la agregación plaquetaria y activa fibrinolisis en heridas e inflamaciones de la piel. La aplicación del aceite ajo en caninos ha sido usada para la cicatrización de tejidos blandos (Rubio 2006).

El ajo es una planta que es fuente de numerosas vitaminas (A, B1 y C) y minerales (selenio), que actúan estimulando la inmunidad y contiene el metabolito alicina que posee particularmente propiedades antifúngicas y antimicóticas (Bermúdez *et al.*, 2017).

En animales, el aceite de ajo favorece la cicatrización de las heridas en equinos usándolo en apósitos por 8 días. Un estudio realizado en Argentina en un perro mestizo que se laceró el miembro anterior en una zona verde, obtuvo resultados similares (Pataquiva, 2016).

4.5.1.4 Miel

Se han realizado numerosos estudios sobre los efectos de la miel, en heridas agudas o crónicas, infectadas o no, úlceras venosas, escaras y otras infecciones, confirmando las propiedades antibacterianas y cicatrizantes de esta sustancia (Pataquiva, 2016).

La miel de abeja posee varias ventajas, gracias a su utilización, entre las cuales podemos mencionar las siguientes: favorece la cicatrización por la acción que ejerce sobre la división celular, la síntesis y maduración del colágeno, la contracción y epitelización de la herida y el mejoramiento del equilibrio nutricional. Posee además un factor antibacteriano por su alto contenido en peróxido de hidrógeno, así como altos niveles de antioxidantes que protegen al tejido de radicales libres. Se han descrito propiedades antiinflamatorias que disminuyen el edema, el exudado y el dolor local. Asimismo, su acidez (por debajo de pH 4) beneficia la acción antibacteriana de los macrófagos, ya que un pH ácido dentro de la vacuola se relaciona con lisis bacteriana, a la vez que se reduce la formación de amonio tóxico: es así que la acidificación coadyuva a la cicatrización. Así, la miel ayuda a cicatrizar y a prevenir infecciones en heridas o quemaduras superficiales ocasionadas por algún tipo de accidente (Díaz, 2013).

4.5.1.5 Azúcar

El azúcar (sacarosa) ha sido usada durante muchos años para la cicatrización de heridas. Este tratamiento es conveniente y económico, aunque no es aséptico, pero se reportan buenos resultados de su uso en el tratamiento de las heridas infectadas. El primer antecedente de su uso es de finales de 1800 en la Universidad de Estrasburgo y en países como Chile, Bolivia y Perú. En



Argentina, se puso en práctica su aplicación en seres humanos y animales, al igual que en la década de los 80 en heridas infectadas posperitoníticas en abdomen abierto y contenido con malla protésica. A pesar de los buenos resultados del uso de la sacarosa en heridas infectadas (elimina esfacelos y secreciones purulentas de forma más rápida, y ayuda a regenerar el tejido lesionado con características casi similares al tejido normal) es rechazado por muchos, por el empirismo de su uso (Vizcaíno *et al.*, 2013).

La actividad antibacteriana del azúcar se basa en la deshidratación que produce en el citoplasma bacteriano. En un informe sobre pacientes con heridas infectadas, el empleo de azúcar propició la disminución del olor y las secreciones purulentas a las 24 horas de aplicada, a los 15 días se cicatrizó por segunda intención (Pataquiva, 2016).

4.5.1.6 Aloe Vera

La actividad biológica de este material se ha complementado a los carbohidratos (polisacáridos), que están compuestos aproximadamente por el 20% de los sólidos totales de las hojas del aloe. Además se ha demostrado que unas 20 proteínas de distintas clases asociadas con el polisacárido, contribuyen a la actividad farmacológica en la estimulación de la proliferación celular y otras posibles actividades tales como la antiinflamatoria y la anti ulcerativa. El gel del Aloe bloquea total o parcialmente la participación de la bradicinina inhibiendo los procesos inflamatorios y del dolor, estimula la reparación tisular en heridas supurativas y úlceras resistentes, promoviendo el crecimiento epitelial. El calcio, potasio y celulosa presentes en la hoja de áloe, provocan en las lesiones la formación de una red de fibras que aseguran las plaquetas ayudando así a la coagulación y cicatrización (Mengarelli, 2012).

En un estudio en perros y gatos, al comparar el aloe vera con la sulfadiacina para la curación de quemaduras, se encontró que los tratados con el aloe vera sanaban aproximadamente en 30 días en comparación de 50 días con sulfadiacina (Pataquiva, 2016).



CAPÍTULO V: MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 MATERIALES

- Gasas
- Solución salina fisiológica
- Guantes
- Spray de clorhexidina
- Crema a base de extracto de *Triticum vulgare*
- Crema a base de Óxido de Zinc
- Plantilla de toma de datos
- Celular con cámara de fotos
- Acetatos
- Marcadores permanentes de varios colores
- Esferos
- Lápices
- Material de oficina

5.2 MÉTODOS

Lugar de estudio

El estudio tuvo lugar en clínicas veterinarias y fundaciones de rescate de animales domésticos de la ciudad de Cuenca provincia del Azuay, ubicada 2583 msnm. al sur del Ecuador.

Tipo de estudio

El tipo de estudio fue descriptivo, observacional y experimental comparativo

Población y muestra

La investigación se realizó en perros los cuales podían ser machos o hembras que posean una herida abierta de mínimo 3 cm. con pérdida de continuidad de la piel que se necesite el cierre por segunda intención.

La muestra contó con 21 perros que fueron divididos en 3 grupos con 7 ejemplares cada uno, de donde T0 fue el tratamiento Testigo (tratamiento tradicional sin aplicación de medicamentos en la herida), T1 el tratamiento OZ (Óxido de Zinc), T2 el tratamiento ETV (Extracto de *Triticum vulgare*). Para la asignación de los tratamientos se realizó un sorteo aleatorio en una aplicación en internet llamada sorteados. Cada grupo a parte del tratamiento experimental, recibió antibiótico, analgésico y antiinflamatorio.

Toma de Muestra

Para la selección de los animales se consideraron los siguientes criterios:



- **Criterios de inclusión**

Los perros debían tener una herida de mínimo 3cm de longitud la cual no pueda ser suturada, o necesite cerrar por segunda intención, estar en edades desde los 5 meses hasta los 13 años, no poseer enfermedades preexistentes y no estar en peligro su vida.

- **Criterios de Exclusión**

Se excluyeron los animales que se encuentren con enfermedades sistémicas, alteraciones en su condición corporal, poco manipulables, o a su vez que presenten alguna alteración crítica en sus constantes fisiológicas, que presenten heridas contaminadas.

Variables independientes

- Tratamientos:
 - T0 testigo
 - T1 tratamiento OZ (Óxido de Zinc)
 - T2 tratamiento ETV (Extracto de *Triticum vulgare*)

Variables dependientes

- Grado de cicatrización - escala de Byung a los 0, 5, 10 y 15 días
- Cierre de herida: se aplicó la siguiente fórmula

$$\% \text{ Cierre de Herida} = \left(\frac{\text{Área inicial (cm}^2\text{)} - \text{Área día x (cm}^2\text{)}}{\text{Área inicial (cm}^2\text{)}} \right) \times 100$$

- Tiempo al cierre de la herida

Obtención de datos

La historia clínica fue el instrumento para la obtención de datos según el sistema de manejo ECOP (Examen clínico orientado a problemas) y se aplicó el método de Kundin *et al.*, para la medición del área de la herida por medio de acetato cuadrulado, además de la valoración periódica post tratamiento aplicada a los 0, 5, 10 y 15 días en donde se aplicó la escala de Byung Joo y la apreciación de tiempo y cierre de herida.

Metodología general

Para el manejo de la herida en todos los grupos se realizó el siguiente protocolo:

- Examen clínico completo del paciente y recopilación de todos los datos.



- Localización y valoración de la herida.
- Firma de formulario de consentimiento informado por parte del responsable de la mascota.
- Lavado y desinfección de la herida.
- Fotografía de la herida.
- Medición de la herida, utilizando acetato cuadriculado y aplicación de las formulas según el método de Kundin y cols.
- Aplicación del tratamiento experimental que corresponda de acuerdo al grupo y vendaje.
- El dueño o la persona encargada en la clínica a diario se encargó de limpiar con suero fisiológico o clorhexidina y aplicar el tratamiento en la herida, dos veces al día.
- La revisión y medición de la herida por parte del tesista se realizó los días 0, 5, 10 y 15.
- Registro de información

Análisis estadístico

- Todos los datos (tiempo y porcentaje de cierre de la herida de acuerdo al tratamiento), fueron tabulados y subidos a una hoja de cálculo en Excel.
- Para el análisis estadístico se usaron las herramientas propias de la estadística descriptiva como son frecuencia, media, mediana, etc.
- Cada grupo fue analizado con Chi Cuadrado (χ^2) en las variables que correspondían.
- Para la información cuantitativa se utilizó ANOVA para la comparación entre los tratamientos y en los casos que se necesitó se aplicó la prueba de significancia de Duncan.



CAPÍTULO VI: RESULTADOS

6.1. Resultados Cuantitativos

Con la finalidad de poder establecer de mejor manera los resultados obtenidos, se caracterizó inicialmente el tamaño en cm^2 de las heridas de los pacientes que fueron tratados (Tabla 1).

Tabla 1.- Media, mediana y desviación estándar del tamaño inicial de la herida (cm^2) por tratamientos.

Tx	Día	Variable	N	Media	D.E.	Min	Max	Mediana
T0	0	cm^2	7	12,11	8,82	1,99	24,52	10,9
T1	0	cm^2	7	37,27	38,13	14,28	120,79	19,86
T2	0	cm^2	7	26,46	22,31	10,06	69,7	15,34

Se determinó que estadísticamente no poseen diferencias significativas ($P > 0,05$).

Cierre de Heridas y Tiempo

Tabla 2.- Tamaño promedio de las heridas (cm^2) a los 0, 5, 10 y 15 días por tratamientos.

Tx	n	Día 0	D.E.	Día 5	D.E.	Día 10	D.E.	Día 15	D.E.
T0	7	12,11	8,82	6,27	5,32	2,78	3,15	1,29	1,59
T1	7	37,27	38,13	15,82	15,85	8,59	8,03	3,28	3,5
T2	7	26,46	22,31	17,15	18,02	6,88	5,79	2,65	3,28

Al evaluar la progresión en el cierre de las heridas en cm^2 a los 0, 5, 10 y 15 días, se evidencia que conforme avanza el proceso, el tamaño se reduce significativamente en los diferentes tratamientos, expresándose diferencias en los tratamientos.

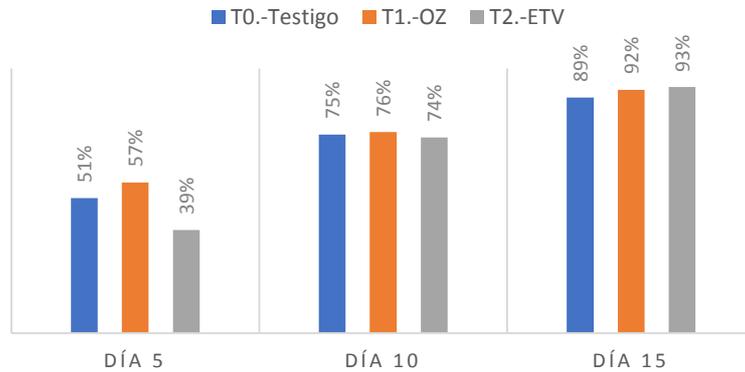
Tabla 3.- Porcentaje de herida por cicatrizar a los 0, 5, 10 y 15 días post tratamiento.

Tx	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15
T0	100% ^a	49%(+/-0,18) ^{ab}	25%(+/-0,18) ^a	11%(+/-0,11) ^a
T1	100% ^a	43%(+/-0,06) ^a	24%(+/-0,06) ^a	8%(+/-0,06) ^a
T2	100% ^a	61%(+/-0,14) ^b	26%(+/-0,12) ^a	7%(+/-0,04) ^a

- a, b, c letras diferentes en columnas indican diferencia estadística significativa entre tratamientos ($P < 0,05$).

Analizados los datos en porcentaje de cicatrización, no se determinó diferencias estadísticas entre tratamientos ($P > 0,05$) en los días 10 y 15, evidenciándose únicamente diferencia estadística en el día 5 entre los tratamientos T1.-OZ y T2.-ETV ($P < 0,05$).

Gráfico 1. Porcentaje de cicatrización a los 5 días, 10 días y 15 días post tratamiento.



El porcentaje de cicatrización con T2.-ETV al día 5 resulta ser menor (39%), mientras que T1.-OZ obtuvo los mayores porcentajes de cicatrización (57%). Estos valores difieren significativamente ($P < 0,05$) según la prueba χ^2 . A los 10 días T2.-ETV alcanza valores porcentuales mayores similares a T0.-Testigo y T1.-OZ. Para el día 15 el valor de T2.-ETV (93%), supera a los otros tratamientos, sin embargo estos no difieren estadísticamente ($P > 0,05$).

Además, si se toma en cuenta el tamaño inicial de herida en cada tratamiento como un equivalente del 100% y se relaciona con el tiempo, se observa que al día 5 se presenta una reducción significativa ($P < 0,05$) con respecto a los valores iniciales, donde el uso de Óxido de Zinc (T1.-OZ) redujo en un más alto porcentaje 57% del total de la herida, siendo este valor mayor al obtenido con el uso de ETV (T2.ETV) y estadísticamente similar al Testigo (T0.-Testigo). A partir del día 10 estos valores se estandarizan y reducen gradualmente y de forma similar sin presentar diferencia estadística ($P > 0,05$) en todos los tratamientos hasta el día 15 (Tabla 4).

Los análisis generales determinaron que el T1.-OZ es más eficiente al inicio del tratamiento que el T2.-ETV, sin embargo, los porcentajes de las cicatrizaciones finales se estabilizan en los tres tratamientos de estudio. Llama la atención que la cicatrización natural del tratamiento testigo obtiene valores similares a los otros tratamientos en estudio, determinándose una alta correlación negativa (-0,73) entre el tamaño de la herida y el grado de cicatrización (Gráfico 1).

Tabla 4.- Reducción de Tamaño Porcentual de las Heridas a los 0, 5, 10 y 15 días con respecto a la observación anterior.

Tx	Día5 vs Día0	Día10 vs Día5	D15 vs D10
T0	51% (+/-0,18) ab	47%(+/-0,31)a	68%(+/-0,09)a
T1	57%(+/-0,06) b	42%(+/-0,19)a	65%(+/-0,17)a
T2	39%(+/-0,14) b	57%(+/-0,21)a	70%(+/-0,25)a

- a, b, c letras diferentes en fila indican diferencia estadística significativa entre tratamientos ($P < 0,05$).



Grado de Cicatrización y Tiempo

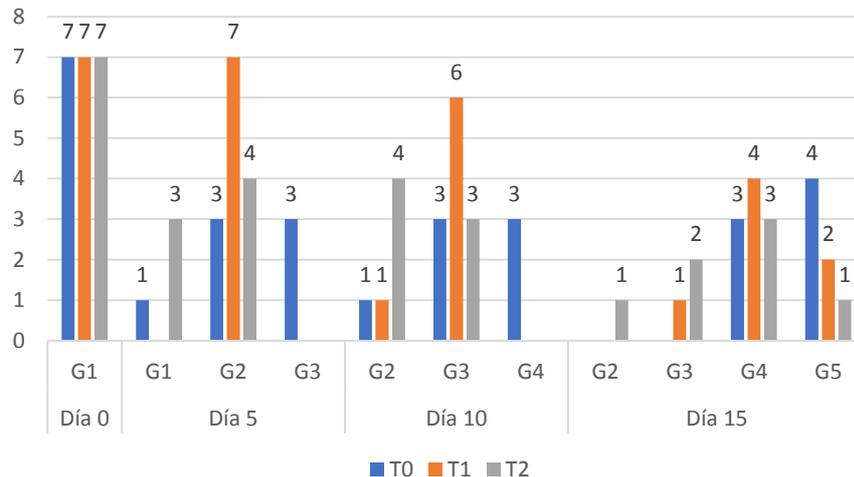
En base a la escala de cicatrización de Byung Joo para describir las características de la cicatrización de la herida, como es lógico todos los tratamientos iniciaron con un valor de la escala de 1; equivalentes a bordes frescos y exudado sanguinolentos.

Tabla 5.- Proceso de cicatrización de acuerdo a la Escala de Byung Joo a los 0, 5,10 y 15 días.

Tx	n	Día 0	Día 5			Día 10			Día 15			
		G1	G1	G2	G3	G2	G3	G4	G2	G3	G4	G5
T0	7	7	1	3	3	1	3	3	0	0	3	4
T1	7	7	0	7	0	1	6	0	0	1	4	2
T2	7	7	3	4	0	4	3	0	1	2	3	1
N	21	21	4	14	3	6	12	3	1	3	10	7

Al día 5, T0 posee un mayor número de individuos que alcanzan un mayor grado de cicatrización llegando hasta grado 3, lo que no sucede en T1 y T2 que alcanzan un grado máximo de 2. Este mismo comportamiento lo observamos a los diez días notándose una aceleración en T2 y un avance progresivo en todos los tratamientos. Al día 15 los tratamientos T0 y T1 muestran valores superiores a 4 lo que indica un grado más avanzado de cicatrización frente a valores intermedios para T2.-ETV (Tabla 5).

Gráfico 2. Evolución del grado de cicatrización según la Escala de Byung Joo para cada tratamiento a los 0, 5,10 y 15 días.



La evolución de la cicatrización en base a la escala de Byung Joo, se puede observar en el Gráfico 2, se nota un inicio de cicatrización homogéneo en todos los pacientes como es lógico y paulatinamente a diferente ritmo van alcanzado los bordes firmes y gruesos equivalentes a grados más avanzados de cicatrización. La cicatrización en el caso T2. ETV no alcanza un grado 5 por lo que no llega a estar libre de exudados ni poseer un completo adosamiento en la mayoría de casos; un similar comportamiento se observa en T1OZ diferente



al avance de cicatrización en T0 el cual se muestra más acelerado alcanzando el máximo grado en el mayor porcentaje de pacientes. El valor p para las pruebas de asociatividad se estableció entre las frecuencias de casos de la escala de Byung Joo y los porcentajes de cicatrización, donde únicamente se halló asociatividad entre los porcentajes de cicatrización a los 10 y 15 días para todos los tratamientos; comparado al día 5 donde los valores de T2.-ETV en la escala de Byung Joo son diferentes a T0 y T1.

Edad y tiempo de cicatrización

Evaluada los tiempos de cicatrización con respecto a la edad, se procedió a dividir en tres rangos de edad (animales jóvenes <2 años, adultos >2años - <7años y geriátricos >7años) sin encontrarse diferencias ($P>0,05$) entre grupos para los grados de cicatrización y superficie. De igual forma, se estimó la relación entre la edad y los grados de cicatrización, estableciéndose valores de muy baja correlación para la edad x superficie de herida (-0,06) y para edad x grado de cicatrización (-0,07).

6.2. Resultados Cualitativos (Fotografías)

Para explicar los resultados fotográficos se agruparon a algunos de los pacientes con heridas en zonas similares del cuerpo, de esta manera podemos apreciar de mejor manera el proceso en cada uno de los tratamientos aplicados.

Tx	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15
T0				
T1				
T2				

Figura 1: Evolución de la cicatrización en área lesionada de 0 a 15 días. Zona de la ingle y parte interna de la pierna. Martina 1(T0-Testigo), Sacha (T1-OZ), Racar (T2-ETV).

La Figura 1 refleja lesiones en la zona de la ingle y parte interna de la pierna, con heridas bastante grandes. Se puede apreciar el progreso de la cicatrización con cada uno de los tratamientos y su forma de actuar en todos los casos, formando gran cantidad de tejido de granulación, rellenando tunelizaciones y mermando la profundidad de la herida. A los 5 días se observa

cambios considerables en T0 y T1, mientras que T2 forma una sustancia viscosa en la superficie y poca formación de tejido de granulación.

A partir del día 10 se observa una cicatrización casi completa en T0 y en T1 y T2 existe gran cantidad de tejido de granulación, se han rellenado en gran parte las heridas. Proceso favorable para llegar a una pronta cicatrización total. T0 y T1 estabilizan su velocidad de cicatrización al contrario de T2 que acelera el proceso de manera muy notoria, estabilizándose al igual que T0 y T1 para el día 15. Siendo aparentemente más efectivo T0 en esta zona, debiendo considerarse también el tamaño de la herida.



Figura 2: Evolución de la cicatrización en área lesionada de 0 a 15 días. Zona del brazo. Milagros (Testigo-T0), Sonrisas (OZ-T1), Tyson (ETV-T2).

La zona del brazo se considera una de las que más tiempo se demora en cicatrizar por la ubicación de la lesión en un área de fricción, movimiento y poco tejido muscular a comparación de otras partes del cuerpo.

En la Figura 2 observamos heridas abiertas en esta zona; a los 5 días de iniciado el tratamiento se observa en los tres casos la presencia de tejido de granulación, el poder de cicatrización apenas comenzado el tratamiento es evidente en estas fotografías, donde la formación de tejido se aprecia fácilmente, siendo más observable en T0 y T1.

El avance de la cicatrización a los 10 días es grande, las heridas son mucho más pequeñas y casi sin profundidad, cada tratamiento trabaja de forma diferente; T2 comienza una formación de tejido más notoria llegando al día 15 con un cierre total de la herida y formación de costra dura.

A los 15 días de tratamiento la cicatrización es casi completa; T1 logra una cicatriz dura y completamente cerrada, mientras que T0 llega casi a un cierre de la herida. Podemos ver que T1 y T2 son eficaces en ésta zona corporal.

T x	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15
T 1	 <i>Negra 3 día 0</i>	 <i>Negra 3 día 5</i>	 <i>Negra 3 día 10</i>	 <i>Negra 3 día 15</i>
T 2	 <i>Chiquita día 1</i>	 <i>Chiquita día 5</i>	 <i>Chiquita día 10</i>	 <i>Chiquita día 15</i>

Figura 3: Evolución de la cicatrización en área lesionada de 0 a 15 días. Zona de la pierna y muslo. Negra 3 (OZ-T1), Chiquita (ETV-T2).



El área de la pierna y muslo posee un mayor porcentaje de músculo, con menos probabilidad de fricción o roce que en las zonas ya descritas en las Figuras 1 y 2, y el hueso está a mayor distancia.

En la Figura 3 nos muestra heridas grandes en esta área del cuerpo del perro, donde se presentaron pacientes para T1 y T2. En el día 5 de tratamiento continúa la tendencia de velocidad de cicatrización de T1 formando abundante tejido de granulación, mientras que T2 es más lento.

Para el día 10, T2 ha formado abundante tejido de granulación y bordes gruesos, reduciendo así el tamaño de la herida considerablemente. T1 logra rellenar la herida y nivelar la superficie para el día 10 disminuyendo el tamaño de la herida, estabilizando la velocidad de cicatrización al día 15. T2 por el contrario cierra totalmente la herida formando una costra dura, siendo más eficaz en esta zona.

El proceso de cicatrización casi se ha completado, y los pacientes van camino a una recuperación total.

A continuación en la Figura 4 podremos observar la evolución de la cicatrización en las áreas de antebrazo y ante pierna donde la curación de la herida muchas veces es más lenta por la fricción, roce y movimiento de la misma.

Cave recalcar también que esta zona es de alcance más fácil para que el perro pueda lamer, morder y provocarse más daño por causa del dolor o prurito.

Además que es un área que constantemente está en contacto con el suelo, la tierra, el agua, etc.

T x	Día 0	Día 5	Día 10	Día 15
T 0	 <p>Scooby día 0</p>	 <p>Scooby día 5</p>	 <p>Scooby día 10</p>	 <p>Scooby día 15</p>
T 1	 <p>Negro día 0</p>	 <p>Negro día 5</p>	 <p>Negro día 10</p>	 <p>Negro día 15</p>
T 2	 <p>Martina 2 día 0</p>	 <p>Martina 2 día 5</p>	 <p>Martina 2 día 10</p>	 <p>Martina 2 día 15</p>

Figura 4: Evolución de la cicatrización en área lesionada de 0 a 15 días. Zona de antebrazo y ante pierna. Scooby (Testigo-T0), Negro (OZ-T1), Martina 2 (ETV-T2).



En la Figura 4 los tres tratamientos al día 5 muestran un avance muy notorio en la cicatrización de las heridas, sin encontrarse una gran diferencia entre ellos a simple vista. Apreciamos heridas limpias, con formación de tejido de granulación que disminuye el tamaño y profundidad de las heridas en los tres casos.

Para el día 10 la formación de tejido de granulación y el avance de la cicatrización es muy evidente. Se puede observar una gran evolución de T1 y T2, T0 muestra evolución de las heridas pero no como los otros tratamientos.

El día 15 se observa la aproximación de los bordes, formación de costras y cicatrices blandas perceptibles, la recuperación es casi completa. El tratamiento T2 muestra una herida completamente cerrada, con presencia de cicatriz perceptible, blanda y visible, mientras que T1 forma una costra dura y cierra la herida. T0 no fue tan efectivo en ésta área llegando a una formación de costra blanda y cierre parcial de la herida.



CAPÍTULO VII: DISCUSIÓN

El tiempo de cicatrización de una herida, dependerá de varios factores que influyen en la misma pudiendo ser el tamaño de la lesión, la profundidad y localización de la herida, la edad del paciente, la salud general, es decir tanto factores internos como externos (Díaz, 2012). Los pacientes no presentaron otras enfermedades a excepción de las heridas donde fueron aplicados los tres tratamientos en estudio. En datos generales el porcentaje de cicatrización de T0 (Testigo) fue de 51% al día 5, para el día 10 de 75% y para el día 15 de 89%; para T1 (OZ) el día 5 el porcentaje de cicatrización llegó a un 57%, el día 10 a 76% y el día 15 a 92%; por último para T2 (ETV) al día 5 obtuvo un 39% de cicatrización, el día 10 un 74% y el día 15 un 93%.

Con los resultados mencionados anteriormente podemos evaluar y comparar los 3 tratamientos, observando que responden de manera favorable siempre y cuando sean aplicados correctamente. Los 5 primeros días de aplicación existe una rápida respuesta de T0 y T1 mientras que T2 se queda atrás, esto se puede deber a que T2 se demora un poco más hasta conseguir reacciones en la superficie de la herida que ayudaran posteriormente en la cicatrización total de la misma.

Siguiendo con esta comparación al día 10 se nivela el porcentaje de cicatrización de las heridas con los 3 tratamientos, sin existir una diferencia significativa entre ellos, T2 logra una rápida evolución de la cicatrización. En el día 15 los tratamientos se mantienen sin una diferencia significativa, quedándose atrás T0, mientras que T1 logra un porcentaje de cicatrización favorable y T2 supera a los otros tratamientos llegando a una cicatrización bastante avanzada. Con este análisis nos damos cuenta que T0 y T1 actúan de manera más rápida al inicio del tratamiento disminuyendo su velocidad a partir del día 10, mientras que T2 empieza lentamente y acelera su actuación para el día 10 igualando y en algunos casos superando a T0 y T1.

Según Cruz (2008), luego de lavar la piel que circunda la herida puede aplicarse un desinfectante como povidona-yodada o clorhexidina, recomendando la última porque no se desactiva en presencia de materia orgánica. Jiménez (2008) afirma que los factores que se deben considerar son: el desbridamiento, con las diferentes técnicas que existen y cuyo objetivo principal es el retiro del tejido necrótico; el manejo de la carga bacteriana, tratando la infección cuando ésta impida el proceso de cicatrización; proteger la piel vecina a la herida, y el manejo del dolor.

Por lo tanto se puede decir que en el presente estudio el buen resultado del T0 (Testigo) en la mayoría de los casos donde fue aplicado, se atribuye al buen cuidado de los dueños con respecto a la limpieza de la herida, ya que fueron advertidos de las consecuencias negativas que se podían obtener si no se realizaba a consciencia la limpieza dos veces al día con suero fisiológico y clorhexidina, evidenciándose la importancia de la medicación y sobretodo de la higiene de las heridas cuando se aplica o no un tratamiento adicional para ayudar en la cicatrización.



En el caso de T1 (OZ) pudimos observar una rápida cicatrización en los primeros días de tratamiento, estabilizándose posteriormente. En las fotografías podemos ver que tiende a formar mucho tejido de granulación restando profundidad a la herida y formando bordes que se van cerrando de afuera hacia el centro de la herida, terminando la cicatrización de la misma en un punto o costra central. También se identificó una herida que se va secando con la acción del OZ. El medicamento posee características ventajosas ya que es repelente de moscos, secante y cicatrizante al mismo tiempo, lo que nos ayuda a mantener la herida más protegida. Jiménez (2008) nos dice que el principio básico del cuidado de las heridas es mantenerlas en un medio húmedo en forma continua, ya que la cicatrización será mucho mejor, rápida y eficiente que en un medio seco, pero en nuestra investigación pudimos observar que con el Óxido de Zinc forma una costra seca sobre la herida, protegiéndola del medio, manteniendo la humedad en la parte interna debajo de la costra y acelerando la cicatrización.

Díaz (2012), aplicó tratamiento a base de Óxido de Zinc y Vitamina A en diferentes concentraciones en perros con heridas abiertas, obteniendo resultados promedios de tiempo máximo de cicatrización en 14 días con las menores concentraciones de los dos componentes antes mencionados (Óxido de Zinc 0,5 % y Vitamina A 0,5 %), mientras que con las mayores concentraciones (Óxido de Zinc 1,5 % y Vitamina A 1,5 %) obtuvo un promedio de tiempo mínimo de cicatrización de 9 días. Comparado con los resultados obtenidos en la presente investigación, los tiempos de cicatrización en días resultaron similares manteniéndose entre los 8 a 15 días promedio con Óxido de Zinc.

En T2 (ETV) en cambio la cicatrización es lenta al principio y produce una película húmeda que cubre toda la herida y cambia de color de transparente a blanca mientras reacciona con las células del tejido. Produce tejido de granulación rellenando la herida y sus tunelizaciones, pero de una manera uniforme desde el centro de la herida hacia fuera hasta llegar a un punto donde toda la herida esta nivelada y forma una capa epitelizante que la cubre completamente y forma una cicatriz blanda, rosada, sin costra dura. Esto último ocurre después del día 5 en adelante, estabilizándose a partir del día 10.

Con relación a lo antes mencionado Tito *et al.* (2020) dice que, en la piel sana una perturbación de la barrera cutánea inicia una secuencia de eventos que rápidamente da como resultado el retorno de los lípidos al estrato córneo y la restauración de su función de barrera. Tras una ruptura de la barrera, el aumento de la síntesis de colesterol y ácidos grasos en la epidermis se produce en pocas horas, mientras que el aumento de la síntesis de esfingolípidos requiere tiempos más prolongados. Se demostró que la inhibición de la síntesis de lípidos epidérmicos retrasa la función barrera. Al promover la actividad y la síntesis de nuevas ceramidas en los queratinocitos, el ETV podría mejorar las funciones de barrera epidérmica durante la reparación de heridas. Por esta razón tarda un poco más en actuar que los



otros tratamientos, hasta conseguir las proteínas y demás componentes para la curación formando la película blanca que cubre la superficie de la herida.

En humanos con úlceras en las venas de la pierna, donde se estudió la eficacia de diferentes dispositivos médicos que contenían ETV en crema, gasas, hidrogel espumas y gel de apósito se observó que en aquellos tratados con estos dispositivos médicos la reducción del tamaño de la lesión fue del 40% - 50% en un periodo de 29 días; la reducción fue menor en el grupo de espumas (Romanelli *et al.*, 2015). En nuestro estudio al usar la crema a base de ETV se pudo evidenciar una reducción del tamaño de la lesión en un 39% a los 5 días, 74% a los 10 días y 93% a los 15 días; comprobando la eficacia de ETV en la curación de las heridas. ETV actúa como un apósito protector y tiene un mayor efecto de curación en heridas de la piel aguda tales como aquellas traumáticas y las quemaduras superficiales (Romanelli *et al.*, 2015).

Implementar nuevas alternativas de tratamiento como el *Triticum vulgare* abre espacio para aumentar la credibilidad en la medicina basada en la evidencia, dando la oportunidad a nuevos productos de ser utilizados como adyuvantes en el tratamiento de primera elección para las heridas crónicas y así potenciar sus efectos, más aún cuando son dispositivos de procedencias naturales (Rodríguez *et al.*, 2017). En el presente estudio además de ETV se pudo observar una excelente acción del OZ como adyuvante en el tratamiento de heridas acelerando su cicatrización y dando protección a los tejidos.

En una evaluación clínica de la eficacia y seguridad de un dispositivo médico en diversas formas que contiene *Triticum vulgare* para el tratamiento de las úlceras venosas de la pierna, no se encontró impacto en términos de edad en el proceso de curación (Romanelli *et al.*, 2015). De igual manera sucedió en este estudio, donde no existió diferencia significativa en términos de edad para la velocidad de cicatrización de las heridas en ninguno de los tratamientos aplicados.



CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que estadísticamente no hay diferencia significativa entre los tratamientos utilizados y el porcentaje de cierre de las heridas a los días 10 y 15 comportándose de diferente forma únicamente al día 5; sin embargo, se refleja diferencias en el tiempo de cierre de las mismas dentro del mismo tratamiento.

Visualmente los tratamientos presentan diferentes comportamientos dentro del proceso de cicatrización, aunque todos ellos se muestran eficientes al final del proceso.

Los tres tratamientos debidamente aplicados son eficaces para el manejo avanzado de heridas y su favorable cicatrización lo cual va a depender de factores como la limpieza que es indispensable sin importar el tratamiento tópico que se aplique o no a la herida.

La edad del paciente no influyó sobre el tiempo y porcentaje de cicatrización.



CAPÍTULO IX: RECOMENDACIONES

Realizar nuevos estudios con otros tratamientos alternativos que presenten características de aceleradores del tiempo de cicatrización de heridas abiertas.

Prolongar los días de estudio hasta la curación total del paciente con la finalidad de valorar la calidad de cicatriz alcanzada

Promover nuevas investigaciones incorporando más variables que aporten a una recopilación de información más detallada.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ackerman, L. (2008). *Atlas de dermatología en pequeños animales*.

Intermédica.

http://www.intermedica.com.ar/media/mconnect_uploadfiles/a/c/ackerman_-_atlas.pdf

Antonucci, I., Fiorentino, G., Contursi, P., Minale, M., Riccio, R., Riccio, S., &

Limauro, D. (2018). Antioxidant Capacity of Rigenase®, a Specific Aqueous Extract of *Triticum vulgare*. *Antioxidants*, 7(5), 67.

<https://doi.org/10.3390/antiox7050067>

Bermúdez, M. (2016). Elaboración de un preparado magistral a base de ajo (*Allium sativum*) y caléndula (*Calendula officinalis*) y evaluación de su actividad antimicrobiana y antimicótica. *Revista SENA*.

<http://revistas.sena.edu.co/index.php/CITEISA/article/view/1099/1194>

Blasco Vera, M. N., Aunés García, L., Blanes Ortí, P., Ramos Romero, I., &

Hernández Sanfelix, A. (2019). Sistemas de medición de heridas. *Revista de Enfermería Vasculare*, 2(4), 17–21.

<https://doi.org/10.35999/rdev.v2i4.46>

Carretero, M. (2005). *Plantas medicinales en dermatología (II): aceites de almendras, germen de trigo, coco, sésamo y rosa mosqueta*.

botplusweb.portalfarma.

<https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2014/9/17/75051.pdf>

Castellanos, G., Rodriguez, G., & Iregui, C. (2005). Estructura histológica normal de la piel del perro. *Revista de Medicina Veterinaria*.



<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1147&context=mv>

Conde, E. (2018, 21 abril). *¿Por qué utilizamos zinc tópico en las heridas y la piel perilesional?* Elena Conde Montero.

<https://www.elenaconde.com/utilizamos-zinc-topico-las-heridas-la-piel-perilesional/>

Cruz, J. M. (2008). Principios básicos en el manejo de las heridas. *vetzootec*.

<http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/downloads/v2n1a08.pdf>

Díaz, R. (2013). *Tratamiento tópico de heridas en perros a base de miel de abeja, óxido de zinc y vitamina A en la ciudad de Ambato*. Universidad Estatal de Bolívar.

<https://www.dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/791/1/063.pdf>

Farinella, Z., Morales, M. C., Agosta, M. A., & Rizza, V. (1986). Stimulation of cell division in mouse fibroblast line 3T3 by an extract derived from *Triticum vulgare*. *ncbi*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3744720/>

Fossum, T. (2019). *Cirugía en pequeños animales* (5.^a ed.). Elsevier España, S.L.U.

Fukuyama, Y., Kawarai, S., Tezuka, T., Kawabata, A., & Maruo, T. (2016). The palliative efficacy of modified Mohs paste for controlling canine and feline malignant skin wounds. *Veterinary Quarterly*, 36(3), 176–182.

<https://doi.org/10.1080/01652176.2015.1130880>

Gallucci, M., Liguori, M., Boirivant, R., Carlizza, A., Riccioni, C., & La Bella, L. (2020). *Triticum Vulgare Extract In Spray Formulation For Treatment Of Vascular Ulcers: A Case Series*. *Angiology and Vascular Surgery*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.24966/avs-7397/100045>



González, M. (2014). Uso de *Triticum vulgare* en tratamiento posquirúrgico de pioderma interdigital crónico fibrosante en un canino. Reporte de caso.

Scielo.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S190096072014000100012&script=sci_abstract&tlng=es

Grossman, Y., & Franco, Y. (2009). *Monografía Médica. Fitoestimulina_ (Triticum Vulgare) Crema y Gasas.* Scribd.

<https://es.scribd.com/document/395911659/Monografia-Medica-Fitoestimulina-Triticum-Vulgare-Crema-y-Gasas>

Jiménez, C. E. (2008). *Curación avanzada de heridas.* Scielo.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2011-75822008000300004&lng=e&nrm=iso&tlng=es

Llatas, P., Fernández, L., & Sanchis, A. (2011). *Protección y tratamiento piel periulceral: Óxido de zinc, película barrera, eosina al 2%.* Universidad Católica de Valencia.

<https://108.128.142.30/bitstream/handle/20.500.12466/1019/Dialnet-PROTECCIONYTRATAMIENTOPIELPERIULCERALOXidoDeZincPe-4080588.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

López, M., Risco, R., & Cruz, A. (2003). *Comparación de la eficacia de dos esquemas de tratamiento utilizando ketanserina o *Triticum vulgare* en pacientes tratadas con asa diatérmica para lesiones del cuello uterino.*

Medigraphic. <https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2003/ju032d.pdf>



- Medina, R., & Bolaños, G. (2017). *Comparación de dos técnicas de abordaje quirúrgico para ovario histerectomía (ventral y lateral) en perras*. uaemex.
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/67615/TESIS%20RyG1.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Mengarelli, R. (2012). *Bases científicas de agentes tradicionales utilizados para la cura local de heridas*. FORUM. <http://cacvyl.org/pdf/CuraHeridas.pdf>
- Montalvo, C. (2018). *Sistema tegumentario: piel y anexos (FANERAS)*. Universidad Autónoma de México. <http://bct.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2018/08/Sistema-tegumentario.pdf>
- Moreno, J. (2020). *Nanomateriales para la cicatrización de heridas, otra innovación BUAP*. Facmed.unam.mx.
<http://www.apps.buap.mx/ojs3/index.php/rdicuap/article/viewFile/1733/1321>
- Novak, A. (2020). Cicatrización en heridas de perros y gatos: Importancia en el manejo y tratamiento. *Vanguardia Veterinaria*.
<https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/cicatrizacion-de-heridas>
- Orellana, H. (2003). *Comparación clínica e histológica de dos tratamientos: miel y propóleo en heridas que cicatrizan por segunda intención en perros* - Repositorio Institucional USAC. Repositorio USAC.
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/5538/>
- Pataquiva, J. (2016). *Terapia no farmacológica para el manejo de heridas*. Tesis de Grado, 44pp. Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas. Colombia.



<https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/588/1/TERAPIA%20NO%20FARMACOLOGICA%20PARA%20EL%20MANEJO%20DE%20HERIDA.pdf>

MACOLOGICA%20PARA%20EL%20MANEJO%20DE%20HERIDA.pdf

Plaza, M. (2020). *Cuidado local y nutricional en la cicatrización de heridas crónicas*. Tesis de Grado, 41 pp. Universidad de Valladolid, Valladolid, España. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/42058/TFG-H1953.pdf?sequence=1>

Ramos, D. (2020). *Comparación del efecto de cicatrización en caninos (Canis lupus familiaris) sometidos a orquiectomía utilizando citrato de plata, propóleo y savia de huampo (Croton lechleri)*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19514/1/UPS-CT00889.pdf>

Restrepo, J. C. (2010). *Instrumentos de monitorización clínica y medida de la cicatrización en úlceras por presión (UPP) y úlceras de la extremidad inferior (UEI). Desarrollo y validación de un índice de medida*. Gneapp.info. Recuperado 2010, de https://gneapp.info/wp-content/uploads/2014/12/40_pdf.pdf

Restrepo, J. C. (2016). *¿Cómo valorar una herida crónica? Lo que debe saber el profesional de la salud*. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/pdf/2738/273849945019.pdf>

Rodriguez, L. (2020). *Impacto acelerante del Triticum vulgare sobre el proceso biológico de cicatrización*. FacebookWatchLive. https://www.facebook.com/watch/live/?v=836616703508182&ref=watch_permalink



- Rodríguez-Gil, N., Martínez-Delgado, L., & Campos-Guzmán, N. R. (2017).
Tratamientos innovadores utilizados en el manejo de las heridas
crónicas. *Revista Ciencia y Cuidado*, 14(2), 80.
<https://doi.org/10.22463/17949831.1112>
- Romanelli, M., Macchia, M., Panduri, S., Paggi, B., Saponati, G., & Dini, V.
(2015). Clinical evaluation of the efficacy and safety of a medical device
in various forms containing *Triticum vulgare* for the treatment of venous
leg ulcers – a randomized pilot study. *Drug Design, Development and
Therapy*, 2787. <https://doi.org/10.2147/dddt.s82712>
- Rubio, J., & Ronald, D. (2007). El uso del aceite de la semilla neem
(*Azadirachta indica*) y del ajo (*Allium sativum*) como medicamento tópico
en el tratamiento de heridas en bovino. *REDVET Revista Electrónica
Veterinaria*. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63613304005.pdf>
- Salazar, M. (2014). *Determinación del tiempo de cicatrización de heridas
quirúrgicas en perros (Canis lupus familiaris) aplicando agua ozonificada
en el Cantón San Miguel de Bolívar*. dspace.ueb.
<http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1224/1/019.pdf>
- Sanguigno, L., Casamassa, A., Funel, N., Minale, M., Riccio, R., Riccio, S.,
Boscia, F., Brancaccio, P., Pollina, L. E., Anzolotti, S., di Renzo, G., &
Cuomo, O. (2018). *Triticum vulgare* extract exerts an anti-inflammatory
action in two in vitro models of inflammation in microglial cells. ncbi.
[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6002026/pdf/pone.01974
93.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6002026/pdf/pone.0197493.pdf)
- Tito, A., Minale, M., Riccio, S., Grieco, F., Colucci, M. G., & Apone, F. (2020).



A *Triticum vulgare* Extract Exhibits Regenerating Activity During the Wound Healing Process

. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, Volume 13, 21–30.

<https://doi.org/10.2147/ccid.s216391>

Trejo, O., Reyna, H., López, J., Paquetín, J., & Garibay, M. (2001). Evaluación

de la actividad reepitelizante de *Triticum vulgare* en la cervicitis crónica

erosiva. *Medigrafic*. <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un->

[2001/un011c.pdf](https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2001/un011c.pdf)

Vizcaíno, M., Alarcón, I., Sebazco, C., & Maceira, M. (2013). Importancia de la

sacarosa para la cicatrización de heridas infectadas. *Revista Cubana de*

Medicina Militar. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138->

[65572013000100007&script=sci_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572013000100007&script=sci_arttext&tlng=pt)

Zapata, L. (2016). *Cuidado integral a la persona con heridas*. Clínica de heridas

CES. Universidad CES.

[https://www.envigado.gov.co/secretariasalud/SiteAssets/010_ACORDEO](https://www.envigado.gov.co/secretariasalud/SiteAssets/010_ACORDEON)

[NES/DOCUMENTOS/2016/10/1PRIMERA%20SESI%C3%93N%20\(MA](https://www.envigado.gov.co/secretariasalud/SiteAssets/010_ACORDEONES/DOCUMENTOS/2016/10/1PRIMERA%20SESI%C3%93N%20(MA)

[NEJO%20DE%20HERIDAS%20Y%20CURACIONES\).pdf](https://www.envigado.gov.co/secretariasalud/SiteAssets/010_ACORDEONES/DOCUMENTOS/2016/10/1PRIMERA%20SESI%C3%93N%20(MANEJO%20DE%20HERIDAS%20Y%20CURACIONES).pdf)

ANEXOS

Anexo 1: PRODUCTOS TÓPICOS UTILIZADOS



Spray a base de Clorhexidina, Tratamiento T0, T1 y T2



Crema a base de Óxido de Zinc, Tratamiento T1



Crema a base de Extracto de *Triticum vulgare* (Trigo)



Anexo 2: TABLA DE SORTEO DE TRATAMIENTOS

PACIENTE	TRATAMIENTO
1	T1 OZ
2	T2 ETV
3	T0 TESTIGO
4	T2 ETV
5	T1 OZ
6	T2 ETV
7	T0 TESTIGO
8	T0 TESTIGO
9	T0 TESTIGO
10	T2 ETV
11	T0 TESTIGO
12	T0 TESTIGO
13	T1 OZ
14	T1 OZ
15	T0 TESTIGO
16	T2 ETV
17	T2 ETV
18	T1 OZ
19	T1 OZ
20	T2 ETV
21	T1 OZ



Anexo 3: HOJA DE CONTROL Y REGISTRO FOTOGRÁFICO



Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T1	Pte. No. : 1
Nombre: Sacha	Especie: Canina
Raza: Mestizo	Sexo: Macho
Edad: 3a	

Control día:	0
Herida en miembro posterior izquierdo, área ventral. Limpia, profunda, tunelizaciones. Byung Joo 1	

Medidas:		
120,79 cm ²		



Control día:	5
Herida limpia, formación de tejido de granulación, diferenciación de bordes. Byung Joo 2	

Medidas:		
50,30 cm ²		



Control día:	10
Herida limpia, aproximación de los bordes, Byung Joo 3	

Medidas:		
25,71 cm ²		



Control día:	15
Herida limpia, rosada, libre de exudado, seca. Byung Joo 4	

Medidas:		
10,42 cm ²		





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T2	Pte. No.: 2
Nombre: Pancho	Especie: Canina
Raza: Pastor Alemán	Sexo: Macho
Edad: 13a	
Control día:	0
Herida en extremidad posterior derecha, en el muslo. Limpia, profunda. Byung Joo 1	

Medidas:		
43,72 cm ²		



Control día:	5
Herida limpia, presencia de tejido de granulación. Byung Joo 2	

Medidas:		
19,39 cm ²		



Control día: 10

Herida con presencia casi imperceptible de biofilm porque la mascota se lame, húmeda, presencia de tejido de granulación. Byung Joo 2

Medidas:
13,03 cm²



Control día: 15

Al paciente le retiran collar Isabelino, se lame la herida durante toda la noche. Tejido de granulación. Byung Joo 2

Medidas:
4,97 cm²





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T0	Pte. No. : 3
Nombre: Martina 1	Especie: Canina
Raza: Mestiza	Sexo: Hembra
Edad: 4m	

Control día:	0
Herida en ingle izquierda con presencia de sutura abierta, limpia. Byung Joo 1	

Medidas:		
17,45 cm ²		



Control día:	5
Herida limpia sin restos de suturas, presencia de tejido de granulación, seca. Byung Joo 3	

Medidas:		
13,95 cm ²		



Martina día 5

Control día:	10
Herida seca con presencia de costra, bordes adosados. Byung Joo 4	

Medidas:		
0,71 cm ²		



Martina día 10

Control día:	15
Herida ceca con cicatriz, bordes totalmente adosados. Byung Joo 5	

Medidas:		
0,11 cm ²		



Martina día 15



Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T2	Pte. No.: 4
Nombre: Negra 1	Especie: Canina
Raza: Mestiza	Sexo: Hembra
Edad: 7 ^a	

Control día:	0
Herida húmeda con presencia de tunelizaciones, en flanco derecho pliegue extremidad posterior y lateral del abdomen. Byung Joo 1	

Medidas:		
13,14 cm ²		



Control día:	5
Herida húmeda, disminución de tunelizaciones, presencia de tejido de granulación. Byung Joo 1	

Medidas:		
8,39 cm ²		



Control día:	10
Herida casi seca, bastante tejido de granulación. Byung Joo 3	

Medidas:		
6 cm ²		



Control día:	15
Herida seca, bordes adosados, formación de costra. Byung Joo 44	

Medidas:		
0,38 cm ²		





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T1	Pte. No. : 5
Nombre: Negro	Especie: Canina
Raza: Mestizo	Sexo: Macho
Edad: 2 ^a	
Control día:	0
Herida en extremidad posterior derecha, húmeda, edema, limpia. Byung Joo 1	

Medidas:		
28,08 cm ²		



Control día:	5
Herida limpia, húmeda, edema leve. Byung Joo 2	

Medidas:		
10,54 cm ²		





Control día:

10

Herida limpia, húmeda, no hay edema, tejido de granulación. Byung Joo 3

Medidas:

7,20 cm²



Control día:

15

Herida seca, presencia de costra seca, limpia, Byung Joo 4

Medidas:

2,54 cm²





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T2	Pte. No. : 6
Nombre: Chiquita	Especie: Canina
Raza: Mestiza	Sexo: Hembra
Edad: 13 ^a	

Control día:	0
Herida húmeda, limpia, profunda en extremidad posterior derecha en el muslo. Byung Joo 1	

Medidas:		
11,22 cm ²		



Control día:	5
Herida limpia, húmeda, tejido de granulación. Byung Joo 2	

Medidas:		
5,44 cm ²		



Control día:	10
Herida limpia, húmeda, tejido de granulación. Byung Joo 3	

Medidas:		
2,44 cm ²		



Control día:	15
Herida seca, presencia de costra seca, limpia. Byung Joo 4	

Medidas:		
0,73 cm ²		





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T0	Pte. No. : 7
Nombre: Zeus	Especie: Canina
Raza: Golden	Sexo: Macho
Edad: 7 ^a	

Control día:	0
Herida limpia, húmeda, profunda en lomo sobre las escápulas. Byung Joo 1	

Medidas:		
3,84 cm ²		



Control día:	5
Herida seca, presencia de costra, limpia. Byung Joo 3	

Medidas:		
1,16 cm ²		



Control día:	10
Herida seca, bordes adosados, cicatriz limpia. Byung Joo 4	

Medidas:		
0,60 cm ²		



Control día:	15
Herida seca, limpia, cicatriz perceptible. Byung Joo 5	

Medidas:		
0,12 cm ²		





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T0	Pte. No. : 8
Nombre: Bull	Especie: Canina
Raza: Border Collie	Sexo: Macho
Edad: 12 ^a	
Control día:	0
Herida limpia, húmeda, en la cabeza. Byung Joo 1	

Medidas:		
5,61 cm ²		



Control día:	5
Herida húmeda, limpia, tejido de granulación. Byung Joo 3	

Medidas:		
2,34 cm ²		



Control día:	10
---------------------	-----------



Herida seca, limpia, formación de costra. Byung Joo 4

Medidas:
0,61 cm²



Control día:

15

Herida seca, limpia, cicatriz perceptible. Byung Joo 5

Medidas:
0,23 cm²





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T0	Pte. No. : 9
Nombre: Mila	Especie: Canina
Raza: Castellano	Sexo: Hembra
Edad: 3ª	
Control día:	0
Herida húmeda, limpia, profunda, presencia de puntos de sutura abiertos. Byung Joo 1	

Medidas:		
1,99 cm ²		



Control día:	5
Herida húmeda, limpia, profunda, perro se lame, presencia aún de puntos de sutura abiertos. Byung Joo 1	

Medidas:		
1,02 cm ²		





Control día: **10**

Herida limpia, seca, tejido de granulación, bordes adosados, ya no existen restos de puntos de sutura. Byung Joo 3

Medidas:

0,98 cm²



Control día: **15**

Herida limpia, seca, cicatriz perceptible, costra. Byung Joo 5

Medidas:

0,27 cm²





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T2	Pte. No. : 10
Nombre: Negra 2	Especie: Canina
Raza: Mestiza	Sexo: Hembra
Edad: 7 ^a	

Control día:	0
Herida húmeda, profunda con tunelizaciones, en ingle derecha. Byung Joo 1	

Medidas:		
15,34 cm ²		



Control día:	5
Herida húmeda, disminución de tunelizaciones, limpia, tejido de granulación. Byung Joo 1	

Medidas:		
7,33 cm ²		



Control día:	10
Herida casi cerrada, húmeda, limpia, tejido de granulación, bordes comienzan a adosarse, Byung Joo 2	

Medidas:		
1,42 cm ²		



Control día:	15
Herida casi cerrada, húmeda, limpia. Byung Joo 3	

Medidas:		
1,07 cm ²		





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T0	Pte. No.:11
Nombre: Bocas	Especie: Canina
Raza: Mestiza	Sexo: Hembra
Edad: 1a	

Control día:	0
Herida húmeda, limpia, señales de abrasión, en la boca todo el lateral de la mandíbula izquierda y parte del frente. Byung Joo 1	

Medidas:		
24,52 cm ²		



Control día:	5
Herida húmeda, limpia, formación de tejido de granulación y costras. Byung Joo 2	

Medidas:		
7,55 cm ²		



Control día:	10
Herida semi seca, formación de tejido de granulación abundante, zonas cerradas y cicatrizadas. Byung Joo 3	

Medidas:		
3,5 cm ²		



Control día:	15
Herida seca, formación de tejido cicatrizal, limpia. Byung Joo 4	

Medidas:		
1,21 cm ²		

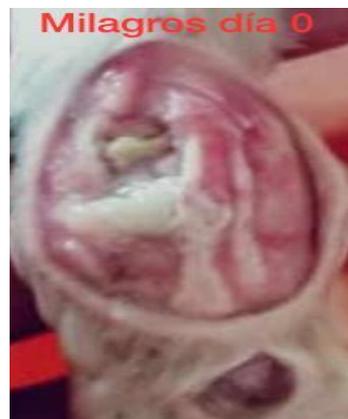




Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T0	Pte. No. : 12
Nombre: Milagros	Especie: Canina
Raza: French	Sexo: Hembra
Edad: 5m	
Control día:	0
Herida húmeda, olor desagradable, en extremidad anterior derecha. Byung Joo 1	

Medidas:		
20,48 cm ²		



Control día:	5
Herida limpia, húmeda, tejido de granulación, bordes más aproximados. Byung Joo 2	
Medidas:	
12,51 cm ²	





Control día:

10

Herida limpia, húmeda, tejido de granulación, aproximación de los bordes. Byung Joo 2

Medidas:

9,16 cm²



Control día:

15

Herida limpia, seca, formación de costra suave. Byung Joo 4

Medidas:

3,69 cm²





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T1	Pte. No. : 13
Nombre: Paco	Especie: Canina
Raza: Mestizo	Sexo: Macho
Edad: 10 ^a	

Control día:	0
Herida húmeda, tunelizaciones, limpia, en extremidad posterior izquierda, muslo. Byung Joo 1	

Medidas:		
19,86 cm ²		



Control día:	5
Herida húmeda, limpia, bordes más rígidos, sin tunelizaciones. Byung Joo 2	

Medidas:		
8,69 cm ²		



Control día:	10
Herida seca, limpia, tejido de granulación, bordes duros. Byung Joo 3	

Medidas:		
6,35 cm ²		



Control día:	15
Herida con presencia de costra dura en su mayor parte, limpia. Byung Joo 3 y 4	

Medidas:		
3,22 cm ²		





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T1	Pte. No.: 14
Nombre: Negra 3	Especie: Canina
Raza: Mestiza	Sexo: Hembra
Edad: 6ª	

Control día:	0
Herida húmeda, amplia, un poco profunda, limpia, extremidad posterior derecha, muslo. Byung Joo 1	

Medidas:		
43,15 cm ²		



Control día:	5
Herida limpia, húmeda, bastante tejido de granulación, bordes gruesos. Byung Joo 2	

Medidas:		
19,22 cm ²		



Control día:	10
Herida limpia formación de tejido de granulación. Byung Joo 2	

Medidas:		
10,63 cm ²		



Control día:	15
Herida limpia, mucho tejido de granulación, costra en los bordes. Byung Joo 3	

Medidas:		
4,59 cm ²		





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T0	PteNo.:15
Nombre: Scooby	Especie: Canina
Raza: Mestizo	Sexo: Macho
Edad: 4 ^a	
Control día:	0
Herida abierta con presencia de tierra y arena, secreción transparente sanguinolenta, extremidad anterior derecha. Byung Joo 1	

Medidas: 10,90 cm ²		
-----------------------------------	--	--



Control día:	5
Herida limpia con formación de tejido de granulación, aproximación de los bordes. Byung Joo 2	
Medidas: 5,34 cm ²	





Control día:

10

Herida con bastante tejido de granulación, seca con formación de costra. Byung Joo 3

Medidas:

3,90 cm²



Control día:

15

Herida limpia con presencia de costra. Byung Joo 4

Medidas:

3,4 cm²





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T2	Pte. No. : 16
Nombre: Martina 2	Especie: Canina
Raza: Mestiza	Sexo: Hembra
Edad: 2 años	
Control día:	0
Herida limpia, profunda, húmeda, en extremidad anterior derecha. Byung Joo 1	
Medidas: 10,06 cm ²	



Control día:	5
Herida limpia, un poco húmeda, tejido de granulación, bordes comienzan a aproximarse. Byung Joo 2	
Medidas: 7,17 cm ²	



Control día:	10
Herida limpia, casi seca, tejido de granulación, bordes firmes. Byung Joo 3	



Medidas:
1,66 cm²



Control día:

15

Herida limpia, seca, bordes aproximados, formación de costra suave, cicatriz perceptible. Byung Joo 5

Medidas:
0,10 cm²





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T2	Pte. No.:17
Nombre: Tyson	Especie: Canina
Raza: Mestizo	Sexo: Macho
Edad: 5m	

Control día:	0
Herida húmeda, abierta en la mayor parte, limpia, en la extremidad anterior izquierda. Byung Joo 1	

Medidas:		
21,87 cm ²		



Control día:	5
Herida seca, limpia y con costra en su mayor parte, bordes aproximándose, tejido de granulación. Byung Joo 2	

Medidas:		
16 cm ²		



Control día:	10
Herida limpia, formación de tejido de granulación, bordes duros. Byung Joo 2	

Medidas:		
7,51 cm ²		



Control día:	15
Herida limpia, bordes duros, formación de costra seca flexible. Byung Joo 4	

Medidas:		
2,24 cm ²		





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T1	Pte. No. : 18
Nombre: Frenchy	Especie: Canina
Raza: French	Sexo: Hembra
Edad: 2ª	

Control día:	0
Herida húmeda, limpia, profunda, en almohadilla plantar anterior izquierda	

Medidas:		
15,98 cm ²		



Control día:	5
Herida limpia, húmeda, bordes más cercanos, tejido de granulación. Byung Joo 2	

Medidas:		
7,89 cm ²		



Control día:	10
Herida limpia, bordes aproximados, tejido de granulación. Byung Joo 3	

Medidas:		
2,06 cm ²		



Control día:	15
Herida limpia, seca, costra, cicatriz perceptible. Byung Joo 5	

Medidas:		
0,22 cm ²		





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T1	Pte. No.: 19
Nombre: Chimuelo	Especie: Canina
Raza: Mestizo	Sexo: Macho
Edad: 5 ^a	

Control día:	0
Herida húmeda con secreciones, con tierra y moscas en la base y parte exterior de la oreja derecha. Byung Joo 1	

Medidas:		
14,28 cm ²		



Control día:	5
Herida húmeda, poca tierra, sin secreciones, tejido de granulación. Byung Joo 2	

Medidas:		
5 cm ²		



Control día:	10
Herida limpia, formación de costra húmeda, tejido de granulación. Byung Joo 3	

Medidas:		
3,92 cm ²		



Control día:	15
Herida con costra seca, bordes firmes. Byung Joo 4	

Medidas:		
1,56 cm ²		





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T2	PteNo:20
Nombre: Racar	Especie: Canina
Raza: Mestiza	Sexo: Hembra
Edad: 4 ^a	

Control día:	0
Herida grande, profunda, húmeda, con presencia de suturas solo en el lugar donde la piel esta más cercana, limpia, tunelizaciones, en la ingle y abdomen. Byung Joo 1	

Medidas:		
69,70 cm ²		



Control día:	5
Herida limpia, húmeda, disminución de tunelizaciones, formación de tejido de granulación. Byung Joo 1	

Medidas:		
56,30 cm ²		



Control día:	10
Herida limpia, húmeda, formación y aproximación de los bordes, casi no hay tunelizaciones, abundante tejido de granulación. Byung Joo 2	

Medidas:		
16,13 cm ²		



Control día:	15
Herida húmeda, formación de costra y aproximación de bordes, no tunelizaciones. Byung Joo 3	

Medidas:		
9,08 cm ²		





Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel con *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*).

Tratamiento: T1	Pte. No. : 21
Nombre: Sonrisas	Especie: Canina
Raza: Mestizo	Sexo: Macho
Edad: 12 ^a	

Control día:	0
Herida abierta, profunda, limpia pero con puntos de pus, en extremidad anterior derecha. Byung Joo 1	

Medidas:		
18,72 cm ²		



Control día:	5
Herida limpia, seca, formación de tejido de granulación, contracción de la herida. Byung Joo 2	

Medidas:		
9,09 cm ²		



Control día:	10
Herida limpia, seca, formación de tejido de granulación, Byung Joo 3	

Medidas:		
4,29 cm ²		



Control día:	15
Herida limpia con costra, bordes gruesos, seca. Byung Joo 5	

Medidas:		
0,44 cm ²		



**Escala de cicatrización de Byung Joo, para describir las características de la herida:**

1. Bordes frescos, Exudado sanguinolento, ligero aumento de volumen y herida abierta.
2. Bordes ligeramente adosados, costra húmeda, aumento del volumen del tejido y contracción de la herida.
3. Bordes adosados, libre de exudado, formación de costra, sin inflamación aparente
4. Bordes firmes, costra seca, tejido ligeramente flexible.
5. Bordes gruesos, cicatriz perceptible.

Anexo 4: TABLAS DE DATOS**Superficie de las heridas en cm² los días 0, 5, 10, 15 y edad de los pacientes**

Tx	Nombre	Superficie en centímetros cuadrados/acetato milimetrado				Edad	Byung Joo
T0 Testigo		Día 0	Día 5	Día 10	Día 15		días 0-5-10-15
1	Martina	17,45	13,95	0,71	0,11	4m	1-3-4-5
2	Zeus	3,84	1,16	0,6	0,12	7a	1-3-4-5
3	Bull	5,61	2,34	0,61	0,23	12a	1-3-4-5
4	Mila	1,99	1,02	0,98	0,27	3a	1-1-3-5
5	Bocas	24,52	7,55	3,5	1,21	1a	1-2-3-4
6	Milagros	20,48	12,51	9,16	3,69	5m	1-2-2-4
7	Scooby	10,9	5,34	3,9	3,4	4a	1-2-3-4
T1 OZ		Día 0	Día 5	Día 10	Día 15		
1	Sacha	120,79	50,33	25,71	10,42	3a	1-2-3-4
2	Negro	28,08	10,54	7,2	2,54	2a	1-2-3-4
3	Paco	19,86	8,69	6,35	3,22	13a	1-2-3-4
4	Negra 3	43,15	19,22	10,63	4,59	6a	1-2-2-3
5	Frenchy	15,98	7,89	2,06	0,22	2a	1-2-3-5
6	Chimuelo	14,28	5	3,92	1,56	5a	1-2-3-4
7	Sonrisas	18,77	9,09	4,29	0,44	12a	1-2-3-5
T2 ETV		Día 0	Día 5	Día 10	Día 15		
1	Pancho	43,72	19,39	13,03	4,97	13a	1-2-2-2
2	Negra 1	13,34	8,39	6	0,38	7a	1-1-3-4
3	Chiquita	11,22	5,44	2,44	0,73	13a	1-2-3-4
4	Negra 2	15,34	7,33	1,42	1,07	7a	1-1-2-3
5	Martina 2	10,06	7,17	1,66	0,1	2a	1-2-3-5
6	Tyson	21,87	16	7,51	2,24	5m	1-2-2-4
7	Racar	69,7	56,3	16,13	9,08	4a	1-1-2-3