

# Aspectos preliminares del desarrollo de un ungüento podal para equinos y bovinos a base (*Aloe barbadensis miller*) y (*Alium sativum*)

Camilo E. Pacheco David Puerta Ramírez  
Correo camilo.pacheco@campusucc.edu.co  
Recibido 03-26-2020 Aprobado 06-26- 2020

## Resumen

El presente artículo se desarrolla en el marco del proceso de investigación como estudiante de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Cooperativa de Colombia, alrededor del semillero de investigación GIOVUUC-JOVENES RURALES; documento que tiene por objeto desarrollar un ungüento a base de aloe vera (*aloe barbadensis miller*) y ajo (*Alium sativum*), para corrección de la elasticidad en equinos y bovinos. La metodología empleada fue de carácter experimental; si se tiene en cuenta que su procedimiento se llevó a cabo con 40 equinos y 40 bovinos, de edad en promedio de 2 a 10 años. La localización correspondió a la finca El Talento, Vereda San Pedro, municipio de Cabuyaro, departamento del Meta. Se estableció un tiempo de estudio de 85 días, previamente identificado y autorizado la receptividad por parte del propietario. Así mismo, se estableció procedimientos que conllevaron a escoger los animales para la respectiva aplicación del ungüento. Se concluye que dicho análisis permitió reevaluar el comportamiento a base de productos naturales, en los bovinos y equinos, sirviendo como alternativas de solución en el manejo de patologías pódalas, y tener una opción conducente al mejoramiento de producción de las dos especies; además de generar una fuente de desarrollo social (generación de empleo en el contexto regional).

**Palabras claves:** Ungüento, podología, ingrediente natural, elasticidad podal, claudicación.

## Abstract

This article is developed within the framework of the research process as a student of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Husbandry of the Cooperative University of Colombia, around the research hotbed GIOVUUC-RURAL YOUTH document that aims to develop an ointment based on aloe vera (*aloe barbadensis miller*) and garlic (*Alium sativum*), to correct elasticity in horses and cattle. The methodology used was of an experimental nature; if you take into account that your procedure was carried out with 40 horses and 40 cattle, on average 2 to 10 years. The location corresponded to the estate El Talento, Vereda San Pedro, municipality of Cabuyaro, department of Meta. In addition, a study time of 85 days was established, previously identified and authorized receptivity by the owner. Procedures were also established which led to the choice of animals for the respective application of the ointment.

It is concluded that this analysis allowed to re-evaluate the behaviour based on natural products, in cattle and horses, serving as alternative solutions in the management of pooral pathologies, and to have an option conducive to the improvement of production of the two species; in addition to generating a source of social development (employment generation in the regional context).

**Key words:** Ointment, podiatry, natural ingredient, foot elasticity, claudication.

## Planteamiento del problema y justificación

La producción bovina en el departamento del Meta presenta perspectivas interesantes, si se tiene en cuenta que dicho sector es creciente a nivel regional. El inventario bovino en el departamento del Meta según el Instituto Agropecuario (ICA, 2019) se encontraron alrededor de 1.634.600 animales correspondientes al 51% hembras, 31% machos y en menor proporción los terneros en un 16%. Mostrándose un incremento del 0.5% anual. Los municipios principales del Meta con mayor población bovina son: Puerto Gaitán, Puerto López, en el 75% de las fincas piedemonte llanero tienen una extensión entre 5 y 20 hectáreas, la explotación se haya dedicado a varios usos, presentando varias ocupaciones predominando en todos, la intención de la explotación ganadera. En lo que respecta al municipio de Cabuyaro lugar de referencia del estudio, cabe indicar que el sector primario es soporte de la actividad agropecuaria, a su vez, el sector pecuario tiene en primer orden la ganadería, (cría, levante y ceba) que dispone de unas 61.103 hectáreas de pasto sembradas de corte, pradera tradicional y mejorada con una gran variedad de forrajes. La jurisdicción se aproxima inventario ganadero de 41.000 cabezas de ganado promedio. Para el caso específico de la finca el talento corresponde en promedio 600 en una extensión de 350 hectáreas. (Gobernación del Meta, 2019). Sin embargo, en términos de producción las afecciones pódales constituyen un parámetro de salud animal que directamente afecta los rendimientos y ganancia

que pueda tener este tipo de sistema pecuario; es decir, lo correspondiente a bovinos y equinos.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, la problemática permite evidenciar las siguientes causas; alta humedad en los suelos, desconocimiento de alternativas para tratar diversas patologías en los animales, carencia de asesoría técnica por parte de los entes gubernamentales para las propiedades de las fincas ganaderas, incidencia del fenómeno climático (intensidad del verano, fenómeno del invierno), los finqueros realizan tratamiento no pertinente en bovinos, equinos, que en la mayoría de los casos conllevan a incrementar la problemática, carencia de tratamientos no preventivos.

Las causas anteriormente mencionadas conllevan a las siguientes consecuencias; pérdida de peso en los animales, pérdida de rentabilidad, disminución en producción de carne y leche, incremento de costos de mano de obra directa e indirecta, descarte de animales en producción, altos costos de insumos veterinarios requeridos para su tratamiento farmacológico. Estos aspectos pueden llevar a que los propietarios de fincas agropecuarias y ganaderas desaprovechen las oportunidades que brinda el predio y las fortalezas con que cuenta (experiencia empírica), lo que impide desarrollar y aplicar alternativas de solución técnicas y prácticas naturales, como es el caso de ungüento, mediante materia prima (sábila en un 40%, ajo 30%, alquitrán de hulla 25%, y formol el 5% respectivamente.

Es así, que se evidencia una gran necesidad en el campo; de un producto profiláctico para patologías podológicas; particularmente donde hay alta humedad en los suelos, los cuales llevan a que los animales tengan problemas pódales o claudicación por la humedad alta en este tipo de suelo. En este sentido la región de la Orinoquia por su gran cantidad de sabana inundable sería de gran valor para el ganadero, ya que el producto tiene un bajo costo con los productos existente en el mercado.

### **Generalidades materia prima aplicadas en el ungüento**

Con base en los objetivos científicos que enmarcan la identificación de las propiedades farmacocinéticas y farmacodinamias del Aloe Vera y Allium Sativum, como ingredientes esenciales. La elaboración de un ungüento a base de dicha farmacología en una población equina y bovina focalizada en el municipio de Cabuyaro, departamento del Meta. También se destaca que el enfoque de investigación empleado fue mixto, teniendo en cuenta la relación que existe entre el problema objetivo y se parte del estudio directo de las características o principios activos de la materia prima permitiendo la elaboración de un ungüento a base de productos naturales. Según (Hernández *et al*, 2014), se establece que el enfoque mixto desde lo cuantitativo, presenta las siguientes características: medir el fenómeno, hacer análisis de causa-efecto. En este orden de ideas, el proceso correspondió a un proceso secuencial, probatorio, analizar la realidad objetiva.

### **Generalidades de la sábila Aloe Vera**

El tallo floral de la sábila lleva un racimo de flores colgantes con los pétalos soldados de color amarillo y el fruto es una cápsula, suele crecer hasta 2 metros de altura y llega a tener entre 12 y 16 hojas largas y carnosas, de las hojas se extraen un jugo medicinal, resinoso y

con un sabor muy amargo. La planta de la sábila tiene mejores propiedades nutritivas entre los 2 y 3 años de vida, es rico en vitaminas, minerales, proteínas, oligoelementos y aminoácidos tanto esenciales como no esenciales. Se extrae de la planta gelatina y jugo (yodo). Del interior de las hojas se obtiene la gelatina mientras que el jugo de la parte de debajo de la piel correosa de la planta.

Se destaca por ser un inhibidor del dolor, como antiinflamatorio contiene deantraquiones y saliciatos que son los mismos agentes antiinflamatorios y bloqueadores del dolor que se encuentran en la aspirina, es cicatrizante, regenerador celular, bactericida, depurativo, antibiótico, coagulante y antiviral. (Arias, 1998). En Guajira y La Orinoquia, la sábila se adapta muy bien por ser agrocimáticas extremos caracterizados por niveles bajos de precipitación, pero con lluvias muy intensas, suelos muy frágiles y generalmente con una topografía ondulada. no se recomienda una labranza intensiva del terreno, se recomienda deshierba, hoyadura, construcción de microcuentas de captación de agua alrededor de la planta.

El esquema de labranza mínima moviendo lo menos posible el suelo (solamente en el sitio donde se establecen los hijuelos) manteniendo el trazo previo de surcos (Torres *et al.*, 2006). En suelos menos vulnerables a la erosión y más pesados como los que se presentan podría indicarse un manejo mecanizado permitiendo crear condiciones apropiadas un pase de arado y 1 ó 2 pases de rastras, y finalmente el trazo de surcos (García, 1999). En el empleo de cualquier sistema de labranza es primordial tener en cuenta la elaboración de canales que permitan un sistema de drenaje del exceso de humedad. Para siembra o trasplante se realiza el trazado de la plantación marcando los puntos de siembra a la distancia determinada. Para la siembra, los hijuelos deben tener una altura mayor a 25 centímetros y se ingresan en el hoyo

con una profundidad entre 20 a 25 centímetros, tapándose la raíz con suelo presiona ligeramente el suelo húmedo para evitar la formación de bolsas de aire que den origen a la acumulación de exceso de humedad. En condiciones normales de precipitación, la siembra de aloe vera se podría efectuar con las lluvias de abril y mayo registradas en el primer semestre del año o en el segundo semestre o periodo de invierno (septiembre, octubre, noviembre, inicios de diciembre).

Cuando se dispone de riego, cualquier época es apropiada para la siembra. (García, 1999). Los productos de la sábila son empleados en su gran mayoría en la industria cosmetológica, farmacéutica y alimenticia, razón por la cual la calidad de los mismo es fundamental. En tal sentido, el uso de agroquímicos en los cultivos está prácticamente vetado, pues esta especie con gran facilidad absorbe los ingredientes activos contenidos en ellos, lo que puede alterar la composición química de la planta y por ende sus productos (Zamorano *et al*, 2002). La sábila es una especie poco apetecida por aquellos enemigos naturales que pueden ocasionar daños económicos a la plantación. Hay la posibilidad de ser afectada por insectos y microorganismos que al presentarse en la plantación requieren de un manejo técnico para evitar pérdidas económicas.

La fase productiva de la planta de sábila consiste en la recolección de las pencas o el corte, el cristal y el acíbar son dos los productos que como materia prima se colectan de la sábila, para recolectar la cosecha de las pencas es necesario hacer previamente una limpieza, un riego leve o remojar cada planta antes del arranque que permita la remoción del suelo alrededor de la planta y la posterior extracción de los hijuelos sobre todo en terrenos de textura pesada. (Zamorano *et al*, 2002). Dependiendo de la precipitación y la temperatura durante el año, puede variar el contenido de sólidos precipitables en metanol, micronutrientes,

macronutrientes, carbohidratos y peso de la hoja, lo cual implica que debe estudiarse esta dinámica en cada eco-región para determinar la fecha optima de cosecha de acuerdo con el uso para el que este destinado la hoja de sábila (Calzada *et al*, 2005). Para avanzar en la agroindustrialización de los derivados de sábila, este será uno de los principales retos en la investigación del cultivo.

La sábila es xerófila, o sea, se adapta a vivir en áreas de poca disponibilidad de agua (sequia) y se caracteriza por poseer tejidos para el almacenamiento de agua. A los tres años de vida de la planta, el gel contenido en las hojas verdes externas contiene el máximo de su contenido nutricional. La parte más utilizada de la sábila es la hoja, cada una de está compuesta por tres capas: una interna, que es un gel transparente compuestos en un 99% de agua y el resto está hecho de glucomananos, aminoácidos, lípidos, esteroides y vitaminas; la capa intermedia o látex, que es la savia amarilla y amarga, contiene antraquinonas y glucósidos; y la capa externa llamada corteza, tiene la función de dar protección y síntesis de carbohidratos y proteínas. Dentro de la corteza, las haces vasculares son responsables del transporte de sustancias como el agua (xilema) y almidón (floema).

Establece (Ruiz *et al*, 2012) que las aplicaciones terapéuticas del Aloe Vera; muestra *“los efectos benéficos que se le atribuyen al Aloe en el proceso de curación de heridas son tan milagrosos que parecen ser más mito que realidad”*. Así escribe el Doctor John P. Hegggers, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Texas, EE.UU. en un informe de sus investigaciones publicado en 1993 en el prestigioso *Phytotherapy Research 7*, el vocero oficial del Congreso Internacional de Fitoterapia. *“El Aloe Vera es una sustancia de enorme potencial terapéutico,”* continua el Dr. Hegggers, en nombre de su equipo investigador. *“Penetra en los tejidos heridos, alivia el dolor, es anti-inflamatorio y dilata*

*los vasos capilares, incrementando así el suministro de sangre a la región afectada”.*

El Aloe Vera es una planta cuya composición química es muy compleja, tanto que hasta la fecha aún no se conocen todos sus componentes, investigación que forma parte de un largo proceso en el cual surgen novedades de vez en cuando para enriquecer aún más los múltiples componentes de este jugo natural al cual se le atribuyen innumerables propiedades terapéuticas. Los procedimientos de laboratorio destinados a descubrir las propiedades químicas de la planta son diseñados en base a lo que se espera encontrar en ella, y así, condicionan y limitan el resultado obtenido tras el análisis.

La primera evaluación detallada de los componentes del Aloe Vera se debe a los doctores (Rowe, Tom, Lloyds (1939), quienes informaron del hallazgo en la corteza del Aloe de las enzimas oxidasa y catalasa, acompañadas de caroteno, betacaroteno, azufre y fenoles; mientras que en la pulpa encontraron las enzimas amilasa y oxidasa, así como oxalato calcio. Un paso importante en la investigación, tras un periodo largo de creencia de que en la corteza se encontraban los principios activos fundamentales de la planta, en concreto enfocando a las antraquinonas de dicha corteza, fue en el año 1951, cuando los doctores (Ikawa y Carl 1951), descubrieron varios polisacáridos en la pulpa interior, azúcares que estimulan el crecimiento de los tejidos sanos.

Por otra parte el Dr. (Gierstad y Bouchey 1968) se dedicó a estudiar los constituyentes minerales del Aloe, que resultaron ser mayoritariamente el calcio, cloro, sodio, potasio, magnesio y manganeso. Así mismo, este mismo científico se centró en los aminoácidos, encontrando 18 de los 22 presentes en el cuerpo humano; y en el contenido vitamínico del jugo, hallando vitamina B1, Niacinamida, Vitamina B2, Vita-

mina B6 y Colina. El Aloe Vera forma parte de la medicina popular desde hace más de 4000 años; pudiendo destacar el año 1851, cuando dos investigadores, Smith y Stenhouse, lograron aislar un componente con propiedades laxantes, llamado Aloína, y que es el acíbar que se encuentra entre la corteza y la pulpa de la hoja. En 1935, (Colling y Collins 1935), revelaron el potencial terapéutico del Aloe para la cura de enfermedades provocadas por radiación nuclear (radiodermatitis). En 1959 la propia F.D.A. (Food and Drug Administration), el equivalente estadounidense de nuestro Ministerio de Sanidad, estableció oficialmente las propiedades terapéuticas del Aloe. En los finales de la década de los cincuenta del siglo XX, (Coats 1995), consiguió estabilizar la pulpa del Aloe mediante un proceso natural, consiguiendo conservar las enzimas y las vitaminas presentes en el jugo de Aloe mediante la incubación del mismo añadiéndole vitamina C (ácido L-ascórbico), vitamina E (tocoferol) y sorbitol. Desde entonces, el logro de la estabilización del jugo de Aloe disparó la industria hasta hoy en día, estableciéndose diversidad de criterios entre las empresas productoras más importantes acerca del método de estabilizado del jugo.

## **Generalidades del ajo**

Tomando como referente a (Pérez 2017), establece que *Allium sativum* o el ajo es una planta bulbosa, rustica y vivaz que pertenece a la familia de las Liliaceae, subfam. Allioideae. Su raíz se compone de 6-12 bulbillos, conocidos tradicionalmente como dientes de ajo, unidos por la base formando un cuerpo con forma redondeada llamada ‘cabeza de ajos’. Cada uno de los ‘dientes’, así como el bulbo, queda recubierto por una membrana semitransparente. De su parte superior nacen partes fibrosas que enraízan la planta a la tierra y le proporcionan el alimento. Su color es blanco-amarillento una vez retirada la delgada capa que lo recubre. Esta película posee tonos que

van desde el blanco al gris. Si algo caracteriza al ajo son sus intensos aroma y sabor.

Desde un punto de vista terapéutico y nutritivo, los ajos poseen una riqueza en proteínas e hidratos de carbono superior a otras hortalizas y verduras por lo que las superan en aporte energético. Los componentes que destacan por sus aportes son los minerales (potasio, fósforo, yodo, zinc y magnesio), vitamínicos (vitaminas B1, B3, B6, C Y E), de naturaleza azufrada o sulfurosa (responsable principal de su aroma y descubierta en los años 40 del siglo XX por el doctor y premio Nobel suizo Arthur Stoll). Tiene propiedades antisépticas, diuréticas, depurativas y antibacterianas por la que se ha utilizado cerca a los 5.000 años, puede prevenir las dolencias cardiovasculares ya que su consumo produce vasodilatación, permite una mayor fluidez de la sangre y disminuye la presión a la vez que mejora la circulación sanguínea; el consumo habitual regula los niveles de triglicéridos reduciendo los lípidos del organismo, además es uno de los alimentos cuyo consumo reduce en un 50% el riesgo de padecer cáncer de estómago, según un estudio de la Universidad de Carolina del Norte en Estados Unidos. (2001).

Otros beneficios para el organismo son: Combate ciertos hongos, virus y bacterias, mejora el tratamiento de las congestiones e infecciones del aparato respiratorio, estimula el apetito y ayuda en la digestión (aunque deben abstenerse de su excesivo consumo las personas con estados delicados o con escasez de ácido gástrico).

Respecto de su carácter fisiológico, al igual que la cebolla este cultivo necesita un periodo de latencia para germinar una vez recolectado, que varía en función de la variedad y la temperatura. Para muchos cultivos es necesario someter los bulbos a bajas temperaturas para que emitan brotes. Las variedades de otoño, que forman bulbos grandes y de pocos

dientes, no presentan una buena conservación, ya que tienen un periodo de latencia corto. Sucede al contrario con los ajos de pequeños bulbos y numerosos dientes. Para la formación de los bulbos, requiere fotoperiodos largos y temperaturas medias de 18- 20°C. Para que el ajo tenga un crecimiento vigoroso necesita temperaturas nocturnas inferiores a 16°C. En condiciones de día corto y bajas temperaturas no forma bulbos esta planta no es sensible al frío, aunque se desarrolla mejor en climas templados de la climatología mediterránea. (Pérez, 2017).

### **Generalidades del alquitrán natural**

El coaltar fue destilado por primera vez en 1681 por Becker y serle. En 1746 este producto fue obtenido por destilación fraccionada por Haskins; finalmente Goeckerman en 1925 fue quien introdujo el empleo de coaltar y radiación UV en la terapéutica de la psoriasis. Los alquitranes o breas son productos obtenidos por destilación destructiva de diversas maderas y de la hulla, constituyente los reductores más suaves y presentan prioridades antipruriginosas, vasoconstrictoras, antibacterianas, queratoplásticas astringentes, antisépticas y foto sensibilizantes. Al alquitrán de carbón no se lo debe confundir con el de pino o el de enebro, que fueron prohibidos en 1990 por la FDA; estos productos eran utilizados para el tratamiento de la caspa, dermatitis seborreica y psoriasis, comprobándose posteriormente ser ineficaces. (Steycher, 1960).

El alquitrán del Hulla se presenta líquido, semisólido, espeso o viscoso que se endurece lentamente en contacto con el aire; es de color casi negro, brillante, con reflejos verdosos o azulados pardo amarillento en capa muy delgada, con olor fuerte y contiene como 10.000 sustancias químicas diferentes levemente soluble en agua. La mayoría disuelve en benceno o nitrobenzeno, particu-

larmente muy soluble en alcohol, éter, metanol, acetona, sulfuro de carbono, aceites fijos y cloroformo. Se debe conservar en recipientes de cierre perfecto. (Bandomi. Manjón *et al.*, 1978). Es una mezcla de complejos compuestos orgánicos ricos en hidrocarburos policíclicos producidos por destilación del carbón (benceno, naftaleno, cresoles, antraceno y fenoles) de los cuales solamente se han identificado alrededor del 5%; cuanto más crudo es el alquitrán de hulla mayor es su eficacia terapéutica. El coaltar es el producto intermedio derivado del procesamiento del coque (residuo sólido, ligero y poroso obtenido de la destilación de la hulla; se emplea en altos hornos para obtención del hierro) y del gas provenientes del alquitrán bituminoso. (Kongsiri *et al.*, 2001)

Existen dos tipos de coaltar bruto: el coaltar de lata temperatura, obtenido a partir de la carbonización de la hulla a una temperatura entre 900°C y 1200°C y el coaltar de baja temperatura, producido por el mismo proceso, a una temperatura entre 450°C y 700°C. El coaltar de alta temperatura tienen más componentes aromáticos y posee una concentración de 5% de fracciones acidas de antraceno y creosotas. El coaltar de baja temperatura tiene, en cambio, más componentes fenólicos y posee una concentración de 15 al 18% de estos compuestos. (Pires *et al.*, 1988). El mecanismo de acción es poco conocido, pero puede estar relacionado con el hecho de que los constituyentes específicos como el benzopireno son transformados en especies reactivas y se unen a macro- moléculas celulares cruciales. (Pires *et al.*, 1988). Tiene propiedades anti-acantóticas, queratoplásticas y efecto atrogénico en humanos, demostrado por Lavker y col. quienes observaron una franca disminución de la hiperqueratosis y disminución del estrato epidérmico después de 6-8 semanas de tratamiento. También tiene efecto fotosensibilizante y propiedades vasoconstrictoras, antibacterianas, antiparasitarias, anti fúngicas y antipruriginosas.

En la piel, es posible que reacciones fotoquímicas inhiban la síntesis de DNA después de las primeras horas de su aplicación sobre la epidermis (20 a 30 min.) ejerciendo un efecto antimitótico. Aplicando en la piel normal induce la supresión temprana de la síntesis epidérmica del DNA, seguido de una respuesta proliferativa que resulta en un aumento progresivo de GPD (glucosa- fosfato-des-hidrogenasa) alcanzando un pico entre el cuarto y sexto día después del inicio del tratamiento. Esta enzima es el marcador llave del ciclo de las pentosas y su elevación significa una actividad celular acelerada. Se produce una acantosis que alcanza el doble del grosor de la epidermis en el noveno día del tratamiento, con aumento significativo de la capa cornea; a partir de la cuarta semana se observa atrofia de la capa de Malpighi y la hiperqueratosis se mantiene. (Shorma *et al.*, 2003). Es importante el riesgo de oncogénesis derivado de la aplicación prolongada de una mezcla heterogénea rica en hidrocarburos policíclicos aromáticos (benzopireno, bensoantraceno y dibenzoantraceno). (Pion *et al.*, 1995). La actividad carcinogénica, mutagénica y tóxica de esta sustancia depende de su conversión en metabolitos activos por las monooxidasas microsomales principalmente la aril-hidroxi-carburo-hidroxi-lasa (AHH). Estos metabólicos se acoplan al ADN celular modificando el código genético y llevando a la formación de células mutantes.

Existen diferentes presentaciones farmacológicas de coaltar (cremas, champúes, soluciones, ungüentos), con diferentes concentraciones; puede estar asociado o no a otros componentes como queratolíticos antiinflamatorios. (Shorma *et al.*, 2003); coaltar crudo al 0.5, 1 o 2%; coaltar solución 5%; coaltar solución 5% + ácido salicílico 2 a 10% + cloruro de benzalconio; coaltar solución 4.34% + ácido salicílico 3% + alantoína 0.26% + aceite de cade 0.8% + dietanolamida de coco 2%, coaltar solución 5% + ácido salicílico 2% + betametasona o hidrocortisona.

## Generalidades del formol

(Vignoli, 1990) señala que el formaldehído (formol); se utiliza en formas gaseosa o líquida, en su estado se usa para desinfectar ambientes, muebles y artículos termolábiles. En estado líquido (formalina), se obtiene comercialmente en solución al 37%, y se utiliza para conservar tejidos frescos y para inactivar virus en la preparación de vacunas, ya que interfiere poco en la actividad antigénica microbiana. Desventajas: Produce vapores altamente irritantes, tóxicos y carcinogénicos, además de tener escaso poder de penetración. Por todo esto no se utiliza en el laboratorio como un desinfectante común. Utilizando en concentraciones elevadas (37%) tiene acción esporicida; para la preparación de vacunas se utiliza formalina al 0.2% o 0.4%. además de los agentes alquilantes, dentro de este grupo se encuentra el peróxido de hidrógeno, que es un agente oxidante.

## Metodología investigación.

Se llevó a cabo una investigación de tipo cuali- cuantitativa teniendo en cuenta la relación que existe entre el problema, y el objetivo, se parte del estudio directo de los principios activos de la materia prima permitiendo la elaboración de un ungüento a base de productos naturales. La población objetivo de estudio es finita (40 equinos y 40 bovinos), ubicados en la finca el Talento Cabuyaro (Meta). De lo anterior se fundamentará una base de datos, teniendo en cuenta las variables de estudio, se aplicará el diseño experimental t de student con el fin de evaluar la población con tratamiento experimental contra tratamiento comercial.

1. Grado de claudicación 2. Tiempo reparación patología 3. Sensibilidad podal 4. Tiempo crecimiento podal.

Se evaluó una escala de claudicación de 1 a 5 donde (1) es sin claudicación difícil de observar y (5) es una claudica-

ción muy evidente. De ahí, la necesidad de medir el tamaño de casco y pezuña, aplicarse los ungüentos en grupo control y experimental. Así mismo aplicar el producto cada 3 días y medir su respectivo control, evaluación y seguimiento de tamaño, grado de claudicación y sensibilidad podal; como también ingresar datos o tablas de Excel, correr prueba de student para ver si hay diferencias estadísticamente significativas, de tal forma que permita demostrar resultados a la comunidad científica y dueño de la población de animales.

En este contexto, el desarrollo de un ungüento podal para equinos y bovinos a base de aloe vera y allium sativum, trae consigo mismo diversas ventajas, entre los que se pueden mencionar:

- a) Anti fúngico.
- b) Antimicrobiano.
- c) Impermeabilidad.
- d) Dureza.
- e) Flexibilidad.
- f) Disminuye los grados de claudicación con su aplicación permanente.
- g) Profiláctico en patologías podológicas en zonas de alta humedad.
- h) Evita el agrietamiento de casco en época de verano.

No sobra indicar que, desde la perspectiva teórica o científica, el proceso busca aplicar la teoría básica que enmarca la materia prima, (sábila, ajo, alquitrán de hulla formol), convirtiéndose en un producto altamente eficiente y económico con base a productos naturales, logrando de esta forma alternativas de solución a la problemática evidenciada y contrarrestando el entorno del mercado, por los altos costos de los insumos y productos. Para el cumplimiento de los objetivos del estudio se acudió al apoyo y colaboración incondicional del predio denominado el Talento. Desde la perspectiva

práctica, se espera que los resultados permitan encontrar soluciones a partir de las causas y efectos contenidas y descritas en el planteamiento del problema.

## Resultados y discusión

A continuación, se ilustra la población equina experimental, mediante unguento natural. La (tabla N. 1), permite indicar en su contenido: número de equinos, equivalente a 20 animales, grado de claudicación, teniendo en cuenta una escala 1-5, de animales enfermos (inicio); también señala el grado de claudicación según escala de 1-5, animales enfermos (final). Como también el tiempo de reparación de patología en días, y su respectiva sensibilidad podal, acorde con los resultados, familiarizándose con el crecimiento podal milímetros en un mes. Es importante indicar con respecto a la tabla de claudicación que su escala se determina según American Association of Equine Practitioners (AAEP) en un grado de 1 a 5 siendo:

Grado 1: Cojera difícil de observar en cualquier situación.

Grado 2: Cojera difícil de observar al paso o al trote, pero aparece en determinadas circunstancias.

Grado 3: Cojera permanente al trote en todo momento.

Grado 4: Cojera evidente haciendo con la cabeza o dando una zancada corta.

Grado 5: Cojera muy evidente y permite con una carga de peso mínimo y la manifiesta en reposo o en movimiento. (Ver tabla 1).

En cuanto a la población equina, el control con unguento comercial, permite establecer los mismos ítems de la tabla anterior y señala dichos procedimientos llevados a cabo en la experimentación (Ver tabla 2).

La grafica N 1, muestra el comportamiento comparativo del crecimiento

podal utilizando tanto el unguento experimental contra el unguento comercial en equinos, donde se observa que el 65% de la población objeto de estudio presenta un mejoramiento podal con el unguento experimental, el 30% tienen un comportamiento similar y tan solo en un 5% correspondiente a un animal, el unguento comercial genera una recuperación más rápida.

En términos de tamaño reflejado en los milímetros de recuperación, claramente existen diferencias significativas, donde la recuperación mínima es de 6 milímetros y la máxima 11 milímetros mes de tratamiento, sin embargo es necesario mencionar que este desarrollo continuará con fases en periodo de época seca para reconocer su comportamiento.

Ahora bien desde la variable tiempo de reparación podológica, el unguento comercial establece un periodo de recuperación más eficiente, es decir; los animales experimentales reportaron recuperación de 14 a 30 días, mientras que los animales a los que se le suministro el unguento natural experimentaron recuperación de entre 30 y 80 días, aunque con tamaños de recuperación expresado en milímetros menos eficiente.

En este contexto se indica la (prueba t de student) para medidas de crecimiento podal. Donde se señala las siguientes variables (Ver tabla 3). El valor P en la prueba t de student de dos colas con medias independientes es menor a 0.05 Se acepta la hipótesis alterna si hay diferencias estadísticas entre el crecimiento podal equino con la aplicación unguento comercial y unguento natural. En este mismo sentido, se presenta en la tabla 4 y 5 la población bovina con unguento natural y comercial respectivamente mostrando las pruebas para medios de crecimiento podal (Ver tabla 4 y 5).

La grafica N 3, muestra el comportamiento comparativo del crecimiento podal en bovinos, respecto del uso de un unguento experimental contra el un-

Tabla 1. Población equina experimental (Ungüento natural).

Número de equinos	Grado de claudicación (Escala 1- 5) inicio animales enfermos	Grado de claudicación (Escala 1- 5) final animales enfermos	Tiempo reparación patología (Días)	Sensibilidad podal (si/no)	Crecimiento podal (mm/ mes)
1	2	0	20	si	9
2	4	2	60	si	8
3	1	0	30	no	6
4	1	0	20	si	8
5	1	0	22	no	7
6	2	0	30	si	6.5
7	1	1	23	no	8
8	1	1	40	no	9.5
9	1	1	33	no	9.0
10	2	1	45	no	10.5
11	1	1	10	no	8
12	2	1	12	no	10
13	1	1	12	no	11
14	3	0	20	si	10
15	1	0	14	no	9.5
16	1	0	25	si	8
17	1	0	30	no	7
18	1	0	22	no	10
19	1	1	14	si	11
20	2	1	15	si	10

Fuente: (El autor, 2020 Excel2016).

güento experimental, donde se observa que el 100% de la población bovina objeto de estudio tiene una recuperación mayor. En términos de tamaño reflejado en los milímetros de recuperación, claramente existen diferencias significativas, donde la recuperación mínima es de 6 milímetros y la máxima 9 milímetros mes de tratamiento, comparado con el ungüento comercial a base de aloe vera, el cual tuvo un rango de 4 milímetros a 8 milímetros n general; sin embargo es necesario mencionar que este desarrollo continuará con fases en periodo de época seca para reconocer su comportamiento.

Ahora bien desde la variable tiempo de reparación podológica, al igual que en el caso de los equinos; el ungüento comercial establece un periodo de recuperación más eficiente, es decir; los animales experimentales reportaron recuperación de 20 a 45 días (menos eficiente que en el caso de los equinos), mientras que los animales a los que se le suministro el ungüento natural experimentaron recuperación de entre 15 y 60 días, aunque con tamaños de recuperación expresado en milímetros menos eficiente.

Tabla 2. Población equina control (Ungüento comercial).

Numero de equinos	Grado de claudicación (Escala 1- 5) inicio animales enfermos	Grado claudicación (ESCALA 1- 5) final animales enfermos	Tiempo reparación patología (Días)	Sensibilidad podal (si/no)	Crecimiento podal (mm/ mes)
1	3	2	40	no	6
2	4	4	80	no	7
3	2	1	60	no	8
4	3	3	40	no	7
5	4	2	60	si	7
6	5	3	30	si	6
7	4	4	60	no	9
8	3	2	45	no	5
9	1	1	27	no	9
10	4	4	45	no	7
11	4	4	85	si	8
12	3	2	45	no	10
13	5	4	45	no	6
14	1	0	45	no	7
15	3	1	45	no	9
16	4	2	40	no	7
17	2	2	40	no	6
18	2	2	50	no	8
19	1	1	35	no	8
20	3	1	30	si	7

Fuente: (El autor, 2020).

En el gráfico de tiempo de reparación podológica en bovinos ungüento natural vs ungüento comercial se observa que hay menos tiempo de recuperación en el ungüento natural. Aun así, los datos en el caso de los bovinos no son concluyentes por lo que se evidencia dinámicas heterogéneas que se estudiarán en la fase dos de esta de este estudio.

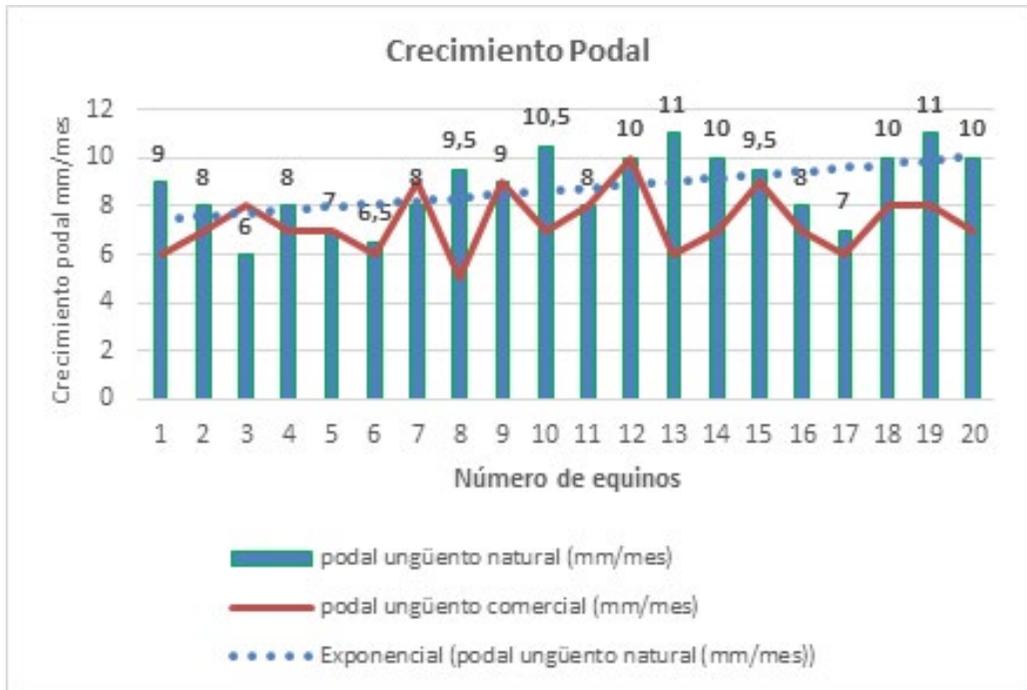
Por otra parte, la prueba t de student para medidas de crecimiento podal; señala las siguientes variables (Ver tabla 3). El valor P en la prueba t de student de dos colas con medias independientes

es menor a 0.05 Se acepta la hipótesis alterna si hay diferencias estadísticas entre el crecimiento podal bovino con la aplicación ungüento comercial y ungüento natural (Ver Tabla N. 6).

## Conclusiones

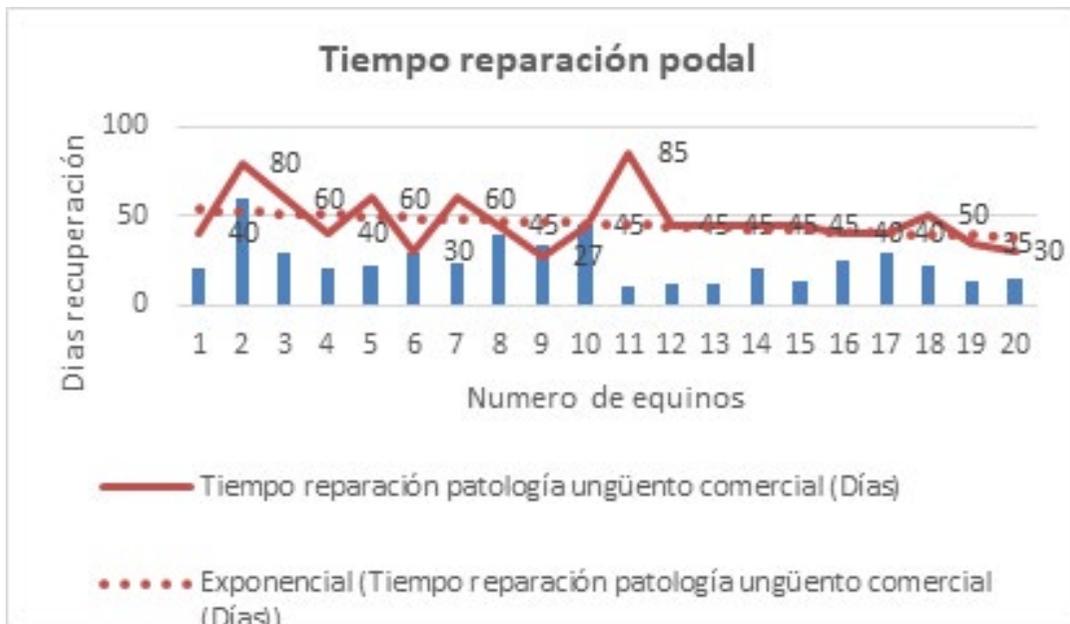
Es relevante señalar que el uso terapéutico de las materias primas (Aloe Vera, ajo, alquitrán de hulla y formol), son parte de diversos usos y aplicaciones en bovino y equinos, de forma exploratoria, sirviendo para numerosas patologías en el reino animal y humanos. Por tanto, cada vez más criaderos y veterina-

Grafica 1. Crecimiento podal ungüento natural vs ungüento comercial en equinos



Fuente: Los autores.

Grafica 2. Tiempo de reparación podológica en el tratamiento con el ungüento natural y ungüento comercial en equinos.



Fuente: Los autores.

Tabla 3. Prueba t para medias de crecimiento podal.

Descripción	Variable 1	Variable 2
Media	0,55	2,25
Varianza	0,3658	1,565789474
Observaciones	20	20
Coefficiente de correlación de		**
Pearson	0,4347	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	-6,7365	
P(T<-t) una cola J	0	
Valor crítico de t (una cola)	1,7291	
P(T<=t) dos colas	0,000002	
Valor crítico de t (dos colas)	2,093	

Fuente: Los autores.

Tabla 4. Población bovinos (ungüento natural).

Número de bovinos	Grado de claudicación (Escala 1-5)	Grado de claudicación (Escala 1-5) final	Tiempo	Sensibilidad	Crecimiento
			reparación	podal	podal
			patología (DÍAS)	(si/no)	(mm/mes)
1	4	2	40	si	8
2	3	2	50	si	7
3	4	1	60	si	8
4	3	2	23	si	9
5	3	0	40	si	7
6	3	1	50	si	8
7	2	2	60	si	8
8	1	2	60	si	9
9	1	1	20	si	6
10	4	1	25	si	9
11	3	3	30	si	7
12	4	1	45	si	8
13	3	1	53	si	6
14	2	1	34	si	9
15	2	1	45	si	9
16	2	1	33	si	9
17	2	3	25	si	8
18	2	2	25	si	9
19	1	2	45	si	7
20	1	3	15	si	7

Fuente: Los autores.

Tabla 5. Población bovina (ungüento comercial).

Número de bovinos	Grado de claudicación (Escala 1- 5)	Grado de claudicación (Escala 1- 5) final	Tiempo	Sensibilidad	Crecimiento
			reparación	podal	podal
			patología	(si/no)	(mm/mes)
			(Días)		
1	3	0	30	si	5
2	4	2	55	si	4
3	3	0	40	si	8
4	2	2	30	si	7
5	3	0	45	si	7
6	3	0	44	si	6
7	3	1	36	si	7
8	2	1	45	si	6
9	1	1	38	si	6
10	3	1	36	si	7
11	2	2	45	si	7
12	4	1	45	Si	6
13	3	1	55	si	6
14	2	0	58	si	7
15	2	0	68	si	7
16	4	0	67	si	7
17	1	2	45	si	8
18	3	0	25	si	8
19	2	2	45	si	5
20	1	1	20	si	7

Fuente: Los autores.

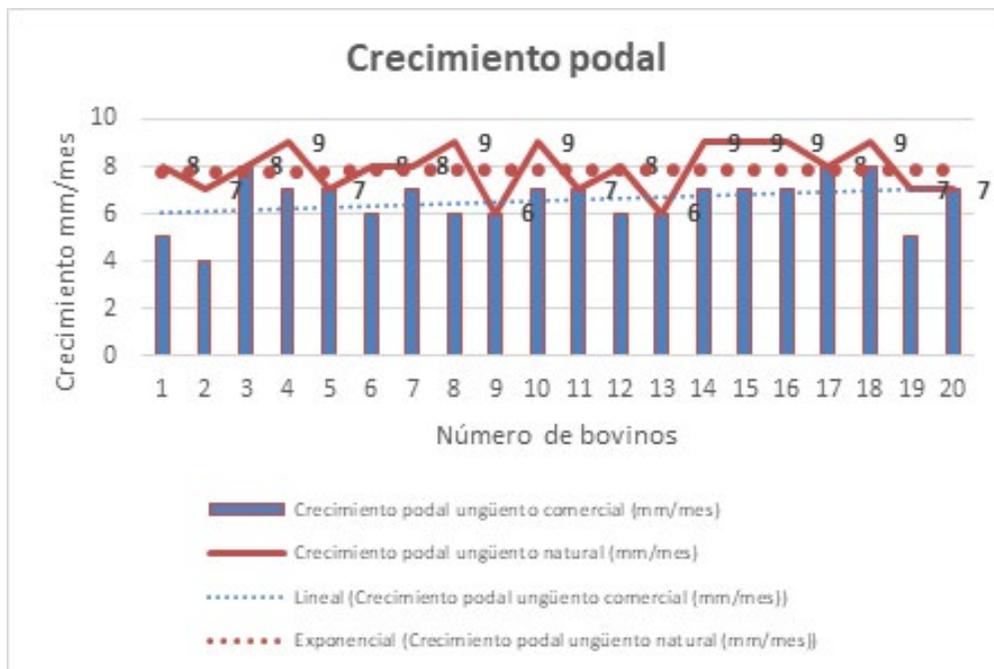
rios buscan propiedades terapéuticas del Aloe Vera y los demás productos, generando una excelente ayuda para su uso en los pequeños cortes, irritación de la piel, , inflamaciones; calmantes y curativas naturales y sanar de forma rápida con mínima pérdida, por ejemplo, el cabello, siendo económico, aplicación diaria para obtener mejores resultados.

El Aloe Vera tiene propiedades anti-inflamatorias y analgésicas. En general, el aloe vera tiene múltiples beneficios para el ser humano y cualquier tipo de herida o afección en la piel. Usar el Aloe

Vera o la sábila para la piel, es una buena idea para la salud y el bienestar de los animales. En efecto, dichas plantas medicinales, son una alternativas perfecta y científica, con propiedades valiosas, curativas y remedios efectivos, como cicatrizante, quemaduras, piel; minimizando cortes; además de conferir una adecuada cobertura cutánea y mejorar patologías.

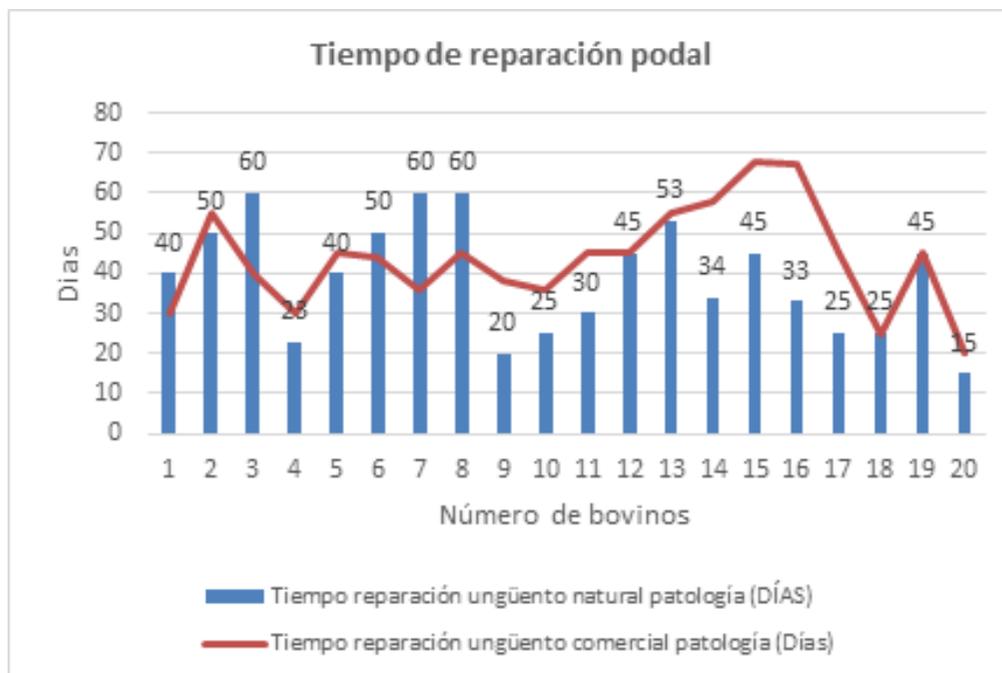
El ungüento de sábila es efectivo en el tratamiento diversos y sus resultados son positivos; permitiendo que el animal tenga una mejor recuperación; igualmente sirve como reconstrucción tisular

Grafica 3. Crecimiento podal animales en un mes de tratamiento con el ungüento natural y ungüento comercial en bovinos.



Fuente: Los autores

Grafica 4. Tiempo de reparación podológica ungüento natural vs ungüento comercial en bovinos.



Fuente: Los autores.

Tabla 6. Prueba *t* para medias independientes de crecimiento podal.

	Variable 1	Variable 2
Media	24,85	54,35
Varianza	157,3974	568,45
Observaciones	20	20
Coeficiente de correlación de Pearson	0,072	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico <i>t</i>	-5,0489	
P(T<=t) una cola	0	
Valor crítico de <i>t</i> (una cola)	1,7291	
P(T<=t) dos colas	0,000071	
Valor crítico de <i>t</i> (dos copias)	2,093	

Fuente: Los autores Modelo Excel.

y control positivo, asimismo, mejorar la cicatrización y lesiones derivadas de los procesos lentos de recuperación en la piel desencadenan un grave problema de salud e incrementando infecciones que pueden volverse graves o incluso llevar a la muerte. Se espera que su acción antimicrobiana contra los patógenos, contribuya como ungüento natural altamente eficaz para contrarrestar las diferentes patologías; particularmente en lo que

respecta a la cicatrización y sirva como medida de prevención y control, para minimizar la aparición de nuevos casos y evitar aquellos crónicos y complicaciones empeoren.

Sin embargo es evidente que es necesario realizar más pruebas, adicional a experimentar con diferentes proporciones de las materias primas para determinar su comportamiento en los animales.

## Referencias bibliográficas

1. Arias Alzate, E. (1998). *Plantas agropecuarias y medicinales*. (7ª Ed). Bogotá: Editorial Bedout.
2. Gobernación del Meta (2019). *Evaluaciones agropecuarias. Informe de coyuntura 2018-2019* Secretaría de Agricultura y Ganadería. Departamento del Meta. , p. 17
3. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (5ª Ed). México: Editorial Mc Graw Hill.
4. Calzada-Rivera. A; Pedraza-Sandoval, A. (2005). Evolución física-química del gel y jugo de la hoja de sábila (*A.barbadensis*) en diferentes prácticas de manejo. Revista universidad de Chapingo, edición especial Reunión Nacional de Investigación en Recursos Bióticos de Zonas.
5. García, Faustino. (1999). El cultivo de la Sábila, Aloe Vera (*barbadensis*). Trabajo de ascenso. Instituto Universitario de tecnología Alonso Gamero. Coro, Estado Falcón, 89pp.
6. Torres, Duilio; Rodríguez, Nectalí; Yendis, Héctor; Florentino, Adriana y Zamora, Frank (2006). Cambios en algunas propiedades químicas del suelo según el uso de la tierra en el sector cebollal, estado de falcón, Venezuela. Bioagro 18(2): 123-128.
7. Zamorano, José; Ríos, Hugo. (2002). Evolución y perspectivas de la agricultura orgánica en México. Revista Directorio N°. 140:3-19.
8. Corporación Colombiana de investigación agropecuaria (2018). Sábila, generalidades sobre el manejo del cultivo. Ed Ariel Produmedios. Primera edición, Bogota, D.C., Colombia.
9. Stencher P.: (1960) The Merck Index of Chemicals and Drugs. Seventh Edition, N.J, USA; 269.
10. Bandomi A, Manjón F, Villa E.: (2001) Farmacopea Nacional Argentina. Codex Medicamentarius Argentino. Sexta Edición. Edith Codex S.A; Buenos Aires; 2888.
11. Pires L, Vence S, Allevalo MAX (1988). Usos del Coaltar en Dermatología. Act Therap. Dermatol 11: 236-237.
12. Pian IA, Koenig kl, Lim Hw.: (1995) Is dermatologic usage of coaltar carcinogenic? A review of the literatura. Dermatol Surg. Mar; 21 (3): 227-31.
13. Sharma, Kaur I, Kumar B.: Calcipotriol versus coal tar: a prospective rondomizel study in stable plaque psoriasis. Int J Dermatol. 2003 Oct; 42(10):834-8.
14. Chren M-M, Bickers D.: Farmacologia Dermatologica. En Googman y Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica. Edit panamericana; Buenos Aires; 1991: 65: 1527-28.
15. Coats, Bill C. Aloe Vera. The Inside Story. Publicado por el autor. 1995
16. Rowe, Tom D. & Parks, Lloyds M. A phytochemical Study of Aloe Vera Leaf Journal of the American Pharmaceutical Association. 1939.
17. Ikawa, Myoshy & Carl Nieman. Futher. Observations on the Behaviour of Carbohydrates in Seventy Nine Percent Sulfuric Acid. 1951.
18. Gjerstad, G & Bouchey G. Chemical Studies of Aloe Vera Juice. Quartely Journal of Crude Drug Research. 1968.
19. Danhof, Ivan E. & McAnalley Bill. Stabilized Aloe Vera: Effect on Human Skin Cells. Drug and Cosmetic Industry. 1983.
20. Collins, C.E. & Collins, C. Roentgen dermatitis treated with fresh whole leaf of Aloe Vera. American Journal of Roentgen ology. 1935.
21. Dra. Crla Flores L.\*, Dra. Nancy Labrador\*, Dr. Ariel Sehtman\*\*, Prof. Dr. Miguel A. Allevalo\*\*\* (2007). Coaltar.
22. Ruiz Caubin, A.F.; Ruiz Caballero, J. A.: Brito Ojeda, E.Mª.; Navarro Garcia, R. (2012) Aplicaciones terapéuticas del Aloe Vera. Hospital universitario insular de Gran Canaria.
23. R. Vignoli (1990) Formaldehido (formol). Madrid-España.
24. Perez, Helen, German Alfonso (2017). Hospital Veterinario sierra de Madrid-España.