



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

EFFECTO DEL PRODUCTO Magic Skin Care (MSC), ELABORADO A BASE
DE LA ESPECIE Aloe vera (Linneo, 1758), SOBRE AFECIONES
DÉRMICAS (Modalidad: Tesis de Grado)

MEDARDO JOSE MARCANO ROMERO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

Cumaná, 2013

EFFECTO DEL PRODUCTO Magic Skin Care (MSC), ELABORADO A BASE
DE LA ESPECIE *Aloe vera* (Linneo, 1758), SOBRE AFECCIONES
DÉRMICAS

APROBADO POR:

Phd. Ysabel Campos
Asesora Académica

Phd. Oscar Crescente
Jurado principal

Phd. Leonor Brito
Jurado principal

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO	ii
LISTA DE TABLAS	iii
LISTA DE FIGURAS.....	iv
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	20
Zona de muestreo de la especie Aloe vera.....	20
Elaboración del producto	21
Encuestas	21
Selección de los pacientes	21
Escala para el manejo de variables	22
Aplicación del producto.....	23
Análisis de datos	24
RESULTADOS	25
DISCUSIÓN	49
CONCLUSIONES	69
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXOS	83

DEDICATORIA

A la memoria de dos hermanos de crianza Rubén Alexis Jiménez y José Manuel que en estos momentos no están presentes pero sé que donde se encuentren estarán contentos por el logro alcanzado. ¡Los adoro!

A mis padres, Elinor Romero y Medardo Marcano, por brindarme el cariño, apoyo y fuerza necesaria para culminar mi carrera, sé que siempre están conmigo.

A todo mis amigos, en especial, Alejandro Malave, Luís Jiménez, Cesar Peñalver, Pablo Días, José Sénior, Luís Sénior, Joan Yegres, Marines Yegres, Carlos Yegres, Jon Yerres, Jesús Vargas, Víctor Prada, Gustavo Rodríguez, Francisco Rodríguez, Leidi de la Rosa, Julio Tavera, Griselda Gomes, Rosmairin, Rafael y Roxana Maiz, quienes me dieron siempre su apoyo incondicional. ¡ Los aprecio de corazón !.

A mi familia, muy especialmente, a mis tíos Gilberto y William, también a mi abuela Victoria Marcano quienes siempre estuvieron pendientes de mi. ¡Los quiero mucho!.

AGRADECIMIENTO

A Dios y la Virgen Del Valle, por haberme dado la fuerza y el espíritu necesario para realizar y culminar con satisfacción este trabajo.

A la Dra. Ysabel Campos Santaella, por su asesoramiento científico y su constante dedicación y esfuerzo, logrando solucionar todos los inconvenientes que se presentaron durante el desarrollo de esta investigación. Gracias porque sin su apoyo este trabajo no hubiese sido posible.

Al Departamento de Biología de la Universidad de Oriente y a los profesores que de alguna manera u otra contribuyeron a mi formación profesional.

Al Dr. José Imery, por ayudarme en la donación, recolección y traslado de las muestras.

A los profesores del laboratorio de genética, María José González, María Esther vellorín por su ayuda y por brindarme su amistad.

A mis amigos Jesús González, Wladimir Rodríguez, Diana Duarte, Patricia Velásquez, Darwin López y Jenny Madrid, con quienes compartí durante la carrera. Gracias por su apoyo.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Afecciones dérmicas tratadas.	25
Tabla 2. Tiempo de duración del tratamiento con <i>Aloe vera</i> sobre las afecciones dérmicas.	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación relativa del área de muestreo.	20
Figura 2. Valoración clínica global de las lesiones de los pacientes.	27
Figura 3. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, quemadura en el dorso de la mano.	30
Figura 4. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica quemadura a partir del día 0 al día 45.	30
Figura 5. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, quemadura en el antebrazo.	31
Figura 6. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica quemadura en el antebrazo a partir del día 0 al día 45.	31
Figura 7. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, quemadura en el brazo.	32
Figura 8. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la la afección dérmica quemadura en el brazo a partir del día 0 al día 90.	32
Figura 9. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, alopecia del día 0 al día 45.	33
Figura 10. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, alopecia a partir del día 0 al día 45.	33
Figura 11. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, alopecia a partir del día 0 al día 90.	34
Figura 12. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, alopecia a partir del día 0 al día 90.	34
Figura 13. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, alopecia.	35
Figura 15. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, calvicie a partir del día 0 al día 90.	36
Figura 16. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care	

sobre la afección dérmica, calvicie a partir del día 0 al día 90.	36
Figura 17. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz a partir del día 0 al día 90.	37
Figura 18. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz a partir del día 0 al día 90.	37
Figura 19. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz en la rodilla derecha a partir del día 0 al día 60.	38
Figura 20. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz a partir del día 0 al día 60.	38
Figura 21. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz en el brazo a partir del día 0 al día 90.	39
Figura 22. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz en el brazo a partir del día 0 al día 90. ...	39
Figura 23. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz en la pierna izquierda a partir del día 0 al día 60.	40
Figura 24. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz a partir del día 0 al día 60.	40
Figura 25. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatrizen la muñeca a partir del día 0 al día 90.	41
Figura 26. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz en la muñeca a partir del día 0 al día 90	41
Figura 27. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz en la columna a partir del día 0 al día 90.	42
Figura 28. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz a partir del día 0 al día 90.	42
Figura 29. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, ampolla.	43

Figura 30. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, ampolla a partir del día 0 al día 90.	43
Figura. 31. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, ampolla.	44
Figura.32. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, ampolla a partir del día 0 al día 90.	44
Figura 33. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, mancha.	45
Figura 34. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, mancha a partir del día 0 al día 90.	45
Figura 35. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, queiloide.	46
Figura 36. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, queiloide a partir del día 0 al día 90.	46
Figura 37. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, arrugas.	47
Figura 38. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, arrugas a partir del día 0 al día 90.	47
Figura 39. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, arrugas.	48
Figura 40. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, arrugas a partir del día 0 al día 90.	48

RESUMEN

Aloe vera es una planta de uso popular en el tratamiento de algunas enfermedades de la piel y de aplicación frecuente en la cosmetología, siendo componente esencial de diversas cremas, lociones o geles, usadas como humectante y reconstituyente del tejido epitelial. Los productos que contienen *Aloe vera* son de primera elección en el tratamiento de ciertas patologías dérmicas, tanto inflamatorias, en reemplazo de corticoides de baja potencia, como en la cicatrización de heridas. Además, representa una alternativa para numerosas afecciones de la piel, bien como coadyuvante de otras terapias ó preparando la piel para una mejor penetración y movilización de sus principios activos. La presente investigación consideró pertinente evaluar el efecto curativo del producto natural Magic Skin Care (MSC) elaborado a base de *Aloe vera* sobre afecciones dérmicas. A los participantes, seleccionados en base a criterios preestablecidos, se les aplicó el producto elaborado con *Aloe vera*, sin aditivos exógenos, una vez al día durante 3 meses. Las afecciones consideradas fueron: quemaduras, queloides, manchas, arrugas, alopecia, calvicie y cicatrices. Los datos se analizaron cualitativamente, a través de registros fotográficos y representaciones gráficas que mostraron la evolución de las afecciones dérmicas y cuantitativamente, aplicando el análisis estadístico de medidas repetidas a un nivel de significación $P < 0,05$. La valoración clínica final de la evolución de las afecciones dérmicas en los individuos tratados, demuestra, sin lugar a dudas, el efecto curativo del producto MSC; las afecciones dérmicas de los participantes mejoraron de un 52,5% hasta el 80% o se curaron completamente (100%). En cuanto a los casos que no alcanzaron el 100% de sanación, resultó evidente que la mayoría requiere un tiempo más prolongado de aplicación del producto. El análisis cuantitativo reveló que todas las afecciones mejoraron significativamente, incluso aquellas donde no se alcanzó la curación total. Los resultados más sorprendentes se observaron en las quemaduras, alopecia y calvicie (100%). Se concluye que el producto MSC ejerce un efecto significativo en el mejoramiento de las afecciones dérmicas evaluadas, solo que es necesario adecuar el tiempo de aplicación según los requerimientos de la afección dérmica.

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad, las plantas han contribuido a cubrir las necesidades fundamentales del ser humano, no sólo como fuentes de alimento, vestido, vivienda, utensilios o como parte de rituales mágico-religiosos, sino también como materia prima para la elaboración de medicinas, perfumes, tintes, etc. (Bhat, 1981; Delascio, 1985; Mérola, 1986; Delgado *et al.*, 1994; Campos- Santaella, 1999; Domínguez *et al.*, 2006). Así, por ejemplo, se han aprovechado las propiedades benéficas de ciertas plantas en el tratamiento de afecciones cutáneas tales como: irritaciones de la piel, heridas, quemaduras, picaduras de insectos y mordeduras de víboras (Lee-Torres, 1997; Rodríguez-Domínguez *et al.*, 2006; Davis *et al.*, 2012).

La fitomedicina, mejor conocida como fitoterapia, medicina botánica o herbolaria, es la forma más antigua de atención médica que se ha conocido en la historia de nuestra civilización (Bhat, 1981; Balandrín *et al.*, 1993). Esta ofrece un modo accesible para el tratamiento de diversas enfermedades y su uso terapéutico, como medicina alternativa, ha quedado demostrado por su poder curativo (Domínguez *et al.*, 2006). Durante siglos, numerosos pueblos, con valores y culturas muy diferentes, han aprovechado las propiedades curativas de las plantas, logrando extraer de ellas sustancias y pociones útiles para combatir una gran variedad de enfermedades.

En contraste, la medicina moderna, al menos la que se practica en la mayor parte del mundo occidental, ha adoptado vehementemente una postura de rechazo hacia el uso de sustancias medicinales que, de forma natural, se encuentran en las plantas. En tiempos más recientes, se ha manifestado un fenómeno curioso y esperanzador; cada día son más las personas convencidas de que la mejor cura para las enfermedades no siempre proviene de productos sintéticos, creados en la esterilidad de los tubos de ensayo y que, luego, son producidas masivamente por los poderosos consorcios farmacéuticos (Butler, 2005; Roche, 2010).

El regreso a lo natural tampoco está exento de estrategias

engañosas y algunos tropiezos. El continuo y excesivo bombardeo con propagandas orientadas al consumo masivo de bienes y servicios ha sumergido a la humanidad en un mundo ostentoso de manipulación de sucesos, de los que suelen valerse los medios de publicidad para hacer alarde de novedosas sustancias y productos milagrosos basados en su supuesta calidad “natural”, la cual, en la mayoría de los casos, no ha sido científicamente comprobada o se ha alterado el efecto sinérgico contenido en sus compuestos bioactivos (Butler, 2005; Campos-Santaella, 2006). De hecho, en países industrializados, donde la filosofía de la medicina natural predomina sobre la ortodoxa, la combinación inadecuada de algunas plantas, bien sea por negligencia, o sinonimia de nombres vulgares que corresponden a plantas taxonómicamente distintas, ha conducido a serias intoxicaciones e incluso envenenamiento (Campos-Santaella, 2006).

Inicialmente, la medicina tradicional se concibió como patrimonio único de los países del hemisferio oriental; sin embargo, con el pasar del tiempo se ha extendido por todo el mundo y su aplicación tiene una profunda trascendencia en muchos países. Su origen milenario, escaso fundamento científico y basamento casi estrictamente práctico, en ocasiones, ha puesto en duda su verdadera eficacia, lo que ha traído como consecuencia que detractores hayan contribuido a retardar su desarrollo. A pesar de ello, con el vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología, se ha comprobado que lejos de demeritar sus propiedades han reforzado su importancia, estimulando a muchos a prepararse en la materia, bajo la concepción de que puede ser fácilmente integrada a la medicina moderna, e incluso combinarlas para lograr una mayor eficacia en su acción terapéutica (Roche, 2010).

En los últimos años, la medicina tradicional ha alcanzado un auge impresionante a nivel mundial y ahora no solo es accesible a poblaciones de más bajos recursos, sino que ante sus propiedades medicinales y fundamentalmente la ausencia de reacciones adversas, ha ganado el apoyo de sectores más pudientes de la sociedad, los cuales hoy en día, también la

aplican a niveles verdaderamente asombrosos (Roche, 2010).

La facilidad con que pueden aprenderse las técnicas, la rapidez de sus efectos terapéuticos y lo económico de su uso ha permitido su aplicación exitosa en los primeros niveles de atención médica; de seguir estos pasos podría llegar a convertirse en la medicina menos toxica de todas (Roche, 2010).

En muchos países desarrollados, del 70% al 80% de la población recurre alguna vez a una u otra forma de medicina alternativa o complementaria (por ejemplo, la acupuntura), mientras que en países asiáticos y africanos, el 80% de la población depende de la medicina tradicional para recibir atención primaria de salud (Rajendran *et al.*, 2008).

Los tratamientos herbales, son la forma más popular de medicina tradicional, es por ello que su demanda incrementa día a día, resultando un negocio muy lucrativo en el mercado internacional. Durante el período 2003-2004, la venta de productos naturales a base de plantas generó ingresos anuales de US\$ 5000 millones; sólo en China, la venta de esos productos reportó US\$ 14000 millones en 2005. En Brasil, los ingresos generados por la medicina herbaria ascendieron a US\$ 160 millones en 2007 (Szigethi, 2008).

La medicina alternativa incluye una amplia gama de prácticas y tratamientos distintos a los de la medicina convencional. En los últimos años, las terapias a base de plantas alcanzaron un nivel de popularidad tan grande, que su uso muestra un incremento sostenido, aún cuando algunas veces no se cuenta con el soporte científico que garantice su eficacia o seguridad de tales productos (Wichtl, 1994, Baker *et al.*, 1995; Eshun y He, 2004; Butler, 2005; Roche, 2010).

Entre los medicamentos alternativos disponibles, aquellos elaborados a base de hierbas también son los más comunes; tan sólo en los EE.UU. de América, más de 38 millones de personas o aproximadamente el

20% de la población adulta han adoptado su uso regular (Kayet *et al.*, 2000; Tindle *et al.*, 2005). Así se demuestra que más de un tercio de la población en ese país, utiliza algún tipo de medicina alternativa, y la tendencia aumenta a un ritmo acelerado (Eisemberg *et al.*, 1998; Domínguez *et al.*, 2006). Estos productos suelen ser utilizados como agentes tópicos o suplementos dietéticos, para mejorar la salud general o en el tratamiento específico de algunos síntomas y enfermedades (Angell y Kassirer, 1998; Cohen *et al.*, 2000; Lorenz *et al.*, 2005; Hasanuzzaman *et al.*, 2008). El auge creciente en el uso de estos productos ha cobrado tal relevancia en el mundo, que en la actualidad representa una fuente de ingresos vital para el mantenimiento de la economía de numerosos países (Campos-Santaella, 2006; Hamman, 2008).

La Medicina Complementaria (MC), anteriormente llamada alternativa, comprende intervenciones terapéuticas como: Acupuntura, Herbolaria, la Homeopatía, Quiropráctica y Medicina Corporomental. Estos tratamientos han adquirido creciente interés en la literatura médica internacional gracias a los continuos reportes sobre el incremento de su uso, así como por la acumulación de datos sobre sus posibles efectos benéficos. Aunque se agrupan bajo un solo concepto como (MC), entre ellas existen diferencias tanto filosóficas como teóricas; unas han sido intensamente investigadas en estudios clínicos controlados pero otras no tanto. Según algunos autores, varias de dichas terapias podrían integrarse a la práctica convencional de la medicina. Esto constituye así un nuevo paradigma de la medicina (Aedo y Granados, 2000).

El 65% de los medicamentos aprobados para su comercialización entre los años 1983 y 1994 se basaban en fuentes naturales (Soejarto, 1996; Cragg *et al.*, 1997). Durante varios años, los preparados naturales, especialmente los de hierbas con propiedades farmacéuticas, fueron considerados la principal forma de tratamiento e incluso el método curativo de primera elección en algunos casos, mientras que solo los compuestos activos presentes en ellos fueron utilizados en la industria farmacéutica

(Mantle *et al.*, 2001). Las sustancias activas presentes en la naturaleza siguen siendo una fuente vital para el desarrollo de nuevos productos con actividad terapéutica y/o medicinal (Campos-Santaella, 2006).

Las virtudes medicinales de numerosas especies vegetales han sido ampliamente investigadas (Skousen, 1979; Reynolds, 1989; Albornoz, 1993; Bhat, 1993; Ali-Shtayeh *et al.*, 2000; Cordel, 2007; Roche, 2010; Domínguez *et al.*, 2012). Más recientemente, los estudios se han centrado en aquellas plantas que manifiestan propiedades antioxidantes (Boudreau y Beland, 2006; Bergamante *et al.*, 2007). Gran variedad de especies vegetales poseen una capacidad antioxidante natural, por lo que reúnen un excelente potencial para el desarrollo de productos naturales útiles contra diversas patologías y enfermedades, siendo de especial importancia aquellas asociadas al envejecimiento. Un volumen considerable de los remedios desarrollados a partir de variedades de plantas, han demostrado la presencia de sustancias bioactivas que manifiestan distintos tipos de actividad biológica (digestivas, anti-inflamatorias, anti-narcóticas, neuroprotectoras y hepatoprotectoras), cuyos mecanismos de acción ejercen principalmente actividad antioxidante (Jager *et al.*, 1996; Fox, 1999; Grierson y Afolayan, 1999; Kelmanson *et al.*, 2000; Dong-Jiann *et al.*, 2004; Richardson *et al.*, 2005; Bergamante *et al.*, 2007; Sampath *et al.*, 2010, Oyewopo *et al.*, 2011; Domínguez *et al.*, 2012).

En décadas recientes, ha renacido el interés de las sociedades modernas por el tratamiento holístico de la enfermedad y, en consecuencia, se han abocado al desarrollo de estos productos o medicinas "naturales". Aunque algunas personas son del criterio de que tales ideas son algo primitivas o de escaso fundamento científico, es importante recordar que la mayoría de dichos remedios son el resultado de miles de años de observación empírica que ha sido transferida de generación en generación (Jager *et al.*, 1996; Fox, 1999; Grierson y Afolayan, 1999; Kelmanson *et al.*, 2000; Boudreau y Beland, 2006; Bergamante *et al.*, 2007).

Varios de los tratamientos médicos actuales se basan en el uso de

productos naturales de extensa aplicación entre ellos: penicilina, morfina, aspirina y Taxol; sin embargo, en los EEUU gran parte de los productos naturales se consideran suplementos dietéticos, por lo que muchos no están regulados, o sus ingredientes activos no han sido todavía estandarizados (Bedi y Shenefelt, 2002; Butler, 2005; Hasanuzzaman *et al.*, 2008). Esta falta de estandarización ha hecho más difícil determinar la eficacia real de dichos productos. Aunque la mayoría de los productos naturales en el mercado poseen innegables efectos curativos, un grupo minoritario de ellos no tienen un buen control de datos científicos que respalden totalmente sus propiedades (Bedi y Shenefelt, 2002; Ghosh y Playford, 2003; Butler, 2005).

Hoy en día, tanto personas sanas como enfermas están tomando una o más clases de productos naturales para la prevención y el tratamiento de ciertas enfermedades, incluyendo los trastornos gastrointestinales. La validez científica de la utilización de muchos de estos compuestos comerciales por el público en general, basada en las pruebas actuales, es muy limitada, por lo que continúan siendo una preocupación el control de calidad y los temas regulatorios (Roche, 2010). A pesar de ello, hay suficientes datos preliminares que justifican la necesidad de realizar más investigaciones sobre estos productos a fin de identificar nuevos compuestos con potencial uso terapéutico; además de evaluar formalmente las preparaciones comerciales mediante ensayos clínicos aleatorios controlados (Bedi y Shenefelt, 2002; Ghosh y Playford, 2003; Butler, 2005; Campos-Santaella, 2006; Feily y Namazi, 2009).

Con el creciente interés en la medicina natural, más individuos están explorando la posibilidad de utilizar medicamentos naturales para complementar la terapia convencional (Eisenberg *et al.*, 1998; Berman *et al.*, 1999; Hunt *et al.*, 2000; Bedi y Shenefelt, 2002; Ghosh y Playford, 2003; Tindle *et al.*, 2005). Las investigaciones etnofarmacológicas se han considerado, desde siempre, vitales para el descubrimiento y desarrollo de nuevos fármacos a partir de fuentes naturales (Fransworth y Soejarto, 1985; Soejarto y Fransworth, 1989; Jain y De Fillips, 1991; Lee-Torres, 1997; Hunt

et al., 2000; Said *et al.*, 2002). Esta renovada oleada de interés por el uso de las plantas, se ha expandido por todo el planeta; sin embargo, es notable la participación mayoritaria de algunos países como Estados Unidos de América, Palestina, China, Japón, Korea, India, Suiza, entre muchos otros.

En Palestina, existen numerosas plantas medicinales descritas para el tratamiento de muchas enfermedades. La medicina herbaria es considerada una parte integral de la cultura Palestina y desempeña un papel fundamental e indispensable para la atención médica de sus poblaciones. Sus colinas y montañas están cubiertas con más de 2600 especies de plantas, de las cuales más de 700 se caracterizan por su uso como hierbas medicinales o como pesticidas botánicos (Silva y Abraham, 1981). Un extenso estudio etnobotánico fue llevado a cabo en Cisjordania (Palestina) para evaluar la eficacia relativa de los medicamentos a base de plantas para el tratamiento de trastornos de la piel y de próstata (Ali-Shtayeh *et al.*, 2000).

Un estudio posterior, basado en encuestas etnofarmacológicas, se llevó a cabo entre los más reconocidos indígenas árabes de algunas localidades palestinas, con el fin de evaluar el potencial de las plantas locales utilizadas por ellos en el tratamiento de diferentes enfermedades (Said *et al.*, 2002). Dicha investigación demostró que de las 129 especies de plantas, todavía en uso en la medicina tradicional árabe, 40 especies son utilizadas para enfermedades de la piel; 27 para problemas de riñón y vías urinarias, 26 para la diabetes, 23 para la tos y tratamientos del sistema digestivo, 22 en enfermedades del hígado, 16 en el tratamiento de las vías respiratorias, 13 especies contra el cáncer y 9 especies para la pérdida de peso y reducción de los niveles de colesterol (Said *et al.*, 2002). En Marruecos, se llevaron a cabo estudios similares encontrando que el 80% de los pacientes que sufren de diabetes o enfermedades cardíacas usan plantas medicinales, porque las consideran más económicas, más eficientes y mejores que la medicina moderna (Said *et al.*, 2002).

Como se puede apreciar, los productos naturales juegan un papel importante en la biología farmacéutica. A principios del nuevo milenio, la

Organización Mundial de la Salud ya estimaba que casi el 80% de las personas dependían principalmente del uso de los medicamentos tradicionales para mantenerse saludables (Said *et al.*, 2002).

Al revisar los datos sobre el uso de la medicina complementaria y alternativa, hay varias advertencias que se aplican a todos los productos. La forma en que están regulados varía de un país a otro, pero en un número de países han sido regulados de manera diferente y con menos rigor que otros productos terapéuticos (Rousseaux y Schachter, 2003). La evaluación de los productos naturales es un reto, ya que pueden contener múltiples componentes farmacológicamente activos. También hay que tomar en cuenta ciertos factores como son las variaciones propias de la o las partes de la planta utilizada, condiciones locales de cultivo y procesamiento, extracción, métodos y fórmulas de los productos, combinaciones con otras sustancias que potencian o modifican su actividad (Rousseaux y Schachter, 2003; Berman y Straus, 2004; Campos-Santaella, 2006).

El aporte de la investigación al conocimiento del uso y aprovechamiento de las plantas, especialmente en lo que se refiere a sus propiedades medicinales, ha hecho evidente que la gran mayoría de las especies utilizadas por los pueblos indígenas, así como la experiencia y sabiduría de los curanderos o shamanes tradicionales, haya dejado su huella en la sociedad y continúe siendo vías posibles para el alivio y cura de las múltiples enfermedades (Crewe, 1937; Gjerstad y Riner, 1968; Anderson, 1983; Cera *et al.*, 1980; Davis *et al.*, 1987; Fulton, 1990; Jain y De Fillips, 1991; Heggors *et al.*, 1993; Jager, *et al.*, 1996; Kelmanson, *et al.*, 2000; Said *et al.*, 2002; Rousseaux y Schachter, 2003; Berman y Straus, 2004).

Entre las plantas a las que se les atribuye un mayor número de propiedades medicinales, destacan las especies pertenecientes al género *Aloe*. Las innumerables propiedades atribuidas a ciertas especies de este género, en especial las renombradas propiedades medicinales y cosméticas de la especie *Aloe vera* (anteriormente incluida en la familia Liliaceae), conllevaron a su reclasificación taxonómica; pasando a formar parte, hace

ya más de una década, de una nueva familia: Aloaceae (Van-Wyk y Smith, 1996; Campos Santaella, 1999).

La familia Aloaceae comprende más de 700 especies, incluidas principalmente en los géneros *Aloe*, *Gasteria*, *Haworthia* y *Astrobala*. Estas son nativas de África, Arabia, Madagascar y la isla de Sócotra (Océano Índico), donde se encuentran como poblaciones típicas de regiones áridas y semiáridas (Van-Wyk y Smith, 1996). Algunas de sus especies no presentan frutos ni semillas y su reproducción tiene lugar exclusivamente mediante propagación vegetativa a través de hijuelos (Imery, 2002). La importancia económica que ha adquirido, producto de su uso ornamental, alimenticio, cosmético y medicinal, ha conllevado a la introducción y cultivo extensivo de muchas de sus especies en varios países (Campos-Santaella, 1999; Sajeve y Costanzo, 1994, citado por Imery y Cequea, 2002).

Contrario a lo que se piensa, del total de especies del género *Aloe* descritas hasta el presente, sólo unas pocas especies gozan de importancia comercial. Las especies más populares usadas en la medicina tradicional son: *Aloe vera* (Linneo, 1758) ó *A. barbadensis* (Miller, 1818), (*Aloe* de Barbados); *A. ferox* (*Aloe* del Cabo); *A. perryi* (*Aloe* de Sócotra); *A. rabaiensis* y *A. arborescens* (Grindlay y Reynolds, 1986; Conner *et al.*, 1987; Larionova *et al.*, 1989; González-Quevedo y Rodríguez, 1990; Eshun y He, 2004).

En Venezuela, las especies de *Aloe* más reconocidas desde el punto de vista comercial, por su alto contenido de acíbar de importancia en la industria cosmética y farmacéutica, son: *A. ferox*, *A. perryi* y *A. vera* (Basante, 1996; Devesa, 1997; Zambrano, 2005); siendo la especie *Aloe vera* la que concentra el mayor número de componentes activos, tanto en el gel como en el exudado. Estos elementos constitutivos ejercen importantes propiedades biológicas, por lo que se le considera la especie de mayor potencial para su comercialización y, por ende, se ha convertido en la especie de mayor importancia económica (Eshun y He, 2004; Boudreau y Beland, 2006; Steenkamp y Stewart, 2007; Ramachandra y Rao, 2008,

Domínguez *et al.*, 2012).

Aloe vera (Linneo, 1758) aunque es una especie oriunda de África, específicamente de la península Arábiga, se cultiva comúnmente en Asia, sur de Europa y EE UU, México, Islas Bermudas, Bahamas, Antillas, Aruba, Bonaire, América Central y América del Sur (Morton, 1977). Su nombre deriva de los términos árabe y latín, “alloe” y “vera” que significan sustancia amarga brillante y verdad, respectivamente. En general, se le conoce con el nombre de sábila (Anexo 1). En algunas culturas, la planta entera se utiliza en ritos mágico-religiosos, ya que se tiene la creencia de que ésta brinda protección contra malas influencias y energías impuras. Surjushe *et al.* (2008) afirman que, en tiempos del descubrimiento de América, *Aloe vera* fue introducida al continente americano por Cristóbal Colón, quien la utilizaba como medicina para curar a su tripulación. En España, ya para esa época, existían considerables plantaciones de esta especie, probablemente dejadas como herencia de la invasión musulmana.

Aloe vera se caracteriza por ser una planta acaule, perenne, de hojas verdes, suculentas, de forma lanceolada, de 30-60 cm de longitud y de 7-12 cm de grosor aproximadamente, con márgenes espinosos y dispuestas en rosetas, presenta una inflorescencia erguida de más o menos 1 m de alto con flores tubulares pequeñas de color amarillo o rojo, que requieren polinización cruzada (Schneé, 1984). Esta planta se adapta a vivir en áreas de poca disponibilidad de agua y se caracteriza por poseer tejidos para el almacenamiento de la misma (Imery, 2002; Zambrano, 2005). Esta característica distingue a las plantas xerófilas; por lo que suelen confundirlas como *Asphodelaceae* por personas no conocedoras (Campos Santaella, 2006).

En Venezuela, se distribuye en forma silvestre y es cultivada en las regiones peninsulares y llanuras costeras de los estados Falcón, Zulia, Lara, Anzoátegui, Sucre y Monagas (Corporiente, 1993; Pereira y Narváez, 1997; Zambrano, 2005). En Japón, suelen cultivarse en invernaderos para evitar lesiones generadas por el frío durante el invierno (Hotta *et al.*, 1989;

Zambrano, 2005; Hashem y Kaviani, 2010). El cultivo de *Aloe vera* ha adquirido gran importancia comercial en el procesamiento de productos alimenticios, medicinales y cosméticos, gracias a sus múltiples propiedades. El gel de *A. vera* se ha explotado comercialmente por más de 50 años. Algunas empresas funcionan como proveedores primarios y transformadores del gel a granel, para uso doméstico y exportación. Otras compañías procesan los derivados de *A. vera*, de forma secundaria, mientras que algunas cadenas de tiendas compran el gel como aditivo de su propia marca de productos (Grindlay y Reynolds, 1986; Zambrano, 2005; Ramachandra y Rao, 2008; Hashem y Kaviani, 2010, Domínguez *et al.*, 2012).

La producción de gel de *Aloe vera* es liderada básicamente por compañías estadounidenses, que han convertido al país del norte, en el principal productor a nivel mundial, tanto en la producción de materia prima como en los productos elaborados; la razón es, que se ha invertido fuertemente en investigación y en desarrollo de la producción, cosecha y procesamiento. Otros países productores de América son: Venezuela, con más de 5 000 hectáreas y, con un ambicioso plan de expansión; México, que suma aproximadamente 10 000 hectáreas; República Dominicana, 3 500 hectáreas y; en menor escala, se sitúan Costa Rica, Guatemala, Honduras, Cuba, Brasil, Chile, Ecuador, Paraguay y Uruguay. En Europa, el principal país productor es España, seguido por Italia y Portugal; este último productor de muy pequeña escala. Con respecto al comercio mundial de los productos obtenidos a partir de *Aloe*, no existen estadísticas oficiales, debido a que no poseen una clasificación arancelaria propia y se encuentran comprendidos junto a otros denominados saborizantes y extractos de varias plantas; por consiguiente, no es posible determinar con certeza los volúmenes y los valores del comercio internacional. Los mercados más atractivos, para la comercialización de los productos derivados del *Aloe* son: EE UU, España, Francia, Reino Unido, Alemania, Italia, Japón y Corea entre otros (Liu *et al.*, 2010).

En la actualidad, existen cientos de productos medicinales,

cosméticos y alimenticios en el mercado que contienen diferentes cantidades de jugo de *Aloe* no laxante. El contenido de *Aloe* se ha convertido en un factor importante de mercadeo que toma ventaja de la fama legendaria de esta planta medicinal; sin embargo, hay muchos productos de *Aloe* en el mercado cuya calidad es cuestionable, lo que dió lugar a la creación de un programa de certificación para garantizar la calidad del producto; administrado por el IASC o International *Aloe* Science Council (Hans, 2009).

Hasta marzo de 2009, el IASC había certificado cerca de 500 productos terminados de *Aloe* y sus materias primas en más de 80 compañías en todo el mundo, pero lamentablemente, aún hay cientos de otros productos de *Aloe* en el mercado que no han sido debidamente certificados (Szigethi, 2008). El volumen actual del negocio de hojas de *Aloe* en EE UU, se estima en un monto de hasta 70-80 millones de dólares, lo que se espera crezca a una tasa del 35 % en los próximos cinco años para derivados procesados y productos de valor agregado. El comercio mundial actual se estima en alrededor de 1 y 25 mil millones de dólares anuales, siendo EE UU, el principal proveedor de la zábila que se procesa en el mercado mundial con una cuota del 60-65 %.; de hecho, el *Aloe* producido en Zanzíbar, las Indias Occidentales, Cabo Colone, Bonaire, etc., se envía a los EE UU y Europa. Los países proveedores de América Latina apenas alcanzan de 20-25 %, mientras Australia, China e India combinadas tienen una cuota de mercado de sólo el 10 % (Sampath *et al.*, 2010).

Los consumidores estadounidenses están más familiarizados con el uso del *Aloe* en productos para el cuidado de la piel y, en el 2010, hubo un aumento dramático en las ventas de *Aloe vera*. Igualmente, las bebidas de *Aloe* han sido durante algún tiempo productos comunes entre los alimentos para la salud de los estadounidenses, encontrándose en tiendas y empresas de mercadeo directo. Este tipo de bebidas de *Aloe* también se han hecho muy populares en Corea, Singapur y Malasia, ocupando Corea el primer lugar en el mercado de bebidas a base de *Aloe* a nivel internacional, y Japón el segundo lugar. Ambos países son respetados y tienen una larga

tradición en cuanto a la medicina herbaria (Sampath *et al.*, 2010).

En Australia, el mercado de los productos cosméticos para la piel y el cabello, que contienen *Aloe* bien como aditivo o base, también está en aumento. En los países escandinavos, Suiza, Italia, España y en varias naciones africanas, se ha observado que el uso de la zábila en los productos cosméticos está creciendo a un ritmo acelerado (Sampath *et al.*, 2010).

La especie *A. vera* contiene aproximadamente un 95% de agua y más de 75 otros componentes, entre los que se incluyen: vitaminas, minerales, enzimas, aminoácidos, azúcares, compuestos fenólicos, ácido salicílico, germanio, pentahidroxi flavonas, saponinas, antraquinonas, lignina y esteroides (Atherton, 1998; Simal *et al.*, 2000; Eshun y He, 2004; Domínguez *et al.*, 2006). De las hojas frescas de esta planta se obtienen dos componentes. El primero, denominado látex o exudado, es una sustancia amarilla que brota libremente al cortar las hojas y posee un alto contenido de antraquinonas (aloe-emodina) y sus glúcidos (aloína); los cuales tienen efectos laxantes (Fairbairn, 1980; Trease y Evans, 1988; Eshun y He, 2004). El segundo, es un gel mucilaginoso del tejido parenquimatoso, al cual se le atribuyen efectos anti-inflamatorios y se utiliza en el tratamiento de quemaduras y otras heridas de la piel (Rovatti y Brennan, 1959; Holdsworth, 1971; Lee *et al.*, 2000; Gupta y Flora, 2005; Domínguez *et al.*, 2006).

Aloe vera es utilizada como medicina en muchas culturas. El exudado de las hojas, se utiliza en aplicaciones médicas y cosméticas desde los tiempos antiguos (Morton, 1961). El registro escrito más antiguo de su uso data del año 2100 A. C., aunque sus dibujos aparecen tallados en templos egipcios, cuya antigüedad se remonta a los 4000 años A. C (Morton, 1961). Existen anécdotas referentes a su uso en el antiguo Egipto, e incluso se menciona en la farmacopea escrita por Dioscórides (Castleman, 1991). Esta planta ha sido un componente importante en la medicina tradicional de muchas culturas contemporáneas, como China, India, las Indias Occidentales y Japón (Grindlay y Reynolds, 1986; Simal *et al.*, 2000;

Domínguez *et al.*, 2006; Hamman, 2008).

El aumento actual en la demanda de productos naturales deriva de la preocupación e interés actual de la población por mejorar las condiciones de salud y calidad de vida, lo cual hace que las industrias farmacéuticas y de los alimentos centren sus esfuerzos en investigaciones relacionadas con sus beneficios medicinales y aplicación (Vega *et al.*, 2005). Una de las materias primas de gran demanda, tanto en el mercado externo como en el nacional, es *Aloe vera*, vegetal del cual se pueden obtener productos con fines cosmetológicos, farmacéuticos y alimenticios. El aceite, extraído mediante solventes orgánicos, es la fracción lipídica de las hojas y es utilizada solo en la industria cosmetológica como un transportador de pigmento y agente sedante (Vega *et al.*, 2005).

En los últimos años, *Aloe vera* ha desempeñado un papel preponderante en la formulación de productos naturales, especialmente en las industrias de alimentos, cosmética y farmacológica (Simal *et al.*, 2000; Domínguez *et al.*, 2006; Hamman, 2008). Algunos productos derivados de esta planta se han comercializados como remedios para la arteriosclerosis, alergias, insomnio, pulpitis y otras enfermedades (Pecere *et al.*, 2000; Huang *et al.*, 2004; Morgan, *et al.*, 2008). Entre los productos cosméticos se encuentra disponible una amplia gama de cremas hidratantes para la piel, rostro y manos, productos de limpieza, detergentes, jabones, bronceadores, champú y tónicos para el cabello, lociones y espuma de afeitar, enjuague bucal, ayudas de baño, maquillaje y fragancias, lociones para bebés y toallitas húmedas (Gallagher y Gray, 2003).

En Alemania, el extracto concentrado de las hojas de *Aloe vera* se utiliza como laxante en procedimientos de cirugía rectal y como terapia natural de las hemorroides (Hasanuzzaman *et al.*, 2008). Aunque se considera un producto seguro no existen datos sobre la eficacia de *Aloe vera* en el tratamiento del Síndrome del intestino irritable (SII). En un estudio realizado aleatoriamente y controlado con placebo, se evaluó el efecto de producto natural que contenía celidonia, *Aloe vera* y *Psyllium* (psilio) contra

el estreñimiento, observándose alivio y mejoría de los principales síntomas en el grupo donde se usó el medicamento respecto al placebo (Hutchings *et al.*, 2011).

Davis *et al.*, (2012), demostraron la eficacia del uso de enjuague bucal (elaborado a base de *Aloe vera*) para reducir la mucositis derivada de candidiasis inducida por radiación en la cabeza y cuello de pacientes con cáncer. Este es un logro importante que no solo contribuye a la mejoría de la calidad de vida de pacientes con cáncer, sino que a la vez, abre un abanico de nuevas posibilidades para su aprovechamiento en afecciones dérmicas, reafirmando el potencial de *A. vera* como fuente de sustancias bioactivas útiles farmacológicamente.

En cuanto a la actividad biológica del gel de *Aloe vera*, se ha comprobado que tiene una gran capacidad de curación. Se aplicó por primera vez en clínica durante la década de 1930, específicamente para el tratamiento de quemaduras por radiación (Tyler *et al.*, 1981). Collins y Collins en 1935, lo aplicaron exitosamente en el tratamiento de radiodermatitis citado por Roberts y Travis (1995). También se ha observado su efectividad sobre diversos tipos de afecciones, tales como: lesiones cutáneas internas y externas (quemaduras, cicatrización de heridas, herpes, tuberculosis, virus del papiloma humano, placas de psoriasis, úlceras dérmicas y de la mucosa gastro-intestinal), leucopenia, efecto profiláctico contra la radiación, acción antimicrobiana, anti-inflamatoria, antioxidante, antineoplásica (detiene la transformación de células normales en tumorales), anti-mutagénica, inhibición de prostaglandinas por antraquinonas y del virus de sida por acción del polisacárido acemannano (Holdsworth, 1971; Reynolds, 1993; Pecere *et al.*, 2000; Pugh *et al.*, 2001; Huang *et al.*, 2004; Richardson *et al.*, 2005; Poulsen, 2005; Domínguez *et al.*, 2006; Steenkamp y Stewart, 2007; Hamman, 2008; Feily & Namazi, 2009; Alonso *et al.*, 2012).

La mayoría de la información científica de *Aloe vera* y sus múltiples actividades biológicas se relaciona a un hidrato de carbono complejo o polisacárido, llamado acemannano o glucomannano; que es el nombre corto

de 1,4-poli-mono-acetil-mannose1, se ha demostrado que la actividad del *Aloe* depende del contenido de este polisacárido (Sheets *et al.*, 1991; Womble y Helderman, 1992; Zhang y Tizard, 1996; Sexana y Chavrasia, 2000; Yagi *et al.*, 2001; Alonso *et al.*, 2012). En consecuencia, cuanto mayor sea el contenido del acemannano, mayor será la actividad biológica, el efecto beneficioso sobre el cuidado de la piel y la cicatrización de heridas. De hecho, el acemannano es tan importante que el International Aloe Science Council ha determinado que si un producto dice ser elaborado con *Aloe* y no contiene acemannano, entonces no es verdaderamente de *Aloe vera* (Rupali *et al.*, 2010).

Las actividades farmacológicas del acemannano incluyen efectos antivirales (Sheets *et al.*, 1991), estimulación de las células T (Womble y Helderman, 1992), activación de los macrófagos (Zhang y Tizard, 1996) e inducción de ácido nítrico y producción de óxido (Ramamoorthy *et al.*, 1996). Estas evidencias sugieren que el acemannano ejerce alguna de sus propiedades terapéuticas a través de los macrófagos. Asimismo, otras investigaciones sostienen que su ingestión regular fortalece el sistema inmunológico (Hamman, 2008). Mendonça *et al.* (2009), estudiando el efecto de la aplicación simultánea del gel de *Aloe vera* y micro-corriente (corriente pasiva) en heridas abiertas, observaron que el tratamiento manifiesta una acción sinérgica que mejora significativamente el estado de las heridas, lo que sugiere que el tratamiento combinado es una excelente opción para curar este tipo de lesiones. Recientemente, algunas casas farmacéuticas naturistas distribuyen el acemannano como suplemento dietético, que al parecer contribuye a reducir el apetito, brindando una sensación de saciedad que a mediano plazo contribuye a la pérdida de peso y, por ende, a contrarrestar la obesidad (Mendonça *et al.*, 2009; Antonio *et al.*, 2010).

Otras investigaciones analizan los mecanismos de acción biológica específicos de *A. vera*; en particular, aquellos relacionados con el desarrollo de tejidos cancerosos. Así por ejemplo, la actividad angiogénica (Moon *et al.*, 1999), inmunoestimulante y anti-viral (Djeraba y Quere, 2000), efecto

antibiótico y de protección dérmica (Esteban *et al.*, 2000), propiedades anticancerígenas (Pecere *et al.*, 2000), hipoglicemiantes (Okyar *et al.*, 2001; Can *et al.*, 2004), citotóxicas (Anshoo *et al.*, 2005; Gupta y Flora, 2005; Dutta *et al.*, 2007) efecto anti-Leishmaniasis y contra la gingivitis (Morgan *et al.*, 2008).

Liu *et al.* (2010), estudiaron la reacción de los fibroblastos en presencia de los polisacáridos de *Aloe vera* y los resultados fueron la formación de ácido hialurónico e hidroxiprolina, así como también el aumento de los fibroblastos humanos *in vitro*. Investigaciones más recientes han demostrado que la ingesta regular de *Aloe vera*, como aditivo o suplemento de comidas o bebidas, también reduce los niveles de glucosa en la sangre. Ello, representa un aporte de gran importancia, considerando la inmensa población que, hoy por hoy, sufre de trastornos en el metabolismo de azúcares, en especial, los efectos negativos que trae consigo la diabetes e hiperinsulinismo; de manera que, en un futuro cercano, podría ser de gran utilidad para el control de estas deficiencias metabólicas (Sampath *et al.*, 2010).

Es importante destacar el impacto que el estrés ejerce sobre ciertas enfermedades, especialmente aquellas que son reguladas por hormonas y enzimas asociadas al sistema inmunológico (Huang *et al.*, 2004). Es por ello que el estresante estilo de vida actual influye marcadamente en el funcionamiento del sistema inmune y todos los mecanismos y acciones que regula y que en muchos casos conlleva a la aparición o exacerbación de enfermedades de la piel como ocurre en la psoriasis (Gupta y Flora, 2005; Poulsen, 2005; Domínguez *et al.*, 2006; Steenkamp y Stewart, 2007; Hamman, 2008; Feily y Namazi, 2009).

El potencial de *Aloe vera* como un potenciador de la penetración se afirmó en dos patentes en Estados Unidos. Más recientemente, un mecanismo de selección para la mejora de la penetración en la piel por *Aloe vera* se propuso basándose en el tamaño, la exclusión y el efecto de arrastre, que implique la aplicación de dosis infinita de soluciones saturadas

de la cafeína, la colchicina, ácido mefenámico, oxibutinina y quinina aplicada para extirpar la piel porcina (Ballam y Heard, 2010). El pre-tratamiento de la piel suele ser eficaz en los procesos de mejora ya que modula favorablemente la penetración a través de la barrera de la piel antes de la administración con las drogas. Además, con *Aloe vera* en una lista de productos nacionales cada vez mayor, es importante saber si el uso frecuente de estos productos es susceptible de aumentar simultáneamente el riesgo de absorción de otros compuestos exógenos (Ballam y Heard, 2010).

En los últimos 20 años, con el aporte de nuevas tecnologías, se ha logrado evidenciar la presencia, aparición y variabilidad de afecciones dérmicas (acné, psoriasis, cáncer, quemaduras en general, dermatitis, etc.), cuyo número ha incrementado considerablemente, al igual que el debilitamiento indiscutible del sistema inmune. Por otra parte, el arsenal terapéutico disponible para mantener y/o potenciar el sistema inmune sin daños colaterales no es muy abundante, por lo que se hace necesario incentivar las investigaciones sobre productos naturales, que permitan no sólo demostrar sus propiedades terapéuticas sino también obtener principios activos que a corto, mediano y/o largo plazo, conduzcan a la elaboración de medicamentos a partir de materia prima nacional y, en lo posible, que éstos sean competitivos o tan efectivos como los existentes en el mercado internacional.

Aloe vera L., es una planta prometedora en lo que respecta a su uso medicinal, así lo confirman los variados efectos farmacológicos que se informan tanto para su uso tradicional como los resultados de experiencias científicas desarrolladas hasta el presente. Particularmente, sus beneficios en el alivio y cura de numerosas afecciones dérmicas perfilan a esta especie como uno de los principales candidatos para la elaboración de nuevos fármacos.

Considerando el inmenso potencial de la especie *Aloe vera* y la necesidad imperiosa de desarrollar nuevos productos bioactivos cuyos

mecanismos de acción coadyuven los procesos de sanación de algunas de las numerosas enfermedades dermatológicas que aquejan a tantos miembros de nuestras comunidades, se planteó como objetivo: evaluar el efecto del producto Magic Skin Care (MSC), elaborado a base de *Aloe vera* (Linneo, 1758), sobre afecciones dérmicas. Se espera que los logros de esta investigación ofrezcan una forma alternativa accesible que a mediano plazo, permitirá reducir y/o eliminar los efectos secundarios propios de ciertas afecciones o aquellos inducidos por tratamientos previos, lo que se traducirá en una mejora de la calidad de vida de los pacientes que sufren de tan serias afecciones dérmicas, cuyo impacto afecta también psicológicamente su forma de vida, al ser rechazados por los demás miembros de la comunidad donde se desenvuelven.

METODOLOGÍA

La metodología inédita aplicada en la presente investigación, excluye algunos parámetros referentes a la formulación del producto, ya que la misma es confidencial hasta tanto se registre su patente. Este estudio es pionero y, por lo tanto, constituye el primer aporte sobre la aplicación en humanos del producto MSC; cuyas siglas corresponden al nombre en inglés “Magic Skin Care”, propuesto para su patente.

Zona de muestreo de la especie *Aloe vera*

La recolección de los ejemplares adultos de *Aloe vera*, se realizó en la Mini Granja Orgánica Cumaná, estado Sucre, Venezuela, propiedad del Dr. José Imery. Esta se encuentra ubicada geográficamente a $10^{\circ} 26' 32''$ N y $64^{\circ} 09' 14''$ O, en la ciudad de Cumaná, Estado Sucre, Venezuela (Figura. 1). Esta localidad presenta características propias de un bosque tropical muy seco, con suelo areno arcilloso.

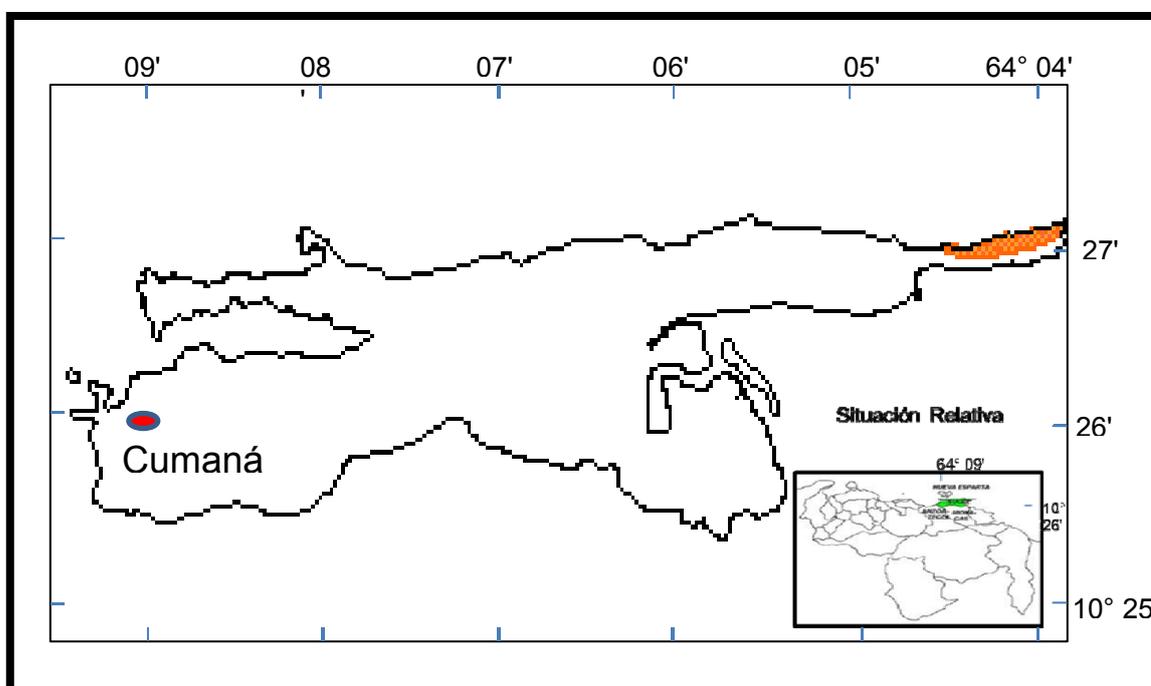


Figura 1. Ubicación relativa del área de muestreo.

Elaboración del producto

Los ejemplares adultos de *Aloe vera* (> 2 años) se colectaron durante fase lunar menguante, se trasladaron y procesaron de inmediato, de acuerdo a como se indica a continuación. En el laboratorio, las hojas de las plantas se lavaron con agua de chorro, cuidando de eliminar cualquier residuo de suelo u otro material que pudiera interferir con la elaboración del producto MSC. Luego, se lavaron con agua destilada y se dejaron secar a temperatura ambiente. Una vez secas, se procedió a eliminar la cutícula de las hojas con la ayuda de un cuchillo afilado, utilizando guantes quirúrgicos estériles. Esta pulpa se cortó en trozos pequeños y se colocó en una licuadora estéril marca Oster, donde se procesó hasta lograr una mezcla homogénea. La mezcla así obtenida se filtró por gravedad y se colocó en envases estériles de 50 ml previamente identificados con el nombre del producto y fecha de elaboración. Posteriormente, se aplicó el protocolo confidencial y se almacenó en la nevera a 4°C.

Encuestas

Previo a la selección de los pacientes, se realizaron entrevistas para recopilar información personal (edad, sexo, etc.) y médica (alergias, SIDA, diabetes, etc.) relevante de los posibles candidatos a participar en el estudio; aplicando el formulario previamente diseñado (Anexo 2). El tamaño de la muestra dependerá del número de pacientes seleccionados (bajo los criterios antes señalados) a partir de dichas encuestas. Adicionalmente, los pacientes elegidos firmaron un consentimiento informado para estudios de investigación, el cual ha sido diseñado para el Grupo de Farmacognosia (Anexo 3).

Selección de los pacientes

En vista de la dificultad para conseguir pacientes con lesiones cutáneas homogéneas, dispuestos a cumplir los estrictos requisitos exigidos en esta investigación y que conformaran un grupo muestra de tamaño

adecuado que permita obtener datos con la fortaleza suficiente para realizar predicciones acertadas en base a dichos resultados, fue necesario ampliar el rango de afecciones dérmicas a considerar; incluyéndose personas de cualquier sexo que presentaran: cáncer, psoriasis, acné, queloides, manchas, arrugas, dermatitis, quemaduras, etc. Los pacientes fueron seleccionados de acuerdo a criterios definidos, los cuales se citan a continuación:

1. Todos los participantes deben ser mayores de edad (>18 años).
2. Los pacientes que conforman la muestra objeto de estudio no deben estar sometidos a ningún tratamiento sistemático (UVB, psoralenos + UVA) para la afección cutánea que se está evaluando, que pueda interferir con el objetivo de la investigación, esto es en caso que los tratamientos antes mencionados no produzcan ningún efecto.
3. Si el paciente es de sexo femenino, no debe estar embarazada.
4. Se excluyen los pacientes con enfermedades crónicas que requieran administración continua de drogas inmunosupresoras u otras capaces de interferir con la inmunidad natural.
5. Aquellos pacientes que presenten afecciones dérmicas que requieran diagnóstico médico para su validación deben presentar constancia médica pertinente que certifique la naturaleza de la misma.

Escala para el manejo de variables

La escala a utilizar considera las distintas etapas de evolución de las diferentes afecciones dérmicas y les asigna un valor numérico representativo que permite aplicar un análisis cuantitativo del efecto del producto. En consecuencia, se establece la escala en base al mejoramiento de la afección con respecto al estado inicial, como se describe a continuación:

1. Efecto total (10): Comprende a todas aquellas afecciones cutáneas que

2. Efecto casi total (8): Cuando la afección mostró una mejoría significativa ó equivalente al 80 %.
3. Efecto moderado (6): Incluye a aquellos pacientes cuya afección se redujo entre 50 y 60 %.
4. Efecto leve (4): Se aplicó a las afecciones que presentaron una ligera mejoría; entre 30 y menos 50 %.
5. Efecto sutil (2): Se aplicó a las afecciones que presentaron cambios casi imperceptibles como indicio del posible efecto del producto equivalente al 20 %.
6. Sin efecto (0): Corresponde a las afecciones que no manifestaron mejoría alguna, ni efecto secundario adverso.
7. Efecto secundario (-2): Contempla a las afecciones donde se evidenció algún tipo de reacción adversa.

Adicionalmente, se complementó la escala anterior con signos descriptivos específicos para cada tipo de afección considerada, ajustada a la evolución de la afección respecto al tiempo.

Aplicación del producto

El producto Magic Skin Care (MSC) se aplicó en forma de gel, usando preparados con una proporción de *Aloe vera*, estéril al 100 % y presentado en envases conteniendo alícuotas de 50 ml sin aditivos exógenos. Luego, se sometió el producto al tratamiento indicado en el (Protocolo Confidencial), para obtener el producto final. Éste se aplicó directamente sobre las lesiones, una vez al día, en horas de la noche, por un período mínimo de 30 días y un máximo de 90 días, según la evolución del paciente o hasta que mejore la lesión. La dosis se administró con la ayuda de un gotero, que en ningún momento entrará en contacto con la lesión, para evitar contaminación y/o alteración del producto que pueda interferir con la actividad biológica del mismo.

Adicionalmente, se consideró que, en caso de observarse alguna reacción desfavorable, se suspendería de inmediato la aplicación del producto y se haría el registro del efecto secundario correspondiente. Igualmente, se estimó conveniente que, si el efecto del producto resultara tan bueno que el paciente se curase antes del período mínimo propuesto, se realizaría el respectivo ajuste de tiempo para esa lesión en particular. Las características de las lesiones se evaluaron cada 15 días, tiempo durante el cual el participante se comprometió a no utilizar de manera simultánea ningún otro medicamento.

Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron analizados en forma cualitativa, a través de fotografías y gráficos que mostraron la evolución de las afecciones dérmicas. Las muestras fotográficas fueron realizadas con una cámara Canon de 6 mega píxel. Además, se analizaron en forma cuantitativa, mediante los valores obtenidos, según la escala de manejo de variables antes descrita, aplicando el análisis estadístico de medidas repetidas según el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS versión 15), para Windows, aceptándose significación estadística para un valor de $P = 0,05$ (Sokal y Rohlf, 1981).

RESULTADOS

Al principio de esta investigación se planeó utilizar un menor número de afecciones dérmicas para obtener un registro mayor de participantes por cada afección y, de esta manera, lograr una base de datos más sólida que permitiera hacer predicciones con un nivel de certeza superior; sin embargo, como en todo estudio pionero, existió esta limitación debido a los estrictos criterios establecidos en la selección de los participantes y al miedo inicial de las personas a participar en un estudio de esta naturaleza considerando los posible riesgos de efectos secundarios por lo que se hizo forzoso incrementar el número de afecciones dérmicas (ver página 21 y 22). Las afecciones dérmicas que presentaron los pacientes que acudieron al llamado para la investigación se resumen en la Tabla 1. Como se puede observar, existe mayor frecuencia de individuos con afecciones dérmicas de tipo: cicatrices, quemaduras, alopecia y arrugas (individuos de ambos géneros), las cuales representa el 75% de la población total considerada.

Tabla 1. Afecciones dérmicas tratadas.

Tipo de lesión	Número de pacientes	% de equivalencia
Cicatriz	6	30
Quemadura	3	15
Alopecia	3	15
Arruga	3	15
Ampolla	2	10
Calvo	1	5
Queloides	1	5
Mancha	1	5
Total	20	100

La distribución de las afecciones dérmicas de los participantes reflejada en la Tabla 1, no es necesariamente representativa del grado de frecuencia de aparición dentro de población general, pero si de la población objeto de estudio. El tiempo de duración del tratamiento varió entre las diferentes afecciones de la piel (Tabla 2). Se pudo apreciar que en la mayoría de las afecciones estudiadas el tratamiento alcanzó la mejoría a los 90 días, mientras que solo tres individuos lo lograron en el plazo de 45 días.

Tabla 2. Tiempo de duración del tratamiento con *Aloe vera* sobre las afecciones dérmicas.

Tipo de lesión	Tiempo (Días)							Total
	8	15	30	45	60	75	90	
Cicatriz							6	6
Quemadura				2			1	3
Alopecia				1			2	3
Arruga							3	3
Ampolla							2	2
Calvo							1	1
Queloides							1	1
Mancha							1	1
Total				3				20

La valoración clínica global de la evolución de las afecciones dérmicas en los pacientes tratados con el producto Magic Skin Care a base de *Aloe vera* (Figura. 2), demuestra que éste producto ejerce un efecto excepcional sobre las distintas afecciones, ya que el 100 % de los pacientes mostraron mejoría, aunque solo el 40 % se curó totalmente en el tiempo estimado, lo que indica que algunas de las afecciones evaluadas requieren un tiempo más prolongado de aplicación del producto para alcanzar el objetivo final de curar la afección dérmica.

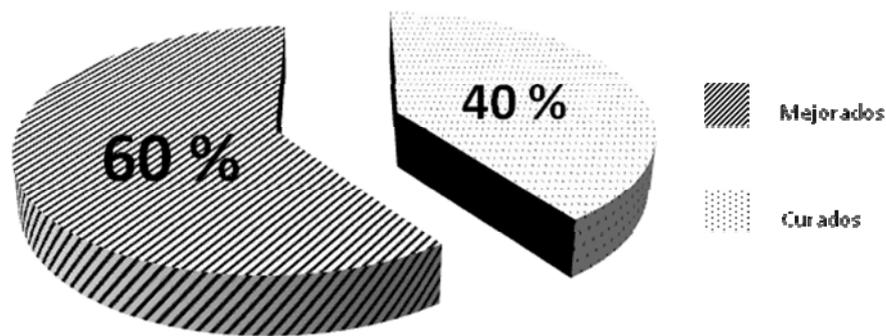


Figura 2. Valoración clínica global de las lesiones de los pacientes.

De acuerdo a la evaluación cualitativa, medida a través de los registros fotográficos y gráficos, se observó que de los 20 pacientes estudiados (100%) el total de ellos mostró mejoría en sus afecciones (Figuras. 3-40). Los individuos que presentaban quemaduras, alopecia y calvicie se encuentran dentro de los grupos de afecciones donde se obtuvo el mejor resultado respecto a lo que se esperaba; es decir, la recuperación total o desaparición de los síntomas y signos de la afección dérmica (Figuras 3-16).

Las figuras (3-8) muestran el porcentaje de recuperación para la afección dérmica quemadura, donde se puede observar la mejoría progresiva de la afección hasta alcanzar la curación total en el plazo de 45 días (Figuras. 3-6). En este caso particular, se aprecia su efecto favorable sorprendente considerando que las mismas eran bastante profundas. Adicionalmente, se continuó hasta los 90 días y se pudo constatar que al cabo de este tiempo la piel se había recuperado, en tal forma que la marca o cicatriz esperada al final era casi imperceptible (Figuras. 7 y 8).

La afección alopecia fue, sin duda alguna, la que manifestó el resultado mas satisfactorio tanto en el efecto favorable que ejerció sobre la misma como en el tiempo y porcentaje de recuperación observados (Figuras. 9-14). En todos los casos, no solo se detuvo la pérdida de cabello a los pocos días de la aplicación del producto (7 días, como lo indicaran los

mismos pacientes) si no que se pudo apreciar el cambio en la apariencia general del cuero cabelludo y el cabello en si mismo. Inicialmente, el cuero cabelludo era seco y algo escamoso, luego de varios días cambio a humectado y sin escamas, mientras que el cabello pasó de ralo y opaco a abundante, lleno de brillo y sedosidad (Figuras. 10, 12, 14). De hecho, los participantes llamaron antes de la fecha correspondiente al registro fotográfico para saber de qué estaba hecho el producto maravillados por la eficacia del MSC (Figuras.9-14). El segundo lugar en cuanto a excelentes resultados, lo ocupó la afección calvicie (Figuras. 15 y 16). En esta oportunidad, aunque se lograron resultados benéficos similares a los descritos para el cabello en la afección alopecia, el tiempo de recuperación fue superior a los 90 días (Figuras. 15 y 16) y el porcentaje de recuperación solo de 80 %, lo que sugiere que es necesario prolongar el tiempo de aplicación del producto para lograr el objetivo final; no obstante, se puede apreciar una cobertura significativa del área sin cabello en relación al punto de partida (Figura. 16). Este resultado representa una alternativa esperanzadora para tanta gente que padece esta afección y que durante muchos años ha esperado respuesta a su problema. La calvicie independientemente de la razón que la produzca bien sea deficiencia de vitamina B ó del sistema inmune que hace al organismo más susceptible de enfermedades de origen microbiano, especialmente micosis, que afecta los folículos piloso y en consecuencia contribuye a la caída permanente y continua del cabello. Asimismo, si la causa deriva del exceso de secreción grasa, ésta actúa directamente obstruyendo el folículo piloso y, de este modo, reduce o limita la irrigación sanguínea requerida para mantener saludable y fuerte el pelo.

Las cicatrices (Figuras. 17 - 28) ilustran un efecto de recuperación marcado bastante significativo. El tiempo de recuperación total se alcanzó a los 90 días para la mayoría de los casos analizados, representando el 60 % del grupo cicatriz (Figuras.18, 22, 26, 28), mientras que el 40 % restante necesita prolongar el tiempo de aplicación para alcanzar el 100 % de recuperación (Figuras. 20, 24). Es oportuno mencionar que las cicatrices que

no alcanzaron la recuperación total era de origen postoperatorio mientras que las que se recuperaron totalmente eran resultado de abrasiones profundas producto de accidentes. Las cicatrices postoperatorias implican cortes que involucran varias capas de la piel y, por lo tanto, es de esperar que requieran un mayor tiempo de recuperación, también es probable que si el producto hubiese sido aplicado inmediatamente después de las operaciones, en lugar de años después, el resultado hubiese sido mejor aún. En la evaluación realizada a las personas que presentaron la afección ampolla estas arrojaron un porcentaje de mejoría de 70 % (Figuras. 29 y 30), y 80 % (Figuras. 31 y 32) en los 3 meses de prueba, así también los pacientes que presentaron como lesiones manchas y queloides obtuvieron como resultados 50 % (Figuras. 33 y 34) y 65 % (Figuras. 35 y 36) respectivamente durante el tiempo estipulado para la investigación. En cuanto a los queloides, son de origen postoperatorio, y por lo tanto, es obvio que también requieran un mayor tiempo de recuperación, al igual que para las cicatrices postoperatorias, es factible que si el producto hubiese sido aplicado inmediatamente después de las operaciones, el efecto del producto hubiese sido mucho mejor. Finalmente, los dos individuos que presentaron la afección arrugas el porcentaje de recuperación superó el 50 % (Figuras. 37-40), estas alteraciones producidas en la piel por la edad y por las radiaciones solares se deben a que los cambios degenerativos superan a la capacidad regenerativa, lo que se plasma en la aparición de arrugas y cambios en su pigmentación. Los estudios demuestran que el *Aloe vera* mejora la habilidad de la piel para hidratarse a sí misma, ayuda en la eliminación de las células muertas de la piel y tiene un sistema eficaz que proporciona capacidad de penetración que ayuda a transportar las sustancias saludables a través de la piel.

Según el método estadístico aplicado, en relación al efecto del producto en las afecciones dérmicas, se observan diferencias significativas en el efecto del producto ($G: 0,167^* P = 0,05$), lo que permite concluir que aunque la mayoría de las afecciones tratadas en el estudio presentaron mejoría, el producto MSC es más efectivo a corto plazo para las afecciones

del tipo: quemaduras, alopecia, calvicie, cicatrices, ampollas, queloides y arrugas.

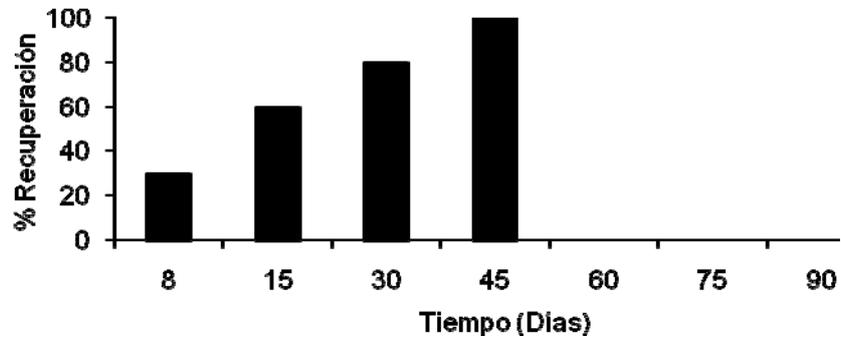


Figura 3. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, quemadura en el dorso de la mano.

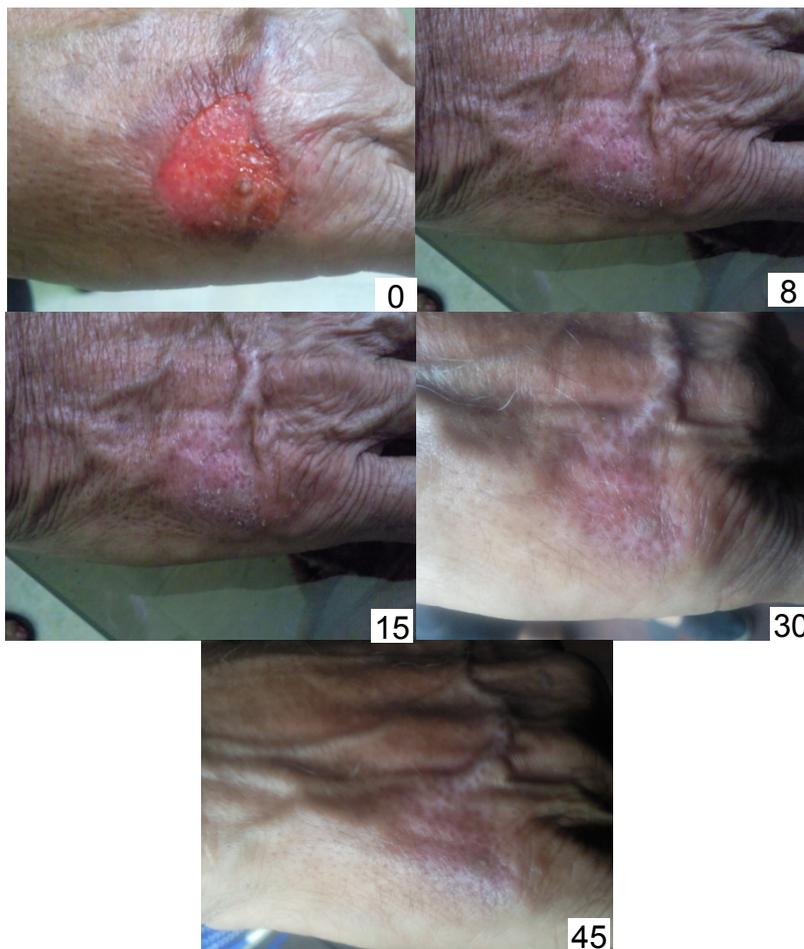


Figura 4. Registro fotográfico del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica quemadura a partir del día 0 al día 45.

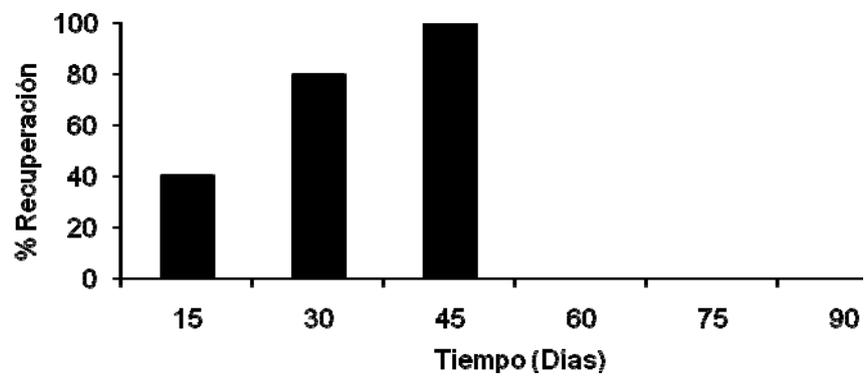


Figura 5. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, quemadura en el antebrazo.

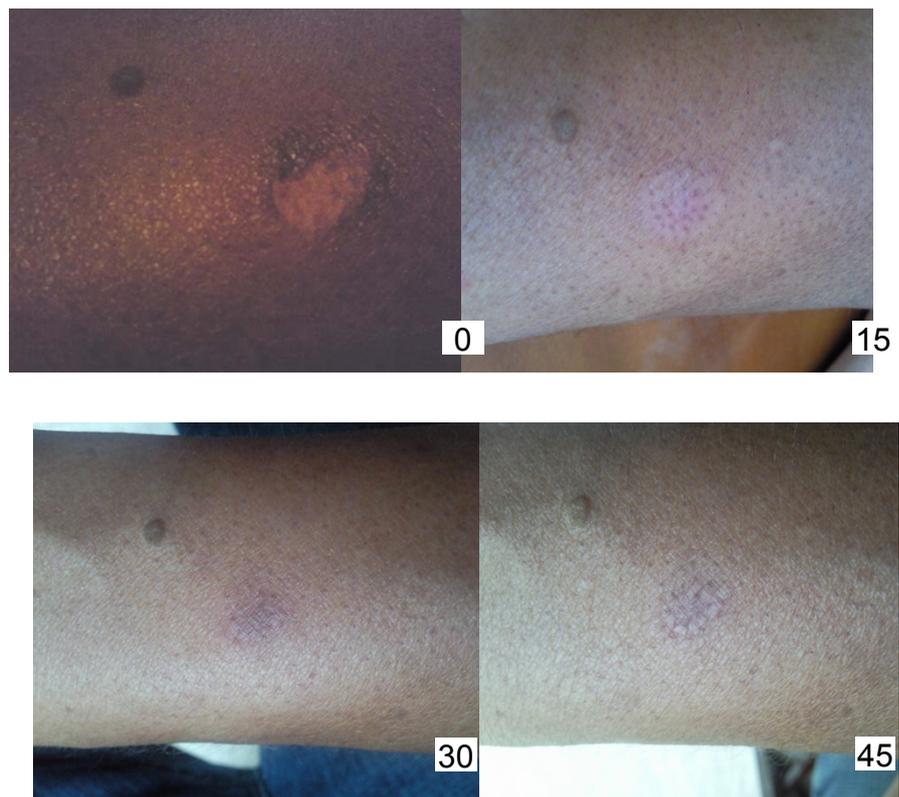


Figura 6. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica quemadura en el antebrazo a partir del día 0 al día 45.

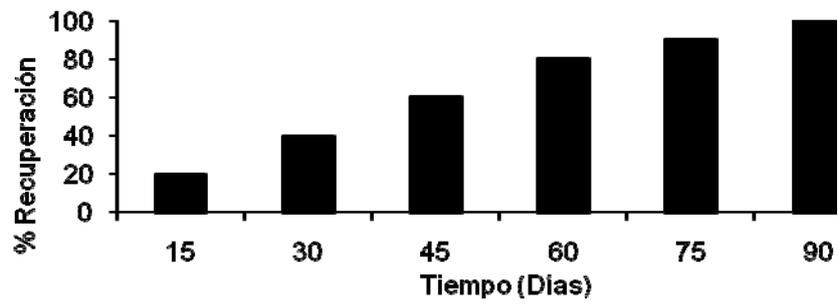


Figura 7. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, quemadura en el brazo.

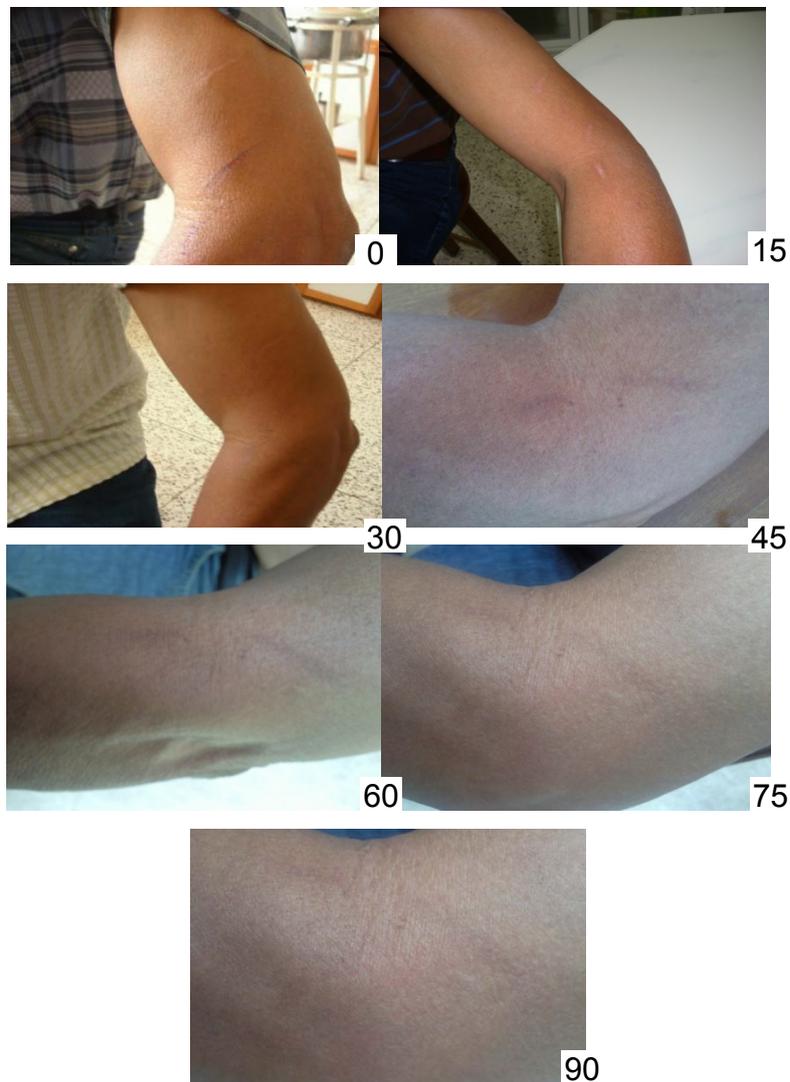


Figura 8. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la la afección dérmica quemadura en el brazo a partir del día 0 al día 90.

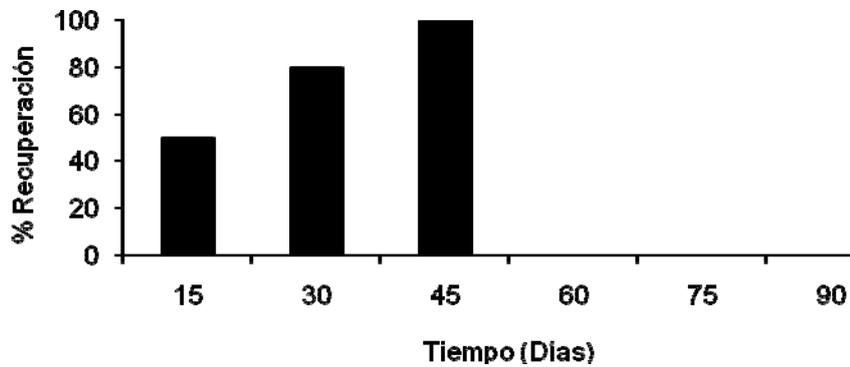


Figura 9. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, alopecia del día 0 al día 45.

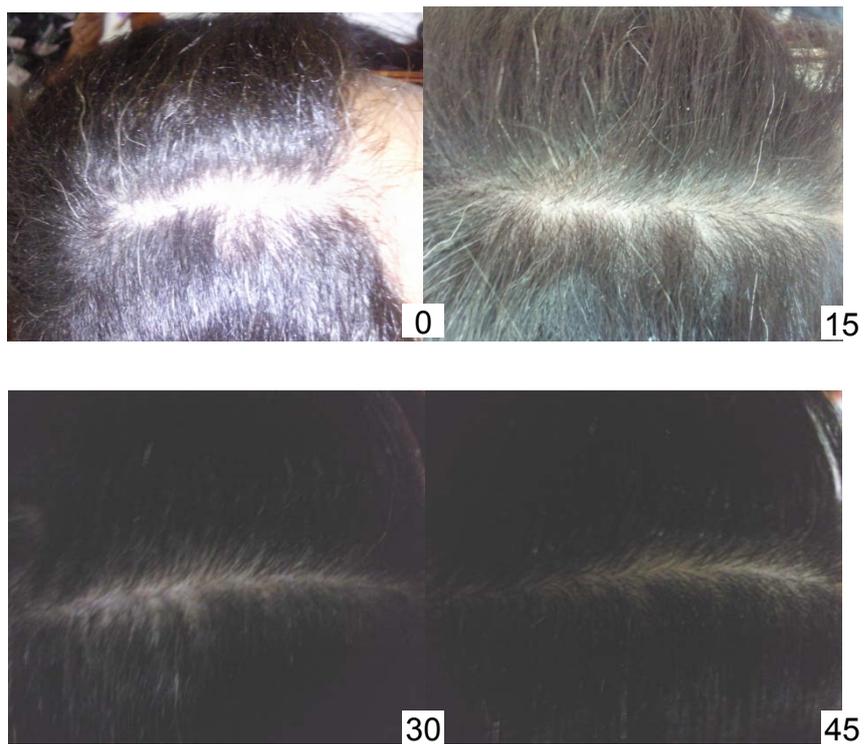


Figura 10. Registro fotográfico del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, alopecia a partir del día 0 al día 45.

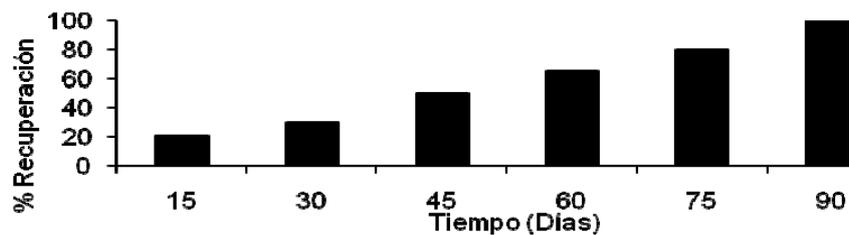


Figura 11. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, alopecia a partir del día 0 al día 90.



Figura 12. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, alopecia a partir del día 0 al día 90.

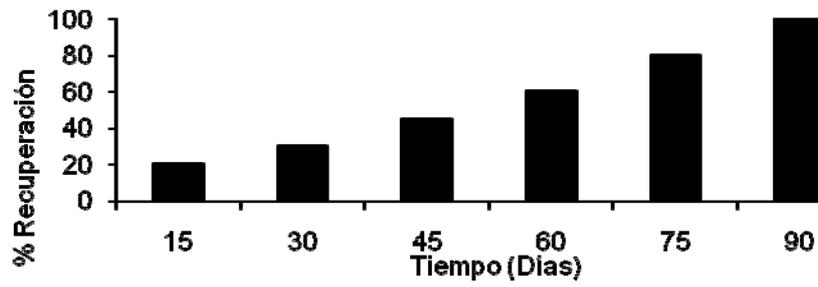


Figura 13. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, alopecia.

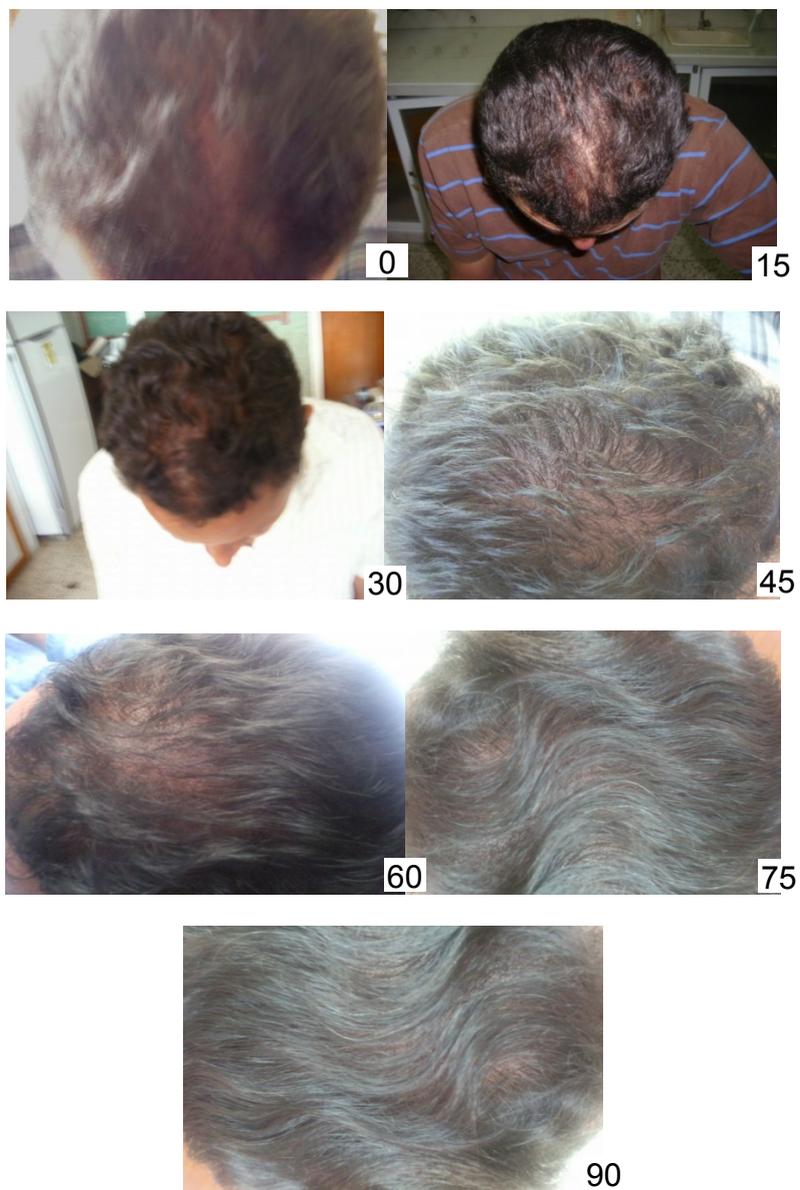


Figura 14. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, alopecia a partir del día 0 al día 90.

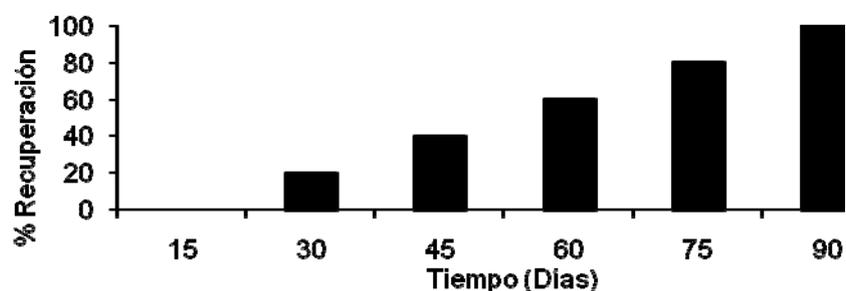


Figura 15. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, calvicie a partir del día 0 al día 90.

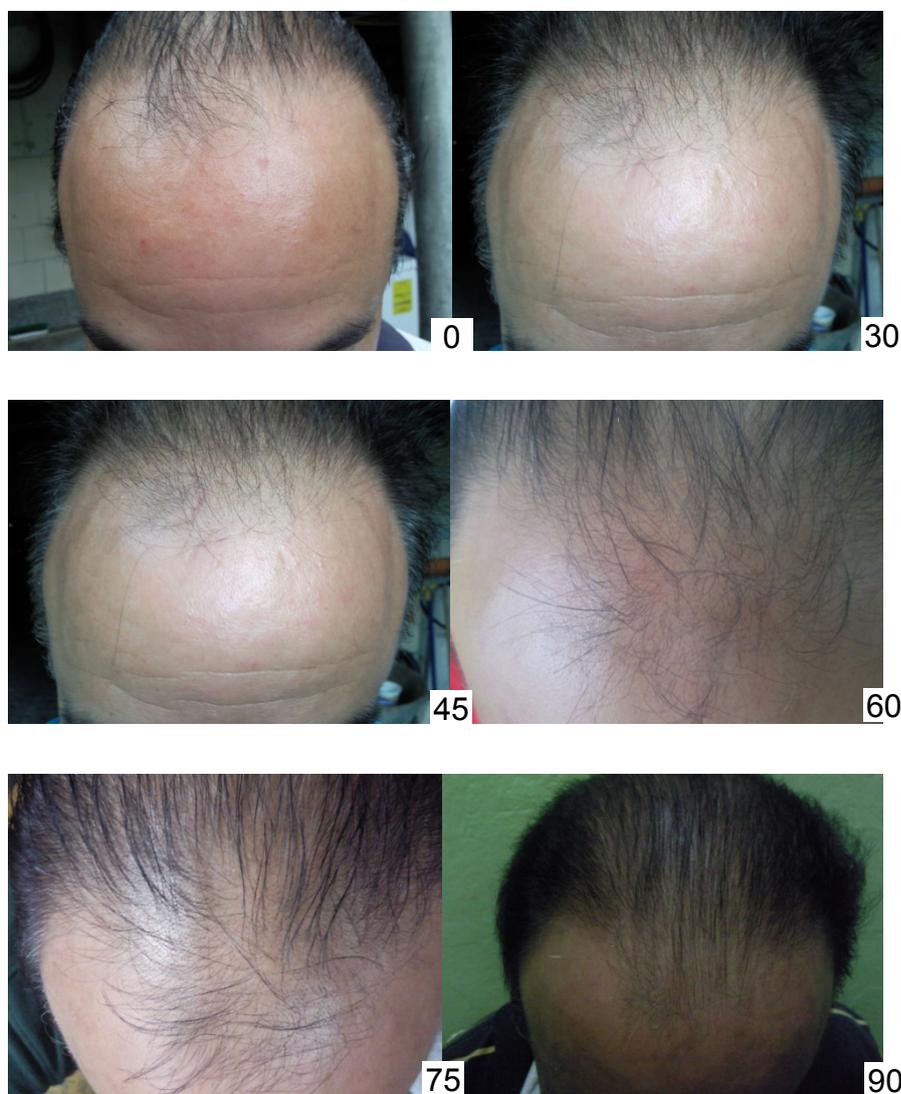


Figura 16. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, calvicie a partir del día 0 al día 90.

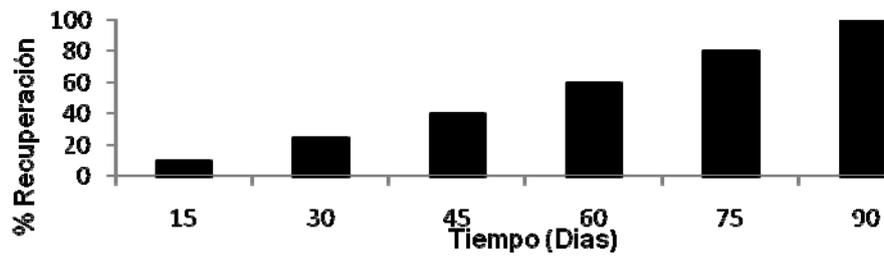


Figura 17. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz a partir del día 0 al día 90.

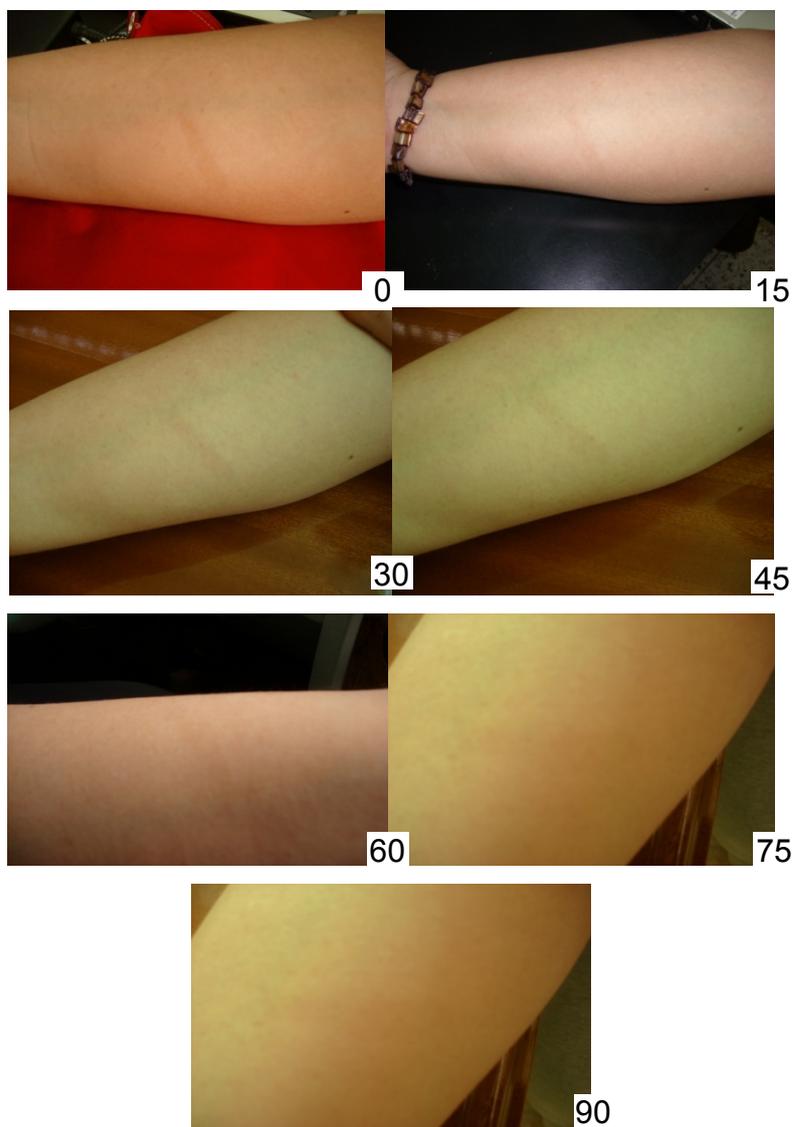


Figura 18. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz a partir del día 0 al día 90.

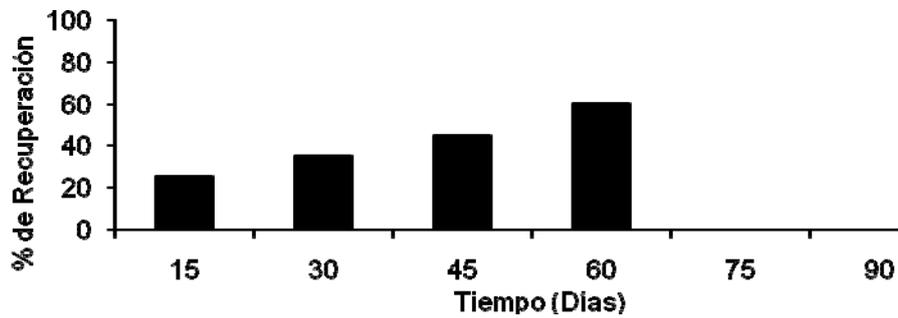


Figura 19. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz en la rodilla derecha a partir del día 0 al día 60.

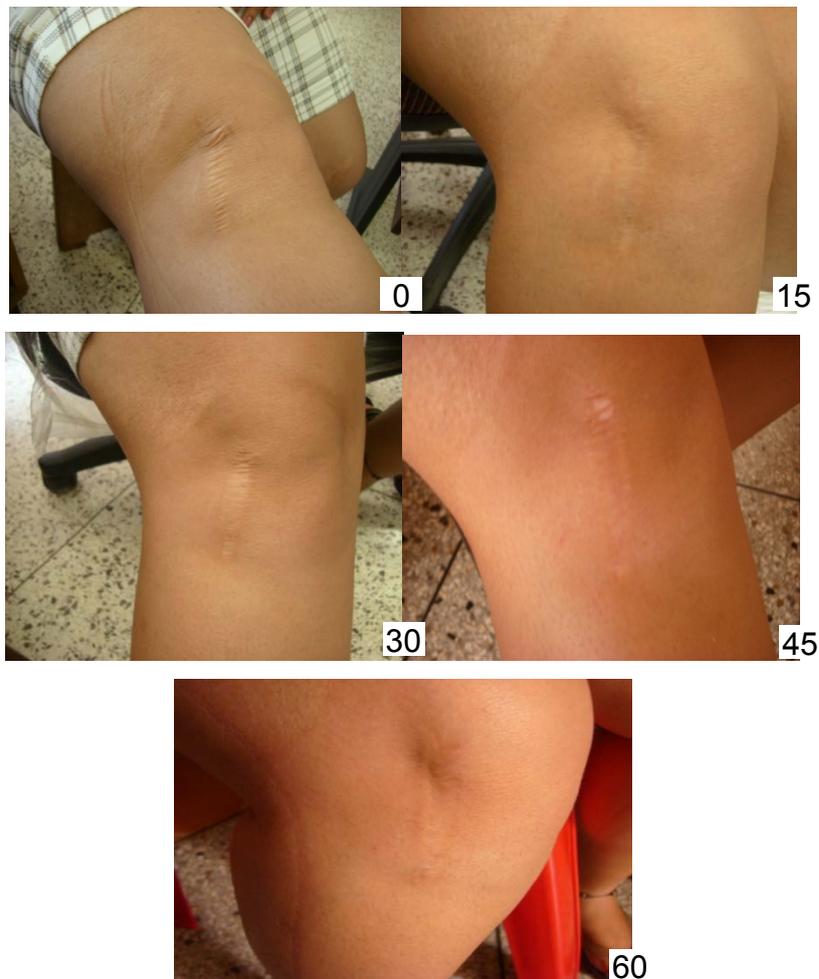


Figura 20. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz a partir del día 0 al día 60.

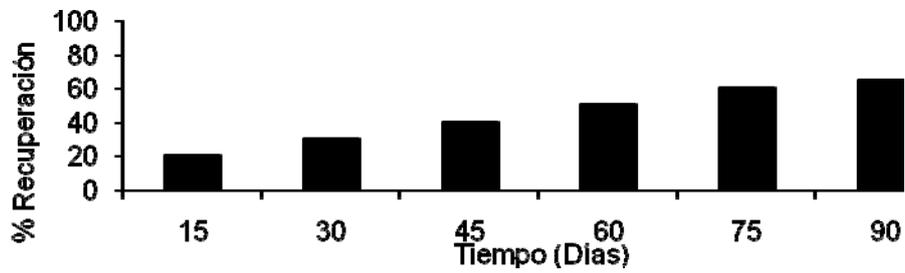


Figura 21. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz en el brazo a partir del día 0 al día 90.

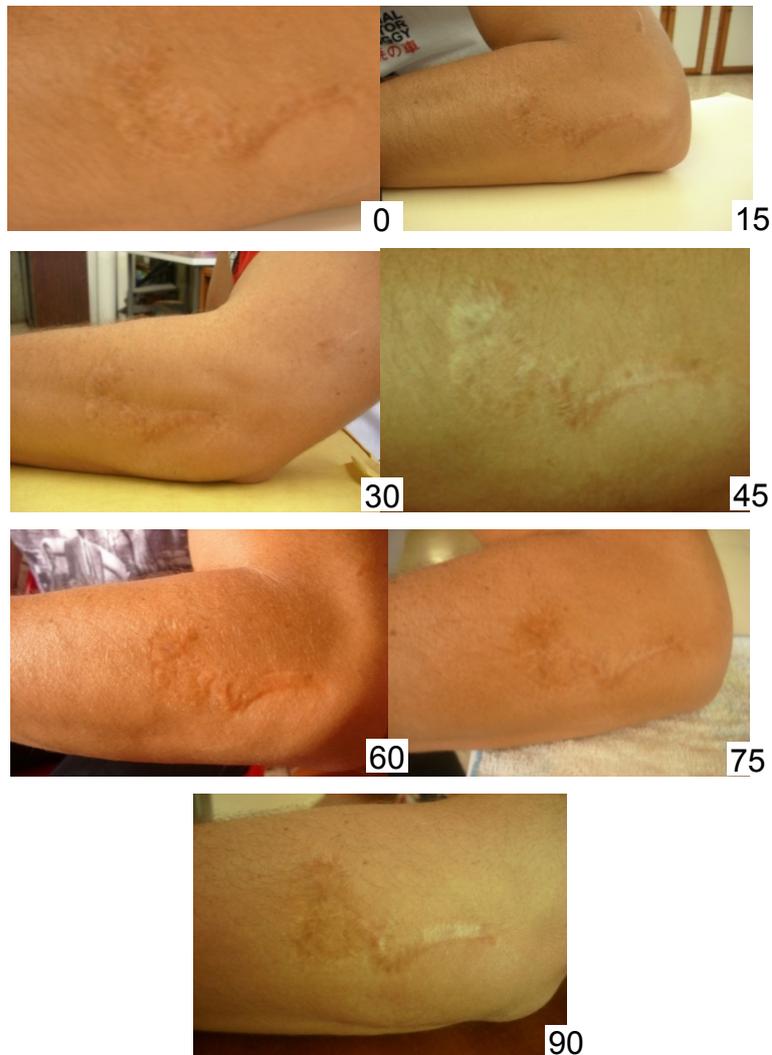


Figura 22. Registro fotográfico del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz en el brazo a partir del día 0 al día 90.

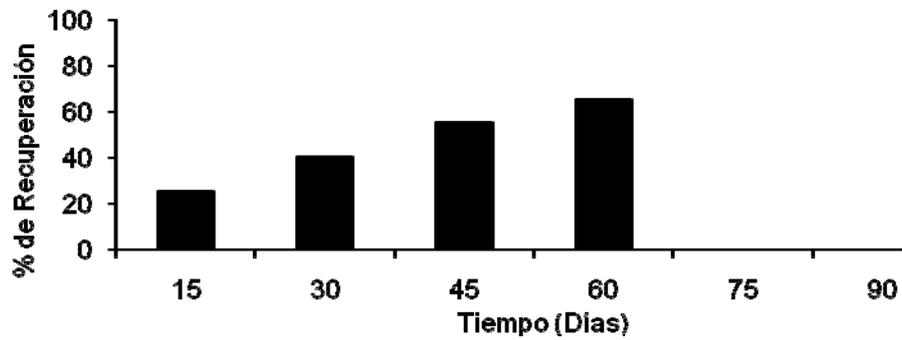


Figura 23. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz en la pierna izquierda a partir del día 0 al día 60.

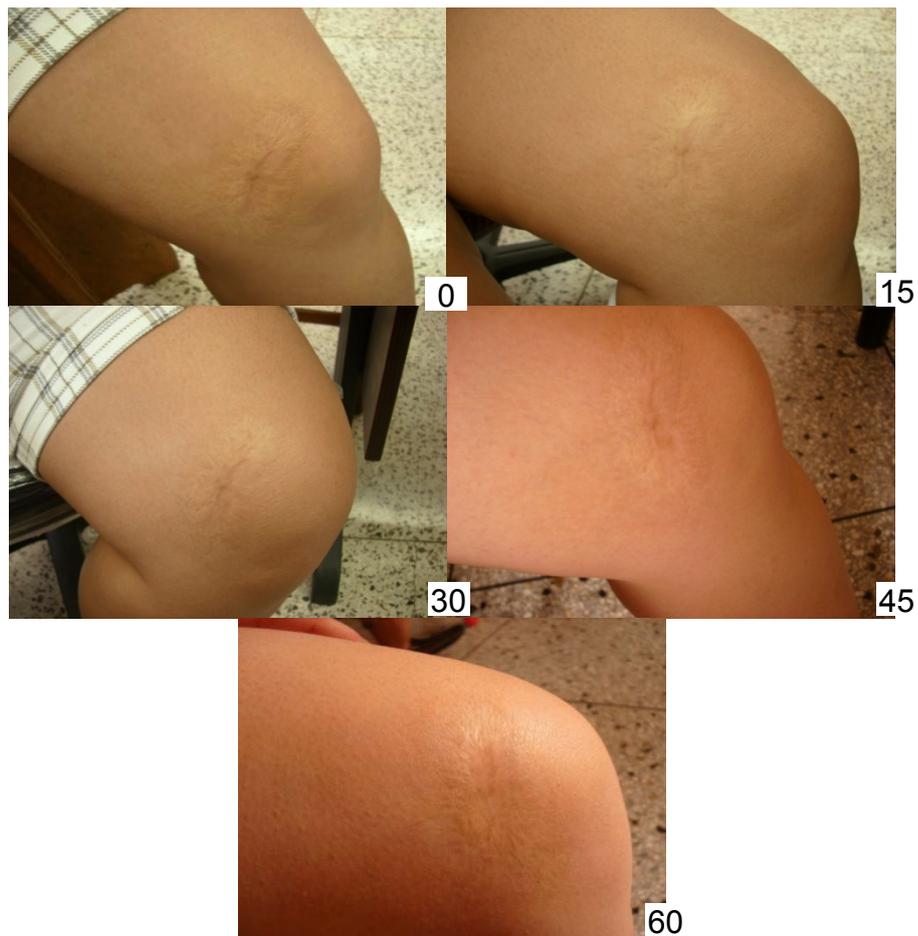


Figura 24. Registro fotográfico del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz a partir del día 0 al día 60.

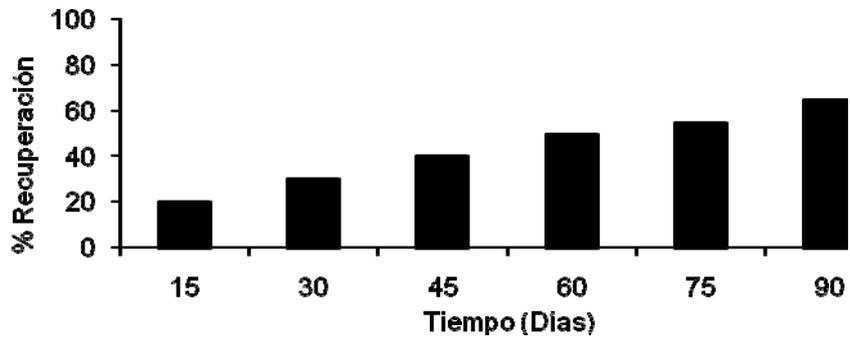


Figura 25. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatrizen la muñeca a partir del día 0 al día 90.

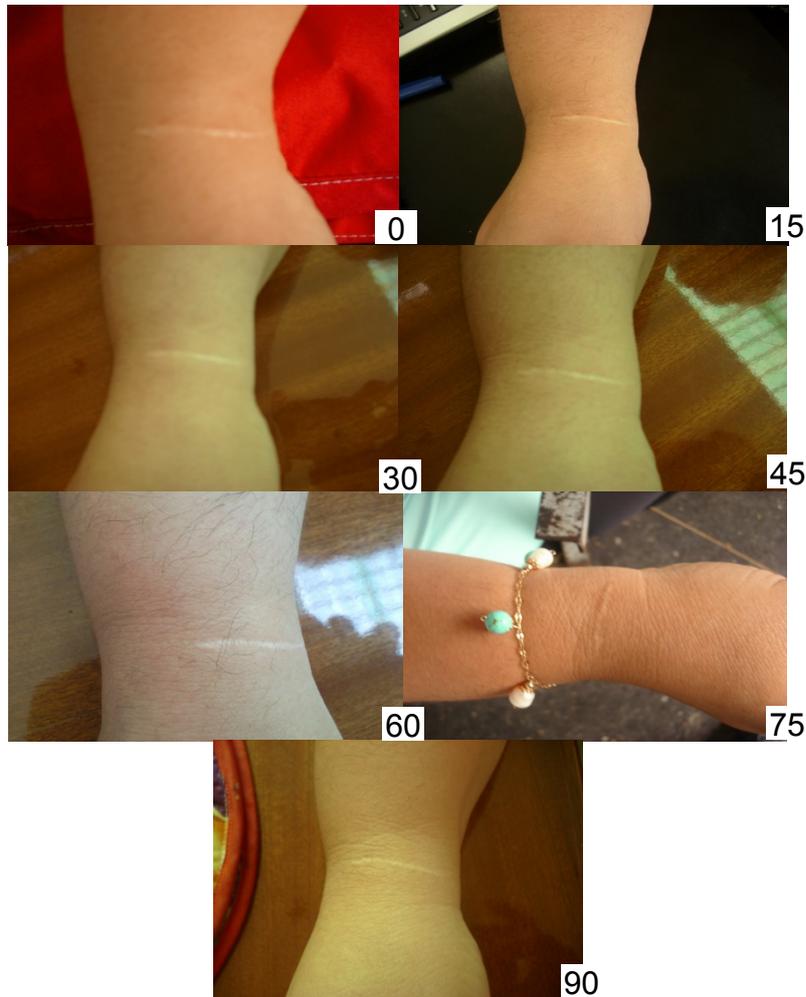


Figura 26. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz en la muñeca a partir del día 0 al día 90

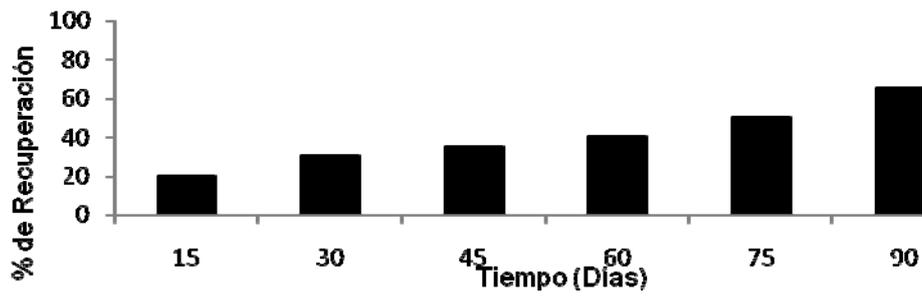


Figura 27. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz en la columna a partir del día 0 al día 90.

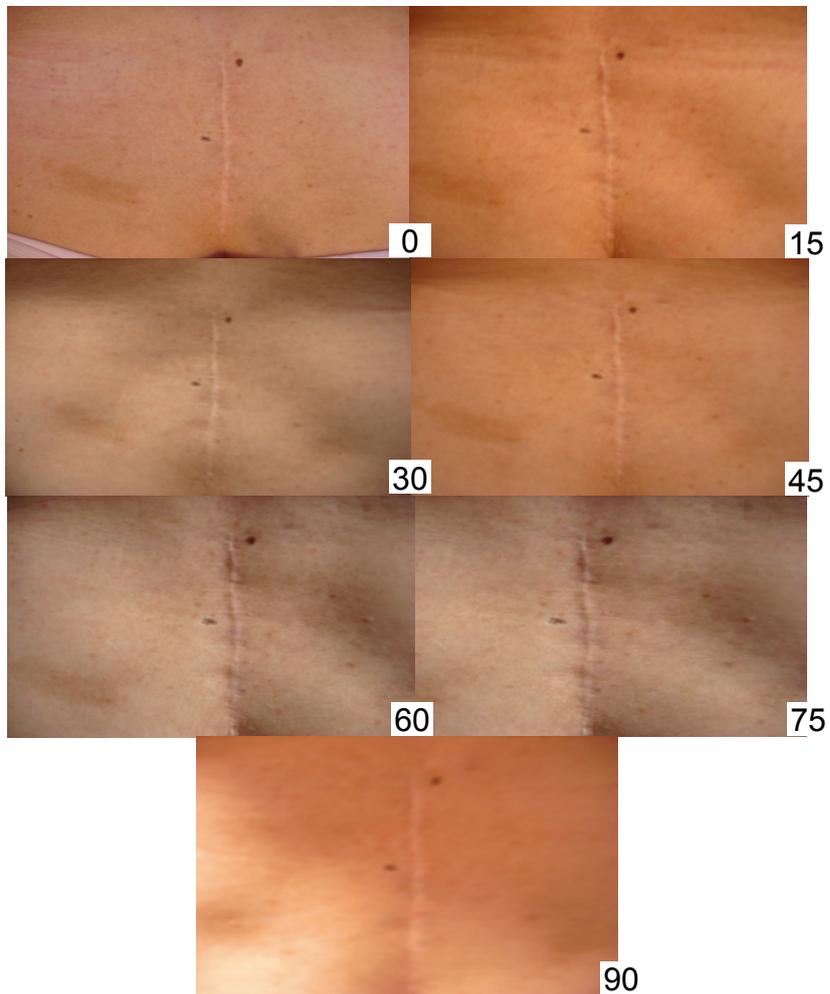


Figura 28. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, cicatriz a partir del día 0 al día 90.

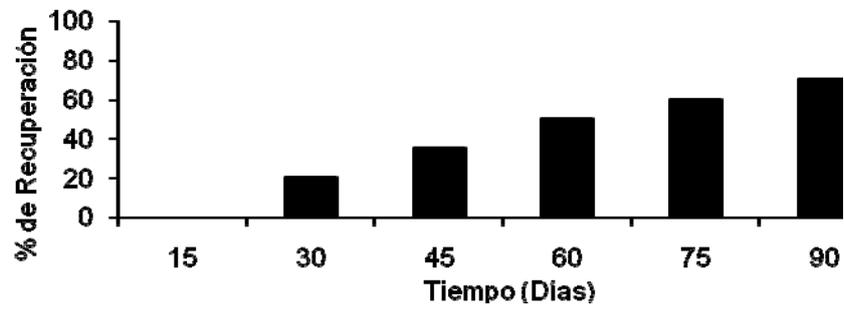


Figura 29. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, ampolla.

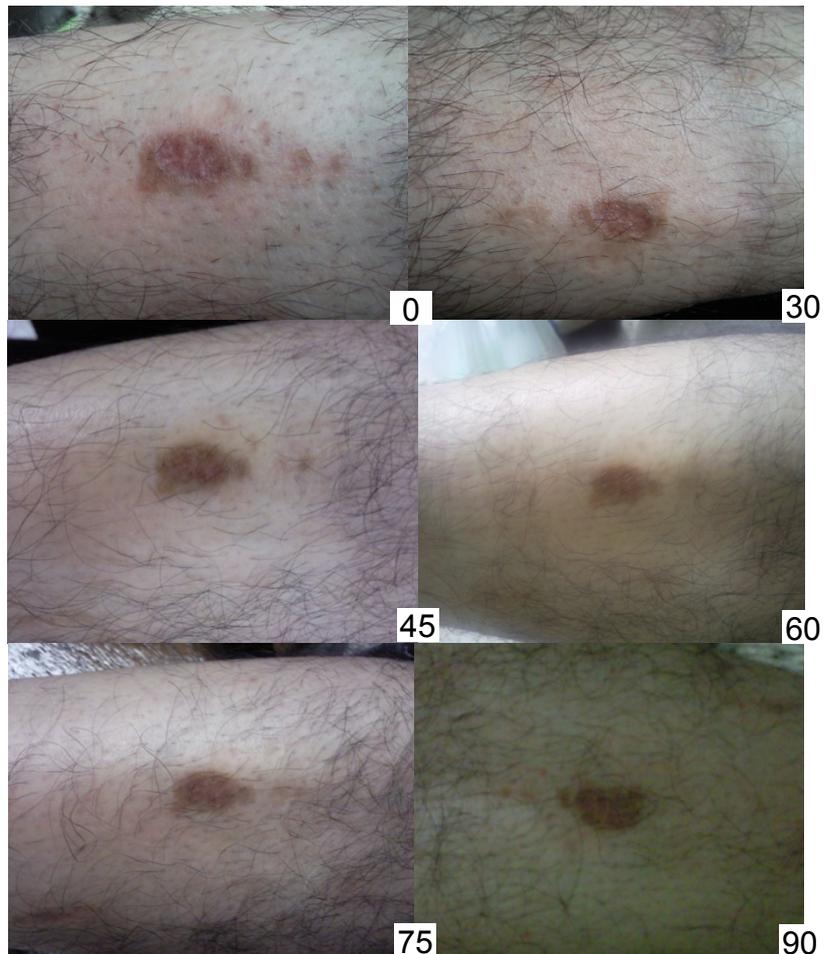


Figura 30. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, ampolla a partir del día 0 al día 90.

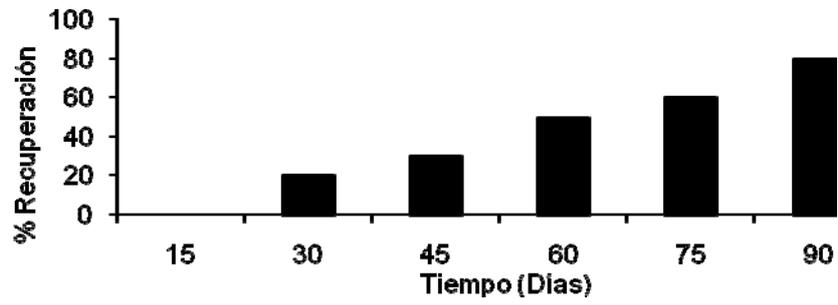


Figura. 31. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, ampolla.



Figura.32. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, ampolla a partir del día 0 al día 90.

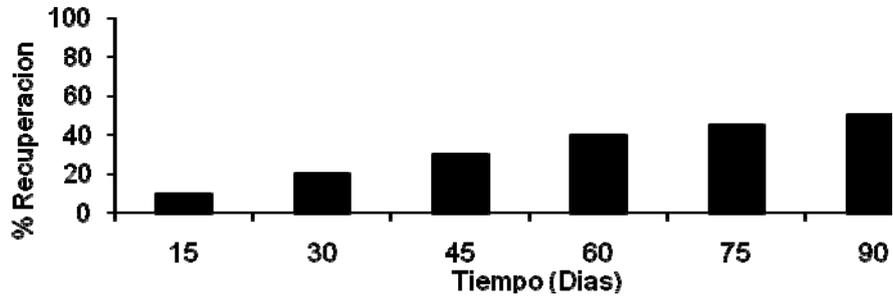


Figura 33. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, mancha.

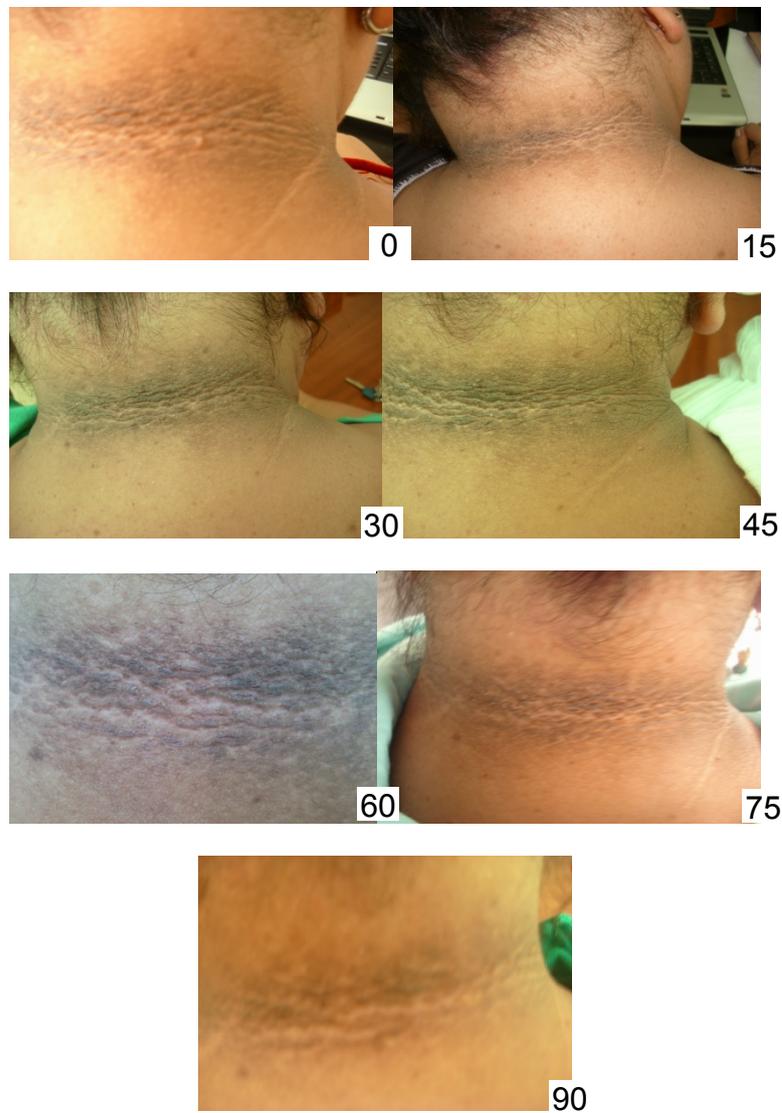


Figura 34. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, mancha a partir del día 0 al día 90.

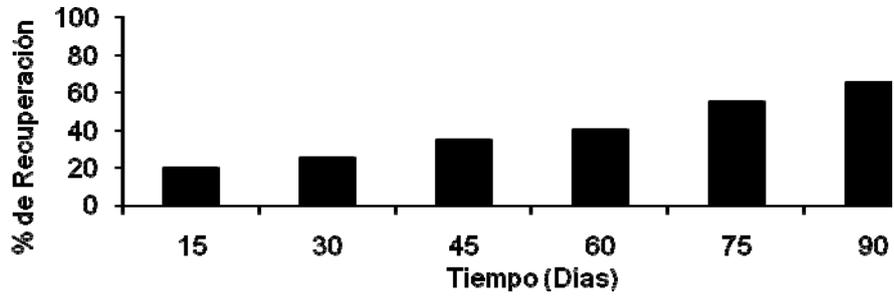


Figura 35. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, queloide.

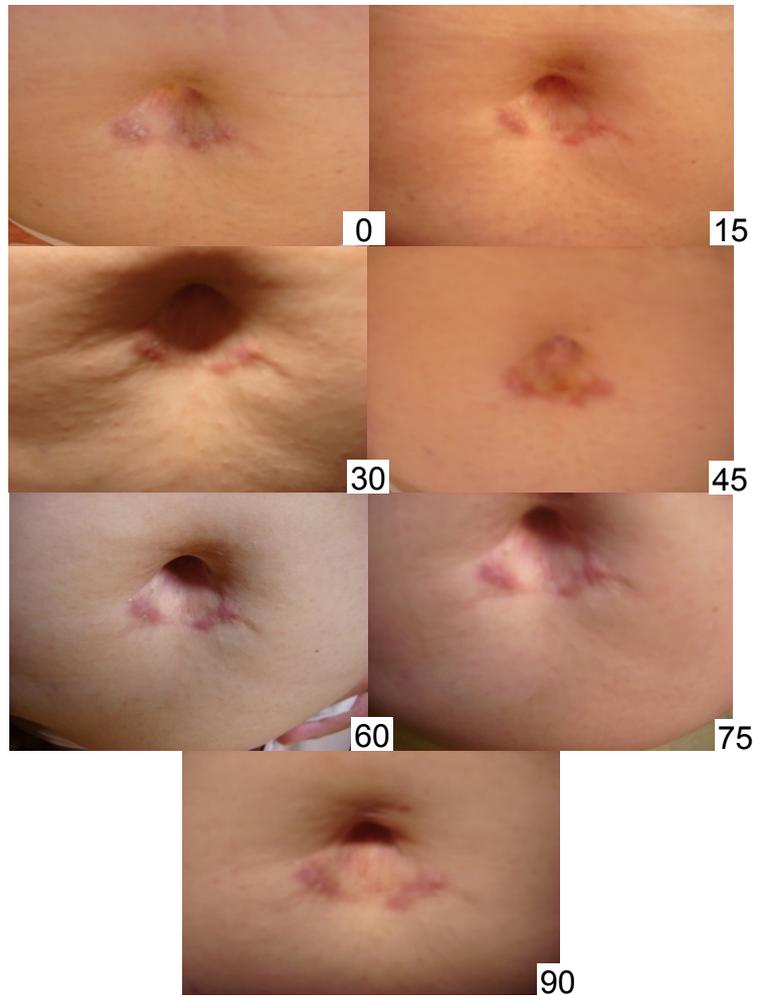


Figura 36. Registro fotográfico del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, queloide a partir del día 0 al día 90.

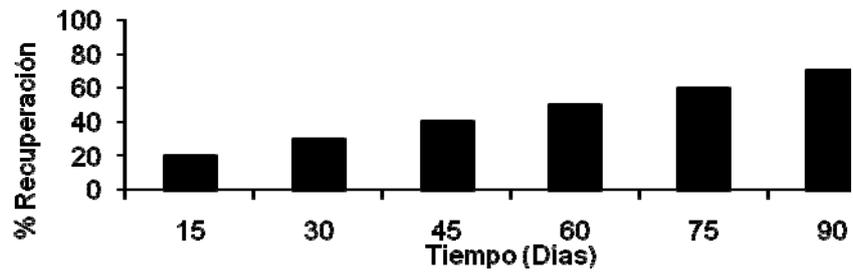


Figura 37. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, arrugas.

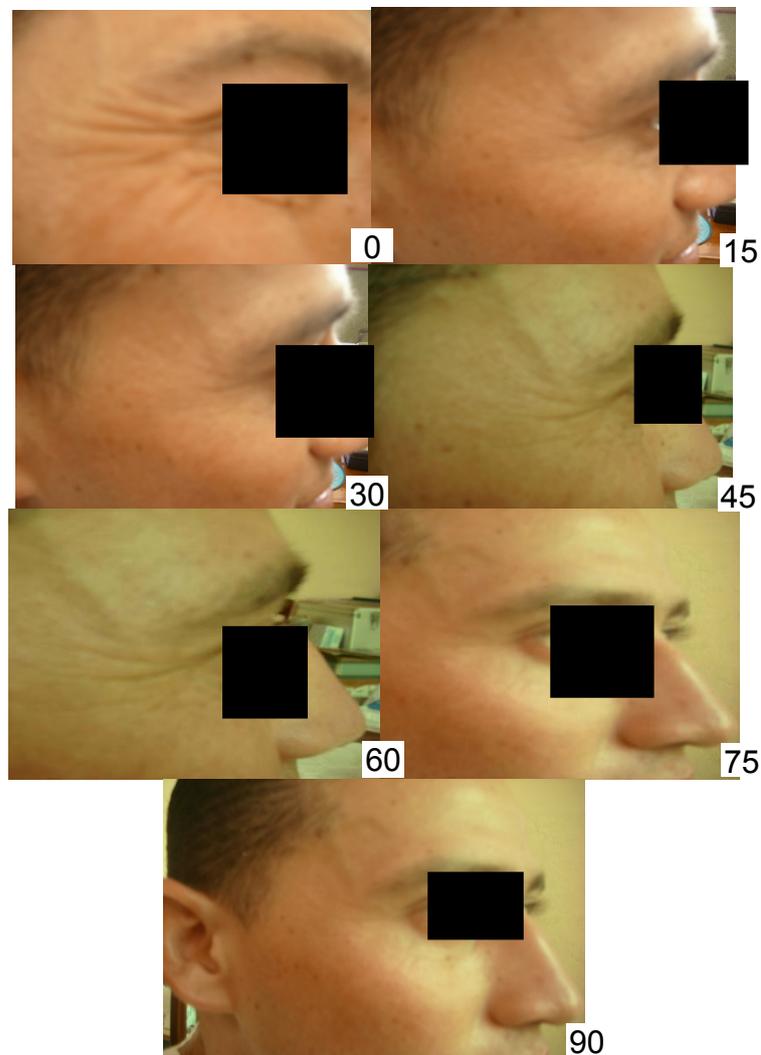


Figura 38. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, arrugas a partir del día 0 al día 90.

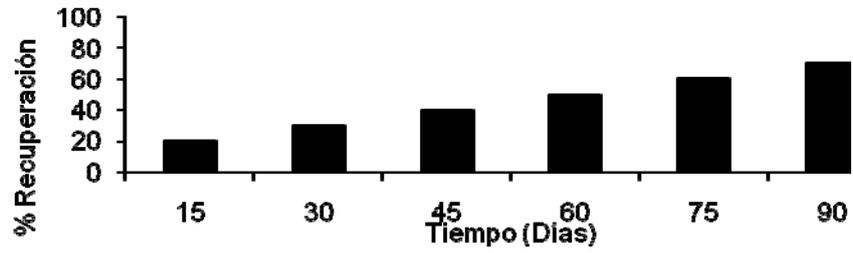


Figura 39. Porcentaje de recuperación como efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, arrugas.

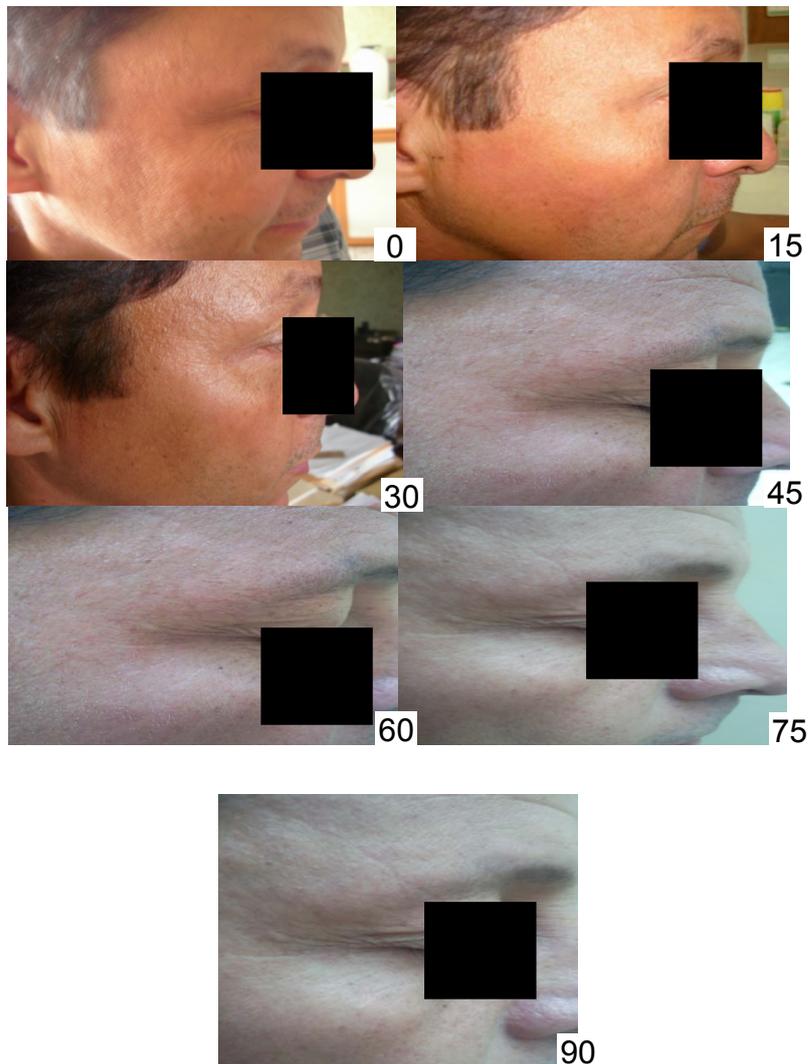


Figura 40. Registro fotográficos del efecto del producto Magic Skin Care sobre la afección dérmica, arrugas a partir del día 0 al día 90.

DISCUSIÓN

El uso de las plantas medicinales con fines curativos es una práctica que data de tiempos inmemoriales. Durante milenios, los remedios naturales, y sobre todo las plantas medicinales, fueron el principal e incluso el único recurso del que disponían los médicos o shamanes (Skousen, 1979). Gracias a ello, se ha logrado profundizar el conocimiento sobre numerosas especies vegetales que poseen propiedades medicinales y ampliar la experiencia en el empleo de sus productos naturales (Cordell, 2007).

La acción herbolaria describe la manera en que los remedios a base de plantas interactúan con la fisiología humana, en algunos casos dicha acción se debe a la presencia de una sustancia química particular que se concentra en una o varias de sus estructuras (hojas, raíz, tallo, etc.). Es por ello, que ejerce un impacto directo sobre la actividad fisiológica, de tal manera que si sabe cual es el proceso orgánico a curar, entonces se puede seleccionar la acción específica según sus propiedades (Skousen, 1979). La medicina natural se ofrece como una alternativa importante para la prevención, tratamiento o como medidas paliativas, en múltiples situaciones clínicas. A esto contribuye su fácil acceso, y el uso medicinal que innumerables productos herbolarios tienen en nuestras poblaciones; sin embargo, no todas estas propiedades poseen el debido sustento científico (Vogler y Ernst, 1999).

Los remedios a base de plantas medicinales, usados en dosis adecuadas, ofrecen inmensas ventajas respecto a los tratamientos químicos, cuya acción, generalmente, deriva de un compuesto activo con actividad inespecífica. En las plantas, los principios activos se encuentran siempre biológicamente equilibrados por la presencia de sustancias complementarias, que se potencian entre sí, de tal forma que no suelen acumularse en el organismo y sus efectos indeseables son leves o inexistentes. A pesar del considerable número de estudios científicos sobre plantas medicinales, todavía no se conoce lo suficiente en relación a los

alcances de sus principios activos y/o los mecanismos de acción a través de los cuales estos ejercen sus extraordinarias cualidades (Campos-Santaella, 2006; Cordell, 2007).

Por otra lado, hay que tomar en cuenta que la medicina alternativa o conjunto de disciplinas terapéuticas y diagnósticas que existen fuera de las instituciones del sistema de salud convencional, se ha extendido, tanto en el mundo industrial como el preindustrial. Gran parte de su uso deriva de su reciente validación profesional; por esta razón, la mayoría de los textos de divulgación claman y justifican su implementación, basados en la información académica disponible, la cual no necesariamente tiene el rigor científico que se requiere (Peña y Paco, 2007; Domínguez *et al.*, 2012).

El interés renovado en el aprovechamiento de productos naturales en años recientes ha conllevado al desarrollo y aplicación de métodos científicos de validación. Desde la antigüedad, la especie *Aloe vera* es reconocida y valorada por sus propiedades curativas. Diversos científicos han hecho investigaciones que comprueban los múltiples beneficios de la planta. El uso de hojas de *A. vera* por diversas culturas en el tratamiento de una amplia gama de enfermedades ha prevalecido por milenios. La base de su reputación reside principalmente en la creencia firme de sus múltiples propiedades curativas, pero tienen escasa o ninguna evidencia científica que lo respalde (Grover y Yadars, 2002; Peña y Paco, 2007).

Recientemente, las propiedades bioactivas de *A. vera* han sido realizadas al seleccionarla como sustituto ideal de los productos enzimáticos de la industria farmacéutica (Sampath *et al.*, 2010, Oyewopo *et al.*, 2011). Al parecer, sus mecanismos anti-inflamatorios son muy útiles para contrarrestar diversas patologías dérmicas como: eritema solar, psoriasis, herpes; además de ejercer una acción directa que refuerza los mecanismos de inmunidad que aceleran el proceso de sanación. Este es apenas una pequeña muestra que ilustra el invaluable potencial de esta planta milagrosa si consideramos todas las propiedades que se le atribuyen, como se evidencia en múltiples trabajos publicados (Rodríguez-Domínguez *et al.*,

2006; Bergamante *et al.*, 2007; Sampath *et al.*, 2010, Oyewopo *et al.*, 2011). Hasta ahora, su aplicación no tiene contraindicaciones a nivel cosmético, salvo algunas excepciones de alergia que han presentado algunos de sus componentes, principalmente luego de tratamiento dermabrasivos (Lopez, 2009), desestimándose por no ser porcentualmente significativa. También se ha aplicado en forma oral para fines similares, teniendo en cuenta el contenido de antraquinonas responsables de su acción laxante (Ali-Shtayeh *et al.*, 2000; Peña y Paco, 2007; López, 2009).

En este estudio se utilizó el producto MSC elaborado a base de *Aloe vera* sobre una serie de afecciones cutáneas que afectan, en mayor o menor grado, al ciudadano común (quemaduras, manchas, cicatrices, queloides, arrugas, alopecia y calvicie). Los resultados de esta investigación demuestran, una vez más, las bondades inexploradas de la especie *Aloe vera* (Linneo), una de las más estudiadas desde el punto de vista cosmético y que aún sorprende con sus novedosas virtudes medicinales. Es un hecho irrefutable que *Aloe vera* posee propiedades curativas diversas, comprobadas reiteradamente a través de investigaciones y uso tradicional por miles de años, destacando su acción cicatrizante y antiinflamatoria (Bhat, 1981 y 1993; Swanson, 1995; Campos-Santaella, 1999; Davis *et al.*, 2012); además de las potencialidades, ampliamente demostradas, de su uso tópico para la protección general de la piel (Ali-Shtayeh *et al.*, 2000; García *et al.*, 2001; Peña y Paco, 2007; López, 2009; Domínguez-Fernández *et al.*, 2012).

La piel es, quizás, el principal órgano de defensa del cuerpo humano y de allí, la importancia de mantenerla intacta para evitar su debilitamiento por la aparición de afecciones (dermatitis seborreica y de contacto, infecciones por bacterias, hongos y virus, acné, cicatrices, verrugas, quemaduras, problemas de pigmentación. (García *et al.*, 2001; Peña y Paco, 2007; López, 2009). Las quemaduras representan una de las patologías más frecuentes, graves e incapacitantes que puede sufrir la piel, siendo los accidentes domésticos y de tráfico laboral sus principales causas. Estas lesiones son inducidas por diferentes agentes físicos o químicos que

producen desde un leve afecto en el tegumento superficial hasta la destrucción total de los tejidos implicados (Stephen *et al.*, 2009).

La herida puede ser definida como una pérdida o ruptura de la continuidad celular, anatómica o funcional del tejido vivo, donde la curación de la misma es un proceso que fundamentalmente requiere una respuesta del tejido conectivo. La etapa inicial de este proceso consiste en una fase inflamatoria aguda seguido por la síntesis de colágeno y otras macromoléculas extracelulares que, luego, son remodelados para formar cicatrices (Stephen *et al.*, 2009; López, 2009). El proceso de curación de estas heridas implica una serie integrada altamente dinámica de procesos celulares, fisiológicos y bioquímicos que se producen en el organismo vivo. Hay varios factores que pueden retrasar o reducir la cicatrización de heridas incluyendo una infección bacteriana, tejido necrótico, y la interferencia con el suministro de sangre, la obstrucción linfática y la diabetes mellitus. Los buenos resultados obtenidos en esta investigación en cuanto a las quemaduras (Figs 3-8), corroboran que los factores antes mencionados fueron mejorados por la aplicación del producto utilizado en el estudio, obteniéndose una tasa de curación mayor y más rápida (López, 2009; Stephen *et al.*, 2009).

El manejo del paciente quemado representa un problema importante para el sistema de salud, ya que requiere de personal y equipo especializado, así como de cuidados especiales. A partir de la década de los 80's, el uso de la membrana amniótica fue el método más usado, ya que dio buenos resultados; sin embargo, esta técnica posee ciertas limitaciones, como son: disponibilidad, trabajo de extracción y laboriosa colocación, poca adherencia en heridas infectadas, aunado al riesgo potencial que implica el uso de materiales biológicos humanos, conllevando a la búsqueda de un método alternativo. A principios de 1990, después de un estudio exhaustivo y diversas pruebas clínicas con buenos resultados, se comenzó a usar gel de *Aloe vera* concentrado para el manejo de estas lesiones (Zelaya-Lozano *et al.* 1998).

En la presente investigación, los participantes con quemaduras de primer grado (Figuras. 3-8), a quienes se les aplicó el producto MSC, mostraron resultados muy satisfactorios; la afección mejoró significativamente en solo 45 días de los 90 estipulados para el estudio (Figs. 3-6), aunque uno de ellos alcanzó la curación total de la afección a los tres meses (Figs. 7 y 8). Los registros fotográficos y el análisis estadístico demuestran la efectividad del producto elaborado a base de *A. vera*.

La actividad biológica del producto se ha asociado a la presencia de carbohidratos complejos o polisacáridos, que representan aproximadamente, el 20 % de los sólidos totales de las hojas de *Aloe*. Asimismo, se ha demostrado que unas 20 distintas clases de proteínas, se encuentran asociadas a estos polisacáridos, coadyuvando la actividad farmacológica mediante la estimulación de la proliferación celular y activación de otros mecanismos de acción antiinflamatoria y anti-ulcerativa (García *et al.*, 2001; Dong-Jiann *et al.*, 2004). Su aplicación tópica combina además dos grandes propiedades, su acción antibacteriana y de estimulación, complemento ideal para una reparación rápida y sin complicaciones, que favorece el proceso de cicatrización de las heridas, pasando por su actividad antioxidante a cargo de las vitaminas A, C, E y las enzimas glutatión peroxidasa y superóxido dismutasa, sus acciones fenólicas, que en conjunto se traducen en la reducción de radicales libres (Ali-Shtayeh *et al.*, 2000; Dong-Jiann *et al.*, 2004; Richardson *et al.*, 2005; Peña y Paco, 2007; López, 2009; Stephen *et al.*, 2009; Campos-Santaella *et al.*, 2013).

Existen numerosas publicaciones que reafirman las propiedades cicatrizantes del gel de *Aloe vera* (Bhat, 1981; Albornoz, 1993; Bhat, 1993; Reynolds, 2004; Boudreau y Beland, 2006; Roche, 2010). La rápida mejoría y curación de las heridas es consecuencia de la acción sinérgica de los diversos constituyentes presentes en la matriz del gel, los cuales interactúan, estimulando el crecimiento de los fibroblastos (células responsables de la síntesis de las fibras de elastina y colágeno), la angiogénesis y re-epitelización, y reduciendo la fase inflamatoria (Vázquez *et al.*, 1996, Choi *et*

al., 2001; López, 2009). El resultado final de este complejo proceso es un aumento en la proporción de colágeno y glicosaminoglicanos en el tejido en reparación (Chithra *et al.*, 1998; Falanga, 1998). Los compuestos activos responsables de estos efectos son: las glicoproteínas, promotoras de la proliferación celular (Choi *et al.*, 2001), la alantoína y otros compuestos de bajo peso molecular, que favorecen la angiogénesis y proliferación celular (Burke y Thompkins, 1993; Klein y Penneys, 1988; García *et al.*, 2001), y los polisacáridos, otros azúcares y compuestos fenólicos que ejercen efectos anti-inflamatorios y antimicrobianos (García *et al.*, 2001; Dong-Jiann *et al.*, 2004).

Hace más de una década, este mecanismo de acción en *Aloe vera* ha sido relacionado a la formación de una película protectora (Burke y Thompkins, 1993; Klein y Penneys, 1988; García *et al.*, 2001). De hecho, se ha documentado experimentalmente que inhibe la síntesis de prostaglandinas a través de la inhibición de tromboxano A2 y tromboxano B2, los cuales son un poderoso agente vasoconstrictor que se libera localmente en el sitio de la quemadura y en la circulación sistémica durante la lesión; previniendo así el proceso normal de cicatrización. También se ha demostrado que el gel de esta planta estimula la síntesis de aminotransferasas y activa la bradiquinasa e histaminasa, lo cual disminuye el prurito y el dolor en animales de experimentación. Esta planta también contiene otros ingredientes que tienen efecto anti-inflamatorio y anti-prurito como son el ácido salicílico y el magnesio lactato, respectivamente, que fácilmente podrían contribuir al proceso de reparación de las heridas (Burke y Thompkins, 1993; Klein y Penneys, 1988; García *et al.*, 2001).

Ahora bien, la inflamación es una reacción del cuerpo debido a una lesión y se caracteriza por hinchazón, dolor y enrojecimiento. Esta respuesta natural puede retardar la curación, pero también puede ser perjudicial suprimir la inflamación antes que logre su propósito. La actividad anti-inflamatoria de la manosa-6-fosfato se cree asemeja a los efectos observados para el mannano acetilado presente en el gel de *Aloe*; éste

reduce la inflamación que es inducida por agentes a través de la síntesis de prostaglandinas, así como en el aumento de la infiltración de leucocitos, pero es menos eficaz contra la inflamación causada por agentes que producen reacciones alérgicas (Davis *et al.*, 1986; Reynolds y Dweck, 1999; García *et al.*, 2001; López, 2009).

La cicatrización de heridas, por su parte, es una respuesta al tejido lesionado que resulta en la restauración de la integridad del tejido. Este fin se consigue principalmente por medio de la síntesis de la matriz de tejido conectivo. Los fibroblastos han demostrado ser las principales células implicadas en la reparación de las heridas, llevando a cabo una serie de funciones vitales como: síntesis de los factores de crecimiento en el sitio de la herida, y de los componentes de la matriz extracelular (por ejemplo, la fibronectina, glicosaminoglicanos, proteoglicanos, colágeno), así como la remodelación de la nueva matriz para la cicatrización facial (Falanga, 1998; Grover y Yadars, 2002). El colágeno es la proteína principal de la matriz extracelular, y el componente que contribuye, en última instancia a la fortaleza de la herida (Chithra *et al.*, 1998; Grover y Yadars, 2002).

La actividad cicatrizante del gel de *Aloe* se ha confirmado en investigaciones previas. La presencia de sustancias activas tales como: glicoproteínas, compuestos fenólicos, polisacáridos y otros azúcares son las responsables de la rápida mejoría y curación de las heridas. El conjunto de tales compuestos estimula el crecimiento de los fibroblastos y, por tanto, reduce el tiempo de re-epitelización, con repercusión inmediata en la menor frecuencia de contaminaciones bacterianas, formación de queloides y cambios pigmentarios. También reducen la fase inflamatoria (López, 2004; López, 2009). La cicatrización acelerada de heridas se manifiesta tanto si el gel de *Aloe* se administra por vía oral como por vía tópica. Por otra parte, se ha demostrado en varios estudios que el gel de *Aloe* puede mejorar la cicatrización de las heridas después de la administración tópica y sistémica, mientras que otros estudios afirman que *Aloe vera* no tiene ningún efecto, o incluso retarda la cicatrización de heridas. Los resultados contradictorios

pueden ser explicados por la inestabilidad de los componentes activos como se ha demostrado que el tiempo de tratamiento después de la cosecha es un factor importante que determina la actividad. Esto guarda relación con la edad de la planta, tiempo de cosecha y fase lunar (Reynolds y Dweck, 1999; Grover y Yadars, 2002; Campos-Santaella, 2006; López, 2009). Varios mecanismos se han propuesto para los efectos de curación de heridas presentes en el gel de *Aloe*, que incluyen mantener la herida húmeda, aumentar epitelio mediante la migración celular, la síntesis rápida de colágeno y reducción de la inflamación (Reynolds y Dweck, 1999; Grover y Yadars, 2002; López, 2009). *Aloe* es especialmente eficaz en situaciones donde la curación de heridas se ve afectada y/o retardada por otros factores, como por ejemplo diabetes; ya que no sólo disminuye el tiempo de curación de las lesiones, sino que mejora el flujo sanguíneo y mantiene una mayor sensibilidad en la zona lesionada en comparación con tratamientos convencionales lo que disminuye el tiempo de curación de las lesiones (Grover y Yadars, 2002).

En distintos estudios no relacionados, se ha demostrado que el polisacárido acemannano, característico de *Aloe vera*, tiene la capacidad de formar aductos (producto AB formado por la unión directa de dos moléculas A y B, sin que se produzcan cambios estructurales) y otros complejos, haciendo posible el uso de sus principios bioactivos, como vehículo transdérmico a nivel celular (Colea y Heard, 2007; López, 2009). Adicionalmente, Davis *et al.*, (1994) y Roberts y Travis (1995) demostraron que el tratamiento con manosa-6-fosfato y acemannano, obtenidos a partir del gel de *Aloe*, acelera el proceso de curación de las heridas. El análisis de diversos extractos del gel de *Aloe vera* liofilizado ha confirmado que el extracto alcohólico es capaz de aumentar la biosíntesis de colágeno en el tejidos de la herida, lo que contribuye a estimular el proceso de regeneración de tejidos (Colea y Heard, 2007; López, 2009).

Es importante mencionar que el glucomannano es un polisacárido rico en manosa y giberelina, hormona del crecimiento vegetal que interactúa con

los receptores del factor de crecimiento en los fibroblastos, estimulando así su actividad y proliferación, lo que simultáneamente incrementa en forma significativa la síntesis de colágeno después de su aplicación tópica u oral. El gel de *Aloe vera* no sólo aumenta el contenido de colágeno de la herida, sino que también cambia la composición de colágeno (más de tipo III) y aumenta el grado de entrecruzamiento; debido a esto, se acelera la contracción de la herida, aumenta la resistencia a la rotura de la cicatriz resultante; inmediatamente después de una lesión, se observa un aumento de la síntesis de matriz extracelular componentes en el área de la herida. (Shoshan, 1981; Rudolph *et al.*, 1992; Miller y Gay, 1992; Raghov, 1994; Mutsaers y Laurent, 1995).

Aunque la función principal del colágeno es proporcionar resistencia y mantener la integridad de la herida (Rudolph *et al.*, 1992; Miller y Gay, 1992), también juega un papel primordial en el equilibrio de otras funciones vitales como homeostasis, re-epitelización e interacciones, célula-célula y célula-matriz (Raghov, 1994; Mutsaers y Laurent, 1995). Tanto el colágeno como sus productos de degradación intervienen en el proceso de curación; así por ejemplo, regulan funciones quimiotácticas de los monocitos presentes en el torrente sanguíneo como lo evidenciaron Postlethwaite y Kang (1976). De allí que los niveles de colágeno y sus tipos específicos presentes en una herida contribuyan a reforzar el proceso curativo, activando la regeneración celular. Resulta evidente que la especie *Aloe vera* tiene una influencia positiva en el contenido de colágeno y en la estabilidad de una herida, por lo tanto, juega un papel fundamental en la cicatrización de heridas (Chithra *et al.*, 1998).

El incremento de la síntesis de ácido hialurónico y dermatán sulfato, en el tejido de granulación durante la cicatrización de heridas, después de un tratamiento oral o tópico de *Aloe vera*, fue reportado en el estudio realizado por Chithra *et al.* (1998). Fulton (1990), publica en el Journal of Dermatology Surgical and Oncology, los resultados de su investigación, donde aplica un tratamiento con óxido de polietileno, luego de hacer

postdermoabrasión en la mitad del rostro (hemicara) a diecisiete pacientes. El óxido de polietileno es un agente tenso-activo no iónico, compuesto por una parte hidrófoba (insoluble en agua) y otra hidrófila (soluble en agua), denominadas moléculas anfifílicas; estas moléculas individuales al contacto con el agua se orientan de tal modo que la parte hidrófoba sobresale del nivel del agua y entra en contacto con el aire, mientras que la parte hidrófila queda sumergida. En la última década, se han obtenido por extracción agentes tenso-activos a partir de fuentes naturales, siendo algunos ampliamente aceptados en cosmética natural y biológica; poliglucósidos y el mismo gel pero saturado de *Aloe vera*, respectivamente. Los resultados reflejan una intensa vasoconstricción y reducción del edema con menos cantidad de exudado, 48h después de la aplicación de *Aloe vera*, y formación de costras a las 96h o cuarto día. Al quinto día, se aprecia la reepitelización casi completa (90%) con el compuesto de *Aloe vera*, en comparación al 40-50% alcanzado con el control; es decir que, en general, la cicatrización de la herida en hemicara se logró 72h más rápido con el producto con *Aloe vera* (Chithra *et al.*, 1998; Vogler y Ernest, 1999). Efectos similares se observaron en las afecciones dérmicas analizadas en esta investigación, por lo que se podría predecir que la respuesta de la formulación utilizada obtenida en esta experiencia obedece a la acción sinérgica de sus componentes, los cuales ejercen su actividad a través de los mecanismos antes descritos.

Otro factor relevante a considerar en las lesiones por quemaduras es el incremento de riesgo de sepsis, principal causa de muerte en estos casos, donde la fagocitosis, quimiotaxis, producción de anticuerpos y proliferación linfocítica quedan seriamente afectadas después de ocurrir la lesión, producto de la supresión total de varios mecanismos de defensa inmunitaria. En un estudio realizado en el área de Caumatología (atención de los enfermos quemados) del Hospital Militar Central "Dr. Luis Díaz Soto", se estudiaron cuarenta pacientes adultos, de ambos géneros, quienes fueron clasificados de acuerdo al criterio diagnóstico (graves, muy graves y críticos), distribuidos en dos grupos: al primero se le aplicó el tratamiento habitual y al otro el

tratamiento habitual combinado con el extracto acuoso inyectable de *Aloe*. A ambos grupos, se les evaluó el índice opsonofagocítico, método que consiste en medir la capacidad del granulocito tipo neutrófilo de fagocitar bacterias u otros gérmenes. Las lecturas se realizaron a las 24h, 240h (10 días) y 504 h (21 días) de producirse las quemaduras. El estudio demostró que el extracto acuoso inyectable mejora la capacidad opsonofagocítica de las células polimorfonucleares neutrófilas, en pacientes quemados clasificados como muy graves y críticos (Vogler y Ernest 1999; Mayor *et al.*, 2002).

Liu *et al.* (2010) estudiaron la reacción de los fibroblastos en presencia de los polisacáridos del *Aloe vera* y los resultados fueron la formación de ácido hialurónico e hidroxiprolina, como así también el aumento de los fibroblastos humanos *in vitro*. El ácido hialurónico, capaz de retener más de mil veces su peso en agua, es indispensable para el mantenimiento de la hidratación de los tejidos cutáneos y sus niveles disminuyen con el envejecimiento, Un suplemento de este ácido e hidroxiprolina favorece la proliferación de los fibroblastos. Moyer *et al.* (2002), indicó que los fibroblastos metabólicamente eficientes proporcionan síntesis y deposición de una matriz de tejido conectivo nuevo, que a su vez puede mejorar la maduración de tejido de granulación. Los excelentes resultados alcanzado en esta investigación (Figs 3- 40) han demostrado que *Aloe vera* cura las heridas más rápido cuando se utiliza en forma de gel crudo o como un producto formulado, también corroborado por Davis *et al.*, 1987; Fulton, 1990; Heggors *et al.*, 1993; Visuthikosol *et al.*, 1995; Miller y Koltai. 1995).

Vázquez *et al.* (1995) estudiaron la actividad antiinflamatoria del gel de *Aloe vera* e informaron la presencia de saponinas, carbohidratos, naftoquinonas y antraquinonas, esteroides y triterpenos en el extracto alcohólico. Los resultados observados en algunos triterpenos aislados de otras plantas, como la especie *Centella asiatica*, coinciden en que éste grupo de compuestos posee propiedades curativas en heridas.

Los resultados obtenidos en esta investigación, especialmente en cuanto a los pacientes que presentaron alopecia y calvicie tratados con el gel de *Aloe vera* (Figs. 9-16) en orden respectivo, demuestran sin lugar a dudas que este producto natural podría convertirse a corto plazo en una solución accesible para combatir la pérdida del cabello. Algunos médicos naturistas afirman que esta planta contiene dos sustancias que al combinarse favorecen el crecimiento del cabello, especialmente en los hombres que padecen de calvicie, estas dos sustancias son: el óxido nítrico, y la enzima súper óxido dismutasa. El gel producido por *Aloe vera* es justamente el que se utiliza para frotar el cabello con regularidad (Ali-Shtayeh *et al.*, 2000).

El óxido nítrico (NO) existe en forma natural dentro de cada célula del pelo. De hecho, se ha demostrado que existe una relación directamente proporcional entre el contenido de óxido nítrico intracelular y el aumento del tamaño y sección del folículo capilar. Contrariamente, se ha demostrado que el peróxido nítrico es perjudicial para la salud del folículo piloso. La enzima superóxido dismutasa (SOD) desempeña una función antioxidante vital como captador de radicales libres, carácter que lo hace imprescindible en todas las terapias anti-edad; aunado a ello, ejerce un doble efecto al estimular el crecimiento del cabello y eliminar el exceso de peroxinitrato, favoreciendo así el incremento de la cantidad de óxido nítrico y, en consecuencia, el crecimiento saludable del folículo piloso (Ali-Shtayeh *et al.*, 2000).

Desde los tiempos de Plinio, en su historia natural, así como también en viejos textos chinos y egipcios, existen registros donde se recomendaba el uso del *Aloe vera* para detener la caída temporal, parcial o total del cabello; lo que hoy día se conoce como alopecia. Hasta ahora, los resultados científicos de las investigaciones revelan datos muy interesantes. La patología del cuero cabelludo denominada alopecia seborreica, se debe a un exceso de secreciones sebáceas en el cuero cabelludo que terminan destruyendo los folículos pilosos donde nace el pelo, y como resultado sobreviene su caída. Este efecto se detiene si se logra regular el exceso de

estas secreciones sebáceas, mejorando la condición general del cuero cabelludo y reduciendo la pérdida del mismo. Aunque se logra la regeneración de zonas sin pelo, no se ha logrado hasta ahora el tan ansiado milagro de recuperar totalmente la cabellera cuando existe una importante caída y demasiadas zonas sin cabello pero si una recuperación significativa o el cese de su caída (Purti, 2005; Gampel, 2006; Prat, y Ribó, 2006; López, 2009; Roig, 2009; Campos-Santaella *et al.* 2013).

Aloe vera tiene capacidad para estimular la regeneración celular, la reparación de los tejidos, la cicatrización y nutrición capilar. En lo que respecta al tratamiento capilar, *Aloe vera* es una de las mejores fuentes naturales para mantener un cabello sano, ya que nutre profundamente a los folículos pilosos y favorece a que los mismos entren en su etapa activa, que es cuando generan el cabello. Todo esto se debe a su increíble cantidad de moléculas activas, entre las cuales se encuentran aminoácidos, vitaminas, polisacáridos y acemannano; la combinación ideal que hace de esta planta un eficaz tratamiento natural para estimular el crecimiento del cabello, detener su caída, y lograr que crezca sano y fuerte (López, 2009; Campos-Santaella *et al.*, 2013).

El cabello guarda una estrecha relación con las glándulas sebáceas, según se aprecia al arrancar un pelo de raíz. Estas glándulas se ocupan de que el cabello crezca sano y se mantenga lubricado, pero tanto el exceso de grasa como la insuficiencia de la misma generan efectos perjudiciales en el cabello; en el primer caso, provoca la obturación de los poros y, en consecuencia, el debilitamiento y consecuente caída del pelo, en el segundo lo transforma en un cabello frágil y quebradizo. El viento, el sol, el cloro de las piscinas o el salitre del mar, el calor de las saunas e incluso los componentes de muchos champús, son factores exógenos que repercuten sobre la salud del cabello (Purti, 2005; Gampel, 2006; Prat, y Ribó, 2006; López, 2009; Roig, 2009).

Aloe vera es muy eficaz para el cuidado del cabello, tanto el champús, como los acondicionadores dan buenos resultados en el cuidado del cabello

y del cuero cabelludo, su uso ayuda mucho al crecimiento, que esté sano y se regenere correctamente. El gel de *Aloe vera*, por su polaridad semejante a la del agua, penetra profundamente en la piel, facilitando el transporte de los nutrientes (aminoácidos, vitaminas y minerales) a las capas más profundas y la excreción de sustancias de desecho (exceso de grasa, suciedad y células muertas en descamación) para una mejor limpieza de impurezas (Purtì, 2005; Gampel, 2006; Prat y Ribó, 2006; López, 2009; Roig, 2009).

El cabello contiene además queratina, la cual se elabora en los folículos pilosos; el crecimiento sano del cabello depende en gran medida de la irrigación sanguínea de los folículos para el suministro de las sustancias nutritivas y protectoras esenciales para su crecimiento. En cabellos sanos, el gel de *Aloe vera* sirve como acondicionador al penetrar hasta las raíces con facilidad. Esta planta tiene sustancias de composición parecida a la queratina, la proteína que rejuvenece el cabello, dándole una apariencia más brillante, elástica y flexible. El cuidado del cabello mejora notablemente usando productos que contienen *Aloe vera* (Purtì, 2005; Gampel, 2006; Prat y Ribó, 2006; Roig, 2009).

No existe evidencia de que *Aloe vera* haga crecer el pelo, lo que si se ha confirmado es que previene y detiene la caída del cabello, a través de diversos mecanismos que contrarrestan los efectos adversos de origen exógeno y endógeno, los cuales en definitiva retardan la caída del cabello, regulan afecciones como caspa y dermatitis seborreica, activan la circulación sanguínea de la zona, eliminan los eczemas de la piel, regula la excesiva secreción de las glándulas sebáceas, responsables en gran medida de la alopecia y calvicie (Purtì, 2005; Gampel, 2006; Prat y Ribó, 2006; López, 2009; Roig, 2009; Campos-Santaella *et al.*, 2013). La aplicación regular de productos a base de *Aloe vera* conservan, mantienen y fortalecen el cabello, gracias a las antraquinonas que atenúan la tensión muscular en la cabeza, por sus componentes, aminoácidos, minerales y vitaminas que nutren y revitalizan el cuero cabelludo dando fuerza al cabello, calman la irritación

producida por eczemas, caspa o mala oxigenación del cabello y eliminan el exceso de grasa y caspa (Purti, 2005; Gampel, 2006; Prat y Ribó, 2006; López, 2009; Roig, 2009).

Aloe vera, además actúa como hidratante, antiséptico y antibiótico, aumentando de seis a ocho veces la producción de fibroblastos, lo que implica que favorece la regeneración celular; razón que también la hace eficaz en el tratamiento de otras afecciones cutáneas, así: manchas, cicatrices, arrugas, queloides, heridas isquémicas, acné, entre otras (Colea y Heard, 2007; López, 2009). En este estudio se aplicó el producto (MSC) en forma tópica como tradicionalmente se hace, éste se uso de forma externa para cicatrizar heridas, por su demostrada acción desinfectante y astringente en cultivo de tejidos para la proliferación de fibroblastos, que juegan un papel fundamental en el proceso de cicatrización de quemaduras, heridas y úlceras (García *et al.*, 2001; Colea y Heard, 2007; López, 2009).

El Profesor de Fisiología (Universidad de Texas) y jefe del laboratorio de investigación al norte de Texas, Ivan Danhof (1984), probó que la aplicación del gel de *Aloe* en la piel aumenta la producción de fibroblastos, estos ayudan en la fabricación del colágeno la cual es la proteína que controla el proceso de envejecimiento de la piel y las arrugas, esto favorece los resultados de este estudio en cuanto a los pacientes con cicatrices (Figs. 17-28), arrugas (Figs. 37- 40) tratados con el producto (MSC), elaborado a base de esta planta, donde se observo buenos resultados. A medida que se envejece, el colágeno comienza a desaparecer de la piel, causando la flacidez y las arrugas. El gel de esta planta ayuda a proteger las capas externas de la piel promoviendo la reorganización de las células de esta estructura. El probó posteriormente las propiedades hidratantes del *Aloe*, demostrando que la piel absorbe la humedad del gel tres o cuatro veces más rápidamente que la del agua (Danhof, 1984).

Los beneficios de esta especie son muy reconocidos, es una planta que gracias a la lignina logra penetrar en las tres capas de la piel, su efecto es astringente, es decir, produce una sequedad en la superficie de la piel

pero la hidratación es profunda, la cual, llega a las capas más profundas, cosa que otras cremas o productos no tienen (López, 2009; Moghaddasi y Kumar, 2011). Los ejemplares de esta investigación se recolectaron en fase lunar menguante, lo que implica que los metabolitos que se encuentran en esta planta están en altas concentraciones, lo que repercute en un mayor efecto de curación sobre la afección tratada en este estudio (3-40). *Aloe vera* tiene más de 200 componentes donde cada uno cumple su función, con las saponinas se regula el exceso de grasa en la piel, las antraquinonas quitan el exceso de bacterias y microorganismo que tenemos en la piel, las vitaminas específicamente la vitamina E son antioxidantes naturales que combaten los radicales libres que están en la piel y producen el temido envejecimiento, el germanio beneficia la circulación, frena los radicales libres y favorece la regeneración celular, estimula la producción de colágeno y elastina (Moghaddasi y Kumar, 2011).

Aloe vera ejerce estos efectos mediante aplicaciones tópicas de cremas y/o geles, pero su ingestión también manifiesta beneficios sobre la piel y mucosas; la cosmética bebible es algo aun incipiente, ya se están perfilando como otra manera segura de mejorar la salud integral (Moghaddasi y Kumar, 2011).

Los efectos más importantes que provoca el consumo de *Aloe* en la piel se deben a los aminoácidos, especialmente la valina, fenilalanina, leucina y lignina, los cuales actúan sobre los poros de la piel eliminando la obstrucción de todas aquellas sustancias que impiden la excreción de las sustancias de desecho, junto con los agentes externos que se mezclan con ellas. Las propiedades saponificadoras del *Aloe* derivan de la combinación de aminoácidos y polisacáridos capaces de transformar las grasas y contaminantes externos acumulados en sustancias jabonosas haciéndolas fácilmente eliminable durante el aseo diario. Esta limpieza en profundidad favorece los intercambios con el exterior, permitiendo que el agua que contiene el gel penetre, produciendo una hidratación profunda de la piel (Lorenz *et al.*, 2005; López, 2009).

El público en general conoce el gel de *Aloe vera* como humectante natural; sin embargo, también puede ser es un potente astringente con la propiedad de limpiar en profundidad las tres capas de la piel, eliminando las impurezas que obstruyen los poros y conductos glandulares, de manera que las sustancias nutritivas y el agua penetra con facilidad hasta la capa hipodérmica. Aunque es recomendable para todo tipo de piel, es especialmente eficiente para pieles grasas o acnéicas, conservando la humedad propia de la piel sin sensación grasosa (Lorenz *et al.*, 2005; López, 2009).

Otra de las propiedades de esta especie es su gran capacidad regeneradora, esta se basa fundamentalmente en las vitaminas (A, B1 ,B2, B6 y B12) y los polisacáridos presentes en el gel (glucomannano, pentosa, hexosa, galactosa, etc.), lo cual la convierten en un activo estimulante, su funciones principales consisten en flexibilizar las fibras elásticas de la dermis, fortalecer las fibras de colágeno y estimular la producción de las células epiteliales en el cuerpo mucoso de Malpighi (Lorenz *et al.*, 2005; López, 2009).

Aloe vera es mejor conocido por su efecto calmante y curativo en la quemaduras y otras heridas. Los estudios demuestran que el gel de esta planta cuando se aplica a una herida aumenta tanto la tasa de cierre de la herida y la resistencia a la tracción a través de la proliferación de las células, incluyendo las células de la piel, el hígado, los nervios y de sangre. El envejecimiento de la piel: es caracterizado por el adelgazamiento y plegamiento de la epidermis, combinado con la aparición de líneas de expresión, manchas y arrugas faciales. Los componentes de *Aloe vera* revierten estos cambios degenerativos de la piel estimulando la producción de colágeno y la síntesis de elastina; en esencia es una vuelta atrás del reloj biológico y de los efectos sobre la piel (López, 2009; Sampath *et al.*, 2010).

Entre las razones principales por las que *Aloe vera* se ha vuelto tan popular entre los consumidores están sus increíbles propiedades hidratantes. Los estudios demuestran que *Aloe vera* mejora la habilidad de la

piel para hidratarse a sí misma, ayuda en la eliminación de las células muertas de la piel y tiene un sistema eficaz que proporciona capacidad de penetración y facilita el transporte activo y pasivo de sustancias saludables a través de la piel. *Aloe vera* es un ingrediente ideal en los productos cosméticos y dermatológicos; es por ello que, en la actualidad es uno de los ingredientes más importantes en la fabricación artesanal e industrial de productos cosméticos, y se encuentra presente en más de 95% de los extractos dermatológicamente validados a nivel internacional (López, 2009; Sampath *et al.*, 2010; Roche, 2010).

Al envejecer, las paredes de arterias y venas se engrosan haciendo más difícil transportar en la sangre los nutrientes vitales hasta las células más externas de la piel, proceso esencial para mantener su flexibilidad y una apariencia más lozana. Considerando que la epidermis no tiene suministro de sangre propia, esta capa es la que resulta más beneficiada al aplicar producto con *Aloe vera*. La piel de una persona que usa un buen suplemento de *Aloe vera* resplandece, haciendo más juvenil y, por ende, la persona se siente y luce más joven (López, 2009). Ricardo Gampel sostiene que las alteraciones producidas en la piel por la edad y las radiaciones solares se deben a que los cambios degenerativos superan la capacidad regenerativa de la piel, lo que se traduce en la aparición de arrugas y cambios en la pigmentación de la piel. El gel de *Aloe*, en palabras de Gampel: "Previene el foto-envejecimiento prematuro, restablece el equilibrio entre los cambios degenerativos y regenerativos y estimula la síntesis de colágeno y fibras de elastina de la piel (Gampel, 2003).

Otros elementos importantes a considerar es que la piel es auto limpiante; no obstante, la limpieza regular es necesaria y esencial para su mantenimiento saludable, porque el aire, polvo y excesiva exposición al sol alteran sus características dejándola expuesta al maltrato diario; es aquí donde los productos elaborados a base de *Aloe* son bienvenidos. Esta planta tiene dos componentes: la ligninas que es una celulosa y polisacáridos que son hidratos de carbono, encargados de penetrar las tres capas de piel:

epidermis, dermis y la hipodermis, para expulsar las bacterias y los depósitos de grasa que obstruyen los poros. Al penetrar sus nutrientes naturales (minerales, vitaminas, aminoácidos y las enzimas), mejoran y estimulan la reproducción de nuevas células y eliminan las muertas (Lorenz *et al.*, 2005; López, 2009). Cuando la piel se debilita pierde su capacidad de auto limpieza, las células muertas unidas por la grasa, obstruyen los poros y reducen la función de las glándulas sudoríparas, dando lugar a la formación de puntos sebáceos e infecciones de la piel, que más tarde conllevan a la aparición de acné. *Aloe* por su poder regenerativo, cicatrizante, tonificador y de profunda penetración en la piel, se usa en cremas humectantes, cremas de noche, mascarillas, champúes, cremas tonificadoras y reductoras de grasa, etc. Además, de cremas bronceadoras y protectores solares (Lorenz *et al.*, 2005; López, 2009).

El queloide es un tumor del tejido de la cicatriz que se desarrolla cuando el cuerpo sigue produciendo tejido por varios meses o años, en vez de curar normalmente y ponerse blanca y plana. Es una cicatriz que se pone roja, dura, levantada y se queda así permanentemente. Este tipo de marcas abultadas surgen a consecuencia del crecimiento exagerado de tejido cicatrizante cuando la piel ha sufrido una lesión por quemaduras, acné, cirugía o corte accidental. En general son antiestéticas de carácter permanente, pero pueden hacerse menos visibles con tratamientos y cirugía plástica. La piel es un órgano que protege el interior del cuerpo humano y, por ello, se encuentra expuesta a recibir ataques de microorganismos, insectos, objetos afilados, golpes, rayos solares, viento y humedad, entre otros factores (López, 2009). La piel cuenta con dos importantes procesos para mantener su integridad; la renovación constante de sus capas que le da firmeza y elasticidad, y la “reparación mayor”, cuando sufre una herida o cortadura. Éste último, mejor conocido como cicatrización, donde el tejido perdido se sustituye por otro similar, constituido principalmente por colágeno. El nuevo tejido nunca es idéntico, ya que la estructura nueva adopta la forma de fibras cortas y desorganizadas que le dan aspecto distinto, más brillante y menos flexible, pero garantiza la protección de los órganos internos. A pesar

de su funcionalidad, algunas veces se forman cicatrices de apariencia dura, deforme y voluminosa, debido a un excedente de colágeno que, a su vez, es estimulado por sobreproducción de factor de crecimiento epidérmico, sustancia que coordina la regeneración de tejido (López, 2009).

Si bien es cierto que los científicos no han podido dilucidar todos los mecanismos de acción a través de los cuales las numerosas sustancias bioactivas presentes en la planta funcionan, y el efecto sinérgico de muchos de sus componentes continúa siendo un misterio, la realidad es que *Aloe vera* sigue siendo una fuente inagotable de compuestos útiles para la humanidad y cada día se descubre una nueva fórmula con resultados excepcionales que le aseguran el más alto sitio en la industria cosmética, farmacéutica y alimenticia.

Los planteamientos anteriores dan un sólido sustento a los resultados obtenidos en esta investigación para las personas que presentaron las afecciones: cicatriz (Figs. 17-28), ampollas (Figs. 29-32), manchas (Figs. 33 y 34), queloides (Figs. 35 y 36) y arrugas (Figs. 37-40), quienes fueron tratadas con el producto MSC.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación demuestran, sin lugar a dudas, la eficacia del producto MSC sobre ocho afecciones comunes de la piel, que padece una gran parte de la población mundial, las cuales pueden conllevar a trastornos psicológicos serios en algunas personas.

Los resultados obtenidos también sugieren que el producto MSC puede ser un tratamiento coadyuvante de otros tratamientos terapéuticos para patologías dérmicas tanto inflamatorias inducidas por el remplazo de corticoides de baja potencia, como en la cicatrización de heridas por acción directa sobre los tromboxanos, ya que al parecer no solo favorece la penetración de los principios activos sino su movilización hacia las capas más profundas de la piel, acelerando el proceso de regeneración celular necesario para la re-epitelización.

Finalmente, de acuerdo a los hallazgos de esta investigación se concluye que el producto MSC, es una alternativa excelente para el tratamiento de afecciones dérmicas, con tendencia a aumentar la tasa de éxito si se aplica en dosis adecuadas, en forma sistemática y durante períodos variables según el tipo de patología dérmica.

BIBLIOGRAFÍA

- Aedo, F. y Granados, J. 2000. La medicina complementaria en el mundo. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 12: 91-99.
- Albornoz, A. 1993. *Medicina Tradicional Herbaria*. Instituto Farmacoterápico Latino S. A. División de Fitoterapia y Productos Naturales. Caracas.
- Ali-Shtayeh, M.; Yaniv, Z. y Mahajna, J. 2000. Ethnobotanical survey in the Palestinian area: A classification of the healing potential of medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 73: 221-232.
- Alonso, M; Támbara, V; López, M.; Aguilar, J.; Mayo, O.; Prieto, E.; Cremata, J.; Gervig, G.; Kamerling, H. y Hardy, T. 2012. Aislamiento del acemannano inmunoestimulador active de *Aloe barbadensis* (Miller). *Biotecnología Aplicada*, 29(2): 87-101.
- Anderson B. 1983. *Aloe vera* juice: A veterinary medicament?. *The Compendium on Continuing Education for Practising Veterinarian*, 5: 364-368.
- Angell, M. y Kassirer, J. 1998. Alternative medicine-the risks of untested and unregulated remedies. *New England Journal of Medicine*, 339: 839-841.
- Anshoo, G.; Singh, S.; Kulkarni, S.; Pant, S. y Vijayaraghavan, R. 2005. Protective effect of *Aloe vera* L. gel against sulphur mustard-induced systemic toxicity and skin lesions. *Indian Journal of Pharmacology*, 37: 103-110.
- Antonio, V.; Nevenka, A.; Luis, D. y Roberto, L. 2010. El *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) como componente de alimentos funcionales. *Revista Chilena de Nutrición*, 32(3): 13-18.
- Arnold, E. (ed). 1976. *Nomenclatura y códigos biológicos*. Hiblume ediciones.Madrid.
- Atherton, P. 1998. *Aloe vera*: Magic or medicine? *Nurse Standards*, 12: 49-54.
- Baker, J.; Borris, R.; Cragg, G.; Gupta, M.; Iwu, M.; Madulid, D. y Tyler, V. 1995. Natural product drug discovery and development: New perspectives on international collaboration. *Journal of Natural Products*, 58: 1325-1357.
- Balandrín, M.; Kinghorn, A. y Farnsworth, N. 1993. Plant-derived natural products in drug discovery and development. *American Chemistry Society Symposium Series*, 534: 2-12.

- Ballam, L. y Heard, M. 2010. Pre-treatment with *Aloe vera* juice does not enhance the *in vitro* permeation of ketoprofen across skin. *Skin Pharmacology and Physiology*, 23: 113–116.
- Basante, W. 1996. Plan agronómico de zábila en la Península de Araya Informe gubernamental. Cumaná.
- Bedi, M. y Shenefelt, P. 2002. Herbal therapy in dermatology. *Archives of Dermatology*, 1138: 232-242.
- Bergamante, Y.; Ceschel, G.; Marazzita, S.; Rochi, C. y Fini, A. 2007. Effect of vehicles on topical application of *Aloe vera* and *Arnica montana* components. *Drug Delivery*, 14: 427-432.
- Berman, B.; Swyers, J. y Kaczmarczyk, J. 1999. Complementary and alternative medicine: herbal therapies for diabetes. *Journal of the Association for Academic Minority Physicians*, 10: 10–14.
- Berman, J. y Straus S. 2004. Implementing a research agenda for complementary and alternative medicine. *Annual Review of Medicine*, 55: 239–244.
- Bhat, K. 1981. *Herbolario Tropical*. Editorial Industria Gráfica Oriental. Cumaná.
- Bhat, K. 1993. *Herbolario Tropical: Una manera sencilla de vivir mejor*. Editorial Texto. Caracas.
- Boudreau, M. y Beland, F. 2006. An evaluation of the biological and Toxicological Properties of *Aloe barbadensis* (Miller), *Aloe vera*. *Journal of Environmental Science and Health*, 24: 103-154.
- Burke, F. y Thompkins, R. 1993. *Cobertura cutánea*. Tratado de Quemaduras. Interamericana McGraw Hill. Zaragoza.
- Butler, M. 2005. Natural products to drugs: Natural product derived compounds in clinical trials. *Natural Product Reports*, 22: 162-195.
- Campos-Santaella, Y. 1999. Sustancias biológicamente activas presentes en la especie *Aloe vera* L. Familia Aloaceae. Trabajo de Ascenso, categoría Profesor Agregado. Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná-Estado Sucre, Venezuela.
- Campos–Santaella, Y. 2006. Bioctividad secondary metabolites from plants and marine organisms. PhD thesis. Pharmacy Department, King’s College London, London.
- Campos-Santaella, Y.; Marcano-Romero, M.; Fermín, J. y Imery, J. 2013. Efecto del producto MSC, elaborado a base de *Aloe vera* (Linneo, 1758) sobre afecciones dérmicas. (En prensa).

- Can, A.; Akev, N.; Ozsoy, S.; Bolkent, S.; Bahriye, P.; Yanardag, R. y Okyar, A. 2004. Effect of *Aloe vera* leaf gel and pulp extracts on the liver in type-2 diabetic rat models. *Biology and Pharmacy Bulletin*, 27: 694-698.
- Carter, S. 1994. Aloaceae. en: *Flora of tropical east Africa*: 2:1-60.
- Castleman, M. 1991. *The healing herbs*: The ultimate guide to the curative power of nature's medicine. Rodale Press. Emmanus, PA-USA.
- Cera, L.; Hegggers, J.; Robson, M. y Duraccio, M. 1980. The therapeutic efficacy of *Aloe vera* cream (Dermaide Aloe (TM)) in termal injuries. Two case reports. *Journal of the Animal Hospital Association*, 16: 768-772.
- Chithra, P.; Sajithlal G. y Chandrakasan, G. 1998. Influence of *Aloe vera* on the healing of dermal wounds in diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 59(3): 195-201.
- Choi, S.; Son, B.; Son, Y.; Park, Y.; Lee, S.; Chung, M. 2001. The wound healing effect of a glycoprotein fraction isolated from *Aloe vera*. *Journal of Dermatology*, 145: 535-545.
- Cohen, S.; Rousseau, M. y Robinson, E. 2000. Therapeutic use of selected herbs. *Holistic Nursing Practice*, 14: 59-68.
- Colea, L. y Heard, C. 2007. Skin permeation enhancement potential of *Aloe vera* and a proposed mechanism of action based upon size exclusion and pull effect. *International Journal of Pharmaceutics*, 333: 10-16.
- Collins, C. y Collins, C. 1935. Roöntgen dermatitis treated with fresh whole leaf of *Aloe vera*. *American Journal Roentgenol*, 33: 396-397.
- Conner, J.; Gray, A.; Reynolds, T. y Waterman, P. 1987. Anthracene y chromone derivatives in the exudates of *Aloe rabaiensis*. *Phytochemistry*, 28(12): 3551-3553.
- Cordell, G. 2007. A vision for medicinal plants. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 6(4): 89-91.
- Corporación de Estudios Superiores de Oriente (CORPORIENTE). 1993. Planificación para la siembra de 150 hectáreas de zábila en la Península de Araya, Estado Sucre. Trabajo de apoyo para el proyecto planta procesadora de zábila. Cumaná.
- Cragg, G.; Newman, D. y Snader, K. 1997. Natural products in drug discovery and development. *Journal of Natural products*, 60: 52-62.
- Crewe, J. 1937. The external uses of *Aloe*. *Minnesota Medicines*, 20: 670-

673.

- Davis R.; Kabbani, J. y Maro, N. 1986. Wound healing and anti-inflammatory activity of *Aloe vera*. *Proceeding of the National Academy of Sciences*, 60: 67-79.
- Davis, R.; Kabbani, J. y Maro, N.1987. *Aloe vera* and wound healing. *Journal of The American Podiatric Medicine Association*, 77: 165–169.
- Davis, R.; Kabbani, J. y Maro, N. 2012. Potential prevention. Aloe Vera mouthwash may reduce radiation-induced oral mucositis in head and neck cancer patients Chinese. *Journal of Integrative Medicine*, 18(8): 635-640.
- Davis, R.; Di Donato, J.; Hartman, G. y Haas, R. 1994. Anti-inflammatory and wound healing activity of a growth substance in *Aloe vera*. *Journal American Podiatric Medicine Association* 84: 77–81.
- Delascio, F. 1985. *Algunas plantas usadas en la medicina empírica venezolana*. Dirección de Investigaciones Biológicas. Caracas.
- Delgado, R.; Sanabria, M.; González, R. y Cumana, L. 1994. *Plantas medicinales de Macuro*. Estado Sucre-Venezuela. *Revista Saber*, 6: 5-10.
- Danhof, I. 1984. Aloe cosméticos ¿Hace algo más?. *Naturals*. 3:10-18.
- Devesa, J. 1997. Germinación de semillas en algunas especies americanas. *Plantas con semillas*. Izco, J., Barrero, E., Bruguéz, M., Costa, M., Devesa, J., Fernández, F., Gallardo, T., Llimona, X., Salvo, E., Valdés, B. (eds) .McGraw-Hill, Madrid. Págs. 379-580.
- Djeraba, A. y Quere, P. 2000. *In vivo* macrophage activation in chickens with acemannan, a complex carbohydrate extracted from *Aloe vera*. *International Journal of Immunopharmacology*, 22: 365-372.
- Domínguez; Arzate,V.; Chanona, P.; Welti-Chanes, J.; Alvaro-Gonzalez, J.; Calderon-Domínguez, G.; Garibay-Febles, V y Gutiérrez-López, G. 2012. El gel de *Aloe vera*: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 11(1):23-43.
- Domínguez, I.; Gutiérrez, O.; López, O. y Naranjo, M. 2006. Beneficios del *Aloe vera* L. (sábila) en las afecciones de la piel. *Revista Cubana de Enfermería*, 23(3): 1-5.
- Dong-Jiann, H.; Lin, C.; Chen, H. y Yaw-Huei, L. 2004. Antioxidant and

- antiproliferative activities of sweet potato *Ipomoea batatas* (L) (Lam) constituents. *Botanical Bulletin of the Academic Society*, 45: 179-186.
- Dutta, A.; Mandal, G.; Mandal, C. y Chatterjee, M. 2007. *In vitro* antileishmanial activity of *Aloe vera* leaf exudate: A potential herbal therapy in leishmaniasis. *Glycoconjugate Journal*, 24: 81–86.
- Eisemberg, D.; Davis, R.; Etther, S.; Applel, S.; wilkey, S.; Van Rompay, M. y Kessler, R. 1998. Trends in alternative medicine used in the United States: Results of a follow-up National survey. *Journal of the American Medical Association*, 280: 1569-1575.
- Eshun, K. y He, Q. 2004. *Aloe vera*: a valuable ingredient for the food, pharmaceutical and cosmetic industries- a review. *Critical Review of Food Science and Nutrition*, 44: 91-96.
- Esteban, A.; Zapata, J.; Casano, L.; Martin, M y Sabatier, B. 2000. Peroxidase activity In *Aloe barbadensis* commercial gel: Probable role in skin protection. *Planta Medica*, 66: 724-727.
- Fairbaimn, J. 1980. Natural anthraquinone drugs. *Pharmacology*, 20(1): 2-122.
- Falanga, V. 1998. Wound healing and chronic wounds. *Journal of Cutaneous Medicine Surgery*, 3(1): 1–15.
- Feily, A. y Namazi, M. 2009. *Aloe vera* in dermatology: a brief review. *Giornale Italiano di Dermatología Venereologica*, 144: 85-91.
- Fox, T. 1999. *Aloe vera* revered, Mystery Healer. *Health Foods Business*, 4: 45-46.
- Fransworth, N. y Soejarto, D. 1985. Potential consequences of plant extinction in the United States on the current and future availability of prescription drugs. *Economic Botany*, 39: 231–240.
- Fulton, J. 1990. The stimulation of postdermabrasion wound healing with stabilized *Aloe vera* gel-polyethylene oxide dressing. *Journal of Dermatologic Surgery and Oncology*, 16: 460-467.
- Gage, D. 1999. *La Sábila*. Suavizante y curativo natural. Editorial Inner Traditions / Bear and Co. Rochester. Vermont-USA.
- Gallagher, J. y Gray, M. 2003. Is *Aloe vera* effective for healing chronic wounds? *Journal of Wound Ostomy Continence Nursing*, 30: 68–71.
- Gampel, R. 2003. Propiedades y utilidades de *Aloe vera* en las afecciones de la piel. *Fitoterapia y Etnobotanica*, 8: 1-15.

- Gampel, R. 2006. *Aloe vera, guía de orientación sobre las propiedades terapéuticas del jugo de Aloe vera (barbadensis, Miller) y sus aplicaciones*. Euro éxito Aloe S. L. Madrid.
- García, A.; Vizoso, A.; Ramos, A.; Piloto, J.; Pavón V. y Rodríguez, E. 2001. Estudio toxicogenético de un polisacárido del gel de *Aloe vera* L. *Revista Cubana Planta Médica*, 2: 106-112.
- Gjerstad, G. y Riner, T. 1968. Current status of *Aloe* as cures all. *American Journal of Pharmacology*, 140: 58.
- González-Quevedo, M. y Rodríguez, Q. 1990. Compendio de investigación sobre *Aloe barbadensis* Miller (zábila), cultivados en Cuba. Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias. Instituto Superior de Medicina Militar "Dr. Luís Díaz Soto", Ciudad de La Habana-Cuba.
- Ghosh, S. y Playford, R. 2003. Bioactive natural compounds for the treatment of gastrointestinal disorders. *Clinical Science*, 104: 547–556.
- Grierson, D. y Afolayan, A. 1999. An ethanobotanical study of plants used in the treatment of wounds in the Eastern Cape, South Africa. *Journal of Ethnopharmacology*, 67: 327–332.
- Grindlay, D. y Reynolds, T. 1986. The *Aloe vera* phenomenon: A review of the properties and modern uses of the leaf parenchyma gel. *Journal of Ethnopharmacology*, 16: 117-151.
- Grover, J. y Yadars, V. 2002. Medicinal plants of India with anti-diabetic potential. *Journal of Ethnopharmacology*, 81(1): 81-100.
- Gupta, R. y Flora, S. 2005. Protective value of *Aloe vera* against some toxic effects of arsenic in rats. *Phytotherapy Research*, 19: 23-28.
- Hasanuzzaman, M.; Ahamed, K.; Khalequzzaman, K.; Shamsuzzaman, A. y Vahar, K. 2008. Plant characteristics, growth and leaf yield of *Aloe vera* as affected by organic manure in pot culture. *Australian Journal of Crop Science*, 2(3): 158-163.
- Hamman, J. 2008. Composition and application of *Aloe vera* leaf gel. *Molecules*, 13: 1599-1616.
- Hans, J. 2009. *Aloe barbadensis* a legendary medicinal plant. *Pharmacognosy*, 15: 1-14.
- Hashem, D. y Kaviani, B. 2010. *In vitro* proliferation of an important medicinal plant *Aloe*- A method for rapid production. *Australian Journal of Crop Sciences*, 4(4): 216-2.
- Heggors, J.; Pelley, R. y Robson, M. 1993. Beneficial effects of *Aloe* in

- wound healing. *Phytotherapy Research*, 7: 48-52.
- Holdsworth, D. 1971. Chromones in Aloe species. Part 1. Aloesis, a C-glucosyl-7-hydrochromone. *Planta Medica*, 19: 322-325.
- Hongmei, W.; Yifang, Y.; Lei, G. y Yi, C. 2004. Determination of three compounds in *Aloe vera* by capillary electrophoresis. *Biomedical Chromatography*, 18: 112-116.
- Hotta, M.; Ogata, K.; Nitta, A; Hoshikawa, K.; Yanagai, M. y Yamazaki, K. 1989. *Useful plants of the world*. Heibonsha Limited Publishers. Tokyo.
- Huang, Q.; Shen, H. y Ong. C. 2004. Inhibitory effect of emodin on tumor invasion through suppression of activator protein-1 and nuclear factor-kappa β . *Biochemistry and Pharmacology*, 68: 361-371.
- Hutchings, H.; Wareham, K.;Baxter, J.; Atherton, P.; Kingham, J.; Duane, P.; Thomas, L.;Thomas, M.; Ch'ng, C y Williams, J. 2011. A randomised, cross-over, placebo-controlled study of *Aloe vera* in patients with irritable bowel syndrome: effects on patient quality of life. *International Scholarly Research Network Gastroenterology*, 9: 1-8.
- Hunt, L.; Arar, N. y Akana, L. 2000. Herbs, prayer, and insulin: use of medical and alternative treatments by a group of Mexican-American diabetic patients. *Journal of Family Practice*, 49: 216–223.
- Rajendran, A.; Narayananand, V. y Gnanavel, I. 2007. "Study of the trace elements in *Aloe vera* ".The International Aloe Science Council".URL: <http://iasc.org/certify.html> (2009-05-15).
- Imery, J. 2002. Anormalidades cromosómicas en la microsporogénesis de *Aloe vera* (L.) Burm.f. (Aloaceae). Trabajo para Ascender a la categoría de Profesor Asociado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.
- Imery, J. y Cequea, H. 2002. Anormalidades cromosómicas en la microsporogénesis de *Aloe vera* (L.) Burm.f. (Aloaceae). *Acta Botánica Venezuelica*, 25(2): 143-152.
- Jager, A.; Hutchings, A. y van Staden, J. 1996. Screening of Zulu Medicinal plants for prostaglandin-synthesis inhibitors. *Journal of Ethnopharmacology*, 52: 95–100.
- Jain, S. y De Fillips, A. 1991. *Medicinal plants of India*, Volumen 1. Algonac, Reference Publication. Michigan.
- Kayet, A.; Clark, R.; Sabar, R.; Vig, S.; Dhawan. K.; Hofbauer, R. y Kaye, M. 2000. Herbal medicines: Current trends in anaesthesiology practice -

- a hospital survey-. *Journal of Clinical Anesthesiology*, 12: 468-471.
- Kelmanson, J.; Jager, A. y van Staden J. 2000. Zulu medicinal plants with antibacterial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 69: 241-246.
- Klein, A. y Penneys, N. 1988. *Aloe vera*. *Journal American Academy of Dermatology*, 18: 714-20.
- Larionova, M.; González-Quevedo, M.; Coral, A. y Fueste, V. 1989. Estudio comparativo de las hojas y extractos de *Aloe arborescens* y *Aloe barbadensis*. Parte I. Actividad cicatrizante y compuestos atraquinónicos. *Revista Farmacéutica Cubana*, 23(3): 270-277.
- Lee, K.; Weintraub, S. y Byung, P. 2000. Isolation and identification of a phenolic antioxidant from *Aloe barbadensis*. *Free Radical Biology y Medicine*, 28: 261-265.
- Lee-Torres, C. 1997. *Remedios caseros en la medicina popular*. El uso de las plantas medicinales en los trastornos de la salud. Editorial Kinesis. Tercera Edición. Caracas-Venezuela.
- Liu, L.; Chen, X.; Wu, B. y Jiang, P. 2010. Influence of *Aloe* polysaccharide on proliferation and hyaluronic acid and hydroxyproline secretion of human fibroblasts *in vitro*. *Journal of Chinese Integrative Medicine*, 8(3): 256-262.
- López, M. 2004. *Aloe vera*. Actividades farmacológicas, indicaciones y reacciones adversas. *Fitoterapia*, 23(9): 96-100.
- López, M. 2009. *Aloe vera la planta de las mil caras*. Primera edición. Susaeta Ediciones, S. A. Madrid.
- Lorenz, A.; Gómez, B.; Cannata, V. y Corvalán, J. 2005. *Aloe vera*: usos en dermatología. *Acta Terapéutica y Dermatológica*, 28: 134.
- Mantle, D.; Gok, M. y Lennard, T. 2001. Adverse and beneficial effects of plant extracts on skin and skin disorders. *Adverse Drug and Toxicological Review*, 20: 89-103.
- Mayor, A.; Rodríguez, M.; Castellanos, E.; Vázquez, T.; Rojas A. y Jonhston, N. 2002. Efecto de *Aloe vera* L. sobre el índice opsonofagocítico en el paciente quemado. *Revista Cubana Planta Medica*, 7(3): 142-143.
- Mendonça, F.; Passarini, J.; Esquisatto, M.; Mendonça, J.; Franchini, C. y Santos, G. 2009. Effects of the application of *Aloe vera* (L.) and microcurrent on the healing of wounds surgically induced in Wistar rats. *Acta Cirúrgica Brasileira*, 24: 150-155.
- Mérola, R. 1986. *Plantas medicinales para la mujer*. Colección de Medicina Popular Venezolana. Vadell Hermanos Editores. Valencia.

- Miller, E. y Gay, S. 1992. *Collagen structure and function*. En: *Wound healing: Biochemical and Clinical Aspects*. Cohen, I.; Diegelmann, R. y Lindblad, W. (eds). Saunders Co., Philadelphia. 130–151.
- Miller, M. y Koltai, P. 1995. Treatment of experimental frostbite with pentoxifylline and *Aloe vera* cream. *Archives of Otorrinolaryngology Head and Neck Surgery*, 121: 678–680.
- Moghaddasi, S y Kumar, S. 2011. *Aloe vera* their chemicals composition and applications: A review. *International Journal of Biological and Medical Research*, 2(1): 466-471.
- Moon, E.; Lee, Y.; Lee, O.; Lee, M.; Lee, S.; Chung, M.; Park, Y.; Sung, C.; Choi, J. y Kim, K. 1999. A novel angiogenic factor derived *Aloe vera* gel: β -sitosterol, a plant sterol. *Angiogenesis*, 3: 117-123.
- Morgan, S.; Carneiro, T.; Pereira, S.; Morais, O. y Márlío, C. 2008. Effect of a dentifrice containing *Aloe vera* on plaque and gingivitis control. A double-blind clinical study in humans. *Journal of Applied Oral Science*, 16(4): 293-296.
- Morton, F. 1961. Folk uses and commercial exploitation of *Aloe vera* leaf pulp. *Economical Botany*, 15: 311-319.
- Morton, F. 1977. *Major Medicinal Plants*. Charles C. Thomas Publisher. Springfield.
- Moyer, K.; Davis, A.; Saggars, G.; Mackay, D. y Ehrlich, H. 2002. Wound Healing: The role of gap junctional communication in rat granulation tissue maturation. *Experimental Molecular Pathology*, 72:10–16.
- Mutsaers, S. y Laurent, G. 1995. Wound Healing: From entropy to integrins. *The Biochemist*, 17: 32–38.
- Okyar, A.; Can, A., Akew, N.; Baktir, G y Sütülpinar, A. 2001. Effect of *Aloe vera* leaves on blood glucose level in type 1 and 2 diabetic rat models. *Phytotherapy Research*, 15: 157-161.
- Oyewopo, A.; Oremosu, A.; Akang, E.; Noronha, C. y Okanlawon, A. 2011. Effects of *Aloe vera* (*Aloe barbadensis*) aqueous leaf extract on testicular weight, sperm count and motility of adult male sprague-dawley rats. *Journal of American Science*, 7(4): 20 29.
- Pecere, T.; Gazzola, V.; Mucignat, C.; Parolin, C.; Dalla Vecchia, F.; Cavaggioni, A.; Basso, G.; Diaspro, A.; Salvato, B.; Carli, M. y Pali, G. 2000. Aloe-emodin is a new type anticancer agent with selective activity against neuroectodermal tumors. *Cancer Research*, 60: 2800-2804.
- Peña, A. y Paco, O. 2007. Medicina alternativa: intento de análisis. *Anales de*

la Facultad de Medicina. Lima – Perú, 68(1): 87-96.

- Pereira, N. y Narváez, R. 1997. *Las recetas de oro de la zábila*. Segunda edición. Editorial Norma. Caracas.
- Postlethwaite, A. y Kang A. 1976. Collagen and collagen peptide-induced chemotaxis of human blood monocytes. *Journal of Experimental Medicine, 143*: 1299–1307.
- Poulsen, E. 2005. A double-blind, placebo-controlled study of a commercial *Aloe vera* gel in the treatment of slight to moderate psoriasis vulgaris. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, 19*: 326–331.
- Pugh, N.; Ross, S.; Elsohly, M. y Pasco, D. 2001. Characterization of aloeride, a new high-molecular weight polysaccharide from *Aloe vera* with potent immunostimulatory activity. *Journal of Agriculture Food and Chemistry, 49*: 1030-1034.
- Purti, I. 2005. *Aloe vera. Virtudes y cualidades de una planta milagrosa*. Editorial Rústica. Madrid.
- Prat, L. y Ribó, T. 2006. *El gran libro del Aloe vera*. Editorial RBA. Barcelona.
- Raghow, R. 1994. The role of extracellular matrix in post-inflammatory wound healing and fibrosis. *Fase Journal, 8*: 823–831.
- Rajendra, A.; Narayananand, V y Gnanavel, I.2007. "Study of the trace elements in Aloe vera". URL: <http://iasc.org/certify.html>(15/05/2009).
- Ramachandra, C. y Rao, P. 2008. Processing of *Aloe vera* leaf gel. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 3(2)*: 502-510
- Ramamoorthy, L.; Kemp, M. y Tizard, I.1996. Acemannan, a-(1, 4)-acetylated mannan, induces nitric oxideproduction in macrophage cell line RAW 264.7. *Molecular Pharmacology, 50*: 878-884.
- Reynolds, J.E.F. (ed). 1989. Martindale. *The Extra Pharmacopoeia London*: twentieth ninth edition. The Pharmaceutical Press. London.
- Reynolds, J. (ed).1993. *Martindale. The Extra Pharmacopoeia London*: thirtieth edition. The Pharmaceutical Press. London.
- Reynolds, T. y Dweck, A.1999. *Aloe vera* leaf gel: a review update. *Journal Ethnopharmacology, 68*: 3-37.
- Reynolds, T. (ed). 2004. *Aloe* chemistry. En: *Aloes The Genus Aloe*; CRC Press: Boca Ratón.
- Richardson, J.; Smith, S.; Mcintyre, M.; Thomas, R. y Pilkington, K. 2005.

Aloe vera preventing radiation induced skin reaction: A systematic literature review. *Clinical Oncology*, 17: 478-484

- Roberts, D. y Travis, L. 1995. Acemanan containing wound dressing gel reduces radiation induce skin reactions in C3H mice. *Journal of the International Research of Radiation Oncology Biology and Physics*, 32(4): 1047-1052.
- Roche, L. 2010. Impacto de la medicina natural y tradicional y sus técnicas afines en la atención primaria de salud. *Misión Médica Cubana*, 2: 1-5.
- Rodríguez-Domínguez, I.; Santana, O.; Recio, O. y Fuentes, M. 2006. Beneficios del *Aloe vera* L. (sábila) en las afecciones de la piel. *Revista Cubana de Enfermería*, 22(3): 1-5.
- Roig, O. 2009. *Aloe vera* el oro verde de su salud. De Vecchi Ediciones. Madrid.
- Rousseaux C. y Schachter H. 2003. Regulatory issues concerning the safety, efficacy and quality of herbal remedies. *Birth Defects Research B Developmental Reproductive Toxicology*, 68: 505–510.
- Rovatti, B. y Brennan, R. 1959. Experimental thermal burns. *Industrial Medicine and Surgery*, 28: 364-368.
- Rudolph, R.; Vande Berg, J. y Ehrlich, H. 1992. *Wound contraction and scar contracture*. En: *Wound Healing: Biochemical and Clinical Aspects*. Cohen, I.K.; Diegelmann, R.F. y Lindblad, W.J. (eds). Saunders Co. Philadelphia, 96–114.
- Rupali, N.; Himanshu, G.; Vinod, K.; Sahu y Himanshu, S. 2010. Studies on wound healing activity of gel formulation containing cow ghee and *Aloe vera*, *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 5: 50-54.
- Said, O.; Khalil, K.; Fulder, S. y Azaizeh, H. 2002. Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in Israel, the Golan Heights and the West-Bank region. *Journal of Ethnopharmacology*, 83: 251–265.
- Saleem, R., Shaheen, F., Bina, S., Muhammad, A.; Syed, A.; Amer, Q.; Ahsana D.; Syed, I.; Mahmood, H.; Shamim, A. and Syed, N. 2001. Hypotensive effect of chemical constituents from *Aloe barbadensis*. *Planta Medica*, 67 (8): 757-760.
- Sampath, K.; Bhowmilk, D. y Biswajit. C. 2010. *Aloe vera*; A potential Herb and Medicinal Importance. *Journal of Chemical and Pharmacology Research*, 2(1): 21-29.
- Shoshan, S. 1981: Wound healing. *International Review of Connective*

Tissue Research, 9: 1–26.

- Schneé, L. 1984. *Plantas comunes de Venezuela*. Tercera edición. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Sheets, M.; Unger, B.; Giggelman, G. y Tizard, I. 1991. Studies of the effect of acemannan on retrovirus. *Molecular Biotherapy*, 3:41-45.
- Sexana, V. y Chavrasia, S. 2000. 7-hydroxy, 6, 3', 4''-trimethoxy isoflavone-s-0- α -L-rhamno-pyranosyl (1-6)-0 β -D-glucopyranoside of *Aloe vera*. *Journal Institute of Chemistry*, 72: 112-116.
- Silva, F. y Abraham, A. 1981. The potentiality of the Israeli flora for medicinal purposes. *Fitoterapia*, 52: 195-200.
- Simal, S.; Femenía, A.; Llull, P. y Roselló, C. 2000. Dehydration of the *Aloe vera*: simulation of drying curves and evaluation of functional properties. *Journal of Food Engineering*, 43: 109-114.
- Skousen, M. 1979. *The ancient Egyptian medicine plant: Aloe vera*. Cypress (California): *Aloe vera* Research Institute. California.
- Soejarto, D. 1996. Biodiversity prospecting and benefit sharing: perspectives from the field. *Journal of Ethnopharmacology*, 51:1-15.
- Soejarto, D. y Fransworth, N. 1989. Tropical rain forests: Potential source of new drugs?. *Perspectives in Biology and Medicine*, 32: 244-256.
- Sokal, R. y Rohlf, F. 1981. *Biometry*. Second edition. Freeman and Company. New York.
- Steenkamp, V. y Stewart, M. 2007. Medicinal applications and toxicological activities of *Aloe* products. *Pharmaceutical Biology*, 45(5): 411-420.
- Stephen, C.; Davis, BS. y Pérez, R. 2009. Cosmoceuticals and natural products: Wound healing. *Clinics in Dermatology*, 27: 502–506.
- Surjushe, A.; Vasani, R. y Saple, D. 2008. *Aloe vera*: a short review. *Indian Journal of Dermatology*, 53(4): 163-166.
- Swanson, L. 1995. Therapeutic value of *Aloe vera*. *U.S. Pharmacy*, 20: 26-35.
- Szigethi, M. 2008. "Medicina Alternativa". Organización Mundial de la Salud". [http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs134/es/index.html\(14/12/2008\)](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs134/es/index.html(14/12/2008)).
- Tindle, H.; Davis, R.; Phillips, R. y Eisemberg, D. 2005. Trend in use of complementary and alternative medicine by US adults. *Alternative Therapy Health Medicine*, 11: 42-49.

- Tyler, V.; Brady, L. y Robbers, J. 1981. *Pharmacognosy*, Octava edición. Lea and Febiger editors. Philadelphia.
- Trease, G. y Evans, W. 1988. *Tratado de farmacognosia*. Décimo tercera edición. Nueva Editorial Interamericana. Ciudad de México.
- Van-Wyk, B. y Smith, G. 1996. *Guide to the Aloes of South Africa*. Briza publications. Pretoria.
- Vázquez, B.; Avila, G.; Segura, D. y Escalante, B. 1996. Antiinflammatory activity of extracts from *Aloe vera* gel. *Journal of Ethnopharmacology*, 55, 69-75.
- Vega, A.; Nevenka, C.; Díaz, L. y Lemus, R. 2005. El *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) como componente de alimentos funcionales. *Revista Chilena de Nutrición*, 32(3): 13-18.
- Visuthikosol, V.; Chuwchuen, B.; Sukwanarat, Y., Sriurairatana, S. y Boonpucknavig, V. 1995. Effect of *Aloe vera* gel to healing of burn wound-a clinical and histology study. *Journal of Medicine Association Thai*, 78: 403-409.
- Vogler, B. y Ernst E. 1999. *Aloe vera*: a systematic review of its clinical effectiveness. *Brazilian Journal of General Practitioners*, 49(447): 823-828.
- Wichtl, M. 1994. Herbal drugs and phytopharmaceuticals. CRC Press. Boca de Ratón, Florida.
- Womble, D. y Helderman, J. 1992. The impact of acemannan on the generation and function of cytotoxic T-lymphocytes. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 14: 63-77.
- Yagi A.; Hamano S.; Tanaka T.; Kaneo Y.; Fujioka T. y Mihashi K. 2001. Biodisposition of FITC-labeled aloemannan in mice. *Planta Medica*, 67(4): 297-300.
- Zambrano, H. 2005. Perfil preliminar del mercado de la zábila (*Aloe barbadensis* Mill.) en el estado Falcón, Venezuela. *Bioagro*, 17(2): 85-92.
- Zelaya-Lozano, E.; León-Lozano, L y Vélez-Osejo, S. 1998. Tratamiento local de quemaduras térmicas con gel concentrado de *Aloe vera* y membrana de amnios en niños menores de 5 años de edad. *Honduras Pediátrica*, 19(4): 3-6.
- Zhang, L. y Tizard, I. 1996. Activation of a mouse macrophage cell line by acemannan: the major carbohydrate fraction from *Aloe vera* gel. *Immunopharmacology*, 35:119-128.

ANEXOS

ANEXO 1. DESCRIPCION BOTANICA DE LA PLANTA.

REINO: Plantae.

DIVISION: Magnoliophyta.

CLASE: Liliopsida.

ORDEN: Asparagales.

FAMILIA: Aloaceae.

GÉNERO: *Aloe*.

ESPECIE: *Aloe vera*

NOMBRE COMÚN: Zàbila



ANEXO 2: ENTREVISTA A LOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN: **EFFECTO DE UN PRODUCTO NATURAL ELABORADO A BASE DE UNA ESPECIE VEGETAL CONOCIDA SOBRE AFECCIONES DÉRMICAS**, GRUPO FARMACOGNOSIA.



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
CUMANÁ-VENEZUELA

ENTREVISTA A LOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN: **EFFECTO DE UN PRODUCTO NATURAL ELABORADO A BASE DE ESPECIE VEGETAL CONOCIDA SOBRE AFECCIONES DÉRMICAS**, GRUPO FARMACOGNOSIA

Participante:

C.I.: _____ **Edad:** _____ **Sexo:** F ()* M () **Tono de piel:**

Tipo de piel: Seca (); Normal (); Grasa (); Otro () especifique:

Lesión cutánea: Cáncer (); Psoriasis (); Acné (); Queloides ();
Manchas (); arrugas (); Dermatitis (); Quemaduras (); Otra (),
especifique _____ **Duración:** _____

Tratamiento(s) previo(s): Crema (); Ungüento (); Loción ();
Radiaciones (); Otro ()

Especifique _____ **Alergias** (), especifique:

Otras drogas: Hipertensión (); Antidiabéticos (); Inmunosupresores ();
Otros,
especifique _____

Observaciones adicionales _____

Dirección:

Teléfonos de contacto:(Hab.)
:_____ **(Ofc.)**:_____
(Cel.):_____

***NOTA:** Si la persona encuestada es de sexo femenino, no podrá participar en el presente estudio de encontrarse embarazada. Asimismo, las participantes no embarazadas se comprometen a evitar embarazo durante los tres meses de duración de esta investigación.

ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN GRUPO FARMACOGNOSIA.



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
CUMANÁ-VENEZUELA

**Título de la investigación: EFECTO DE UN PRODUCTO NATURAL
ELABORADO A BASE DE UNA ESPECIE VEGETAL CONOCIDA SOBRE
AFECCIONES DÉRMICAS.**

Investigador Principal: Dra. Ysabel Campos Santaella

PARTE I: INTRODUCCIÓN

La presente investigación sigue los lineamientos, desde el punto de vista ético, establecidos en la Declaración de Helsinki enunciada en 1964 por la Asociación Médica Mundial (primer y, hasta ahora, más importante documento para todos aquellos que trabajan con seres vivos, especialmente humanos, y donde por primera vez se mencionan los comités de evaluación de la investigación en su versión de 1975), a fin de preservar la integridad y los derechos de los sujetos de estudio así como el manejo y uso de los resultados de dicha investigación.

A los fines pertinentes, se describirá detalladamente el objetivo de esta investigación así como los alcances y manejo de la información obtenida, de tal manera que los participantes tengan pleno conocimiento sobre el importante papel que desempeñarán en dicha investigación, conociendo de antemano los pros y contras de la misma, antes de emitir su consentimiento.

PARTE II: INFORMACIÓN GENERAL

Esta investigación va dirigida hacia hombres y mujeres, mayores de edad, quienes presenten diferentes tipos de afecciones en la piel, causándole dificultades en su modo, tiempo y estilo de vida; y que, además, deseen participar voluntariamente en el estudio.

Nosotros, Dra. Ysabel Campos Santaella, Coordinadora del Grupo Farmacognosia y el Dr. José Imery Buiza, Coordinador del Herbario Isidro Ramón Bermúdez Romero, ambos profesores adscritos al Departamento de Biología de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, conjuntamente con el Br. Medardo José Marcano Romero, estudiante del mismo departamento y quien realiza su Tesis de Grado bajo nuestra tutoría, estamos investigando sobre el mejoramiento de afecciones dérmicas en seres humanos a través de la implementación del producto Magie Skin Care (MSC) de origen vegetal, como parte de un proyecto mayor orientado a la búsqueda de sustancias medicinales a partir de fuentes naturales que contribuyan a la elaboración de nuevos fármacos sin o con escasos efectos secundarios. A los efectos, contaremos con el apoyo de la reconocida dermatóloga, Dra. Anabella de Sanabria. A continuación le suministraremos información relevante sobre la investigación a realizar con la finalidad de solicitar su colaboración. Lea detenidamente los detalles de la investigación, consulte con otras personas si así lo desea, antes de decidirse a participar. Es factible que tenga dudas o interrogantes que desee aclarar, las cuales puede manifestar a cualquiera de los miembros del equipo de trabajo.

Los resultados obtenidos serán de carácter anónimo (a menos que algún hallazgo particular requiera lo contrario, para lo cual se solicitará nuevamente su autorización escrita).

PARTE III: DESCRIPCION DEL ESTUDIO A REALIZAR

a) Título de la investigación

Efecto de un Producto Natural Elaborado a Base de una Especie

Vegetal Conocida, sobre Afecciones Dérmicas.

b)Objetivo

Evaluar el efecto de un producto natural (sin aditivos químicos) elaborado a base de una especie vegetal conocida, sobre afecciones dérmicas.

c)Procedimientos y Protocolo

El producto natural, en forma de gel, estéril, 100% elaborado a base de una planta, y presentado en envases conteniendo alícuotas de 50ml, se suministrará regularmente a cada participante, según lo requiera el tipo y la extensión de la afección cutánea que presente. Los participantes se lo aplicarán directamente en la afección de piel, una vez al día, en horas de la noche, por un periodo de 2 a 3 meses, de acuerdo a la evolución de la zona de aplicación del producto. Se evaluará el progreso de la afección cutánea cada 15 días, observando las características en vivo y mediante fotografías seriadas. No se utilizará, de manera simultánea, ningún otro medicamento que pueda interferir en forma directa sobre la afección de piel que se está tratando.

Es oportuno mencionar que el producto natural puede ser aplicado a diferentes tipos de afecciones dérmicas en un mismo participante. Usualmente, cuando se trabaja con seres humanos, se estila el uso de una sustancia inocua de apariencia similar, en cuanto a su naturaleza y a la percepción del participante, al producto objeto de estudio, a la que se le denomina *placebo*, ya que ello permite evaluar el efecto del mismo sin que interfieran ideas preconcebidas sobre dicho producto;. En el caso particular que nos ocupa, no fue posible utilizar un placebo ya que la especie vegetal utilizada tiene una naturaleza única cuya apariencia solo podría imitar sus características mediante el uso de aditivos que comúnmente guardan relación con medicamentos dermatológicos y, por tanto, van a

interferir con el efecto que se quiere evaluar. En consecuencia, solo los miembros del grupo de investigación tendrán acceso a tal información.

d)Beneficios

En la actualidad, nuestras comunidades se ven afectadas por una gran variedad de enfermedades o problemas cutáneos, cuya gravedad en algunos casos conlleva al rechazo de la persona afectada debido a los cambios en su apariencia general, y por ende, repercute no solo en el modo y estilo de vida de esa persona sino también en su estado mental. Aunado a ello, la escasa efectividad o efectos secundarios perjudiciales, así como también el continuo y exagerado aumento en el precio de los medicamentos, restringe o anula las posibilidades de curación de lesiones simples que en algunos casos se transforman en graves por la carencia de recursos.

e)Riesgos

En toda investigación existen riesgos calculados, que pueden ser previstos basados en estudios previos relacionados, diferencias propias que presenta cada uno de los participantes, las cuales le confieren una mayor o menor resistencia o capacidad de respuesta a la acción de agentes externos, ya que cada individuo o persona puede reaccionar de manera distinta. A pesar de estas consideraciones, se ha comprobado científicamente que el nivel de riesgo se reduce significativamente cuando la aplicación del producto a probar es vía externa, especialmente si éste es natural o no contiene aditivos químicos.

f)Manejo de Resultados

Los resultados que se obtengan solo serán utilizados con fines académicos y científicos de interés nacional e internacional tales como, conferencias, seminarios, publicaciones científicas, etc. En

caso de encontrar un resultado que requiera análisis posterior para validar este hallazgo se le informara sobre la necesidad de utilizar sus datos personales para lo cual será necesario que Ud. autorice su divulgación firmando un documento adicional donde otorgue su consentimiento. Si en el futuro, esta investigación conllevara, en forma directa, a la elaboración comercial del producto, los participantes tendrán derecho al suministro gratuito de éste para su tratamiento.

PARTE IV: FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO

a) DATOS DEL PARTICIPANTE

Nombre: _____

C.I.: _____ **Edad:** _____ **Sexo:** F ()* M ()

Dirección:

Teléfonos de contacto: (Hab.): _____ **(Ofc.):**
_____ **(Cel.):** _____

b) OBSERVACIÓN IMPORTANTE:

La solicitud de consentimiento se hace con el fin primordial de velar por la protección y seguridad de los participantes, responsabilidad fundamental que tienen los investigadores en este tipo de estudios. Su participación es absolutamente voluntaria, es decir que puede elegir libremente si desea participar o no hacerlo. Lea cuidadosamente el formulario. Consulte a otras personas o preferiblemente a los integrantes del

Grupo de Investigación, quienes podrán brindarle la información necesaria o

aclarar sus dudas. No tiene que decidir de inmediato. Aún después de haber aceptado, Ud. puede cambiar de idea y es libre de retirarse si así lo desea.

c) CONSENTIMIENTO:

Yo, _____, antes identificado, ACEPTO participar en el estudio de investigación: **Efecto de un Producto Natural Elaborado a Base de una Especie Vegetal Conocida, sobre Afecciones Dérmicas**. Si durante el desarrollo del experimento surgiera algún efecto nocivo derivado del uso del producto natural en prueba, me comprometo a suspender su aplicación de inmediato y asumo cualquier responsabilidad que de ello se derive. Asimismo, autorizo a los integrantes del Grupo Farmacognosia a utilizar los datos derivados de esta investigación solo para fines científicos-académicos que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de las personas que padecen enfermedades u otras afecciones de la piel.

Firma Conforme

Si desea contactarnos, comuníquese a los siguientes teléfonos:

Dra. Ysabel Campos Santaella 0412 839 4686 (Cel.) (Ofc.) 0293 400 2125

Dr. José Imery Buiza 0416 321 8529 (Cel.) (Ofc.) 0293 400 2226

Br. Medardo Marcano Romero 0424 256 9526 (Cel.) (Hab.) 0293 414 5007

HOJA DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	Efecto de un Producto Natural a base de la especie <i>Aloe vera</i> (Linneo, 1758), sobre afecciones Dérmicas.
---------------	---

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Marcano R. Medardo J	CVLAC	15111626
	e-mail	Josmarcano75@gmail.com
	e-mail	Jmarcano244@yahoo.com.ve

Palabras o frases claves:

Afecciones dérmicas, Producto natural, anti-inflamatorio, Medicina alternativa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Biología
	Farmacognosia
	Productos naturales

Resumen (abstract):

Aloe vera es una planta de uso popular en el tratamiento de algunas enfermedades de la piel y de aplicación frecuente en la cosmetología, siendo componente esencial de diversas cremas, lociones o geles, usadas como humectante y reconstituyente del tejido epitelial. Los productos que contienen *Aloe vera* son de primera elección en el tratamiento de ciertas patologías dérmicas, tanto inflamatorias, en reemplazo de corticoides de baja potencia, como en la cicatrización de heridas. Además, representa una alternativa para numerosas afecciones de la piel, bien como coadyuvante de otras terapias ó preparando la piel para una mejor penetración y movilización de sus principios activos. La presente investigación consideró pertinente evaluar el efecto curativo del producto natural Magic Skin Care (MSC) elaborado a base de *Aloe vera* sobre afecciones dérmicas. A los participantes, seleccionados en base a criterios preestablecidos, se les aplicó el producto elaborado con *Aloe vera*, sin aditivos exógenos, una vez al día durante 3 meses. Las afecciones consideradas fueron: quemaduras, queloides, manchas, arrugas, alopecia, calvicie y cicatrices. Los datos se analizaron cualitativamente, a través de registros fotográficos y representaciones gráficas que mostraron la evolución de las afecciones dérmicas y cuantitativamente, aplicando el análisis estadístico de medidas repetidas a un nivel de significación $P < 0,05$. La valoración clínica final de la evolución de las afecciones dérmicas en los individuos tratados, demuestra, sin lugar a dudas, el efecto curativo del producto MSC; las afecciones dérmicas de los participantes mejoraron de un 52,5% hasta el 80% o se curaron completamente (100%). En cuanto a los casos que no alcanzaron el 100% de sanación, resultó evidente que la mayoría requiere un tiempo más prolongado de aplicación del producto. El análisis cuantitativo reveló que todas las afecciones mejoraron significativamente, incluso aquellas donde no se alcanzó la curación total. Los resultados más sorprendentes se observaron en las quemaduras, alopecia y calvicie (100%). Se concluye que el producto MSC ejerce un efecto significativo en el mejoramiento de las afecciones dérmicas evaluadas, solo que es necesario adecuar el tiempo de aplicación según los requerimientos de la afección dérmica.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Ysabel campos-Santaella	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>
	CVLAC	8309182
	e-mail	ysabelita63@yahoo.co.uk
	e-mail	
Oscar Crescente	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> U <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	2740590
	e-mail	ocrescente@gmail.com
	e-mail	
Leonor Brito	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> U <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	leonorbritolara@gmail.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

Colocar fecha de discusión y aprobación:

2013	10	21
------	----	----

Lenguaje: SPA

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis-marcanom.doc	Aplication/word

Alcance:

Espacial: _____ (Opcional)

Temporal: _____ (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Licenciado en Biología

Nivel Asociado con el Trabajo: **Licenciado**

Área de Estudio:

Biología

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente Núcleo de Sucre

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *[Firma]*
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

[Firma manuscrita]

JUAN A. BOLAÑOS CUNVELO
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.

Esta hoja tiene que estar personalizada por el autor (es)



Autor



Asesor