



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Química

ALOE VERA

Trabajo Monográfico Mancomunado

Que para obtener el título de:

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P r e s e n t a n :

Laura Georgina Hurtado Chávez

Martha Luz Martínez Martínez

1983-84



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	PAGINA.
INTRODUCCION. -----	1
I.- GENERALIDADES. -----	3
I.1 Clasificación Botánica. -----	3
I.2 Nomenclatura. -----	4
I.3 Género. -----	4
I.4 Habitat. -----	5
I.5 Descripción Botánica. -----	6
I.6 Parte del <u>Aloe Vera</u> usada como Droga. -----	11
II.- COMPONENTES QUIMICOS DEL <u>ALOE VERA</u> . -----	13
II.1 Generalidades sobre los Componentes. -----	14
II.2 Propiedades Físicas y Químicas de los Componentes - del <u>Aloe Vera</u> . -----	31
II.3 Análisis Cualitativo de los Componentes del <u>Aloe Ve</u> <u>ra</u> . -----	36
III.- ACCION FARMACOLOGICA. -----	45
III.1 Acción del <u>Aloe Vera</u> sobre la piel dañada. -----	51
III.2 Acción antiinflamatoria del gel de <u>Aloe Vera</u> . -----	54
III.3 Acción inhibitoria de la formación de histamina en- la mucosa gástrica (anti-úlceras). -----	57
III.4 Acción Bactericida del gel de <u>Aloe Vera</u> . -----	58
III.5 Acción Antineoplásica. -----	59

IV.- ACCION COSMETICA. -----	64
IV.1 Acción Humectante de la Piel. -----	66
IV.2 Acción del gel de <u>Aloe Vera</u> sobre el cabello. -----	69
IV.3 Acción sobre manchas y cicatrices. -----	72
IV.4 Acción protectora contra los rayos solares. -----	73
V.- <u>ALOE VERA</u> COMO MATERIA PRIMA EN COSMETOLOGIA. -----	75
V.1 Presentaciones del <u>Aloe Vera</u> usadas en cosméticos.--	75
V.2 Estabilidad del gel de <u>Aloe Vera</u> . -----	79
V.3 Usos del <u>Aloe Vera</u> en cosméticos y otros productos.-	83
V.4 Esquema del Procesamiento del <u>Aloe Vera</u> . -----	84
V.5 Formulaciones de Productos con <u>Aloe Vera</u> . -----	85
VI.- PRODUCTOS COMERCIALES CON <u>ALOE VERA</u> . -----	97
VI.1 En México. -----	97
VI.2 En Estados Unidos. -----	98
VII.- DISCUSION. -----	100
VIII.- CONCLUSIONES. -----	104
IX.- BIBLIOGRAFIA. -----	105

INTRODUCCION

La investigación de las plantas que poseen propiedades terapéuticas siempre resulta de gran interés, ya que nos lleva al conocimiento de una variedad de principios activos que significan una fuente de fármacos.

Una de las plantas medicinales más antiguamente conocida, es el Aloe vera. Fue llamada la "vara del cielo" por los indios americanos- Marco Polo observó que los chinos la usaban como una medicina y como una "poción embellecedora". Cleopatra dijo que atribuía su belleza a esa planta, y Alejandro el Grande conquistó una isla para adquirir la planta y usarla como un remedio para las heridas de sus soldados.

A través de los años, el Aloe vera y sus cualidades medicinales y cosméticas, se han puesto en práctica para usarlos en heridas, contra insomnio, desórdenes estomacales, constipación, hemorroides, comezón, dolor de cabeza, pérdida de pelo, enfermedades de la boca y las encías, dolencias del riñón, quemaduras de sol, úlceras, cuidado de la piel y artritis. Actualmente, esta planta es motivo de amplias investigaciones, sobre todo en Estados Unidos, donde se han realizado estudios para comprobar su efectividad terapéutica en las afecciones mencionadas.

En México sólo se conocen algunas de las propiedades de es

ta planta, por lo cual, en este trabajo bibliográfico se expone toda la información hallada acerca del Aloe vera y sus acciones farmacológica y cosmética. Además de dar a conocer dichas acciones, este trabajo tiene como otro de sus objetivos, tratar de dar una explicación de las acciones, en base a los componentes químicos de la planta y la acción que cada uno de ellos ejerce sobre el organismo.

El objetivo final de esta investigación bibliográfica, es que a partir de ella se despierte el interés hacia el estudio profundo de las acciones del Aloe vera y posteriormente iniciar el desarrollo de productos de esta planta, para uso farmacológico y cosmético; tomando en cuenta la versatilidad de sus acciones y la facilidad de obtener la planta en nuestro país.

C A P I T U L O I

GENERALIDADES

I.1 Clasificación Botánica.

Durante el estudio de esta planta se le asignaron diferentes nombres, dependiendo del clasificador:

NOMBRE CIENTIFICO	CLASIFICADO POR:
Aloe vulgaris	Lamarck
Aloe vera	Linneo
Aloe chinensis	Baker
Aloe barbadensis	Miller

El nombre científico dado por Linneo es el más utilizado, - aún cuando los otros nombres se siguen mencionando.

Clasificación

Reino: Vegetal
 Subreino: Fanerógamas
 Tipo: Angiospermas
 Clase: Monocotiledóneas
 Orden: Liliiflorae
 Familia: Liliáceas

Género: Aloe

Especie: Vera

I.2 Nomenclatura.

El nombre vulgar con el que se conoce al Aloe vera en México es "zábila".

En otros lugares esta planta ha recibido los siguientes nombres:

En India: Ghrita-kumari

En Malasia: Jadam

En China: Lu-hui

En Portugal: Erva-babosa

En Grecia: Italia, Alemania, U.R.S.S. Francia y Hawaii:

Aloe vera.

I.3 El Género Aloe.

La palabra Aloe deriva del árabe Alloeh o del hebreo halal y significa sustancia brillante y amarga. Existen alrededor de 200 especies de este género, de las cuales la mayoría son nativas de África, sin embargo han sido ampliamente distribuidas en otros continentes. Los Aloes son xerófitas típicas y están constituidos por plantas herbáceas, arbustos y árboles, que po--

seen espigas de flores blancas, amarillas o rojas, con hojas carnosas, fuertemente cutinizadas, que suelen tener espinas en sus bordes y se asemejan un tanto al agave o planta centenaria. Un ejemplo del tipo herbáceo es el Aloe vera y del tipo arborescente es el Aloe ferox.

En la actualidad se cultivan a gran escala, aquellas especies de Aloe que se utilizan para la obtención de la droga y son principalmente: la variedad de El Cabo de Aloe ferox y sus híbridos, la variedad de Curacao de Aloe vera, las variedades Socotrina y de Zanzíbar de Aloe perry. (2)

I.4 Habitat.

El Aloe vera es nativo del Sur y Este de Africa, pero fue introducido en las Islas Barbados en el siglo XVII. Se cultivó en considerable escala en Barbados hasta mediados del siglo XIX, pero desde entonces esta industria parece haberse extinguido. - El Aloe vera también es llamado Aloe de Curacao, Aruba y Bonaire.

Actualmente se cultivan ciertas especies para su producción industrial, en Venezuela, Curacao y Sudáfrica. En Estados Unidos de Norteamérica se cultiva a gran escala debido a su creciente uso en la industria cosmética y farmacéutica. En México se han encontrado varias especies de Aloe, siendo el Aloe vera - la mejor aclimatada en forma espontánea. (1)

El siguiente mapa indica la localización del Aloe vera en la República Mexicana.

I.5 Descripción Botánica.

I.5.1 Descripción general de la planta.

El Aloe vera es una planta con tiesas rosetas basales, de hojas grandes, suculentas, subulatas, planas o ligeramente cóncavas por la superficie superior y fuertemente redondeadas por la inferior.

El color de las hojas es verde guisante y cuando son jóvenes están moteadas en blanco. (3)

El florecimiento aparece en la primavera y forma un denso racimo de flores tubulares, de color amarillo o rojo brillante, están dispuestas a lo largo de un frondoso tallo elongado, flexible, muchas veces se elevan por encima de las hojas. (Fig. 1)





FIGURA 1

FLOR Y FRUTO

Las flores están en pedúnculos solitarios con brácteas delgadas, cada flor está acompañada de una escamita coriácea. El perigonio es tubular y derecho, o curvado de 6 tépalos coherentes, se encuentran unidos en un tubo levemente encorvado, tiene 6 estambres, algo salientes, cuyos filamentos insertan en la parte basal de las anteras introrsas. El ovario es trilocular con varios óvulos en cada cavidad. La cápsula contiene varias semillas. (3) (Fig. 2).

- a) Rama con flores
- b) Flor
- c) Corte de una flor
- d) Estambres
- e) Corte de ovario
- f) Diagrama floral

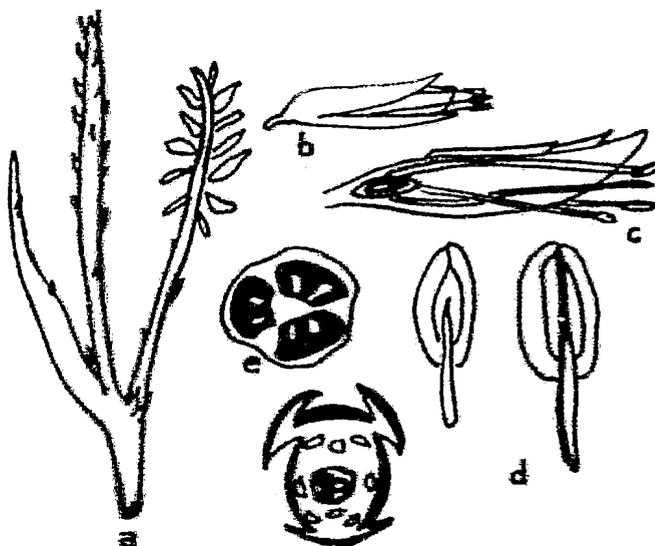


FIGURA 2

I.5.2 Descripción macroscópica de la hoja de Aloe vera.

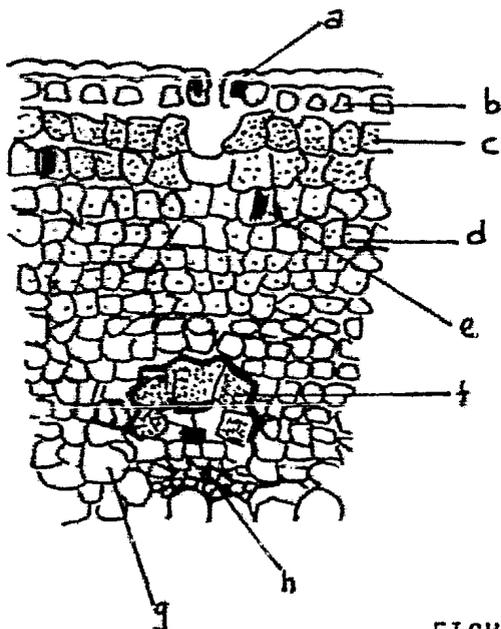
Hojas carnosas, alternas, con aspecto arosetado, mucilaginosas, sésiles, con una fuerte espina en el ápice y espinas más pequeñas a lo largo de los márgenes, miden de 25-50 cm. de longitud y de 5-10 cm. de anchura en la base, estas medidas se refieren a las hojas totalmente desarrolladas. (4)

I.5.3 Descripción microscópica.

Los cortes transversales de una hoja de Aloe vera muestran en general las siguientes peculiaridades estructurales: una capa

protectora de epidermis que contiene estomas esparcidos. Las pa-
redes exteriores de las células epidérmicas están fuertemente -
cutinizadas. Debajo de la epidermis se encuentra el mesófilo -
que se diferencia en una zona cortical externa y otra central in-
terna.

La zona cortical externa comprende varias capas de células
cloroenquimatosas que contienen cloroplastos, féculas y algún -
otro haz de agujas de oxalato de calcio; la zona interna o cen-
tral, que suele ocupar aproximadamente las 3/5 partes del diáme-
tro total de la hoja, está compuesta por grandes células transpa-
rentes de paredes delgadas y con abundante contenido mucilagino-
so. (Fig. 3):



- a) estoma
- b) epidermis
- c) empalizada
- d) parénquima
- e) cristales de oxalato de calcio
- f) células pericíclicas
- g) parénquima mucilaginoso
- h) haz vascular

FIGURA 3

En el límite de las zonas central y externa se advierten - haces fibrovasculares dispuestos en forma de elipse. Cada uno de estos haces está acompañado por numerosas células pericíclicas, - largas, tubulares, de paredes delgadas y conteniendo un zumo - amargo, que una vez concretado al aire constituye la droga. (5)

I.6 Parte del Aloe vera utilizada como droga.

Una de las partes utilizadas farmacéuticamente es el zumo de-secado de las hojas, llamado comúnmente acíbar, que tiene acción purgante. Sin embargo esta acción ya no es recomendable por sus efectos drásticos.

El acíbar es el residuo sólido obtenido por evaporación del líquido que fluye al cortar transversalmente las hojas de varias especies del género Aloe.

El zumo suele concentrarse por ebullición y se solidifica al enfriar.

El acíbar típico de Curacao, varía del color pardo-amari-llento al pardo chocolate, tiene un sabor bastante amargo y nau-seabundo, olor fuerte y penetrante que recuerda al yodoformo. (5)

El exámen microscópico de la muestra montada en lactofenol, presenta pequeños cristales aciculares.

La otra parte usada es el mucílago obtenido de la hoja, ya que a él se atribuyen las propiedades del Aloe vera aplicadas recientemente en Cosmetología y Farmacología.

El mucílago es un gel fibroso incoloro, ligeramente opaco, que contiene un líquido viscoso que puede separarse fácilmente de las fibras. Este gel contiene aproximadamente 99% de agua y el resto de sólidos totales, tiene un pH entre 4-5 dependiendo del clima, estación del año y lugar donde se desarrolla la planta.

C A P I T U L O I I

COMPONENTES QUIMICOS DEL ALOE VERA

Los componentes químicos del Aloe vera presentan variaciones cuantitativas dependiendo del clima, estación del año y lugar donde se desarrolla. Tales componentes pueden agruparse químicamente de la siguiente manera:

GRUPO QUIMICO	COMPONENTES
Glucósidos Antraquinónicos	Aloína, aloe emodina, emodina, ácido aloético, ácido crisofánico, casantranol I y II.
Monosacáridos	Arabinosa, galactosa, glucosa, manosa, ramnosa y xilosa.
Polisacáridos	Formados por: glucosa, galactosa y xilosa.
Mucopolisacáridos	Formados por: glucosamina y ácido hexurónico.
Esteroides	Colesterol, campesterol, hecogenina, lupeol y β -sitosterol.
Vitaminas	Acido fólico, tocol y δ -metil-tocol.

Aminoácidos	Lisina, histidina, arginina, ácido espártico, treonina, serina, - ácido glutámico, prolina, glicina, alanina, valina, metionina, iso-- leucina, leucina, tirosina, fenilalanina.
Enzimas	Celulasa, catalasa, amilasa, oxidasa, carboxipeptidasa, bradicininasasa.
Ácidos carboxílicos	Ácido glutámico, ácido málico, - ácido succínico, ácido cítrico.
Minerales	Calcio, magnesio, potasio, sodio-aluminio, hierro, cinc, manganeso y cobre.
Aceites esenciales	Mirceno y limoneno.
Resinas	Barbalorresinotanol.

II.1 GENERALIDADES SOBRE LOS COMPONENTES.

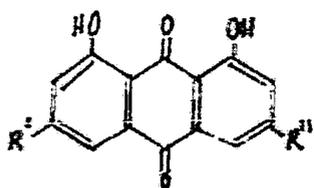
II.1.1 Glucósidos Antraquinónicos.

En el Aloe vera se han identificado los siguientes glucósidos antraquinónicos: alofina, aloe-emodina, emodina, ácido aloético, ácido crisofánico, y los casantranales I y II.

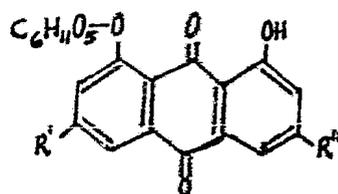
Las antraquinonas fueron las primeras sustancias reconocidas, tanto en estado libre como en forma de glucósidos y se de--

mostró que los productos naturales contenían también derivados - reducidos de las antraquinonas-oxantronas, antranoles y antronas- y las diantronas que son compuestos formados por la unión de dos moléculas de antrona.

Los derivados antraquinónicos presentes en las drogas purgantes pueden ser dihidroxifenoles, como el crisofanol; trihidroxifenoles como la emodina; o tetrahidroxifenoles, como el ácido-carmínico. Pueden estar presentes otros grupos, como el metilo- en el crisofanol, el hidroximetilo en la aloe-emodina y el carbonilo en la refna. Cuando estas sustancias se hallan en estado de glucósidos, el azúcar puede estar unido en posiciones di- versas.



antraquinona libre



monoglucósido antraquinónico

Los derivados antraquinónicos suelen ser compuestos de color rojo-anaranjado. Generalmente son solubles en agua caliente o en alcohol diluido. Para su detección suele emplearse el ensayo de Börntrager. Cuando la droga en ensayo contiene tanto glucósidos antraquinónicos, muy estables, como derivados reducidos- de tipo antranol, este ensayo es negativo.

Los antranoles y antronas existen tanto en estado libre como en forma de glucósidos. La antrona es un producto amarillo - pálido no fluorescente insoluble en álcalis; su isómero antranol es amarillo parduzco y da lugar a una fuerte fluorescencia en solución alcalina que se ha utilizado ampliamente para su identificación. (2)

II.1.2 Glúcidos.

Se definen como polihidroxialdehidos, polihidroxicetonas o compuestos que por hidrólisis se convierten en aquellos.

II.1.2.1 Monosacáridos.

Los monosacáridos identificados en el Aloe vera son: glucosa, galactosa, xilosa, arabinosa, manosa y ramnosa.

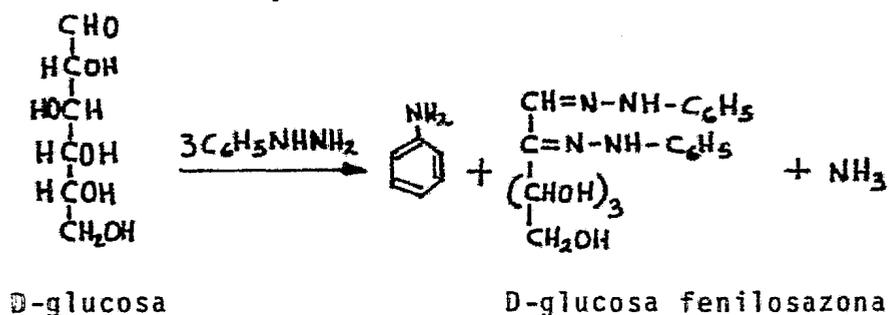
Un glúcido que no es hidrolizable a compuestos más simples se denomina monosacárido, éstos son sólidos, blancos, cristalinos, muy solubles en agua, pero insolubles en los disolventes potables. La mayoría de los monosacáridos naturales son pentosas, o hexosas y tienen sabor dulce.

Todos los monosacáridos son aldosas o cetosas, reducen los reactivos de Fehling y Tollens, por lo cual se conocen como azúcares reductores.

Los monosacáridos son estables frente a los ácidos minerales diluïdos calientes. Los ácidos concentrados, originan una-deshidratación de los azúcares para rendir furfurales, que son-derivados aldehídicos del furano.

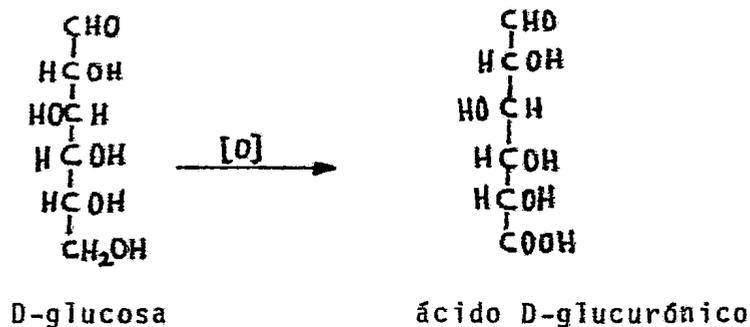
A temperaturas elevadas, o a concentraciones elevadas, los álcalis hacen que los monosacáridos libres experimenten ulterio-res reordenaciones; sin embargo los glucósidos y algunos polisa-cáridos son estables frente a las bases. (6)

Los monosacáridos reaccionan con un exceso de fenilhidra--cina en medio ácido a 100°C para formar fenilosazonas, las cua-les son insolubles en agua y fácilmente cristalizadas



Las aldosas experimentan oxidación, dando como resultado-tres tipos de ácidos que dependen de la fuerza del oxidante: Los aldónicos, los aldáricos y los urónicos.

Los ácidos urónicos son biológicamente los más importantes. Resultan de la oxidación del átomo de carbono portador del grupo hidroxilo primario. Así, el ácido D-glucurónico es derivado de la D-glucosa.



Tanto la D-glucosa como la D-galactosa experimentan un reemplazo del grupo hidroxilo del átomo de carbono dos, por un grupo amino dando como resultado los aminoazúcares D-glucosamina y D-galactosamina respectivamente. (6)

II.1.2.2 Polisacáridos.

En el Aloe vera se han encontrado heteropolisacáridos que aún no han sido identificados, pero que se sabe, están constituidos por glucosa, galactosa y xilosa.

Los polisacáridos son carbohidratos que por hidrólisis completa con ácidos o con enzimas específicos producen monosacáridos y los derivados sencillos de éstos.

La D-glucosa es la unidad monosacarídica predominante en los polisacáridos, pero son también unidades frecuentes la D-mannosa, D-fructosa, D- y L-galactosa, D-xilosa y D-arabinosa. También se encuentran generalmente, derivados de los monosacáridos como productos de hidrólisis de los polisacáridos naturales, entre ellos la D-glucosamina, el ácido D-glucurónico y el ácido N-acetilmurámico entre otros.

Se han clasificado dos grupos de polisacáridos, de acuerdo a la naturaleza de sus unidades monosacarídicas y son: homopolisacáridos y heteropolisacáridos. Los primeros contienen un solo tipo de unidad monomérica, por ejemplo el almidón, cuya unidad monomérica es la D-glucosa. Los heteropolisacáridos están formados por dos o más unidades monoméricas diferentes, como el ácido hialurónico que está constituido por unidades alternantes de ácido D-glucurónico y de N-acetil D-glucosamina. (6)

II.1.2.3 Mucopolisacáridos.

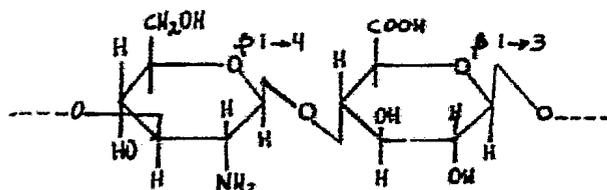
El Aloe vera contiene mucopolisacáridos formados por D-glucosamina y ácido hexurónico.

Son sustancias altamente viscosas, de elevado peso molecular; sus principales componentes son unidades de aminoazúcar y ácido urónico, pero algunos están formados por unidades de aminoazúcar y monosacárido, sin la presencia de ácido urónico. La-

hexosamina presente, generalmente está acetilada.

Son componentes esenciales de los tejidos, donde generalmente están presentes, algunas veces combinados con proteínas, formando mucoproteínas o mucoides.

Los mucopolisacáridos como el ácido hialurónico, heparina y sulfatos de condroitina son llamados mucopolisacáridos ácidos--debido a que una de sus unidades posee un grupo ácido, ya sea un grupo carboxilo o un grupo sulfúrico. (7)



II.1.3 Esteroides.

En el gel de Aloe vera se han identificado los siguientes-esteroides: colesterol, campesterol, β -sitosterol, lupeol y hecogenina.

Los esteroides son miembros de una gran clase de compuestos orgánicos, derivados del ciclopentanoperhidrofenantreno, son de origen animal como el colesterol o vegetal como los fitosteroides. Se localizan en los vegetales en forma libre, como ésteres o co-

mo glucósidos. Se encuentran presentes en las monocotiledóneas - especialmente en las Dioscoriáceas, Amarilidáceas y Liliáceas.

Son insolubles en agua y solubles en disolventes no polares; cristalizan como hojuelas, láminas o agujas incoloras según el disolvente del cual cristalicen.

Son difícilmente separables al estado puro, debido a que forman asociaciones intermoleculares. Es posible que de esta propiedad depende su papel en diferentes procesos fisiológicos.

Las saponinas esteroidales son glucósidos de plantas que característicamente abaten la tensión superficial. Químicamente consisten en un arreglo lineal de uno a seis azúcares, pentosas o hexosas, unidos a la aglicona sapogenina en su grupo C-3 carboxilo.

Una propiedad en común de los esteroides, es que poseen un grupo 3- β -hidroxilo, que forma un complejo altamente insoluble con la sapogenina digitonina. Dan reacciones coloridas características muy sensibles, que permiten su identificación y valoración.

II.1.4 Vitaminas.

En el Aloe vera se han encontrado las siguientes vitaminas: El Acido fólico, el tocol y su derivado 8-metiltocol.

Las vitaminas son sustancias químicas indispensables para los procesos fisiológicos de los animales y del hombre; son efectivas en pequeñas cantidades, tienen actividad catalítica y como regla general, no son sintetizadas por el organismo. Proviene de fuentes exógenas que pueden ser alimentos naturales, preparaciones sintéticas, fermentaciones bacterianas o por tratamiento con radiación ultravioleta de precursores naturales de vitaminas llamados provitaminas.

II.1.5 Aminoácidos.

En el Aloe vera se han identificado los aminoácidos que aparecen en la siguiente tabla, con la cantidad aproximada de cada uno de ellos:

Aminoácidos	mg/g	Aminoácidos	mg/g
Lisina	8.3	Glicina	7.7
Histidina	3.1	Alanina	1.1
Arginina	4.8	Valina	6.8
Acido aspártico	14.3	Metionina	1.8
Treonina	5.6	Isoleucina	3.8
Serina	6.4	Leucina	8.7
Acido glutámico	14.3	Tirosina	3.1
Prolina	8.46	Fenilalanina	4.5

Los aminoácidos son las unidades estructurales básicas de las proteínas; un aminoácido consiste de un grupo amino, un grupo carboxilo, un átomo de hidrógeno, y un grupo distinto -R en la

zado al átomo de carbono α . Generalmente son 20 los que participan en la formación de proteínas.

Los aminoácidos, con ciertas excepciones, son solubles en agua y bastante insolubles en los disolventes orgánicos no polares del tipo del éter, cloroformo y acetona. Su elevado punto de fusión, es otra propiedad física que se relaciona con su estructura y con frecuencia determina su composición. La solubilidad y los puntos de fusión sugieren claramente que se trata de grupos cargados altamente polares. (9)

Los aminoácidos en solución, a pH neutro, son predominantemente iones dipolares (zwitteriones) en vez de moléculas no iónicas. En la forma dipolar de un aminoácido, el grupo amino está protonado ($-\text{NH}_3^+$) y el grupo carboxilo está disociado ($-\text{COO}^-$).

Al analizar las muestras del gel fresco del Aloe vera para la identificación de los aminoácidos, se determinó que ocho de las diez aminoácidos indispensables, constituyen el 47% del contenido total de aminoácidos en el gel. (10)

Contenido de aminoácidos indispensables en el gel de Aloe vera:

Aminoácido	mg/g	Aminoácido	mg/g
Arginina	4.80-4.82	Fenilalanina	4.44-4.45
Valina	5.63-6.80	Triptofano	- - -
Histidina	3.10-12.92	Lisina	5.97-8.30
Isoleucina	3.80-3.98	Treonina	4.68-5.60
Leucina	8.46-8.70	Metionina	0.94-1.30

II.1.6 Enzimas.

Las enzimas identificadas en el Aloe vera son: celulasa, - catalasa, amilasa, oxidasa, carboxipeptidasa y bradigininasa.

Las enzimas son proteínas catalíticas producidas por todas las células vivas.

Al igual que otros catalizadores, las enzimas influyen en la velocidad de una reacción sin cambiar el punto de equilibrio. En las plantas estas reacciones reversibles pueden efectuarse en uno o en otro sentido según las diferentes condiciones. Cada enzima suele actuar sólo sobre una sustancia o clase de sustancias, ya que es específica para un grupo o enlace atómico determinado.

Las enzimas son de naturaleza coloidal y se componen totalmente de proteína o bien tienen una parte esencial proteínica. - La mayoría de las enzimas son solubles tanto en agua como en soluciones salinas diluidas, y precipitan en alcohol o en acetona y por elevadas concentraciones de sales. Son inactivadas por el calor, la luz ultravioleta y por rayos X, o por cualquier otro - tratamiento que conduzca a la desnaturalización de las proteínas.

La actividad enzimática es afectada de forma muy evidente por la reacción del medio y la presencia de ciertas sustancias - como las sales. A bajas temperaturas no ocurren generalmente -

cambios enzimáticos marcados.

Las temperaturas óptimas de actividad de las enzimas son - variadas, pero generalmente se sitúan entre 35 y 50°C, la des- - trucción de las enzimas suele ser rápida pero puede haber ya una considerable pérdida de actividad por debajo de dicha temperatu- ra. En la desecación de las drogas, el calor produce cambios en los jugos celulares al tiempo que se produce pérdida de agua, - circunstancias que influyen en la actividad enzimática. Cuando- están desecadas, las enzimas muestran un aumento de su resisten- cia al calor.

Sus pesos moleculares son elevados, se hallan comprendidos entre 9 000 y 1 000 000. En muchos casos se han determinado los aminoácidos que forman parte de la enzima y en otros la secuen- - cia de aminoácidos dentro de la molécula. (11)

II.1.7 Ácidos Carboxílicos.

Los ácidos carboxílicos encontrados en el Aloe vera son: - ácido glutámico, ácido málico, ácido succínico y ácido cítrico.

Los ácidos carboxílicos son compuestos orgánicos que po- - seen la combinación de un grupo carbonilo y un hidroxilo y es co- - nocida como una función carboxílica, $-COOH$.

Esta función tiene características acídicas, expresadas por una constante de disociación del ión hidrógeno, y la habilidad para formar sales con bases.

Los ácidos carboxílicos pueden ser mono, di, tri, y policarboxílicos, dependiendo de la estructura del radical enlazado a la función carboxílica.

Debido a su grupo funcional, los ácidos carboxílicos son moléculas que por poseer el grupo $-OH$, pueden asociarse a través de enlaces de hidrógeno. Los ácidos carboxílicos de cadena más corta son solubles en agua por asociarse con las moléculas de este disolvente. Los puntos de ebullición son anormalmente altos, más altos que los de los alcoholes, debido a que la asociación por puentes de hidrógeno es doble.

La característica química más importante de los ácidos carboxílicos es su acidez, es decir, su facilidad para ceder un protón a una base. Su constante de acidez, es del orden de 10^{-5} y su acidez es relativamente mayor con respecto a otros compuestos orgánicos ácidos, como los fenoles y alcoholes. (8)

II.1.8 Minerales.

Los minerales que están presentes en el Aloe vera se mencionan en la siguiente tabla, con la concentración aproximada de cada uno:

Minerales presentes en el gel	Concentración (p.p.m.)
Calcio	460
Magnesio	93
Potasio	85
Sodio	51
Aluminio	22
Fierro	3.9
Zinc	1.0
Manganeso	0.59
Cobre	0.47

Los elementos minerales de interés bioquímico son todos - aquéllos elementos químicos excepto C,H,O, y N; que están o pueden estar presentes en los tejidos de organismos vivos. Por la cantidad en que se encuentran en los tejidos, se han clasificado como mayores y menores (trazas).

I.9. Aceites Esenciales.

Los aceites esenciales que se han identificado en el Aloe vera son: mircenol y limoneno.

Un aceite esencial es el material predominantemente volátil separado por algunos procesos físicos de una especie botánica singular y olorosa. Son segregados en células oleíferas, cavidades secretoras o en pelos glandulosos. Con frecuencia está

asociados con otras sustancias, tales como gomas y resinas, y -
tienden a resinificarse por exposición al aire. Generalmente -
son líquidos a temperatura ambiente pero también pueden ser semi
sólidos o sólidos.

Los aceites esenciales están constituidos por una amplia -
variedad de compuestos orgánicos naturales y sintéticos de mu- -
chos grupos funcionales. La mayor clase de componentes son los -
terpenos que tienen diez átomos de carbono y son productos de -
condensación de dos moléculas de isopreno.

El olor y el sabor de los aceites esenciales están determi-
nados principalmente por los componentes oxigenados, que son no-
tablemente solubles en agua. La mayoría de los aceites son inco
loros cuando son puros y frescos, o pueden ser incoloros por re-
destilación; El olor de un aceite esencial es su característica-
mas predominante y por exposición al aire se ve modificado.

Son fácilmente solubles en alcohol, cloroformo, ácido acé-
tico glacial, benceno y muchos otros disolventes orgánicos.

La densidad relativa y el índice de refracción se han uti-
lizado para la determinación de la pureza de muchos aceites.

II.1.10 Resinas.

La resina del Aloe vera está constituida por barbalorresinotanol combinado con ácido cinámico.

Las resinas naturales son producidas comunmente por células que segregan un líquido compuesto de varias sustancias, una de las cuales es la resina. La resina se mantiene disuelta por terpenos, aceites volátiles o éteres, que son segregados con ella.

Todas las resinas son más densas que el agua; generalmente son sólidos amorfos, duros y frágiles; algunas son semisólidas blandas. Por la acción del calor, todas se reblandecen, y se funden dando líquidos transparentes, adhesivos.

Las resinas son insolubles en agua y algunas veces son solubles en petróleo; en general, son solubles en alcohol, éter, acetona, cloroformo, disulfuro de carbono, solución de hidrato de cloral y en aceites fijos y volátiles. Son mezclas complejas de sustancias de diferentes tipos químicos; entre éstas figuran los ácidos, ésteres, sustancias glucosídicas y otras llamadas resenos.

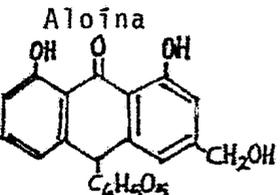
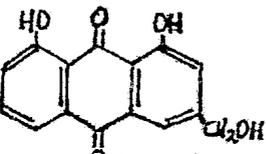
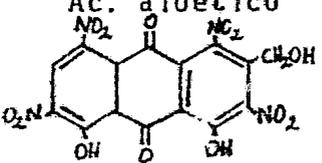
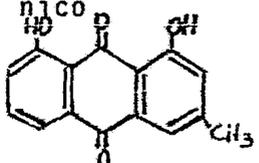
Las resinas cuando contienen agua, son opacas y no son duras y frágiles. No son conductoras de electricidad.

Las resinas se hallan con frecuencia junto con esencias, y son llamadas oleorresinas; con gomas, son llamadas gomorresinas o con esencia y goma, son llamadas oleogomorresinas. Además también pueden estar combinadas en forma glucosídica.

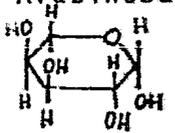
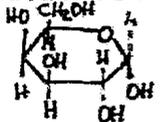
Existen tres clases de resinas: las resinas ácidas, donde predominan los ácidos resínicos; las resinas de ésteres donde los compuestos predominantes son ésteres y las resinas de composición mixta donde no predomina ningún componente. (5)

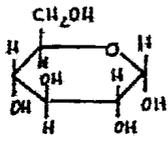
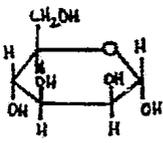
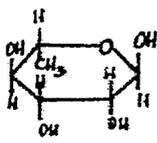
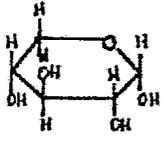
II.2 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS COMPONENTES DE ALOE- VERA.

ANTRAQUINONAS

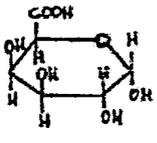
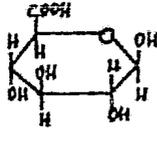
Nombre	Edo. Físico	Soluble en	p.f.	P.M.
<p>Aloína</p>  <p>$C_{14}H_{10}O_5$</p>	cristales amarillo-limón.	piridina 57% ác. acético 7.3% metanol 5.4%	148-149°	436
<p>Aloe-emodina</p> 	agujas color-naranja de t <u>u</u> l <u>e</u> no.	alcohol ca-- liente, ben-- ceno.	223-224°	270
<p>Ac. aloético</p> 	polvo naranja cristalino.	agua calien-- te, alcohol, amonía.	suaviza a 285°	450
<p>Ac. crisafánico</p> 	cristales hexagonales o monoclínicos-- de alcohol.	alcohol ca-- liente, ben-- ceno, éter.	196°	254

MONOSACARIDOS

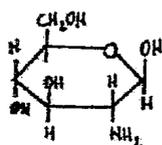
Nombre	Edo. Físico	Soluble en	p.f.	pka	P.M.
<p>Arabinosa</p> 	cristales bisfenoidales o torrómicos.	lg en 1 ml de agua, 250 ml de alcohol.	157-160°+105.1°	13.0	150.13
<p>Galactosa</p> 	prismas de agua o etanol	agua caliente, piridina y alcohol.	167°+150,7° 80.2°		180.16

Nombre	Edo. Físico	Soluble en	p.f.	pKa	P.M.
Glucosa					
	cristales de agua.	agua y alcohol.	83°	+102° +47.9° en agua	180.16
Manosa					
	agujas bisfenoidales ortorrómbicas de etanol.	agua, metanol, piridina.	descomponerse a 132°	-17.0° +14.2°	1.1x10 ¹² 180.16 1.54
Ramnosa					
	cristales de agua o etanol.		82-92°	+7.7° +8.9°	1.47
Xilosa					
	agujas monoclinicas o prismas.	agua, piridina y alcohol caliente.	144-145°	+92° +18.6°	7.2x10 ¹³ 1.52

MUCOPOLISACARIDOS

Nombre	Edo. Físico	Soluble en	p.f.		P.M.
Ac. D-galacturónico					
	agujas	agua	159°	+98.0° +50.9° en agua	194.14
Ac. D-glucurónico					
	agujas de alcohol o acetato de etilo	agua y alcohol	165°	+11.7° +36.3° en agua	194.14

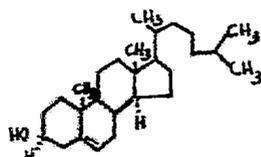
Nombre	Edo. Físico	Soluble en	p.f.	P.M.
Glucosamina				



cristales	agua y me- tanol calien- te	88°	+100° +47.5° en agua	179.17
-----------	-----------------------------------	-----	----------------------------	--------

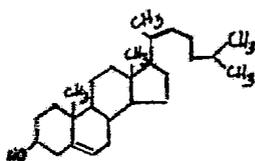
ESTEROIDES

Nombre	Edo. Físico	Soluble en	p.f.	P.M.
Colesterol				



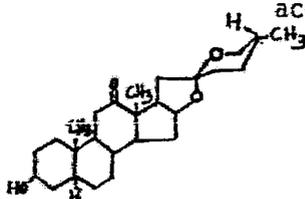
cristales de acetona.	éter, cloro- formo, piri- dina.	148°	-39°	386.64
-----------------------	---------------------------------------	------	------	--------

Campesterol	cristales de acetona.			
-------------	-----------------------	--	--	--



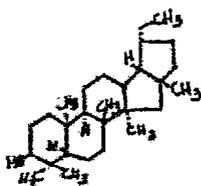
		157-158°	-33° en clo- rofor- mo.	400.66
--	--	----------	----------------------------------	--------

Hecogenina	cristales de acetona.			
------------	-----------------------	--	--	--



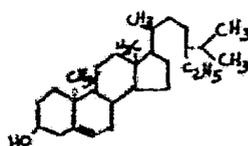
		264-266°	+47.5°	
--	--	----------	--------	--

Lupeol				
--------	--	--	--	--



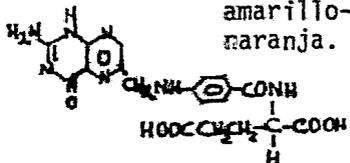
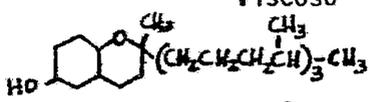
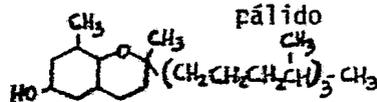
agujas de alcohol.	éter, bence- no, éter de petróleo.	215°	+27.20° en clo- roformo.	426.70
--------------------	--	------	--------------------------------	--------

β-Sitosterol	lámina de alcohol.			
--------------	--------------------	--	--	--

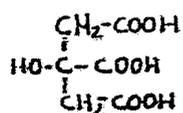
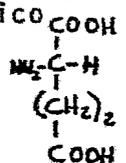
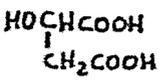


		140°	-37° en cloro- formo.	414.69
--	--	------	-----------------------------	--------

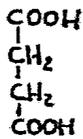
VITAMINAS

Nombre	Edo. Físico	Soluble en	p.f.	p.e	P.M.
Ac. fólico	cristales amarillo- naranja.	soluciones alcalinas- diluidas,- ferol.	se quema a 250°	+16° en NaOH 0.1 N	441.40
					
Tocol	aceite viscoso	aceites, grasas, alcohol.		165-175°	388.61
					
8-metil tocol	aceite viscoso amarillo pálido	aceites, grasas, acetona, alcohol.		+3.4° en alcohol +1.1 en benceno	164.16
					

ACIDOS CARBOXILICOS

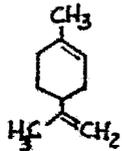
Nombre	Edo. Físico	Soluble en	p.f.	pKa	(20°C)	P.M.
Ac. cítrico	cristales monoclíni- cos de sol. ac. conc. calientes.	agua 64.3% 50° 73.5% 100° 84.0%	153°	1) 3.128 2) 4.761 3) 6.376		192.12
						
Ac.L-glutá- mico	cristales bisfenoida les orto- rrómbicos- de sol. ac. y alcohóli cas.	agua g/l 25° 8.64 50° 21.86 75° 55.32 100° 140.0	desc. a 247° 249°	1) 2.19 2) 4.25 3) 9.67	+31.4° 1.53 en HCl 6N	147.13
						
Ac.L-málico	cristales de acetona	g/100g metanol 197.2; di- etiléter 2.7; eta- no. 86.6	100°	1) 3.4 2) 5.08	-2.3°	134.09
						

Nombre	Edo. Físico	Soluble en	p.f.	pKa	(20°C)	P.M.
Ac. succí- nico.	prismas monoclí- nicos.	1g en 13ml de agua, 18.5 ml de alcohol, 36 ml de ace- tona.	185-187°	1) 4.207 2) 5.635	1.56	118.08

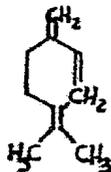


ACEITES ESENCIALES

Nombre	Edo. Físico	Soluble en	p.eb.	Ind. de refrac.	P.M.
dl-limoneno	líquido	agua y al- cohol.	175.5° 176.5°	0.84 1.474	136.23



B-mirceno	líquido	alcohol cloroformo éter		0.79 1.471	136.23
-----------	---------	-------------------------------	--	---------------	--------



La Farmacopea Británica menciona el ensayo de Börntrager - modificado, el cual consiste de una hidrólisis oxidante con ácido clorhídrico y cloruro férrico para liberar las antraquinonas - las que se extraen con tetracloruro de carbono y dan un color ro - sa clavel a rojo cereza cuando la solución se agita con amoniaco diluido. (18)

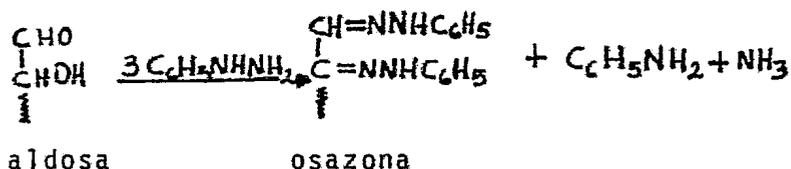
Otro método consiste en la separación de las antraquinonas por cromatografía en papel, empleando butanol, ácido acético y - agua en las proporciones (4:1:5) respectivamente; identificando - posteriormente los grupos hidroxilo adyacentes a los grupos car - bonilo, por medio de un reactivo que se rocía y que está formado de vanadato de sodio al 1% en agua. (15)

Para la identificación de las antraquinonas también se rea - liza cromatografía en capa fina usando gel de sílice como fase - estacionaria y una mezcla de acetato de etilo, metanol y agua en proporciones (100:17:13) respectivamente como fase móvil, co - rriendo simultáneamente estándares de referencia. El revelado - de la placa se lleva a cabo con hidróxido de potasio al 10% en - metanol.

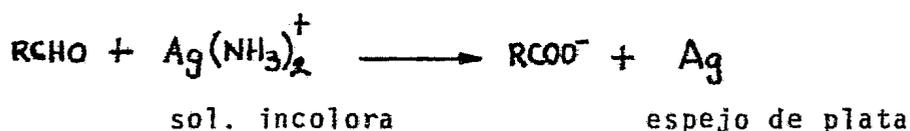
II.3.2 Identificación de Carbohidratos.

Las aldosas se identifican por la formación de osazonas, - al reaccionar con un exceso de fenilhidracina; el producto, la - osazona, es un sólido que se puede aislar y purificar, o identi -

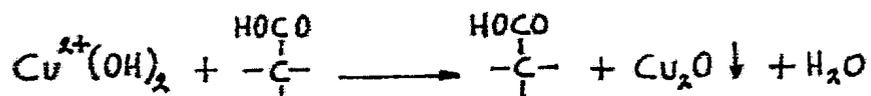
ficarla por sus formas cristalinas características.



La prueba de Tollens también se emplea para identificar aldosas, el reactivo de Tollens contiene el ión diamina-plata $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$. La oxidación del aldehído es acompañada por la reducción del ión plata a plata elemental, formándose un espejo.



Otra reacción de identificación de aldosas, se realiza con el reactivo de Fehling, que es una solución alcalina de ión cúprico complejado con el ión tartrato; desaparece el color azul intenso de la solución y precipita óxido cuproso rojo.



II.3.3 Identificación de Mucopolisacáridos.

La determinación de 2-amino-deoxiglucosa se basa en la reacción Elson-Morgan, que consiste en el tratamiento de la 2-am-

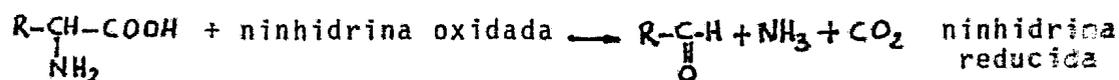
no-2-deoxiglucosa con 2,4 pentanodiona alcalina (acetilacetona) - seguida de la reacción de los cromógenos resultantes con N,N-di metil-p-aminobenzaldehído (reactivo de Erlich) en solución ácida para producir un color rojo que se mide espectrofotométricamente a 512 nm. (7)

El ácido hexurónico se identifica por el complejo colorido formado por la adición de carbazol alcohólico. (7)

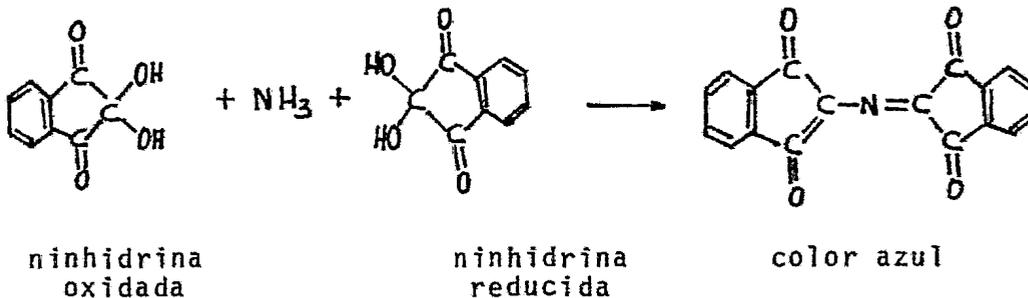
Otro método para identificar al ácido hexurónico, se basa en la determinación del bióxido de carbono liberado durante un tratamiento con HCl al 12% caliente. (7)

II.3.4 Identificación de Aminoácidos y Proteínas.

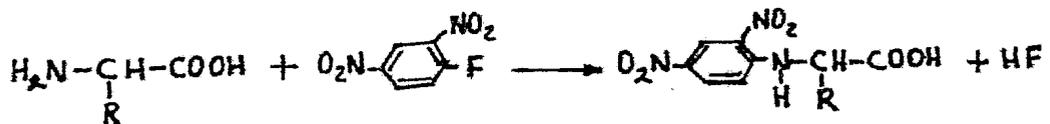
La identificación de aminoácidos se basa en la reacción de oxidación del grupo-NH₂ con ninhidrina para formar NH₃, CO₂ y el aldehído. En esa reacción un equivalente de ninhidrina actúa como oxidante del aminoácido para formar:



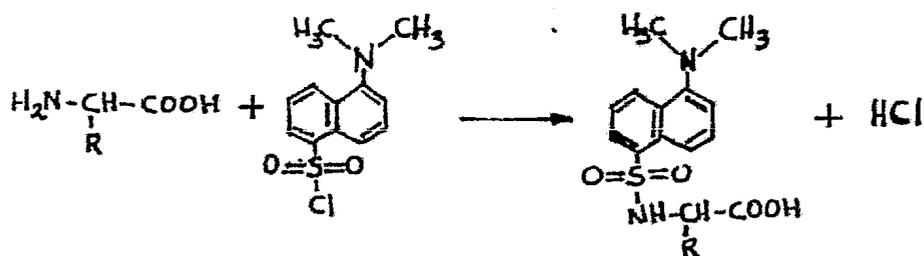
Un segundo equivalente de ninhidrina reacciona entonces con la ninhidrina reducida y el NH₃ que se forma, dando un producto muy colorido.



Otro método de identificación de aminoácidos es la reacción con 1-fluoro-2,4-dinitrobenceno (FDNB). El núcleo del dinitrobenceno, que es de color intenso, se une al nitrógeno del aminoácido para constituir un derivado amarillo, el 2,4-dinitrofenilaminoácido.



La reacción del grupo- NH_2 con el cloruro de dansilo (cloruro de 1-dimetil amino naftaleno-5-sulfonilo) para producir un derivado dansilaminoácido que es fluorescente; se emplea también para determinar aminoácido.



Las uniones peptídicas que forman las proteínas se pueden identificar por medio de la reacción de Biuret, en la que las uniones peptídicas reaccionan con Cu^{2+} en solución alcalina para

formar un complejo de color azul-violeta.

II.3.5 Identificación de Enzimas.

Para la identificación química de las enzimas, se emplean las reacciones anteriores, dado su carácter proteico. Sin embargo, otro método para identificarlas consiste en observar la actividad que desarrolla sobre el sustrato específico, en las condiciones adecuadas.

II.3.6 Identificación de Esteroides.

Una reacción que permite la identificación de esteroides, consiste en la formación de un complejo altamente insoluble, con la sapogenina digitonina, al reaccionar con ésta el grupo 3- - - hidroxilo de los esteroides.

Otra forma de identificar esteroides, es por medio de la reacción de Lieberman-Burchard, en la que el esteroide, en presencia de ácido acético, se trata con unas gotas de ácido sulfúrico concentrado, obteniéndose una serie de colores.

II.3.7 Identificación de Vitaminas.

El ácido fólico se identifica por sus espectros de absorción con máximos a 257, 282 y 365 mμ en hidróxido de sodio 0.1 N, con valores de $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ de 585, 570 y 206.

Otra forma de identificar el ácido fólico consiste en una oxidación de éste con permanganato y diazotizar la amina resultante con N-(1-naftil) etilendiamina para formar una coloración que absorbe a 550 nm en isobutanol.

La identificación de Vitamina E se basa en el método de Emmerie-Engel; que consiste en una reducción del Fe^{3+} por la vitamina, con lo que se forma un complejo rojo del Fe^{2+} con α, α' dipiridil.

Otra reacción de identificación se basa en la propiedad del ácido nítrico de reducir los tocoferoles (Vitamina E), produciendo una Tocoquinona de color rojo, que absorbe a 480 nm.

La reacción de Tocoferoles con el ácido fosfomolibdico para producir un producto coloreado con un máximo de absorción a 725 nm, también puede emplearse para la identificación. (17)

II.3.8 Identificación de Acidos Carboxílicos.

Para la identificación de ácidos carboxílicos en una muestra soluble en agua se agrega fenolftaleína y unas gotas de hidróxido de sodio 0.1N; si se requieren mas de 3-4 gotas para permanecer el color rosa, eso indica un fenol o un ácido carboxílico.

La reacción con cloruro férrico produce color púrpura o azul con ácidos fenólicos; café rojizo con ácidos alifáticos simples, con cambios a un precipitado café flocculento cuando se calienta; y un color amarillo con α -hidroxiácidos. (13)

II.3.9 Identificación de Aceites Esenciales.

Los aceites esenciales pueden identificarse por sus propiedades físicas como gravedad específica, rotación óptica e índice de refracción, una vez que han sido extraídos por un disolvente apropiado.

Otra forma de identificarlos es por medio de una reacción para terpenos, con oxinato de vanadio para formar un color rojo, que aparece a los 2-8 minutos de permanecer a 60°C en baño de agua.

II.3.10 Identificación de Minerales.

Determinación de Calcio; Se realiza por medio de la reacción de precipitación del calcio con solución saturada de oxalato de amonio.

Determinación de Magnesio: Por medio de la reacción de precipitación con un fosfato alcalino como Na_2HPO_4 o en presencia de NH_4Cl , para formar fosfato amónico de magnesio ($\text{MgNH}_4\text{HPO}_4$).

Determinación de Potasio: Se realiza por la reacción de precipitación del potasio con tetrafenilborato de sodio $\text{NaB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$ para formar tetrafenil borato de potasio $\text{KB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$.

Determinación de Sodio: Por precipitación del sodio con una mezcla de una solución concentrada de acetato de zinc o de magnesio, acetato de uranilo y ácido acético, para formar acetatos triples de formula general $\text{Na} \cdot \text{CH}_3\text{COO} \cdot \text{M}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3 \text{UO}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ $\text{M} = \text{Zn}^{++}$ o Mg^{++}

Determinación de Aluminio: Se realiza por precipitación del aluminio con hidróxido de amonio en medio ácido; o con 8-quinolinol en solución tamponada con aceto-ácido acético.

Determinación de Hierro: Por medio de una reacción colorida con 1-10 fenantrolina, para formar un complejo soluble, de intenso color rojo.

C A P I T U L O I I I

ACCION FARMACOLOGICA

El Aloe vera ha sido conocido desde hace mucho tiempo, por su acción purgante, debida a los glucósidos antraquinónicos que contiene; sin embargo este trabajo está enfocado al estudio de otras propiedades del gel de Aloe vera, de las cuales algunas ya se conocían desde la antigüedad, pero no se han generalizado, ni se les ha dado la importancia que empiezan a tener, sobre todo - en otros países. Tales propiedades, están basadas en las acciones que ejerce el gel de Aloe vera sobre la piel dañada, fundamentalmente, y sobre otras afecciones del organismo.

Acciones Farmacológicas del gel de Aloe vera.

- 1.- Acción sobre la piel dañada.
- 2.- Acción antiinflamatoria.
- 3.- Acción antihistamínica en la mucosa gástrica.
- 4.- Acción bactericida.
- 5.- Acción antineoplásica.

Generalidades.

La piel es el revestimiento externo del cuerpo; el adulto posee 1.8 m² de piel, que constituyen una envoltura resistente, elástica e impermeable, que protege los tejidos subyacentes de -

traumatismos e infecciones.

La piel está constituida por dos capas: la epidermis, o revestimiento externo, y la dermis.

La epidermis consta de 2 a 4 capas y su grosor oscila entre 0.4 y 0.07 mm; la capa superior o estrato córneo, consiste en una masa dura de células muertas que se están desprendiendo del cuerpo constantemente; tales células contienen queratina, sustancia fibrosa y córnea que en las puntas de los dedos de las manos y los pies forma uñas protectoras.

La epidermis se renueva sola. Las células que se forman en la capa del fondo, o estrato germinativo, ascienden constantemente para sustituir a las células moribundas o muertas, de la capa superior.

Debajo de la epidermis está la dermis o parte interna de la piel. Es la porción más gruesa y mide desde 6 mm, en las plantas de los pies, a menos de 0.5 mm en los párpados, también consta de varias capas.

Una de las funciones de la piel-dermis y epidermis- es proteger al cuerpo de las fuerzas destructoras del ambiente.

Debajo de la dermis hay una red de tejido fibroso, la hipo

dermis, que es la última barrera entre la piel y el interior del cuerpo. En esta área están contenidas las terminaciones nerviosas, los vasos sanguíneos más pequeños, las raíces del pelo, las glándulas sudoríparas y las sebáceas, es decir, las glándulas - que producen aceite para dar suavidad y elasticidad a la piel. - (25)

La mayoría de las enfermedades que afectan a la piel directamente, producen alteraciones de diferente tipo: edemas, vesículas, pústulas, pápulas, úlceras, fisuras, enrojecimiento, manchas, furúnculos, exantemas y protuberancias duras.

Quemaduras y escaldaduras.

Las quemaduras se describen en cuatro categorías:

Lesión de la piel o de las mucosas provocada por calor, - sustancias químicas (ácidas o alcalinas), electricidad o radiaciones.

Según su profundidad, se denominan de primero, segundo y - tercer grado.

La quemadura de primer grado está caracterizada por un enrojecimiento doloroso de la zona y provoca daños sólo en la epidermis.

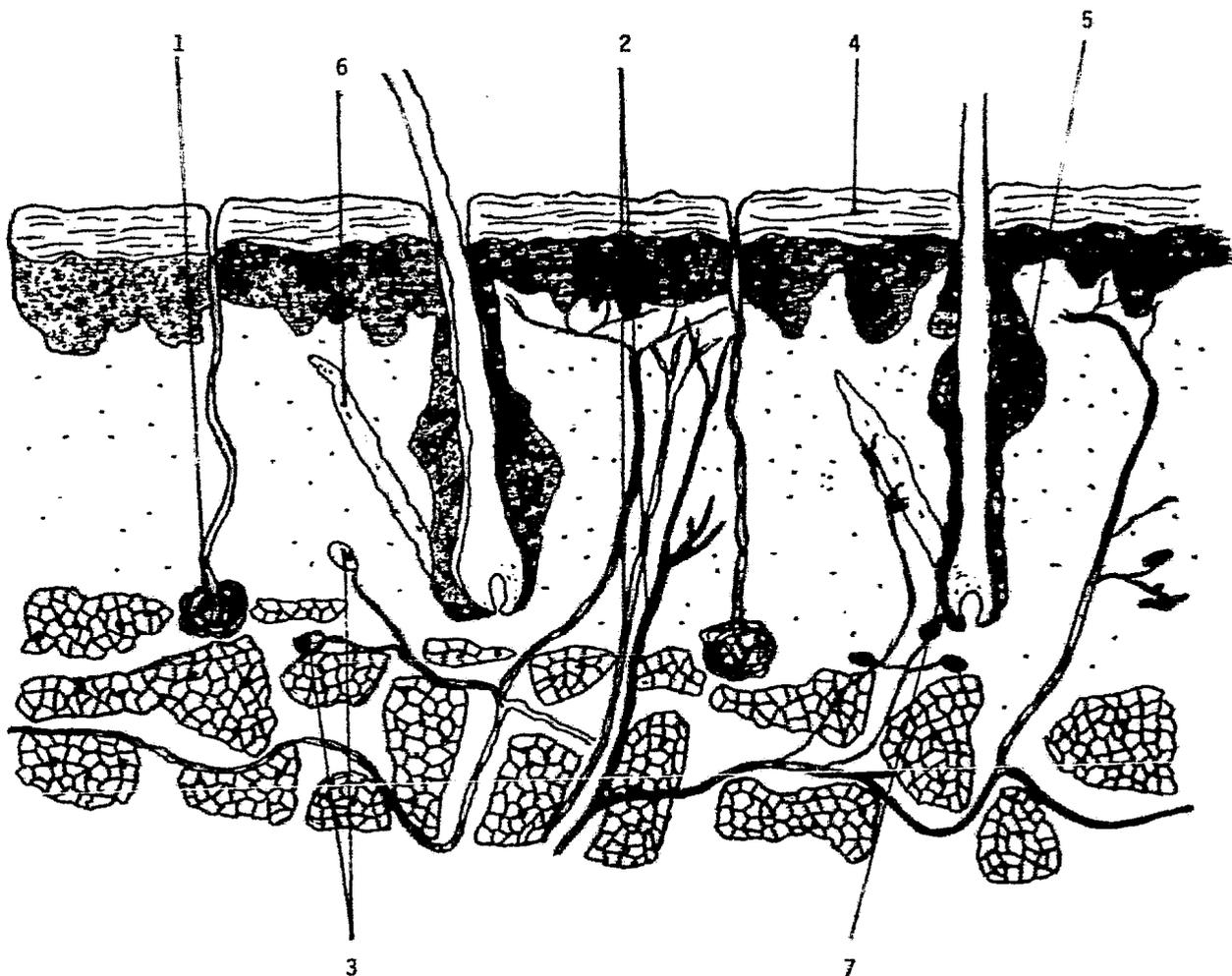
La de segundo grado ataca los tejidos situados a mayor profundidad: la piel aparece intensamente enrojecida y se forman - ampollas.

La quemadura de tercer grado penetra profundamente, destruyendo la epidermis y las terminaciones nerviosas de la piel, por lo cual es menos dolorosa que la de primer y de segundo grado.

Úlcera.

Es una lesión inflamatoria abierta, situada en la piel o - en las mucosas que revisten las cavidades internas del organismo, no causada por un traumatismo, sino por una enfermedad. (25)

Anatomía de la Piel



1. Glándula sudorípara: segrega el sudor a través de un poro situado en la superficie de la piel.
2. Vasos sanguíneos.
3. Receptores de la piel.
4. Capa externa (células muertas).
5. Glándula sebácea.
6. Músculo erector del pelo.
7. Folículo.

Proceso de Cicatrización.

En cuanto se produce una lesión en la piel, los vasos capilares lesionados se contraen para impedir el flujo de la sangre y la entrada de gérmenes en la corriente sanguínea, pero se vuelven a abrir enseguida para dejar fluir algunas sustancias contenidas en la sangre y destinadas a provocar la coagulación.

Una de estas sustancias, la fibrina, proteína que deriva del fibrinógeno presente en la sangre, une los dos bordes de la herida con finísimos filamentos que poco a poco, constituyen una especie de puente sobre la herida y se endurecen formando una costra, debajo de la cual se inicia el proceso de reconstrucción de los tejidos lesionados. Aproximadamente 6 horas de haberse dañado la piel, los granulocitos neutrófilos (glóbulos blancos) comienzan a destruir y a eliminar de la herida las bacterias, detritos o cualquier otro cuerpo extraño, mientras que, de las capas subyacentes de la piel, unas células especiales, llamadas "fibroblastos", salen hacia la herida e inician el proceso de cicatrización. Entre tanto, en la capa más externa, las células epidérmicas se reproducen para formar una nueva superficie.

Cuando esta nueva capa está casi completada, la costra se desprende y debajo aparece la nueva piel. (25)

Acciones Farmacológicas.

II.1. ACCION DEL ALOE_VERA SOBRE LA PIEL DAÑADA.

El Aloe vera se usa como un tratamiento para quemaduras, úlceras de la piel y heridas en general. Se han realizado estudios en varios países, para comprobar la efectividad del gel de A. vera sobre la piel dañada, y en todos los casos se han obtenido excelentes resultados en cuanto a alivio del dolor, ausencia de comezón e infección y disminución del tiempo de cicatrización. Esta última acción se debe a que el gel de A. vera estimuló la granulación, lo cual acelera la destrucción de bacterias y detritos; y acelera también la formación de nuevo tejido, proceso en el cual participan los mucopolisacáridos.

Dos de los constituyentes importantes del tejido de granulación son el colágeno y los mucopolisacáridos. Wood ha sugerido que los mucopolisacáridos están involucrados en la nucleación y desarrollo del colágeno, y por lo tanto, ayudan a determinar la velocidad de formación y el tamaño final de la fibra de colágeno. (26)

En un reporte reciente, se presenta una evidencia que demuestra que los mucopolisacáridos están presentes en el tejido de granulación. Se encontró que después de 48 horas de la implantación subcutánea de una pelotita de algodón (para producir-

inflamación) la síntesis de mucopolisacáridos fue más activa. Las enzimas involucradas en dicha síntesis, glucosamina-6- fosfato, - difosfoglucosa uridina y difosfoglucosa uridina-N- acetilglucosamina, fueron identificados por estar presentes en las 48 horas - de desarrollo del tejido de granulación. (26)

El zawahry y colaboradores, evaluaron el gel de A. vera - en el tratamiento de úlceras crónicas y otras dermatosis en el - hombre. El reporte trata de los usos locales del gel en úlcera- crónica de la pierna, seborrea, acné vulgaris, alopecia y alope- cia areata. Los resultados indican que el gel tiene un efecto - estimulante en la curación de las úlceras crónicas de las pier- nas.

El Zawahry menciona que el principio activo que promueve - la cicatrización son los mucopolisacáridos, los cuales están pre- sentes en altas concentraciones en el gel de A. vera, y éstos, - pueden actuar conjuntamente con la eliminación enzimática de te- jido necrosado. También la cantidad de calcio presente en el - gel, resulta alta comparada con la de los demás iones presentes. El calcio es un participante activo en el proceso de coagulación de la sangre, lo cual favorece una vez más a la cicatrización.(27)

Además de ésta, se atribuyen al calcio otras acciones, co- mo son: activador de enzimas, regulador del pasaje total de flujos a través de las paredes celulares, y regulador también de la

contracción y relajación del músculo cardíaco.

Las quemaduras por rayos X y otras radiaciones no granulan (al empezar a cicatrizar) como otras heridas y por consecuencia, muchas veces no responden al tratamiento.

Pero de acuerdo a los hospitales que han usado un unguento de Aloe vera, éste fue 50% mejor para el tratamiento de quemaduras, que otros remedios previamente considerados efectivos.

"Un estudio patrocinado por la Comisión de Energía Atómica, en Estados Unidos, llegó más tarde a las mismas conclusiones: el tratamiento con gel de Aloe vera reduce el tiempo de cicatrización de una úlcera causada por radiaciones β , a dos meses en lugar de cuatro". (28)

Otros estudios realizados en diversos lugares como: Egipto, Estados Unidos y la U.R.S.S., presentaron resultados igualmente impresionantes en el tratamiento de quemaduras de tercer grado, escaldaduras y úlceras crónicas de la pierna; un doctor concluyó que "el Aloe vera probablemente previene la muerte progresiva de los tejidos".

Los mucopolisacáridos ácidos, que parecen ser uno de los principales responsables de la acción del gel de A. vera; realizan diversas funciones en el cuerpo animal. Forman los carbohidra--

tos constituyentes del tejido conectivo, el cual, además de participar en el proceso de cicatrización, mantiene juntos los órganos del cuerpo. También son uno de los varios componentes de la sustancia amorfa "base", la cual está esparcida entre las fibras y las células.

Dorfman, en una revista reciente, ha sugerido que los mucopolisacáridos ácidos del tejido conectivo, intervienen en un gran número de procesos fisiológicos y patológicos; incluyendo calcificación, control de electrólitos y agua en fluidos extracelulares, cicatrización de heridas, lubricación, estabilidad del medio de transporte en el ojo, y posiblemente en el desarrollo de pelo.

La participación de los mucopolisacáridos ácidos en estos procesos, se asocia indudablemente a su naturaleza polianiónica, resultado de la presencia de residuos carboxilo y sulfato. (7)

III.2 ACCION ANTIINFLAMATORIA DEL GEL DE ALOE_VERA.

La artritis, también parece sucumbir al poder del Aloe vera; mucha gente que padece esta enfermedad manifiesta que tomando un poco de jugo de A. vera diariamente, disminuye el dolor. Algunos experimentan alivio casi inmediatamente, pero la mayoría declara que los resultados no ocurren hasta el segundo mes o más.

La capacidad de penetración del Aloe vera que lleva a aliviar el dolor artrítico, también es excelente para los calambres de piernas y dolor de músculos.

Este jugo calmante, que penetra hondamente, se designa fundamentalmente para uso en dolor muscular, rigidez de articulaciones, sequedad e irritación de la piel, abrasiones y dolencia artrítica. Testimonios de usuarios dicen que el jugo caliente ayuda en la reducción de inflamaciones y dolor, normalmente no lograda en su totalidad con las aplicaciones tópicas.

Como un agente antiinflamatorio, podría tener una acción semejante a la de los esteroides, ya que el gel de A. vera contiene esteroides precisamente.

Se ha sugerido, que soluciones de A. vera pueden incorporarse dentro de medicamentos periodontales. Grammer incorporó gel de A. vera en dos medicamentos periodontales comerciales. Los medicamentos se aplicaron a cultivos de células epiteliales y de fibroblasto. Así descubrió que las diluciones más altas, parecen estimular la velocidad de desarrollo de las células de cultivo, cuando se comparan con los controles no tratados. (27)

Payne, al usar Aloe vera tópicamente, después de cirugía periodontal, estableció que el dolor post-operativo se redujo más que el control, en quien se uso solución salina normal; y la

hinchazón de los tejidos tratados con A. vera no fue tan marcada como la de los tejidos de control.

También, la presencia de un número mayor de células inflamatorias y vasos dilatados en los tejidos de control, comparado con los tejidos tratados con A. vera, indica que éste, incrementa la velocidad de curación de heridas quirúrgicas periodontales. (27)

Fujita y colaboradores establecen como evidencia farmacológica, para la acción antiinflamatoria del gel de A. vera el hecho de que el gel contiene la enzima bradicininas.

Esta enzima presente en el plasma y los tejidos, realiza la función de una peptidasa, destruyendo la actividad de la bradicinina y cininas relacionadas, al romper los grupos carboxilo-terminales de los aminoácidos.

La inactivación de bradicinina y cininas relacionadas es muy importante en la reducción de la inflamación; ya que estos polipéptidos actúan como "mediadores" que en una lesión de cualquier índole, se liberan para aumentar la permeabilidad de los capilares, lo cual da como resultado, un exudado líquido, signo cardinal de la inflamación. (29)

El A. vera también disminuye la fiebre de las inflamacio--

nes y dilata los capilares, incrementando el abastecimiento de sangre en el área sobre la que se aplica.

III.3 ACCION INHIBITORIA DE LA FORMACION DE HISTAMINA EN LA MUCOSA GASTRICA (ANTI-ULCERA).

El gel de Aloe vera administrado internamente, promueve la curación de úlceras pépticas, además parece no tener efectos colaterales, en contraste con muchos de los medicamentos antiúlceras del mercado.

En Florida se trató con gel de A. vera a 12 personas de diferentes edades con úlcera péptica. En cada caso, después de que el jugo o gel fue ingerido, las úlceras sanaron, y no ocurrieron recaídas después de un año de tratamiento.

El componente de Aloe vera que fue considerado como responsable de la acción anti-úlceras, fue llamado Aloe-ulcina.

El Aloe-ulcina, tiene un considerable efecto inhibitorio en la secreción que es indeseable en caso de ulceración. El mecanismo de esta acción de inhibición proviene del efecto del Aloe-ulcina sobre la histamina descarboxilasa. Generalmente se cree que la histamina, que estimula la secreción de ácido clorhídrico de los jugos gástricos, es la amina primaria que se forma por la descarboxilación del aminoácido histidina; esta descarbo-

xilación se catalizada por la histamina descarboxilasa, quien al ser inhibida por Aloe-ulcina evita la formación de histamina.

Yamamoto, del Segundo Instituto de Investigación en Tokio, ha confirmado los efectos curativos en úlceras del estómago, por medio de sus experimentos con Aloe-ulcina; que no causa irritación gastrointestinal. (10)

La acción antiulcerativa de la Aloe-ulcina se refuerza con los mucopolisacáridos que contiene el gel, los cuales actúan como protectores de la mucosa gástrica. Esto fue comprobado por Murase T., quien determinó las concentraciones de mucopolisacáridos de la mucosa gástrica de ratas con úlcera inducida; encontrando que tales concentraciones fueron decreciendo en comparación con las de controles sanos. (32)

III.4 ACCION BACTERICIDA DEL ALOE_VERA.

Saeda, otro investigador japonés, ha estudiado lo siguiente: otro componente del Aloe_vera al que llamó Alomicina, inactiva la exotoxina de estafilococos. La Alomicina es una sustancia antitumoral y tiene una acción antihematolítica, que hace a la Alomicina efectiva, in vitro, para tratamiento de quemaduras. Es conveniente mencionar que hemólisis o hematólisis, es la destrucción de células rojas de la sangre por un antibiótico, este proceso ocurre durante las quemaduras.

Se ha reportado que el A. vera inhibe el desarrollo de varias clases de bacterias, incluyendo S. aureus 209, S. pyogenes, C. xerose y S. paratyphi, usando el método de prueba para difusión en agar; sin embargo no hay una evidencia total sobre estas propiedades bactericidas. (10)

En la U.R.S.S., se realizó un tratamiento en personas con tuberculosis. A 75 pacientes se les dieron inhalaciones del extracto de A. vera, una vez en la mañana, y otra en la noche.

Después de 2 o 3 días de tratamiento, los rayos X mostraron que sus pulmones comenzaron rápidamente a "aclararse".

En pacientes con menos tos, cesó el dolor de pecho, hubo apetito y la temperatura se normalizó. Científicos sudamericanos han corroborado los resultados de los soviéticos encontrando que el A. vera es efectivo en contra del bacilo que causa la tuberculosis. El extracto parece inhibir el desarrollo del bacilo debido a su contenido de glucósidos antraquinónicos. (28)

III.5 ACCION ANTINEOPLASICA DEL ALOE VERA.

Las enzimas y aminoácidos que contiene el gel, son de gran importancia para sus propiedades curativas y nutritivas. Se han reportado testimonios de personas, con diferentes casos de cáncer, que tomando el gel de A. vera encontraron la curación.

Hasta ahora no ha habido evidencia terapéutica del gel como una cura para tumores, neoplasmas o cáncer.

Desde 1920, los aminoácidos y sus correspondientes enzimas han sido de interés y se han usado como tales, o en dietas, en las cuales son abundantes, con la esperanza de encontrar un remedio para células neoplásicas.

Ciertas células tumorales pueden carecer de los aminoácidos; cuando el nivel circundante de asparagina es disminuido por tratamiento con la enzima asparaginasa, las células tumorales fueron destruidas selectivamente.

Si la asparaginasa disminuye a la glicina en otros tumores esta enzima también puede potenciar a las enzimas o antimetabolitos que disminuyen la serina, por medio de la disminución de la disponibilidad de glicina para la producción de serina. La disminución enzimática de asparagina y glutamina tiene una acción antitumor en animales y en el hombre.

Los anti-metabolitos se emplean para arginina, cisteína y serina, aumentando la acción de enzimas que degradan aminoácidos por inhibición de la biosíntesis y alteración de la cantidad de aminoácidos. Tales efectos, sobre las células normales que circundan los tumores, disminuyen su habilidad para abastecer de aminoácidos a las células tumorales. Esto puede hacer que los -

tumores sólidos sean más sensitivos a la terapia con enzimas que degradan aminoácidos.

Los efectos anti-tumor de la terapia con asparaginasa, en animales y el hombre, llevaron al interés en otras enzimas que degradan aminoácidos, para tratamiento de cáncer.

La asparagina es un aminoácido indispensable para las células tumorales sensitivas. Bajo condiciones normales, la asparagina no tiene que ser sintetizada por las células debido a su fácil disponibilidad en la dieta.

La asparaginasa tiene diversas fuentes en la naturaleza, - incluyendo el gel fresco de A. vera. Para propósitos experimentales, se obtiene de microorganismos, especialmente E. coli.

La combinación de la terapia que hemos mencionado, con antagonistas de glutamina y fenilalanina produce un sinergismo en el efecto anti-tumor. Dietas deficientes en aminoácidos esenciales, se han empleado desde hace más de 60 años, para controlar tumores en animales. (10)

Por otra parte, se ha estudiado el efecto de extractos de A. vera sobre células humanas normales y tumorales, in vitro. El estudio mencionado consistió en preparar fracciones de extractos de A. vera por centrifugación diferencial; y se probaron con aná

lisis in vitro, para determinar la presencia de actividad inmunoquímica semejante a la de las lectinas (sustancias que tienen la capacidad de actuar como anticuerpos y sus efectos sobre la adhesión y desarrollo de células humanas normales y tumorales. Se halló que las fracciones de los extractos de las hojas frescas, y del gel "estabilizado", tienen altos niveles de sustancias con actividad semejante a la de las lectinas, cuantificadas por análisis de inmunodifusión y hemaglutinación.

Informaciones recientes referentes a que las lectinas tienen especificidad para células tumorales, han hecho que los investigadores de cáncer, dirijan su atención hacia ellas.

Las sustancias presentes en los extractos fluidos de las hojas frescas, promueven marcadamente la adhesión y desarrollo de células humanas normales, pero no tumorales, y favorecen la curación de monocapas celulares dañadas. En contraste del gel "estabilizado", fueron igualmente citotóxicas para las células humanas normales y tumorales in vitro.

Los resultados de estos análisis en células, sugieren que los efectos de promoción de desarrollo y curación de heridas, de las sustancias de A. vera in vitro, pueden ser análogos a los observados in vitro durante la curación de heridas y quemaduras.

Los análisis realizados en las células, in vitro, se elabó

raron reduciendo o eliminando la posible influencia de factores, tales como células de sistemas inmunes y sus productos, los cuales pueden tener efectos activos durante los tratamientos con A. vera de heridas in vivo.

Las sustancias de las fracciones de A. vera que presentaron actividad semejante a la de las lectinas, pueden mostrar otras actividades biológicas como la enzimática y la mitogénica, las cuales pueden estar involucradas en la reducción de las inflamaciones.

Los efectos citotóxicos de las fracciones del gel "estabilizado", sobre las células humanas normales y tumorales, en cultivos, sugieren que esas preparaciones comerciales contienen sustancias introducidas durante el proceso, las que pueden alterar los niveles de actividad semejante a la de las lectinas, y pueden afectar marcadamente la adhesión y desarrollo de células humanas in vitro. (36)

Se atribuyen muchas otras acciones al gel de A. vera aplicables al tratamiento de: anemia, congestión nasal crónica, daños en el oído, dolor de riñón y dolor de cabeza: sin embargo, estas actividades farmacológicas aún no se comprueban ni se han estudiado a fondo.

C A P I T U L O I V

ACCION COSMETICA

INTRODUCCION.

Humectación.

Es un proceso de atracción de agua de la atmósfera a la piel, por medio de un material que se llama humectante, el cual sirve como un medio de transferencia de este compuesto.

Un humectante es una sustancia higroscópica que tiene la propiedad característica de absorber humedad del aire; hasta un cierto grado de dilución, el cual depende del carácter del humectante, y que después cede esta agua al medio en el que está, en el caso que nos interesa, la piel.

El mecanismo de regulación de la humedad del estrato córneo parece residir en una superficie de 80 nm., en una densa mezcla de proteínas activas y lípidos que forman interfases hidrofílicas concéntricas cerca de cada fibra.

Estas interfases higroscópicas realizan un intercambio reversible de agua entre las células y el medio ambiente para dar plasticidad a la masa fibrosa.

El agua es la única sustancia que suaviza el estrato córneo, por lo que resulta bastante aparente que la sustancia higroscópica es el receptor para el agua plastificante. La sustancia hidrofílica del estrato córneo ha sido denominada como factor humectante natural (FHN), y es el responsable de la retención de agua y la capacidad de absorción de la piel.

El factor humectante natural está constituido por un grupo de sustancias que incluyen: aminoácidos, ácido pirrolidón carboxílico (ác. piroglutámico), polipéptidos, urea, lactatos, hexosaminas, pentosas, iones inorgánicos, mucopolisacáridos y otros.(45)

Acción Emoliente.

Acción por la cual una sustancia suaviza la piel (estrato córneo) por incremento de su contenido de agua, y mantiene la suavidad al retardar la disminución de su contenido de agua.

Se conocen dos mecanismos para esta acción: uno de ellos, la prevención de la pérdida de agua de la piel, lo cual permite que se reafirme el contenido de agua en el interior; el otro origina un aumento de este contenido de agua por humectación. La función de un emoliente involucra procesos químicos y físicos complejos como: humectación, hidratación, suavidad, lubricación, plasticidad, protección, penetración, difusión, higroscopicidad, flexibilidad, tersura y lustre. (44)

GENERALIDADES.

IV.1 ACCION HUMECTANTE DE LA PIEL.

En los últimos años se ha despertado un considerable interés en el Aloe vera como un ingrediente importante dentro de varias formulaciones cosméticas, debido a sus propiedades humectantes, emolientes y curativas de la piel.

Estas formulaciones cosméticas incluyen: cremas, lociones, shampoos, antitranspirantes, productos para afeitar... etc.

Se ha creído comúnmente que estas propiedades del gel de Aloe vera se deben a los polisacáridos presentes; sin embargo, es probable que las acciones benéficas del gel se deban a un efecto sinérgico de los polisacáridos con otras sustancias presentes en el gel.

En la piel reseca el A. vera tiene la ventaja de poder penetrar hondamente dentro de las capas de la piel.

Su capacidad para penetrar a la capa que retiene el agua de la piel, llamada factor humectante natural de estrato córneo, es debida a su contenido de polipéptidos, hexosamina, pentosas, iones inorgánicos, mucopolisacáridos y agua.

Sin esta capacidad, todas las otras propiedades que poseerían mucho menos efectivas. El poder penetrante lleva el agua y otros humectantes a sumergirse profundamente dentro de la piel, reponiendo los fluidos perdidos y reemplazando la capa grasa.

Esto permite que los ácidos urónicos penetren hondamente - y se aumente la efectividad de las propiedades clarificantes y - astringentes del gel de A. vera.

Los diversos azúcares y el lactato contenido (en forma de lactato de calcio), pueden ser importantes para las propiedades humectantes y emolientes del gel de A. vera; el cual también - puede retardar la pérdida de humedad de las cremas y lociones - cosméticas.

Por medio de las siguientes pruebas, se demostró la propiedad humectante del gel de A. vera.

El gel usado fue separado de la corteza, clarificado y filtrado. Para demostrar qué efecto tiene el gel en la velocidad - de evaporación de las emulsiones, y por consiguiente, en la pérdida de humedad; se probó en dos sistemas: 1) comparándolo individualmente con la glicerina y propilénglicol en soluciones acuosas; y 2) comparando estos humectantes en una emulsión simple, - no iónica.

El peso perdido y por lo tanto, el agua perdida, de estos sistemas; fue medida a intervalos de una hora, por tres horas. - Las medidas se hicieron en muestras de aproximadamente 3.5 - 4.0 gs., las cuales fueron secadas en charolas de aluminio, con una área aproximadamente de 20 cm² a 45°C y a temperatura ambiente.

En la primera serie de experimentos, se probaron soluciones acuosas al 10%, de gel de A. vera, glicerina y propilén-glicol.

Aunque la velocidad de evaporación es una función de la humedad relativa, la relación de la velocidad de evaporación de la muestra en el horno, y la velocidad de evaporación de la muestra a temperatura ambiente, nos da una buena idea de la efectividad para retardar la evaporación de las sustancias probadas.

Comparando con un estándar de agua pura; se estableció que el orden de efectividad para retardar la evaporación es: glicerina, propilén-glicol y gel de A. vera.

En una segunda serie de pruebas, se compararon soluciones acuosas al 20% de cada humectante, con mezclas de cada humectante y Aloe vera.

Los resultados indican, que se obtienen mejores resultados con 10% de humectante y 10% de gel de A. vera, que con 20% de hu

mectante solo. El gel de A. vera tiene efecto de retardar la húmedad; pero este efecto es menor que el de la glicerina y propilénglicol; pro la combinación del gel de A. vera con cualquiera de los dos humectantes, aumenta el efecto de retardar la evaporación.

En emulsiones, el gel de A. vera tuvo el mismo comporta- - miento; lo que indica que el gel ayuda a retardar la evaporación de soluciones y emulsiones, casi tanto como la glicerina y el - propilénglicol, pero cuando se usa con alguno de los dos se presenta un efecto sinérgico. (5)

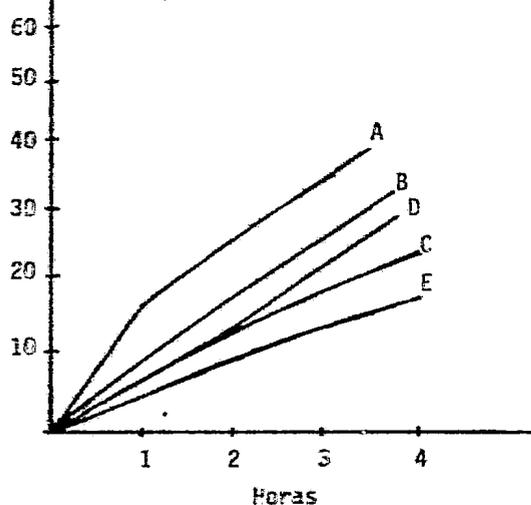
Los resultados de los experimentos anteriores, indican que el gel de A. vera, al ser incorporado en una crema, con otros - emolientes y humectantes, tiene propiedades que dan a la piel un grado extraordinario de tersura y suavidad.

IV.2 ACCION DEL GEL DE A. VERA SOBRE EL CABELLO.

La aplicación del gel de A. vera sobre el cuero cabelludo de personas que sufren de calvicie, pérdida de pelo o seborrea, - ofrece resultados altamente positivos, como son disminución de - la pérdida de grasa del cuero cabelludo, nuevo desarrollo de pelo en personas que sufren calvicie y pérdida de pelo. El desa- - rrollo de pelo, posiblemente se deba a la acción de los mucopoli sacáridos presentes en el gel según ha sugerido Dorfman. (7)

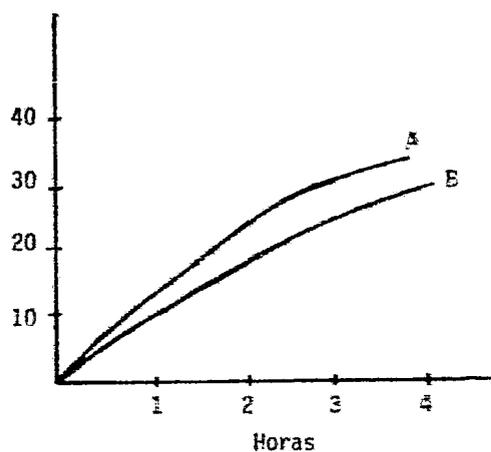
Comparación de la efectividad humectante del gel de Aloe vera con otros humectantes.

% de agua perdida Temperatura ambiente

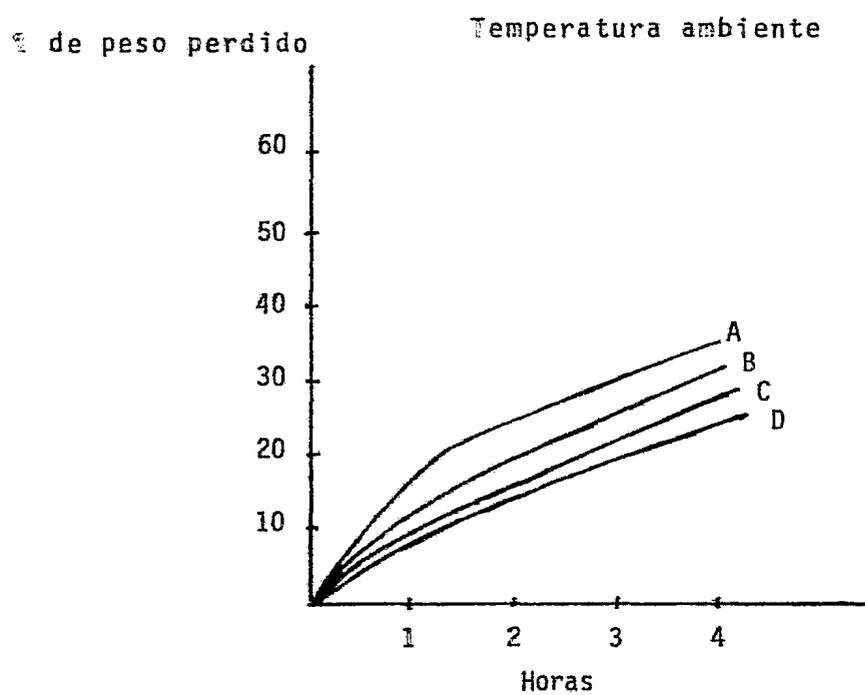


- A.- 80/80 Agua, gel de Aloe vera.
- B.- 80/20 Agua, propilénglicol.
- C.- 80/20 Agua, glicerina.
- D.- 80/20/10 Agua, gel, propilénglicol.
- E.- 80/20/10 Agua, gel, glicerina.

% de agua perdida a 45°C de las emulsiones A y B



	A%	B%
Agua	60	50
Tween 60	2.5	2.5
Aceite mineral	31.5	31.5
Arlacel 80	1.0	1.0
Acido esteárico	5.0	5.0
Gel de Aloe vera	0	10.0



Emulsiones al 10%

- A.- Propilénglicol.
- B.- Glicerina.
- C.- Gel de Aloe vera/propilénglicol.
- D.- Gel de Aloe vera/glicerina.

Los aborígenes en México han usado y continúan usando el gel A. vera directamente de la planta. Ellos humedecen su cabello con el gel, lo dejan secar y lo llevan por la mañana; este proceso es recomendable para aumentar el brillo, color y manejabilidad del pelo.

El gel de A. vera tiene un pH cercano al de el pelo y la piel humana, al mismo tiempo, es hipoalergénico, por lo que su uso directo es ampliamente recomendado.

IV.3 ACCION SOBRE MANCHAS Y CICATRICES.

El gel de A. vera por su capacidad de penetrar a los tejidos, elimina por acción de las enzimas, el tejido muerto, con lo cual se evita que esas células muertas se junten sobre la superficie de la piel y desfiguren la complexión.

Esta actividad enzimática, y el incremento de la circulación sanguínea por acción del gel, según reportes, ayudan a reducir o eliminar costras, manchas por el hígado, arrugas y cicatrices de acné. Para lograr un resultado efectivo, es necesario aplicarse el gel de A. vera, directamente de la planta o incorporado en un producto cosmético; con regularidad, por la mañana y por la noche, durante 6 meses aproximadamente, que es el lapso en el cual empieza a notarse una mejoría en la piel afectada.

El gel de A. vera crea una capa protectora sobre la piel, para prevenir el desarrollo de bacterias dañinas. Esta acción - antiséptica, también acaba con infecciones como acné, ayudando a ésto, su acción astringente, al precipitar las proteínas cutáneas que obstruyen los poros dilatados. Estimula los tejidos y sana las manchas con pequeña o sin formación de costras. Y debido a que estimula la circulación sanguínea, da una mayor salud y color a la piel.

IV.4 ACCION PROTECTORA CONTRA LOS RAYOS SOLARES.

La prevención de una quemadura de sol, resulta muy fácil - si se usa una loción que contenga un extracto de A. vera, la cual puede evitar un 90% de los rayos quemantes, y permitir el - paso de cerca del 75% de los rayos bronceadores sobre la piel.

El poder protector del extracto de A. vera se atribuye a - su contenido de antraquinonas, las cuales tienen la capacidad de - absorber radiaciones en el intervalo U.V (290-320 nm.), que es - una condición primordial para que una sustancia sea empleada como protector contra las quemaduras de sol. (51)

Cuando se ha producido una quemadura, la inmediata aplicación del gel, o unguento con A. vera, ofrece los mejores resultados y reduce las complicaciones. Las células quemadas aumentan - el calor y queman más células de la piel, a menos que sean en -

friadas; si la piel se mantiene húmeda con el gel, la quemadura de sol causa menos daño, cicatriza rápido, reduciendo la dureza y permitiendo a la piel "pelarse".

7. ALOE VERA COMO MATERIA PRIMA EN COSMETOLOGIA.

V.I PRESENTACIONES DE ALOE VERA DE USO EN COSMETICOS.

El gel de A. vera, debido a sus propiedades versátiles, - puede incorporarse a todo tipo de cosméticos.

La gran variedad de productos incluye: cremas humectantes, cremas de noche, preparaciones para acné, shampoo, enjuague, Iociones calientes, desodorantes, cremas para afeitar, cremas limpiadoras... etc.

Debido a su creciente uso en cosméticos, los fabricantes - necesitan adquirir más conocimientos acerca del gel de A. vera - para sacar el mayor provecho de sus cualidades.

Existen 4 tipos fundamentales de presentaciones de A. vera que pueden usarse en formulaciones cosméticas:

V.I.1 El concentrado líquido.- Es un concentrado en el - que el agua se ha separado del gel, y el producto obtenido se - puede reconstituir.

El concentrado puede reconstituirse antes de la elabora- - ción del producto, o incorporarse en la fase acuosa.

V.I.2 Polvo de Aloe vera.- Consiste en un polvo obtenido por liofilización, o por atomización. Existen discusiones acerca de que si el calor aplicado en el secado por atomización, destruye o neutraliza los componentes activos del gel; sin embargo, los dos métodos se siguen empleando. De la misma manera que el concentrado, el polvo puede hidratarse primero o en la fase acuosa de la emulsión.

Debido a que el factor de extensión de éste polvo es de 1:99, no puede agregarse en cantidades mayores a 0.5% de la formulación.

V.I.3 Aceite.- Es un extracto de la planta, obtenido por medio de un sistema de disolventes; las fracciones solubles en aceite, se extraen con una variedad de aceites. Este producto no tiene un factor de extensión, y es necesario usarlo tal cual en la fase oleosa de la formulación.

V.I.4 Gel "estabilizado".- Es un líquido translúcido, amarillo verdoso, con una viscosidad mayor que la del agua, y resbaloso al tacto; obtenido del parénquima de la hoja, por un proceso físico.

A éste líquido se agrega un preservativo, y un sistema estabilizador del color.

El estabilizado requiere un poco más de cuidado en cosméticos que en otros productos. El gel tiene un pH de 4.5 aproximadamente, y en ese intervalo actúa como un buffer; por eso, si un sistema es incompatible con ese pH, puede haber problemas. El pH de los productos puede disminuir, con lo cual, ciertos sistemas emulsificantes aniónicos pueden provocar inestabilidad.

Una buena forma de aumentar la efectividad y estabilidad del producto, es agregar el gel después de que el sistema emulsificante termine de reaccionar, para evitar que el gel interfiera. También puede agregarse el gel frío, para asegurar que su actividad no va a ser disminuida por el calor.

Debido a la variedad en el contenido de iones minerales en el gel, debería usarse un agente secuestrante.

Muchos iones y minerales, particularmente cationes, pueden causar destrucción de algunos agentes espesantes naturales, usados como estabilizadores de la emulsión.

El gel secado en frío, retiene sus características naturales, y la actividad de las enzimas, entre ellas la celulasa; cuya actividad puede causar problemas, en productos donde una celulosa, o un derivado de ella, se emplean como agentes espesantes.

La celulosa del gel podría atacar y destruir la estructura

del gel celulosa, causando así un producto "aguado". Para prevenir esto, es aconsejable emplear agentes espesantes diferentes a la celulosa, ya que la inactivación de las enzimas, aunque también evita el problema, tiene el inconveniente de disminuir la actividad del gel.

El método por el cual se agrega el gel, es determinante en su actividad como humectante. Cuando estas emulsiones se preparan con el gel en la fase acuosa desde el inicio, se observa un incremento en la pérdida de agua. Con este conocimiento, podemos suponer que las sustancias presentes en el gel no son tan efectivas en la retención de humedad cuando están separadas de su forma mucilaginoso natural, y que la estructura física del A. vera, por ella misma, es altamente responsable de su actividad como humectante.

V.1.5 Pulpa de hoja.- Es una forma poco empleada, consiste en un material fibroso de donde se ha extraído el gel; compuesto en su mayoría por celulosa y otros polisacáridos. Es insoluble en agua y puede usarse como abrasivo suave en jabones, o en cremas limpiadoras.

V.2 ESTABILIDAD DEL GEL DE ALOE VERA.

V.2.1 Factores que afectan el valor nutricional del gel de A. vera durante su almacenamiento.

- a) Contenido inicial de nutrientes.
- b) La secuencia de tiempo-temperatura para el producto en todos los canales de distribución.

- c) La calidad del empaque en términos de contenido de oxígeno, vapor de agua y permeabilidad a la luz.
- d) Humedad relativa.
- e) Exposición a oxígeno.
- f) La cantidad inicial de oxígeno.
- h) El contenido de oxígeno en el espacio del tapón, dentro del contenedor.

Es difícil hacer un esquema general de cómo ocurre la pérdida del valor nutritivo del gel procesado durante el almacenamiento. Ciertamente el gel puede sufrir varios grados de deterioro de su valor nutricional durante el período entre su extracción de la planta y el consumo de sus productos derivados. Por ejemplo, aproximadamente 10% del ácido ascórbico empleado como antioxidante, puede perderse durante el almacenamiento, especialmente si éste dura más de 6 meses a una temperatura ambiental de 65°C.

Durante el calentamiento, los tejidos de Aloe vera y las proteínas que contiene empiezan a desnaturalizarse y agregarse; las enzimas también pueden ser inactivadas.

Cuando los polisacáridos son hidrolizados, los azúcares resultantes pueden reaccionar con las proteínas; sin embargo, esto es de menor importancia debido a la baja concentración de pro

teínas en el gel.

Durante la estabilización, se usa un antioxidante para varios propósitos, tales como estabilidad del color, inactivación de enzimas y como un repelente al oxígeno.

Se sabe que el ácido ascórbico es un antioxidante ideal para tales propósitos, pero su duración es relativamente corta, ya que este ácido es destruido por las enzimas naturales y el aire.

Hay algunos factores importantes que deben considerarse en el uso de ácido ascórbico en la estabilización del gel; estas consideraciones o factores son: las enzimas oxidativas presentes en el gel fresco, métodos de pasteurización, contaminación de metales pesados y luz, y el contenido de SO_2 (si se usa como un antioxidante auxiliar).

Cuando el ácido ascórbico se termina, el oxígeno ataca a los componentes fenólicos del gel oxidándolos, esta reacción va seguida de polimerización, obteniéndose componentes oscurecidos en el producto. (10)

V.2.2 Productos del gel y el ataque bacteriano.

Los procesos microbacterianos pueden ocurrir en presencia de ciertas condiciones extrínsecas tales como:

1) Existencia de microorganismos en el gel debido a procedimientos descuidados de manufactura, o un ingrediente o ingredientes contaminados.

2) Accesibilidad de nutrientes para microorganismos.

3) Condiciones ambientales tales como temperatura, oxígeno, valor de pH, actividad de agua y la influencia de algunos ingredientes.

Si el gel no es tratado antisépticamente y pasteurizado completamente, antes del empaque para su consumo, las bacterias, especialmente anaeróbicas, pueden causar deterioro por la respiración anaeróbica dentro de los frascos debido a la ausencia o presencia insuficiente de oxígeno. Estos microorganismos pueden producir CO_2 , gas que en altas concentraciones daña los valores nutritivos del gel. Los productos del gel, deben ser estériles o sea, no deben contener microorganismos viables.

Si los productos son almacenados a temperaturas de 38°C o menos, las bacterias anaerobias no tienen oportunidad de desarrollarse y contaminar el producto, a altas temperaturas y pH de 4.5 o más, el gel puede ser un medio de desarrollo ideal para bacterias tales como Clostridia, las cuales pueden desarrollarse aeróbica y anaeróbicamente.

Las bacterias del ácido láctico deberían tener mayor importancia en el estudio de la preservación y estabilización del gel de A. vera, debido a que producen un mal olor identificado como 2-etoxi, hexa-3, 5-dieno, derivado del ácido L-ascórbico, el cual se usa como preservativo del gel.

Generalmente el deterioro bacterial ocurre antes que se detecten cambios físicos o químicos. El desarrollo de bacterias ocurre bajo un amplio intervalo de condiciones ambientales, y son responsables de una variedad de cambios en el gel; algunas bacterias producen ácidos, mientras que otras causan malos sabores.

V.2.3 Uso de preservativos.

La calidad del producto de A. vera, puede afectarse adversamente por procesos físicos, químicos y microbiológicos. Para asegurar la estabilidad del gel de A. vera producido, se adiciona aproximadamente 0.2% de un preservativo conveniente; el benzoato de sodio y sorbato de potasio pueden emplearse en niveles apropiados, junto con el ácido L-ascórbico.

El producto se empaqueta en contenedores limpios preferiblemente de vidrio o plástico no permeable, seguido de tratamiento con calor. El procedimiento recomendado consiste en exponer el producto a una temperatura de 38° a 48°C por un período de 5 a 15

minutos, dejando enfriar a temperatura ambiente.

Los preservativos actúan mejor a valores bajos de pH, generalmente entre 3 y 7.

En los productos de A. vera, son esenciales los preservativos, debido a que los productos son manejados y transportados de un lugar a otro, y esto ocurre usualmente durante un largo tiempo, antes de que lleguen al consumidor. (10)

V.3 USO DEL ALOE VERA EN COSMETICOS Y OTROS PRODUCTOS.

Hay muchos productos en el mercado actual, que contienen extractos de A. vera en concentraciones que varían de 1-98%.

El uso del gel en cosméticos, no es nuevo, pero la reciente aceptación de sus propiedades humectantes, emolientes y curativas, se basa en publicaciones científicas respetables.

Obviamente, el uso cosmético más común del gel, es como humectante. A pesar de ser compatible con sistemas no iónicos, cationicos y aniónicos, el pH es una limitante para la cantidad de gel que puede incorporarse en un producto.

Si el gel está presente en grandes cantidades, o se incorpora rápidamente al producto, puede haber una neutralización del

sistema emulsificante. Esto ocurre usualmente cuando el gel se presenta en niveles superiores al 30%.

El siguiente proyecto esquemático fue designado para mencionar los diferentes pasos del proceso, por medio del cual, se logra que las hojas de Aloe vera den como resultado un producto final en forma estable, igualmente puro para emplearse en una bebida o en una formulación cosmética. (10)

V.5 FORMULACIONES DE PRODUCTOS CON ALOE VERA.

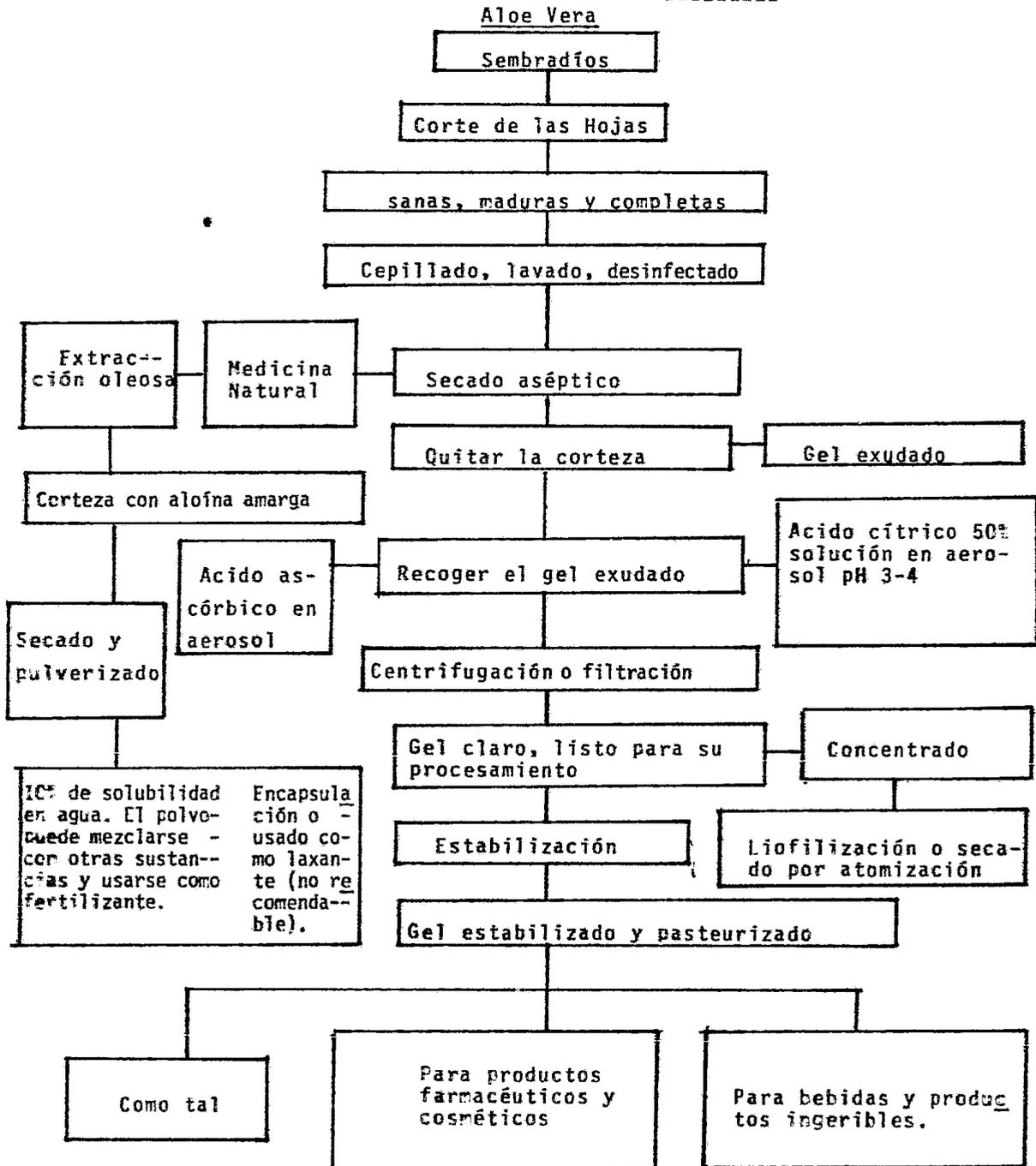
V.5.1 Productos Humectantes.

El gel de Aloe vera se usa en la formulación No. 1 en un alto porcentaje, y actúa como único humectante.

Durante la fabricación, el gel se agrega a una temperatura de 45°C, después que el carbopol ha sido neutralizado, previniendo así alguna inestabilidad.

En esta formulación, la adición del gel en las condiciones especificadas, da como resultado un producto firme. (50)

V.4 ESQUEMA DEL PROCESAMIENTO DEL ALOE_VERA



Formulación No. 1. Humectante aniónico con Aloe vera.

	%
Agua	49.3
Carbomer 940	0.2
Lanolina anhidra	5.0
Acido estéarico	2.6
Alcohol estearílico	1.1
Aceite mineral	15.0
Trietanolamina 99	1.8
Gel de Aloe vera	25.0
Fragancia y preservativos	q.s

Un humectante ligeramente más complicado, con otros ingredientes además del A. vera, se presenta en la formulación No. 2, La combinación del gel de A. vera/glicerina, da al producto una potencia efectiva para retener la humedad.

Formulación No. 2. Humectante no iónico con Aloe vera.

	%
Agua	75.2
Glicerina	3.5
PEG-75 estearato	2.6
Propilénglicol dicaprilato/dicaprato	2.0
PEG-25 aceite de castor	0.5

	%
Aceite mineral	3.0
Monoestearato de glicerilo	3.0
Alcohol cetílico	1.0
Ceteareth-4	0.7
Laneth-10 acetato	1.0
Gel de Aloe vera	7.5
Preservativos y fragancia	q.s

V.5.2 Productos para quemaduras de sol.

El A. vera también se incluye en productos, para quemaduras de sol. La formulación No. 3, un ejemplo de estos productos; es una loción catiónica que contiene ácido p-aminobenzoico y un extracto de A. vera. Debido a que el pH del extracto es bajo, resulta muy compatible con un sistema catiónico y con el ácido p-aminobenzoico; obteniéndose un producto muy estable que no se oscurece con el tiempo, como muchos productos que contienen ácido p-aminobenzoico.

Formulación No. 3. Loción catiónica con Aloe vera.

	%
Agua	66.49
Propilénglicol	3.0
Acido fosfórico (85%)	0.31
PEG-10 esteroil de soya	1.0

	%
Acido p-aminobenzoico	0.50
Aceite mineral	4.0
Acido esteárico	2.0
Miristato de isopropilo	1.5
Monoestearato de glicerilo	2.0
Esterol de soya	0.20
Miristamidopropil dimetilamina	3.0
Propilénglicol hidroxiestearato	1.0
Extracto de <u>Aloe vera</u>	15.0
Fragancia y preservativos	q.s

V.5.3 Productos para el pelo.

En productos para el pelo, el gel se usa como humectante, puede agregarse en bajas concentraciones para obtener los mismos resultados que con glicerina o propilénglicol, debido a su naturaleza altamente sustanciosa. La formulación No. 4 es un ejemplo de shampoo suave con gel de A. vera.

Formulación No. 4. Shampoo suave.

	%
Fase A	
Sipon LSB	40
Sipon ESY	10

Fase B	
	g/g
Maypon UD	3.0
Maypon 4C	5.0
Gel estabilizado de <u>A. vera</u>	1.0
Agua	q.s
Cloruro de sodio	1.0
DMDMH-55	0.3

Fase C	
Monateric ISA-35	12.0
Monamate OPA-30	10.0

V.5.4 Productos para afeitar.

El gel de A. vera en productos para afeitar, ya sea cremas o lociones, proporciona un afeitado suave, debido a la natural característica "resbalosa" del gel. La irritación de la piel también es disminuida, ya que el mucílago natural de A. vera sirve como una barrera protectora entre la piel y la barba, semejante a un silicón.

En el mercado ya existen productos para afeitar que contienen Aloe vera, y son especiales para damas; en el futuro, indudablemente habrán mucho más productos especializados, para afeitar, conteniendo Aloe vera.

Cuando se formula uno de estos productos con gel, debe emplearse un vehículo compatible, el ideal sería una base A.O.S., o un gel, empleando un espesante adecuado, y un sistema jabonoso - de acidez balanceada.

La formulación No. 5, es un ejemplo de crema para afeitar, conteniendo Aloe vera.

Formulación No. 5. Crema para afeitar con Aloe vera.

	%
Fase A	
Acido esteárico	8.0
Emery 627	2.0
Escualeno	1.5
Fase B	
Schercomid AME-70	2.5
Trietanolamina	5.0
Glicerina	3.5
Agua	q.s
Fase C	
Gel de Aloe vera	7.5
Chamomile 38240	0.5
Destilado de Hamamelis	10.0

V.5.5 Antitranspirantes.

El uso del 10% o 15% del gel de A. vera en antitranspirantes, reduce sorprendentemente la irritación que usualmente ocurre cuando se emplea un producto que contiene sales de tricloruro de aluminio o sus complejos. Debido a que el pH del gel se encuentra en el intervalo ácido, resulta muy compatible con las sales ácidas de aluminio.

La formulación No. 6, es un ejemplo de antitranspirante con Aloe vera.

Formulación No. 6. Antitranspirante Roll-on.

	%
Fase A	
Agua	q.s
Veegum K	1.0
Fase B	
Aceite mineral	5.0
Solulán 98	2.0
Alcohol estearílico	1.5
Arlacel 165	4.0
Butil parabeno	0.05
Fase C	
Clorohidral 50%	36.0

	3
Fase D	
Cloruro de benzalconio	0.1
Alcohol bencílico	1.0
Fase E	
Gel estabilizado de Aloe vera	10.0

V.5.6 Jabones.

La incorporación del gel de A. vera en jabones, es un concepto excepcionalmente interesante. Su efecto podría ser el de un jabón que limpia, sin dejar la piel seca, dadas las propiedades emolientes y humectantes del gel.

Estos jabones, por otra parte, no tendrían el grado de irritación que es posible con los jabones de glicerina. El problema, como ya se discutió antes, es la estabilidad del gel en sistemas aniónicos, y especialmente jabones, cuyos pHs están entre 10-11. Sin embargo, para solucionar éste problema, se produce un nuevo tipo de jabón, cuyo pH está alrededor de 5.5 y usualmente es no iónico.

El gel se incorpora fácilmente con fragancias, y no causa problemas particulares en el perfume de los productos que lo contienen. Para lociones y unguentos que protegen del sol, cremas para quemaduras, u otras preparaciones activas, la fragancia de-

be ser suave, tener un efecto calmante, complementando la acción del producto. Para productos del pelo que contienen gel de A. - vera, el intervalo es grande y se puede elegir, para crear una - fragancia que exprese viveza, que despida un olor fresco, salu-- dable, algo proveniente de la naturaleza.

Obviamente una fragancia seleccionada ayuda a formar una - expectación del desempeño del producto, el goce durante su uso, - y reforza los beneficios del producto después de su uso.

V.5.7 Otros usos del Aloe vera en cosméticos.

El polvo de Aloe vera obtenido por liofilización, puede - incorporarse en sales de baño, jabones de toilet, polvos para be bé, detergentes y otros productos secos.

El gel por su parte tiene aplicación en jaleas, lociones, - cremas de noche y cremas para los ojos; productos de los cuales - mencionaremos un ejemplo de formulación.

Jalea de Aloe vera

	%
Fase A	
Gel estabilizado de Aloe vera	96.9
Hexametáfosfato de sodio	0.1

	%
Fase B	
Goma Lanthan	2.0
Irish Mass	1.0
Loción Humectante aniónica	
	%
Fase A	
Agua	q.s
Propilénglicol	3.0
Extracto conc.acuoso de Aloe vera	1.0
Versene 220	0.08
Metilparabeno	0.2
Propilparabeno	0.1
Alantoína	0.2
Carbopol 940 sol. 2%	10.2
Lecitina granular	0.25
Fase B	
Miristato de isopropilo	8.5
Acido esteárico	2.5
Steareth 10	1.5
Polawax regular	1.0
Lanolato de isopropilo	2.25
Alcohol cetílico	0.5
Palmitato de octilo	5.0
Acido oleico	0.5

	%
Fase C	
Trietanolamina 99	1.0
Crema de Roche	
Fase A	
Agua	q.s
Promulgen D	1.0
Trietanolamina 99	1.2
Metilparabeno	0.35
Propilparabeno	0.1
Fase B	
Acido esteárico	8.0
Extracto de Aloe vera	6.0
Estearato de glicol	3.5
Aceite mineral	10.0
Estearato de Magnesio	0.5
Crema para Ojos	
	%
Fase A	
Agua	q.s
Goma de Carra geenan	0.1
Propilénglicol	5.0
Acido sórbico	0.05
Glucamato SSE-20	1.5

	%
Fase B	
Petrolato	15.5
Monoestearato de glicerilo	4.0

VI. PRODUCTOS COMERCIALES CON ALOE VERA.

VI.1 EN MEXICO.

Producto	Fabricante
Shampoo de Zábila	Ashanti
Shampoo de Zábila	Grisí
Aloe hair care shampoo	Ideal
Aloe hair and scalp conditioner	Ideal
Enjuague en crema con extracto de Zábila	Ashanti
Savilar enjuague	Estelaris
Alovera acondicionador (Zábila y Proteína)	"
Savilar crema de Zábila y colágeno	"
Savilar crema limpiadora	"
Savilar crema fluida para manos y cuerpo	"
Extraordinaria Rejuvenessence	Ideal
Aloe ideal moisturizing creme	Ideal
Ideal Aloe pre-lift cleanser.	
Crema limpiadora	"
Aloe body lotion	
Crema suavizante para manos y cuerpo	Ideal
Aloe aid skin cream	
Crema para el cuerpo	"
Supreme aloe dew	
Crema humectante	"

Producto	Fabricante
Savilar Shampoo	Estelaris
Eye care fórmula 2000	Ideal
Ideal Aloe vera gel	
Loción humectante	"
Aloe bath oil	
Aceite para el cuerpo	Ideal
Aloe ideal lift powder	
Polvo de mascarilla facial	Ideal
Savilar mascarilla	Estelaris

VI.2 EN ESTADOS UNIDOS:

Producto	Fabricante
Aloe Jojoba shampoo	Forecer Living - Products
Aloe vera facial kit	Forever Living - Products
Aloe lotion	"
Aloe heat lotion	"
Aloe suntan lotion	"
Aloe cleansing lotion	"
Aloe moisturizing lotion	"
Aloe activator	"
Aloe tanning lotion. Bronceador	"

Producto	Fabricante
Ideal e oil. Aceite facial emoliente	Forever Living - Products
Mask powder	"
Aloe bath gelée	"
Veragel	Madis
Natural Aloe vera	TRI-K

C A P I T U L O VII

DISCUSION

Las acciones farmacológicas y cosméticas del gel A. vera tienen una explicación fundamentada en las propiedades de sus componentes. Al estudiarlos en forma separada encontramos que la mayor parte de ellos, algunos más que otros, influyen directamente en las acciones del gel.

Sin embargo, la eficacia de los componentes usados en forma individual no es la misma que cuando están presentes en el gel, debido a que existe un efecto sinérgico de los componentes entre sí.

Una de las acciones que ha llamado la atención recientemente es la capacidad que tiene de promover y acelerar la curación de lesiones de la piel tales como: quemaduras, úlceras, heridas, irritaciones, etc. En el proceso de curación de dichas lesiones intervienen el tejido de granulación, tejido conjuntivo, tejido epitelial, síntesis de colágeno...etc., y se ha determinado que los mucopolisacáridos forman parte de los tejidos de granulación y conjuntivo, además intervienen en la síntesis de colágeno y promueven la epitelización, acelerándose así el proceso de cicatrización. Esto indica que los mucopolisacáridos sí forman parte en dicho proceso y que a ellos principalmente se debe la ac--

ción del gel de Aloe vera en la curación de lesiones de la piel.

Los mucopolisacáridos poseen otras propiedades que permiten explicar algunas de las acciones del gel; una de ellas es que favorecen el desarrollo del pelo, por eso es que existen en el mercado productos de A. vera que se utilizan para la caída del pelo.

Otra propiedad es que brindan protección a la mucosa gástrica cuando existe úlcera péptica, ya que en esas condiciones el contenido de mucopolisacáridos se encuentra disminuido por lo que la administración del gel ayuda a que se normalice la mucosa gástrica.

La actividad anti-úlcera del gel, no solo se debe a los mucopolisacáridos, sino que también contribuye el componente que inhibe la secreción de jugos gástricos llamado "Alo-úlcina, que aunque no se conoce su naturaleza química, se sabe que está presente en el gel; esto representa una evidencia de la acción del gel sobre este tipo de úlceras.

La acción antiinflamatoria del gel se debe a las enzimas que contiene, principalmente la bradicininas y carboxipeptidasa, cuyo mecanismo de acción ya explicamos anteriormente. Este efecto, aún no es muy conocido, sin embargo se han hecho pruebas que demuestran su efectividad. Por esta razón sería conveniente es-

tudiar más profundamente este efecto y aplicarlo para el desarrollo de un nuevo fármaco.

El uso del A. vera en la industria cosmética, tiene mucha importancia debido a sus propiedades humectantes y emolientes - principalmente, las cuales se explican por el gran contenido de agua que penetra a las capas más internas de la piel, esta penetración se ve favorecida por aquellos componentes del gel que - también están presentes en el FHN de la piel.

La gran cantidad de productos que existen en el mercado y el uso de éstos es una prueba de su aceptación y efectividad como emoliente y humectante, sobre todo en las formulaciones donde otros humectantes están presentes.

Además existen otros productos de A. vera que se emplean - para proteger la piel contra los rayos solares, esta propiedad - ha sido atribuída recientemente, de acuerdo a estudios realizados, a las antraquinonas presentes en el gel.

Hemos mencionado también el posible uso del gel de A. vera para el tratamiento de tumores, pero esta acción al igual que otras, no están plenamente comprobadas, sin embargo sabemos que se hacen estudios para determinar si realmente tiene efecto anti tumor, y a que componentes se debe dicho efecto.

Los estudios que se han realizado permiten suponer que el efecto antitumor se debe a los aminoácidos y sus correspondientes enzimas como asparaginasa, o a sustancias aún no identificadas con actividad semejante a las Lectinas.

Este hecho hace crecer aún mas el interés por la investigación del gel de A. vera, para lograr establecer sus actividades farmacéuticas.

Aún cuando su acción como medicamento, no ha sido reconocida por la FDA; los estudios realizados en países como, Estados Unidos, U.R.S.S., Japón, India y Egipto, demuestran que las acciones que hemos descrito se han comprobado en seres humanos, lo cual significa un gran paso para que empiecen a aceptarse como acciones reales y no como rumores populares, que es el concepto en el que todavía se les tiene. Nosotros hemos tratado de dar una explicación lógica de las acciones del gel, tanto farmacológicas como cosméticas, basándonos en los componentes que se han encontrado y en la acción que éstos ejercen en el organismo.

C A P I T U L O V I I I

CONCLUSION

Esta investigación acerca de la planta Aloe vera, nos revela la enorme utilidad que puede tener dicha planta en las industrias farmacéuticas y cosmética principalmente, tomando en cuenta la versatilidad y efectividad de sus acciones comprobadas experimentalmente.

Estas características y el hecho de que la planta se cultiva con facilidad aquí en México, nos permite sugerir la realización de los estudios necesarios para lograr su aprovechamiento - en la elaboración de productos no sólo de uso cosmético, que son los que tienen mayor desarrollo actualmente, sino también en medicamentos que resultarían muy útiles debido a las acciones farmacológicas del gel.

C A P I T U L O IX

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Tyler Varro E., Brady Lynn R. y Robert J.E.
Farmacognosia. 2a. edición.
Traducido por Editorial El Ateneo, Argentina 1979.
- 2.- Trease G.E. y Evans W.CH.
Farmacognosia. 1a. edición en español.
CECSA México 1976.
- 3.- Bailey L.H.
Manual of Cultivated Plants. 1a. edición
Wiley Interscience. New York 1977.
- 4.- Sánchez Sánchez O.
La Flora del Valle de México. 1a. edición.
Editorial Cicerón. México 1978.
- 5.- Wallis T.E.
Manual de Farmacognosia. 1a. edición en español
CECSA. México 1966.
- 6.- Lehninger A.L.
Bioquímica. 2a. edición. Traducido al español por Ediciones
Omega, S.A. Barcelona 1979.

- 7.- Brimacombe J.S. y Webber J.M.
Mucopolysaccharides Vol. 6. Elsevier Publishing Company.
Amsterdam 1964.
- 8.- Kirk Raymond E., Othner Donald F.
Encyclopedia of Chemical Technology.
Vol. 6, 16 y 18. 3a. edición. Interscience Publishers Inc.
New York. 1969.
- 9.- Conn E. y Stumpf P.
Bioquímica Fundamental 3a. edición en español
Limusa-Wiley, México 1976.
- 10.- Journal of Technical Informatica en Botanical and Animal.
Active Ingredients for the cosmetic, perfumery and flavor
Industries. Abril-Junio 1983.
- 11.- Hasselberg Francis X.
Uses of enzymes. Nelson-Hall. Chicago 1978.
- 12.- Remington's Pharmaceutical Sciences.
Editor John E. Hoover. 15a. edición- Mack Publishing
Company. Pennsylvania 1975.
- 13.- Linstead y Weedor
A guide to Qualitative Organic Chemical Analysis
Butterworths Scientific Pub. Londres 1956.

- 14.- Morrison R. y Boyd N.
Química Orgánica. 3a. edición en español
Fondo Educativo Interamericano. Bogotá 1976.
- 15.- Tiwari K.P. y Minocha P.K.
A novel spray reagent for plants pigments.
Journal Indian Chemical Society. 1980.
- 16.- Windholz M., Budavari S., Stroumstos L. y Noether M.
Merck Index. 9a. edición. Merck & Co. Inc.
Rahway, N. J. 1976.
- 17.- Métodos de Análisis de Vitaminas.
Asociación de Químicos de Vitaminas. Editorial Academia
I.N.C. 1966.
- 18.- British Pharmacopoeia
Published on the recommendation of the Medicines Commission.
London Her Majesty's stationery office 1980.
- 19.- The United States Pharmacopeia XX.
20a. revisión. The United States Pharmacopoeial Convention Inc.
Rockville 1980.

20.- Kornberg H.L. y Philips D.C.

MTP International Review of Science. Biochemistry of Carbohydrates. Biochemistry series one vol 5. Consultant Editors Buherworths. University Park Prees. 1979.

21.- Gaurhai M., Amalendu D. (Dep. Chem. Jadavpur), Univ.

Calcuta India). Structure of the glucomannan isolated from the leaves of Aloe vera. Carbohydrates Research 87 (2): 249, 1980.

22.- Gjerstad Gunner

Chemical Studies of Aloe vera juice. I Aminoacid Analysis - Advan Front. Plant Sci. 1971.

23.- Chemical composition and biological activity of waters extracts of Aloe. U.S.S.R. Fiziol. Aktiv. Veshchestva. Res.-pub. Nezhuedom. 1971.

24.- Gowda D. Ch.

Structural studies of polisaccharides from Aloe vera. Neelissiddaiah, B., Anjaneyalu, Y.V. Carbohydrates Res. 1979.

25.- Diccionario Médico Familiar

Readers's Digest de México. 1a. edición. México 1981.

- 26.- Collagen
Proceeding of a Symposium sponsored by the central
Leather Research Institute, Council of Scientific and Ind.
Research. Madras, India, and held at the Institute on Nov.
29-30. Ramanathan Interscience Publishers Londres. 1960.
- 27.- Henry P. (Terry Corp. Indian Harbour Beach Fl)
Updated Review of Aloe vera. Cosmetic Toiletries.
94:42-43, 46-50. Junio 1979.
- 28.- Taylor-Donald L.
A Runner's guide to Discovering the Secrets of the Aloe vera
Plant. Modern Science Learns to Milk this Ancient Plant,
for its Hidden Secrets and Unsuspected New Uses. Runner's -
World. Verano 1982.
- 29.- Fujita K.R. y Nagatsu T.
Bradykininase activity of Aloe vera extract. Biochem.
Pharmacol. 25: 205, 1976.
- 30.- Lorenzetti L.J. Salisbury Deal H. et al.
Bacteriostatic property of Aloe vera.
Journal Pharmaceutical Sciences. 53: 1282, 1964.
- 31.- K'at'ollik Tachak Vihakpu Nonmunjip
Acute gastric ulcer formation in rats.
Korean. 25: 237-254, 1973.

- 32.- Murase T., Kashiwazaki; Nakamura R y Nogata M.
Acidic glycosaminoglican of gastric mucosa in experimental rat ulcer. Ketsugo Soshiki. 11 (4): 143, 1980.
- 33.- Masatu S. Kameyama, Shoji y Fumihiko T.
(Lion Dentrifice Co., Ltd) Antiinflamator y compositions containing Aloe extracts and Steroids-Japan Kokai.
7859019, Mayo 1978.
- 34.- Rowe Tom D.
Effects of fresh Aloe vera jell in the treatment of 3a. -
Roentgen reactions in rats. Journal of the American Pharmaceuti-
cal Association 29: 348-350, 1940.
- 35.- Elvin-Lewis L.
Medical Botany. Plants affecting man's health.
Wiley Interscience. New York 1977.
- 36.- Winters W.D., Benavides R y Clouse W.J.
Effects of Aloe extracts on human normal and humor cells in vitro. Economic Botany. 35 (1): 89-95, 1981.
- 37.- Ship A.G.
Is topical Aloe vera plant mucus helpful in burn treatment.
Journal American Medical Association. 238:1770-1772, 1977.

- 38.- Susuki; I., Ochiai J., Shinpo K., Invoe S. y Saito H.
Specific reactions of Aloe extract with serum
proteins of various animals. *Experientia* 34: 523-524, 1978.
- 39.- Stanley A., Donoff A. y Bruce R.
The glucosaminoglicans of open wounds. *Journal Surgery
Research*. 29 (5): 422-429, 1980.
- 40.- Benson R.C.
Aloe vera, the wonder plant. Gardens and Aloe Laboratories
of Texas. Drug and Cosmetic Industry. Diciembre 1982.
- 41.- Schwartz
Patología Quirúrgica. La Prensa Médica Mexicana, 1975.
- 42.- Savtis'ki
Changes in the aminotransferase activity under the effects
of biogenic stimulators. *UKR Biokhim. Zh.* 38 (4): 392-397.
1966.
- 43.- Zawari E., Hegazy M.R. y Helal M.
Use of Aloe in treating leg ulcers and dermatosis.
Inter J. Dermatd. 12 (1): 68-73, Enero-Febrero 1973.
- 44.- Balsam M.S., Sagarin E.
Cosmetics Science and Technology. Vol 1. 2a. edición
Wiley Interscience. New York 1977.

- 45.- Strianse S.J. Stri-Tech. Inc. Caldwell N.J.
Cosmetics and Toiletries. Abril 78, Vol. 93.
- 46.- Pouchers W.A.
Perfums cosmetics and Soaps. vol III, 8a. edición
Chapman and Hall, 1974.
- 47.- Harry's
Cosmeticology. 6a. edición. Leonard Hill Books and Intertext
Publishers. Londres 1973.
- 48.- Maison G. de Navarre
The Chemistry and Manufacture of cosmetics. vol. II
cosmetics materials. 2a. edición D. Van Nostrand Company
Inc New York 1962.
- 49.- Skousen M.B.
Aloe vera Handbook.
- 50.- Meadows, Tim P. (Aloe Butter Inc. Cocoa Beach Fl)
Aloe as humectant in new skin preparations. Cosmetic and
Toiletries. 95 (1): 51-52, 1980.
- 51.- Bader S., Corinelli L. Cozzi R. y Cozzoli O.
Natural hidroxyanthracenic polyglycosides as sunscreens.
Farmaceutici Cicarelli. Milán 1981.

- 52.- Formulating Cosmetic with Aloe vera.
Drug cosmetic Industry. Feb. 1983.
- 53.- Idson Ph.D. Drug and Cosmetic Industry
Hoffman-Laroche Inc. Nutley N.J. Enero 1981.
- 54.- Ando, Hiroshi, Asano, Toshio, Tsuchirya y Nabuo. Cosmetics
for skin care. Japan 7744375. Abril 1974.
- 55.- Mc. Analley B., Ivan E y Garriatt J.
Aloe vera purity. Drug and Cosmetic Industry.
39,100. Agosto 1982.
- 56.- Morsy, Gorloff, Yamoto y Ovanoviski
The Final Technical Report on Aloe vera. Stabilization and
Processing for the Cosmetic, Beverage and Food Industries.
Phoenix. Az. 1983.