

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA.**



Extracto acuoso de propiedades naturales de Mangifera indica L. para el uso en la industria de superficies inanimadas como desinfectante, saponificador, desengrasador, limpiador natural.

ANTONIO VASQUEZ HIDALGO

**Microbiólogo Médico y Salubrista
Universidad de El Salvador**

2009-2011.

RESUMEN

Objetivo: Demostrar propiedades naturales de *Mangifera indica* L. como limpiador natural de superficies inanimadas en cristales de vidrio. **Hipótesis:** El uso de *Mangifera indica* L como limpiador natural es efectivo como los limpiadores químicos. **Material y Métodos:** Se pesan 50 g de pulpa de mango se diluyen en 50 ml de agua destilada con a igual volumen, se llevan a cámara con balón de reflujo durante 45 minutos a 40 grados centígrados. Se hacen 3 diluciones de 2 %, 5% y 10 %. **Resultados:** De la enzima extraída del mango a una concentración del 10 % aplicada se obtiene una eficacia en la superficie de vidrio limpio y desengrasado en comparación al existente en el mercado. El extracto en un 90 % de las superficies inanimadas causa efecto de limpiador, desgrasante y saponificante. Se tiene una sensibilidad del 93.33 % y una especificidad de 90 %. $P=0.05$. **Discusión:** Existen en el mercado limpiadores químicos a base de alcohol etílico, hidróxido de amonio, ácido acético¹ entre otros, pero que causan toxicidad y fenómenos alérgicos al ser humano. En conclusión las propiedades² de *Mangifera indica* L entre otras propiedades es desgrasador, saponificante y limpiador de superficies inanimadas a una concentración del 1.0 %, utilizándose en el mercado industrial como limpiador natural y desgrasante, evitando así componentes químicos.

INTRODUCCION



Esta fruta es originaria de la India hace más de 6000 años y se cultiva en países de clima cálido y clima templado. El mango es bajo en calorías, aporta al organismo **antioxidantes**, vitamina C y vitamina B5. El mango es principalmente consumido en el mercado nacional e internacional en estado fresco, aunque también puede ser utilizado para elaborar diversas presentaciones agroindustriales. Al momento no se conocen propiedades en la industria para vidrio y metales como antiséptico y limpiador de superficies.

OBJETIVOS

Objetivo general: Demostrar propiedades naturales de *Mangifera indica* L. como limpiador natural de superficies inanimadas en cristales de vidrio

Objetivos específicos:

1. Determinar la concentración óptima del extracto acuoso de *Mangifera indica* L.
2. Realizar pruebas *in vitro* con material de vidrio y metal en la aplicación del producto.
3. Comparar el efecto del extracto acuoso versus limpiadores químicos.

Hipótesis: Hipótesis de investigación: Las propiedades naturales de *Mangifera indica* como limpiador natural es igual de eficaz que los limpiadores químicos artificiales. Hipótesis nula: las propiedades naturales de *Mangifera indica* como limpiador natural no es eficaz que los limpiadores químicos artificiales.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizó un diseño experimental con un nivel de confianza del 95 % y un error de estimación 0.05 %, se utilizó un diseño factorial 2x2 y ANOVA. Se hicieron dos fases: la primera fase previa se utilizó como control un reactivo Standard constituido por amonio en los preparados de limpieza, con el objeto de comparar ambos productos para determinar su eficacia y en la segunda fase extracción acuosa enzimática se utilizó método de hidrólisis básica, utilizando hidróxido de potasio al 10 % en 50 ml.^{3, 4,5}

En la fase experimental con el mango maduro que destila liquido se cuele y se lleva a un beaker, luego el mango se lava y se pela, se pesan 50 g de pulpa y cascara de mango se diluyen en 50 ml de agua destilada a igual volumen. Se hacen 3 diluciones de 2 %, 5% y 10 % con 10 repeticiones.

La extracción de pectina se realizó por el método de hidrólisis, posteriormente se filtraron utilizando gasa para separar el liquido del sólido, luego los extractos a diferentes concentración fueron transferidos a tubos de 1.5 mL y se almacenaron en refrigeración.

Se utilizó método estadístico como las tablas de contingencia 2x2 y ANOVA para analizar significancia de los datos obtenidos de los resultados.

Entre los criterios de selección, están: criterios de inclusión: la especie de mango sea de seda con características maduras u otro similar, el testigo sea producto químico usado en la industria comercial. Criterios de exclusión: mal dilución o preparación de las concentraciones, fruta verde, fruta en estado de descomposición.

MARCO REFERENCIAL



TIPO	FRUTA
NOMBRE COMÚN	MANGO
NOMBRE CIENTÍFICO	MANGIFERA INDICA L

ORIGEN	AFRICA
FAMILIA	ANACARDIACEA
GENERO	MANGIFERA

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA



El Árbol tiene una estatura de hasta 20-35 m de altura. Las raíces son profundas y ramificadas. Sus flores son amarillas o verdosas a lo largo pecíolo. Los frutos son ovalados, también de color verde-amarillo. Protegido con a cáscara dura, la carne es fibrosa, semilla delgada en algunos prominente Su tronco es recto, ramificado, con brazos grandes, por lo general tiene forma de pirámide. Con hojas alargadas de color verde brillante.

El clima ideal para su desarrollo es un clima cálido, pero se adapta en estación seca. En las zonas de climas templados puede cultivarse aunque no suele alcanzar una gran altura, por los efectos climáticos que le resultan afectados.

. **Tronco.-** El tronco es recto, cilíndrico y de 75-100 cm de diámetro, cuya corteza de color gris – café tiene grietas longitudinales o surcos reticulados poco profundos.

Copa.- La corona es densa y ampliamente oval o globular. Las ramas pequeñas son gruesas y robustas, frecuentemente con grupos alternos de entrenudos largos y cortos que corresponden al principio y a las partes posteriores de cada renuevo o crecimientos sucesivos; son redondeadas, lisas, de color verde amarillento y opaco cuando jóvenes.



Hojas.- Las hojas tienen nervaduras visiblemente reticuladas, con una nervadura media robusta y conspicua y de 12-30 pares de nervaduras laterales más o menos prominentes; ellas expiden un olor resinoso cuando se les tritura; el pecíolo es redondeado, ligeramente engrosado en la base, liso y de 1,5-7,5 cm de largo.

Las hojas son alternas, espaciadas irregularmente a lo largo de las ramitas, de pecíolo largo o corto, oblongo lanceolado, coriáceo, liso en ambas superficies, de color verde oscuro brillante por arriba, verde – amarillento por abajo, de 10-40 cm de largo, de 2-10 cm de ancho, y enteros con márgenes delgados transparentes, base aguda o acunada y un tanto reducida abruptamente ápice acuminado.. Las hojas jóvenes son de color violeta rojizo o bronceado, posteriormente se tornan de color verde oscuro.



Flores.- Las flores polígamas, de 4 a 5 partes, se producen en las cimas densas o en la últimas ramitas de la inflorescencia y son de color verde amarillento, de 0,2-0,4 cm de largo y 0,5-0,7 cm de diámetro cuando están extendidas. Los sépalos son libres, caedizos, ovados u ovados – oblongos, un tanto agudos u obtusos, de color verde amarillento o amarillo claro, cóncavos, densamente con pelos cortos visibles, de 0,2-0,3 cm de largo y 0,1-0,15 cm de ancho.

Los estambres pueden ser de cuatro a cinco, desiguales en su longitud, siendo fértiles sólo uno o dos de ellos, el resto está reducido a diminutos “estaminoides”, de color morado o blanco amarillento; los estambres perfectos miden de 0,2-0,3 cm de largo, con las anteras ovoide oblongas, obtusas, lisas. Las flores estaminadas carecen de ovario rudimentario y sus estambres son centrales, reunidos cercanamente por el disco. El ovario en la flor perfecta es conspicuo, globoso, de color limón o amarillento y de 0,2 - 0,15 cm de diámetro; el estilo es lateral, curvado hacia arriba, liso y de 0,15 - 0,2 cm de largo; el estigma es pequeño y Terminal. La polinización del mango es esencialmente entomófila, siendo los principales polinizadores, insectos del orden Díptera.

Semilla.- Es ovoide, oblonga, alargada, estando recubierta por un endocarpo grueso y leñoso con una capa fibrosa externa, que se puede extender dentro de la carne.



Fruto.- Se trata de una gran drupa carnosa que puede contener uno o más embriones. Los mangos de tipo indio son monoembriónicos y de ellos derivan la mayoría de los cultivares comerciales. Generalmente los mangos poliembriónicos se utilizan como patrones. Posee un mesocarpo comestible de diferente grosor según los cultivares y las condiciones de cultivo.

Su peso varía desde 150 g hasta 2 kg. Su forma también es variable, pero generalmente es ovoide-oblonga, notoriamente aplanada, redondeada, u obtusa a ambos extremos, de 4-25 cm. de largo y 1.5-10 cm. de grosor. El color puede estar entre verde, amarillo y diferentes tonalidades. La cáscara es gruesa, frecuentemente con lenticelas blancas prominentes; la carne es de color amarillo o anaranjado, jugoso y sabroso.

Propiedades MEDICINALES del mango



Su contenido de fibra le confiere propiedades laxantes. La fibra previene o mejora el estreñimiento, contribuye a reducir las tasas de colesterol en sangre, al buen control de la glucemia y tiene un efecto saciante,

Considerado como Mucolítico, Antibronquítico, Antihipertensivo, Laxante, Posee también propiedades de toxicidad, como es: Las ramas, las hojas y la piel verde de los frutos poseen una resina rica en mangiferina, ácido mangiférico y mangiferol que posee propiedades irritantes en la piel

Efecto diurético gracias a su aporte de potasio. El mango tiene propiedades de diuresis en eliminar líquidos. El mango tiene propiedades antioxidantes porque tiene un alto nivel de vitamina C. En caso de anemia ferrópenica puede colaborar, al ser rico en vitamina C, en la absorción del hierro.

Entre los usos industriales están. Se ocupan bases para helados, nieves y refrescos, repostería y dulcería. Información nutricional del mango (por 100 gr.)	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL		
	ELEMENTO O COMPUESTO	UNIDAD	TOTAL
<ul style="list-style-type: none"> • 85 gr. de Hidratos de carbono. • 0,4 gr. de Grasas. • 0,5 gr. de Proteínas. • 190 mg. de Potasio • 30 mg. de Vitamina C. • 19 mg. de Magnesio. • 12 mg. de Fósforo. <p>10 mg. de Calcio.</p>	Agua	%	81.8
	Proteínas	%	105
	Grasas	%	0.1
	Fibra	%	0.7
	Carbohidratos	%	16.4
	Calcio	mg	10
	Fósforo	mg	14
	Hierro	mg	0.5
	Vitamina A	U.I	1100
	Ácido Ascórbico	mg	80
	Cenizas	%	0.5
	Calorías	Kcal.	58

RESULTADOS Y DISCUSION

RESULTADOS

El extracto se aplicó a diversos objetos de cristal sucios en una muestra de 30, luego con franela o papel absorbente se procede a limpiarlos, quedando limpios sin manchas. El extracto acuoso en superficies inanimadas causa efecto de limpiador, desgrasante y saponificante a una concentración del 10 %.

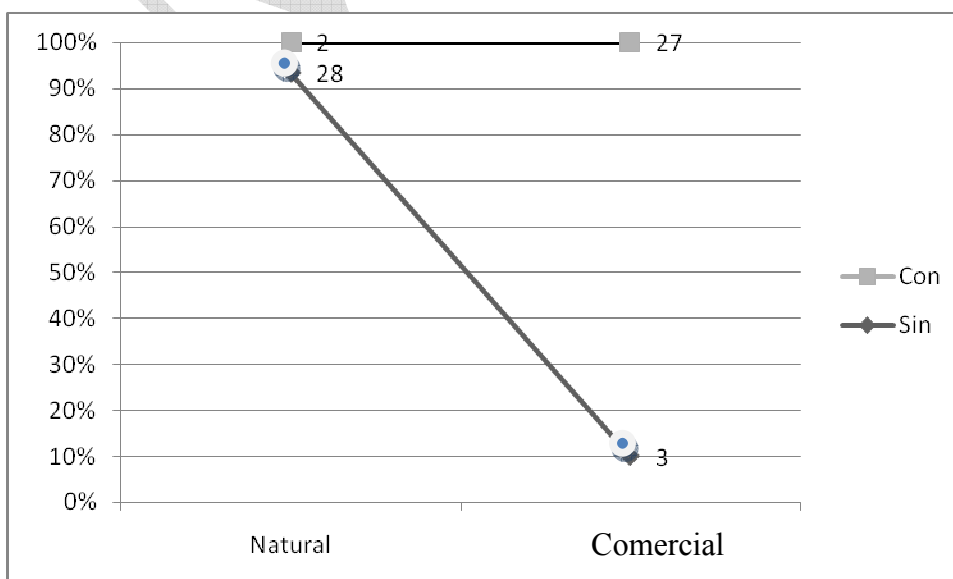
TABLA I RESUMEN

Efecto de limpieza en Superficies inanimadas limpias con uso de *Mangifera indica*
. n=30

		Reactivos	
		Standard	X
Limpieza	Con	28	3
	Sin	2	27

Se tiene una sensibilidad del 93.33 % y una especificidad de 90 %. P=0.05

Gráfico 1. Resultado limpieza con limpiador natural y comercial



En el gráfico 1 se tiene una sensibilidad del 93.33 % y una especificidad de 90 % al utilizar el extracto natural se tiene que hay una eficacia del producto en una muestra de 30 objetos de vidrio. La relación entre la muestra y el control es de 1:1. No hay interacción entre ambos métodos.





TABLA II.
ANOVA. Valores de F calculada para diferenciar significancia entre el preparado natural y otro comercial.

Variable	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft 5 %
Tratamiento	2	38.17	19.0	15.28	3.49
Replicación	9	2.00	0.22	0.80	14.48
Error	18	2.5	0.13		
Total	29	42.67			

$F_c > F_t$ para que exista significancia.

En la Tabla II se observa que F_c es mayor que F_t , como decisión a tomar se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación por lo que existe diferencias significativas.

Tabla III. Limpieza y preparado del reactivo natural.

	
Extracto acuoso del reactivo x	3 diferentes concentraciones 2,5,10 %
	
Superficie sucia de caja de petri	Superficie sucia de caja de petri

	
Concentración al 10 % del reactivo x	Superficie limpia posterior a la limpieza con reactivo x

DISCUSION

A nivel de mercado se ha encontrado que los limpiadores químicos, tienen como base alcohol etílico, hidróxido de amonio y ácido acético. Entre los componentes químicos más usados en la industria de los limpiadores, están: hidróxido de amonio, pero que presentan efectos adversos a la salud humana en vías respiratorias presenta disnea, tos, disfonía, en la piel ocasiona irritación y quemaduras, al consumirlo accidentalmente presenta hemorragias y quemaduras, enterorragias, a nivel cardiovascular hipotensión, en lugares cerrados se desprenden gases tóxicos que pueden ser inhalados.^{6,7}

El ácido acético es corrosivo, es irritante, puede causar quemadura y ceguera en ojos, al inhalarlo produce Neumonías. al ingerirlos produce perforación del esófago entre otros. El hidróxido de potasio es corrosivo a altas concentraciones, puede causar quemaduras en la piel, no está demostrado que sea cancerígeno. El alcohol etílico al ser ingerido causa daños a la salud como resequead e irritación, cefaleas en piel causa dermatitis aguda.⁸

Los álcalis fuertes destruyen el tejido, saponifican las grasas, lisa el colágeno con la consecuente trombosis y necrosis tisular.⁵ Los álcalis pueden producir quemaduras más graves que los ácidos, ya que disuelven los tejidos y penetran debajo de la superficie de la piel o de la membrana de revestimiento intestinal. Los ácidos producen necrosis por coagulación, retención de agua

La concentración del producto químico es relevante, ya que un producto químico muy cáustico o corrosivo, si se ingiere produce quemaduras graves en la boca, la garganta, el esófago y el intestino. Las cicatrices pueden producir una estrechez del esófago que impedirá al paciente tragar alimentos sólidos.⁹ Para considerarse altamente caustico debe de estar a pH concentraciones menores o iguales a 3 o mayores de 12.

En nuestro caso, la concentración es inocua además de que el preparado es natural, con un efecto limpiador en el tratamiento de las superficies sucias, actúa como agente limpiador, no es desinfectante, porque si agregáramos otros componentes químicos con acción bacteriostática o bactericida dejaría de ser natural y se convertiría también en agente químico.

Al momento solo se han descrito propiedades generales del mango como uso de consumo nutricional y medicinal por su alto contenido de fibra le confiere propiedades laxantes. La fibra previene o mejora el estreñimiento, contribuye a reducir las tasas de colesterol en sangre, al buen control de la glucemia y tiene un efecto saciante. Considerado como mucolítico, antibronquítico, antihipertensivo, laxante, Posee también propiedades de toxicidad en las ramas, las hojas y la piel verde de los frutos poseen una resina rica en mangiferina, ácido mangiférico y mangiferol que posee propiedades irritantes en la piel.²

No se observó crecimiento bacteriano inoculadas en Agar a concentraciones 10 % en condiciones de laboratorio.

La fruta en general tiene según análisis fitoquímico: taninos, flavonoides, triterpenos y aceites esenciales.² Las hojas y el fruto verde contienen una resina que contiene mangiferina y ácido mangiférico.

CONCLUSIONES

Mangifera india L. tiene propiedades en la industria comercial como limpiador de superficies inanimadas en vidrio y metales, desengrasador y antiséptico. Es un producto natural y biodegradable. La concentración del 1.0 % fue más eficaz. Al momento no hay una patente con esta propiedad. Por lo que se considera que si tenemos en el mercado un producto natural contribuirá a disminuir riesgos a la salud, así como en ahorrar agua en un 90 % en el lavado de materiales inertes, así como en generar una fuente de ingresos a nivel Industrial.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Krenzelok, E. P. Liquid automatic dishwashing detergents. Med. J. Aust. 1989; 151: 5-7.
2. MENA Guerrero. Maria. G. Obtención y aprovechamiento de extractos vegetales de la flora salvadoreña. 1ª ed. Edit. Universitaria: 1974.
3. Contreras, J. C. Banda L, Montañez, J.L. Extracción enzimática de la enzima de mango. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila. México.

4. Sudhakar, D.V. Isolation and characterization of mango pectin peel pectins. *J. Food Processing Preservation*, 24: 209-227
5. Vásquez, R. RuesgaL, Dáddosiio R, Paez G y Marín M. Extracción de pectina a partir de la cascara de plátano clon Harton. *Rev. Fac. Agron.* 2008. 25:318-333
6. Almarza E. / MA Martínez / C. Sánchez de la Torre. Análisis químicos realizados en casos de intoxicaciones por detergentes y limpiadores. *Rev de Toxic* 2002; pp. 79-84
7. Sancho, M.J. Loro N., Peiro, M.A. Atención y cuidados de enfermería en la intoxicación por productos domésticos. *Enfermería Global*: 2003.
8. T. Jairo. Alcohol etílico. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb* 2006; 54(1): 32-47.
9. Mintegi, S. Manual de intoxicación en Pediatría. 1ª ed. Cap 14: Intoxicaciones por álcalis-cáusticos. Madrid: 2003. p.145-150

Mango