

Características farmacognósticas de las hojas de *Capparis avicennifolia*.

Pharmacognostic characteristics of *Capparis avicennifolia* Leaves.

VIDAURRE MARTÍNEZ, Milagros F.¹; QUEREVALÚ GARCÍA, Laura M.²; DE LOS RIOS MARTINEZ, Elena³; RUIZ REYES, Segundo G.⁴.

RESUMEN

Se realizó un estudio farmacognóstico de las hojas de *Capparis avicennifolia*, donde se determinaron inicialmente las características macromorfológicas, los parámetros físico-químicos del control de calidad de la droga cruda tales como: porcentaje de humedad residual, cenizas totales, cenizas insolubles en ácido, cenizas solubles en agua, sustancias solubles en etanol 70°; materia extraña, materia inorgánica extraña; según las Normas Ramales Para Drogas Crudas del MINSAP; cuyos valores promedios obtenidos, se encontraron dentro del rango permisible. Se realizó el tamizaje fitoquímico; según la marcha fitoquímica de Miranda Migdalia, donde se evidenció la presencia de alcaloides, taninos, flavonoides, principios amargos, aceite y grasas, resinas, catequinas, triterpenos y esteroides, antocianidinas y aminoácidos.

Palabras clave: *Capparis avicennifolia*, *Capparaceae*, Estudio fármacognóstico, Tamizaje fotoquímico.

ABSTRACT

A study was realized farmacognóstico of the leaves of *Capparis avicennifolia*, where the macromorphologic characteristics decided initially, and the parameters physical-chemist of the control of quality of the raw drug fell like: percentage of moisture, total ashes, extractives substances in ethanol 70°, foreign organic matter, foreing inorganic matter were determined initially. According to the Norms Branches For Crude Drugs, of the MINSAP, which values obtained averages whose obtained values averages, they were inside the permissible range. When being made tamizaje phytochemical according to the phytochemical march of Miranda Migdalia, there was demonstrated the presence of alkaloids, tannins, flavonoides, bitter principles, oil and fats, resins, catequinas, triterpenos and steroids, antocianidinas and amino acids.

Key words: *Capparis avicennifolia*, *Capparaceae*, Pharmacognostic study, Phytochemical screening.

1. Bachiller en Farmacia . friend20406@hotmail.com
 2. Bachiller en Farmacia. laurisq22@gmail.com
 3. Profesora de Farmacognosia, categoría Asociada
 4. Profesor de Farmacognosia categoría Auxiliar . guille_ruiz2001@yahoo.es

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad las plantas, han sido un recurso al alcance del ser humano para su alimentación y las curaciones de sus enfermedades. Muestra de sus usos y preparados, se encuentran en los estudios de cualquiera de las culturas que han existido (1,2,3).

En nuestro país cientos de plantas son utilizadas en medicina folklórica o popular cuya práctica se ha incrementado en los últimos años. 11 A pesar de la gran utilización de las plantas medicinales por la población de bajo nivel económico pocas de ellas han sido estudiadas siguiendo parámetros científicos modernos y atendiendo a las normas éticas definidas internacionalmente (4,5).

La O.M.S. también indica que la mayoría de los estudios existentes sobre las plantas medicinales son insuficientes para aceptar su uso de forma masiva, por lo cual ha orientado protocolos científicos para el desarrollo de fitofármacos, de manera que los ensayos farmacodinámicos y toxicológicos siempre antecedan a la experimentación clínica, así como el control de la calidad de estos medicamentos (6,7). La estandarización de las drogas se realiza para definir su calidad constante la cual es necesaria para los ensayos clínicos confiables y el uso terapéutico beneficioso (8). Debido a que el Perú presenta una gran biodiversidad de flora, que aun no han sido estudiadas científicamente, y a la carencia de trabajos científicos en literatura en el control de calidad de la materia prima vegetal

conseguida de la especie de *Capparis avicenniifolia* (2,9,10,11).

Capparis avicenniifolia, también llamada comúnmente “bichayo”, “guayabito de gentil”, “guayabito de inca”, “simulo” o “vichayo”, en nuestro medio se distribuye en la costa, donde habita en las zonas desérticas, médanos y dunas, generalmente asociado con especies arbóreas y arbustivas. Sus hojas son utilizadas en forma de cataplasma para aliviar dolores musculares, el sarpullido, dislocaciones o golpes en las articulaciones y huesos mediante vendajes. También se utiliza como antiescorbútico, antineurítico, antiespasmódico (12,13,14).

De esta manera se justifica la importancia que reviste su conocimiento para ser evaluados científicamente, con la finalidad de incrementar el conocimiento su origen taxonómico, componentes químicos, y propiedades aun no demostradas científicamente, y de esta manera dejar de utilizarla en forma empírica, con miras a mejorar su eficacia y seguridad, o en caso contrario limitar su utilización. Es pues que en el presente trabajo de investigación nos planteamos la siguiente interrogante (15,16,17).

Planteándose el siguiente problema: ¿Qué características farmacognósticas tendrán las hojas de *Capparis avicenniifolia*? Con el objetivo de: Determinar los estándares de control de calidad de las hojas de *Capparis avicenniifolia*, e Identificar los fitoconstituyentes de las hojas de *Capparis avicenniifolia*.

MATERIAL Y MÉTODOS

MATERIAL BIOLÓGICO:

Se utilizó 10 kg de la especie botánica *Capparis avicenniifolia* “Bichayo” que fue recolectada de la ciudad de Mórrope, Región de Lambayeque (14,15).

DISEÑO DE EXPERIENCIAS:

MÉTODOS Y TÉCNICAS:

1. ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO:

1.1. RECOLECCIÓN: (14,18,19,20,21).

Las hojas de la especie *Capparis avicenniifolia* fueron recolectadas de todas

las partes aéreas de la planta, procediendo posteriormente a la selección de estas, antes de proceder a su secado. Estas fueron recolectadas entre los meses de Octubre y Noviembre del 2006.

1.2. IDENTIFICACIÓN:

Su identificación taxonómica se realizó en el *Herbarium Truxillensis* de la Universidad Nacional de Trujillo por el Dr. Erick Rodríguez.

1.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA:

La especie *Capparis avicenniifolia*, nativa de nuestro país, de acuerdo al sistema de clasificación filogenética de ADOLPF

ENGLER publicada en su obra syllabus DER PFLANZENFAMILIEN (Edición XII, Tomo II) del año 1954-1964 es de la siguiente manera:

DIVISIÓN.....MAGNOLIOPHYTA
 CLASE.....MAGNOLIIDAE
 SUB CLASE..... DILLENIIDAE
 ORDEN.....CAPRALES
 FAMILIA.....*Capparaceae*
 GENERO.....*Capparis*
 ESPECIE.....*Capparis avicenniifolia*

1.4. LAVADO, DESECACIÓN, PULVERIZACIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL VEGETAL.

Se lavaron con abundante agua potable y se sometieron a los diversos métodos de secado: (19,20).

a. Secado a la Sombra:

Se pesó 50g de muestra, las cuales se colocaron en bolsas hechas a base de papel Kraft, en un lugar fresco y seco. Se realizaron determinaciones de pérdidas de peso cada 48 hrs. hasta obtener valores constantes.

b. Secado a la Estufa:

Se pesaron 50g de muestra, se colocaron en bolsas hechas de papel Kraft y se colocaron en estufa a una temperatura de 40° C y se realizó determinaciones de peso cada 24 hrs. hasta valores constantes. El material seco, se almacenó en cajas de papel, forradas internamente con papel aluminio, a temperatura ambiente. La trituración de las hojas se realizó en el momento de su uso.

1.5. MUESTREO.

Se realizó tomando siempre como peso de muestra 10kg; este proceso se hizo después del secado y antes de la trituración (22).

1.6. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD, MÉTODO FÍSICO-QUÍMICO DE ANÁLISIS.

Se determinó los parámetros de control de calidad. Los parámetros de calidad que fueron evaluados son: macromorfología, materias extrañas, humedad, cenizas totales, cenizas ácido-insolubles, cenizas solubles en agua, sustancias extraíbles en etanol al 70%, determinación microbiológica (19,20,21).

1.6.1. MACROMORFOLOGÍA:

Se describió la morfología de las hojas, teniendo en cuenta las formas del ápice,

base, limbo, presencia de pelos y nervaduras. También las características organolépticas de las hojas: olor, color, textura, fractura (20).

1.6.2. DETERMINACIÓN DE MATERIAS EXTRAÑAS:

Se utilizó 100g, los cuales se esparcieron sobre el papel y se separaron las materias extrañas manualmente. Se pesó el material separado en balanza técnica y se determinó su porcentaje en base al peso de la muestra ensayo, con ayuda de una lupa (19,20).

1.6.3. DETERMINACIÓN MICROBIOLÓGICA: (23,24,25)

➤ Disolución de las muestra:

A 100 gramos de hoja, se trituró con el mortero, luego se tomó 10g de este tritu-rado y se le diluyó en un matraz con 90ml de solución salina peptonada, obteniéndose una dilución 10-1 y de esta dilución se tomó 1ml y se le agregó a otro tubo que contenga también 9ml de sol. Salina pep-tonada, obteniéndose una dilución 10-2.

➤ Microorganismos Aerobios Mesófilos viables:

Las diluciones 10-1 y 10-2, se sembraron en agar nutritivo y luego se llevaron a incubación durante 24 horas a 37° C y luego contamos el número de colonias crecidas.

➤ Recuento de *E.coli*:

Las diluciones 10-1 y 10-2, se sembraron en agar MacConkey luego se llevaron a incubación durante 24 a 48 horas a 37° C; contamos el número de colonias crecidas. Luego se procedió a realizar la diferenciación bioquímica e identificación de *E.coli*, para ello se repicó a partir de las colonias crecidas en: agar SIM, agar TSI, agar LIA, agar Urea, agar citrato según Simmons.

➤ Diferenciación bioquímica.

Sembramos por puntura y estrías en los agares utilizados en el paso anterior y luego se incubó a 37° C por 24 horas.

➤ Determinación de hongos:

Las diluciones 10-1 y 10-2, se sembraron en agar Sabouraud a temperatura ambiente por 7 días y luego contamos el número de colonias crecidas.

➤ Cálculos de la cantidad de microorganismos:

Se procedió a contar el número de colonias formadas en el medio de dilución de 10-2, luego a ese número

contado se le multiplicó por 100 y se le representó en ufc/g.

1.6.4. DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD RESIDUAL:

Se empleó el método por desecación partiendo de 2g de droga, se transfiere a una cápsula previamente tarada y desecada a 105°C durante tres horas. La cápsula se colocó en una desecadora, donde se dejó enfriar a temperatura ambiente y se pesa, colocándose nuevamente en la estufa durante una hora, volviéndose a pesar hasta alcanzar peso constante (20,21).

1.6.5. DETERMINACIÓN DE SUSTANCIAS SOLUBLES:

Se basa en la extracción de las sustancias solubles en etanol 70°, en la cual se utilizó 5g de muestra ensayo previamente pulverizada y tamizada, la cual se transfirió a un erlenmeyer de 250ml; se añadió 100ml del menstruo, se tapó y se agitó durante 6h, se dejó en reposo hasta el día siguiente; se agitó por 30min; se dejó en reposo media hora mas y se filtró por papel. Se tomó una alícuota de 20ml que se transfirió a una cápsula tarada. Se evaporó sobre baño de agua, se desecó en estufa a 105° C durante 3h, se enfrió y se pesó. Se realiza los cálculos expresados en porcentaje (21).

1.6.6. DETERMINACIÓN DE CENIZAS TOTALES:

Se utilizará un horno mufla FURNACE 1300 y una balanza analítica OHAUS-GA200. Se empleó 2.5g de droga triturada, exactamente pesada, en un crisol de porcelana previamente calibrado. Se calibró suavemente la porción de ensayo aumentando la temperatura hasta que se carbonizó en una cocina y posteriormente se incineró en un horno mufla a una temperatura de 750° C durante 2h y media. Se enfrió en una desecadora y se pesó, repitiéndose el proceso hasta que en dos pesadas sucesivas no defirió en más de 0.5mg. Para obtener la masa constante los intervalos entre calentamiento y pesado fueron de 30min. Al enfriar el residuo fue de color blanco o casi blanco (20,21).

1.6.7. DETERMINACIÓN DE CENIZAS SOLUBLES EN AGUA:29

A las cenizas totales obtenidas, se le añadieron 15 a 20 ml de agua. El crisol se tapó y se hirvió suavemente a la llama de una cocina durante 5 minutos. La solución se filtró a través de papel filtro libre de cenizas. El filtro con el residuo se

transfirieron al crisol inicial, se carbonizó en una cocina y luego se incineró en un horno mufla de 700-750 °C durante 2 horas. Posteriormente se colocó en un desecador y al alcanzar la temperatura ambiente se pesó. Se repitió el procedimiento hasta alcanzar peso constante.

1.6.8. DETERMINACIÓN DE CENIZAS INSOLUBLES EN ÁCIDO CLORHÍDRICO:

A las cenizas totales obtenidas según la técnica, se le añadieron 2-3 ml de ácido clorhídrico al 10%. El crisol se tapó con un vidrio reloj y se calentó sobre baño de agua hirviendo durante 10 minutos. Se lavó el vidrio de reloj con 5ml de agua caliente y se vertió al contenido del crisol. La solución se filtró a través de papel filtro libre de cenizas, se lavó el residuo con agua caliente hasta que el filtrado acidulado con ácido nítrico p.a; al cual se le añadió una o dos gotas de solución de nitrato de plata a 0.1mol/L, no muestre presencia de cloruros. El filtro con el residuo se desecó en estufa 100-105 °C, el cual se transfirió al crisol inicial y se incineró en un horno mufla de 700-750 °C durante 2 horas. Posteriormente se colocó en un desecador y cuando alcanzó la temperatura ambiente se pesó. Se repitió el procedimiento hasta alcanzar peso constante (20,21).

1.7.- ANÁLISIS DE DATOS: 36

Los resultados obtenidos fueron analizados mediante las siguientes pruebas: media aritmética, desviación estándar, análisis de varianza, Chi cuadrado (22).

2. ESTUDIO QUÍMICO CUALITATIVO.

TAMIZAJE FITOQUÍMICO:

a. Fundamento: De acuerdo con este método para la marcha fitoquímica de Miranda Martínez M. & Cuellar Cuellar A., cada muestra fue sometida a la acción extractiva de solventes de polaridad creciente: Diclorometano, Etanol y agua, modificando el pH del medio con el fin de obtener los metabolitos secundarios de acuerdo a su solubilidad, para luego llevar a concentrar dichos extractos utilizando destilación al vacío con lo cual podemos secar el extracto. Luego de separar las fracciones se realizó la identificación de

los metabolitos secundarios haciendo uso de reactivos de coloración y precipitación (19,20,21).

- b. Método y procedimiento:** De la muestra de ensayo previamente pulverizada y tamizada, se pesaron exactamente 50g y se transfirieron a un matraz erlenmeyer de 250ml, añadiéndose 150ml de diclorometano y se dejó en maceración durante 48 horas a temperatura ambiente. Posteriormente se procedió a filtrar con papel, luego medimos el volumen y calculamos la concentración del extracto diclorometánico y el residuo se secó y pesó. A éste residuo se sometió a extracción con un volumen de etanol equivalente a tres veces el peso del residuo, el cual se dejó en maceración durante 48 horas. Luego procedimos a filtrar con papel, medimos el volumen y calculamos la concentración del extracto etanólico 70° y el residuo se secó y pesó. Luego se realizó la extracción acuosa de este residuo con un volumen de agua equivalente a tres veces su peso, el cual se

dejó en maceración durante 48 horas. Finalmente se filtró con papel, se midió el volumen y calculó la concentración del extracto acuoso y el residuo se secó y pesó.

El extracto diclorometánico, se dividió en fracciones para la realización de los ensayos de Sudan III, Dragendorff, Mayer, Wagner, Baljet, Liebermann- Burchard.

El extracto alcohólico a 70°, se dividió en fracciones para la realización de los ensayos de Catequinas, Resinas, Fehling, Espuma, Shinoda, Dragendorff, Mayer, Wagner, Kedde, Borntrager, Baljet.

El extracto acuoso, se dividió en fracciones para la realización de los ensayos de Shinoda, Cloruro Férrico, Fehling, Dragendorff, Mayer, Wagner, Liebermann- Burchard, Cloruro Férrico, Espuma, de Mucílagos. (25)

La marcha fotoquímica de la Dra. Miranda Migdalia Martínez fue modificada, al utilizar el diclorometano en reemplazo del éter, por ser éste último un solvente que es de difícil acceso por ser controlado por la Policía Nacional del Perú.

RESULTADOS

Según lo estudiado, en la tabla N° 1 observamos el estudio macromorfológico externo de las hojas de *Capparis avicennifolia*, obteniéndose en la tabla N° 2 el análisis del secado (26,27,28), en la tabla N° 3

la caracterización, en la tabla N° 4 el estudio microbiológico y en la tabla N° 5 el tamizaje fotoquímico (28).

Tabla. N° 1: Resultados del estudio macroformolológico externo de las hojas de la droga cruda.

FORMA	Limbo	Oblongo - aovadas
	Borde	Entero
	Ápice	Obtuso
	Base	Aguda
	Pecíolo	Corto
	Inervación	Pinnada
COLOR		Verde claro
SUPERFICIE		Lustrosa
OLOR		Sui géneris
CONDICIONES		Fresca
MEDICIONES PROMEDIO DE LA HOJA		7.13 cm de largo 2.65 cm de ancho

Tabla N° 2. Análisis del secado de la droga cruda de *Capparis aviceniifolia*.

Parámetros	Sombra	Estufa
% Pérdida en peso	53.25 ± 0.013	59.75 ± 0.6
Días de secado	23,7 ± 2,2	19,5 ± 3,3

Tabla N° 3: Resultados de la caracterización de la droga cruda⁸

Nombre del ensayo	Resultado
Humedad Relativa	12%
Cenizas totales	4.6%
Cenizas insolubles en ácido	1.5%
Cenizas solubles en agua	0.08%
Sustancias solubles en agua	54%
Materia orgánica extraña	0.002%
Materia inorgánica extraña	0.9%

Tabla N° 4. Resultados del conteo microbiológico de lavado y desinfección de las hojas de *Capparis avicennifolia* a nivel de laboratorio

Muestra	CB (ufc/g)	CH (ufc/g)	Microorganismos aislados	Decisión
DILUCIÓN 10 ⁻¹	24 x 10 ²	-----	<i>Enterobacterias</i>	C
DILUCIÓN 10 ⁻²	27 x 10 ²	-----	<i>Enterobacterias</i>	C

CB: conteo total de bacterias; CH: conteo total de hongos; NC: no cumple; C: cumple

Tabla N° 5: Resultados del tamizaje fitoquímico

Metabolitos	Extracto Diclorometánico	Extracto etanólico70 ^a	Extracto acuoso
Alcaloides (Dragendorf)	-	+	+
Alcaloides (Wagner)	-	+	+
Taninos	-	+++	+++
Azúcares Reductores	-	-	-
Flavonoides	-	+	+
Saponinas	-	-	-
Mucílago			-
Principios amargos			+++
Cumarinas	-	-	-
Lactonas	-	-	-
Aceites y grasas	+	-	-
Resinas	-	+	-
Catequinas	-	+	-
Triterpenos y esteroides	+++	++	-
Quinonas	-	-	-
Antocianidinas	-	+	-
Aminoácidos (Ninhidrina)	-	++	-
Alcaloides (Mayer)	-	+	+

LEYENDA:

Los espacios en blanco significan que estos ensayos no se realizaron al extracto

(+) Significa que se obtuvo una respuesta positiva de poca cantidad para ese metabolito en el extracto.

(++) Significa que se obtuvo una respuesta positiva de mediana cantidad para ese metabolito en el extracto.

(+++) Significa que se obtuvo una respuesta positiva de mayor cantidad para ese metabolito en el extracto.

(-) significa que se obtuvo una respuesta negativa para ese metabolito en el extracto

DISCUSIÓN

Debido a la gran variedad de especies dentro de una misma familia, sin ser exclusivo el caso de *Capparis avicennifolia*, es necesario hacer un reconocimiento tanto macroscópico como microscópico de dicha planta, para asegurar que éste estudio farmacognóstico sea aplicado a la planta medicinal, por lo cual el material biológico recolectado de la ciudad de Morrope, fue debidamente identificado en el Herbarium Truxillense, para luego realizarle un examen macroscópico.

La determinación de las características macromorfológicas fue lo primero que se realizó, lo que nos proporcionó un medio simple y rápido para establecer la identidad, la pureza y, posiblemente, la calidad (tabla 1). En cuanto a las características macromorfológicas de las hojas de *Capparis avicennifolia*, es necesario destacar que se correspondieron con las monografías que sobre la planta se describen; el valor promedio para el largo de las hojas fue de $7.13\text{cm} \pm 0,04$ y para el ancho, un valor de $2.65\text{cm} \pm 0,1$ (27,28,29).

Está plenamente admitida la dificultad de obtener drogas vegetales en condiciones de completa pureza y las farmacopeas contienen especificaciones referentes a los estándares de calidad permitidos.

El material biológico, debe estar enteramente libre de la contaminación inorgánica como polvo, la excreta de los animales; y de la contaminación orgánica como insectos, etc. Además es difícil preparar una muestra con materia extraña puesto que la mayor parte de ésta se adhiere a las partes intrínsecas de la planta medicinal. El problema es especialmente difícil cuando las muestras de los materiales de la planta medicinal seleccionados son pequeñas; deben ser suficientemente grandes, ser representativos, de ahí la importancia de realizar un control de materia extraña orgánica e inorgánica, que en nuestro caso (tabla 3), tanto la materia extraña orgánica e inorgánica se encuentran dentro de los rangos permisibles (30,31,32).

Un exceso del agua en una planta medicinal inducirá el crecimiento microbiano, la presencia de hongos o de insectos, y se producirá la hidrólisis, por lo cual es necesario que después de la desecación de la droga la humedad sea inferior o igual al 10%, además a este porcentaje de humedad la droga se conserva por tiempo prolongado, sin deteriorar la calidad del material, para lo cual se

realizaron dos tipos de secado (4,27,28).

Los tiempos alcanzados en el secado artificial ($19,5 \pm 3,3$ días) pudieron estar influenciados en primer término porque en este tipo de secado el proceso es continuo mientras que en los en el secado a la sombra ($23,7 \pm 2,2$ días) esta variación se ve menos afectada al no recibir directamente la acción solar, lo que hace que la temperatura que se alcanza a la sombra puede ser entre 30-33 % menor y determina que el tiempo de secado sea mucho mayor tal y como muestran los resultados alcanzados. (27).

Las acciones combinadas de la humedad relativa y la temperatura contribuyeron a los resultados obtenidos. Las dos formas de secado permitieron obtener el material vegetal con las características organolépticas óptimas. Sin embargo, puesto que estas características se juzgan subjetivamente y los substitutos o los adulterantes pueden asemejarse de cerca al material genuino, es a menudo necesario verificar los resultados por microscopia y/o análisis fisicoquímico (29).

Las diferencias que se observaron en los porcentajes de humedad pudieran deberse a la desigualdad entre los secados a la sombra (% pérdida de peso entre $53.25 \pm 3,2$) y el secado a la estufa (% pérdida de peso entre $59.75 \pm 0,6$), con este último se obtuvo el material vegetal seco en corto tiempo y se alcanzaron los valores menores de humedad, aunque las dos formas son válidas, ya que se logran porcentajes alrededor del valor óptimo para una buena conservación de la droga, se recomienda el secado en la estufa a 40 o C, ya que puede controlarse el proceso y no se descartan las demás variantes de secado (27,28,33).

La determinación de cenizas representa el contenido en sales minerales o en materia inorgánica de la droga. Además nos permite descubrir las falsificaciones por otras drogas. La ceniza resultante de la incineración del material vegetal puede ser fisiológica, si proviene de los componentes minerales de la propia planta o derivada de materia extraña, principalmente suelo, adherida a la superficie de la droga (34,35).

El contenido de cenizas totales es importante e indica, en cierta medida, el cuidado que se ha tenido en la preparación de la droga.

Al realizar la determinación de cenizas totales, en un 4.6% se encontraron valores altos que

podrían corresponderse a las concentraciones elevadas de algunos iones, entre los que se encuentran calcio, cobre, magnesio, manganeso, aluminio, plomo, sodio, níquel, escandio y vanadio. (36,37,38).

Se determinaron las sustancias extraíbles con etanol 70°, obteniéndose un 54%. El método se basó en la solubilidad de sustancias activas en el solvente dado y, porque la actividad farmacológica de estas sustancias en este extracto, no son conocidas. Para las sustancias extractivas en agua y etanol 70° se establecen límites no menores de 15%. (39,40).

Por otro lado, al realizar el análisis microbiológico se debe eliminar los contaminantes patógenos a niveles permisibles, requiriéndose no solo del lavado, sino también de la desinfección, debido a que las drogas crudas normalmente transportan bacterias y hongos del suelo (41,42).

Un gran número de bacterias y hongos de la naturaleza aparecen en la microflora de las drogas, siendo predominantes las esporas aeróbicas. Además la cosecha, manipulación y producción son también causas adicionales de contaminación y crecimiento microbiano. Adicionalmente la presencia de aflatoxinas provocadas por hongos se consideran contaminantes altamente peligrosos en una droga cruda. 6, 33, 34, 55 Es por ello que hemos seguido los métodos de desinfección aprobados por la OMS utilizando hipoclorito de sodio al 0.5% y tiempo de inmersión 8 minutos, 50 para luego sembrar en agar Mackonckey y TSI por 24- 48h para identificar enterobacterias; y en agar saborau por 7 días para identificar hongos. Los resultados de éstas se encontraron dentro del rango permisible (24,25).

Utilizamos el método de dilución antes de sembrar, ya que si la muestra está suficientemente diluida, las colonias estarán bien separadas. El sembrado en estrías se realiza porque al avanzar la estría van quedando menos células en el asa y por último, éste se puede depositar células aisladas en el agar (25).

El agar saboraud se utilizó para aislar hongos debido a que contiene glucosa y peptona modificada (pH 7), no permitiendo el fácil crecimiento bacteriano.

En la identificación cualitativa de los fitoconstituyentes se usó extracciones con diferentes solventes (diclorometano, etanol 70° y agua), que penetran en la materia vegetal y

disuelven las sustancias, luego este menstuo se evapora y concentra a baja temperatura.; se realiza de polaridad creciente, para facilitar la solubilidad de principios activos que contienen las drogas crudas, según la marcha de la Dra. Miranda Migdalia, encontrándose, esteroides, catequinas, resinas, taninos, proteínas, flavonoides, antocianidinas, alcaloides y principios amargos.

La reacción del grupo amino con ninhidrina, es quizás la más empleada en el reconocimiento y determinación de aminoácidos. En esta reacción, cada equivalente de aminoácidos consume dos equivalentes de ninhidrina. El primer equivalente sirve para oxidar el aminoácido. El segundo reacciona con el NH₃ y la ninhidrina reducida (hidridantina) formados en la reacción anterior para dar un compuesto coloreado púrpura característico (43,44).

La reacción de cloruro férrico fue positiva lo que significa que existe la presencia de taninos y metabolitos fenolados, esta reacción señala el carácter fenólico, siendo soluble en agua, álcalis diluidos, alcohol, acetona y glicerina. En nuestro caso dio una coloración azul- negruzca lo que significa que son taninos hidrolizables (gálico). Una de sus propiedades farmacológicas es su capacidad para formar complejos con varias sustancias, además de tener actividad antioxidante (45,46).

En el extracto diclorometánico se identificaron aceites y grasas, triterpenos y esteroides.

La reacción de Liebermann-Burchard es típica de los esteroides que contienen dos dobles enlaces conjugados en un mismo anillo, en dos anillos adyacentes o un doble enlace de un anillo adyacente con un grupo hidroxilo. La reacción debe realizarse en un medio absolutamente anhidro, ya que al existir moléculas de agua estas reaccionan con el anhídrido acético, anulando de esta manera la reacción con el núcleo esteroideal o triterpenoide. El diclorometano solubiliza a la muestra favoreciendo la captación de alguna molécula de agua presente y el ácido sulfúrico, favorece la deficiencia electrónica del anhídrido acético, el cual es estabilizado por los electrones de los dobles enlaces (dienos) conjugados, dando de esta manera la coloración respectiva.

En el extracto etanólico al 70°, fueron detectados, triterpenos y esteroides, las resinas, las catequinas y las antocianidinas, que no se encontraron en el extracto acuoso. Esta diferencia pudiera explicarse, principalmente por la

desigualdad de polaridad del etanol 70° respecto al agua; debido a que el etanol 70° tiene mayor selectividad extractiva que el agua o a que en este extracto, las concentraciones presentes de dichos metabolitos no fueron suficientes para ser identificadas por los métodos cualitativos de, *Rosemhein* para las antocianidinas, Lieberman y Bourchard para esteroides y triterpenos, Ensayo de Resinas para resinas (31).

Resulta importante destacar la no identificación de los alcaloides en el extracto diclorometánico de las hojas, por lo cual se puede inferir la presencia de estructuras con alto grado de grupos hidroxilos.

La identificación de alcaloides se realizó mediante reacciones de coloración y precipitación: Draggendorff, Mayer,, Wagner. Las reacciones de precipitación se basan en un intercambio; que normalmente el anión voluminoso del reactivo en acción reemplaza a los aniones pequeños de las sales de alcaloides.

A los flavonoides se les atribuye diversas propiedades en las plantas, entre ellos podemos citar antioxidantes, antiinflamatorio, antialérgico, entre otros como la protección a los vegetales contra la incidencia de insectos, hongos virus y bacterias (43,44).

En la reacción de Shinoda, el magnesio metálico es oxidado por el HCl concentrado, dando como productos al H₂, que es eliminado en forma de gas y el MgCl₂, que es el que forma complejos con los flavonoides dando coloraciones características. El magnesio divalente intensifica la coloración por estar doblemente coordinado.

Como características generales de estos compuestos debemos señalar su solubilidad en agua y etanol, su carácter fenólico y su intensa absorción en la región ultravioleta y visible del espectro debido a la presencia de sistemas aromáticos conjugados; de allí el fundamento por el cual se identificó en el extracto acuoso y etanólico al 70° y no en el extracto diclorometánico.

CONCLUSIONES

1. Se realizó la estandarización macromorfológica de las hojas de *Capparis avicennifolia*.
2. La droga puede secarse preferiblemente por el método de secado en estufa a 40 °C, aunque no deben ser descartados los demás métodos.
3. Todos los índices numéricos estudiados se encuentran dentro del rango de valores que se reportan para las drogas vegetales.
4. Mediante el tamizaje fitoquímico se evidenció la presencia de aceite y grasas, triterpenos y esteroides, alcaloides, taninos, flavonoides, principios amargos, resinas, catequinas, antocianidinas y proteínas.
5. Los resultados obtenidos nos permiten proponer los parámetros de calidad de la planta en estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kuklinski C. Farmacognosia. Estudio de las Drogas y Sustancias Medicamentosas de Origen Natural. Omega S.A, Barcelona. 2000. p.12–16.
2. Lock de Ugaz, O. Investigación fitoquímica. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial. 1988. p.14-15.
3. Echemendia SC. Medicina Tradicional Herbolaria. Revista 16 de ABRIL. [en línea] México. 2006. [consulta: 20 de Febrero 2007]. Disponible en : <http://www.16deabril.sld.cu/apuntes/mnt>
4. Cabieses F. Apuntes de Medicina Tradicional: La racionalización de lo irracional. [en línea] Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC). Lima – Perú. 2000. p.7–8.
5. OMS. Quality control methods for medicinal plant materials. [en línea] WHO Library Cataloguing in Publication Data. Revised DRAFT UPDATE September 2005. [consultado: 21 de Enero 2007]. Disponible en: www.who.int/.../expertcommittees/pharmprep/QAS05_131Rev1_QCMethods_Med_PlantMaterialsUpdateSept05.pdf
6. Muñoz O. Plantas Medicinales de Uso En Chile Química y Farmacología. Universidad de Chile. Universitaria [en línea] Chile. 2000. 15 p - 16 p <<http://www.universitaria.cl/consulta.pl?q=pub&c=19&id=748>> [consultado: 13 de Enero 2007]
7. Tyler B. Farmacognosia. . 2ªed. El Ateneo. Buenos Aire Argentina. 1979. p. 1-30.
8. Mostacero J. Taxonomía de los Fanerógamos Útiles del Perú. Universidad Nacional de Trujillo. Concytec. Perú. 2000 Vol. I. 258-260.
9. Mitchell J, Rook A. *Capparaceae* (Caper family) [en línea] The Botanical Dermatology Database (BoDD). File format last modified: 07/2006. <http://BoDD.cf.ac.uk/BotDermFolder/BotDermC/CAPP.html> [consultado: 2 de Enero del 2007]
10. Chávez H. Estudio Botánico y Análisis Químico por la Marcha de Castañeda y Paladino aplicada a los frutos de *Capparis avicennifolia*. Tesis Br. Químico Farmacéutico. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional de Trujillo Perú. 1974. 3p-5p
11. Google Earth. [en línea] <<http://google-earth.softonic.com/ie/41959>> [consultado: 09 de Agosto del 2006]
12. Barrese P, Hernandez J, García P. Caracterización y estudio fitoquímico de *Cassia alata* L. [en línea]. Revista

- Cubana de Plantas Medicinales, vol. 10, n.º 2, 2005. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1028479620050002&lng=pt&nrm=iso> [consultado: 7 de Enero del 2007]
13. Rojas O. Estudio fitoquímico y evaluación de las actividades analgésicas y antiinflamatorias de una especie altiplánica Chilena, *Malesherbia Auristipulata* Ricardo [en línea] Valdivia, Chile 2003 <<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/fcr741e/html/index-frames.html> [consultado: 10 de Febrero del 2007]
 14. Ciudad B.: Producción de compuestos secundarios como alternativa de cultivos tradicionales [en línea] Anales de la Universidad de Chile. Chile 2000. VI serie: N° 11. <http://www2.anales.uchile.cl/CDA/an_sub_simple.html > [consultado: 10 de Febrero del 2007]
 15. Miranda M, Cuellar A. Mención en Productos Naturales y Terapéuticos. Maestría en Farmacia y Bioquímica. Escuela de Post-Grado. Universidad Nacional de Trujillo. Cuba, 2003. p. 3-5.
 16. Miranda M, Cuellar A. Manual de Prácticas de Laboratorio. Universidad de la Habana. Cuba, 2002. p. 44-49.
 17. Mendez G, Fuentes F, Victor R, Benito A. Variación de índices farmacognósticos en *Passiflora incarnata* L. con la época y hora de cosecha de la droga [en línea] Rev Cubana Plant Med, sep.-dic. 2001, 6(3): <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S102847962001000300005&script=sci_arttext&tlng=es> [consultado: 7 de Enero del 2007]
 18. Kers LE. Las familias y los géneros de las plantas vasculares, *Capparaceae*. [en línea] 2003. 5: 36-56p. <<http://www.uh.cu/centros/jbn/textos/curriculum/rosa.html>> [consultado: 14 de Enero 2007]
 19. Mendoza J. Taxonomía, Morfohistología, Ecografía, Microhistoquímica y Usos Etnomedicinales de *Coriandrum sativum* L. (Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico). U.N.T. Trujillo-Perú, 1997.
 20. Lagunas O. Estudio Fármaco - Botánico de *Desmodium molliculum* [en línea] Monografía. Huancayo-Perú, 2005. pp: 3 - 4. <<http://www.botanical-online.com/col/manapuyal.htm>> [consultado: 18 de Enero del 2007]
 21. Kimati H, Bergamin F, Amorim L. Manual de Fitopatología. Principios y conceptos [en línea] 3ª ed. Sao Paulo. V. (1): p. 919. <<http://www.entrelivros.com/livro/?id=1292>> [consultado: 10 de Enero del 2007]
 22. Dawson B, Trapp R. Bioestadística Médica. 3ª ed. Manual Moderno. 2002. p. 32-186.
 23. Thompsom DM. Guía Ilustrada de las Plantas Medicinales. Blume. Barcelona (España). 1981. p. 137.
 24. Solis M. Morfo-anatomía de las hojas con domacios foliares en dos especies de *Citharexylum Jacq.* (Verbenaceae) [en línea]. Universidad Nacional de Nordeste. Argentina 2004. <<http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2004/6-Biologia/B-008.pdf>>. [consultado: 15 de Enero del 2007].
 25. Gutierrez G, Miranda M. Evaluación Farmacognóstica y Fitoquímica preliminar de *Hyllanthus r bicularis HBK.*, Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana Revista Cubana de Farmacia. 2000.34(1): p.56-62. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75152000000100008&script=sci_arttext [consultado: 01 de Febrero del 2007]
 26. Sánchez E, Leal I, Fuentes L. Estudio farmacognóstico de *Ocimum basilicum* L. (albahaca blanca). *Rev Cubana Farm.* [en línea]. Sept.-Dic. 2000, 34(3):187-195. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152000000300006&lng=en&nrm=iso> [consultado: 20 Febrero del 2007]
 27. Sánchez E, Garcia D, Carballo C. Estudio farmacognóstico de *Mentha x piperita* L. (toronjil de menta). *Rev Cubana Plant Med.* [en línea]. sep.-dic. 1996, 1 (3) : . 4 0 - 4 5 . <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47961996000300009&lng=es&nrm=iso> [consultado: 20 Febrero del 2007]
 28. Castillo B, Ramírez C. Estudio Fitoquímico de *Clerodendrum fragans* "brocamelia" Utilizando Solventes de Diferente Polaridad por Maceración Comparada con Alcohol de 70 grados por Lixiviación. (Tesis para optar el Título de Químico Farmacéutico) UNT. Trujillo, Perú 1994.
 29. Castillo F. Estudio Botánico y Fitoquímico de *Schinus terebinthifolius*, *Radd.* Facultad de Farmacia y Bioquímica. (Tesis para optar el Título de Químico Farmacéutico) UNT. Trujillo, Perú 2001.
 30. Wagner H, Zgainski E. Plant Drug análisis a Thinlayer Chromatography Atlas [en línea] Biblioteca digital de la Universidad de Chile. <<http://www.amazon.com/Plant-Drug-Analysis-Layer-Chromatography/dp/3540586768>> [consultado: 18 de Enero del 2007]
 31. Saedd A. Application of Pharmacognostic Techniques to Ascertain the Origin of Some Folk Herb Drug and their Bioactive Compounds [en línea] Departament of Pharmacognosy Faculty of Pharmacy. University of Karachi. Karachi-75270, Pakistan. December 14 February 2007 <<http://eprints.hec.gov.pk/1357/>> [consultado: 20 de Febrero del 2007]
 32. Milne TG. Sourcebook of Methods of Analysis for Biomasa AND biomasa Conversión Processes. Standard and Analitical methods. Elsevier Applied Science. National Institute of satanders and Technology [en línea] 1 9 9 9 <<http://www.vsb.cz/shared/uploadedfiles/portal/katalog-fs.pdf>> [consultado: 24 de enero 2007]
 33. Rodríguez L, Gutiérrez Y, Quintero R. Estudio farmacognóstico y valoración del extracto fluido obtenido de las hojas de *Psidium guajava* L. (guayaba). *Rev Cubana Plant Med.* [en línea]. Mayo-ago. 1997, 2(2):26-29. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47961997000200006&lng=es&nrm=iso> [consultado: 20 de Febrero del 2007]
 34. Sanchez E, Leal I. Estandarización de *Mentha spicata* L. medicamento herbario con actividad antiespasmódica [en línea] Centro de Investigaciones y Desarrollo de Medicamentos. Rev cubana plant. med. 1998; 3 (1):26-30.
 35. Victoria M, Moron F, Morejon Z. Tamizaje fitoquímico, actividad antiinflamatoria y toxicidad aguda de extractos de hojas de *Annona squamosa* L. *Rev Cubana Plant Med.* [en línea]. ene.-abr. 2006, 11(1): <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962006000100002&lng=es&nrm=iso>. [consultado: 10 de Enero del 2007]
 36. Del Castillo S, Gonzales-Lavaut J, Gonzales J. Identificación fitoquímica de las hojas y ramas de la *Helieta cubensis Monach-Moldenke*, especie endémica de Cuba. *Rev Cubana Farm.* [en línea]. ene.-abr. 2004, 38(1): <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152004000100006&lng=es&nrm=iso>. [consultado: 19 de Enero del 2007]
 37. Lock O, Cabello I. Análisis de Flavonoides En Plantas [en línea] Pontificia Universidad Católica del Perú; Departamento de Ciencias – Sección Química, Apartado 1761 - Lima – Perú. 1 December 2006
 38. Sánchez E, Fuentes L, Chávez D. Estudio farmacognóstico de *Justicia pectoralis Jacq. var. stenophylla Leonard.* *Rev Cubana Plant Med.* 2003, 8(3):
 39. Leal R. Investigaciones farmacognósticas en *Origanum majorana* L. [en línea] Estación Experimental de Plantas Medicinales "Dr. Juan Tomás Roig". Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos. Rev Cubana Plant Med v.9 n.1 Ciudad de la Habana ene.-abr. <scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S102847962004000100003

- &script=sci_arttext - 35k [consultando: 11 de Enero del 2007]
40. Bonilla R. Investigación Fitoquímica De Los Metabolitos Secundarios En Hojas Y Tallos De *Lupinus Ballianus*. [en línea] .Fac. Cs.Fcas. y Bioq. de la UMMS. Dirección Universitaria de Investigación del Vicerrectorado Académico. Perú 2001. 5(1): 1.3-15.
41. World Health Organization. Determination of microorganisms In: Quality Controls Medicinals. [en línea] Geneva, Switzerland: OMS 1998. 64-74p.<www.fda.gov/ohrms/dockets/dockets/96n0417/96n-0417-c000168-01-vol25.pdf> [consultado : 12 de Enero del 2007]
42. European Pharmacopeia. Commission .Microbiological Quality of Pharmaceutical Preparations ,Cat.4 In European Phammacopeia 4thedition Strasbourg .France: C o u n c i l o f E u r o p e . 2 0 0 3
- <www.paho.org/english/ad/ths/ev/gmp-who_trs_929_eng.pdf -> [consultado 18 de Febrero del 2007]
43. Murray M. Química Orgánica” 6thed. TOMPSON. España 2005. 805p-807p.
44. Mangiaterra A. Las Tesinas de Belgrano. [en línea] Universidad de Belgrano. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Investigación. 2005. 16p-18p.
45. Sena G. Taninos Condensados de *Ephedra Chilensis K. Preslephedraceae*. [en línea] .Departamento De Farmacología. Facultad de Farmacia Y Bioquímica. Buenos Aires, República de Argentina. 2002. 5p-7p.
46. Ganosa M. Fundamentación Química de las Reacciones de coloración y Precipitación en la identificación de Metabolitos Secundarios de Plantas Medicinales. (Tesis para optar el Título de Químico Farmacéutico). Universidad Nacional de Trujillo, Perú 2000. 14-45p.

RECIBIDO: 20.08.2007 ■ ACEPTADO: 18.09.2007
