
Efectos Respiratorios de los Extractos Acuosos de plantas Caribeñas en Animales de Experimentación

Respiratory Effects of Aqueous Extracts of Caribbean Plants in Experimental Animals

Dr. Pablo José Cambar*

RESUMEN. El objetivo principal de esta investigación ha sido el determinar los efectos broncopulmonares de plantas medicinales caribeñas. Se usó un polígrafo Grass 7 D y transductores PT5, pneumógrafos y otros accesorios, midiendo el flujo aéreo traqueal, el volumen ventilatorio, la frecuencia respiratoria, el volumen respiratorio por minuto, la presión transpulmonar, la presión arterial sistólica y diastólica y la frecuencia cardíaca (ECG). La resistencia y adaptabilidad pulmonar se estimó basándonos en el método de Amdur y Mead. Se usaron más de 200 conejos criollos. Se administraron drogas estándar y agua destilada y los extractos de unas 20 plantas medicinales por vía Ig. Se observó una disminución de la resistencia y un aumento de la adaptabilidad pulmonar en respuesta a las usadas para el tratamiento de enfermedades pulmonares por los pacientes caribeños, por ejemplo: el extracto de hojas de *Tagetes lucida* L. (pericón), el aceite de coco (*moceos nucífera* L.), el bulbo de cebolla (*Allium cepa* L.), hojas de valeriana (*Vetiveria zizanoides* L.), hojas de bejuco caro (*Cissus*

verticillata L.), semillas de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.), etc. todas ellas caen en la categoría D propuesta por Pablo J. Cambar en este trabajo. Otras plantas pueden producir bronco constricción y modificar la elasticidad pulmonar.

SUMMARY. The aim of this work was to determine the bronchopulmonary effects of caribbean plants. Those used in the treatment of pulmonary diseases are classified by Pablo Cambar in group D, that decreased the pulmonary resistance and increased pulmonary compliance. We used 200 rabbits and 20 plants extracts were administered orally. The parameters studied were: tracheal air flow, tidal volume, respiratory rate, minute volume, transpulmonary pressure, arterial blood pressure, cardiac rate. Pulmonary resistance and compliance was calculated using basically the method proposed by Amdur and Mead. We find out that the caribbean people use those plants that are bronchodilators and that also increase the lung elasticity in rabbits: *Cocos nucifera* L., *Allium cepa* L., *Vetiveria zizanoides* L., *Tagetes lucida* L., *Cissus verticillata* L., *Sesamum indicum* L., etc. These extracts do not have cardiovascular effects at the doses used. Using pulmonary resistance and compliance we were able to classify in four groups the bronchopulmonary

Profesor Titular III de Farmacología.
Universidad Nacional Autónoma de Honduras

effects of many of the extract of plants used in rabbits and some therapeutic principles can be foresight.

INTRODUCCIÓN

La investigación de los efectos producidos por los extractos acuosos de plantas medicinales en los volúmenes y mecánica respiratoria en conejos criollos ha revelado que por sus efectos en resistencia y adaptabilidad pulmonar se pueden clasificar en cuatro grupos, aquellos que: A. aumentan la resistencia y la adaptabilidad pulmonar; B. disminuyen la resistencia y disminuyen la adaptabilidad pulmonar; C. aumentan la resistencia y disminuyen la adaptabilidad pulmonar; y D. disminuyen la resistencia y aumentan la adaptabilidad pulmonar. A este último grupo (que son los broncodilatadores y que aumentan la elasticidad pulmonar) corresponden las plantas usadas en la zona del Caribe para el tratamiento de diferentes enfermedades pulmonares conocidas popularmente como "asma, pecho apretado, gripe, bronquitis", etc. Existe una buena correlación entre los usos populares preconizados y los cambios en la mecánica respiratoria y volúmenes pulmonares encontrados.

Pertenecen al grupo D. *Tagetes lucida* L (hojas de pericón), *Allium cepa* L (bulbo de cebolla), *Cocos nucifera* L. (aceite de coco), *Vetiveria zizanioides* L. (valeriana), *Coffea arabica* L (hojas de café), *Sesamum indicum* L (semillas de ajonjolí), etc. La mayoría de los extractos fueron hechos con hojas y los parámetros medidos fueron flujo aéreo traqueal, volumen ventilatorio (tidal), frecuencia respiratoria, volumen respiratorio por minuto, presión arterial diastólica y sistólica, frecuencia cardíaca. La resistencia y adaptabilidad pulmonar se calculó basándonos en el método de Amdur y Mead.

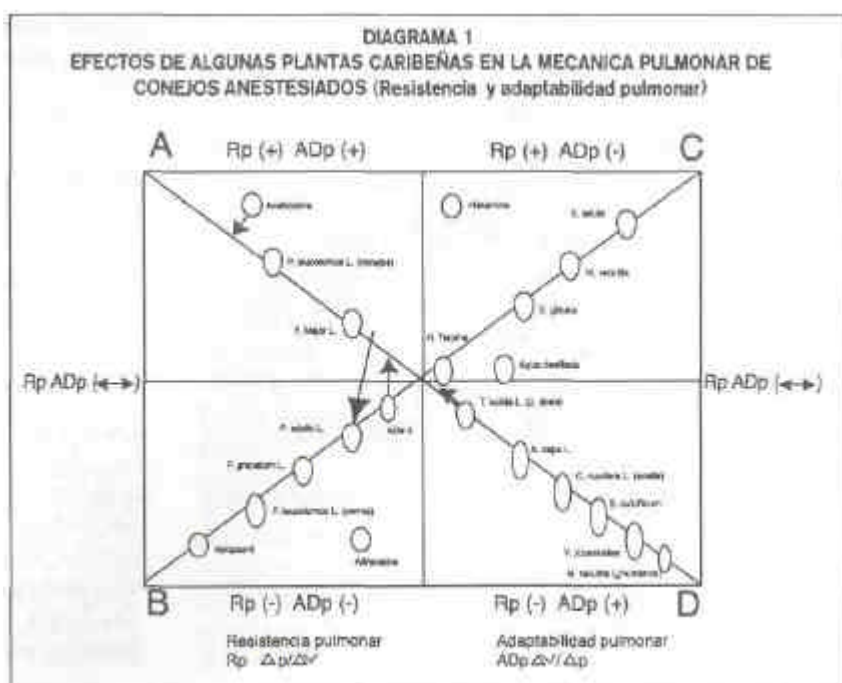
MATERIALES Y MÉTODOS

Se usaron más de 200 conejos criollos de aproximadamente 2 a 3 kgs. de peso corporal, machos, subdivididos en grupos de 4 a 10 que recibieron agua

destilada I.G., aceite de oliva I.G., adrenalina I.V., histamina I.V., acetilcolina I.V., nifedipina, hidrato de terpinina I.V., etc.

Se estudiaron los extractos acuosos de varias plantas y el aceite de *Cocos nucifera*. Entre las plantas estudiadas están: 1) *Allium cepa* L (cebolla); 2) *Casimiroa edulis llave et lex* L. (matasanos); 3) *Cissus verticillata* L (bejuco caro); 4) *Cocos nucifera* L. (aceite de coco); 5) *Coffea arabica* L (hojas de café); 6) *Clusia alata* y *Clusia torresi standley* L (azahares de monte); 7) *Matricaria recutita* L (manzanilla); 8) *Mentha x piperita* L. (hierbabuena); 9) *Plantago major* L (llantén); 10) *Parthenium hysterophorus* (eneldo montes); 11) *Passiflora edulis* L. (maracuyá); 12) *Pimenta ozua* L. (pimienta gorda); 13) *Polypodium leucotomos* L. (calaguala); 14) *Punica granatum* L. (granada); 15) *Sechium edule* L. (patate); 16) *Sesamum indicum* L (ajonjolí); 17) *Simarouba glauca* L. (negrito); 18) *Synsepalum dulcificum* L. (planta maravillosa); 19) *Tagetes lucida* L. (pericón); 20) *Vetiveria zizanioides* L (valeriana); 21) *Zanthoxylum williamsii sfandley* (cachito) y *Aloe barbadensis* L. (zabila).

Los conejos fueron anestesiados con pentobarbital sódico administrado por vía intravenosa a la dosis de 60 mgs/kg fraccionada para evitar la muerte por



depresión del sistema nervioso central. En todos los animales se realizó traqueostomía insertando un tubo en T de vidrio que se conectó a un pneumo-tacógrafo Fleish 000. De la relación entre la diferencia de presión entre dos puntos (transductor PT5) y la velocidad de volumen-flujo a través del sistema, la medida de la diferencia de presión, produjo un estimado de flujo. Se usaron preamplificadores y amplificadores Grass para detectar estos cambios. La señal de volumen ventilatorio se pasó a un integrador 7P10B. El volumen respiratorio por minuto se calculó como el producto de la frecuencia respiratoria por el volumen ventilatorio (tidal). Para registrar la presión transpulmonar se introdujo un catéter de polietileno de 1.67 mm de diámetro en el espacio interpleural a nivel del quinto espacio intercostal derecho y se inyectaron 2 cc de aire, este catéter se conectó a un transductor de baja presión Grass PT5A unido al extremo libre del tubo en T que previamente se había insertado en la tráquea, (ver diagrama 1)

La determinación de la resistencia pulmonar (cambio de presión transpulmonar sobre cambio de flujo aéreo traqueal) y la adaptabilidad pulmonar (cambio de volumen ventilatorio sobre cambio de presión transpulmonar) se basó en el método de Amdur y Mead ⁽¹⁾. Las mediciones se basaron en 5 determinaciones sucesivas de estos valores. Un polígrafo Grass modelo 7D sirvió para registrar los parámetros directos.

Para medir las presiones arteriales sistólicas y diastólicas y la frecuencia cardíaca se insertó un catéter en la arteria femoral derecha, que se conectó a un transductor Statham P23DC, que detectó las señales. Se usaron electrodos de platino (agujas) para el registro del electrocardiograma en derivación II usando un preamplificador 7P4. En la evaluación de varias plantas se usaron ratas Wistar (más de 50), machos, en cuyo caso se registró la presión arterial en la arteria carótida derecha.

PREPARACIÓN DE LOS EXTRACTOS

En términos generales se siguió el procedimiento abajo señalado:

- A. Extracción acuosa de las hojas, corteza, raíz o semillas de la planta en estudio
- B. Concentración a 60 °C y presión subatmosférica usando un evaporador rotatorio

- C. Precipitación rotatoria
- D. Evaporación a sequedad del sobrenadante
- E. Disolución en agua destilada

Los extractos fueron congelados y protegidos de la luz hasta el momento de su uso.

RESULTADOS

Allium cepa L. (cebolla común)

La administración del extracto acuoso de bulbo de cebolla común aumentó la frecuencia respiratoria, el flujo aéreo traqueal, el volumen respiratorio por minuto y la adaptabilidad pulmonar; la presión transpulmonar primero disminuyó y luego aumentó. El volumen ventilatorio disminuyó levemente y la resistencia pulmonar disminuyó. El extracto de cebolla produjo broncodilatación y aumento de la adaptabilidad pulmonar.⁽²⁾

Casimiroa edulis llave et lax L. (matasanos)

La administración del extracto de hojas de matasanos en conejos anestesiados aumentó el flujo respiratorio, el volumen respiratorio y la frecuencia respiratoria; en algunos conejos se presentó paro respiratorio. En ratas que recibieron adrenalina o noradrenalina después del extracto de *Casimiroa edulis llave et lax L.* se produjo bradipnea.⁽³⁾

Cissus verticillata L. (bejuco caro)

La administración del extracto acuoso de *Cissus verticillata L.* disminuyó la resistencia pulmonar y la adaptabilidad pulmonar/*

Cocos nucifera L. (aceite de coco)

El aceite de coco incrementó la frecuencia respiratoria por minuto, el flujo aéreo, aumentó el volumen respiratorio por minuto y la adaptabilidad pulmonar y redujo la presión transpulmonar. El aceite produjo broncodilatación y aumentó la adaptabilidad pulmonar en conejos.⁽⁵⁾

Coffea arabica L. (hojas de café)

La administración del extracto de hojas de *Coffea arabica L.* en conejos anestesiados por vía I.G. a dosis pequeñas deprimió la respiración (v, w, fr y vrm) pero a dosis de 80 mgs/kg aumenta el volumen ventilatorio y el volumen respiratorio por minuto. Las hojas de café prácticamente no modificaron la presión arterial y la frecuencia cardíaca.⁽⁶⁾

***Qusia alata* y *Clusia torresi standley* L. (azahares de monte)**

El extracto de *Clusia alata* produjo bradipnea en ratas intactas, lo mismo ocurrió cuando se administró *Clusia torresi standley*: En ratas Wistar anestesiadas la administración de los extractos acuosos de estos azahares de monte, incrementaron inicialmente la frecuencia respiratoria y luego se observó una fase depresora final. Ninguna aumentó los efectos de adrenalina o noradrenalina, ambos extractos fueron inertes cuando se administraron a las cadenas traqueales de cobayo (ex vivo).^{CT}

***Matricaria recutita* L. (manzanilla)**

La administración del extracto acuoso de las partes aéreas de manzanilla aumentó la frecuencia respiratoria y el volumen respiratorio por minuto, redujo el flujo aéreo traqueal y el volumen ventilatorio y aumentó la presión transpulmonar, aumentó la resistencia pulmonar y redujo la adaptabilidad pulmonar, pero todos los cambios no fueron estadísticamente significativos. En los pacientes asmáticos la nebulización de *Matricaria recutita* L. aumentó el flujo expiratorio máximo.⁽⁸⁾

***Mentha x piperita* L. (hierbabuena)**

La administración del extracto acuoso de hojas de *Mentha x piperita* L. a conejos anestesiados deprimió el flujo aéreo traqueal, la frecuencia respiratoria, el volumen ventilatorio (tidal) y el volumen respiratorio por minuto.⁽⁹⁾

***Plantago major* L. (llantén)**

Relajó la cadena traqueal de cobayo, produjo leve taquipnea y disminución del volumen ventilatorio y flujo traqueal, pequeño aumento de resistencia y adaptabilidad pulmonar. El extracto de hojas de llantén produjo leve broncoconstricción y aumento la adaptabilidad pulmonar.⁽¹⁰⁾

***Parthenium hysterophorus* (eneldo montes)**

El extracto de esta planta aumentó la frecuencia respiratoria en ratas Wistar anestesiadas.⁽¹¹⁾

***Passiflora edulis* L. (maracuyá)**

El extracto acuoso de maracuyá produjo pocos cambios en la frecuencia respiratoria por minuto, ligero incremento del flujo aéreo traqueal, aumento de la presión transpulmonar, incremento inicial y luego decremento de la resistencia pulmonar y tendencia a la disminución de la adaptabilidad pulmonar; broncoconstrictor a dosis pequeñas y luego broncodilatador a dosis más elevadas.⁽¹²⁾

***Pimenta ozua* L. (pimienta gorda)**

La administración I.G. del extracto acuoso de hojas de pimienta gorda a conejos anestesiados aumentó inicialmente y luego disminuyó el flujo aéreo traqueal, aumentó el volumen ventilatorio, incrementó la frecuencia respiratoria y aumentó el volumen ventilatorio por minuto. La vagotomía bilateral bloqueó la taquipnea observada cuando se administró el extracto de *Pimenta ozua* L.⁽¹³⁾

***Polypodium leucotomos* L. (calaguala)**

En perros la fracción hidrosoluble aumentó los volúmenes respiratorios y la frecuencia respiratoria, redujo la presión transpulmonar y la resistencia pulmonar, o sea que es ligeramente broncodilatador en perros. En conejos la administración de cf4 aumentó la resistencia pulmonar y la adaptabilidad pulmonar.⁽¹⁴⁾

***Púnica granatum* L. (granada)**

La administración del extracto de hojas de *Púnica granatum* L. por vía I.G. en conejos anestesiados aumentó ligeramente la frecuencia respiratoria el flujo aéreo traqueal y el volumen ventilatorio, por otro lado se observó decremento leve de la presión transpulmonar y disminución de la resistencia y adaptabilidad pulmonar. En ratas Wistar se observó respiración de Cheyne Stokes.⁽¹⁵⁾

***Sechium edulis* L. (pataste)**

La administración del extracto acuoso de frutos de *Sechium edule* L. por vía I.G. aumentó ligeramente la presión transpulmonar, la frecuencia respiratoria, el flujo aéreo traqueal, la resistencia pulmonar y redujo la adaptabilidad pulmonar. Los cambios fueron leves.⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾

***Sesamum indicum* L. (ajonjolí)**

El extracto acuoso de las semillas de *Sesamum indicum* L. (ajonjolí) administrado a ratas Wistar anestesiadas produjo estimulación respiratoria a dosis pequeñas y depresión importante a la dosis de 100 mgslkg I.G. La amplitud de los movimientos respiratorios disminuyó. En el ensayo hipocrático de Malone dosis de 100, 500 y 750 mg/kg redujeron significativamente la frecuencia respiratoriaTM. En conejos el ajonjolí aumentó el flujo respiratorio, el volumen respiratorio, la frecuencia respiratoria y el volumen respiratorio por minuto. Actualmente se realizan investigaciones para determinar si producen cambios en el tono bronquial y elasticidad pulmonar. A dosis elevadas mayores de 100 mg/kg I.G. deprimió significativamente la respiración.⁽¹⁸⁾

Simarouba glauca L. (negrito)

El extracto acuoso de hojas de *Simarouba glauca L* aumentó y disminuyó la frecuencia respiratoria, el flujo aéreo traqueal, aumentó el volumen ventilatorio por minuto y la presión transpulmonar; incrementó la resistencia pulmonar y disminuyó la adaptabilidad pulmonar. El extracto es broncoconstrictor⁽²⁰⁾

Synsepalum dulcificum L. (planta maravillosa)

El extracto acuoso de hojas produjo bradipnea inicial y luego taquipnea en ratas. En conejos produjo taquipnea, leve aumento del flujo aéreo, ligera disminución del volumen ventilatorio por minuto y caída de la presión transpulmonar. Puede producir edema o congestión pulmonar.⁽²¹⁾

Tagetes lucida L. (pericón)

A dosis pequeñas aumentó el flujo, volumen ventilatorio, frecuencia respiratoria, volumen respiratorio minuto y adaptabilidad pulmonar, redujo la resistencia pulmonar y la presión transpulmonar. A dosis de 40 mgs/kg aumentó la frecuencia respiratoria, la resistencia pulmonar, la adaptabilidad pulmonar y redujo el flujo, volumen ventilatorio, volumen respiratorio minuto. El extracto de pericón es broncodilatador a dosis pequeñas y broncoconstrictor a dosis elevadas, aumenta la adaptabilidad pulmonar⁽²²⁾

Vetiveria zizanioides L. (valeriana)

El extracto de raíz de valeriana incrementó ligeramente la frecuencia respiratoria el flujo aéreo traqueal, el volumen ventilatorio, el volumen respiratorio por minuto y la presión transpulmonar. Por otro lado disminuyó la resistencia y la adaptabilidad pulmonar, lo que pudiese sugerir que además de un estímulo de la respiración produjo una broncodilatación ligera y una leve disminución de la elasticidad pulmonar. Los cambios cardiovasculares son mínimos.⁽²³⁾

Zanthoxylum williamsii standley (cachito)

La administración del extracto de corteza de *Zanthoxylum williamsii standley* redujo significativamente la frecuencia respiratoria y la presión arterial de conejos anestesiados⁽²⁴⁾

Aloe barbadensis L. (zabala)

La administración del gel de zabala a la dosis de 0.125 cc/kg I.G. a conejos disminuyó la resistencia y adaptabilidad pulmonares aumentándolas a dosis más altas. Igual sucedió con la frecuencia respiratoria⁽²⁵⁾

Hidrato de terpina

La administración intragástrica de este expectorante produjo una leve tendencia a aumentar la resistencia y reducir la adaptabilidad pulmonar. (Cambar, P. J.; investigaciones no publicadas)

Histamina

Aumentó la resistencia y disminuyó la adaptabilidad pulmonar.

Adrenalina

Disminuyó la resistencia y adaptabilidad pulmonar.

Acetilcolina

Aumentó la resistencia y adaptabilidad pulmonar y se observó cierta tendencia del animal a compensar este efecto.

DISCUSIÓN

Para el tratamiento del asma bronquial se ha usado *Allium cepa L* (cebolla), los extractos acuosos tienden a reducir la resistencia pulmonar. Este efecto ha sido descrito en el caso de las fracciones lipídicas. Existe alguna base racional para su uso en enfermedades pulmonares por ser antiinflamatoria y antimicrobiana.

La administración de *Casimiroa edulis llave et lex L* (matasanos) pudiese ser contraproducente en personas alérgicas, vagotónicas o hipotensas, de existir alguna reacción tóxica se puede contrarrestar con antihistamínicos de primera generación (bloqueando receptores histaminicos y muscarinicos).

Se ha usado *Cissus verticillata L* (bejuco caro) para el resfriado o la gripe, es probable que su empleo sea aceptable en pacientes diabéticos o en pacientes epilépticos, ya que mejora la microcirculación del paciente diabético y es anticonvulsivante.

El aceite de *Cocos nucifera L* (aceite de coco) se ha usado para el tratamiento del asma bronquial, resfriados o gripe, en conejos produjo broncodilatación y gastroprotección y pudiese ser útil en pacientes con úlcera gástrica pero peligroso cuando exista posibilidad de aspiración pulmonar o en alteraciones de los lípidos. Para los pacientes desnutridos sería aceptable su administración.

Cuando se administró el extracto acuoso de hojas de *Coffea arabica L.* (hojas de café) los efectos cardio-

vasculares fueron insignificantes en conejos. No conviene administrarlo a pacientes con úlceras gástricas. Siempre hay que tomar en cuenta que un paciente asmático pudiese sufrir de un problema cardiovascular o psiquiátrico. El extracto de hojas disminuyó la respiración a dosis menores de 80 mgs/kgG.

Las *Clusia alata* y *Clusia torresi standley* L. (azahares de monte) son analizadas experimentalmente y no tiene un soporte etnobotánico que preconice su uso. Los extractos acuosos estimularon la respiración y luego la deprimieron (efecto bifásico) en ratas.

Un ejemplo de diferencias de especie y de vías de administración en la respuesta broncopulmonar lo constituye la *Matricaria recutita* L (manzanilla) que administrada por aerosol mejora el flujo expiratorio máximo en pacientes asmáticos, en cambio en el conejo los efectos son diferentes. Estos resultados diferentes entre seres normales y patológicos pudiese tener una importancia digna de explorar.

En algunos casos las plantas pueden ser depresoras de la respiración y por ello contraproducentes de usar en presencia de insuficiencia respiratoria aguda, más peligrosa en niños, a los que se administren otros medicamentos, sustancias químicas y plantas depresoras de sistema nervioso central, este es el caso de la *Mentha x piperita* L. (hierbabuena). Aparentemente es proconvulsionante en conejos.

El intentar mitigar un broncoespasmo agudo usando el *Plantago major* L (llantén), pudiese no ser una buena elección, porque empeora el choque anafiláctico inducido en conejos por la administración de ovoalbúmina y si bien relaja algo la cadena traqueal de cobayo libera histamina sistémicamente.

Existen algunas plantas que estimulan la respiración pero pueden disminuir la presión arterial, este es el caso del extracto acuoso de hojas de *Partheniunn hysterophorous* (eneldo montes). Los extractos acuosos de plantas puedan tener efectos sistémicos que a veces dependen de varios principios activos con acciones diferentes.

La administración de *Passiflora edulis* L. (maracuyá) produjo efecto broncoconstrictor a dosis pequeñas y broncodilatador a dosis más elevadas, se comparó con un agente bloqueador de los canales de calcio, el

verapamil que también aumentó la adaptabilidad pulmonar levemente.

La administración del extracto *Pimenta ozua* L. (pimienta gorda) produjo taquipnea bloqueada por vagotomía bilateral en conejos. Aumenta gases, úlceras gástricas en ratas Wistar. La población la usa para gastralgias probablemente asociadas a aciorhidria o disfunciones gástricas. En casos de pacientes con úlcera gástrica no lo recomendaríamos, ni para problemas broncopulmonares. Es más bien condimento.

Se ha considerado la posibilidad de que el extracto de *Polypodium leucotomos* o *decumanum* L. (calaguala), que crece cerca del lago Yojoa de Honduras, inhiba en alguna forma sustancias proinflamatorias, pero inicialmente tal parece que libera histamina. Queda por determinar si los efectos en PAF o Leucotrieno B4 pudiesen ser tan importantes como para reducir reactividad bronquial aumentada en algunos pacientes o inducida experimentalmente. Los efectos en conejos son broncoconstrictores y aumentan elasticidad pulmonar, lo contrario en perros.

Las hojas de *Púnica granatum* L (granada) se sospecha que contienen esticnina y por ello serían proconvulsivante, situación que nosotros no comprobamos con la granada pero sí con la *Mentha x piperita* L, en cambio *Cissus verticillata* L. aparentemente es anticonvulsivante. En conejos los extractos de hojas de *Púnica granatum* L produjeron leve broncodilatación y disminución de la elasticidad pulmonar.

El fruto del *Sechium edule* L (pataste) administrado a conejos en forma de extracto acuoso produjo cierto leve efecto broncoconstrictor y redujo la elasticidad pulmonar. Los pacientes asmáticos deberían tener más atención al comer este fruto aparentemente inofensivo, existen otros frutos que producen broncoespasmo. Se usa para el tratamiento de la hipertensión arterial.

Del ajonjolí se intenta obtener una especie de margarina sin colesterol. Se ha usado en el tratamiento del asma bronquial. A dosis menores de 100 mgs/kg I.G. el extracto acuoso de semillas de *Sesamum indicum* L. en conejos anestesiados aumentó el flujo respiratorio, el volumen ventilatorio (tidal), la frecuencia respiratoria y por lo tanto el volumen respi-

ratorio por minuto. Estos resultados apoyarían el uso preconizado, pero a dosis altas pudiese ser inconveniente en la insuficiencia respiratoria aguda. No modifica los parámetros cardiovasculares, esto es una ventaja.

La administración del extracto acuoso de hojas de *Simarouba glauca* L produjo broncoconstricción en conejos. Su uso pudiese ser peligroso en pacientes con hiperactividad bronquial de diferente origen.

El *Synsepalum dulcificum* L (planta maravillosa) es un edulcorante. Produce efectos simpaticomiméticos, no se recomienda su uso sistémico por la posibilidad de congestión o edema pulmonar y relajación de músculo esquelético. Produjo efectos cocainiformes (aumenta efectos de noradrenalina y adrenalina e invierte los efectos presores de la tiramina).⁽²⁶⁾

El extracto acuoso de *Tagetes lucida* L (pericón) produjo efectos broncodilatadores leves, pero si se exagera la dosis pueden aparecer efectos cardiovasculares inconvenientes. Se usa ampliamente como antigripal, en Honduras lo combinan con guaro (bebida alcohólica).

Los resultados obtenidos con el extracto de raíz de *Vetiveria zizanioides* L. (valeriana) en conejos y sus efectos en el sistema nervioso central pudiesen indicar que existe alguna base racional de su uso en enfermedades respiratorias con un componente psicológico. No produjo cambios cardiovasculares, lo que constituye una ventaja.

La administración local de *Zanthoxylum williamsii* standley como duerme dientes parece ser su uso más difundido. Es un poderoso agente hipotensor administrado sistémicamente, redujo la frecuencia respiratoria en conejos anestesiados.

La mayoría de plantas investigadas modifican en alguna forma la frecuencia respiratoria, el flujo aéreo traqueal, el volumen ventilatorio, el volumen respiratorio por minuto, la presión transpulmonar, la resistencia pulmonar y la adaptabilidad pulmonar. Existen diferentes posibilidades de clasificarlos para tratar de entender los efectos de las plantas en los volúmenes y mecánica respiratoria. El considerar simultáneamente los efectos cardiovasculares abre otra puerta para el uso racional de los alimentos o plantas medicinales y favorece una perspectiva más holística de las medidas terapéuticas.

Las plantas que el pueblo caribeño usa para el tratamiento de sus enfermedades pulmonares corresponden al grupo D que disminuyen la resistencia y aumentan la adaptabilidad pulmonar, por ejemplo *Allium cepa* L, *Cocos nucifera* L, *Tagetes lucida* L, *Vetiveria zizanioides* L. y *Cissus verticillata* L.; es de hacer notar que casi todas ellas estimulan ligeramente la respiración (ver diagrama 1 y cuadro 1).

Los otros grupos A y C que comprenden *Plantago major* L, *Simarouba glauca* L, *Sechium edule* L., etc., que corresponden a los paradigmas de histamina y acetilcolina I.V. pudiesen ser de uso restringido en pacientes con hiperactividad bronquial. En lo atinente al grupo B pudiésemos pensar en investigaciones más profundas y a dosis más elevadas para llegar a conclusiones definitivas. Sus efectos probablemente son modificados por los numerosos mecanismos de neuromodulación pulmonar. Para próximas investigaciones la lobelina puede servirnos de modelo para las drogas que sólo incrementan la resistencia pulmonar con pocos efectos en adaptabilidad pulmonar.

En relación a frecuencia respiratoria predominan las plantas estimulantes e inactivas, siendo a dosis co-

CUADRO 1
EFECTOS DE ALGUNAS PLANTAS CARIBEÑAS EN LA FRECUENCIA RESPIRATORIA DE CONEJOS ANESTESIADOS

Aumentaron respiración (taquipnea)	Deprimieron respiración (bradipnea)
1. <i>Allium cepa</i> L.	16. <i>Mentha x piperita</i> L.
2. <i>Aloe barbadensis</i> L.	17. <i>Coffea arabica</i> L. (hojas)
3. <i>Cissus verticillata</i> L.	
4. <i>Cocos nucifera</i> L.	
5. <i>Matricaria recutita</i> L.	
6. <i>Tagetes lucida</i> L.	
7. <i>Vetiveria zizanioides</i> L.	
8. <i>Clusia nitida</i> L.	
9. <i>Clusia torresii</i> L.	
10. <i>Sesamum indicum</i> L.	
11. <i>Synsepalum dulcificum</i> L.	
12. <i>Simarouba glauca</i> L.	
13. <i>Caesalpinia edulis flava et lutea</i> L.	
14. <i>Fimbristylis ovata</i> L.	
15. <i>Sechium edule</i> L.	

(eupnea)

18. *Plantago major* L.

19. *Polypodium leucotomos* L.

20. *Punica granatum* L.

rrientes las plantas depresoras iniciales *Mentha x piperita* L, hojas de *Coffea arábica* L y *Sesamum indicum* L. También existe un grupo de plantas con pocos efectos en respiración como *Passiñora edulis* L, *Plantago major* L, *Polypodium leucotomos* L, *Púnica granatum* L y agua destilada.

AGRADECIMIENTO

A los estudiantes de Medicina Cristóbal Castro, Efrain Castro, Angela María Mejía por su colaboración.
Al Dr. Rubén Elvir Mairena por las facilidades prestadas en la realización de este trabajo.
A las autoridades de la Facultad de Ciencias Médicas y de la U.N.A.H. por su apoyo.
A las Dras. Sonia Lagos-Witte, Mildred García y Liliana Pazos S. de Tramit-C.A.-CIDCy de la Universidad de Costa Rica por su valiosa ayuda para la presentación de este trabajo.
A los estudiantes y profesores de Medicina, Biología y Química y Farmacia que han contribuido a este trabajo.
A Pablo Edgardo Cambar por la transcripción de este trabajo.

REFERENCIAS

1. Amdur, M. D.; Mead, J.: "Mechanics of respiration in anesthetized Guinea Pigs." Amer. J. Physiol 1958; 192 (2):364-8.
2. Cambar, P. J.; Alvarado, C. M.: "Efectos broncopulmonares y cardiovasculares producidos por los extractos acuosos del bulbo de *Allium cepa* L en conejos anestesiados." III Semana Científica de las Ciencias Biológicas y de la Salud, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., oct. 1996.
3. Cambar, P. J.; Fortín de Pineda, M. G.; Tabora, J. E.; Portillo, P. R. et al: "Estudio preliminar sobre los efectos cardiovasculares del extracto de *Casimiroa edulis* llave et lex." Revista de la Universidad, U.N.A.H., No. 16, Et VI, pag. 6479.1979.
4. Cambar, P. J.: "Efectos broncopulmonares y cardiovasculares de los extractos hidroalcohólicos de *Cissus verticillata* L en conejos." Serie de comunicaciones progresivas, III Semana Científica de las Ciencias Biológicas y de la Salud, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., oct. 1996
5. Cambar, P. J.; Alger Pineda, J.: "Efectos broncopulmonares del aceite de *Cocos nucifera* L en conejos." Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., Tramit IV Tela, Honduras. 1989
6. Cambar, P. J.; Canales Beltrán, M.; Castro, E.; Castro, C; Mejía Rodríguez, A. M., Medina, J. F.; Lagos, K.; Aguilar Paredes, J.: "Efectos respiratorios y cardiovasculares de los extractos acuosos de las hojas de *Coffea arábica* L en conejos." Serie de comunicaciones progresivas, III Semana Científica de las Ciencias Biológicas y de la Salud, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., oct. 1996. Tramit 8, Isla de Granada, dic. 1996
7. Cambar, P. J.; Moya Portuquez, M. E.; Alger, J.; Alvarado, C; Santos, A.; Gousin, L.; Zelaya, L.: "Estudio preliminar de los efectos farmacológicos producidos por los extractos de *Clusia alata* L y *Clusia torresi standley* L (Azahares de monte)." Serie de comunicaciones progresivas, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., oct. 1983 Universidad Nacional Heredia, Costa Rica.
8. Cambar, P. J.: "Efectos broncopulmonares y cardiovasculares de los extractos acuosos de *Matricaria recutita* (manzanilla) en conejos anestesiados." Tramit 7, Isla de San Andrés, Colombia, 1995. III Semana Científica de las Ciencias Biológicas y de la Salud, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., oct. 1996
9. Cambar, P. J.; Medina, J. F.; Aguilar Paredes, J.; Lagos Pineda, K.: "Efectos broncopulmonares de los extractos acuosos de hojas de *Mentha x piperita* L en conejos anestesiados." Tramit 7, Isla de San Andrés, Colombia, 1995. III Semana Científica de las Ciencias Biológicas y de la Salud, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., oct. 1996.
10. Cambar, P. J.; Alger, J.; Alvarado, C; Santos, A.; Cousin, L.; Bacuzzi, L.; Tabora, L.; Bueso, A.; Martínez, J.; Ortiz, C. : "Efectos farmacológicos de los extractos de hojas de *Plantago major* (llantén)." Memoria de la II Semana Científica, U.N.A.H., pag. 31, 1984
11. Solorzano, M.; Cambar, P. J.; Girón, N.: "Efecto del extracto acuoso de *Parthenium hysterophorus* sobre el aparato cardiovascular de ratas Wistar." Memoria de la VII Semana Científica, U.N.A.H., pag. 19-23, nov. 1990
12. Cambar, P. J.: "Efectos broncopulmonares de los extractos acuosos de *Passiflora edulis* Serie de comunicaciones progresivas, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., mayo 1991
13. Cambar, P. J.; Flores, E.; Canales, M.; Castro, E.; Andrade, G.; López, S.; Mejía, A.; Corrales, G.; Castro, C; Lagos, K.; Medina, J. F.: "Efectos toxicológicos, gástricos, respiratorios y cardiovasculares del extracto acuoso de hojas de *Pimenta ozua mirtaceae* en animales de experimentación." III Semana Científica de las Cien-

- cias Biológicas y de la Salud, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., oct. 1996, Tramil 8, Isla de Granada, dic. 1996
14. Cambar, P. J.; Portillo, S. R.; Seaman, I. L; Bulnes, R.; Cardona, V.: "Cambios respiratorios y broncopulmonares observados en animales que recibieron *Polypodium leucotomos*." Memoria de la 111 Semana Científica de la U.N.A.H., pag. 89, 1985.
 15. Cambar, P. J.: "Efectos broncopulmonares y cardiovasculares de *Púnica granatum* L. en conejos anestesiados." III Semana Científica de las Ciencias Biológicas y de la Salud, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., oct 1996, Tramil 8, Isla de Granada, dic. 1996
 16. Cambar, P. J.; Portillo, P. et al: "Estudio preliminar sobre las acciones farmacológicas de *Sechium edule*." Revista Médica Hondureña, v 48, No 4, pag 97 a 99, 1980
 17. Cambar, P. J.; Alvarado, C; Rivera, O.; Casco, J.; Thiebaud, M.; Alger, J.; Bueso, A.: Memorias de la III Semana Científica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, pag. 63, sept. 1989
 18. Cambar, P. J.; Alvarado, C. M.; Canales Beltrán, M. T.; Castro, C; Mejía Rodríguez, A. M.: "Efectos del extracto acuoso de las semillas de *Sesamum indicum* L (ajonjolí) en la respiración de ratas anestesiadas." Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., oct. 1996, Tramil 8, Isla de Granada, dic. 1996
 19. Cambar, P. J.; Cambar González, A. R.; Alvarado C. M.; Mejía R., A. M.; Castro, C; Canales Beltrán, M. T.: "Efectos del extracto acuoso de semillas de *Sesamum indicum* L (ajonjolí) en la respiración de conejos anestesiados." Serie de comunicaciones progresivas, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H.-Tramil, 1997
 20. Cambar, P. J.: "Efectos broncopulmonares de los extractos acuosos de *Simaruba glauca* (negrito) en conejos." Serie de Comunicaciones Progresivas, Dirección de Investigación Científica, U.N.A.H., feb. 1989
 21. Cambar, P. J.; Sosa, R. P.; Tabora, J. E.; Bertrand, L.; Casco, E.; Murillo, C; Sierra, M.; Raudales, V.; Alvarado, C: "Efectos respiratorios producidos por extractos de *Synsepallum dulcificum*." Revista Médica Hondureña, 1983; 51, (1):5-11.
 22. Cambar, P. J.; Alvarado, C; Rivera, O.; Alger, J.: "Efectos broncopulmonares de algunas plantas medicinales." Memoria de la II Semana Científica, U.N.A.H., pag. 39, 1984
 23. Cambar, P. J.: "Efectos broncopulmonares y cardiovasculares de los extractos acuosos de la raíz de *Vetiveria zizanioides* L. en conejos." III Semana Científica de las Ciencias Biológicas y de la Salud, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., oct. 1996, Tramil 8, Isla de Granada, dic. 1996.
 24. Cambar, P. J.; Sosa, R.; Tabora, J. E.; Bertrand, L.; Bueso, J. L.; Casco, J.; Casco, E.; Alvarado, C; Raudales, V.; Vinelli, E.; Retes, E.: "Estudio preliminar sobre los efectos hipotensores del extracto de corteza de *Zanthoxylum williamsii* standley (duermedientes)" Gaceta Odontológica, U.N.A.H., vol 1, No. 1, pag. 4-8, 1982
 25. Cambar, P. J.: "Efectos broncopulmonares y cardiovasculares producidos por el gel de *Aloe berberensis* (zabila) en conejos anestesiados." Serie de comunicaciones progresivas, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., 1984
 26. Alvarado, C. M.: "Efectos broncopulmonares de *Synsepalum dulcificum* y otros extractos." Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.A.H., 1984

"El futuro es de los que creen en
la belleza de sus sueños"

Eleanor Roosevelt