

13

La marcela: Revisión de bibliografía

Ing. Agr. (M.Sc.) Philip Davies.
Jefe de Proyecto FPTA 137.

Posición taxonómica:

DIVISION:	<i>Angiospermae</i>
CLASE:	<i>Dicotyledoneae</i>
SUBCLASE:	<i>Metachlamydeae</i>
ORDEN:	<i>Campanulales</i>
FAMILIA:	<i>Asteraceae</i>
SUBFAMILIA:	<i>Asteroideae</i>
TRIBU:	<i>Inuleae</i>
GENERO:	<i>Achyrocline</i>
ESPECIES REVISADAS:	<i>A. satureioides</i> , <i>A. flaccida</i> , <i>A. alata</i>

Las tres especies a las que hace referencia la siguiente revisión de bibliografía son las que se encuentran con mayor frecuencia en las herboristerías de nuestro país. Son asimismo las que se encuentran citadas con mayor frecuencia en la bibliografía fitoquímica, y exceptuando la última indicada, las que se presentan con mayor frecuencia en forma espontánea en el territorio nacional.

Achyrocline satureioides (Lam.) D.C., De Candolle en Prodr. 6:220 (1837) = *Gnaphalium satureioides* Lam., Lamarck en Encycl. Méth. 2:747 (1786). = *Achyrocline mathiolaefolia* Lam.

Nombre común:

«marcela», «marcela hembra».

Descripción botánica: Sufrútice tomentoso o pubescente-lanoso, muy ramoso, de 30 - 80 cm de altura, más o menos erecto, de tallos delgados. Hojas alternas, lineales a lineal lanceoladas, aún lanceoladas, íntegras, sésiles o angostadas en corto pecíolo, agu-

das. Largo de 1 a 12 cm por 0.10 a 1.8 cm de ancho. Capítulos numerosos, con dos tipos de flores, ovoideo - cilíndricos, de unos 5 mm de altura por 1 mm de diámetro, agrupados en densos corimbos o cimas capituliformes, apanojados generalmente, dispuesto en lo alto de las ramificaciones. Involucro de brácteas escariosas, 3-4 seriadas, amarillentas, agudas, las externas gradualmente

menores. Flores marginales femeninas de corola filiforme en número de 3-4. Corola con ápice denticulado o partido. Las hermafroditas centrales estrechamente tubulosas y en número de 1-2, fértiles; tubo tenue y limbo poco amplio y 5 dentado. Anteras de base sagitada. Estilo de las flores hermafroditas de ramas tenues, truncadas en el ápice donde llevan una coronita de pelos. Aquenios pequeños, poco comprimidos, glabros, pardos. Pappus blanco uniseriado formado por pelos ásperos, caedizos.

Floración: Marzo y Abril

Distribución: Especie nativa de la región su-deste subtropical y templada de América del Sur. Vive en el Sur de Brasil, Argentina, Paraguay y en nuestro país donde es muy común vegetando en suelos pedregosos, rocosos y arenales de la costa marina. Es poco apetecida por el ganado siendo frecuente sobre todo en lugares poco cargados por animales como pajonales y roquedales. La colecta como planta medicinal ha provocado una disminución muy marcada en la zona costera.

Parte utilizada: Generalmente se indica la inflorescencia, aunque a nivel comercial la mayor parte del material que se ofrece comprende también hojas y tallos; en la literatura se cita la utilización de infusiones de hojas y tallos (32, 29) además de las inflorescencias.

Uso popular:

Internamente se utiliza como: digestiva, antiespasmódica, carminativa (antiflatulenta), colagoga (favorece secreción de la bilis), eupéptica (estimula secreciones gástricas), emenagoga (provoca menstruación), antidiarreica y para la disentería, así como en el caso de infecciones intestinales (por sus propiedades antibióticas), (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). También se indica su uso en caso de inflamación del apéndice cecal (2, 8), como hepática (12) y antiinflamatoria (12). Entre los indios Kaingang del Estado de Río Grande del Sur, Brasil, está difundida su utilización en problemas digestivos (13).

Últimamente se ha popularizado su uso para el control de enfermedades cardiovasculares ya que se cita como reductora del colesterol. Externamente se utiliza como antiinflamatoria y antiséptica, y su uso está también registrado en cuadros de asma bronquítica, en

lavajes ginecológicos y se aconseja para diabéticos, actuando en el control de la glicogénesis.(14)

En la Argentina, además de su uso como terapéutica, la marcela es utilizada como ingrediente de un aperitivo de sabor muy amargo, llamada «lucera».(15, 16). También en la Argentina, se ha lanzado al mercado una bebida amarga no alcohólica (Terma del litoral) que contiene en su formulación alguna de las especies de «marcela».

Datos químicos:

En lo que respecta a la composición química del vegetal, han sido reportados los siguientes compuestos:

Flavonoides: Isognafalina (3,7-dimetoxi-5,8,-dihydroxiflavona) (17), Quercetina (18, 34), 3-metoxi-quercetina (18), Galangina (18) y 3-metoxi-galangina (18).

Esteres de la calerianina (uno con ácido cafeico y otro con ácido protocatéquico) (18).

Nor-yangonina (6-(4'-hidroxi-trans-esteril)-4-metoxi-2-pirona), substancia del tipo de la kawapirona (21).

También se aisló una kawapirona de las partes aéreas con una concentración del 0.02% (6-4'-hidroxi-trans-stiril)-4-metoxi-2-pirona (37).

Por otra parte se detectó la presencia en las flores, de cuatro agliconas flavonoídicas, quercetina, 3-metoxi-quercetina, luteolina y 7,4'-dihidroxi-5-metoxiflavanona; dos heterósidos flavónicos; un ácido fenólico de tipo cinámico, el ácido cafeico y otra aglicona flavonoídica polihidroxilada no identificada (32).

Para el aceite esencial se indica la presencia de α y β pineno, limoneno, P-cimeno, dihidrocarvona, citronelol y cariofileno (19, 20).

Por otra parte, en muestras de inflorescencias de *A. saturoides* y *A. alata* obtenidas en Brasil, analizadas para determinar la composición de los aceites esenciales, se identificaron 32 compuestos, los que representaron el 86-98% del total, siendo a pineno el componente más abundante (41-78%). Otras sustancias presentes fueron (Z) y (E)-beta-ocimeno, 1,8-cineol, beta-cariofileno (36).

Datos farmacológicos:

El extracto acuoso de hojas y tallos presentaron actividades colinolíticas y miorelajantes, observaciones realizadas en yeyunos de

ratones, ducto deferente de ratón y útero de rata. Justifica ello su empleo popular como antiespasmódico

En estudios farmacológicos realizados con ratones y cobayos, utilizando extractos de flores, se ha reportado la presencia de las actividades que se describen a continuación (32):

Los extractos acuosos en frío y en caliente así como el extracto etanólico en frío presentaron actividad antiinflamatoria, del tipo de inhibición de edema en patas de ratones producido por la carragenina. Los flavonoides quercetina, 3-metoxi-quercetina y luteolina también presentaron actividad antiinflamatoria del mismo tipo, los que serían, al menos en parte, responsables de esta actividad (32).

Extractos acuosos en frío y en caliente y extractos etanólicos en frío presentaron acción analgésica, del tipo de la inhibición de los estiramientos abdominales producidos por inyección i.p. de una solución de ácido acético en cobayos (32).

La actividad espasmolítica sugerida por el uso popular y detectada además por otros investigadores en extractos alcohólico e hidroalcohólico sería atribuida a la presencia de los flavonoides quercetina y 3-metoxiquercetina, que cuando probados separadamente también presentaron tal actividad. De aquí se explica el uso empírico en disturbios del tracto gastrointestinal (32).

Otros investigadores también indican que la infusión de inflorescencias de marcela puede efectivamente contribuir al alivio de los síntomas gastrointestinales y que el efecto puede estar relacionado a la presencia de los flavonoides quercetina y metoxiquercetina (40).

Extracto acuoso en frío y en caliente de flores de marcela presentó acción sedativa central, del tipo de potenciación de sueño barbitúrico inducido por el pentobarbital sódico en cobayos. Este efecto junto con el anterior explicaría su uso en el alivio de dolores espasmódicos (32).

Extractos acuosos en frío y en caliente y extracto etanólico en frío de flores de marcela no provocaron cambios en el comportamiento ni muerte de animales hasta 48 horas después de su administración vía endovenosa (32).

Actividad colerética: la bibliografía demuestra que el ácido cafeico libre presenta acción colerética. Se indica además que *A.*

satureioides presenta ácido cafeico libre (32).

El control de úlceras gástricas que se indica en la bibliografía podría ser debido en parte a la acción de la quercetina y luteolina (32).

En cuanto a la actividad antioxidante, Se demostró que extractos acuosos de *A. satureioides* inhiben tres caminos oxidativos diferentes de lipoproteínas humanas de baja densidad en estudios in vitro. La oxidación de lipoproteínas de baja densidad juega un papel importante en la arteriosclerosis, y varios estudios han demostrado que algunos flavonoides pueden proteger a las lipoproteínas de baja densidad de ser oxidadas (38).

Por otra parte se determinaron in-vitro las propiedades antioxidantes de extractos de *A. satureioides* de diferente composición, comprobándose un efecto citotóxico en altas concentraciones de flavonoides. Estos resultados sugieren que los extractos que contienen mayores concentraciones de flavonoides y que in-vitro muestran una mayor protección antioxidante, no siempre pueden resultar beneficiosos (39).

Experiencias realizadas en ratones con extractos acuosos de *A. satureioides* avalan el uso popular como hepatoprotector y digestivo (41).

También se ha demostrado actividad molusquicida (*Biomphalaria glabrata*) de extractos acuosos de *Achyrocline satureioides*. *B. glabrata* es hospedero intermediario de *Schistosoma mansoni*, causante de la esquistosomiasis (42).

Otros estudios indican que extractos etanólicos de partes aéreas de *Achyrocline satureioides* mostraron un efecto relajante significativo a nivel del músculo del cuerpo cavernoso, en estudios con cobayos (43).

Achyrocline flaccida (Weinm.) D.C. De Candolle, Prodr. 6: 220. 1837. *Gnaphalium flaccidum* Weinm., Flora 39: 610. 1820; Sprengel, C., Syst. Veg. 3: 474. 1826.

Nombre común:

Marcela, Marcela hembra.

Descripción botánica: Plantas con ramas hasta 250 cm de largo. Tallos hojosos, generalmente poco ramificados en la parte inferior, ramas ascendentes o algo decumbentes, pubescencia lanosa laxa. Hojas de 15-110 mm long. x 1,5-15 mm lat., lanceoladas hasta estrechamente lanceoladas, a veces atenuadas en un corto pseudopecíolo, cara adaxial con pubescencia lanosa laxa hasta densa, en ocasiones parece laxa pues se desprende la célula terminal en forma de látigo, cara abaxial con pubescencia lanosa densa. Capítulos con 4-6 flores, 1-2 hermafroditas y 4-5 femeninas. Involucro de 5-5,5 mm de altura., amarillo, con 8-10 brácteas, las externas de 3-4 mm long., pubescencia lanosa densa entremezclada con pelos glandulares, las del medio de 4-5 mm de long., con pelos glandulares y rara vez con algunos pelos en forma de látigo y las internas de 4-5 mm long., sólo con pelos glandulares. Flores femeninas con corola de 3,5-4 mm long., ovario de aproximadamente 0,5 mm, estilo de 3-4 mm long., ramas estigmáticas de aproximadamente 0,6 mm long. Flores hermafroditas con corola de 3,5-4 mm long., anteras de aproximadamente 1,5 mm long. Aquenio de 0,7-0,8 mm long., anchamente elipsoidales con papilas muy pequeñas. Pappus de largo de la corola o a veces mayor.

Datos químicos y farmacológicos:

Han sido aisladas e identificadas una

flavanona 7,4'-dihidroxi-5-metoxiflavanona y su chalcona correspondiente (23).

Se probaron extractos hidroalcohólicos de *A. flaccida* contra diferentes microorganismos. Los resultados dieron positivos entre los hongos de algunas especies de *Aspergillus*, *Candida* y *Mucor* (24).

El análisis de los resultados obtenidos con *A. flaccida* y el seguimiento de la actividad antimicrobiana permitió el aislamiento de 7,4'-dihidroxi-5-metoxiflavanona y 4,2-4'-trihidroxi-6'-metoxichalcona a partir de esta especie, compuestos que demostraron tener una muy buena actividad antimicrobiana y ser responsables de la actividad observada en los extractos. (25)

También fue aislado 3',4',5,7-tetrahidroxi-3-metoxiflavona (28) y quercetina-3-metil-eter. (25)

Se identificaron tres nuevos flavonoides que se encuentran presentes en las partes aéreas: 5-hidroxi-7-(3-metil-2,3-epoxibutoxi) flavanona; 5-hidroxi-3,8-dimetoxi 7-(3-metil-2,3-epoxibutoxi) flavona y 4'-hidroxi-5-metoxi-7-(3-metil-2,3-epoxibutoxi) flavona. Otros compuestos identificados por los mismos autores correspondieron a: Tamarixetina, gnaphaliin, isognaphaliina, 5,7,8-trihidroxi-3-metoxiflavona, crisoeriol, galangina, 3-metil ether, naringenina 5-metil eter, ácido cafeico, ácido clorogénico esoclorogénico. (37)

Se realizó un screening antiviral en *Herpes simplex*, presentando los extractos de *A. flaccida* resultados promisorios (27, 35).

Achyrocline alata (HBK) D.C. *var vautheriana* (D.C.) Baker en Mart. Fl. Bras. 6(3) 117 (1887) = *A. vautheriana* D.C., De Candolle en Prodr. 6: 220 (1837).

Distribución: Se distribuye también en el Sur de Brasil, Argentina, Paraguay y nuestro país en donde vive por lo general en lugares muy húmedos, orilla de bañados, lagunas, etc, no encontrándose con la frecuencia de la precedente.

Descripción botánica: Sufrútice tomentoso lanuginoso, ramoso o poco ramoso que se eleva de 50 - 90 cm. Tallos alados por

decurrencia foliar. Hojas lanceoladas a lineal lanceoladas, de 4-8 cm de longitud, agudas, íntegras, ligeramente lanuginosas.

Capítulos numerosos, cilíndricos, de unos 5 mm de altura, agrupados en densos glomérulos que se disponen en cimas corimbosas apanojadas. Involucro de brácteas escariosas, agudas, amarillas o amarillentas. Flores marginales femeninas

filiformes y en número de 3-5; las hermafroditas centrales, tubulosas y en número de 1-3. Es de flores de color amarillo más fuerte que *A.satureioides*. Florece en marzo y abril.

Composición química. De esta especie fueron aislados los siguientes compuestos: Esqualeno, cariofileno, copaeno, 5,6 - dihidroxi - 3,7 - dimetoxiflavona, cuatro derivados de Geraniilfloroglucinol y 15,16,17 - trihidroxilabdan - 7,13 - dieno (22).

Uso popular:

Se indica que en Paraguay sus virtudes curativas en la apendicitis son muy renombradas. Usada también para hacer un vermouth (2).

Datos farmacológicos:

Gutkind (1981), citado por Simoes (1984) indica que esta especie no presentó ninguna actividad antibacteriana o antifúngica relevante.

Se ha reportado actividad antiviral (*Herpes simplex*) en los extractos de *A. Alata* (35).

En cuanto a estudios farmacológicos, Basta et al. (citado por Simoes, 1984) observaron respuestas espasmogénicas en extractos acuosos de hojas de *A. alata*.

Se resumen en el siguiente cuadro los resultados de análisis químicos realizado en la Argentina por Broussalis et al. (34) para las tres especies indicadas.

Flavonoides y cafeoil-derivados detectados en especies del género *Achyrocline*

	<i>A.satureioides</i>	<i>A.alata</i>	<i>A.flaccida</i>
FLAVONAS			
Apigenina		+	
Crisoeriol			+
4'-OH-5OMe-7(3-Me-2,3-epoxibutoxi) flavona			+
FLAVONOLES			
Quercetina	+	+	+
3-OMe-Quercetina	+	+	+
3,7-diOMe-Quercetina	+		
3-OMe-Quercetina-7-diglic.	+		
Quercetina-7-Glic.		+	
Tamarixetina (4'-OMe-Quercetina)	+		+
Tamarixetina-7-Glic	+		+
Galangina (3,5,7-triOH flavona)	+		+
3-OMe-Galangina	+		+
Gnaphaliina (5,7-diOH-3,8-diOMe-flavona)	+	+	+
Isognaphaliina ((5-8-diOH-3,7-diOMe-flavona)	+	+	+
5,7,8, triOH-3-OMe-flavona			+
5-OH-3,8-diOMe-7(3-Me-2,3-epoxibutoxi) flavona			+
Quercetagetina (6-OH-quercetina)	+		
FLAVANONAS			
5-OH-7 (3Me-2,3-epoxibutoxi) flavanona			+
5-OMe-Naringenina		+	+
CHALCONAS			
4,2',4'-triOH-6'-OMe-chalcona			+
ACIDO CAFEICO Y SUS ESTERES			
Acido cafeico	+	+	+
Acido clorogénico	+	+	+
Acido isoclorogénico	+	+	+
Cafeoilcalerianina (derivado del 4-Glucósido del alcohol 3,4-diOHbencílico)	+		
Ester del ácido cafeico		+	+

Entre las propiedades recientemente descubiertas y las aplicaciones de los extractos de diferentes especies de marcela caben ser resaltados los estudios realizados en el Departamento de Neuroquímica del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, a cargo del Dr. Federico Dajas. Estas investigaciones permitieron demostrar que una molécula de la planta, la quercetina, así como extractos de la planta de marcela, administrada a ratas en laboratorio por la vía de la inyección a la media hora de producido un infarto cerebral, disminuyeron un 56% las lesiones causadas por este accidente vascular.

Por otra parte, se han demostrado las propiedades antioxidantes de los extractos de esta especie, aplicándose en la prevención del envejecimiento natural de la piel y el cuidado frente a los efectos dañinos de la radiación ultravioleta. En este sentido se encuentra en el mercado uruguayo una crema de uso cosmético.

Los estudios fueron realizados con extractos de diferentes especies de marcela provenientes de cultivos instalados en la Estación Experimental INIA Las Brujas, específicamente *A. satureioides* y *A. flaccida*.

BIBLIOGRAFIA

- 1) CARVALHO, A.R. A cura pelas plantas. 3.ed. Sao Paulo, Masucci, 1972. p. 254.
- 2) BURGSTALLER CHIRIANI, C.M. La vuelta a los vegetales. Argentina, Hachette S.A., 1974. 640 p.
- 3) GONZALEZ, M. & LOMBARDO, A. Historiando las Marcelas. Rev. Farm., 85 (10): 485-8, 1943.
- 4) GONZALEZ, M. & LOMBARDO, A. Anotaciones de Fitoterapia Vernacula del Uruguay. Rev. Farm., 88(7): 298-309, 1946.
- 5) HOEHNE, P.C. Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais. Sao Paulo, Graphicars, 1939. p. 306.
- 6) LIMA, C. Contribuição ao estudo das Metaclamídeas medicinais de Ouro Preto. Ouro Preto, Minerira, 1941. p. 112-3.
- 7) MOLINA, N.A. A cura pelas ervas medicinais. Rio de Janeiro, Espiritualista, 1981. p.96.
- 8) PAVETTI, C. et alii. Plantas nativas de uso en medicina popular en el Paraguay. Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 7, Belo Horizonte, 1-3 set. 1982. Resumos. Belo Horizonte, UFMG, 1982. p. 87.
- 9) ROSA, Z.M. Compostas Medicinais. Natureza em Revista, 2:32-7, 1977.
- 10) SCHMITZ, S. A cura pelo chá. Porto Alegre, Escola Superior de Teologia Sao Lourenço de Brindes, 1981. p.15.
- 11) VAN DEN BERG, M.E. Contribuição a flora medicinal do Estado de Mato Grosso. Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 6, Fortaleza, 3-5 set. 1980. Anais. Fortaleza, FEI, 1980. Supl. Ciência e Cultura, 33: 163-70.
- 12) LIFCHITZ, A. Plantas Medicinales; Guia Practico de Botânica Medicinal. 5. ed. Buenos Aires, Kier, 1981. p. 139.
- 13) MINISTERIO DO INTERIOR - FUNAI. Levantamento de ervas medicinais utilizadas pelos Kaingang. Curiosidades Culturais - Semana do Indio. Porto alegre, Ministério do Interior - FUNAI, 1982.
- 14) MANFRED, L. 7000 recetas botanicas. Buenos Aires, s.ed., 1958. p. 384.
- 15) BURKART, A. Flora ilustrada de Entre Rios (Argentina) - Dicotiledoneas, metaclamídeas (Gamopétalas), B: Rubiales, Cucurbitales, Campanulales (incluso Compuestas). Buenos aires, Colección Científica del INTA, 1974. V.6, p. 314-5.
- 16) DIMITRI, M.J. ed. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 3.ed. Buenos Aires, ACME, 1980. v.2. t.1, p. 1040.
- 17) HÄNSEL, R. & OHLENDORF, D. Ein neues im Ring β unsubstituiertes Flavon aus *Achyrocline satureioides*. Arch. der Pharm., 304(12): 893-6, 1971.
- 18) FERRARO, G.E. et alii. Polyphenols from *Achyrocline satureioides*. Phytochem., 20(8): 2053-4, 1981.

- 19) HEGNAUER, R. Chemotaxonomie der Pflanzen. Stuttgart, Birkhäuser, 1969. v.3, p.653.
- 20) BAUER, L. et alii. Contribução a análise dos óleos essenciais de *Eupatorium ligulifolium* H.A. e *Achyrocline satureioides* DC do Rio Grande do Sul. Rev. Bras. Farm., 60 (7/9):97-100, 1979.
- 21) KALOGA, M. et alii. Isolierung eines Kawapyrons aus *Achyrocline satureioides*. Planta Medica, J. Med. Plant Res., 48: 103-4, 1983.
- 22) BOHLMANN, P et alii. A new labdane derivative and geranylphloroglucinols from *Achyrocline alata*. Phytochem., 19 (11):2475-77, 1980.
- 23) NORBEDO, C. et alii. A new flavanone from *Achyrocline flaccida*. J. Nat. Prod. (Lloydia), 45(5):635-6, 1981.
- 24) GUTKIND, G.O. et al. Fitoterapia 52: 213-8. 1981
- 25) GUTKIND, G.O. et al. J. Ethnopharmacol. 10:319-21. 1984
- 27) GARCIA, G. et al. Fitoterapia, en prensa.
- 26) LOMBARDO, A. Flora Montevidensis, tomo II, Gamopétalas. Montevideo, Intendencia Municipal de Montevideo, 1983. 347 p.
- 28) GUTKIND, G.O. et al. Resúm. I. Simp. Arg. Latin. Farmacobotánica (Buenos Aires), sección Botánica-Farmacognosia y Farmacología.
- 29) MOTA, T.M.B. Substâncias antibióticas em vegetais superiores. Tese de Livre Docência. Santa María, Faculdade de Farmácia. 1963. 60 f.
- 30) ROSENGURTT, B. Estudios sobre praderas naturales del Uruguay. 5a. contribución. Montevideo: Imprenta Rosgal, 1946. p 418.
- 31) SIMOES, C.M.O. et al. Plantas da medicina popular no Río Grande do Sul. Porto Alegre, Ed. da Universidade/UFRGS, 1986. 174p., il.
- 32) SIMOES, C.M.O. Investigaçao química-farmacológica de *Achyrocline satureioides* (Lam.) D.C., Compositae (marcela). Dissertação de Mestrado. Porto Alegre, UFRGS, 1984. 186 f.
- 33) SOCIEDAD URUGUAYA DE BOTANICA. Hoja informativa No. 2. Mimeografiado. Montevideo, Uruguay, 1987. 2p.
- 34) BROUSSALIS, A.M.; FERRARO, G.E.; GURNI, A.A.; COUSSIO, J. Aspectos fitoquímicos de especies Argentinas del género *Achyrocline*. Acta Farm. Bonaerense 8(1): 11-16. 1989.
- 35) FERRARO, G.; BROUSSALIS, A.; MARTINO, V.; GARCIA, G. Argentine medicinal plants: antiviral screening. Acta Horticulturae 306: 239-244. 1992.
- 36) LAMATY, G.; MENUT, C.; BESSIERE, J.M.; SCHENKEL, E.P.; SANTOS, M.A. dos; BASSANI, V. The chemical composition of some *Achyrocline satureioides* and *Achyrocline alata* oils from Brazil. Journal of Essential Oil Research 3 (5): 317-321. 1991
- 37) KALOGA, M.; HANSEL, R.; CYBULSKI, E.M. Isolation of a kawa-pyrone from *Achyrocline satureioides*. Planta Medica 48 (2): 103-104. 1983.
- 38) GUGLIUCCI, A. MENINI, T. Three different pathways for human LDL oxidation are inhibited in vitro by water extracts of the medicinal herb *Achyrocline satureioides*. Life Sciences 2002, Vol: 71, Issue: 6. pp 693-705.
- 39) Polydoro, M.; de Souza, K.C.B.; Andrades, M.E.; Da Silva, E.G.; Bonatto, F.; Heydrich, J.; Dal-Pizzol, F.; Schapoval, E.E.S.; Bassani, V.L.; Moreira, J.C.F. Antioxidant, a pro-oxidant and cytotoxic effects of *Achyrocline satureioides* extracts. Life Sciences 2004, Vol: 74 Issue 23, pp. 2815-2826.
- 40) Langeloh, A. Atividade Antiespasmódica do Extrato Alcoólico de Marcela (*Achyrocline satureioides*, D. C. Lam). VITTALLE 1988, 3:66.
- 41) Kadarian, C.; Broussalis, A. M.; Miño, J.; Lopez, P.; Gorzalczany, S.; Ferraro, G.; Acevedo, C. Hepatoprotective activity of *Achyrocline satureioides* (Lam) D. C. Pharmacological Research 45:1. pp 56-61.
- 42) Mendes, N.M., Queiroz, R.O. Grandi, T.S.M, dos Anjos, A.M.G, de Oliveira, A.B., Zani, C.L. Screening of Asteraceae (Compositae) Plant Extracts for Molluscicidal Activity. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1999. 94(3): 411-412.
- 43) Hnatyszyn O, Moscatelli V, Rondina R, Costa M, Arranz C, Balaszczuk A, Coussio J, Ferraro G. Flavonoids from *Achyrocline satureioides* with relaxant effects on the smooth muscle of Guinea pig corpus cavernosum. Phytomedicine 2004;11(4):366-9.
- 44) De Souza, K.C.B.; Schapoval, E.E.S.; Bassani, V.L. LC determination of flavonoids: separation of quercetin, luteolin and 3-O-methylquercetin in *Achyrocline satureioides* preparations. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 2002, Vol: 28, Issue: 3-4, pp. 771 – 777