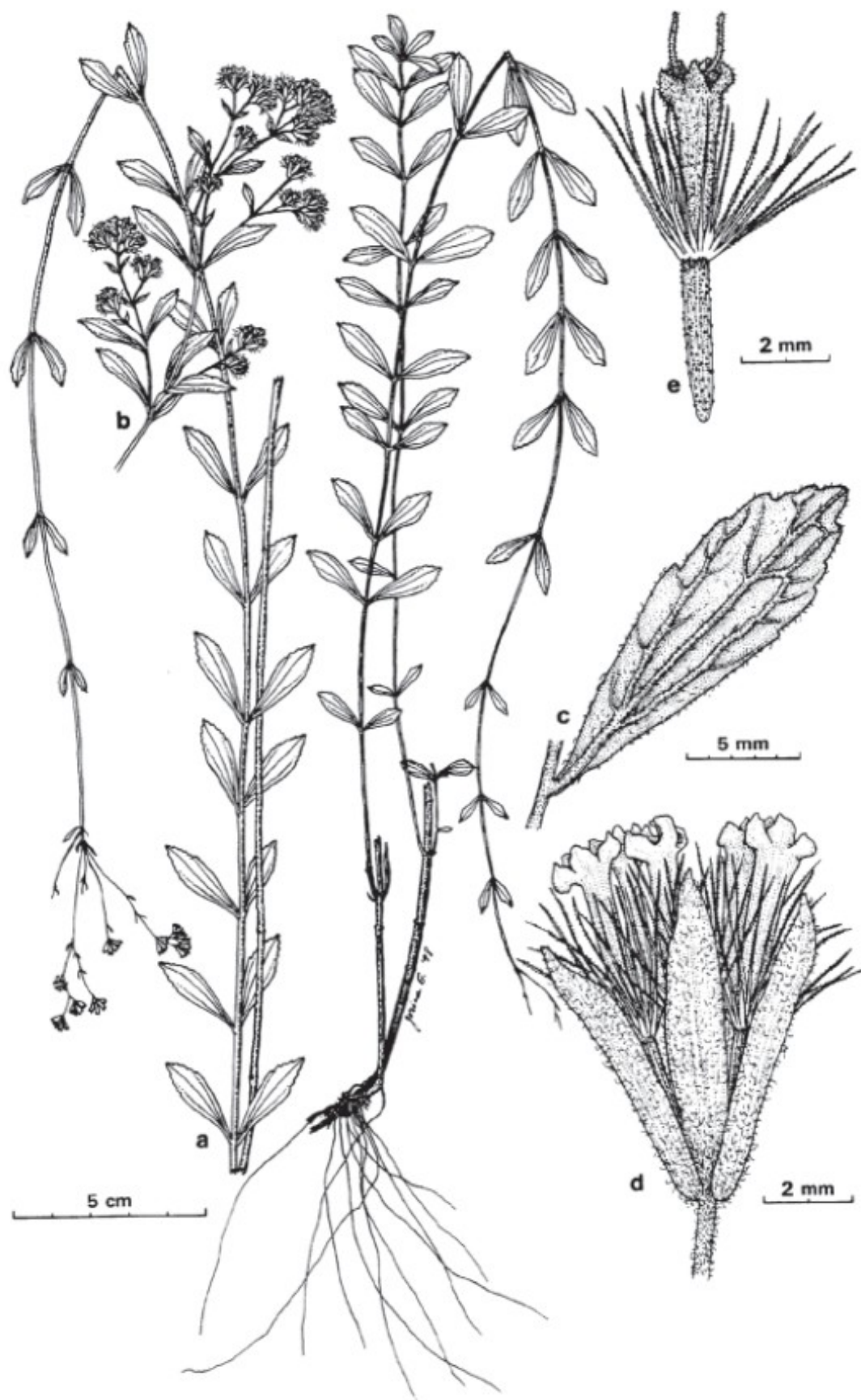


Stevia rebaudiana (Bertoni) Bertoni

[Journal of Botany, British and Foreign, 66:141 / (1928)]





Fotos: ETHEL AARDVARK

NOMS POPULARS

Anglès: candy-leaf, sweet-leaf, sugar-leaf

Portuguès brasiler: erva-adocuada, erva-doce, folha-doce

Guaraní: ka'a he'ẽ

DESCRIPCIÓ BOTÀNICA

Dins la gran família de les Compostes, pertany a la subfamília de les *Asteroideae* i a la tribu de les *Eupatorieae* Cass., i a la subtribu de les *Ageratinae*. Les Asteroidees o Corimbíferes no tenen làtex, i les floretes del centre del capítol les tenen tubulosos i les de la perifèria ligulades; i l'estil no està inflat ni articulat sota la bifurcació. Les Eupatòries tenen l'estil de les flors del disc amb les dues rames ben llargues i força papil·loses.

Stevia rebaudiana és una planta herbàcia de tiges erectes i ramificades. Les arrels són filiformes. La tija sol fer 30-50 cm d'alçària, però en cultius arriba a 140 cm. És erecta i sol fer rebrots laterals des de la base. Les fulles són subsèssils (o amb peciol de 3-4 mm), oposades, amb el limbe el·líptic, entre lineal i oval, de 2-3 × 0.6-1 cm (3-5 × 1-2.5 en cultius); de marges sencers a serrats/dentats (a la meitat distal). Base de les fulles cuneada i àpex obtús o subagut. De la base de la fulla surten 3 nervis primaris prominents. La nervació secundària és reticulada, poc sobresortint. Hi ha glàndules negres (a la fulla seca) a la part proximal de la fulla. La tija i les fulles estan recobertes d'una pilositat molt fina, de tricomes curts i blanquinosos. Els entrenusos solen fer 2-4 cm de longitud. La inflorescència és corimbosa, difusa o densa, a l'àpex de les branques. Peduncles de les panícules corimbiformes de 1-4 cm, esvelts. Bràctees lineals-lanceolades de 1-2 mm. Capítols de 8 mm, amb 5 flors tubulosos, embolicats per un involucre, d'1-3mm de diàmetre, cilíndric, rarament acampanat, estret a la base, amb 5

bràctees lineals o el·líptiques iguals o subiguals en un sol rengle. El receptacle del capítol és pla o una mica convex i glabre. Hi ha 5 flòsculs de color blanc, o rentant a purpuri, ocasionalment de base i àpex de diferent color. La corol·la, blanca, actinomorfa, és pinnatifida (amb lòbuls de 0-7-1 mm), amb gola una mica ampla i habitualment amb pèls o glàndules per fora i tricomes erectes per dins. El tub de la corol·la és esvelt, igual o més llarg que les bandes del papus (uns 4 mm). Els lòbuls són triangulars o ovalat-oblongs, densament papil·losos per dins; i de menys de 2 mm de llarg. L'estil bífid té braços filiformes, divergents, recorbats, el doble de llargs que els lòbuls de la corol·la, i és papil·lós, cobert de glàndules de color castany clar i amb pèls curts molt fins. Les cípselles (o aquenis) són subglabres, finament barbuts sobre les costelles, de 2.5-3 mm de longitud, i estretament fusiformes a prismàtiques, amb 5 costelles molt marcades. Tenen un carpòpodi curt. El vilà, persistent, està transformat en una corona de 5 escates obtuses lliures o soldades, acompanyat d'1 fins a més de 9-17 arestes del color de la palla, subiguals, d'uns 3 mm de longitud, una mica rígides. Cada capítol pot tenir 1 o 2 cípselles amb un vil·là més reduït.

De les 250 espècies del gènere, *Stevia rebaudiana* és al més coneguda i emprada.

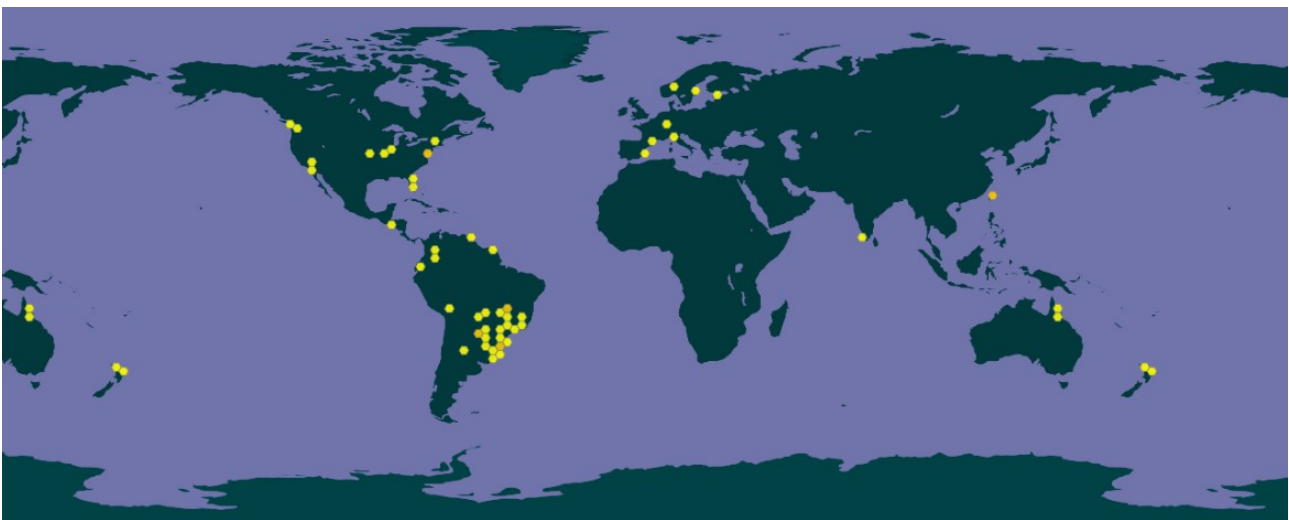
HÀBITAT, DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA I HISTÒRIA

És planta tropical, segurament originària del Paraguai (Cerro Cuatiá). Es fa des del Brasil a l'Amèrica Central. Cultivada a altres països industrialment o en jardins. Prefereix sòls àcids sorrenços o francs ocasionalment inundats, i una posició càlida i assolellada (excepte les primeres setmanes després de plantar els esqueixos), amb humitat ambiental. És una planta de dia curt que floreix de gener a març a l'hemisferi Sud. La floració en condicions de dia curt s'ha de produir entre 54 i 104 dies després del trasplantament, depenent de la sensibilitat del conreu a la durada del dia. El clima natural és subtropical semi-humit amb temperatures extremes de 21° a 43° C, amb una mitjana de 24° C. L'estèvia creix en zones amb fins a 1400 mm de pluja a l'any. Les plantes no són molt resistents a les gelades, però es poden cultivar com a anuals mig resistents a Catalunya, començant-les en un hivernacle i plantant-les després de les darreres gelades esperades. Es pot reproduir per esqueixos (hormonats) o per llavors (que solen germinar poc). Es poden fer talls cada 80 dies, durant 4 anys. Es deshidraten les plantes i s'empaqueten en bales d'uns 55 Kg. Una Ha pot produir 1.5 tones de planta fresca.

- <https://www.youtube.com/watch?v=HeHr0CdbE8c>
- <https://www.youtube.com/watch?v=XCo7qWM5O5Q>
- https://www.youtube.com/watch?v=K5VJkWir_48
- https://www.youtube.com/watch?v=K5VJkWir_48

El nom del gènere prové o es va dedicar a PERE JAUME ESTEVE (1500-1556), professor de la Universitat de València, que la descobrí entre les plantes que arribaven d'Amèrica. El suís MOISÈS SANTIAGO BERTONI va descriure la planta, provinent de l'Alt Paranà, amb exactitud el 1887. I el paraguaià OVIDI REBAUDI publicà el 1900 el primer anàlisi químic dels seus principis actius. Els guaranis l'empraven des de feia més de mil anys abans com edulcorant. Després de molts anys de desconeixement de la planta a Espanya, es va passar a una etapa de prohibició, i finalment, el 2011 es va acceptar com a additiu alimentari (Diari Oficial de la Unió Europea L295/205; Reglament 1131/2011). La ingesta diària de l'E-960 recomanada és fins a 4 mg/Kg de massa corporal. De tota manera molts productes que es venen com a *Stevia* en realitat contenen un percentatge ínfim (34%) dels glucòsids de l'esteviòl. Un dels promotors principals de la planta a Catalunya ha estat JOSEP PAMES, de Balaguer, fundador de la Dolça Revolució. Actualment el principal productor de la planta és la Xina. Es cultiva a més a Argentina, Bolívia, Brasil, Canadà, Colòmbia, Corea del Sud, Equador, Espanya, Estats Units, França, Japó, Índia, Mèxic, Nepal, Paraguai, Perú, Tailàndia, Vietnam, Xile.

L'esteviòsid és el principi actiu dolç més abundant de les fulles de l'espècie. Un diglucòsid de diterpè o ent-kaurè es va aïllar per primera vegada en forma impura la primer dècada del segle XX (BERTONI 1905; 1918), però la dilucidació definitiva de l'estructura no es produiria fins gairebé seixanta anys més tard (MOSETTIG et al. 1963). A la dècada de 1970, el grup del professor OSAMU TANAKA de la Universitat d'Hiroshima al Japó va aïllar rebaudiòsid-A, el segon glucòsid diterpè / ent-kaurè dolç important de les fulles de *Stevia rebaudiana* (KOHDA et al. 1976). Més tard, es van aïllar altres sis glucòsids de gust dolç menys abundants: dulcòsid-A, rebaudiòsids B-E i esteviolbiòsid (YAMASAKI et al. 1976; KOBAYASHI et al. 1977; TANAKA 1982). La *Stevia rebaudiana* és extraordinària pel que fa a l'acumulació de metabòlits secundaris com l'esteviòsid i el rebaudiòsid-A abundants a les seves fulles (KINGHORN & SOEJARTO 1985; PHILLIPS 1987). Cap altra de les aproximadament 230 espècies d'aquest gènere s'ha trobat mai que produeixi aquests principis actius dolços en alta concentració (SOEJARTO et al. 1982; KINGHORN et al. 1984). A la indústria alimentària del Japó els extractes de la planta s'empren des de 1970.



Stevia rebaudiana al món, segons GBIF

VIRTUTS MEDICINALS

- (+)-inotròpica
- antidiabètica
- antiinflamatòria
- antitumoral
- bactericida (*Pseudomonas*)
- bloqueja Ca⁺⁺
- carminativa
- contraceptiva (???)
- cordial
- diürètica (Na⁺), àcid úric
- edulcorant
- estimulant de la proteasa
- estomacal
- evita la «pàjara» als esportistes
- fungicida (*Candida*)
- hipoglucemiant
- hipotensora
- inhibidora de:
 - fosforilació-oxidativa
 - glutamat-deshidrogenasa
 - NADH-oxidasa
 - ornitina-decarboxilasa
 - succinat-deshidrogenasa
 - succinat-oxigenasa
- refrigerant
- sudorífica
- tònica
- tònica cardíaca
- vasodilatadora
- vulnerària

USOS MEDICINALS

- Alzheimer
- ansietat/bulímia
- artritis
- astènia
- càncer
- *Candida albicans*
- cansament
- càries
- colesterol alt
- cops de calor
- cremades
- debilitat
- depressió nerviosa
- diabetis
- diarrea REL
- edemes
- *Escherichia coli*
- febre
- ferides
- gasos digestius
- hiperactivitat infantil
- hipertensió mal d'estómac
- infeccions
- mal de queixal
- memòria debilitada
- obesitat
- periodontitis
- pirosis (cor-agre)
- prostatitis (PSA alt)
- *Pseudomonas aeruginosa*
- rascades
- rotavirus
- síndrome X
- triglicèrids alts
- tumors

POSSIBLE TOXICITAT

L'esteviol pot ser mutagènic, segons alguns estudis preliminars, però això s'ha desmentit posteriorment, almenys . La DL50 i.p. en rates d'un extracte amb 50% d'esteviòsid és de 3.4 g/Kg. En ratolins, de 17 g/Kg. Però l'extracte amb 50% d'esteviòsid a raó d'1 g al dia durant 2 mesos només provoca en rates una disminució lleugera de la LDH. Un extracte amb 75% d'esteviòsid i 15% de rebaudiòsid-A durant 2 anys a 550 mg/Kg/dia només provoca un retard del creixement.

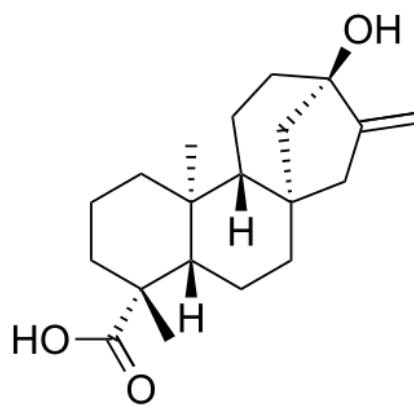
PRINCIPIS ACTIUS

Els edulcorants principals de la planta són l'esteviòsid (5-10%), el rebaudiòsid-A (2-4%), el rebaudiòsid-C (1-2%) i el dulcòsid (0.5-1%). Només l'esteviòsid té propietats medicinals afegides.

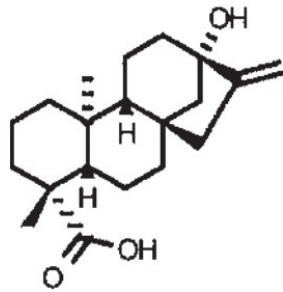
- (-)-kaurè
- 1-hexanol
- 1-octèn-3-ol
- 1,8-cineol
- 2-pentil-furà
- 3-octanol
- 5,7,3'-trihidroxí-3,6,4'-trimetoxi-flavona
- 6-deoxi-austroinulina
- 6-O-acetil-austroinulina
- 6-O-autroinulina
- 6-O-deoxi-austroinulina
- 7-O-acetil-austroinulina
- àcid cítric
- àcid fòrmic
- àcid làctic
- àcid màlic
- àcid pentanoic
- àcid succínic
- àcid tartàric
- àcid valèric
- alfa-bergamotè
- alfa-cadinol
- alfa-calacorè
- alfa-copaè
- alfa-cubebè
- alfa-humulè
- alfa-pinè
- alfa-terpineol
- Alumini 72 ppm
- anetol
- apigenina-4'-O-glucòsid
- apigenina-7-O-glucòsid [=cosmosiïna]
- apigetrina
- austroinulina
- benzil-alcohol
- beta-amirina-acetat

- beta-bourbonpè
- beta-cariofil·lè
- beta-carotè
- beta-cubebè
- beta-elemè
- beta-ionona
- beta-pinè
- beta-selinè
- beta-sitosterol
- beta-sitosterol-beta-D-glucòsid
- bisabolè
- borneol
- calamenè
- Calci 2100-5400 ppm
- càmfora
- campesterol
- cariofil·lè
- carvacrol
- centaureïdina [=5,7,3'-trihidroxi-3,6,4'-trimetoxi-flavona]
- cinaròsid
- cis-hex-3-èn-1-ol
- cis-linalool-òxid
- clorofil·la-A
- clorofil·la-B
- Cobalt 25 ppm
- cosmosiïna
- Coure
- Crom 39 ppm
- cuminaldehid
- delta-cadinè
- dulcòsid-A
- epoxi-beta-ionona
- espatulenol
- Estany 15 ppm
- esterabina-B
- esterabina-C
- esterabina-D
- esterabina-E
- esterabina-G
- esterebina-A
- esterebina-F
- esterebina-H
- esteviol
- esteviolbiòsid
- esteviòsid [= àcid (4-alfa)-13-[2-O-beta-D-glucopiranosil-beta-D-glucopiranosil-oxi]-kaur16-èn-18-oic-beta-D-glucopiranosil-èster]
- estigmasterol
- estigmasterol-beta-D-glucòsid
- eucaliptol
- eugenol
- fenil-etil-valeriat
- Ferro FUL 39 ppm; PLA 850 ppm
- fibra FUL 15 %
- Fluor 12 ppm
- Fòsfor PLA 980 ppm; FUL 3180 ppm
- gamma-cadinè
- gamma-elemè
- gamma-terpinè
- geraniol
- germacrè-D
- gibberel·lina A2
- glucosa
- glucòsids diterpènics
- grassa FUL 1.9%
- hex-3-enil-2-metil-butanoat
- hex-e-enil-acetat
- indol-3-acetonitril
- iso-quercetina
- jhanol
- kaempferol-3-O-rhamnòsid
- linalool
- llimonè
- lupeol
- lupeol-3-palmitat
- luteolina-7-O-glucòsid
- Magnesi FUL 3500 ppm, PLA 2900 ppm
- Manganès FUL 145 ppm
- metil-eugenol
- mircè
- mirtenal
- mirtenol
- n-hexanal
- nerolidol
- niacina
- oct-1-èn-3-ol
- octa-2,3-diona
- octan-3-ol
- oli essencial 4300 ppm
 - 1,8-cineol
 - 2-pentil-furà
 - àcid pentanoic
 - alfa-bergamotè
 - alfa-cadinol
 - alfa-calacorè
 - alfa-copaè
 - alfa-cubebè
 - alfa-humulè
 - alfa-pinè
 - alfa-terpineol
 - anetol
 - benzil-alcohol
 - beta-bourbonè
 - beta-cariofil·lè
 - beta-cubebè
 - beta-elemè
 - beta-pinè
 - beta-selinè

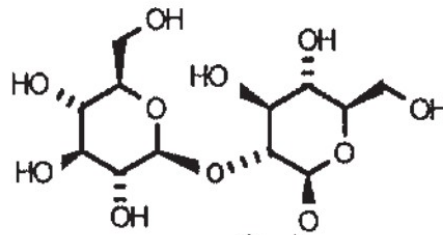
- bisabolè
- borneol
- calamenè
- càmfora
- cariofil·lè-òxid
- carvacrol
- cis-hex-3-èn-1-ol
- cis-linalool-òxid
- cuminaldehid
- delta-cadinè
- epoxi-beta-ionona
- espatulenol
- eugenol
- fenil-etil-valeriat
- gamma-cadinè
- gamma-lemè
- gamma-terpinè
- geraniol
- germacrè-D
- hex-3-enil-2-metil-butanoat
- hex-3-enil-acetat
- hexan-1-ol
- llimonè
- metil-eugenol
- mircè
- mirtenal
- mirtenol
- n-hexanal
- nerolidol
- oct-1-èn-3-ol
- octa-2,3-diona
- octan-3-ol
- p-cimè
- pinocarveol
- pinocarvona
- sabinè
- ter-cadinol
- terpinèn-4-ol
- terpinolè
- torreyol
- trans-beta-farnesè
- trans-hex-2-èn-1-ol
- trans-linalool-òxid
- trans-verbenol
- p-cimè
- pinocarveol
- pinocarvona
- Potassi PLA 2.6%; FUL1.7%
- proteïna 11% FUL
- quercetina-3-O-arabinòsid
- quercetina-3-O-glucòsid
- quercetina-3-O-rhamnòsid
- quercetina-3-O-rutinòsid
- rebaudiòsid-A
- rebaudiòsid-B
- rebaudiòsid-C
- rebaudiòsid-D
- rebaudiòsid-E
- rebaudiòsid-F
- rutina
- sabinè
- sacarosa
- Seleni 25 ppm
- Silici 130 ppm
- Sodi 310 ppm
- tanins FUL 8%
- tau-cadinol
- terpinèn-4-ol
- terpinolè
- torreyol
- trabs-verbenol
- trans-beta-farnesè
- trans-hex-2-èn-1-ol
- trans-linalool-òxid
- vitamina B1
- vitamina B2
- vitamina C 110 ppm
- Zinc 26 ppm



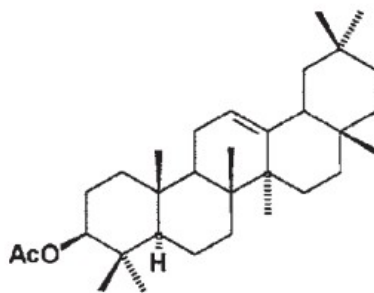
esteviol



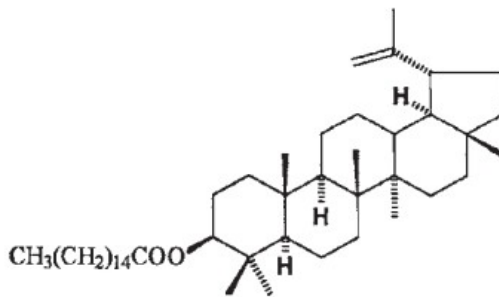
steviol (1)



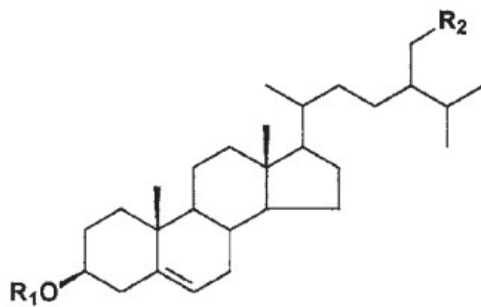
stevioside (2)



23 β -Amyrin acetate



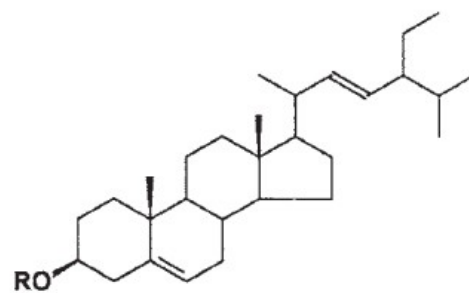
24 Lupeol 3-palmitate



25 β -Sitosterol R_1 R_2
 H CH_3

27 Campesterol H H

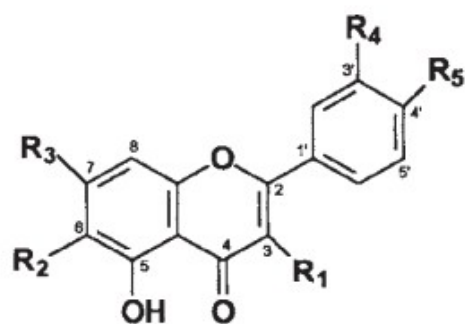
28 β -Sitosterol- β -D-glucoside Glc CH_3



26 Stigmasterol R
 H

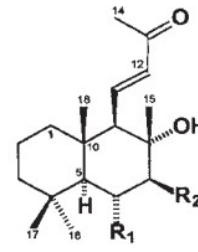
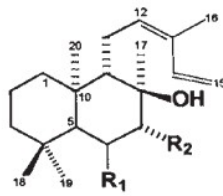
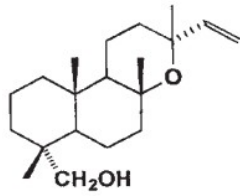
29 Stigmasterol β -D-glucoside Glc

Glc = β -D-glucopyranosyl



	Compound	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅
30	Apigenin 4'-O-glucoside	H	H	OH	H	Glc
31	Kaempferol 3-O-rhamnoside	Rha	H	OH	H	OH
32	Luteolin 7-O-glucoside	H	H	Glc	OH	OH
33	Quercetin 3-O-arabinoside	Ara	H	OH	OH	OH
34	Quercetin 3-O-glucoside	Glc	H	OH	OH	OH
35	Quercetin 3-O-rhamnoside	Rha	H	OH	OH	OH
36	Centaureidin	OMe	OMe	OH	OH	OMe
37	Apigenin 7-O-glucoside	H	H	Glc	H	OH
38	Quercetin 3-O-rutinoside	Rut	H	OH	OH	OH

Glc = O-β-D-glucopyranosyl; rha = O-α-L-rhamnopyranosyl; ara = O-α-L-arabinopyranosyl; rut = 6-O-α-L-rhamnopyranosyl-D-glucopyranosyl



11 Jhanol

12 Austroinulin

R₁

R₂

15 Sterebin A

R₁

R₂

13 6-O-Acetyl-austroinulin

OAc

OH

16 Sterebin B

OAc

OH

14 7-O-Acetyl-austroinulin

OH

OAc

17 Sterebin C

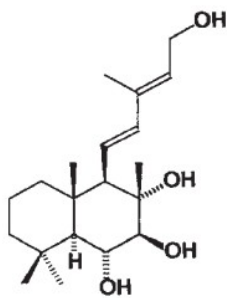
OH

OAc

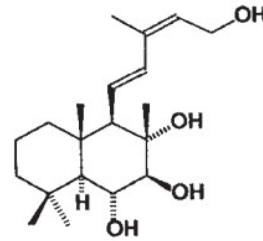
18 Sterebin D

H

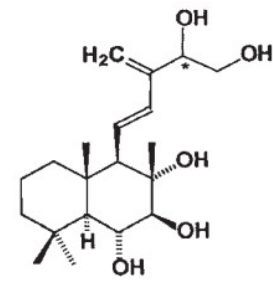
OH



19 Sterebin E

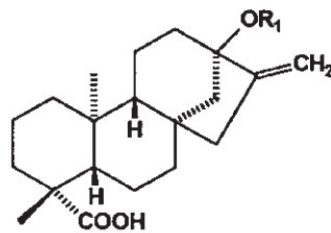


20 Sterebin F



21 Sterebin G

22 Sterebin H



R₁

7 Steviol

H

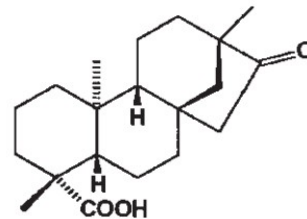
9 Steviolbioside

Glc-Glc (2 → 1)

10 Rebaudioside B

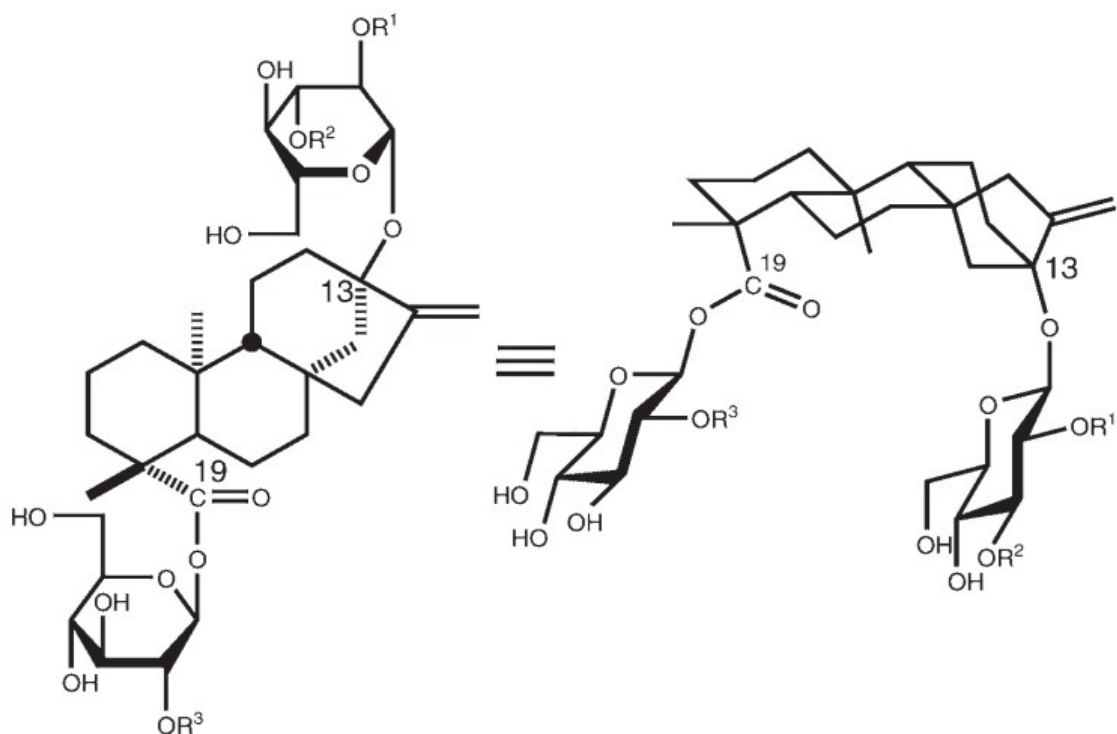
Glc-Glc (2 → 1)

Glc (3 → 1)



8 Isosteviol

Glc = β-D-glucopyranosyl



	R ¹	R ²	R ³	RS ^a	QT ^b
stevioside (1)	β -D-Glc	H	H	143	0
rebaudioside A (2)	β -D-Glc	β -D-Glc	H	242	+2
rebaudioside C (3)	α -L-Rha	β -D-Glc	H	nd	-1
rebaudioside D (4)	β -D-Glc	β -D-Glc	β -D-Glc	221	+3
rebaudioside E (5)	β -D-Glc	H	β -D-Glc	174	+1
dulcoside A (6)	α -L-Rha	H	H	nd	-2

^aRS: relative sweetness to sucrose, nd: not determined

^bQT: quality of taste, +: better, -: worse

RS and QT can be comparable only in single figure.

MÉS INFORMACIÓ

«*Stevia*, a medical dictionary, bibliography, and annotated research guide to Internet references» JAMES N PARKER, PHILIP M PARKER Editors/ ICON-USA. (2004)

«The genus *Stevia*». Ed. A DOUGLAS KINGHORN. Dep. Medicinal Chemistry and Pharmacology-University of Illinois at Chicago ((USA) (2002).