

# Artemisia annua

*Artemisia annua* es una especie de la familia Asteraceae llamada comúnmente **ajenjo dulce**, o **ajenjo chino** (en chino: 艾蒿, pinyin: *qīnghāo*). Es nativa del Asia templada, y se distribuye ampliamente por muchos países incluida Europa central y meridional. También se encuentra naturalizada en Canadá y Estados Unidos.

Vegeta en diferentes hábitats, desde márgenes boscosos, laderas semidesérticas, terrenos salinos, rocosos, tierras baldías. A altitudes entre los 2000 - 3700 msnm.<sup>[1][2][3]</sup>



Detalle de las hojas



Inflorescencias



*Artemisia annua*  
Artemisa

Vista de la planta



Semillas

## 1 Descripción

Planta herbácea anual de porte erecto y normalmente de tallo único o poco ramificada; alcanza una altura de entre 70 a 160 cm (–200); su desarrollo depende de la riqueza en nutrientes del sustrato. Las hojas inferiores son alternas, ovadas o triangulares y pinatipartidas, de 2,5 a 5 cm de longitud; las hojas medias son pecioladas, pi-



Vista de la planta

natisectas y con lóbulos muy serrados; las superiores y las brácteas terminales son pinatipartidas. Todas poseen glándulas que desprenden una esencia alcanforada.

La inflorescencia forma panículos compuestos, con flores que se agrupan en capítulos de 2-3 mm de diámetro de color amarillo. Es una planta de polinización cruzada, mediante el viento e insectos.<sup>[2]</sup>

Es una especie diploide, con número de cromosomas  $2n = 36$  (o  $2n=18$ ).<sup>[4][5]</sup>

## 2 Propiedades

Se usa tradicionalmente en la Medicina tradicional china para tratar la fiebre, siendo redescubierta en 1970 cuando se encontró el *Manual Chino de Prescripciones para Tratamientos de Emergencia* (340 a. C.).<sup>[6]</sup> En 1971, los científicos demostraron que los extractos de la planta tenían actividad antimalárica en modelos de primates, y en 1972, el ingrediente activo, la artemisinina (anteriormente conocido como arteannuin), fue aislado y su estructura química descrita. La artemisinina puede ser extraída por medio de un disolvente de bajo punto de ebullición, como el éter etílico, y se encuentra en los tricomas glandulares de las hojas, tallos e inflorescencias, y se concentra en las partes superiores de la planta donde se produce el nuevo crecimiento.<sup>[7]</sup>

### Tratamiento de la malaria

La investigación para desarrollar fármacos antipalúdicos condujo al descubrimiento de la artemisinina, que se extrae de *Artemisia annua*, hierba tradicionalmente utilizada como un tratamiento de la fiebre.<sup>[6][8]</sup> Aunque la mayoría de las hierbas de la Medicina tradicional china se hierven a alta temperatura, que puede dañar el ingrediente activo en *Artemisia annua*,<sup>[8]</sup> una fuente tradicional dice que esta hierba debe procesarse en agua fría,<sup>[9]</sup> a partir de esto, los científicos descubrieron que se obtiene un extracto mejor mediante el uso de un método de extracción a base de éter a baja temperatura, y añadiendo procesos de desintoxicación y purificación se podría crear un fármaco con suficiente ingrediente activo para ser eficaz.<sup>[8]</sup>

La artemisinina es una lactona sesquiterpénica con un puente endoperóxido y se ha producido semi-sintéticamente como medicamento contra la malaria. La eficacia de un té hecho de *A. annua* en el tratamiento de la malaria es discutible. Según algunos autores, artemisinina no es soluble en agua y las concentraciones en estas infusiones se consideran insuficientes para tratar la enfermedad.<sup>[10][11][12]</sup> En 2004, el Ministerio de Salud etíope cambió el primer fármaco antimalaria usado en Etiopía de sulfadoxina/pirimetamina (Fansidar), que tiene una tasa del 36% de fracaso en el tratamiento, a artemeter/lumefantrina (Coartem), un fármaco que contiene artemisinina, una terapia que es 100% eficaz cuando se usa correctamente, a pesar de la escasez en todo el mundo, en el momento del derivado necesario de *A. annua*.<sup>[13]</sup> Una revisión en 2012, afirmó que los remedios basados en la artemisinina son los fármacos más eficaces para el tratamiento de la malaria.<sup>[14]</sup> Una nueva revisión en 2013 sugirió que aunque *Artemisia annua* puede no causar hepatotoxicidad, toxicidad hematológica, o hiperlipidemia, debe ser usada con precaución durante el embarazo debido a un riesgo potencial de embriotoxicidad en una dosis alta.<sup>[15]</sup>

A pesar de los esfuerzos globales en la lucha contra la malaria, sigue siendo una gran carga para la población, especialmente en las regiones tropicales y subtropicales.<sup>[16]</sup> A pesar de que la OMS recomienda los remedios a base de artemisinina para el tratamiento de la malaria no complicada, la resistencia a la artemisinina ya no puede ser ignorada.<sup>[16]</sup> Las causas que afectaron la aparición de resistencia a la artemisinina incluyen, por ejemplo, el uso de remedios a base de artemisinina.<sup>[16]</sup> Alentar el uso de las alternativas a base de hierbas está en el punto de mira, sin embargo la única solución indeleble para la erradicación de la malaria sería la creación de un programa de vacunación efectivo.<sup>[16]</sup> La aparición de resistencia a la artemisinina se ha identificado en Camboya y la frontera de Tailandia.<sup>[17]</sup> Probablemente se extienda a otras zonas endémicas de todo el mundo en un futuro inminente.<sup>[17]</sup> A partir de 2013, parece que el agente patógeno de la malaria se ha convertido poco a poco en resistente a los medicamentos a base de artemisinina.<sup>[18][19]</sup>

### Asma

Los experimentos con animales mostraron que el artesunato, un derivado sintético de la artemisinina, tiene propiedades anti-alérgicas, efectuando la degranulación de los mastocitos. Esto convierte al artesunato en un candidato para el tratamiento del asma alérgica.<sup>[20]</sup> Un estudio metabólico animal refuerza aún más esta esperanza.<sup>[21]</sup>

### Mecanismo

El mecanismo de acción de la artemisinina implica la escisión del puente endoperoxido de hierro, con la producción de radicales libres que dañan las macromoléculas biológicas que causan estrés oxidativo en las células del parásito.<sup>[22]</sup> La malaria es causada por apicomplexanos, principalmente de *Plasmodium falciparum*, que residen en gran medida en las células rojas de la sangre y contienen en sí mismo hemo -grupos ricos en hierro (en forma de hemozoin).<sup>[23]</sup>

### La investigación de fármacos del cáncer

Se están investigando productos sintéticos derivados de la artemisinina para su uso potencial como medicamentos contra el cáncer.<sup>[24]</sup>

## 3 Taxonomía

*Artemisia annua* fue descrita por Carlos Linneo y publicado en *Species Plantarum* 2: 847–848. 1753.<sup>[25]</sup>

### Etimología

Hay dos teorías en la etimología de *Artemisia*: según la primera, debe su nombre a Artemisa, hermana gemela de Apolo y diosa griega de la caza y de las virtudes curativas, especialmente de los embarazos y los partos. según la segunda teoría, el género fue otorgado en honor a Artemisia II, hermana y mujer de Mausolo, rey de la Caria, 353-352 a. C., que reinó después de la muerte del soberano. En su homenaje se erigió el Mausoleo de Halicarnaso, una de las siete maravillas del mundo. Era experta en botánica y en medicina.<sup>[26]</sup>

*annua*: nombre latino que significa “anual”.<sup>[27]</sup>

### Sinonimia

- *Artemisia chamomilla* C.Winkl.<sup>[28]</sup>

## 4 Véase también

- Planta medicinal
- Fitoterapia
- Medicina china tradicional
- Características de las asteráceas

## 5 Referencias


- [1] Flora of China Vol. 19, 20 and 21 Page 523 Sweet Annie, sweet sagewort, armoise annuelle *Artemisia annua* Linnaeus, Sp. Pl. 2: 847. 1753.
- [2] Flora of China Vol. 20-21 Page 691 蒿子黄 huang hua hao *Artemisia annua* Linnaeus, Sp. Pl. 2: 847. 1753
- [3] Flora of Pakistan
- [4] Kreitschitz, A.; J. Vallès (septiembre de 2003). «New or rare data on chromosome numbers in several taxa of the genus *Artemisia* (Asteraceae) in Poland». *Folia Geobotanica* **38** (3): 333-343. doi:10.1007/BF02803203.
- [5] Rotreklová, O.; P. Bure and V. Grulich. «Chromosome numbers for some species of vascular plants from Europe». *Biologia, Bratislava* **59** (4): 425-433.
- [6] «Hard to swallow». *Nature* **448** (7150): 105-6. 2007. doi:10.1038/448106a. PMID 17625521.
- [7] Duke SO, Paul RN (1993). «Development and Fine Structure of the Glandular Trichomes of *Artemisia annua* L.». *Int. J Plant Sci.* **154** (1): 107-18. doi:10.1086/297096. JSTOR 2995610.  
Ferreira JFS, Janick J (1995). «Floral Morphology of *Artemisia annua* with Special Reference to Trichomes». *Int. J Plant Sci.* **156** (6): 807. doi:10.1086/297304.
- [8] Miller, Louis H.; Su, Xinzhuan (2011). «Artemisinin: Discovery from the Chinese Herbal Garden». *Cell* **146** (6): 855-8. doi:10.1016/j.cell.2011.08.024. PMC 3414217. PMID 21907397.
- [9] «Lasker Award Rekindles Debate Over Artemisinin's Discovery | Science/AAAS | News». News.sciencemag.org. Consultado el 7 de enero de 2014.
- [10] Mueller, Markus S; Runyambo, Nyabuhanga; Wagner, Irmela; Borrmann, Steffen; Dietz, Klaus; Heide, Lutz (2004). «Randomized controlled trial of a traditional preparation of *Artemisia annua* L. (Annual Wormwood) in the treatment of malaria». *Trans R Soc Trop Med Hyg* **98** (5): 318-21. doi:10.1016/j.trstmh.2003.09.001. PMID 15109558.
- [11] R ath, K; Taxis, K; Walz, G; Gleiter, CH; Li, SM; Heide, L (1 de febrero de 2004). «Pharmacokinetic study of artemisinin after oral intake of a traditional preparation of *Artemisia annua* L. (annual wormwood)». *Am J Trop Med Hyg* **70** (2): 128-32. PMID 14993622.
- [12] Jansen FH (2006). «The herbal tea approach for artemisinin as a therapy for malaria?». *Trans R Soc Trop Med Hyg* **100** (3): 285-6. doi:10.1016/j.trstmh.2005.08.004. PMID 16274712.
- [13] “Malaria Update”, *Focus on Ethiopia*, April 2005, UN-OCHA website (accessed 12 March 2009)
- [14] Fairhurst, RM; Nayyar, GM; Breman, JG; Hallett, R; Vennerstrom, JL; Duong, S; Ringwald, P; Welles, TE; Plowe, CV; Dondorp, AM (2012). «Artemisinin-resistant malaria: Research challenges, opportunities,


- and public health implications». *The American journal of tropical medicine and hygiene* **87** (2): 231-41. doi:10.4269/ajtmh.2012.12-0025. PMC 3414557. PMID 22855752.
- [15] Abolaji, AO; Eteng, MU; Ebong, PE; Brisibe, EA; Dar, A; Kabir, N; Choudhary, MI (2013). «A safety assessment of the antimalarial herb *Artemisia annua* during pregnancy in Wistar rats». *Phytotherapy research : PTR* **27** (5): 647-54. doi:10.1002/ptr.4760. PMID 22736625.
- [16] Chrubasik, C; Jacobson, RL (2010). «The development of artemisinin resistance in malaria: Reasons and solutions». *Phytotherapy research : PTR* **24** (7): 1104-6. doi:10.1002/ptr.3133. PMID 20578122.
- [17] Na-Bangchang, K; Karbwang, J (2013). «Emerging artemisinin resistance in the border areas of Thailand». *Expert review of clinical pharmacology* **6** (3): 307-22. doi:10.1586/ecp.13.17. PMID 23656342.
- [18] News published on the Center for Strategic and International Studies website (Nov. 7, 2013)
- [19] Tulloch, Jim; David, Benedict; Newman, Robert D; Meek, Sylvia (2013). «Artemisinin-resistant malaria in the Asia-Pacific region». *The Lancet* **381** (9881): e16. doi:10.1016/S0140-6736(12)61820-0.
- [20] Cheng C, Ng DSW, Chan TK, Guan SP, Ho WE, Koh AHM, Bian JS, Lau HYA, Wong WSF (2013). «Anti-allergic action of anti-malarial drug artesunate in experimental mast cell-mediated anaphylactic models». *Allergy* **68**: 195-203. doi:10.1111/all.12077.
- [21] Ho, Wanxing Eugene, Yong-Jiang Xu, Fengguo Xu, Chang Cheng, Hong Yong Peh, Shao-Min Huang, Steven R. Tannenbaum, Choon Nam Ong, and WS Fred Wong (julio de 2014). «Anti-malarial drug artesunate restores metabolic changes in experimental allergic asthma». *Metabolomics* **1** (11). doi:10.1007/s11306-014-0699-x.
- [22] Cumming JN; Ploypradith P; Posner GH (1997). «Antimalarial activity of artemisinin (qinghaosu) and related trioxanes: mechanism(s) of action». *Adv. Pharmacol. Advances in Pharmacology* **37**: 253-97. doi:10.1016/S1054-3589(08)60952-7. ISBN 9780120329380. PMID 8891104.
- [23] Gary H. Posner & Paul M. O'Neil (2004). «Knowledge of the Proposed Chemical Mechanism of Action and Cytochrome P450 Metabolism of Antimalarial Trioxanes Like Artemisinin Allows Rational Design of New Antimalarial Peroxides». *Acc. Chem. Res.* **37** (6): 397-404. doi:10.1021/ar020227u. PMID 15196049.
- [24] Lai HC, Singh NP, Sasaki T (febrero de 2013). «Development of artemisinin compounds for cancer treatment». *Invest New Drugs* **31** (1): 230-46. doi:10.1007/s10637-012-9873-z. PMID 22935909.
- [25] «*Artemisia annua*». *Tropicos.org. Missouri Botanical Garden*. Consultado el 22 de noviembre de 2012.
- [26] en Flora de Canarias
- [27] en Epítetos Botánicos
- [28] *Artemisia annua* en *PlantList*

## 6 Bibliografía

1. Cronquist, A. J. 1994. Asterales. 5: 1–496. In A. J. Cronquist, A. H. Holmgren, N. H. Holmgren, J. L. Reveal & P. K. Holmgren (eds.) Intermount. Fl. Hafner Pub. Co., New York.
2. Dillon, M. O. 1981. Family Compositae: Part II. Tribe Anthemideae. Flora of Peru. Fieldiana, Bot., n.s. 7: 1–21.
3. Fernald, M. 1950. Manual (ed. 8) i–lxiv, 1–1632. American Book Co., New York.
4. Flora of China Editorial Committee. 2011. Fl. China 20–21: 1–992. Science Press & Missouri Botanical Garden Press, Beijing & St. Louis.
5. Flora of North America Editorial Committee, e. 2006. Magnoliophyta: Asteridae, part 6: Asterales, part 1. 19: i–xxiv. In Fl. N. Amer.. Oxford University Press, New York.
6. Gleason, H. A. 1968. The Sympetalous Dicotyledoneae. vol. 3. 596 pp. In H. A. Gleason III. Fl. N. U.S. (ed. 3). New York Botanical Garden, New York.
7. Gleason, H. A. & A. J. Cronquist. 1991. Man. Vasc. Pl. N.E. U.S. (ed. 2) i–910. New York Botanical Garden, Bronx.
8. Great Plains Flora Association. 1986. Fl. Great Plains i–vii, 1–1392. University Press of Kansas, Lawrence.
9. Hickman, J. C. 1993. Jepson Man.: Higher Pl. Calif. i–xvii, 1–1400. University of California Press, Berkeley.
10. Hitchcock, C. H., A. J. Cronquist, F. M. Ownbey & J. W. Thompson. 1984. Compositae. Part V.: 1–343. In Vasc. Pl. Pacif. N.W.. University of Washington Press, Seattle.
11. Jørgensen, P. M. & S. León-Yáñez. (eds.) 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 75: i–viii, 1–1181.
12. Li, H., T. Liu, T. Huang, T. Koyama & C. E. De-Vol. 1979. Vascular Plants. Volume 6: 665 pp. In Fl. Taiwan. Epoch Publishing Co., Ltd., Taipei.
13. Scoggan, H. J. 1979. Dicotyledoneae (Loasaceae to Compositae). Part 4. 1117–1711 pp. In Fl. Canada. National Museums of Canada, Ottawa.

## 7 Enlaces externos

-  Wikispecies tiene un artículo sobre **Artemisia annua**. Wikispecies

-  Wikimedia Commons alberga contenido multimedia sobre **Artemisia annua**. Commons
- Información científica de la Artemisia
- Distribución de Artemisinina en Artemisia annua
- Artemisinina induce apoptosis en células cancerosas humanas

## 8 Origen del texto y las imágenes, colaboradores y licencias

### 8.1 Texto

- **Artemisia annua** *Fuente:* [https://es.wikipedia.org/wiki/Artemisia\\_annua?oldid=89396929](https://es.wikipedia.org/wiki/Artemisia_annua?oldid=89396929) *Colaboradores:* Cookie, Boticario, BOT-Superzerocool, GermanX, Basquetteur, CEM-bot, Rosarinagazo, B25es, Yoques, Chabbot, Technopat, MILEPRI, Muro Bot, Bigsus-bot, Copydays, Alecs.bot, Alexbot, Taty2007, LucienBOT, Louperibot, Arjuno3, Luckas-bot, FariBOT, AnselmiJuan, GrouchoBot, ZéroBot, Grillitus, WikitanvirBot, KLBot2, Invadibot, Elvisor, Holapollo, Mycabinlogbook, BenjaBot, Guifre7 y Anónimos: 6

### 8.2 Imágenes

- **Archivo:Artemisia\_annua.jpeg** *Fuente:* [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/db/Artemisia\\_annua.jpeg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/db/Artemisia_annua.jpeg) *Licencia:* CC-BY-SA-3.0 *Colaboradores:* photographed by Kristian Peters *Artista original:* Kristian Peters -- Fabelfroh 11:39, 16 September 2007 (UTC)
- **Archivo:Artemisia\_annua.jpg** *Fuente:* [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Artemisia\\_annua.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Artemisia_annua.jpg) *Licencia:* Public domain *Colaboradores:* Original work by Jorge Ferreira *Artista original:* Jorge Ferreira
- **Archivo:Artemisia\_annua\_1.jpg** *Fuente:* [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/78/Artemisia\\_annua\\_1.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/78/Artemisia_annua_1.jpg) *Licencia:* CC BY-SA 4.0 *Colaboradores:* Trabajo propio *Artista original:* Pau Pámies Gràcia
- **Archivo:Artemisia\_annua\_detail.jpeg** *Fuente:* [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Artemisia\\_annua\\_detail.jpeg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Artemisia_annua_detail.jpeg) *Licencia:* CC-BY-SA-3.0 *Colaboradores:* photographed by Kristian Peters *Artista original:* Kristian Peters -- Fabelfroh 11:40, 16 September 2007 (UTC)
- **Archivo:Artemisiaannua.jpg** *Fuente:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/18/Artemisiaannua.jpg> *Licencia:* Public domain *Colaboradores:* [http://plants.usda.gov/java/largeImage?imageID=aran3\\_002\\_ahp.tif](http://plants.usda.gov/java/largeImage?imageID=aran3_002_ahp.tif) *Artista original:* Steve Hurst
- **Archivo:Commons-logo.svg** *Fuente:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Commons-logo.svg> *Licencia:* Public domain *Colaboradores:* This version created by Pumbaa, using a proper partial circle and SVG geometry features. (Former versions used to be slightly warped.) *Artista original:* SVG version was created by User:Grunt and cleaned up by 3247, based on the earlier PNG version, created by Reidab.
- **Archivo:Natural anti-malarial\_(4738072658).jpg** *Fuente:* [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/50/Natural\\_anti-malarial\\_%284738072658%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/50/Natural_anti-malarial_%284738072658%29.jpg) *Licencia:* CC BY-SA 2.0 *Colaboradores:* Natural anti-malarial *Artista original:* Ton Rulkens from Mozambique
- **Archivo:Symbol\_question.svg** *Fuente:* [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Symbol\\_question.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Symbol_question.svg) *Licencia:* Public domain *Colaboradores:* ? *Artista original:* ?
- **Archivo:Wikispecies-logo.svg** *Fuente:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/df/Wikispecies-logo.svg> *Licencia:* CC BY-SA 3.0 *Colaboradores:* Image:Wikispecies-logo.jpg *Artista original:* (of code) cs:User:-xfi-

### 8.3 Licencia del contenido

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0