

Evolución histórica de la clasificación taxonómica del cáñamo

Historical evolution of taxonomic classification of hemp

José Ignacio Alonso-Esteban, María de Cortes Sánchez-Mata & Esperanza Torija-Isasa

Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos
(Unidad Docente de Bromatología).
Facultad de Farmacia.
Universidad Complutense de Madrid.
Plaza Ramón y Cajal, s/n. 28040-Madrid, España.
joseigal@ucm.es, cortesm@ucm.es, metorija@ucm.es

Recibido: 1 de diciembre de 2020. Aceptado: 4 de febrero de 2021.

Publicado electrónicamente: 10 de febrero de 2021.

Palabras clave: Cáñamo, Cannabis, Cannabinoides, Taxonomía.
Keywords: Hemp, Cannabis, Cannabinoids, Taxonomy.

RESUMEN

El cáñamo (*Cannabis sativa* L.) es una planta ampliamente extendida por el mundo. Se trata de una de las fuentes más antiguas de fibras textiles, pero también ha destacado por sus usos medicinales y alimentarios. El proceso de domesticación llevado a cabo por el ser humano, centrado en la obtención de productos diferentes, ha llevado consigo una evolución biológica de planta desde los puntos de vista anatómico, morfológico, fisiológico y químico. Además, la hibridación también ha condicionado en gran medida el proceso de evolución del cáñamo, lo que ha dificultado enormemente su clasificación taxonómica, que ha sido muy controvertida. Durante la Edad Moderna, algunos autores consideraban que había diferentes especies, mientras que otros afirmaban que todos los especímenes se correspondían con una única especie. En el siglo XX tuvo lugar la caracterización química de los cannabinoides, los compuestos más característicos del metabolismo secundario del cáñamo, y esto permitió incluir como criterio de clasificación el contenido de algunos de ellos. Sin embargo, seguía habiendo discrepancias entre los autores sobre si el género *Cannabis* era monotípico o politípico. En el siglo XXI, la clasificación taxonómica del cáñamo continúa siendo objeto de estudio ante la falta de consenso.

ABSTRACT

Hemp (*Cannabis sativa* L.) is a plant which is widely spread throughout the world. It is one of the oldest sources of textile fibres, but it has also stood out for its medicinal and food uses. The domestication process carried out by humans, focused on obtaining different products, has brought with it a biological evolution from the anatomical, morphological, physiological and chemical points of view. Furthermore, hybridization has also largely conditioned the evolutionary process of hemp. This has made the taxonomic classification of hemp extremely difficult, which has been highly controversial. During the Early Modern Period, some authors considered that there were different species, while others affirmed that all the specimens corresponded to a single species. The chemical characterization of cannabinoids, the most characteristic compounds of the secondary metabolism of hemp, took place in the 20th century. Because of this, the content of some of these compounds was included as a classification criterion. However, the discrepancies between the authors on whether the *Cannabis* genus was monotypic or polytypic were not resolved. In the 21st century, the taxonomic classification of hemp continues under study because of the absence of consensus.

I. INTRODUCCIÓN

El cáñamo (*Cannabis sativa* L.) es una planta ampliamente extendida por el mundo. Debido a la acción del ser humano durante miles de años, la determinación de su origen geográfico es complicada, pero muchos autores, entre los que se encuentran

BOUBY (2002) y SMALL (2015), coinciden en localizarlo en Asia Central. Desde allí se difundió a todo el mundo. DAVIDYAN (1972), en sus estudios del siglo pasado, ya indicaba que crece de forma natural en Asia y Europa y que es posible encontrarlo también de forma natural en América, África y Australia. A España llegó en el camino de difusión de este a oeste y, actualmente, según comentan IZCO & PANGUA (1986) y CATALÁN (2005), es posible encontrar cáñamo de forma silvestre en bordes de zarzales y entre las malezas en suelos frescos.

El cáñamo es una de las fuentes de fibra textil más antiguas y ha rivalizado con el lino (*Linum usitatissimum* L.) como principal fibra textil de origen vegetal (SMALL, 2015). En España, GARRIDO (2005) señala que el cultivo del cáñamo vivió su época de mayor esplendor durante el siglo XVIII, siendo uno de los cultivos industriales más importantes. La extracción de las fibras de sus tallos y su tratamiento eran costosos, pero necesarios para abastecer a las industrias textil y naval. Tras la Revolución Industrial el cultivo de cáñamo se redujo considerablemente, pues el algodón (*Gossypium* L. spp.) se convirtió en el cultivo textil más importante.

Asimismo, el cáñamo se ha empleado desde la antigüedad por sus usos medicinales. En el Extremo Oriente se empleaba como analgésico y anestésico y su uso fue extendiéndose hacia el oeste, popularizándose en Europa en el siglo XIX. Su uso fue disminuyendo progresivamente con la aparición de analgésicos sintéticos en el siglo XX. Sin embargo, en esta época tuvo lugar también una expansión de su uso ilícito como droga de abuso (BRUNETON, 2001).

Las semillas de cáñamo son interesantes desde el punto de vista nutricional. Según estudios previos poseen grandes cantidades de fibra, proteínas y grasa, con contenidos comprendidos entre 27-36 g/100 g, 25-35 g/100 g y 21-28 g/100 g, respectivamente. En cuanto a la fracción lipídica, el ácido graso mayoritario es el ácido linoleico, que representa más de la mitad del total de ácidos grasos. Además, destaca su contenido de ácido alfa-linolénico, en torno al 16% del total de ácidos grasos, y de ácido oleico, cercano al 12% (ALONSO-ESTEBAN *et al.*, 2020; CALLAWAY, 2004; VONAPARTIS *et al.*, 2015).

Por lo tanto, al hablar del cáñamo nos referimos a una especie vegetal con múltiples utilidades para el ser humano. Los tallos se han utilizado para la obtención de fibras, las cuales, a su vez, han tenido diversas aplicaciones. Las flores han sido utilizadas por su actividad farmacológica y las semillas, denominadas cañamones, así como los derivados que de ellas se obtienen, como alimento (ALONSO-ESTEBAN *et al.*, 2019).

Es tal la importancia del cáñamo que ha dado nombre a otras plantas con usos o aspecto semejantes, bien en su nombre vernáculo, bien en el científico o en ambos. Algunos ejemplos son el cáñamo de Manila (*Musa textilis* Née), el cáñamo de agua (*Eupatorium cannabinum* L.), la malva cañamera (*Althea cannabina* L.) o el cáñamo canadiense (*Apocynum cannabinum* L.), entre otras (ANTHOS, 2012; SMALL, 2015; WOOD, 1904).

Desde el punto de vista fitoquímico el cáñamo presenta una amplia variedad de compuestos, pero hay un grupo de ellos que destaca sobre los demás y es el de los cannabinoides. En la planta los cannabinoides se sintetizan en los tricomas o pelos glandulares de las flores. Estas estructuras son importantes también desde el punto de vista de la identificación de la planta, pues junto con los pelos tectores, constituyen los elementos principales de la micrografía del cáñamo (SALLÉS *et al.*, 1998).

Químicamente, los cannabinoides son terpenofenoles y se clasifican, a su vez, en varios grupos en función de su estructura (BRUNETON, 2001). Según EL-SOHLY & SLADE (2005), pueden ser de tipo Δ^9 -trans-tetrahidrocannabinol (Δ^9 -THC), cannabidiol (CBD), cannabinol (CBN), cannabigerol, cannabicromeno, cannabiciclol, cannabielsoin, cannabinodiol, Δ^8 -trans-tetrahidrocannabinol, cannabitriol u otros cannabinoides. FLORES-SÁNCHEZ & VERPOORTE (2008) indican que se han identificado más de 70 cannabinoides diferentes pero los mayoritarios son los tres primeros.

Otros compuestos generados por el metabolismo secundario del cáñamo son los terpenos, que son los responsables del característico olor de la planta. Existe también una amplia variedad de compuestos fenólicos; dentro de este grupo de compuestos se encuentran los flavonoides, los estilbenos, las amidas fenólicas y las lignanamidas (FLORES-SÁNCHEZ & VERPOORTE, 2008).

El compuesto de mayor interés es el Δ^9 -THC y normalmente se conoce únicamente como tetrahidrocannabinol o como THC, sin indicar la posición del doble enlace. Este cannabinoide es el principal responsable de la actividad psicoactiva del cáñamo (AMAR, 2006). Sus efectos sobre el organismo se deben a su actividad en el sistema endocannabinoide, que interviene en la regulación del comportamiento, la memoria y

la respuesta al estrés, entre otras funciones; por lo que, al consumir esta sustancia, se alteran dichos procesos cognitivos (JACOBSON *et al.*, 2018).

Desde el punto de vista taxonómico, los géneros *Cannabis* y *Humulus* han constituido la familia Cannabaceae de forma tradicional, pero ésta se ha visto ampliada recientemente con la incorporación de varios géneros procedentes de la familia Celtidaceae (SYTSMAN *et al.*, 2002). El grupo filogenético *Cannabis-Humulus* es patente debido a las características morfológicas que comparten ambos géneros. Una de estas características es el tipo de fruto, pues *Cannabis* y *Humulus* producen aquenios, mientras que el resto producen drupas o sámaras (YANG *et al.*, 2013).

No sólo la familia del cáñamo ha sufrido modificaciones, ya que la propia planta ha experimentado un gran número de cambios taxonómicos como especie a lo largo del tiempo. Esto se debe a que el proceso de domesticación llevado a cabo por el ser humano ha promovido una evolución divergente de la especie con el objetivo de obtener productos diferentes, según indican SCHULTES *et al.* (1974). SMALL (2015) comenta que el grado de divergencia entre los distintos tipos de cáñamo es más extremo que en la mayoría de las especies vegetales. El cáñamo ha experimentado una evolución cultural durante milenios y eso ha tenido como consecuencia una evolución biológica. Los cambios anatómicos, fisiológicos, morfológicos y químicos son el resultado de las preferencias del ser humano. Además, las plantas cultivadas pueden escapar y establecer colonias en la naturaleza y los cruces entre plantas cultivadas aumentan la variabilidad enormemente. De hecho, este autor considera que la única especie más difícil de clasificar que el cáñamo es la especie humana.

En secciones sucesivas se profundiza en los cambios que ha ido experimentando la clasificación taxonómica del cáñamo a lo largo de la historia, desde el siglo XVI hasta la actualidad, teniendo en cuenta el papel de los estudios sobre cannabinoides, que propiciaron su inclusión como criterio de clasificación. Para ello se han consultado las fuentes más relevantes y contrastadas a nivel internacional en relación con las distintas especies y clasificaciones taxonómicas del cáñamo.

2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CÁÑAMO HASTA PRINCIPIOS DEL SIGLO XX

Como se ha comentado anteriormente, el cáñamo (*Cannabis sativa* L.) es una planta ampliamente extendida por el mundo y esta variabilidad geográfica y la acción del ser humano a lo largo de miles de años han dado como resultado una serie de modificaciones en la planta que han dificultado su clasificación (SMALL, 2015).

La clasificación botánica del cáñamo ha sido muy controvertida y esta planta se ha denominado de muchas formas. Algunos autores consideraban que había diferentes especies de cáñamo, mientras que otros afirmaban que todos los especímenes se correspondían con una única especie. Una de las descripciones más detalladas de la historia taxonómica del cáñamo fue la realizada por SCHULTES *et al.* (1974). Estos autores recogieron de forma exhaustiva los nombres empleados en la clasificación de la planta. A continuación, se presenta un resumen para dar cuenta de la complejidad de la que se hablaba anteriormente. Este resumen se muestra de forma gráfica en la Figura 1.

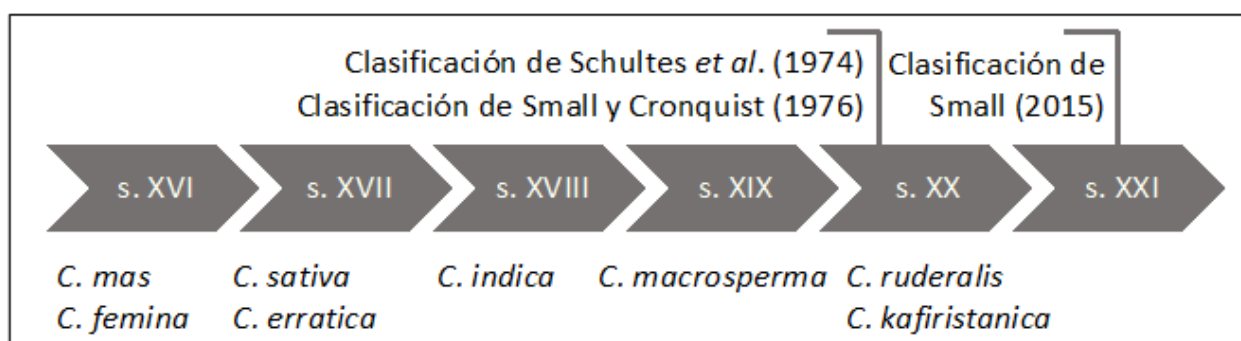


Figura 1. Esquema de la clasificación taxonómica del cáñamo.

D'Aléochamps, en 1587, se refería al cáñamo como dos especies diferentes que eran *Cannabis mas* y *Cannabis femina*. En 1623 Bauhin empleó ya la denominación *Cannabis sativa*, pero también *Cannabis erratica*. Linneo, en su obra *Hortus Cliffortianus*, de 1737,

hablaba de *Cannabis foliis digitatis*. Unos años después, en 1757, estableció la especie como *Cannabis sativa* en su obra *Species Plantarum*. En 1772, Scopoli consideró que *Humulus* era sinónimo de *Cannabis* y mantuvo este último género, por lo que el lúpulo pasó a clasificarse como *Cannabis lupulus*. En 1783, Lamarck describió una segunda especie de cáñamo en su obra *Encyclopédie Méthodique*, *Cannabis indica*. Este autor consideró que se trataba de una especie distinta por las diferencias morfológicas que presentaba respecto a los ejemplares de lo que se consideraba *Cannabis sativa*, pues era de menor tamaño y con numerosas ramificaciones, por lo que no era posible obtener fibra y, además, poseía grandes propiedades psicoactivas. En la última década del siglo XVIII, concretamente, en 1792, Gilibert publicó su obra *Exercitia Phytologica* y en ella se refería a la especie *Cannabis foetens*, la cual no presentaba diferencias con *Cannabis sativa*, por lo que se consideró un *nomen illegitimum*. Cuatro años después, Sievers volvió a emplear el nombre *Cannabis erratica*, que había sido utilizado previamente por Bauhin a principios del siglo XVII, como ya se ha comentado. En este caso, se consideró un *nomen nudum*, es decir, sin estatus científico, por carecer de descripción (SCHULTES et al., 1974).

Ya en el siglo XIX, Stokes describió la especie *Cannabis macrosperma* en su obra *A Botanical Materia Medica*, publicada en 1812. En 1849, en un catálogo de semillas del Jardín Botánico de Montpellier aparecía la especie *Cannabis chinensis*, que también se consideró *nomen nudum*. En la obra *Flora von Deutschland*, de Sturm, publicada en 1905, Krause describió otra nueva especie, *Cannabis generalis*, localizada en Alemania junto a *Cannabis sativa* y *Cannabis indica*. Se consideró que esta nueva especie era alguna variedad de *Cannabis sativa*. En 1911, Houghton y Hamilton publicaron un nuevo nombre, *Cannabis americana*, que se trató de otro *nomen nudum* por ser un sinónimo de *Cannabis sativa*. Crévost, en 1917, propuso la especie *Cannabis gigantea*, pero sin ningún tipo de descripción. En 1924, Janischewsky publicó la especie *Cannabis ruderalis*, justificándose la nueva especie en diferencias morfológicas con los aquenios de *Cannabis sativa* (SCHULTES et al., 1974). En 1926, Vavilov utilizó la denominación *Cannabis sativa* f. *afghanica* para describir especímenes propios de Afganistán, pero no la depositó en su herbario. Tres años después, en 1929, Vavilov y Bukinich describieron *Cannabis sativa* var. *kafristanica* y esta vez sí se realizó el depósito en el herbario (McPARLANT & GUY, 2017). Por su parte, Camp, en 1936, publicó otro nombre que fue *Cannabis pedemontana* y que también fue considerado *nomen nudum* (SCHULTES et al., 1974).

3. CANNABINOIDES Y CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CÁÑAMO

A principios del siglo XX, no se conocía qué componentes del cáñamo eran los responsables de su actividad. En cambio, ya se habían purificado otros tipos de compuestos con aplicaciones médicas como la morfina, la cocaína y la estroquina. A finales del siglo XIX se purificó el primer cannabinoide, el CBN, que se consideró entonces el compuesto responsable de la actividad farmacológica del cáñamo. MECHOULAM & HANUŠ (2000) creen que es posible que se purificase este compuesto en lugar del Δ^9 -THC, verdadero responsable de la actividad farmacológica, porque las muestras eran antiguas y probablemente habían sufrido procesos de oxidación.

En la década de 1930 se elucidó la estructura química del CBN de forma parcial, debido a las limitaciones técnicas de la época. Sin embargo, cuando se sometió al CBN a ensayos biológicos se observó que su actividad era mucho menor de la esperada. MECHOULAM & HANUŠ (2000) indican también que después se sintetizaron varios isómeros del CBN y uno de ellos resultó ser bastante activo. Se trataba de una mezcla de isómeros de tetrahidrocannabinol, pero el Δ^9 -THC no se había aislado todavía. El CBD se obtuvo en la década de 1940, pero su estructura, al igual que la del Δ^9 -THC, no se elucidó hasta la década de 1960 (GAONI & MECHOULAM, 1964; MECHOULAM & GAONI, 1967; MECHOULAM & SHVO, 1963).

A finales de la década de 1980 se descubrió un receptor que era específico de los cannabinoides (DEVANE et al., 1988), conocido ahora como CB₁. Entonces se planteó la posibilidad de que ese receptor tuviese alguna función y que hubiese un compuesto propio del organismo que activase dicho receptor, es decir, un sistema endocannabinoide. En la década de 1990, se descubrió el ligando endógeno y se denominó anandamida (DEVANE et al., 1992). En esta época también se descubrió el segundo tipo de receptores de cannabinoides, CB₂ (MUNRO et al., 1993), y un segundo

ligando endógeno, el 2-araquidonilglicerol (MECHOULAM *et al.*, 1995). El descubrimiento del sistema endocannabinoide renovó el interés científico por el cáñamo.

En la década de 1970, SCHULTES *et al.* (1974) consideraban insuficiente el estudio taxonómico que se había llevado a cabo hasta el momento, teniendo en cuenta la antigüedad de su domesticación y los múltiples usos de la planta. Estos autores propusieron la existencia de tres fases que eran el cáñamo silvestre, el cáñamo cultivado y el cáñamo naturalizado. La capacidad de adaptación del cáñamo silvestre permitió que pasase a cáñamo cultivado y ese modo de pre-adaptación es lo que le permitió volver al estado salvaje como cáñamo naturalizado. Las variaciones entre estas fases dificultaban la clasificación de la planta y reconsideraron la opción de que el género *Cannabis* fuese politípico y no monotípico, como se había establecido en muchas ocasiones. SCHULTES *et al.* (1974) establecieron tres especies diferentes y todas ellas propuestas anteriormente por otros autores: *Cannabis sativa*, *Cannabis indica* y *Cannabis ruderalis*. La primera de ellas era considerada más alta, con menos ramificaciones y aquenios con poca pigmentación. Las dos siguientes eran de menor tamaño y aquenios con pigmentación de camuflaje. Entre ellas se diferenciaban por la gran cantidad de ramificaciones de *Cannabis indica* y la presencia de una protuberancia en la base de los aquenios de *Cannabis ruderalis*. A pesar de que SCHULTES *et al.* (1974) ya conocían la existencia de los cannabinoides y sospechaban que las diferencias químicas entre los distintos tipos de cáñamo eran significativas, no emplearon los cannabinoides como criterio de clasificación.

Dos años después, SMALL & CRONQUIST (1976) volvieron a considerar como monotípico al género *Cannabis*. Ellos establecieron dos subespecies, *sativa* e *indica*, teniendo en cuenta su contenido de THC. *Cannabis sativa* subsp. *sativa* era aquella con bajos niveles de THC, normalmente por debajo del 0,3%, por lo que su actividad psicoactiva era limitada. En cambio, *Cannabis sativa* subsp. *indica* sí producía una elevada actividad psicoactiva, pues su contenido de THC era superior y solía encontrarse por encima del 1%. SMALL & CRONQUIST (1976) también propusieron dos variedades en cada una de las subespecies. Dentro de la subespecie *sativa* las variedades propuestas fueron *sativa* y *spontanea*, siendo la primera la variedad domesticada y la segunda la silvestre. El mismo criterio se aplicó en la subespecie *indica*, con las variedades *indica* y *kafiristanica*, que eran las variedades domesticada y salvaje, respectivamente (Figura 2).



Figura 2. Esquema de la clasificación de *Cannabis sativa* L. de SMALL & CRONQUIST (1976) [Adaptado de SMALL (2015)]

Antes de terminar el siglo XX DE MEIJER (1999) mantenía que el cáñamo era una especie monotípica, *Cannabis sativa*, y consideraba que *Cannabis sativa* var. *spontanea* era un sinónimo de *Cannabis ruderalis*.

4. CLASIFICACIÓN DEL CÁÑAMO EN EL SIGLO XXI

A comienzos del siglo XXI varios autores publicaron trabajos relevantes acerca de la clasificación del cáñamo. HILLIG (2004, 2005) fue uno de ellos y en sus trabajos consideraba que el género *Cannabis* era politípico, con las especies *C. sativa*, *C. indica* y *C. ruderalis*, de las que definió varios biotipos. Prácticamente a la vez McPARLANT & GUY (2004) eran también partidarios de la consideración politípica del género *Cannabis*. Estos autores mantuvieron la clasificación de SMALL & CRONQUIST (1976), pero añadieron dos subespecies más: *C. indica* subsp. *chinensis* y *C. indica* subsp. *afghanica*.

Por otra parte CATALÁN (2005), en *Flora iberica*, incluye las cuatro variedades de la especie *C. sativa* descritas por SMALL & CRONQUIST (1976), pero no hace referencia a las subespecies propuestas por dichos autores. CATALÁN (2005) indica que la variedad *sativa* es aquella empleada en la producción de fibras y aceite y sus formas asilvestradas son las de la variedad *spontanea*. La variedad *indica* es la variedad cultivada para

obtener sustancias psicoactivas y las formas silvestres de esta variedad son las que se corresponden con la variedad *kafiristanica*.

Más recientemente SMALL (2015) realiza una nueva clasificación y continúa con el criterio monotípico, ya que considera que reconocer más de una especie de cáñamo se debe a la usual *sobreclasificación* de los cultivos domesticados. Mantiene las dos subespecies y las cuatro variedades referidas por SMALL & CRONQUIST (1976), pero introduce una clasificación del cáñamo domesticado en seis grupos, pues considera que los grupos son conceptos más flexibles que otros sistemas de clasificación en cuanto a la elección de caracteres, ya que no se trata realmente de un nivel taxonómico. El mapa con los seis grupos propuestos por SMALL (2015) se muestra en la Figura 3.

SMALL (2015) establece un primer grupo con plantas domesticadas para la obtención de fibras y aceite en Europa y el oeste de Asia. El segundo grupo también incluye plantas domesticadas para la obtención de fibras y aceite, pero en el este de Asia, especialmente en China. Estos dos grupos también se diferenciarían en cuanto a su contenido de cannabinoides. El contenido de CBD en estos dos grupos sería elevado, pero el contenido de THC de los ejemplares del grupo I sería bajo y en los del grupo II, moderado. El tercer grupo se correspondería con las plantas domesticadas para la obtención de sustancias psicoactivas en el centro y sur de Asia, especialmente en el centro y sur de Asia y con contenidos de THC muy altos. De este grupo

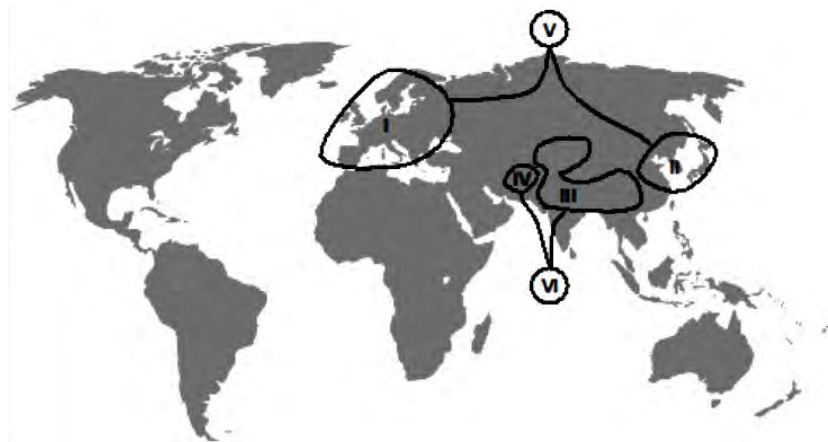


Figura 3. Mapa de los grupos de *Cannabis sativa* L. de SMALL (2015). Grupos I y II: centros de domesticación para la obtención de fibra. grupos III y IV: centros de domesticación para la obtención de sustancias psicoactivas. Grupos V y VI: híbridos de los centros de domesticación [Adaptado de SMALL (2015)]

derivaría el grupo IV, que también se corresponde con plantas domesticadas para la obtención de sustancias psicoactivas en el sur de Asia, pero su área es más restringida y se correspondería con la zona de Afganistán y sus países colindantes. En este caso, el contenido de THC y CBD es elevado. Por último, los grupos V y VI se corresponderían con los originados mediante hibridación. El grupo V englobaría los híbridos de los grupos I y II, mientras que el grupo VI sería el formado por los híbridos de los grupos III y IV.

MCPARLANT & GUY (2017) indican que el debate en la comunidad científica sobre la clasificación del cáñamo es patente. En los últimos años no se ha alcanzado un consenso sobre si *Cannabis sativa* y *Cannabis indica* son especies diferentes, bien subespecies o, por el contrario, variedades. Además, la hibridación dificulta enormemente la clasificación y puede llegar, incluso, a suponer la extinción de las diferentes poblaciones, independientemente del nivel taxonómico en que se separen. Por este motivo es necesario profundizar más en el estudio de la clasificación taxonómica del cáñamo, con el fin de alcanzar un consenso al respecto, aunque puede ser incluso más complicado de lo que lo es actualmente por el elevado grado de hibridación.

5. CONCLUSIONES

A lo largo del tiempo se han ido produciendo modificaciones en la clasificación taxonómica del cáñamo que evidencian la complejidad de la planta. Esto se debió a que el ser humano empleaba cada parte de la misma con un fin determinado, lo que condicionó una evolución diferente en función del interés de cada una de ellas, que condujo a la aparición de diversos especímenes desde el punto de vista químico y morfológico.

El descubrimiento de los cannabinoides hizo que a partir del último tercio del siglo XX se tuviese en cuenta el contenido de algunos de estos compuestos como criterio de clasificación taxonómica del cáñamo, criterio que sigue vigente en la actualidad. Sin embargo, la clasificación taxonómica del cáñamo continúa siendo objeto de estudio ante la falta de consenso, de manera que los estudios al respecto deben continuar con

el fin de alcanzar dicho consenso antes de que alguna de las poblaciones desaparezca por la hibridación que experimenta la planta.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Fundación Rafael Folch la concesión de una beca predoctoral a J. I. Alonso-Esteban (2016/01M).

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO-ESTEBAN, J.I., GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, M.J., FABRIKOV, D., TORIJA-ISASA, E., SÁNCHEZ-MATA, M.C. & GUIL-GUERRERO, J.L. 2020. Hemp (*Cannabis sativa* L.) varieties: fatty acid profiles and upgrading of γ -linolenic acid-containing hemp seed oils. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 122: 1900445 (1-9).
- ALONSO-ESTEBAN, J.I., SÁNCHEZ-MATA, M.C. & TORIJA-ISASA, E. 2019. Usos del cáñamo (*Cannabis sativa* L.). [en línea]. Biblioteca Horticultura. <http://publicaciones.poscosecha.com/es/home/537-usos-del-canamo.html> [Consulta: 28-09-2020]
- AMAR, M.B. 2006. Cannabinoids in medicine: A review of their therapeutic potential. *Journal of Ethnopharmacology*, 105: 1-25.
- ANTHOS. 2012. Sistema de información sobre las plantas de España. [en línea]. Flora iberica, Fundación Biodiversidad, Real Jardín Botánico-CSIC. <http://www.anthos.es> [Consulta: 28-09-2020]
- BOUBY, L. 2002. Le chanvre (*Cannabis sativa* L.): une plante cultivée à la fin de l'âge du Fer en France du Sud-Ouest? *Comptes Rendus Palevol*, 1: 89-95.
- BRUNETON, J. 2001. *Farmacognosia. Fitoquímica. Plantas medicinales*. Ed. Acribia, Zaragoza.
- CALLAWAY, J.C. 2004. Hempseed as a nutritional resource: An overview. *Euphytica*, 140: 65-72.
- CATALÁN, P. 2005. Cannabis L. En: S. Castroviejo, Ed. *Flora iberica*, vol. 3, 2ª ed. págs. 258-261. CSIC-Real Jardín Botánico, Madrid.
- DAVIDYAN, G.G. 1972. Hemp: biology and initial material for breeding. *Trudy po Prikladnoj Botanike, Genetikei Selekcii*, 48: 1-160.
- DE MEIJER, E.P.M. 1999. Cannabis germplasm resources. En: P. Ranalli, Ed. *Advances in Hemp Research*. págs: 133-151. Haworth Press, New York.
- DEVANE, W.A., DYSARZ, F.A., JOHNSON, M.R., MELVIN, L.S. & HOWLETT, A.C., 1988. Determination and characterization of a cannabinoid receptor in rat brain. *Molecular Pharmacology*, 34 (5): 605-613.
- DEVANE, W.A., HANUŠ, L., BREUER, A., PERTWEE, R.G., STEVENSON, L.A., GRIFFIN, G., GIBSON, D., MANDELBAUM, A., ETINGER, A. & MECHOULAM, R. 1992. Isolation and structure of a brain constituent that binds to the cannabinoid receptor. *Science*, 258 (5090): 1946-1949.
- ELSOHLY, M.A. & SLADE, D. 2005. Chemical constituents of marijuana: The complex mixture of natural cannabinoids. *Life Sciences*, 78: 539-548.
- FLORES-SÁNCHEZ, I.J. & VERPOORTE, R. 2008. Secondary metabolism in cannabis. *Phytochemical Reviews*, 7: 615-639.
- GAONI, Y. & MECHOULAM, R. 1964. Isolation, structure and partial synthesis of an active constituent of hashish. *Journal of the American Chemical Society*, 86: 1646-1647.
- GARRIDO, S. 2005. Cáñamo gentil. Una indagación sobre los condicionantes del cambio técnico de la agricultura. *Historia Agraria*, 36: 287-310.
- HILLIG, K.W. 2004. A multivariate analysis of allozyme variation in 93 Cannabis accessions from the VIR germplasm collection. *Journal of Industrial Hemp*, 9 (2): 5-22.
- 2005. Genetic evidence for speciation in Cannabis (Cannabaceae). *Genetic Research and Crop Evolution*, 52 (2): 161-180.
- IZCO, J. & PANGUA, E. 1986. Aportaciones a la flora de Madrid: algunos neófitos interesantes. *Lazaroa*, 8: 373-378.
- JACOBSON, M.R., WATTS, J.J., BOILEAU, I., TONG, J. & MIZRAHI, R. 2019. A systematic review of phytocannabinoid exposure on the endocannabinoid system: Implications for psychosis. *European Neuropsychopharmacology*, 29: 330-348.
- MCPARLANT, J.M. & GUY, G.W. 2004. The evolution of Cannabis and coevolution with the cannabinoid receptor – a hypothesis. En: G.W. Guy, B.A. Whittle, & P.J. Robson, Eds. *The medicinal uses of Cannabis and cannabinoids*. págs. 71-101. Pharmaceutical Press, London.
- 2017. Models of Cannabis Taxonomy, Cultural Bias, and Conflicts between Scientific and Vernacular Names. *The Botanical Review*, 83: 327-381.
- MECHOULAM, R., BEN-SHABAT, S., HANUŠ, L., LIGUMSKY, M., KAMINSKI, N.E., SCHATZ, A.R., GOPHER, A., ALMOG, S., MARTIN, B.R., COMPTON, D.R., PERTWEE, R.G., GRIFFIN, G., BAYEWITCH, M., BARG, J. & VOGEL, Z. 1995. Identification of an endogenous 2-monoglyceride, present in canine gut, that binds to cannabinoid receptors. *Biochemical Pharmacology*, 50 (1): 83-90.
- MECHOULAM, R. & GAONI, Y. 1967. The absolute configuration of Δ^1 -tetrahydrocannabinol, the major active constituent of hashish. *Tetrahedron Letters*, 8 (12): 1109-1111.
- MECHOULAM, R. & HANUŠ, L. 2000. A historical overview of chemical research on cannabinoids. *Chemistry and Physics of Lipids*, 108: 1-13.
- MECHOULAM, R. & SHVO, Y. 1963. Hashish. I. The structure of cannabidiol. *Tetrahedron*, 19 (12): 2073-2078.

- MUNRO, S., THOMAS, K.L. & ABU-SHAAR, M. 1993. Molecular characterization of a peripheral receptor for cannabinoids. *Nature*, 365: 61–65.
- SALLÉS, J., MATO, S. & RENOBLES, G. 1998. Aspectos farmacognósticos y etnofarmacológicos de los productos derivados de cáñamo (*cannabis sativa*). En: J.J. Meana, & L. Pantoja. *Derivados del cannabis: ¿drogas o medicamentos? Avances en Farmacología de Drogodependencias*. págs. 15-39. Universidad de Deusto, Bilbao.
- SCHULTES, R.E., KLEIN, W.M., PLOWMAN, T. & LOCKWOOD, T.E. 1974. Cannabis: an example of taxonomic neglect. *Botanical Museum Leaflets, Harvard University*, 23: 337-367.
- SMALL, E. 2015. Evolution and classification of *Cannabis sativa* (Marijuana, Hemp) in relation to Human Utilization. *The Botanical Review*, 81: 189-294.
- SMALL, E & CRONQUIST, A. 1976. A practical and natural taxonomy for Cannabis. *TAXON*, 25 (4): 405-435.
- SYTSMAN, K.J., MORAWETZ, J., PIRES, J.C., NEPOKROEFF, M., CONTI, E., ZJHRA, M., HALL, J.C. & CHASE, M.W. 2002. Urticalean rosids: circumscription, rosid ancestry, and phylogenetics based on rbcL, trnL-F, and ndhF sequences. *American Journal of Botany*, 89 (9): 1531-1546.
- VONAPARTIS, E., AUBIN, M.P., SEGUIN, P., MUSTAFA, A.F. & CHARRON, J.B. 2015. Seed composition of ten industrial hemp cultivars approved for production in Canada. *Journal of Food Composition and Analysis*, 39: 8-12.
- WOOD, H.C. 1904. A study of *Apocynum cannabinum*. *Journal of the American Medical Association*, 43 (26): 1953-1957.
- YANG, M. Q., VAN VELZEN, R., BAKKER, F.T., SATTARIAN, A., LI, D.Z. & YI, T.S. 2013. Molecular phylogenetics and character evolution of Cannabaceae. *TAXON*, 62 (3): 473-485.