

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO *RUBUS* PRESENTES EN LA COLECCIÓN COLOMBIANA DE MORA

Espinosa Bayer Natalia¹; Medina Cano Clara Inés²; Lobo Arias Mario²

RESUMEN

La mora es un frutal andino, del género *Rubus*, con importancia actual creciente en Colombia. El desarrollo sostenible de la especie requiere del soporte de una colección amplia de materiales del taxón cultivado y la existencia de una colección de recursos genéticos de la entidad biológica y taxa relacionados. Tiene un conjunto de poblaciones locales, silvestres y cultivadas y algunas introducciones foráneas de diversas especies de *Rubus*, las cuales son conservadas por parte de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, entidad que tiene a cargo el Sistema de Bancos de Germoplasma de la Nación Colombiana para la Alimentación y la Agricultura. Este conjunto germoplásmico debe apoyar los sistemas productivos, mediante procesos de conocimiento de la diversidad inter e intraespecífica disponible. El primer paso es determinar y categorizar las especies presentes en el conjunto mencionado, para lo cual se seleccionaron accesiones morfológicamente contrastantes, con toma de material para su identificación en el Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional (Sede Bogotá). Se logró determinar la presencia de cinco taxa diferentes en la metapoblación objeto del estudio: *R. macrocarpus* (sin. *R. nubigenus*), *R. niveus*, *R. urticifolius*, *R. glaucus* y *R. floribundus*, mediante el empleo de claves taxonómicas, ejemplares de referencia para tal fin y el apoyo de expertos en el área. Esto permitirá diseñar una búsqueda de entidades biológicas del género reportadas en el país, no presentes en el sistema de mantenimiento, para procesos de colecta, conservación y utilización.

PALABRAS CLAVE: Recursos genéticos, sistemática, herbarios, morfología.

INTRODUCCIÓN

Focke (1910, 1914, citado por Romoleroux, 1996), trabajó en la taxonomía del género *Rubus*. El autor estableció 12 subgéneros con 429 especies, de los cuales, los tres subgéneros más importantes, por el número y relevancia de las especies agrupadas, fueron: *Rubus*, *Idaeobatus* y *Malachobatus* con 132, 117 y 115 taxa, respectivamente. Diversos trabajos taxonómicos posteriores señalan a *Rubus* como uno de los géneros de plantas más complejos, debido a la ocurrencia de hibridación entre especies relacionadas y aun entre subgéneros, a la poliploidía y a la presencia de pseudogamia (Alice y Campbell, 1999; Antonius-Klemola, 1999; Nybom y Kraft, 1995; Weber, 1996).

1 Laboratorio de Genética Molecular Vegetal, Centro de Biotecnología y Bioindustria (CBB), CORPOICA, Km. 14 vía Mosquera, Cundinamarca.

2 Centro de Investigación (C.I.) La Selva, CORPOICA, Rionegro, Antioquia.

Autor de correspondencia: Mario Lobo Arias, Ph.D. Genética, e-mail: mlobo@corpoica.org.co

La permanencia o separación del receptáculo de las drupeolas, al cosechar el fruto, se ha utilizado para diferenciar los subgéneros *Rubus* e *Idaeobatus*, que corresponden a nivel hortícola, a las zarzamoras o moras y a las frambuesas, respectivamente (Clark *et al.*, 2007). Sin embargo, Clark *et al.* (2007), señalan que, aun cuando esta diferenciación es de gran utilidad en Europa y Norteamérica, las especies de *Rubus* presentes en Centro y Suramérica exhiben atributos de los dos tipos hortícolas, por lo cual la mencionada diferenciación carece de aplicabilidad en las especies latinoamericanas.

El apoyo de las técnicas moleculares, en particular ITSs (“*Internal transcribed spacer region sequences*”), a los estudios morfológicos y citológicos, empleados en taxonomía y filogenia, han evidenciado que el género *Rubus* en conjunto y 10 de los 12 subgéneros establecidos por Focke, no soportan tratamiento monofilético (Alice, 2002; Alice y Campbell, 1999). En el contexto anterior, el subgénero *Orobatus*, exclusivo de América Latina, admitió monofilia, tal cual fue establecido por Focke y el subgénero *Rubus* es monofilético al incluir *R. glaucus* Benth. (subg. *Idaeobatus*) y *R. alpinus* Macfad. (subg. *Lampobatus*) y excluir a *R. ursinus* Cham. et. Schldl. Este resultado indica la necesidad de revisar la taxonomía del género *Rubus* (Alice, 2002; Alice and Campbell, 1999; Ballington *et al.*, 1993).

En los Andes ecuatorianos se han encontrado, en mayor proporción, especies de los subgéneros *Orobatus* y *Rubus*, entre las cuales se destaca en el subgénero *Orobatus*, la entidad biológica *R. macrocarpus* Benth o *R. nubigenus* H.B.K., conocida en Colombia como Morón (Popenoe, 1920; Rivera *et al.*, 1997). Esta se distribuye en zonas ecológicas entre los 2600 y los 3400 msnm. El taxón se distingue por el color rojo a vino del fruto, un sabor ligeramente ácido al madurar y el gran tamaño de sus bayas (2.5 x 5 cm), característica, esta última, que dio origen a su nombre (Ballington *et al.*, 1993; Popenoe *et al.*, 1989; Popenoe, 1920; Thompson, 1997).

Otra especie del subgénero *Rubus* es *R. urticifolius* Poir., conocida como Mora de Piedra, la cual se reconoce porque la planta está cubierta completamente por tricomas glandulares rojizos (Ballington *et al.*, 1993; Rivera *et al.*, 1997; Romoleroux, 1996).

Por su parte, *R. glaucus* Benth es un taxón que generó controversia sobre el subgénero al cual pertenecía (*Rubus* o *Idaeobatus*), por su morfología, debido a que combina atributos de crecimiento y follaje (tallos y hojas) de frambuesa y características del fruto, como la permanencia del receptáculo en el fruto maduro, asociadas a la zarzamora; elementos que en forma conjunta con una probable reproducción apomíctica, han hecho que se considere como un posible híbrido intersubgenérico (*Rubus* x *Idaeobatus*) o un anfidiplóide fértil (Ballington *et al.*, 1993; Popenoe *et al.*, 1989; Popenoe, 1921; Thompson, 1997). Los resultados obtenidos con marcadores ITS, indican que *R. glaucus* pertenece al subgénero *Rubus* (Alice, 2002; Alice y Campbell, 1999; Ballington *et al.*, 1993; Popenoe *et al.*, 1989; Popenoe, 1921; Thompson, 1997).

Del subgénero *Idaeobatus* se encuentra *R. niveus* Wall., conocida como frambuesa, la cual es una especie introducida, proveniente de Asia continental e Indonesia que crece asilvestrada y se caracteriza por su hojas imparipinnadas (Ballington *et al.*, 1993; Rivera *et al.*, 1997; Romoleroux, 1996).

En Colombia, Rivera *et al.* (1997), adelantaron un estudio sobre la distribución y ecología de especies *Rubus* silvestres en la cuenca del río El Palmar en Ubaque, Cundinamarca, en un área de estudio comprendida entre los 1500 y 3600 msnm, donde se reportó la presencia de 10 taxa silvestres del género, las cuales representan aproximadamente el 50% de las reportadas en el país. Los autores reportaron la presencia de *R. acanthophyllus*, *R. compactus*, *R. floribundus* y *R. macrocarpus* restringidas a la zona de páramo entre los 2800 y los 3600 msnm, en tanto que registraron una amplia distribución, entre los 1500 a los 3000 msnm, de los taxa *R. bogotensis*, *R. glaucus*, *R. megalococcus* y *R. urticaefolius*, en el Bosque Andino y Subandino (1500 a 3000 msnm). Por su parte, el taxón *R. porphyromallus*, exhibió una población reducida a 2700 msnm y los investigadores hallaron, creciendo

en forma espontánea, la especie introducida *R. idaeus* (Rivera *et al.*, 1997). Las especies en estudio se relacionan con hábitats intervenidos por el hombre, ya que se encuentran en bosques y matorrales secundarios, cercas de piedra o linderos, bordes de carreteras y lotes abandonados.

Aguilar (2006), informó que en Colombia se cultivan diversas especies del género *Rubus*, aparte de *R. glaucus* Benth, el taxa más importante, se encuentran *R. bogotensis* HBK, sembrada en altitudes entre los 1700 y los 3700 msnm; *R. giganteus* o *macrocarpus* Benth, entre los 2600 y los 3400 msnm; *R. megalococcus* Focke, entre los 2300 y los 2700 msnm y *R. nubigeus* (sin. *R. macrocarpus*, Romoleroux, 1996), entre los 2600 y los 3100 msnm.

El Sistema de Bancos de Germoplasma de la Nación Colombiana, a cargo de CORPOICA, posee una colección de *Rubus*, la cual incluye actualmente poblaciones cultivadas y espontáneas, colectadas en diversas zonas del país y algunas introducciones de otras áreas del mundo. Esta se ha conformado para conservar la variabilidad del género y promover su utilización, en sistemas productivos, mediante la realización de procesos de valor agregado de diversa índole, los cuales parten de la identificación de las especies presentes. Por ello, se realizó el estudio actual, tendiente a categorizar sistemáticamente los demes presentes en la metapoblación en mantenimiento. Las poblaciones cultivadas de esta metapoblación fueron evaluadas participativamente con agricultores en Silvania

MATERIALES Y MÉTODOS

En forma previa al trabajo de categorización de las especies, presentes en la Colección de Mora de la Nación Colombiana, se realizó una visita al Herbario Nacional Colombiano del Instituto de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, con el fin de conocer los atributos presentes en las especies del género *Rubus*, con las características particulares de cada una y con las muestras utilizadas en la determinación taxonómica de especies.

De la colección de campo, *ex situ* de poblaciones de *Rubus* conservada en el C.I. “La Selva”, por CORPOICA en Rionegro (Antioquia), se seleccionó al azar la accesión Sara 4 de aquellas que mostraron características típicas de la especie *R. glaucus*. Además, se incluyeron los demes que exhibieron particularidades morfológicas distintas a *R. glaucus*: ILS 2187, ILS 1817, ILS 1865, “Sin Espinas”, “Frutilla”, “La Macha” y “Morón”, para un total de ocho entradas. De las anteriores, se tomaron muestras de órganos vegetativos (tallos y hojas) y reproductivos (flores y frutos) de un individuo por accesión, con prensado y secado de las muestras, para su transporte e identificación en el precitado Herbario.

Para el proceso de identificación taxonómica de las muestras, se contó con la asesoría del MSc Juan Carlos Granados, curador del Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Esta se realizó con la utilización de la clave de especies de *Rubus*, compendiada en la serie Flora del Ecuador (Romoleroux, 1996), mediante examen de las muestras con estereoscopio, con el fin de apreciar las características diferenciales de taxa, como son el indumento en hojas, tallos y flores, entre otras.

Adicionalmente, las muestras fueron revisadas por el profesor Edgar Linares, del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, experto en el género *Rubus*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las ocho accesiones analizadas, se encontraron cinco especies diferentes, las cuales se relacionan en la Tabla 1. La accesión “La Macha”, exhibió características del taxón cultivado *R. glaucus*, tales como flores de pétalos blancos lanceolados y cerosidad en el tallo, así como caracteres de

especies silvestres, correspondientes a hojas trifoliadas y pentafoiliadas y presencia de aguijones pronunciados. Además de estos elementos, observados en laboratorio, en campo fue evidente la ausencia de formación de frutos o el aborto temprano de estos, en todas las plantas de dicha población. Lo anterior, condujo a concluir, en principio, que este material puede ser producto de un evento de hibridación entre *R. glaucus* y una especie silvestre no determinada. Al respecto, en el género *Rubus*, los cruzamientos naturales interespecíficos e intersubgenéricos son frecuentemente reportados (Alice and Campbell, 1999; Nybom, 1995). Con la asesoría del profesor Edgar Linares se clasificó la accesión mencionada, en principio, como *R. glaucus*, Tabla 1, lo cual amerita, un estudio posterior para elucidar si la desviación morfológica de los atributos de ésta es producto de hibridación interespecífica o de variabilidad genética dentro del taxón.

Igualmente, el material llamado: 'Sin Espinas' fue categorizado como *R. glaucus*, ya que todas sus estructuras vegetativas y reproductivas coinciden con la descripción de esta especie, exceptuando la presencia de aguijones, los cuales han sido reemplazados por rudimentos de aguijón. Ésta modificación constituye una ventaja a nivel de manejo agronómico, pues se facilita la realización de las diferentes labores en campo.

Las otras especies, ubicadas en los materiales objeto de identificación, exhiben los siguientes atributos:

R. macrocarpus Benth o *R. nubigenus* H.B.K.

Estípulas ovadas, hojas trifoliadas, inflorescencias laxas con más de 4 flores, envés tomentoso o viloso. De acuerdo con Romoleroux (1996), el taxón exhibe tallos tipo terete, tomentosos a glabrescentes, usualmente glandulares estipitados, con aguijones curvos, que se estrechan de la base hacia la punta, con 1 a 3 mm de longitud; las estípulas son ovatas a auriculadas y subcoriáceas; las hojuelas son acartonadas a coráceas con 7 a 11 pares de venas secundarias, una base redondeada a cuneada y ápice redondeado a agudo, con márgenes serrulados a dentados. Las inflorescencias son cimbras compuestas de 8 a 16 cm de longitud con 8 a 20 flores que tienen 20 a 30 mm de diámetro, con sépalos que exhiben ápice agudo o acuminado; los pétalos son magenta o púrpura y los carpelos tomentosos; los frutos tienen forma ovoide-globosa, con sépalos reflexos, exhibiendo 40 a 60 drupeolas por receptáculo y color vino tinto a negro (Figura 1).

R. niveus Thumb, De Rubo.

Estípulas filiformes, hojas imparipinadas 5-7 foliolos; drupeolas que se separan del receptáculo y frutos rojos. Al respecto, Romoleroux (1996), señala que éste es un arbusto suberecto de 2 m de alto, con tallos terete, glabros, pruinosos, con aguijones que se estrechan a partir de una base amplia, de 7 a 10 mm de anchos, derechos o ligeramente curvos. Las estípulas son lanceoladas, glabrescentes; los pecíolos son espinosos; las hojas imparipinadas, con 5 a 7 foliolos; las hojuelas son ovatas a ligeramente rómbicas, subcoriáceas, con 9 a 11 pares de venas secundarias; las ramas florales son pilosas con pequeñas espinas, las inflorescencias exhiben entre 20 y 50 flores, con pedicelos de 5 a 10 mm de longitud y acículas; los frutos son ovoide-globosos, con presencia de pétalos reflexos y 50 a 80 drupeolas por receptáculo, de color rosa a profundamente rosadas (Figura 2).

R. urticifolius Poir.

Glándulas sésiles esparcidas en el tallo; más de 30 flores por inflorescencia, hojas pentafoiliadas, sin glándulas, carpelos pilosos en el ápice. Sobre la especie Romoleroux (1996), informa

que es un arbusto rastrero de 2 a 3 m de alto; cubierto de pelos de color rojizo; tallos angulosos, que exhiben una alta densidad de aguijones curvos, que se estrechan de la base al ápice; estípulas subulatas o filiformes, tomentosas a glabrescentes, pecíolos armados, pilosos; hojas con 5 folíolos, cuyas hojuelas son ovatas o elípticas, acartonadas, con base redondeada, ápice agudo-acuminado, margen serrado, envés tomentoso en las venas, haz ligeramente piloso, tomentoso en las venas. Las inflorescencias son panículas piramidales con 50 a 150 flores y gran ramificación. Las flores presentan sépalos ovatos o lanceolados, ápice apiculado o acuminado, con pétalos ampliamente obovatos, de color rosado o rosado claro. Los frutos son ovoides a globosos, con sépalos ascendentes y 30 a 50 drupeolas por receptáculo, glabros y de color rojo a negro (Figura 3).

***R. glaucus* Benth.**

Estípulas filiformes, hojas trifolioladas, drupeólas permanecen adheridas al receptáculo, menos de 30 flores por inflorescencia, tallos glabros, frutos con más de 50 drupeolas por receptáculo. Romoleroux (1996). Reporta que *R. glaucus* presenta tallos trepadores teretes, glabros, con aguijones que se estrechan de la base al ápice; la planta exhibe estípulas lineares acartonadas, glabras. Las hojas son trifoliadas, con hojuelas ovato-lanceoladas, subcoriáceas, con 10 a 13 pares de venas secundarias, base redondeada o ligeramente truncada, ápice acuminado y margen biserrado. El envés es lanoso de color blanquecino y el haz glabro; las inflorescencias son cimas compuestas con 15 a 22 flores que exhiben sépalos deltados, ápice acuminado a filiforme, pétalos obovatos blancos y carpelos pilosos. Los frutos son ovoides a globosos, con sépalos reflexos y 70 a 100 drupeolas por receptáculo, de color rojo a negro (Figura 4).

***R. floribundus* H.B.K.**

Estípulas filiformes, drupeolas adheridas al receptáculo, más de 40 flores por inflorescencia, hojas pentafolioladas, tallos con glándulas dispersas estipitadas, pecíolo no pulvinulado, base de los folíolos redondeado. Tallos y ramas sin glándulas, envés pubescente, tallos tomentosos, folíolos con 10 a 12 pares de venas secundarias, margen serrado. Romoleroux (1996), señala que el taxón exhibe tallos trepadores, angulosos-tomentosos a glabrescentes, a menudo con glándulas dispersas sésiles o subsésiles; exhibiendo aguijones curvos que se estrechan de la base al ápice. Las estípulas son lanceoladas, acartonadas, tomentosas o glabrescentes. Los pecíolos tienen aguijones y son tomentosos a glabrescentes; las hojas tienen 5 folíolos, con hojuelas ovato-elípticas, acartonadas, ápice agudo, margen aserrado, envés veloso o piloso, tomentoso en las venas y haz piloso; inflorescencias con 30 a 80 flores, en algunas oportunidades con una rama terminal simosa, pedicelos tomentoso-velosos, a menudo con glándulas sésiles o subsésiles; flores con sépalos ovatos, ápice subapiculado o acuminado, pétalos blancos o rosado-claros, carpelos glabros o ligeramente pilosos en el ápice; frutos ovoide-globosos, con sépalos ascendentes, con presencia de 40 a 50 drupeolas por receptáculo, glabras o glabrescentes, de color negro (Figura 5).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio realizado permitió determinar la presencia de materiales de cinco especies del género *Rubus* en el Sistema de Bancos de la Nación Colombiana a cargo de CORPOICA, de las aproximadamente veinte especies, presentes en el país.

En la colección hay ejemplares de los taxa: *R. macrocarpus* (sin: *R. nubigenus*), *R. niveus*, *R. urticifolius*, *R. glaucus* y *R. floribundus*.

Esto indica la posibilidad de emplear, no sólo el material de la especie más sembrada: *R. glaucus*, sino también de taxa relacionados, lo cual se favorece por la posibilidad de hibridación interespecífica, la cual ha sido reportada en forma espontánea en el género, posibilidad que hay que determinar en cada cruzamiento entre el taxón cultivado y los relacionados.

El conocimiento de los taxa, presentes en la colección, permite desarrollar una estrategia de colecta de aquellos reportados en Colombia, no presentes en el sistema de conservación.

AGRADECIMIENTOS

Al Curador del Herbario de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, M. Sc. Juan Carlos Granados y al Profesor Edgar Linares, del Instituto de Ciencias Naturales del mismo centro docente, por su apoyo, constante y decisivo, en el proceso de clasificación taxonómica de los materiales de *Rubus*.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, S.B. 2006. Caracterización molecular de *Rubus* spp., en el eje cafetero-Colombia. Tesis Magister en Ciencias, Biología Vegetal. Universidad del Quindío, Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad de Caldas. 132p.
- Alice, L.A. 2002. Evolutionary relationships in *Rubus* (Rosaceae) based on molecular data. *Acta Horticulturae* (ISHS). **585**: 79-83.
- Alice, L.A., Campbell, C.S., 1999. Phylogeny of *Rubus* (Rosaceae) based on nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer region sequences. *American Journal of Botany*. **86**: 81-97.
- Antonius-Klemola, K., 1999. Molecular markers in *Rubus* (Rosaceae) research and breeding. *Journal of horticultural science and biotechnology*. **74**: 149-160.
- Ballington, J.R., J.L. Luteyn, M.M. Thompson, K. Romoleroux, R. Castillo. 1993. *Rubus* and vacciniaceous germplasm resources in the Andes of Ecuador. *Plant Genetic Resources Newsletter*. **93**: 9-15.
- Nybom, H., 1995. Evaluation of interspecific crossing experiments in facultatively apomictic blackberries (*Rubus* subgen. *Rubus*) using DNA fingerprinting. *Hereditas*. **122**: 57-65.
- Clark J.R., Stafne E.T., Hall H.K., Finn C.E. 2007. Blackberry Breeding and Genetics. In: *Plant Breeding Reviews*. J. Janick (Ed.), John Wiley & Sons, Inc. **29**: 19-144.
- Nybom, H., T. Kraft, 1995. Application of DNA fingerprinting to the taxonomy of European blackberry species. *Electrophoresis*. **16**: 1731-1735.
- Popenoe, H., S., King, J., León, L., Kalinowski, N., Viemeyer, M., Dafforn. 1989. Lost Crops of the Incas: Little-Known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation. En: N. R. C. Staff (ed.). National Academies Press, Washington. 409 p.
- Popenoe, W. 1921. The Andes berry. *Journal of Heredity*. **12**: 387-393.
- Popenoe, W., 1920. The colombian berry or giant blackberry of Colombia. *Journal of Heredity*. **11**: 195-202.
- Rivera, D., E. Linares, M.S. Carrizosa, C. Ramírez. 1997. Conservación de germoplasma de moras silvestres (*Rubus* spp.) de la cuenca del río El Palmar, municipio de Ubaque (Cundinamarca, Colombia). I: Distribución y ecología. *Plant Genetic Resources Newsletter*. **111**: 40-52.
- Romoleroux, K. 1996. Rosaceae. In: G. Harling and L. Anderson (eds.) *Flora del Ecuador*, vol. 56. University of Goteborg, Lund. pp. 169p.
- Thompson, M. 1997. Survey of chromosome numbers in *Rubus* (Rosacea: Rosoideae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*. **84**: 128-164.
- Weber, H.E. 1996. Former and modern taxonomy treatment of the apomictic *Rubus* complex. *Folia Geobotanica* **31**: 373-380.

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Especies identificadas en la Colección de *Rubus* de la Nación Colombiana, a cargo de CORPOICA

Especie	Accesión
<i>R. macrocarpus</i> , sin <i>R. Nubigenus</i>	Morón
<i>R. niveus</i>	Frutilla
<i>R. urticifolius</i>	ILS 1865
<i>R. glaucus</i>	Sara 4, Sin Espinas, La Macha
<i>R. floribundus</i>	ILS 2187, ILS 1817



Figura 1. *R. macrocarpus* Benth o *R. nubigenus* H.B.K. Hoja, flor y fruto.



Figura 2. *R. niveus* Thumb, De Rubo. Hoja, flor y fruto.



Figura 3. *R. urticifolius* Poir. Hoja, flor y fruto.



Figura 4. *R. glaucus* Benth. Hoja y fruto.



Figura 5. *R. floribundus* HBK. Hoja y fruto.