

# Ericáceas con frutos comestibles en Colombia

## Ericaceae with edible fruits in Colombia

Néstor García  <sup>a</sup>, Elizabeth Gil-Archila <sup>b</sup>, Anyhye Bonilla <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

<sup>b</sup> Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

Recibido: 20 de junio, 2022

Aceptado: 28 de febrero, 2023

Publicado en línea: 1° de julio, 2023

**Citación del artículo:** García, N., Gil-Archila, E., y Bonilla, A. (2023). Ericáceas con frutos comestibles en Colombia. *Biota Colombiana*, 24(2), e1083.

<https://doi.org/10.21068/2539200X.1083>



### Resumen

Se presenta una revisión acerca de las especies colombianas de Ericaceae con frutos comestibles, con énfasis en su forma de uso, su propagación y su cultivo. Se registraron 25 especies en diez géneros, cuya mayor diversidad se concentra en *Cavendishia*, *Disterigma*, *Gaultheria* y *Vaccinium*. La mayoría de las especies se distribuyen en zonas medias y altas de las cordilleras Oriental y Central. Si bien lo más frecuente es el consumo directo y esporádico de sus frutos, para siete especies se reporta su procesamiento en productos derivados y solo tres de ellas han tenido algún nivel de comercio. Aunque los estudios sobre propagación y cultivo se concentran en *Vaccinium meridionale*, se registran estudios básicos de propagación en *Vaccinium floribundum*, *Macleania rupestris*, *Cavendishia bracteata*, *Disterigma alaternoides* y *Thibaudia floribunda*. No obstante, la mayoría de los frutos de las ericáceas colombianas se cosechan primordialmente de poblaciones silvestres. En la actualidad, no se conocen estudios detallados del efecto de la cosecha en las poblaciones naturales ni se cuenta con planes de manejo para su aprovechamiento.

**Palabras clave:** alimentos silvestres, bioeconomía, etnobotánica, plantas subutilizadas, propagación.

## Abstract

A review of the Colombian species of Ericaceae with edible fruits is presented, with emphasis on their use, propagation, and cultivation. Twenty-five species in ten genera were recorded, whose highest diversity is concentrated in *Cavendishia*, *Disterigma*, *Gaultheria*, and *Vaccinium*. Most of the species are distributed in the middle and upper areas of the Eastern and Central Andean Mountains. Although direct and sporadic fruit consumption is the most frequent, fruit processing into derived products was reported for seven species, and only three of them have had some level of trade. Although propagation and cultivation studies are concentrated on *Vaccinium meridionale*, basic propagation studies are recorded on *Vaccinium floribundum*, *Macleania rupestris*, *Cavendishia bracteata*, *Disterigma alaternoides*, and *Thibaudia floribunda*. However, most fruits of Colombian Ericaceae are primarily harvested from wild populations. Detailed studies of the effect of harvesting on natural populations are not currently known, nor are there management plans for their use.

**Keywords:** wild foods, bioeconomy, ethnobotany, underutilized plants, propagation.

## Introducción

Ericaceae es una familia de plantas cosmopolita que presenta alta diversidad de especies en los Andes del norte de Suramérica (Luteyn, 2002; Pedraza-Peñalosa et al., 2015). En Colombia, las ericáceas están representadas por 287 especies en 23 géneros, siendo los más ricos en especies *Cavendishia* y *Psammisia* con 69 y 50 especies, respectivamente (Pedraza-Peñalosa, 2023). Las ericáceas se reconocen como un elemento florístico típico de las formaciones vegetales de las zonas medias y altas de los Andes, donde su diversidad y abundancia puede llegar a ser muy amplia (Luteyn, 2002; Salinas y Betancur, 2005). El territorio colombiano es el área con mayor radiación de ericáceas en el Neotrópico (Luteyn, 2002), donde cerca del 60% de las especies son endémicas (Pedraza-Peñalosa et al., 2015, Pedraza-Peñalosa, 2023).

A nivel comercial, las ericáceas se destacan fundamentalmente por la variedad de especies ornamentales, así como por las especies productoras de frutos comestibles. Los llamados *cranberry* (*Vaccinium macrocarpon* Aiton), *blueberry* (varias especies de *Vaccinium*, entre ellas *Vaccinium corymbosum* L.) y *lingonberry* (*Vaccinium vitis-idaea* L.) son los tres cultivares de frutos de ericáceas de mayor importancia económica y que han sido domesticados en el último siglo (Debnath, 2006; Song y Hancock, 2011). Otras especies que han ganado interés debido a sus propiedades nutricionales y su frecuente consumo son el llamado *bilberry* (*Vaccinium myrtillus* L.) en Norteamérica, y el mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth) y el agraz (*Vaccinium meridionale* Sw.) en Suramérica (Sanjinés et al., 2006; Ligarreto, 2009; Schreckinger et al., 2010; Song y Hancock, 2011; Luteyn y Pedraza-Peñalosa, 2021). El enorme interés en todos estos frutos radica en que son considerados alimentos saludables (Kalt et al., 2007). Los frutos de algunas de estas especies de *Vaccinium* se reconocen entre los alimentos con mayor capacidad antioxidante (Kalt et al., 2007) por lo que han suscitado

gran interés en la prevención de enfermedades cardíacas y enfermedades degenerativas relacionadas con la edad, así como por su efecto sobre el tracto urinario y gastrointestinal (Kalt et al., 2007; Song y Hancock, 2011; Blumberg et al., 2013).

Tradicionalmente, los habitantes rurales de los Andes colombianos han consumido los frutos de numerosas especies de ericáceas, por lo general como golosinas ocasionales. En las crónicas de algunos viajeros que recorrieron los Andes, recopiladas magistralmente por Patiño (2002), se describe el consumo de diversas especies de *Cavendishia*, *Thibaudia*, *Macleania*, *Gaultheria* y *Vaccinium*. Existen reportes de la venta de algunos de sus frutos en mercados rurales y en las ciudades (Patiño 2002). Por ejemplo, en mercados de Bogotá se solían vender los frutos de *Cavendishia nitida* (Kunth) A.C.Sm. y de *Vaccinium floribundum* (Luteyn, 1983; Romero-Castañeda, 1991). Hoy en día, los frutos de *Vaccinium meridionale*, a veces mezclados con los frutos de *V. floribundum* (Cardozo et al., 2009), son los más comercializados en el país (Cardozo et al., 2009; Ligarreto, 2009). Así mismo, existe un comercio incipiente para los frutos de *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm., una especie ampliamente reconocida en la ruralidad de la Sabana de Bogotá y en otras regiones del país (Lagos-Burbano et al., 2010; Ortiz et al., 2021). El interés en Colombia por los frutos de las ericáceas ha crecido de gran manera debido al potencial que ofrecen algunas especies para el desarrollo de sistemas productivos en la región Andina, así como por sus propiedades antioxidantes, medicinales y nutricionales (Cardozo et al., 2009; Ligarreto, 2009; Lopera et al., 2013; González et al., 2017; Agudelo et al., 2018; Ortiz et al., 2021; Gil et al., 2022). Aunque a nivel del Neotrópico la especie más reconocida es *Vaccinium floribundum* (Luteyn y Pedraza-Peñalosa, 2021), en Colombia los mayores esfuerzos en investigación y desarrollo de un frutal nativo de Ericaceae se han centrado en *Vaccinium meridionale* (Ligarreto, 2009).

A pesar de estos avances, aún hoy en día el consumo de los frutos de las ericáceas nativas sigue siendo local y esporádico, y la investigación y el conocimiento sobre estas se encuentran dispersos en la literatura. Por lo anterior, la presente revisión tiene como propósito identificar las especies de Ericaceae que se han sido reportadas con frutos comestibles en Colombia y presentar un análisis del estado de conocimiento, especialmente en lo referente a su forma de uso, su propagación y su cultivo. Finalmente, ante estos resultados se ofrece una síntesis que identifica los principales vacíos de información y algunas estrategias para potenciar el uso de los frutos de las ericáceas en Colombia.

## Materiales y métodos

Para elaborar el listado de las especies de Ericaceae con frutos comestibles en Colombia se tomó como referencia la revisión de [López y García \(2021\)](#), en la cual ya se realizó una extensa revisión de literatura, así como de las colecciones del Herbario Nacional Colombiano (COL), el Herbario de la Universidad de Antioquia (HUA), el herbario de la Pontificia Universidad Javeriana (HPUJ) y el Herbario Amazónico Colombiano (COAH). El listado de especies se complementó con la revisión de las colecciones del Herbario Federico Meden Bogotá (FMB) del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Para la taxonomía y la distribución de las especies en Colombia se siguió lo referente a la familia Ericaceae en el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia ([Pedraza-Peñalosa, 2023](#)). La escritura de los nombres científicos se verificó con el Taxonomic Name Resolution Service v4.0 ([Boyle et al., 2013](#)).

Una vez depurado el listado de especies se procedió a realizar la revisión de literatura para cada una. Se consultaron las bases de datos Scopus, Science Direct y Google Scholar, empleando como palabras clave la combinación del nombre científico y los términos “uso”, “cosecha”, “propagación” y “cultivo”, tanto en español como inglés. No se aplicaron restricciones de año ni de país. Para la revisión, únicamente se consideraron referencias publicadas con datos primarios; solo en contadas excepciones se incluyeron trabajos de grado no publicados después de evaluar su pertinencia. En total, se consideraron 40 referencias: 27 artículos, 11 libros y 2 trabajos de grado.

## Resultados

Se registraron 25 especies de ericáceas con frutos comestibles en Colombia ([Tabla 1](#); [Figura 1](#)). Para el género *Cavendishia* se registraron seis especies, seguido de *Disterigma* (cuatro especies), *Gaultheria* y *Vaccinium*

(tres especies cada uno), *Plutarchia*, *Psammisia* y *Thibaudia* (dos especies cada uno), y *Gaylussacia*, *Macleania* y *Satyria* (una especie cada uno). Al ser las ericáceas un grupo característico de la región Andina, la mayoría de las especies se distribuyen en las zonas medias y altas de esta región, en un rango altitudinal aproximado de 1600 a 3500 m s. n. m. La mayor concentración de especies se encuentra en las cordilleras Oriental y Central, con la presencia de 23 y 21 especies, respectivamente. Siete especies crecen en la Sierra Nevada de Santa Marta, incluyendo las tres del género *Vaccinium*, y tres especies alcanzan las zonas bajas del piedemonte del Pacífico (*Cavendishia adenophora* Mansf., *Disterigma dumontii* Luteyn y *Thibaudia floribunda* Kunth). Algunas de las especies con distribución más amplia son *Gaultheria erecta* Vent., *Macleania rupestris*, *Vaccinium corymbodendron* Dunal, *Vaccinium floribundum* y *Vaccinium meridionale*, mientras que *Plutarchia guascensis* (Cuatrec.) A.C. Sm. y *Thibaudia grantii* A.C. Sm. tienen distribución restringida a la cordillera Oriental ([Tabla 1](#)).

Como es característico en la familia Ericaceae, prácticamente todas las especies registradas con frutos comestibles son arbustos terrestres, a veces escandentes o incluso pueden llegar a ser epífitos; solo *Thibaudia grantii* se ha reportado como una liana ([Pedraza-Peñalosa, 2023](#)). Respecto al tipo de fruto, 21 especies presentan fruto en baya, las tres especies del género *Gaultheria* tienen fruto en cápsula loculicida, y *Gaylussacia buxifolia* Kunth presenta fruto en drupa ([Tabla 1](#)).

Para todas las especies se ha reportado el consumo directo de los frutos, lo cual en la mayoría de los casos resulta esporádico; no obstante, para siete especies (*Cavendishia bracteata*, *Disterigma acuminatum* [Kunth] Nied., *Disterigma alaternoides* [Kunth] Nied., *Macleania rupestris*, *Thibaudia floribunda*, *Vaccinium floribundum* y *Vaccinium meridionale*) se ha reportado la transformación de los frutos para elaborar productos alimenticios como mermeladas, jugos, tortas, yogures o licores artesanales ([Cardozo et al., 2009](#); [Lagos-Burbano et al., 2010](#); [Torres et al., 2010](#); [López et al., 2016](#)).

Tabla 1. Diversidad de especies colombianas de Ericaceae con frutos comestibles.

Especie	Distribución	Tipo de fruto	Forma de consumo	Referencia
<i>Cavendishia adenophora</i> Mansf.	Endémica. Cordillera Central y Occidental y piedemonte del Pacífico, entre 500 y 2420 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	Luteyn, 1983
<i>Cavendishia bracteata</i> (J.St.Hil.) Hoerold	Región Andina, entre 1000 y 3820 m s. n. m.	Baya	Consumo directo, jugos, mermeladas, dulces	Luteyn, 1983; López et al., 2016
<i>Cavendishia divaricata</i> A.C.Sm.	Endémica. Macizo Colombiano y cordillera Oriental, entre 1200 y 2800 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	Luteyn, 1983
<i>Cavendishia guatapeensis</i> Mansf.	Endémica. Cordilleras Oriental, Central y Occidental, entre 1500 y 3150 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	Toro, 2012
<i>Cavendishia nitida</i> (Kunth) A.C.Sm.	Endémica. Cordilleras Oriental, Central y Occidental, entre 1300 y 3000 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	Luteyn, 1983
<i>Cavendishia pubescens</i> (Kunth) Hemsl.	Cordilleras Oriental, Central y Occidental, entre 1000 y 3000 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	Luteyn, 1983
<i>Disterigma acuminatum</i> (Kunth) Nied.	Región Andina, entre 2000 y 3700 m s. n. m.	Baya	Consumo directo, mermeladas	Lagos-Burbano et al., 2010
<i>Disterigma alaternoides</i> (Kunth) Nied.	Región Andina, entre 1500 y 3600 m s. n. m.	Baya	Consumo directo, mermeladas, pasteles	López et al., 2016
<i>Disterigma dumontii</i> Luteyn	Vertiente del Pacífico en Nariño, entre 300 y 1900 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	Salinas y Betancur, 2005
<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Nied.	Región Andina, entre 2500 y 4500 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	Idárraga et al., 2011
<i>Gaultheria erecta</i> Vent.	Región Andina y SNSM, entre 2000 y 3700 m s. n. m.	Cápsula loculicida	Consumo directo	Lagos-Burbano et al., 2009; López et al., 2016
<i>Gaultheria foliolosa</i> Benth.	Región Andina, entre 2400 y 3800 m s. n. m.	Cápsula loculicida	Consumo directo	Lagos-Burbano et al., 2010
<i>Gaultheria insipida</i> Benth.	Región Andina, entre 1800 y 3200 m s. n. m.	Cápsula loculicida	Consumo directo	Lagos-Burbano et al., 2010
<i>Gaylussacia buxifolia</i> Kunth	Cordilleras Oriental y Central y SNSM, entre 1990-3500 m s. n. m.	Drupa	Consumo directo	Romero-Castañeda, 1991
<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm.	Región Andina y SNSM, entre 2400 y 4100 m s. n. m.	Baya	Consumo directo, jugos, néctares, mermeladas, jaleas, dulces, uvas pasas, licores	Romero-Castañeda, 1991; Cardozo et al., 2009;

<i>Plutarchia guascensis</i> (Cuatrec.) A.C.Sm.	Endémica. Cordillera Oriental, entre 2800 y 4180 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	<a href="#">Romero-castañeda, 1991</a>
<i>Plutarchia monantha</i> A.C.Sm.	Endémica. Cordillera Central y Occidental, entre 2800 y 3700 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	COL63061
<i>Psammisia falcata</i> (Kunth) Klotzsch	Endémica. Cordillera Oriental y Central, entre 1800 y 3500 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	<a href="#">Ariza et al., 2010</a>
<i>Psammisia penduliflora</i> (Dunal) Klotzsch	Cordillera Oriental y SNSM, entre 1000 y 2800 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	<a href="#">Jiménez-Escobar, 2009</a>
<i>Satyria breviflora</i> Hoerold	Endémica. Macizo Colombiano y Cordilleras Oriental y Central, entre 1250 y 3300 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	<a href="#">Toro, 2012</a>
<i>Thibaudia floribunda</i> Kunth	Región Andina y piedemonte del Pacífico, entre 200 y 4180 m s. n. m.	Baya	Consumo directo, mermeladas, almíbares	<a href="#">Romero-Castañeda, 1991</a> ; <a href="#">Lagos-Burbano et al., 2010</a> ; <a href="#">López et al., 2016</a>
<i>Thibaudia grantii</i> A.C.Sm.	Endémica. Cordillera Oriental, entre 2800 y 3460 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	<a href="#">Romero-Castañeda, 1991</a>
<i>Vaccinium corymbodendron</i> Dunal	Región Andina y SNSM, entre 2000 y 3500 m s. n. m.	Baya	Consumo directo	<a href="#">Idárraga et al., 2011</a>
<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	Región Andina y SNSM, entre 1600 y 4600 m s. n. m.	Baya	Consumo directo, fruta deshidratada, néctares, mermeladas, pasteles, salsas, yogures, licores	<a href="#">Romero-Castañeda, 1991</a> ; <a href="#">Cardozo et al., 2009</a> ; <a href="#">Lagos-Burbano et al., 2010</a>
<i>Vaccinium meridionale</i> Sw.	Región Andina y SNSM, entre 1850 y 3800 m s. n. m.	Baya	Consumo directo, mermeladas, jaleas, dulces, confituras, pasteles, helados, yogures, licores	<a href="#">Romero-Castañeda, 1991</a> ; <a href="#">Cardozo et al., 2009</a> ; <a href="#">Toro, 2012</a>

**Figura 1.** Algunas especies de ericáceas colombianas productoras de frutos comestibles. a) *Cavendishia bracteata*; b) *Cavendishia nitida*; c) *Macleania rupestris*; d) *Plutarchia guascensis*; e) *Vaccinium floribundum*; f) *Vaccinium meridionale*; g) *Thibaudia grantii*.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)

Se registraron estudios relacionados con la propagación de seis de las especies de ericáceas con frutos comestibles (Tabla 2), la mayoría enfocados en propagación convencional por semillas o por estacas. Solo para *Vaccinium meridionale* se registraron estudios relacionados con los requerimientos edafológicos para su cultivo.

**Tabla 2.** Síntesis de la información sobre propagación y cultivo de las especies colombianas de Ericaceae con frutos comestibles.

Especie	Información sobre propagación y cultivo	Fuentes
<i>Vaccinium meridionale</i>	Requerimientos edafológicos para cultivo; propagación convencional e <i>in vitro</i> por semillas y por estacas	Valencia y Ramírez, 1993; Magnitskiy y Ligarreto, 2007; Castrillón et al., 2008; Ávila et al., 2009; Hernández et al., 2009; Muñoz et al., 2009; Rache y Pacheco, 2010; Lancheros, 2012; Castro et al., 2012; Castro-Restrepo y Álvarez-Guzmán, 2013; González et al., 2018; Suárez-Ballesteros et al., 2018
<i>Vaccinium floribundum</i>	Propagación convencional por semillas y por estacas	Torres et al., 2010; Magnitskiy et al., 2011; Noboa 2019
<i>Macleania rupestris</i>	Propagación convencional por semillas; propagación convencional e <i>in vitro</i> por estacas; propagación por acodos	Cardozo et al., 2009; Durán-Casas et al., 2013; Veloza et al., 2014; Gutiérrez y De la Cruz, 2019
<i>Cavendishia bracteata</i>	Propagación convencional por semillas y por estacas	López et al., 2017; Goñas et al., 2018
<i>Thibaudia floribunda</i>	Propagación convencional por estacas	López et al., 2017
<i>Disterigma alaternoides</i>	Propagación convencional por estacas	Magnitskiy et al., 2011

## Discusión

De las 25 especies de ericáceas reportadas con frutos comestibles en Colombia, el mayor desarrollo en investigación se concentra básicamente en una especie, *Vaccinium meridionale*. Otras especies que cuentan con estudios básicos de propagación en Colombia son *Vaccinium floribundum*, *Macleania rupestris*, *Cavendishia bracteata*, *Disterigma alaternoides* y *Thibaudia floribunda*. Es decir que para más del 70 % de las especies de ericáceas con frutos comestibles en Colombia prácticamente se cuenta solo con información etnobotánica sobre reportes de su consumo. Por mucho tiempo se ha mencionado la potencialidad de los arándanos neotropicales, no obstante, en Colombia no se evidencia un desarrollo agrotecnológico alrededor de los mismos, salvo para *V. meridionale*. Para esta especie se ha venido consolidando un paquete agrotecnológico que incluye información para su propagación por diferentes métodos, así como los requerimientos ambientales para su cultivo (Muñoz et al., 2009; Lancheros, 2012; González et al., 2018). De igual forma, se ha caracterizado su composición química y nutricional, su actividad biológica y se ha desarrollado una serie de estudios en torno a su transformación y manejo poscosecha (v.g. Lopera et al., 2013; Maldonado-Celis et al., 2014; Bravo et al., 2016; Espinosa-Moncada et al., 2018). En cuanto a las otras especies, es importante mencionar que, aunque *Vaccinium floribundum* ha recibido poca atención en Colombia, es uno de los arándanos neotropicales más reconocidos (Patiño, 2002; Sanjinés et al., 2006) y la investigación para su cultivo y aprovechamiento se ha desarrollado principalmente en Ecuador (Torres et al., 2010; Cobo et al., 2016; Noboa, 2019). También se ha enfatizado acerca de la gran potencialidad de *Macleania rupestris*, llegando a existir pequeños sistemas de aprovechamiento en Colombia, pero la investigación para el desarrollo de un paquete agrotecnológico de esta especie aún es incipiente. Las demás especies han sido objeto de estudios esporádicos.

### Aprovechamiento de poblaciones silvestres

A pesar de la existencia de algunos cultivos de *V. meridionale*, el aprovechamiento de los frutos de ericáceas colombianas sigue siendo eminentemente desde poblaciones silvestres. En la actualidad, no se conocen estudios detallados del efecto de la cosecha en las poblaciones naturales. Un estudio que evaluó la estructura y densidad de poblaciones de *V. meridionale* sometidas a extracción en el norte de Cundinamarca encontró que dichas poblaciones muestran evidencia de regeneración natural y que es probable que la extracción de los frutos no tenga un efecto significativo en el crecimiento de las poblaciones (Granados, 2013). No obstante, fenómenos como la ganadería y la extracción de ramas completas de la planta podrían afectar su

crecimiento y productividad (Granados, 2013). Aspectos como estos aún no han sido evaluados en la región ni en las áreas de aprovechamiento en Boyacá y Antioquia. Tampoco se conocen estudios poblacionales en las otras dos especies con algún nivel de comercio en el país, *Vaccinium floribundum* y *Macleania rupuestris*. Aunque el aprovechamiento de frutos puede ser sostenible (Ticktin, 2015), es importante considerar la capacidad productiva y los periodos fenológicos de las especies; estos aspectos prácticamente no han sido estudiados en las ericáceas colombianas. Otro aspecto poco o nada conocido es el efecto que tiene la cosecha sobre el papel ecológico de estas especies de ericáceas en los ecosistemas altoandinos, ya que sus frutos son fuente importante de alimentos para la fauna silvestre (Aguilar-Garavito y Torres, 2010).

Por otro lado, al ser especies silvestres, su aprovechamiento está regulado por la normativa ambiental del país. Según el Decreto 690 de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para el aprovechamiento comercial de plantas silvestres se podrá adquirir el derecho al manejo sostenible, lo cual implica, entre otros requisitos, allegar un estudio técnico. Si la autoridad ambiental cuenta con el protocolo de manejo sostenible aprobado para la especie de interés, no se requerirá de la presentación del estudio técnico. En la actualidad solo se cuenta con el protocolo correspondiente para *Vaccinium meridionale* en áreas de Boyacá (Caleño, 2020). Lo anterior indica que para otras iniciativas de aprovechamiento comercial de los frutos de ericáceas se requeriría de estudios que las sustenten. En todo caso, es evidente la necesidad de desarrollar estudios ecológicos para garantizar un aprovechamiento sostenible desde poblaciones silvestres y, por otro lado, incentivar los estudios tendientes a su introducción en sistema de cultivo disminuyendo la presión sobre las poblaciones silvestres. Justamente esta estrategia de intensificación es frecuente cuando un producto forestal no maderable tiene gran demanda en el mercado (Alexiades y Shanley, 2004). No obstante, las ericáceas pueden presentar algunas limitantes para su propagación efectiva y su introducción en cultivo que discutiremos a continuación.

### Propagación y cultivo

Se registraron estudios de propagación para seis especies, aunque la mayoría se han concentrado en la propagación de *Vaccinium meridionale*. La propagación por semillas se ha aplicado a tres especies: *Vaccinium meridionale*, *V. floribundum* y *Cavendishia bracteata*, registrando porcentajes de germinación muy variables. Como lo explica Suárez-Ballesteros et al. (2018) las diferencias en el porcentaje de germinación pueden estar relacionadas con el tipo de tratamiento utilizado para romper la latencia, el tiempo de monitorización, y las condiciones de luz y temperatura en las cuales se realizaron los

ensayos. Además, la propagación por semillas en estas especies de ericáceas puede presentar diversos problemas que aún no han sido estudiados detalladamente como su variación en tamaño, forma y porcentaje de germinación, así como su dependencia de la luz para la germinación o la existencia de condiciones de latencia (Castrillón et al., 2008).

El uso de estacas muestra bastante potencial para la propagación de las especies de ericáceas; se han realizado ensayos con esta técnica en seis de las especies (*Vaccinium meridionale*, *Vaccinium floribundum*, *Disterigma alaternoides*, *Cavendishia bracteata*, *Thibaudia floribunda*, *Macleania rupestris*) mostrando porcentajes de enraizamiento también muy variables. Algunas tendencias generales indican que se obtienen mejores porcentajes de enraizamiento cuando se emplean estacas de tallos jóvenes, junto con la adición de 200-400 mg.L<sup>-1</sup> de ANA o de AIB. No obstante, según Rache y Pacheco (2010), se podría suprimir el uso de auxinas para inducir rizogénesis en *Vaccinium meridionale* bajo condiciones de ensayos *ex vitro*. También en *Thibaudia floribunda* los mejores porcentajes de enraizamiento se obtuvieron sin el empleo auxinas (López et al., 2017). Por otro lado, en cuanto al sustrato para la propagación, se han encontrado resultados positivos con el uso de tierra del sitio de origen (Noboa, 2019); así mismo, se ha reportado que la presencia de micorrizas en el sustrato incrementa la viabilidad de las estacas de *V. meridionale*, pero reduce el porcentaje de enraizamiento y el número y longitud de las raíces (Ávila et al., 2009). También se ha registrado que la formación de micorrizas puede promover el crecimiento de las plántulas de esta especie (Lancheros, 2012). A pesar de estos resultados, aún es escasa la información disponible acerca del papel de las micorrizas en el desarrollo de las especies de ericáceas colombianas. En general se conoce que las ericáceas tienen asociaciones obligatorias con hongos formadores de micorrizas que mejoran la nutrición de las plantas e incrementan la tolerancia al estrés (Yang et al., 2002; Cairney y Meharg, 2003; Setaro et al., 2006), por lo cual estimular la investigación en este tema resulta relevante especialmente para las especies más aprovechadas y con potencial para introducir en cultivo.

En relación con la propagación por acodos, se registraron solo dos estudios, uno con *Macleania rupestris* y otro en *Vaccinium meridionale*; en ambos casos se reportan buenos resultados con el uso de promotores de crecimiento que promueven la aparición y desarrollo de raíces (Durán-Casas et al., 2013; Ligarreto-Moreno et al., 2013). Esta técnica resulta especialmente relevante para la propagación en las áreas de aprovechamiento, ya que permite multiplicar material con pocos requerimientos y bajos costos para los campesinos (Ligarreto-Moreno et al., 2013).

## Requerimientos ambientales

La caracterización de los requerimientos ambientales y las condiciones adecuadas para el cultivo de las ericáceas productoras de frutos comestibles ha sido uno de los aspectos menos estudiado; solo se registraron tres estudios realizados con la especie *Vaccinium meridionale* (Muñoz et al., 2009; Lancheros, 2012; González et al., 2018). Las condiciones de los suelos en las que crece *V. meridionale* se pueden considerar deficientes para muchos cultivos (Muñoz et al., 2009), por lo que el manejo de esta especie podría ser una alternativa para aprovechar áreas poco productivas de las zonas altoandinas. No obstante, aún se requieren estudios del comportamiento de *V. meridionale* en sistemas de cultivo, ya que, como lo enfatizan Muñoz et al. (2009), la investigación se realizó sobre poblaciones silvestres. Justamente, Oliveira et al. (2012) han enfatizado que una limitante para potenciar el uso de los frutos nativos es la carencia de estudios agronómicos detallados, con lo cual se puede incrementar la productividad y la disponibilidad en el mercado. La carencia de estudios agronómicos detallados no solo es una tendencia en las ericáceas, sino que en general en los frutos silvestres colombianos se ha documentado que menos del 20 % de las especies tienen este tipo de estudios (López y García, 2021).

## Agradecimientos

Agradecemos al personal del Herbario Federico Meden Bogotá (FMB), del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt por permitir el acceso a las colecciones. Este trabajo fue financiado por la Pontificia Universidad Javeriana [PPTA8374].

## Referencias

- Aguilar-Garavito, M., y Torres, S. (2010). *Protocolo de uso y aprovechamiento de la uva de anís*, *Cavendishia bracteata* (Ruiz y Pavón ex Jaime Saint. Hillaire) Hoerold, en matorrales andinos del Altiplano Cundiboyacense. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/2317>
- Agudelo, C. D., Ceballos, N., Gómez-García, A., y Maldonado-Celis, M. (2018). Andean berry (*Vaccinium meridionale* Swartz) juice improves plasma antioxidant capacity and IL-6 levels in healthy people with dietary risk factors for colorectal cancer. *Journal of Berry Research*, 8, 251–261. <https://doi.org/10.3233/JBR-180312>
- Alexiades, M. N., y Shanley, P. (Eds.). (2004). *Productos forestales, medios de subsistencia y conservación: estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables: Vol. 3 América Latina*. CIFOR.
- Ariza, W., Huertas, C., Hernández, A., Gelvez, J., González, J., y López, L. (2010). Caracterización y usos tradicionales de Productos Forestales no Maderables (PFNM) en el corredor de conservación Guantiva-La Rusia-Iguaque. *Colombia Forestal*, 13(1), 117–140. <https://doi.org/10.14483/issn.2256-201X>
- Ávila, R., Orozco, J., Ligarreto, G., Magnitskiy, S., y Rodríguez, A. (2009). Influence of mycorrhizal fungi on the rooting of stem and stolon cuttings of the Colombian blueberry (*Vaccinium meridionale* Swartz). *International Journal of Fruit Science*, 9, 372–384. <https://doi.org/10.1080/15538360903378575>
- Blumberg, J. B., Camesano, T. A., Cassidy, A., Kris-Etherton, P., Howell, A., Manach, C., Ostertag, L. M., Sies, H., Skulas-Ray, A., y Vita, J. A. (2013). Cranberries and their bioactive constituents in human health. *Advances in Nutrition*, 4, 618–632. <https://doi:10.3945/an.113.004473>
- Boyle, B., Hopkins, N., Lu, Z., Raygoza, J. A., Mozzherin, D., Rees, T., Matasci, N., Narro, M. L., Piel, W. H., McKay, S. J., Lowry, S., Freeland, C., Peet, R. K., y Enquist, B. J. (2013). The taxonomic name resolution service: an online tool for automated standardization of plant names. *BMC Bioinformatics*, 14, 16. <https://doi.org/10.1186/1471-2105-14-16>
- Bravo, K., Alzate F., y Osorio E. (2016). Fruits of selected wild and cultivated Andean plants as sources of potential compounds with antioxidant and anti-aging activity. *Industrial Crops and Products*, 85, 341–352. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.12.074>
- Cairney, J. W. G., y Meharg A. A. (2003). Ericoid mycorrhiza: A partnership that exploits harsh edaphic conditions. *European Journal of Soil Science*, 54, 735–740.
- Caleño, B. L. (2020). *Protocolo de aprovechamiento y manejo sostenible de los frutos de agraz* (*Vaccinium meridionale* Sw.) en bosques altoandinos de Ráquira, Boyacá. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/35669>
- Cardozo, E. H., Córdoba, S. L., González, J. D., Guzmán, J. R., Lancheros, H. O., Mesa, L. I., Pacheco, R. A., Pérez, B. A., Ramos, F. A., Torres, M. A., y Zúñiga, P. T. (2009). *Especies útiles en la región Andina de Colombia* (Tomo 2). Jardín Botánico de Bogotá.
- Castrillón, J. C., Carvajal, E., Ligarreto, G., y Magnitskiy S. (2008). El efecto de auxinas sobre el enraizamiento

- de las estacas de agraz (*Vaccinium meridionale* Swartz) en diferentes sustratos. *Agronomía Colombiana*, 26(1), 16–22.
- Castro, C., Olarte, Y., Rache, L. y Pacheco, J. (2012). Development of a germination protocol for blueberry seeds (*Vaccinium meridionale* Swartz). *Agronomía Colombiana*, 30(2), 196-203.
- Castro-Restrepo, D., y Álvarez-Guzmán J. A. (2013). Micropropagación clonal de tres genotipos mortiño, *Vaccinium meridionale* Sw., por proliferación de yemas axilares. *Actualidades Biológicas*, 35(99), 135-144.
- Cobo, M. M., Gutiérrez, B., Torres, A. F., y Torres, M. (2016). Preliminary analysis of the genetic diversity and population structure of mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth). *Biochemical Systematics and Ecology*, 64, 14–21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bse.2015.11.008>
- Debnath, S. C. (2006). Propagation of *Vaccinium* in vitro: A Review. *International Journal of Fruit Science*, 6(2), 47–71.
- Durán-Casas, S., Veloza-Suan, C., Magnitskiy, S., y Lancho, O. (2013). Evaluation of uva camarona (*Macleania rupestris* Kunth A.C. Smith) propagation with air layering. *Agronomía Colombiana*, 31(1), 18-26.
- Espinosa-Moncada, J., Marín-Echeverri, C., Galvis-Pérez, Y., Ciro-Gómez, G., Aristizábal, J. C., Blesso Ch., Fernández, M. L., y Barona-Acevedo, J. (2018). Evaluation of agraz consumption on adipocytokines, inflammation, and oxidative stress markers in women with metabolic syndrome. *Nutrients*, 10, 1639. <https://doi:10.3390/nu10111639>
- Gil Archila, E., Rojas-Bautista, F., García, N., y Carvajal Vásquez, J. A. (2022). A promising blueberry from Colombia: antioxidant activity, nutritional and phytochemical composition of *Cavendishia nitida* (Kunth) A.C.Sm. *Heliyon*, 8(5): e09448. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09448>
- González, M., Samudio, I., Sequeda-Castañeda, L. G., Celis, C., Iglesias J., y Morales, L. (2017). Cytotoxic and antioxidant capacity of extracts from *Vaccinium meridionale* Swartz (Ericaceae) in transformed leukemic cell lines. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 7(3), 24-30. <https://doi:10.7324/JAPS.2017.70305>
- González, L. K., Rugeles, L. N., y Magnitskiy, S. (2018). Effect of different sources of nitrogen on the vegetative growth of Andean blueberry (*Vaccinium meridionale* Swartz). *Agronomía Colombiana*, 36(1), 58-67. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v36n1.69304>
- Goñas, M., Juárez, L., Arce, M., y Leiva, S. (2018). Efecto de tipos y dosis de sustratos en la propagación sexual y asexual de mozgal (*Cavendishia bracteata* (Ruiz y Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold) bajo condiciones de vivero, en Pomacochas, provincia de Bongará, Amazonas. *Revista de Investigación Agroproducción Sustentable*, 2(1), 65-71. <https://doi.org/10.25127/APS.20181.386>
- Granados, D. (2013). Evaluación del estado de conservación de las poblaciones de *Vaccinium meridionale* Swartz (Ericaceae) ubicadas en el nororiente del Departamento de Cundinamarca [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/11899>
- Gutiérrez, A. O., y De la Cruz, Y. (2019). Multiplicación in vitro de *Macleania rupestris* (Kunth) A.C.Sm. (Ericaceae). *Bioteología Vegetal*, 19(4), 265-275.
- Hernández, M., Lobo, M., Medina, C., Cartagena, J., y Delgado, O. (2009). Comportamiento de la germinación y categorización de la latencia en semillas de mortiño (*Vaccinium meridionale* Swartz). *Agronomía Colombiana*, 27(1), 15-23.
- Hernández, M., Lobo, M., Medina, C., y Cartagena, J. (2012). Andean blueberry (*Vaccinium meridionale* Swartz) seed storage behavior characterization under low temperature conservation. *Revista Facultad Nacional Agronomía Medellín*, 65(2), 6627-6635.
- Idárraga, A., Ortiz, R. del C., Callejas, R., y Merello, M. C. (Eds.). (2011). *Flora de Antioquia. Catálogo de las plantas vasculares: Vol. II. Programa Expedición Antioquia-2103*. Universidad de Antioquia, Missouri Botanical Garden y Oficina de Planeación Departamental de la Gobernación de Antioquia.
- Jiménez-Escobar, N. D., Estupiñán-González, A. C., Sánchez-Gómez, N., y Garzón C. (2009). Etnobotánica de la media montaña de la Serranía del Perijá. En J. O. Rangel-Ch. (Ed.), *Colombia Diversidad Biótica VIII* (pp. 393-416). Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Kalt, W., Joseph, J. A., y Shukitt-Hale B. (2007). Blueberries and human health: A review of current research. *Journal of the American Pomological Society*, 61(3), 151-160.
- Lagos-Burbano, T., Ordóñez-Jurado, H., Criollo-Escobar, H., Burbano, S., y Martínez, Y. (2010). Descripción de frutales nativos de la familia Ericaceae en el

- Altiplano de Pasto, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 4(1), 9-18.
- Lancheros, H. (2012). Caracterización de las micorrizas nativas en agraz *Vaccinium meridionale* Swartz y evaluación de su efecto sobre el crecimiento plantular [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia].
- Ligarreto, G. (Ed.) (2009). *Perspectivas del cultivo de agraz o mortiño (Vaccinium meridionale Swartz) en la zona altoandina de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.
- Ligarreto-Moreno, G., Torres-Aponte, W., y Ariza-Castillo, C. (2013). Propagation of the neotropical fruit *Vaccinium meridionale* Swartz by air layering. *Agronomía Colombiana*, 31(2), 169-175.
- Lopera, Y., Fantinelli, J., González, L., Rojano, B., Ríos, J., Schinella, G., y Mosca S. (2013). Antioxidant Activity and Cardioprotective Effect of a Nonalcoholic Extract of *Vaccinium meridionale* Swartz during Ischemia-Reperfusion in Rats. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013, 1-10. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/516727>
- López, C. R., Navarro, L. J., y Caleño, B. (2016). *Productos Forestales no Maderables de Corpochivor. Una mirada a los regalos del bosque*. Corpochivor, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- López, L., Vásquez, M., Lancheros, H., y Magnitskiy, S. (2017). Vegetative propagation of native fruit species of paramo *Thibaudia floribunda* and *Cavendishia bracteata* by cuttings. *Agronomía Colombiana*, 35(1), 12-22. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v35n1.61796>
- López, D., y García N. (2021). Wild edible fruits of Colombia: diversity and use prospects. *Biota Colombiana*, 22(2), 16-55. <https://doi.org/10.21068/c2021.v22n02a02>
- Luteyn, J. (1983). *Ericaceae. Parte I-Cavendishia. Monograph No. 35*. Flora Neotropica. The New York Botanical Garden.
- Luteyn, L. (2002). Diversity, adaptation, and endemism in Neotropical Ericaceae: Biogeographical patterns in the Vaccinieae. *Botanical Review*, 68(1), 55-87.
- Luteyn, L., y Pedraza-Peñalosa, P. (2021). *Blueberry relatives of the New World tropics (Ericaceae)*. The New York Botanical Garden. <http://sweetgum.nybg.org/science/projects/ericaceae>
- Magnitskiy, S., y Ligarreto, G. (2007). El efecto del nitrato de potasio, del ácido giberélico y el ácido indolacético sobre la germinación de semillas de agraz (*Vaccinium meridionale* Swartz). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 1(2), 137-141.
- Magnitskiy, S., Ligarreto, G., y Lancheros, H. O. (2011). Rooting of two types of cuttings of fruit crops *Vaccinium floribundum* Kunth and *Disterigma alaternoides* (Kunth) Niedenzu (Ericaceae). *Agronomía Colombiana*, 29(2), 361-371.
- Maldonado-Celis, M. E., Arango-Varela, S. S., y Rojano, B. A. (2014). Free radical scavenging capacity and cytotoxic and antiproliferative effects of *Vaccinium meridionale* Sw. against colon cancer cell lines. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 19(2), 172-184.
- Muñoz, J., Martínez L., y Ligarreto, G. (2009). Caracterización de los ambientes agroecológicos del agraz o mortiño (*Vaccinium meridionale* Swartz) en la zona altoandina de Colombia. En G. Ligarreto (Ed.), *Perspectivas del cultivo de agraz o mortiño (Vaccinium meridionale Swartz) en la zona altoandina de Colombia* (pp. 29-56). Universidad Nacional de Colombia.
- Noboa, V. (2019). Efecto de seis tipos de sustratos y tres dosis de ácido  $\alpha$  naftalenacético en la propagación vegetativa de mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth). *European Scientific Journal*, 15(12), 1857-7881. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n12p359>
- Oliveira, V. B., Yamada, L. T., Fagg, C. W., y Brandão, M. (2012). Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds. *Food Research International*, 48, 170-179. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.03.011>
- Ortiz, S., Consuegra, C., van der Hammen, M., y Pérez, D. (2021). Perspectivas urbano-rurales sobre la circulación de dos frutos silvestres del bosque altoandino en sistemas agroalimentarios de Bogotá, Colombia. *Revista Etnobiología*, 19(1), 81-95.
- Patiño, V. M. (2002). *Historia y dispersión de los frutales nativos del Neotrópico*. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Asociación Hortofrutícola de Colombia y Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola.
- Pedraza-Peñalosa, P., Salinas N., Virnig A., y Wheeler W. (2015). Preliminary phylogenetic analysis of the Andean clade and the placement of new Colombian blueberries (Ericaceae, Vaccinieae). *PhytoKeys*, 49, 13-31. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.49.8622>
- Pedraza-Peñalosa, P. (2023). Ericaceae. En R. Bernal, S. R. Gradstein, y M. Celis (Eds.), *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias

- Naturales, Universidad Nacional de Colombia. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>
- Rache, L., y Pacheco J. (2010). Propagación in vitro de plantas adultas de *Vaccinium meridionale* (Ericaceae). *Acta Botanica Brasílica*, 24(4), 1086–1095. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062010000400024>
- Romero-Castañeda, R. (1991). *Frutas silvestres de Colombia*. Instituto Colombiano de Cultura Hispánica.
- Salinas, N., y Betancur, J. (2005). *Las ericáceas de la vertiente pacífica de Nariño, Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Sanjinés, A., Ollgaard, B., y Balsev, H. (2006). Frutos Comestibles. En R. Moraes, B. Ollgaard, P. Kvist, H. Borchsenius, y H. Balslev (Eds.), *Botánica Económica de los Andes Centrales* (pp. 329-346). Universidad Mayor de San Andrés.
- Schreckinger, M. E., Lotton, J., Lila, M. A., y de Mejia, E. M. (2010). Berries from South America: a comprehensive review in chemistry, health potential, and commercialization. *Journal of Medicinal Food*, 13, 233-246.
- Setaro, S., Kottke, I., y Oberwinkler F. (2006). Anatomy and ultrastructure of mycorrhizal associations of neotropical Ericaceae. *Mycological Progress*, 5, 243–254.
- Song, G. Q., y Hancock J. (2011). *Vaccinium*. En C. Kole (Ed.), *Wild crop relatives: Genomic and breeding resources, temperate fruits* (pp. 197-221). Springer.
- Suárez-Ballesteros, C., Calderón-Hernández, M., y Mancipe-Murillo C. (2018). Propagación sexual y tolerancia a la desecación del agraz (*Vaccinium meridionale* Sw) de tres fuentes semilleras localizadas en Ráquira, San Miguel de Sema (Boyacá) y Gachetá (Cundinamarca). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 42(163), 207-215. <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.614>
- Ticktin, T. (2015). The ecological sustainability of non-timber forest product harvest: principles and methods. En Ch. M. Shackleton, A. K. Pandey, y T. Ticktin (Eds.), *Ecological Sustainability for Non-timber Forest Products Dynamics and Case Studies of Harvesting* (pp. 31-52). Routledge.
- Toro, J. L. (2012). *Árboles de las Montañas de Antioquia*. Corantioquia.
- Torres, M., Trujillo, D., y Arahana V. (2010). Cultivo in vitro del mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth). *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 2, B9-B15.
- Valencia, M., y Ramírez, F. (1993). Notas sobre la morfología, anatomía y germinación del agraz (*Vaccinium meridionale* Swartz). *Agronomía Colombiana*, 10(2), 151-159.
- Veloza, C., Durán S., Magnitskiy S., y Lancho H. (2014). Rooting ability of stem cuttings of *Macleania rupestris* Kunth A.C.Sm., a South American fruit species. *International Journal of Fruit Science*, 14, 343–361. <https://doi.org/10.1080/15538362.2014.897889>
- Yang, W. Q., Goulart, B. L., Demchak, K., y Li Y. (2002). Interactive effects of mycorrhizal inoculation and organic soil amendments on nitrogen acquisition and growth of highbush blueberry. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 127, 742-748.