

CARTILLA PRÁCTICAS PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE FRUTOS DE AGRAZ »

Alex López Córdoba



El conocimiento
es de todos

Minciencias



GOBERNACIÓN DE
Boyacá



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia



Proyecto

Desarrollo de ingredientes naturales nativos a base de agraz (*Vaccinium meridionale Swartz*) para aplicación en la industria alimentaria.

Entidad Ejecutora

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Facultad Seccional Duitama. Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias.

Entidades Aliadas

Corporación Tibairá
Sociedad Agropecuaria del Municipio de Sotaquirá

Financiamiento

Fondo de CTel del Sistema General de Regalías, administrados por el Fondo Nacional de Financiamiento para la CTel "Francisco José de Caldas", MINCIENCIAS, Programa Colombia BIO y Gobernación de Boyacá.

Fecha y lugar de publicación

Duitama, Colombia
Julio, 2020

Única Edición, 2020

“ PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL POR CUALQUIER MEDIO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL TITULAR DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES ”

Investigador Principal

Dr. Alex López Córdoba
Grupo de Investigación CERES - UPTC
alex.lopez01@uptc.edu.co

Coinvestigadora

Dra. Carolina Medina Jaramillo
Investigadora Postdoctoral UPTC

Personal de Apoyo

Genny Cristina Arias Niño
(Corporación Tibairá)
Julián Eduardo Barbosa Moreno
(Elíxir del Páramo)
María Elena Barrera Carvajal
(Sociedad Agropecuaria de Sotaquirá)

Estudiantes de Maestría

Mauren Rocío Estupiñan Amaya
Nelson Alexander Franco González
Andrés Mauricio Ramírez Alba

Diseño y Edición

McLogos Agencia de Diseño y Publicidad
Cristhian Heredia

1. PRESENTACIÓN	1
2. GENERALIDADES DEL AGRAZ	3
3. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA	4
4. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	6
5. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	8
6. CONDICIONES AGROECOLÓGICAS	10
7. APROVECHAMIENTO DEL AGRAZ	11
8. BENEFICIOS DEL AGRAZ	13
9. CARACTERÍSTICAS DEL AGRAZ	14
10. COSECHA Y POSCOSECHA DEL AGRAZ	16
11. ENVASADO DEL FRUTO DE AGRAZ	17
12. CONSERVACIÓN DEL FRUTO DE AGRAZ	19
13. COMERCIALIZACIÓN DEL AGRAZ	21
14. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO	23
15. ASPECTOS REGULATORIOS	26
16. NEGOCIOS VERDES	27
BIBLIOGRAFÍA	
GLOSARIO	



1. Presentación

Esta cartilla constituye una guía orientativa acerca de prácticas de aprovechamiento sostenible de frutos de agraz. Esta contiene información general acerca de parámetros para el manejo de la especie a nivel local, métodos de propagación, manejo de cosecha y poscosecha, y recomendaciones para la conservación y el aprovechamiento sostenible del agraz.

Los contenidos que aquí se incluyen son derivados de experiencias de las comunidades del complejo de páramo Guantiva - La Rusia (Duitama y Sotaquirá) y de revisiones bibliográficas.

Esta publicación se elaboró en el marco del proyecto de investigación “Desarrollo de ingredientes naturales nativos a base de agraz (*Vaccinium meridionale* Swartz) para aplicación en la industria alimentaria”, financiado por la Gobernación de Boyacá, La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, la Corporación Tibairá y Minciencias.





María

Hola, mi nombre es María. Soy Administradora de Empresas Agropecuarias de la UPTC y les vengo a contar acerca del agraz y de las muchas oportunidades para su aprovechamiento sostenible en nuestro departamento de Boyacá



José

Mi nombre es José y soy agricultor de la Asociación agropecuaria del municipio de Sotaquirá. Me gustaría saber si el agraz se puede aprovechar en nuestro municipio.



Lucila

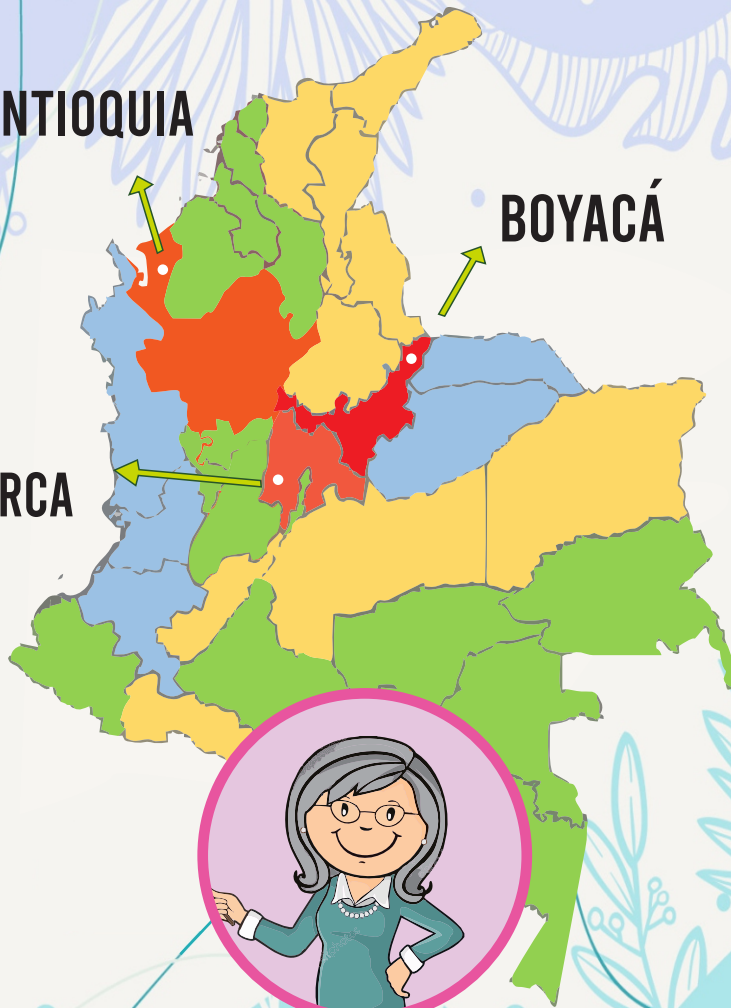
Mi nombre es Lucila. Soy campesina y vivo en la vereda la quinta del municipio de Duitama; pertenezco a la Corporación Tibairá. Quisiera saber cuáles son los beneficios del agraz.

2. GENERALIDADES DEL AGRAZ

ANTIOQUIA

BOYACÁ

CUNDINAMARCA



El agraz es un arbusto que pertenece a la familia de las Ericáceas y al género *Vaccinium*. Este hace parte de los llamados "Frutos del Bosque" o "Berries" [1].

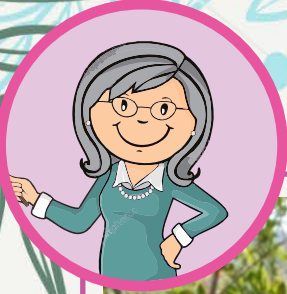


¿Es el mismo Mortiño?



Exacto José, este fruto se conoce como agraz en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca y como mortiño en el departamento de Antioquia.

3. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA



Reino	Plantae
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Dilleniidae
Orden	Ericales
Familia	Ericaceae
Género	Vaccinium





¿ Cómo es el agraz ?



El agraz se distingue por las características de sus arbustos , hojas, flores y frutos [2]–[4].

4. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Arbustos con alturas alrededor de 3.5 m y tallos con diámetro de 5 cm. Usualmente muy ramificados y con copa redondeada



Hojas simples y alternas (Largo: 1 - 3.5 cm Ancho: 0.6 - 1.4 cm); forma elíptica; base obtusa; ápice acuminado, borde finamente aserrado, coriácea, haz verde lustroso, envés pálido, glabros.



Inflorescencia en racimos de 3.5-7.5 cm de largo, con gran cantidad de flores dispuestas a lo largo del eje.



Flores pequeñas, de color blanco-rojizo, con cáliz de cinco puntas; corola tubular con cinco lóbulos

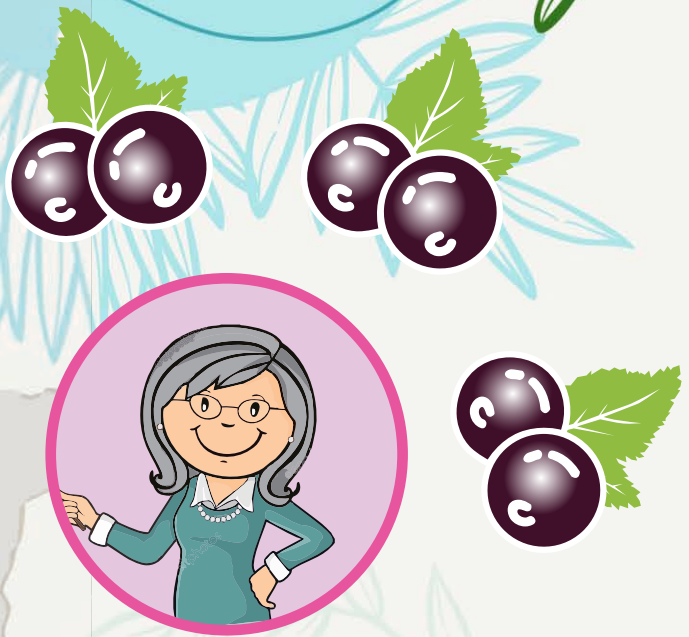
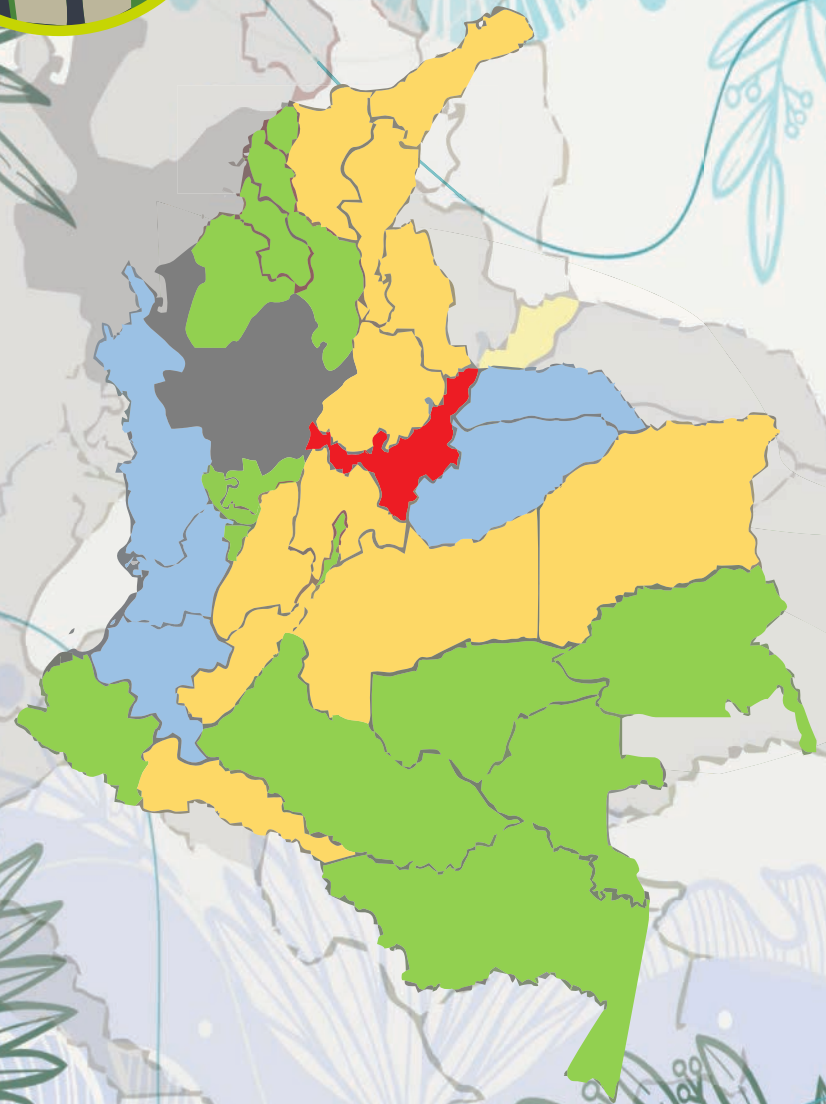


Fruto baya globosa y carnosa climatérica, diámetro de 5-14 mm, de color morado oscuro al madurar, semillas pequeñas y numerosas.





¿ Dónde podemos encontrar estos arbustos ?



En nuestro país podemos encontrar agraz principalmente en Antioquía, Cundinamarca y en nuestro Departamento de Boyacá.

5. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA



El agraz se distribuye en los Andes Sudamericanos, principalmente en Colombia, Venezuela y Ecuador.

En Colombia, la presencia de agraz es más representativa en los siguientes departamentos:



BOYACÁ

Municipios de Ráquira, Tinjacá, Chiquinquirá, San Miguel de Sema, entre otros [1].



CUNDINAMARCA

Guachetá, Machetá, entre otros.

Ademas existen reportes de presencia de agraz en el Cauca Huila, Magdalena, Nariño y Santander [1].



ANTIOQUIA

Medellín (corregimiento Santa Elena), Guarne, Belmira, Santa Rosa de Osos, San José de la Montaña, El Retiro, entre otros [1].

¿Cuáles son las condiciones óptimas de desarrollo del agraz en el Departamento de Boyacá?



En este departamento se ha reportado presencia de agraz en lugares con temperatura media anual entre 14.6 y 15.8 °C, precipitación entre 1074 y 1370 mm/año y radiación solar entre 18,4 y 20.9 MJ/m² [1].

Las plantas de agraz se adaptan bien en suelos con pH ácidos (4.0 -5.0), húmedos, bien drenados y con buen contenido de materia orgánica.

Estas no son muy exigentes en sus requerimientos de fertilizantes.

6. CONDICIONES AGROECOLÓGICAS

Las condiciones agroecológicas de los lugares de Colombia en los que se han encontrado poblaciones de agraz son muy diversas [1], [3].

Este se encuentra comúnmente en los bosques altoandinos, crece en rastrojos bajos, bosques secundarios y en la vegetación arbustiva del subpáramo [3], [4].

Condiciones óptimas de desarrollo del agraz

Altitud	1800 a 3100 msnm
Temperatura	10 - 22 °C
Precipitación	950 - 2100 mm/año
Radiación solar	16 - 22 MJ /m ²
Suelos	Ligeros, sueltos y de buena porosidad. Buen drenaje

7. APROVECHAMIENTO DEL AGRAZ



¿Cómo podemos hacer aprovechamiento del agraz?



El agraz se puede aprovechar como fruto silvestre o se puede manejar como cultivo.

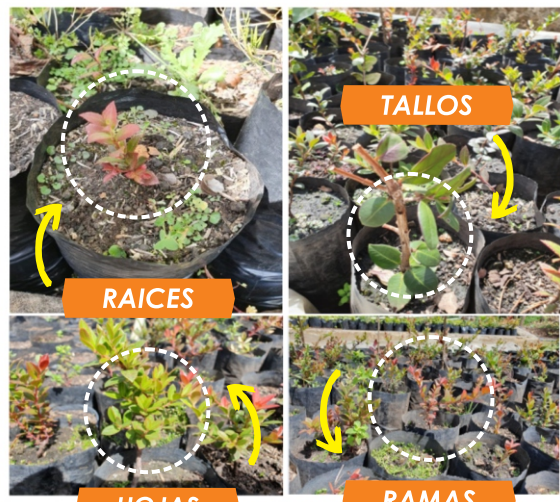
En Colombia, la colecta y comercialización de agraz silvestre es una de las formas más comunes de aprovechamiento de este fruto. En Boyacá, los campesinos recolectan los frutos silvestres principalmente durante las épocas de mayor fructificación que son entre mayo y julio y diciembre y enero.

Existen también experiencias de aprovechamiento de agraz en sistemas de producción silvestres, como es el caso de ASOTORRES en el municipio de Ráquira (Boyacá).

El manejo agronómico incluye operaciones mínimas tales como trasplante de plántulas de agraz, podas, manejo de rastrojos para la fertilidad del suelo, prácticas de conservación de suelo y agua, entre otras [5]. Además, esta asociación se encuentra trabajando en la integración de la apicultura en los predios de agraz, con el fin de mejorar la producción en el sistema silvestre y diversificar su oferta de productos.



¿Cómo se hace el Manejo de agraz como cultivo?



La producción de agraz debe realizarse siguiendo las Buenas Prácticas Agrícolas.

A nivel nacional, existen pocos cultivos de agraz con manejo agronómico. El agraz se puede propagar mediante semilla sexual o vegetativamente. La propagación por semilla sexual es el método más común; este genera alta variabilidad genética (i.e., heterogeneidad del cultivo).

Sin embargo, el número de semillas por frutos es muy variable (entre 8 y 48 semillas), el tamaño de la semilla dificulta su manipulación, el porcentaje de germinación es bajo y el proceso de desarrollo de plántulas es lento [3], [6].

Además, el agraz se puede propagar por brotes o reiteraciones, estacas, acodos aéreos y propagación clonal *in vitro*. Entre ellas, la propagación *in vitro* a mostrado resultados promisorios para el establecimiento de cultivos comerciales dado que permite obtener materiales idénticos a plantas madres seleccionadas por sus características superiores; con menos susceptibilidad a plagas y enfermedades y en cortos periodos de tiempo [6].

8. BENEFICIOS DEL AGRAZ

COMPOSICIÓN:

- ✓ El fruto de agraz es rico en carbohidratos y tiene bajo contenido de grasa.

Ademas...

- ✓ El agraz es rico en sustancias que promueven la buena salud tales como los antioxidantes.

El consumo de estos compuestos ha sido asociado en diversos estudios con un menor riesgo de padecer enfermedades crónicas [7].

9. CARACTERÍSTICAS DE AGRAZ

- ✓ Sólidos solubles entre 14 y 18 °Brix
- ✓ Acidez titulable entre 1.8 y 2.2%
- ✓ Firmeza entre 6 y 8 N
- ✓ pH entre 2.5 y 2.7
- ✓ Peso promedio entre 0.5 - 0.55 g



¿Cómo se debe realizar la recolección o cosecha del agraz?



Torsión

La recolección del agraz se hace de forma manual, extrayendo los frutos maduros uno por uno. Esto se realiza haciendo una suave torsión con los dedos índice y pulgar y desprendiendo suavemente el fruto evitando ocasionarle daños.

10. COSECHA Y POSCOSECHA DE AGRAZ



El agraz una vez cosechado se debe acopiar sobre bandejas cosecheras, evitando su acumulación en las manos. Se debe tratar de no poner las bandejas con frutos sobre el suelo ni exponerlas al sol. Las bandejas no deben sobrecargarse para evitar el aplastamiento de las primeras capas de frutos. No se deben mezclar los frutos cosechados con aquellos que se levanten del suelo.

11. ENVASADO DEL FRUTO DE AGRAZ



¿y qué debe hacerse luego de la cosecha del agraz?



Se deben seleccionar los frutos para eliminar aquellos deformes, muy maduros, con hongos, daños por insectos o aves o con residuos de agroquímicos. Luego se debe realizar un lavado con agua limpia y una desinfección mediante inmersión en soluciones de hipoclorito de sodio (50-100 mg/L).

Finalmente, los frutos se deben clasificar por tamaño, estado de madurez y apariencia según sean los requerimientos de los distintos mercados de destino.



Se debe prestar especial atención a la higiene de las personas que recolectan el fruto y a la limpieza del lugar de cosecha.

RECUERDA

AL RECOLECTAR

- ✓ Tener las manos limpias
- ✓ Llevar el cabello recogido y las uñas cortas

DESPUÉS DE COSECHAR

- ✓ Enfriar el fruto lo más pronto posible entre 0 y 2 °C.
- ✓ Transportar hacia un lugar limpio, tomando precauciones para no deteriorar el fruto

12. CONSERVACIÓN DEL FRUTO DE AGRAZ



¿cuánto tiempo se conservan los frutos de agraz?



Los frutos de agraz se descomponen rápidamente a temperatura ambiente después de la cosecha y son susceptibles a lesiones mecánicas, pérdida de agua y ataque microbiano durante el almacenamiento.

El almacenamiento a baja temperatura y alta humedad relativa es el método de conservación más comúnmente empleado para frutos del género *Vaccinium*. Varios estudios señalan que los frutos de agraz almacenados a temperatura ambiente tienen una vida útil de alrededor de 21 días mientras que a temperaturas de 1 °C conservan su calidad poscosecha cerca de 2 meses. [10]



¿ y luego que sigue,
el envasado?



Correcto! Aunque antes del envasado se pueden aplicar recubrimientos para mejorar la calidad y extender la vida útil de los frutos. Actualmente, investigadores de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia se encuentran desarrollando recubrimientos a base de ingredientes naturales tales como almidones, celulosas, alginatos, y aceites esenciales para su aplicación sobre frutos de agraz.

Los resultados han mostrado que los recubrimientos pueden mejorar la aceptabilidad sensorial y ayudar a reducir la pérdida de agua durante su manejo poscosecha y aumentar su vida útil [8], [9].

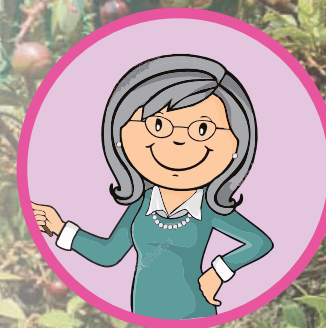
Para el envasado, se deben emplear materiales aptos para el contacto con alimentos conforme a las normas vigentes. El agraz se comercializa comúnmente en bolsas (500-2000 g) o bandejas plásticas (125 -250 g). El uso de cajas transparentes biodegradables con tapa abisagrada con ventilaciones en la base y en la tapa constituye una alternativa de envase primario. Estas permiten visualizar el producto y protegerlo del daño mecánico y la contaminación.



13. COMERCIALIZACIÓN DEL AGRAZ



¿Cómo se puede comercializar el agraz?



El agraz se puede comercializar fresco o en productos transformados tales como pulpas, deshidratados, yogures, mermeladas, helados, muffins, cheese cake, salsas, galletas, mezclas en polvo instantáneas, jugos de fruta, mezclas para infusión, bocadillo, vinos, entre otros. Los lugares de comercialización mas frecuentes son plazas de mercado, supermercados, pastelerías y restaurantes gourmets.



Además, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia se encuentra desarrollando una nueva oferta de productos de alto valor agregado tales como polvos microencapsulados en el marco del proyecto "Desarrollo de ingredientes naturales nativos a base de agraz (*Vaccinium meridionale* Swartz) para aplicación en la industria alimentaria"



14. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL AGRAZ

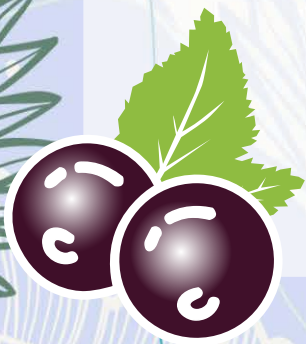
Estas son algunas recomendaciones para la conservación y el aprovechamiento sostenible del agraz basadas en la Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas:

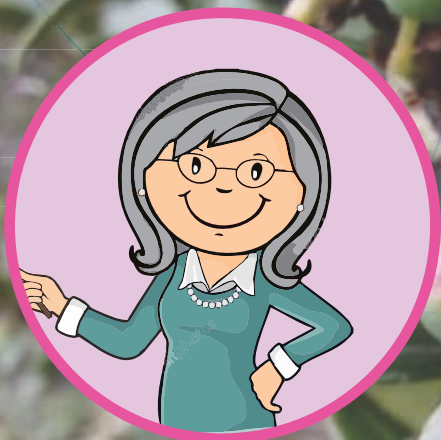
- *Extraer una cantidad adecuada de frutos, hojas, ramas, plantas y plántones dejando siempre una reserva que permita la regeneración natural y que no afecte a los animales que se benefician de estos frutos (ej. aves, polinizadores y mamíferos) evitando así el desequilibrio ecológico.*
- *Evitar el daño de las plantas durante la cosecha*
- *Recolectar solo frutos maduros y permitir que los verdes sigan su desarrollo para su aprovechamiento posterior*
- *Definir senderos de aprovechamiento para no afectar la biodiversidad circundante.*



RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL AGRAZ

- *Participar de programas de educación acerca de la importancia de las plantas nativas y su conservación y de espacios para el diálogo intercultural de saberes*
- *Aportar conocimiento tradicional acerca de la especie para el desarrollo de lineamientos científicos y técnicos y planes de manejo*
- *Conformar alianzas entre grupos interesados (comunidades locales, organismos gubernamentales y no gubernamentales, academia, y otros)*





Cómo les he mostrado hasta ahora, el agraz es uno de los productos forestales no maderables con mayor potencial de aprovechamiento en nuestro Departamento de Boyacá. Sin embargo, este no se ha explotado ampliamente debido al bajo conocimiento acerca del estado de las poblaciones y de las prácticas sostenibles y a la falta de legislaciones para su aprovechamiento.



15. ASPECTOS REGULATORIOS

Actualmente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (MADS), por medio del Instituto Humboldt, se encuentra formulando un decreto que garantizará una mayor seguridad jurídica para la cadena de valor de los productos forestales no maderables, tales como el agraz, que incluirá un protocolo general con orientaciones para propuestas de manejo de estas especies.

16. NEGOCIOS VERDES



¿ Si tenemos en cuenta todas estas recomendaciones podemos iniciar negocios de agraz ?



Correcto! negocios verdes. Estos se definen como toda actividad económica en la que se ofertan bienes o servicios que generan impactos ambientales positivos y además incorporan buenas prácticas ambientales, sociales y económicas con enfoque de ciclo de vida, contribuyendo a la conservación del ambiente como capital natural que soporta el desarrollo del territorio [11].

El Plan Nacional de Negocios Verdes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible incluye el aprovechamiento de productos naturales no maderables como el agraz. Las Ventanillas Regionales de Negocios Verdes de Corpoboyacá y Corpochivor son las encargadas de la implementación del Programa Regional de Negocios Verdes



Muchas gracias a la Gobernación de Boyacá, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, la Corporación Tibairá y a MinCiencias por fomentar el aprovechamiento sostenible de este maravilloso fruto en nuestras comunidades. »



El conocimiento
es de todos

Minciencias



GOBERNACIÓN DE
Boyacá



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ligarreto, G. A. (2009). Perspectivas de cultivo de agraz o mortiño: *Vaccinium meridionale Swartz* en la zona altoandina de Colombia. Universidad Nacional de Colombia.
- [2] Ligarreto, G. A. (2011). (*Vaccinium meridionale Swartz*), Algunas prácticas de cultivo y poscosecha. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- [3] Guzman, J., Castro, D., and Medina, C. (2015). Manual Técnico del Cultivo de Mortiño Bajo Buenas Prácticas Agrícolas.
- [4] Villegas, M., Echeverry, A. (2003). Compendio de 151 especies de flora nativa de uso tradicional o potencial en el área de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia. Corantioquia. Recuperado de: http://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/FLORA/AIRNR_CN_3885_2002.pdf
(accessed May 04, 2020).
- [5] Asotorres (2018). Asociación de Productores de la veredea de Torres del municipio de Raquira Boyacá. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/asotorresraquira/home>.
- [6] Castro, R. and Guzmán, J. (2013). Micropropagación clonal de tres genotipos mortiño, *Vaccinium Meridionale Sw.*, por proliferación de yemas axilares. *Biológicas*, vol. 35, no. 99, pp. 145–160, Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-35842013000200002&lng=en&nrm=iso&tIng=en.
Accessed: Apr. 11, 2020. [Online].
- [7] Celis, M. Franco, Y., Agudelo, C., Arango, S., and Rojano, B. (2017). Andean Berry (*Vaccinium meridionale Swartz*),” in *Fruit and Vegetable Phytochemicals*.
- [8] Medina, C., Estevez, S., Goyanes, S. and López, A. (2019). Characterization of Starches Isolated from Colombian Native Potatoes and Their Application as Novel Edible Coatings for Wild Andean Blueberries (*Vaccinium meridionale Swartz*). *Polymers (Basel)*, vol. 11, no. 12, p. 1937. Recuperado de: doi: 10.3390/polym11121937.
- [9] Medina, C., Quintero, C., Gómez, C., Zuluaga, R. and López, A. (2020). Alginate-Edible Coatings for Application on Wild Andean Blueberries (*Vaccinium meridionale Swartz*): Effect of the Addition of Nanofibrils Isolated from Cocoa By-Products. *Polymers*, vol. 12. Recuperado de: doi: 10.3390/polym12040824.
- [10] Buitrago, C., Rincón, M., Balaguera, H., and Ligarreto, G.(2014). Classification of Different Maturity Stages of Agraz (*Vaccinium meridionale Swartz*) Fruit. *Revista facultad Nacional Agronomía*, vol. 68, no. 1, pp. 7521–7531. Recuperado de: doi: 10.15446/rfnam.v68n1.47840.
- [11] Diaz, J., Quinero, A., Duran, V. (2014). Plan Nacional de Negocios Verdes. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de: https://www.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/plan_de_negocios_verdes/Plan_Nacional_de_Negocios_Verdes.pdf

GLOSARIO

- **Área protegida:** Un área definida geográficamente que ha sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.
- **Aprovechamiento sostenible:** Es el uso de los recursos maderables y no maderables del bosque que se efectúa manteniendo el rendimiento normal del bosque mediante la aplicación de técnicas silvícolas que permiten la renovación y persistencia del recurso.
- **Biodiversidad:** Según el Convenio de Diversidad Biológica corresponde con la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas conservación.
- **Flora silvestre:** es el conjunto de especies e individuos vegetales del territorio nacional que no se han plantado o mejorado por el hombre.
- **Producto de la flora silvestre:** Son los productos no maderables obtenidos a partir de las especies vegetales silvestres, tales como gomas, resinas, látex, lacas, frutos, cortezas, estirpes, semillas y flores, entre otros.