

Caracterización fenotípica y organoléptica de mora (*Rubus spp*) cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga, Santander

Jessica Jurley Barrera Contreras, Ivanov Moncayo Sepúlveda,
Diego Edinson Cruz Aguilar, Javier Pinzón Torres, José Agustín Gómez Corzo y
Héctor Guillermo Moreno Jerez.

Unidades Tecnológicas De Santander
Facultad De Ciencias Socioeconómicas
Grupo de Investigación de Gestión Agroindustrial-GIGA
Grupo de Investigación de Ciencias Básicas Aplicadas-GICBA

Resumen: La producción de mora en los últimos 15 años ha aumentado hasta producir más de 100.000 ton. / Año en la región andina colombiana, debido a que se trata de una fruta apetecida, no solamente en el mercado nacional, sino en mercados internacional. En Colombia, la producción de mora presenta un nivel alto de intermediación con pocos mayoristas especializados; de este modo, las industrias de refrescos, lácteos y comercializadoras en fresco le otorgan un valor agregado creando un aumento de la producción y precio, a través de sistemas de acopio, las cuales otorgan a los agricultores que la cultiva, oportunidades de asociatividad y competitividad. El presente proyecto investiga los diferentes fenotipos de mora (*Rubus spp*) existentes en el Área Metropolitana de Bucaramanga y, para conseguir este objetivo, se reconocieron las diferentes localidades de cultivo de mora en el Área Metropolitana de Bucaramanga, tanto urbanas como rurales. Se caracterizaron fenotípicamente las variedades de mora más productivas en la región y se analizaron las propiedades organolépticas de todos los fenotipos identificados mediante una tabla sensorial para abrir alternativas de mercado postcosecha, enfatizando aquellos fenotipos poco conocidos, cuyos cultivos comerciales son relegados por no representar un valor comercial.

Palabras clave: mora, fenotipo, variedad, propiedades organolépticas, postcosecha

Abstract: The production of arrearers in the last 15 years has increased to produce more than 100,000 tons. / Year in the Colombian Andean region, because it is a desirable fruit, not only in the national market, but in international markets. In Colombia, delinquency production presents a high level of intermediation with few specialized wholesalers; in this way, the soft drink, dairy and fresh traders industries give it an added value by creating an increase in production and price, through collection systems, which give the farmers who grow it, opportunities for associativity and competitiveness. . The present project investigates the different phenotypes of default (*Rubus spp*) existing in the Bucaramanga Metropolitan Area and, to achieve this objective, the different towns of cultivation of arrearers in the Metropolitan Area of Bucaramanga, both urban and rural, were recognized. The most productive blackberry varieties in the region were phenotypically characterized and the organoleptic properties of all the phenotypes identified were analyzed through a sensory table to open postharvest market alternatives, emphasizing those little-known phenotypes, whose commercial crops are relegated because they do not represent a value commercial.

Key words: blackberry, phenotype, variety, organoleptic properties, postharvest

INTRODUCCIÓN

La mora es un fruto silvestre que tiene por nombre científico *Rubus Glaucus* en latín que significa Frambuesa Galuco y hace parte de la familia de las Rosáceas (Galan, 2017). Por ser un fruto tan apetecido se pueden encontrar en diferentes lugares debido a que se un producto fácil de comercializar. La mora por lo general cuenta con variedades de frutos que la hacen llamativa y por sus grandes propiedades nutricionales ya que son ricas en vitamina C que contribuye a la absorción del hierro por lo que mejora y previene la anemia; por otro lado, su alto nivel de antioxidantes favorece la protección de los radicales libres que son nocivos para el organismo. Por su alto contenido de fibra contribuye al mejoramiento del tránsito intestinal, sus características nutricionales y su gran variedad de cítricos y dulces hacen de la mora uno de los frutos más conocidos y deseados en el mundo (Moris, 2018).

La mora es un fruto originario de Asia y Europa donde se puede apreciar sus variedades silvestres, conocida junto con otros frutos silvestres como “*sangre de titanes*” por sus colores rojos, morados y negros. La mora fue descubierta por Hartw y descrita por Benth dando origen en América Latina en las zonas Tropicales de Colombia, Ecuador, Guatemala, Honduras, México y el Salvador, llegando a ser reconocido como uno de los frutos más sobresalientes y variados del mercado (Fire, 2001).

En los años 1800 se da origen a la mora en Colombia y en 1841 se iniciaron los trabajos para dar a la mora una variedad sin igual, donde actualmente es uno de los frutos cítricos-dulces con más variedad del género *Rubus*. Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural durante los últimos quince años Colombia ha tenido un crecimiento del 8,2% en el cultivo y comercialización de la mora (Ruiz, Urueña, & Chaverra, 2009),

demostrando que Colombia es de los países más representativos en cuanto a producción de mora.

Uno de los departamentos más representativos en cuanto a cultivos de mora se refiere es el departamento de Santander, quien junto con Cundinamarca proporcionan el 52% de la producción Nacional de Mora. Dicha participación se debe a que la mora se cultiva en zonas lluviosas o templadas y Santander es característico de clima frío (Molina, Valle, & Chaverra, 2009); con estas cifras en crecimiento, Santander hace parte de las zonas más llamativas para realizar inversiones en cuanto a producción agrícola se refiere, dando por sentado el éxito que conlleva el invertir en cultivo y producción de Mora (Molina, Valle, & Chaverra, 2009). El presente trabajo analiza los diferentes fenotipos de mora en el Área Metropolitana de Bucaramanga que son menos conocidos y abrir alternativas de mercado postcosecha con el fin de ampliar el conocimiento de aquellos fenotipos y de clasificarlas, conociendo más acerca de un mejor proceso tecnificado para la preparación del cultivo y la cosecha; abriendo paso a un nuevo mercado, más limpio, mejor tecnificado y menos deficiente económicamente, puesto que muchas especies con gran potencial agroindustrial quedan fuera del campo, todo esto debido a que los cultivadores no tienen la capacitación o recursos suficientes para favorecer el cultivo de mora en la región. Mediante esta investigación se pretende abrir la posibilidad de procesos tecnificados de cosecha, identificando de antemano con los que cuenta el área metropolitana de Bucaramanga.

Metodología

Tipo de investigación comparativa

El proyecto se desarrolló en tres fases:

Fase 1: se realizaron visitas técnicas a unidades de producción y campos de cultivo de mora en el Área Metropolitana de Bucaramanga, para

registrar todas las variedades de mora que se cultivan y aquellas variedades que se comercializan en el mercado regional.

Se realizaron visitas técnicas a los principales locales de venta de mora, como plazas de mercado, locales de venta de frutas y ventas ambulantes, para verificar los frutos que se ofrecen al público y relacionar con las especies que se cultivan.

Fase 2: Identificación del material

Se identificaron las localidades dedicadas al cultivo de mora de cultivo en el Área Metropolitana de Bucaramanga y se recolectaron muestras de todas las especies de mora, tanto de las especies que representan interés comercial, como de las especies que no son apetecibles para su comercialización postcosecha. Se aplicó la prueba de grados brix, para medir el nivel de sólidos solubles (azúcar) que tiene un determinado alimento, por ende, entre más grados brix tiene una fruta o alimento mayor es su dulzor (EcuRed, 2018); para medir los grados brix se utilizó un refractómetro.

Fase 3. Características organolépticas

Se aplicó un análisis sensorial dirigido a la comunidad para resaltar las características organolépticas de las variedades de mora encontradas en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

Resultados Se registraron los campos de cultivo de mora en el Área Metropolitana de Bucaramanga, resaltando las siguientes veredas

Tabla 1. Veredas visitadas

NOMBRES DE LAS VEREDAS
1. Vereda la Nevera
2. Vereda Planadas
3. Vereda Pinchote
4. Vereda Sevilla

5. Vereda La Loma
6. Vereda Cristales
7. Vereda Miraflores
8. Vereda San Isidro
9. Vereda El Polo
10. Vereda La Vega
11. Vereda La Cuchilla
12. Vereda Cartagena

Fuente: Autores

Se documentaron todas las variedades de mora encontrados en las veredas del Área Metropolitana de Bucaramanga, brindando información de aquellos fenotipos más cultivados y productivos; así como de aquellos fenotipos menos conocidos comercialmente.

Mora de castilla (*Rubus glaucus*): también conocida como mora andina, es una planta perenne que pertenece a la familia de las Rosaceae; es la variedad más común y más producida en el país, en especial en las veredas de Planadas y Cristales en el municipio de Piedecuesta (Santander) (Tecnologías Agropecuarias, 2016)



Figura 1. Mora de castilla (*Rubus glaucus*) Fuente: autores

Mora de castilla sin espinas (*Rubus glaucus* Benth): la variedad de mora sin espinas proviene de una mutación de semilla sexual de mora de castilla con espinas, planta de origen andino, nativa de climas fríos (Grifalda, 2016)



Figura 2. Mora de castilla sin espinas. Vereda Planadas
Fuente: autores

Frambuesa (*Rubus idaeus*): es el fruto del frambueso o sangüeso. Esta planta crece silvestre en diversas regiones, aunque también se cultiva, siendo su cultivo bastante importante. Es una fruta pequeña, cónica o redondeada con una piel aterciopelada de color rojo o amarillento (Frutas y Hortalizas, 2018).



Figura 3. Frambuesa (*Rubus idaeus*) Fuente: autores

Mora silvestre o "teta de perra" (*Rubus floribundus* Kunth): especie originaria de la cordillera oriental colombiana, donde se observa entre los 2.300 y los 3.000 m.s.n.m. Propagación por semilla estaca y acodo. Soporta suelos arcillosos, también es conocida como la zarzamora (Ecured, 2018).



Figura 4. Mora silvestre o "teta de perra" Fuente: autores

Mora negra (*Rubus adenotrichus* Schltl): en algunas fincas se considera como arvense y en otras miden el potencial de producción que tiene esta especie dado a que produce bastante fruta.



Figura 5. Mora negra Fuente: autores

Mora tirraya: es otro clon que hace parte de la mora de castilla, pero no es igual de productiva y se encuentra olvidada o es reemplazada constantemente ya que la consideran como maleza.



Figura 6. Mora Tirraya Fuente: autores

Al visitar las plazas de mercado y locales de venta de fruta en Floridablanca, Piedecuesta y Bucaramanga, se observó que la variedad de mora más vendida correspondió a la mora de castilla. Las otras variedades encontradas no tienen salida comercial o solo las traen solo por encargo, como es el caso de la frambuesa o mora silvestre. El grado de dulzura es la explicación por las cuales, la mora de castilla es ampliamente apetecible en el mercado local.

Tabla 2. Grados brix de las variedades de mora encontradas en los campos de cultivo del Área Metropolitana de Bucaramanga

VARIEDAD	Grados brix
Mora Tirraya	6.8
Mora silvestre	7.2
Mora de castilla sin Espinas	5.2
Frambuesa	6.8
Mora de Castilla	7.6
Mora Negra	5.7

El análisis sensorial aplicado a la comunidad permitió valorizar las características organolépticas de las variedades de mora y el grado de aceptación del jugo de las diferentes variedades de mora encontradas en el Área Metropolitana de Bucaramanga. Para la encuesta se tomó como población la comunidad de las Unidades Tecnológicas de Santander, en el municipio de Bucaramanga.

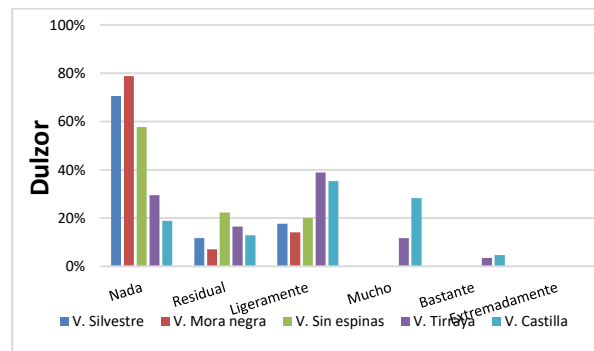


Figura 7. Dulzor de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga Fuente: autores

En cuanto al sabor frutal a mora fue más predominante la variedad mora de castilla con 36% (Bastante) y 8% (Extremadamente); la mora Tirraya con 31% (Ligeramente), 26% (Bastante) y 8% (Extremadamente) y; la variedad mora de castilla sin espinas con 38% (Ligeramente) (Figura 8).

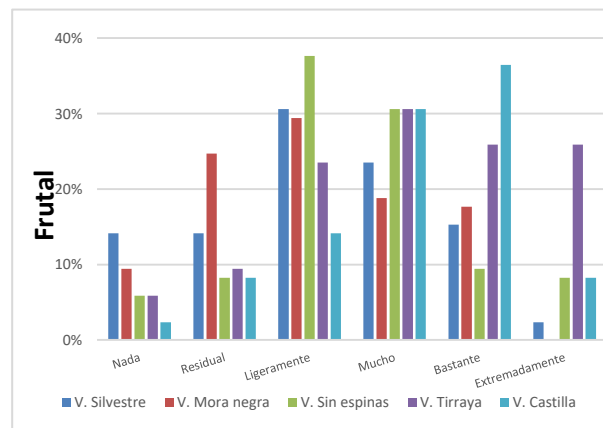


Figura 8. Sabor Frutal de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga Fuente: autores

La percepción de amargo fue una de las variables más importantes que fueron consideradas. La mora de castilla demostró ser la menos amarga, seguida de la mora Tirraya. La mora sin espinas sobresalió por un sabor amargo residual; la mora negra presentó un sabor ligeramente amargo; mientras que la mora de castilla y la mora silvestre obtuvieron la misma percepción de sabor amargo (Figura 9).

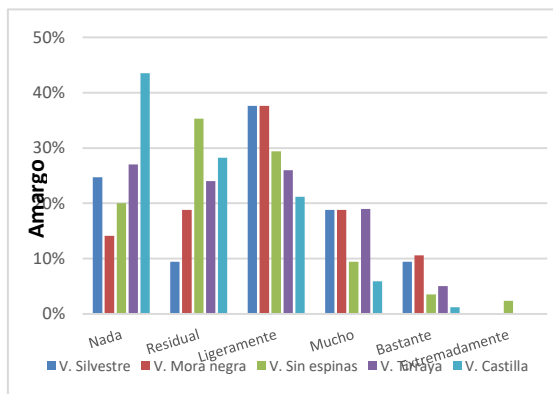


Figura 9. Sabor amargo de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga **Fuente:** autores

La mora silvestre obtuvo un alto porcentaje de sabor fermentado, seguido por la mora negra (Ligeramente) y la mora Tirraya (Ligeramente). La variedad que presentó el menos sabor fermentado fue la mora de castilla y la mora sin espinas (Figura 10).

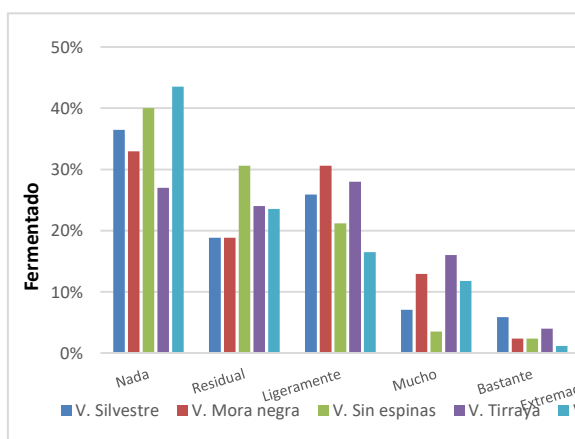


Figura 10. Sabor fermentado de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga **Fuente:** autores

La característica impregnante se refiere a la retención del sabor por algún tiempo. Se observó que todas las variedades de mora fueron ligeramente impregnante (Figura 11).

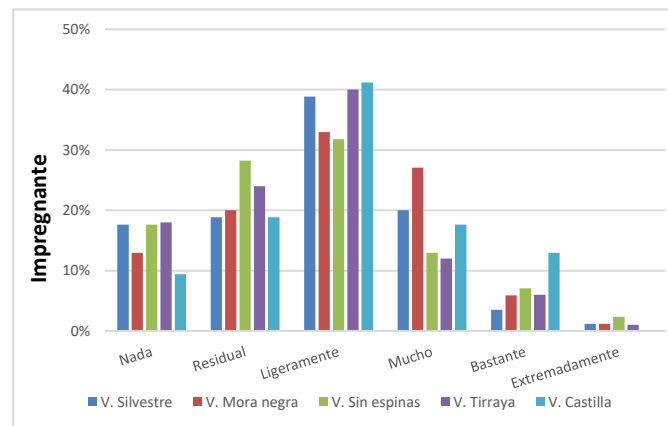


Figura 11. Característica impregnante de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga **Fuente:** autores

La variedad de mora más refrescante correspondió a la mora castilla (Bastante) con alta aceptación. Las otras variedades se destacaron por ser ligeramente refrescante (Figura 12).

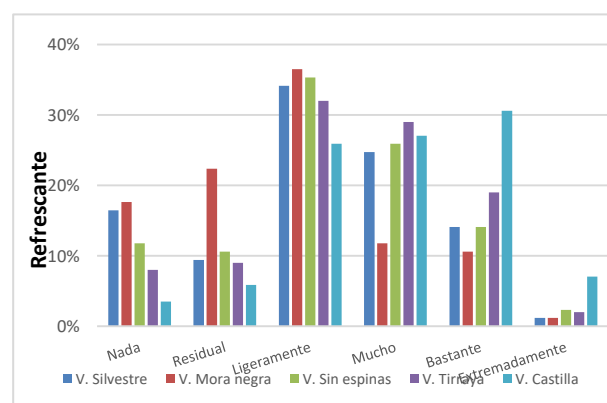


Figura 12. Característica refrescante de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga **Fuente:** autores

En cuanto al aroma dulce, se observó que la variedad con menos olor dulce correspondió a la mora negra, seguida de la mora silvestre. La mora castilla presentó el aroma más dulce (Figura 13).

13).

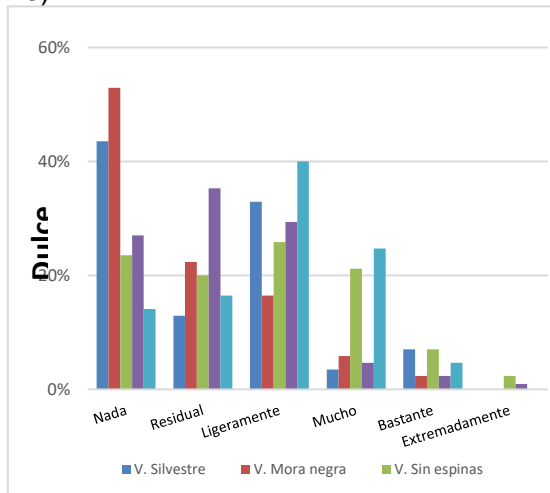


Figura 13. Aroma dulce de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga Fuente: autores

La mora Tirraya presentó la mayor percepción en cuanto a olor a mora, incluso por encima de la mora castilla que es la más comercializada. Las demás variedades apenas se detecta el característico olor a mora (Figura 14).

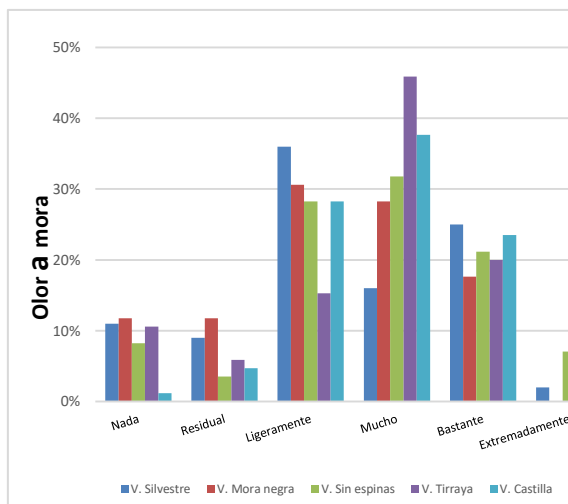


Figura 14. Olor a mora de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga Fuente: autores

No se observó ningún tipo de olor amargo en todas las variedades de mora; no obstante, se registró un olor ligero o residual en todas las variedades de mora (Figura 15).

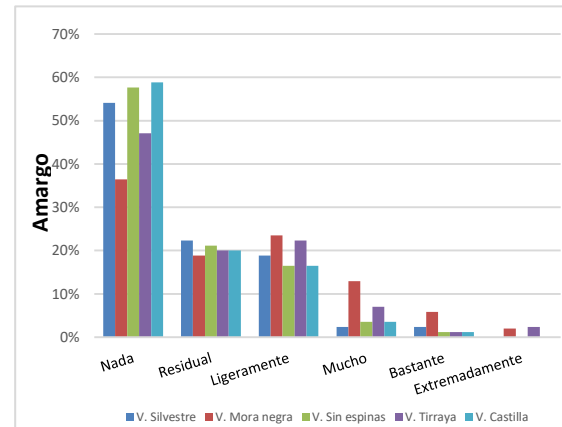


Figura 15. Olor amargo de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga Fuente: autores

Se observó que la mora castilla posee poco olor fermentado, seguido por las variedades mora sin espinas y mora silvestre (Figura 16).

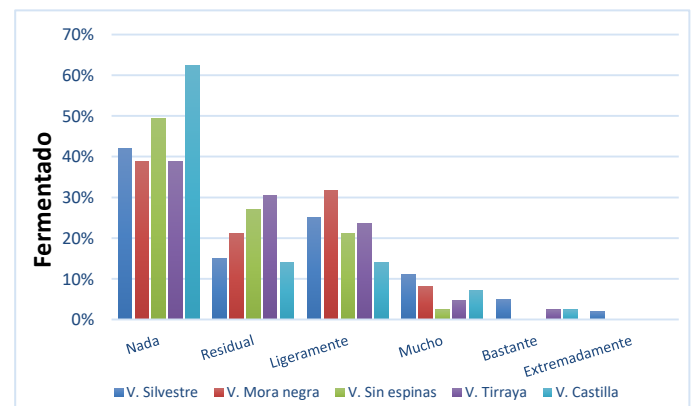


Figura 16. Olor fermentado de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga Fuente: autores

Se observó que la mora castilla posee la más alta densidad; mientras demás variedades fueron catalogadas con una densidad media (Figura 17).

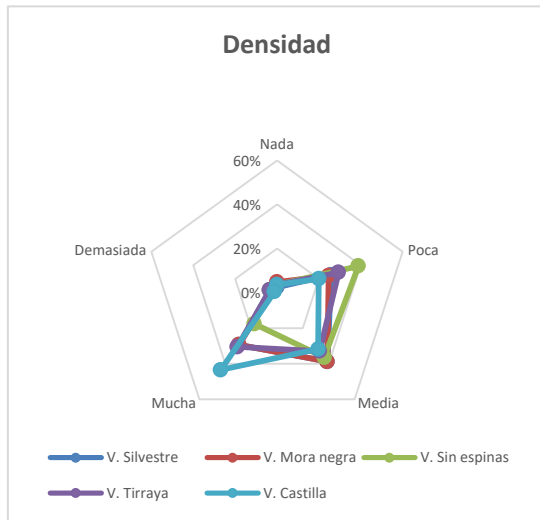


Figura 17. Densidad de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga
Fuente: autores

En todas las variedades se observó nada o poca espumosis; no obstante, la mora castilla obtuvo una espumosis media (Figura 18).

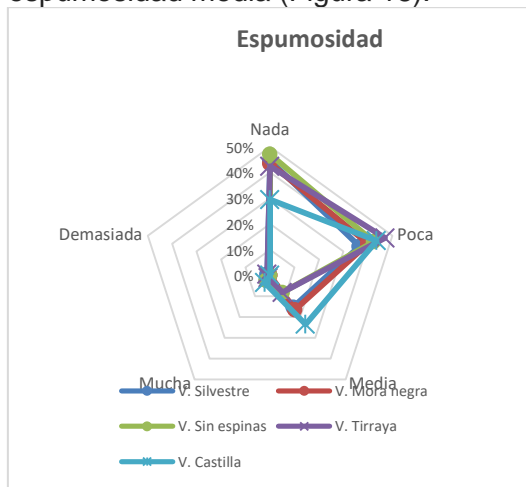


Figura 18. Espumosis de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga
Fuente: autores

La mora castilla resultó ser ligeramente viscosa, seguida por la mora Tirraya; no obstante, se observó una tendencia hacia una viscosidad ligera y residual en todas las variedades de mora (Figura 19).

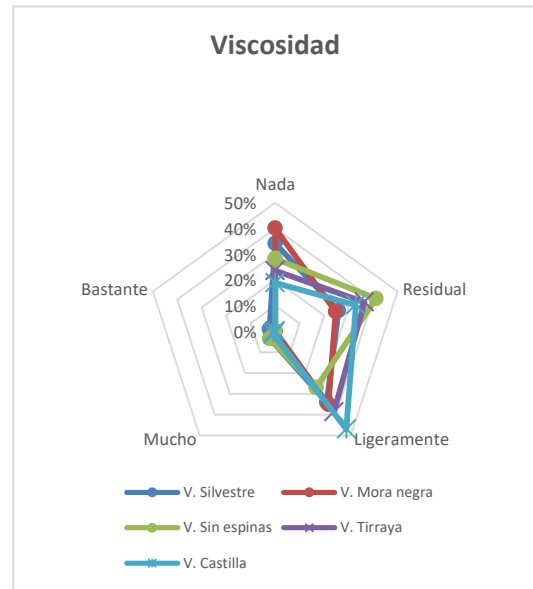


Figura 19. Viscosidad de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga
Fuente: autores

En cuanto al color, se observó que la mora castilla presentó la mayor intensidad con un color púrpura intenso; mientras que la mora sin espinas, la mora silvestre y la mora tirraya, presentaron tendencia hacia el color granate. La mora negra obtuvo la mayor calificación en color cereza (Figura 20).

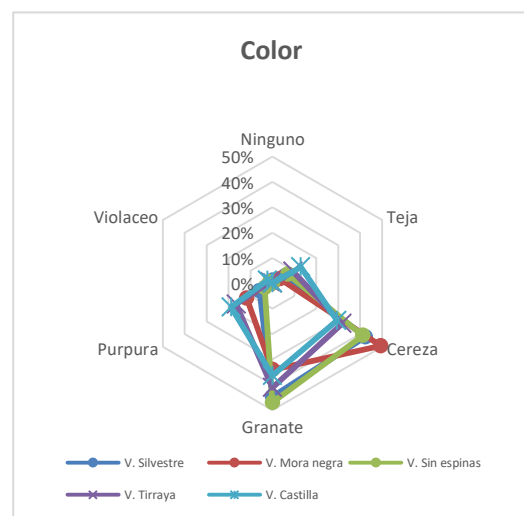


Figura 20. Apariencia de color de las variedades de moras cultivadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga
Fuente: autores

En opción de compra, la mora castilla logró la mayor calificación con el 100%; mientras que la mora sin espinas, la mora Tirraya, la mora silvestre y la mora negra, no fueron aceptadas como opción de compra por parte de los encuestados (Figura 21).

Las edades de los encuestados oscilaron entre 15 a 70 años; no obstante, la edad del 51% de los encuestados osciló entre 19 a 22 años y, la población encuestada mayor de 40 años correspondió al 10% (Figura 22). La tendencia indica la preferencia por un jugo naturalmente dulce con sensación refrescante, característica que fue proporcionada por la mora castilla.

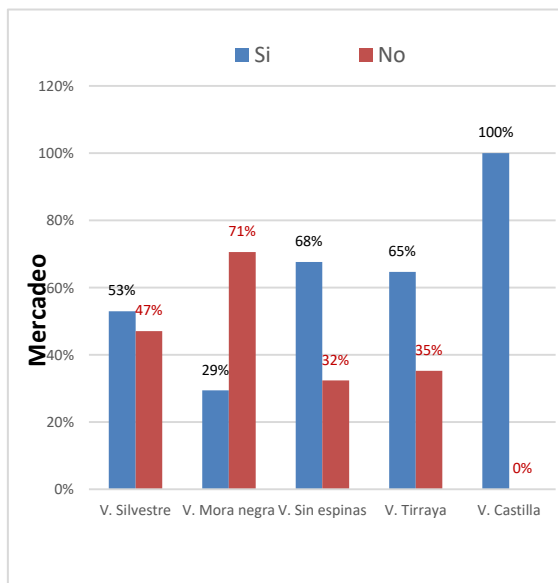


Figura 21. Posibilidad De Mercadeo De Las Variedades De Moras Cultivadas En El Área Metropolitana De Bucaramanga **Fuente: Autores**

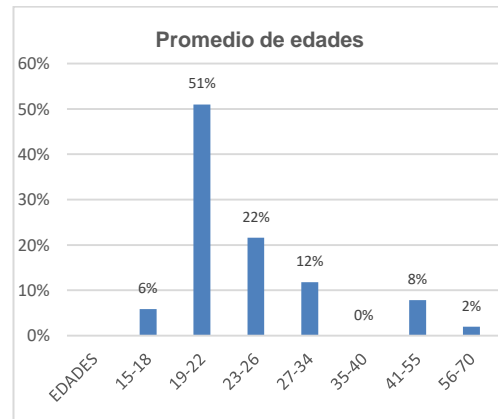


Figura 22. Promedio de edad de los encuestados para determinar las características organolépticas de las variedades de mora cultivadas en El Área Metropolitana De Bucaramanga

Fuente: Autores

Conclusiones

- En la zona alta de Piedecuesta se cultiva la variedad mora de castilla (*Rubus glaucus*), esta variedad consta de un 90% de los cultivos.
- Las diferentes variedades de mora se analizaron mediante dos tipos de pruebas una de grados brix y otra organoléptica.
- Se realizó con satisfacción una prueba organoléptica mediante encuestas que se aplicó a una población determinada y dieron sus propias conclusiones
- La selección de variedad fue inmediata mediante las pruebas que se realizaron pero no obstante a esto se percibió un resultado bastante favorable por otras variedades nada comunes.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar una investigación acerca de las propiedades nutritivas de cada variedad silvestres de mora, para impulsarlas en el mercado.
- La mora negra fue una variedad con una tolerancia amplia hacia las enfermedades, lo que

sugiere que se puede cultivar sin agroquímicos y se puede proyectar para fines agroindustriales, desde las técnicas de cultivo, hasta el manejo postcosecha, estudiando las posibilidades de obtención de productos interesantes para el mercado local o regional. Se recomienda estudiar las otras variedades de mora, no solamente con fines lucrativos en el mercado, sino con fines ecológicos, para preservar las especies silvestres y mantener la biodiversidad de la región.

Referencias Bibliográficas

- Ecured.* (2018). Recuperado de <https://www.ecured.cu/Rubus>
- EcuRed.* (2018). Recuperado de <https://www.ecured.cu/Brix>
- ElComercio.* (2011). Recuperado de <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/cuatro-tipos-de-moras-pais.html>
- Fire, A. (3 de 11 de 2001). Recuperado de <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/mora.htm#inicio>
- Fondo Nacional Fomento Horticultura .* (18 de 3 de 2015). Recuperado el 2018, de Asohofrucol : http://www.asohofrucol.com.co/ruta_detalle.php?id=71
- FrutasyHortalizas .* (2018). Recuperado de <https://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Presentacion-Frambuesa.html>
- Gaitan, K. V. (2016). Importancia De la Mora En Las Mesas Colombianas. *El campesino* , págs. 1-6.
- Galan, R. (2017). Recuperado de <https://es.scribd.com/document/301070000/Caracteristicas-de-la-Mora>
- Grifalda, C. (2016). Recuperado de [https://conectarural.org/sitio/material/rendimiento-y-calidad-de-la-fruta-en-mora-de-castilla-](https://conectarural.org/sitio/material/rendimiento-y-calidad-de-la-fruta-en-mora-de-castilla-rubus-glaucus-benth-con-y-sin-espinas)
- rubus-glaucus-benth-con-y-sin-espinas*
- ICA. (2011). *Manejo fitosanitario del cultivo de la mora - Medidas para la temporada inverna.* Bogotá D.C. Colombia: Código: 00.09.41.12.C.
- InfoAgro.* (2016). Recuperado de http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_mora.asp
- Jorge Pizarro, Andres Moran, Nathalie Morales. (24 de abril de 2018). *AGRICULTORERS.* Recuperado de *AGRICULTORERS* red de especialistas en agricultura: <http://agriculturers.com/que-son-los-grados-brix/>
- Montalvo, D. (2010). *Evaluacion de la Calidad Poscosecha de las accesiones seleccionadas de mora castilla (Rubus Glacus Nent).* Mexico : Escuela Politecnica Nacional .
- Morales, J. M. (27 de 2 de 2018). Volvio con Exito el Festival De la Mora. *Vanguardia Liberal* , págs. 1-3.
- Morus, A. (2018). Guia Practica de Frutas (Mora). *logo consumer*, 1-2.
- Piedecuesta, A. d. (2018). Recuperado de <http://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Galeria-de-Mapas.aspx>
- Soto, M., Perez, A., & Acosta, O. (25 de 10 de 2010). Mora: Una Fruta pequeña beneficiosa para la Salud . *Centro Nacional de Ciencia y Tecnologia de Alimentos* , 1-6.
- Tecnologias Agropecuarias.* (7 de 2016). Recuperado de [file:///C:/Users/EDGAR/Downloads/Mora%20-%20Piedecuesta,%20Santander%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/EDGAR/Downloads/Mora%20-%20Piedecuesta,%20Santander%20(1).pdf)

