

**CARACTERIZACIÓN “IN SITU” DE GENOTIPOS SILVESTRES
Y CULTIVADOS DE MORA *Rubus* spp EN EL MUNICIPIO DE PASTO.**

**CHARACTERIZATION “IN SITU” OF WILD AND CULTIVATED GENOTYPES OF
BLACKBERRY *Rubus* spp IN PASTO MUNICIPALITY.**

Moreno, M.¹ , Villarreal, D.¹, Lagos, T.C.² ., Ordoñez, H.² y Criollo, H.²

Fecha de recepción: 8 de marzo 2010

Fecha de aceptación: 10 de febrero 2011

RESUMEN

Se caracterizaron “in situ” morfológicamente 65 individuos de mora (*Rubus* spp) localizados en nueve corregimientos del municipio de Pasto. Las muestras evaluadas correspondieron a las especies: *Rubus urticifolius*, *R. glaucus*, *R. bogotensis*, *R. macrocarpus*, *R. niveus*, *R. robustus* y un material que no fue posible su clasificación taxonómica. El 20% de los genotipos se localizaron en el corregimiento de Buesaquillo, observándose una mayor diversidad del género, seguido por los corregimientos del Encano y Obonuco con un 12.31%, respectivamente. El Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) y el Análisis de Componentes Principales (ACP) permitieron caracterizar las muestras y formar grupos mediante el método de clasificación jerárquica. En el ACM, un total de tres factores permitieron explicar el 79.96% de la variabilidad expresada por las variables cualitativas; sobresalió el primer factor que explica el 40.03% de la variabilidad. El análisis de clasificación conformó tres grupos, y las características con mayor aporte a la variabilidad fueron color de corola, pubescencia de tallo, forma de infrutescencia, forma de tallo y forma de estípulas. En el ACP, los tres primeros componentes explicaron el 71.16% de la variación total, conformándose cinco grupos; sobresalió el primero por presentar mayor número de infrutescencias por racimo y mayor número de racimos por tallo. Los grupos cuatro y cinco presentaron las infrutescencias de mayor peso y tamaño..

Palabras claves: caracterización, diversidad genética, *Rubus* sp., Análisis de Componentes Principales, Análisis de Correspondencias Múltiples.

1 Egresados Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto, Colombia

2 Profesores Asociados. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia

ABSTRACT

Sixty five individuals of blackberry (*Rubus* spp), located in nine places in the municipality of Pasto, were morphologically characterized in situ. The evaluated samples corresponded to the species: *Rubus urticifolius*, *R. glaucus*, *R bogotensis*, *R. macrocarpus*, *R. niveus*, *R. robustus* and a material that its taxonomic classification was not possible. The 20% of genotypes were located in the place of Buesaquillo, there was greater diversity of genus, followed by the places of Encano and Obonuco with a 12.31%, respectively. The Principal Component Analysis (PCA) and the Multiple Correspondence Analysis (MCA) allowed characterize samples and form groups by means of the method of hierarchical classification. A total of three factors helped explain the 79.96% of the variability expressed by qualitative variables, the first factor that explains 40.03% of the variability was the most important. The classification analysis conforms three groups, and characteristics with more contribution to the variability were the corolla color, stem pubescent, fruit form, shape leaflet and form of stipules. The PCA, the first three components explained the 71.16% of the total variation, was formed five groups; in the first group, the genotypes have important variables as the number of infructescences per cluster and number of clusters per stem. The fourth and fifth groups presented the greater weight and size infructescences of the population.

Keywords: genus, species, diversity, Principal Component Analysis, Multiple Correspondence Analysis.

INTRODUCCIÓN

Los frutales andinos comprenden especies con diversos grados de domesticación y con un potencial importante en los países del área. La eficiencia productiva y la competitividad de estas especies dependen de la disponibilidad de variabilidad genética, constituida por los taxa cultivados y especies relacionadas, debidamente conocidas en sus atributos de importancia agronómica y que permitan el desarrollo de variedades mejoradas (Rivera, *et al.*, 1997). La mora (*Rubus* spp) es importante en procesos agroindustriales y representa una alternativa de diversificación agrícola para los pequeños productores de nuestro país, bajo el contexto de la globalización de la economía (Lobo, 2006).

El género *Rubus* es el de mayor abundancia en especies del reino vegetal, se encuentran diseminadas en casi todo el mundo, excepto en las zonas desérticas y comprende cerca de 500 especies altamente heterocigotas (Jennings, 1998). Ha sido subdividido en doce subgéneros y sólo algunos de ellos han sido domesticados. Al subgénero *Idaeobatus* pertenecen las frambuesas que se distribuyen en Europa y Norteamérica (Graham y Mcnicol, 1995) y al subgénero *Rubus* pertenecen las moras que se distribuyen en el Centro y Norte de Europa (Nybom y Kraft, 1995).

Desde 1840, en los Estados Unidos se iniciaron trabajos para obtener variedades con mejores

características generando nuevas variedades para las zonas templadas. Las primeras variedades, reportadas en 1851, fueron Dorchester y Snyder (ASOHOFrucol, 2007). A nivel mundial, las variedades de mora cultivada provienen de las especies *Rubus occidentalis* o de hibridaciones con *Rubus ideaus* (Ryabova, 2007; Yang y Pak, 2006; CORPOICA, 1998).

En Colombia se han encontrado 44 especies, de las que solo nueve son comestibles y las otras son consideradas malezas. Entre las cultivadas se encuentran *R. bogotensis*, *R. giganteus* o *macrocarpus*, *R. megalococus*, *R. nubigenus* y *R. glaucus*. La mora de Castilla *R. glaucus* fue descubierta por Hartw y descrita por Benth. Es originaria de las zonas altas tropicales de Colombia, Ecuador, Panamá, Guatemala, Honduras, México y Salvador. Sobresale entre las especies cultivadas por la variabilidad en tamaño, color y calidad del infrutescencia, y se considera como una selección antigua derivada de plantas silvestres (Erazo, 1983). En Colombia se encuentra desde el Putumayo hasta el Magdalena, sembrada entre los 2000 y 3200 msnm. Es la más cultivada y de mayor consumo interno y externo. Guatemala, Chile y Colombia son los principales exportadores de mora en Latinoamérica (Herrera *et al.*, 2006).

El área sembrada para el año 2007 fue de 10.297 ha, con una producción de 89.521 t, siendo los mayores productores los departamentos de Cundinamarca, Santander, Valle y Antioquia (MADR, 2007).

En Nariño la única especie cultivada es *R. glaucus* que se distribuye desde los 1800 a 3400 msnm en regiones del norte y oriente del departamento. La variabilidad de esta especie es pequeña, razón por la cual en los cultivos comerciales, las plantas presentan una alta uniformidad morfológica (Sañudo *et al.*, 2002).

En 1993, la Universidad Javeriana ejecutó un

proyecto de investigación denominado Desarrollo de estrategias in situ y ex situ para la conservación de la diversidad biológica de moras silvestres *Rubus* spp, en la cuenca del río El Palmar, Municipio de Ubaque-Cundinamarca; abordó la adaptación de un modelo de conservación y manejo de recursos fitogenéticos a nivel regional, involucrando la participación comunitaria como estrategia de conservación "in situ" y sistemas biotecnológicos para la conservación "ex situ". El proyecto apuntó a la conservación de especies silvestres de mora en parcelas de campo y al establecimiento de un banco de germoplasma "in vitro" (Rivera, *et al.*, 1997).

La Universidad Nacional sede Palmira posee una colección de 36 accesiones de los departamentos del Valle, Cauca, Nariño y cinco genotipos donados por la Universidad del Quindío. De estos se caracterizaron molecularmente 31 introducciones de *R. glaucus*, tres de *R. urticifolius* y dos de *R. robustus*, mediante marcadores Microsatélites Aleatorios RAMs. El análisis RAMs diferenció la población en seis grupos de acuerdo con la especie, relacionó el origen geográfico de *R. glaucus* e identificó materiales similares de *R. robustus*. Se encontró similitud entre materiales silvestres de *R. urticifolius* y los de *R. glaucus*; *R. robustus* presentó el nivel más bajo de similitud. Según el agrupamiento de las accesiones por sitio de colecta, el corregimiento de Juntas, vereda La Cecilia (Valle del Cauca), exhibió amplia diversidad y variación entre individuos dentro de las procedencias (Morillo y Morillo, 2003). Estudios similares han sido realizados por Aguilar (2006), quien trabajó con accesiones del eje cafetero y por Marulanda y Marquez (2001), que utilizaron marcadores RAPD para determinar la diversidad de *Rubus glaucus* Benth.

La mora silvestre *Rubus* spp, es un recurso genético de mucha importancia para el desarrollo del cultivo en el altiplano Colombiano, aunque muchos de los genotipos silvestres han desaparecido y los

que aún existen en diferentes regiones de nuestro país están en peligro de desaparecer (Zamorano, *et al.*, 2007; Castro y Díaz, 2001). De ahí que la colección, caracterización y evaluación del germoplasma de estas especies son tareas prioritarias para la conservación, mejoramiento y obtención de materiales con mejores características productivas.

El presente trabajo se realizó con el objeto de caracterizar “*in situ*” las formas silvestres y cultivadas de mora (*Rubus* spp) en el Municipio de Pasto, coleccionar diferentes formas de mora silvestre y cultivada (*Rubus* spp) y establecer un jardín clonal con las especies coleccionadas del género *Rubus*.

MATERIALES Y MÉTODOS Colección de

germoplasma. La zona de colecta y caracterización se ubicó entre los 2473 y 3160 msnm, en los corregimientos de Genoy, Mapachico, Obonuco, La Laguna, Catambuco, Gualmatan, El Encano, Buesaquillo y Morasurco. En cada sitio de colecta se registraron los datos de pasaporte con base en modelos propuestos por el IPGRI (2000). Se coleccionaron hijuelos con buenas características físicas y fitosanitarias. El número de individuos coleccionados en cada corregimiento fue de cinco a ocho. Cada muestra se colocó en bolsas de polietileno con sustrato, las cuales se identificaron con el número de la muestra coleccionada y lugar de procedencia.

Caracterización morfológica *in-situ*. La caracterización morfológica *in situ* de las formas silvestres y cultivadas de *Rubus* spp, encontradas en los sitios de colecta, se hizo con base en una lista de descriptores cualitativos y cuantitativos realizada mediante revisión de herbarios, consultas a especialistas de botánica y

mediante la observación en campo. Los primeros descriptores correspondieron a: forma del tallo (FT), pubescencia del tallo (PBT), color de la pubescencia del tallo (CPT), composición de la hoja (COH), forma de estipulas (FES), color de corola (COC) y forma de infrutescencia (FOIF), y los segundos a: racimos por tallo (NRT), infrutescencias por racimo (IFR), diámetro de cáliz (DCA), longitud de infrutescencia (LIFR), peso de infrutescencia (PIFR), diámetro de infrutescencia (DIFR) y número de drupas (NDR). En cada lugar de muestreo se coleccionaron muestras botánicas para enviarse a los herbarios de la Universidad de Nariño (PSO) y la Universidad Nacional sede Bogotá, donde se realizó su clasificación.

Análisis estadístico. Para las variables cuantitativas se realizó el Análisis de Componentes Principales (ACP). Antes de someter los datos de las variables cuantitativas al ACP, se eliminaron las características: distancia entre nudos (DEN), ángulo de inserción del aguijón en el tallo (AAT), longitud de hoja (LOH), ancho de hoja (ANH), longitud del foliolo (LFO), ancho de foliolo (AFO), longitud de estipulas (LES), diámetro de corola (DAC), longitud del estambre (LET) y grados brix (GBX), por presentar coeficientes de variación menores al 25 %. Con el fin de establecer el grado de asociación entre las variables cuantitativas se utilizó el análisis de correlación de Pearson (Vicuña, 1993). Para las características cualitativas se llevó a cabo el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM). Posteriormente, las muestras se agruparon mediante el método de clasificación jerárquica, teniendo como medida de la distancia y método de agrupamiento, la distancia Euclidiana y el criterio de Ward, respectivamente (Morineau, 1998). Para todos los análisis se utilizó el software Spad-3.5.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los herbarios de la Universidad de Nariño (PSO) y de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, las muestras se clasificaron como: *Rubus urticifolius* Poir, *Rubus glaucus* Benth, *Rubus bogotensis* HBK, *Rubus macrocarpus* Benth (Universidad de Nariño), *Rubus niveus* Thumb, *Rubus robustus* C. Presl (Universidad Nacional). No fue posible realizar la clasificación taxonómica de las muestras UNM02, UNM25, UNM48, UNM49, UNM56, UNM57, UNM61, UNM62),

Distribución geográfica. El 20% de los genotipos muestreados se localizaron en el corregimiento de Buesaquillo, encontrándose las especies *R. urticifolius*, *R. glaucus*, *R. bogotensis*, *R. macrocarpus*, *R. robustus* y *Rubus* sp. En esta región se observó la mayor diversidad del género, seguido por los corregimientos del Encano y Obonuco con un 12.31% (Tabla 1).

El 90.8% de la colección se encontró en forma espontánea en bosques, bordes de potreros, cercas vivas, rastrojos junto a otro tipo de especies vegetales de las familias Melastomataceae, Gramineae, Ericaceae, Solanaceae, Euphorbiaceae y Myrtaceae, principalmente; el 9.2% se encontró en ambientes cultivados, correspondiente a la especie *Rubus glaucus*.

Descripción morfológica de las especies del género *Rubus* spp.

***R. urticifolius* Poir.** Se encontró en los corregimientos de Buesaquillo, Encano y Mapachico. Presenta tallo poligonal, aguijones rectos a semicurvos, pubescencia abundante, hojas trifoliadas y pentafoliadas, estipulas lineares, corola color magenta claro y blanca hacia la base de los pétalos, infrutescencia de forma obloide a elipsoide. Se utiliza para el comercio, consumo en fresco y jugos, principalmente (Figura 1).

***R. bogotensis* Forma 1.** Se distribuye en los corregimientos de Morasurco, Obonuco, Buesaquillo, La Laguna y Genoy. Posee tallo poligonal, pubescencia abundante de color vinotinto claro, hojas trifoliadas y pentafoliadas, estipulas lineares, corola blanca con tintes rosados hacia los bordes, infrutescencia de forma obloide. Se utiliza para consumo en fresco (Figura 1).

***R. bogotensis* Forma 2.** Se localizó en Obonuco, Buesaquillo, Genoy, Mapachico, Catambuco y Morasurco. Presenta tallo poligonal, pubescencia abundante de color vinotinto claro, hojas trifoliadas y pentafoliadas, estipulas lineares, corola blanca, infrutescencia de forma elipsoide. El consumo en fresco y la preparación de jugos son sus principales usos (Figura 1).

Tabla 1. Distribución geográfica de la colección del género *Rubus* spp del municipio de Pasto.

LUGAR	ASNМ	ESPECIE	MUESTRAS	PORCENTAJE
BUESAQUILLO	2896-3160	<i>R. urticifolius</i>	UNM1, UNM21	20
		<i>R. bogotensis</i> Forma 1	UNM27, UNM28	
		<i>R. bogotensis</i> Forma 2	UNM26, UNM29	
		<i>R. macrocarpus</i>	UNM3, UNM23	
		<i>R. glaucus</i>	UNM22	
		<i>R. robustus</i>	UNM20, UNM24	
		<i>R. sp</i>	UNM2, UNM25	
CATAMBUCO	2844-3063	<i>R. macrocarpus</i>	UNM50, UNM51	9,23
		<i>R. bogotensis</i> Forma 2	UNM47, UNM52	
		<i>R. sp</i>	UNM48, UNM49	
EL ENCANO	2815-2987	<i>R. urticifolius</i>	UNM5, UNM8	12,31
		<i>R. macrocarpus</i>	UNM6, UNM7	
		<i>R. glaucus</i>	UNM10, UNM11	
		<i>R. robustus</i>	UNM4, UNM9	
GENOY	2473-2752	<i>R. bogotensis</i> Forma 1	UNM39, UNM41	9,23
		<i>R. bogotensis</i> Forma 2	UNM36, UNM38	
		<i>R. glaucus</i>	UNM37, UNM40	
GUALMATAN	3055-3104	<i>R. macrocarpus</i>	UNM64, UNM65	9,23
		<i>R. robustus</i>	UNM60, UNM63	
		<i>R. sp</i>	UNM61, UNM62	
LA LAGUNA	2821-2902	<i>R. bogotensis</i> Forma 1	UNM32, UNM33	9,23
		<i>R. macrocarpus</i>	UNM34, UNM35	
		<i>R. glaucus</i>	UNM30, UNM31	
MAPACHICO	2707-2938	<i>R. urticifolius</i>	UNM45, UNM46	7,69
		<i>R. bogotensis</i> Forma 2	UNM42, UNM44	
		<i>R. niveus</i>	UNM43	
MORASURCO	2712-2930	<i>R. bogotensis</i> Forma 1	UNM55	10,77
		<i>R. bogotensis</i> Forma 2	UNM53, UNM54	
		<i>R. robustus</i>	UNM58, UNM59	
		<i>R. sp</i>	UNM56, UNM57	
OBONUCO	2730-3083	<i>R. bogotensis</i> Forma 1	UNM12, UNM14, UNM17	12,31
		<i>R. bogotensis</i> Forma 2	UNM13, UNM16, UNM15	
		<i>R. macrocarpus</i>	UNM18, UNM19	

R. macrocarpus Benth. Se ubica en los corregimientos de Buesaquillo, Encano, Obonuco, La Laguna, Catambuco y Gualmatan. Muestra tallo circular, pubescencia escasa, hojas trifoliadas, estipulas de forma deltoide, corola color magenta, infrutescencia de forma ovoide. Se consume en fresco (Figura 1).

R. glaucus Benth. Se encuentra en las zonas del Encano, Buesaquillo, La Laguna y Genoy. Posee tallos con cutícula de aspecto pulverulento, circular, hojas trifoliadas, estipulas lineares, corola blanca, infrutescencia de forma elipsoide. Entre los usos se indican el consumo en fresco, jugos y conservas (Figura 1).

R. niveus Thunb. Se localiza en el corregimiento de Mapachico. Se caracteriza por tener tallo pulverulento, circular, hojas pinnadas, imparipinadas, estipulas lanceoladas, corola color magenta, infrutescencia de forma obloide. Se consume en fresco (Figura 1).

R. robustus C. Presl. Se distribuye en las localidades del Encano, Buesaquillo, Morasurco y Gualmatan. Presenta tallo poligonal, pubescencia abundante de color blanquecina, hojas trifoliadas y pentafoliadas, estipulas lineares, corola blanca

con bordes rosados, infrutescencia de forma obloide. Se comercializa y se consume en fresco (Figura 1).

R. sp. Se ubica en Buesaquillo, Catambuco, Morasurco y Gualmatan. Se caracteriza por presentar tallo poligonal, pubescencia abundante, hojas trifoliadas y pentafoliadas, estipulas lineares, corola blanca, infrutescencia de forma obloide. Se consume en fresco (Figura 1).

Análisis de correspondencias múltiples (ACM).

El ACM permitió seleccionar los primeros tres factores que explican el 79.96% de la variabilidad total, sobresaliendo el primer factor, que por sí solo explica el 40.03%. El segundo y tercer factor explican el 24.39%, 15.54%, respectivamente. La alta variabilidad encontrada en los tres valores propios es posible por la presencia de las siete especies localizadas en el área de muestreo, principalmente en el corregimiento de Buesaquillo.

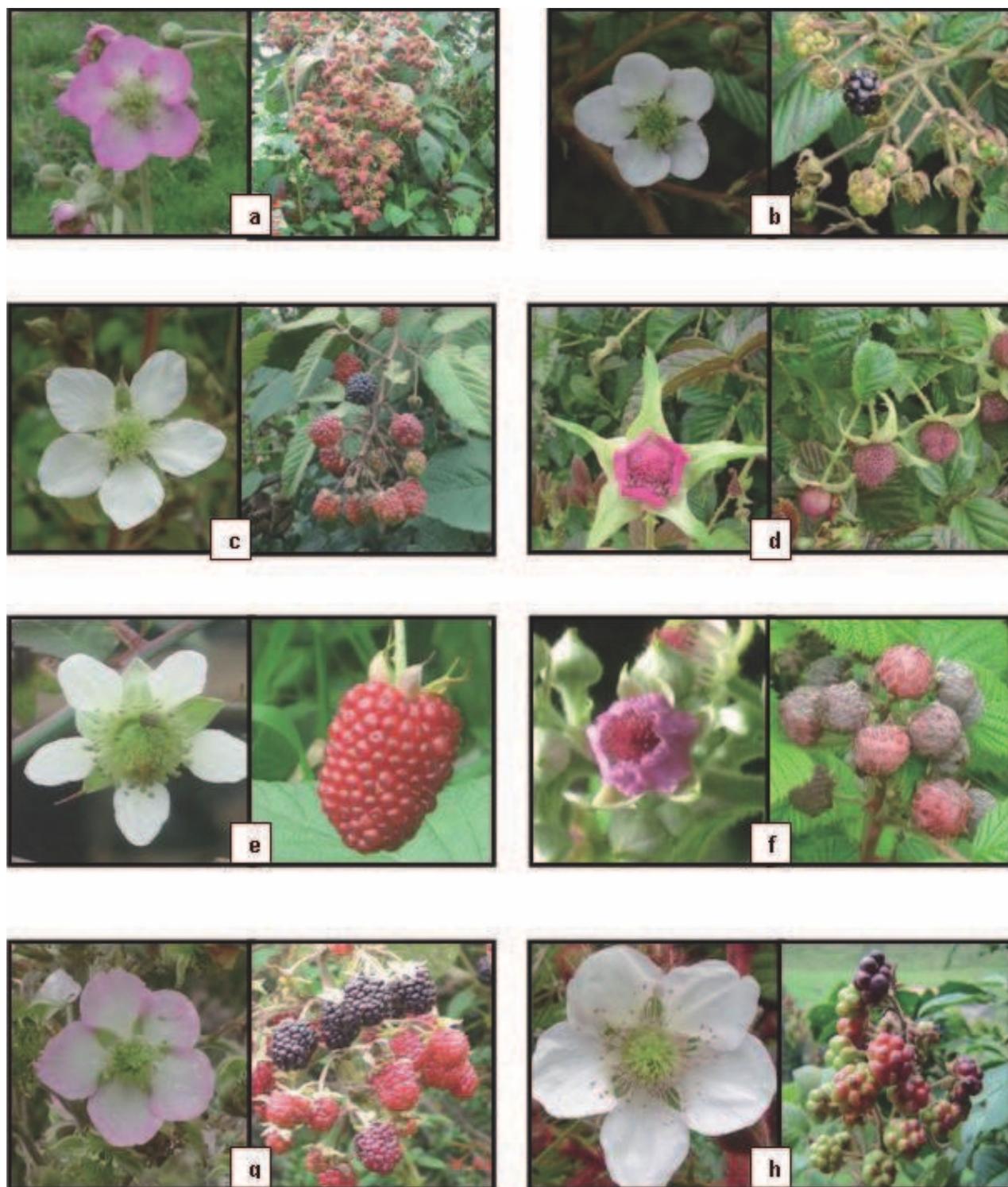


Figura 2. Especies de *Rubus* del municipio de Pasto: **a.** *Rubus urticifolius* Poir; **b.** *Rubus bogotensis* HBK F. 1; **c.** *Rubus bogotensis* HBK F. 2; **d.** *Rubus macrocarpus* Benth; **e.** *Rubus glaucus* Benth; **f.** *Rubus niveus* Thumb; **g.** *Rubus robustus* C. Presl; **h.** *Rubus* sp.

Las variables que más contribuyeron en la conformación del Factor 1 fueron PBT (5.8), FES (5.7), COC (5.7) y FOIF (5.7) (Tabla 2). Estas características permitieron discriminar en gran medida las diferentes especies de la colección. La mayoría de especies mostraron corola blanca con tintes rosados; sin embargo, *R. macrocarpus* y *R. niveus*, poseen pétalos de color magenta, característica a tener en cuenta en futuros programas de premejoramiento, ya que según Marcano (2007) las flores que poseen colores vistosos atraen a insectos polinizadores y la flor de la mora de castilla es parcialmente autoestéril, por lo que una buena productividad requiere de polinización cruzada, preferiblemente entomófila (Botero, 1995).

Cabe resaltar que el color de la corola tiene una estrecha relación con el color del gineceo y el filamento de los estambres; las especies con corola blanca, mostraron gineceos y filamentos blanquecinos, mientras que las especies con corola magenta poseen gineceos y filamentos del mismo color de los pétalos. Por otro lado, predominaron estipulas de forma linear entre las especies de la colección, destacándose *R. macrocarpus* y *R. niveus* por exhibir estipulas de forma deltoide y lanceoladas, respectivamente. Igualmente, se observó que las especies *R. glaucus* y *R. niveus* presentan tallos glabros, en comparación con el resto de la población estudiada.

El Factor 2, está conformado principalmente por las variables CPT (9.2), PAH (9.1) y CFI (9.1) (Tabla 2). Es importante observar que las especies *R. urticifolius* y *R. robustus* se diferencian de *R. bogotensis* y *R. sp.*, en lo que respecta al color de pubescencia, ya que las primeras presentaron un color blanquecino y las ultimas un color vinotinto claro. Con respecto, a la presencia de aguijones en la hoja, *R. glaucus* y *R. niveus* expresaron el nivel mas bajo a diferencia de las demás especies. Este atributo se considera una desventaja desde el punto de vista agronómico, por lo que dificulta las labores culturales.

Las variables PAT (12.7), PBF (11.3) y COC (12.7) (Tabla 2), conforman el Factor 3. El aporte de estas variables para la discriminación de las especies de la colección, se debe principalmente a la pubescencia de foliolo, observándose que las especies *R. macrocarpus*, *R. glaucus* y *R. niveus* son glabras en comparación con el resto de la población. Es importante destacar la distribución de aguijones en el tallo, ya que en especies con forma poligonal (*R. urticifolius*, *R. bogotensis*, *R. robustus*, y *R. sp.*) se disponen sobre los vértices, y en las de tallo circular (*R. macrocarpus*, *R. niveus*, *R. glaucus*) se encuentran dispersos.

Tabla 2. Contribución de las variables cualitativas evaluadas en la colección de *Rubus spp* a la conformación de los primeros cinco factores.

IDEN-VARIABLE	MODALIDADES		CONTRIBUCIONES				
	P. REL	DISTANCIA	1	2	3	4	5
COLOR DE TALLO (COT)							
V2=1 verde	0,53	6,22	0.2	0.2	1.6	0.9	24.3
V2=2 verde claro	0,36	9,83	0.2	0.1	10.2	3.4	1.8
V2=3 verde intenso	2,07	0,86	0.6	0.9	1.1	1.9	4.8
V2=4 verde+sectores rojizos	0,89	3,33	0.3	3.9	0.3	6.4	1.8
		Acumulado	1.2	5.1	13.1	12.5	32.9
PUBESCENCIA DE TALLO (PBT)							
V3=1 nula	0,47	7,12	0.0	8.0	0.1	0.5	0.3
V3=2 intermedia	0,71	4,42	4.6	0.1	0.0	0.2	0.0
V3=3 abundante	2,66	0,44	1.2	1.0	0.0	0.0	0.0
		Acumulado	5.8	9.1	0.1	0.7	0.3
COLOR PUBESCENCIA TALLO (CPT)							
V4=1 blanquecina	0,83	3,64	0.6	0.0	8.3	3.5	0.2
V4=2 vinotinto	2,54	0,51	0.2	1.2	2.3	0.6	0.0
V4=3 sin color	0,47	7,12	0.0	8.0	0.1	0.5	0.3
		Acumulado	0.8	9.2	10.7	4.5	0.5
PRESENCIA DE AGUIJONES TALLO (PAT)							
V5=1 escasa	0,36	9,83	0.2	0.1	10.2	3.3	1.9
V5=2 intermedia	0,89	3,33	0.3	3.9	0.3	6.4	1.8
V5=3 abundante	2,6	0,48	0.2	1.1	2.2	0.7	0.1
		Acumulado	0.7	5.1	12.7	10.4	3.8
PUBESCENCIA DE FOLIOLO (PBF)							
V15=1 nula	2,54	0,51	0.4	0.1	1.1	2.4	3.1
V15=2 intermedia	0,83	3,64	0.6	0.0	8.3	3.5	0.2
V15=3 abundante	0,47	7,12	0.3	0.3	1.8	1.3	22.2
		Acumulado	1.3	0.5	11.3	7.1	25.5
PRESENCIA DE AGUIJONES HOJA (PAH)							
V17=2 intermedia	0,41	8,29	0.0	8.1	0.1	0.4	0.0
V17=3 abundante	3,43	0,12	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
		Acumulado	0.0	9.1	0.1	0.4	0.0
FORMA DE ESTIPULAS (FES)							
V19=1 linear	3,08	0,25	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
V19=3 deltoide	0,77	4	4.5	0.0	0.0	0.1	0.1
		Acumulado	5.7	0.0	0.1	0.1	0.2
COLOR DE COROLA (COC)							
V20=1 magenta claro+base blanca	0,36	9,83	0.2	0.1	10.2	3.3	1.9
V20=2 blanca+borde rosado	1,07	2,61	0.5	0.3	0.0	3.7	6.9
V20=3 magenta	0,77	4	4.5	0.0	0.0	0.1	0.1
V20=4 blanca	1,66	1,32	0.4	0.5	2.5	0.9	1.5
		Acumulado	5.7	0.9	12.7	8.0	10.4
COLOR DE FILAMENTO (COF)							
V21=1 verde blanquecino	2,13	0,81	0.6	0.1	0.0	6.9	2.4
V21=2 magenta claro	0,77	4	4.5	0.0	0.0	0.1	0.1
V21=3 blanco	0,95	3,06	0.6	0.1	0.0	13.3	4.1
		Acumulado	5.7	0.3	0.1	20.4	6.6
COLOR DE ANTERA (COA)							
V22=1 crema	2,49	0,55	0.3	0.9	0.1	4.0	1.6
V22=2 crema verdoso	1,36	1,83	0.6	1.6	0.1	7.4	2.9
		Acumulado	0.9	2.4	0.2	11.4	4.4
FORMA DE INFRUTESCENCIA (FOIF)							
V24=1 elipsoide	2,01	0,91	0.7	0.6	1.2	0.0	2.2
V24=2 ovoide	0,71	4,42	4.6	0.1	0.0	0.2	0.0
V24=3 obloide	1,12	2,42	0.3	0.6	2.6	0.0	4.2
		Acumulado	5.7	1.4	3.8	0.3	6.4
COLOR DE INFRUTESCENCIA INMADURA (CIFI)							
V25=1 verde claro	2,72	0,41	1.1	0.9	0.0	0.0	0.0
V25=2 rojo claro	0,71	4,42	4.6	0.1	0.0	0.2	0.0
V25=3 amarillo verdoso	0,41	8,29	0.0	8.1	0.1	0.4	0.0
		Acumulado	5.7	9.1	0.2	0.6	0.0

Análisis de clasificación jerárquica acorde con las variables cualitativas. El análisis de clasificación permitió la conformación de tres grupos. El primer grupo se encuentra a una distancia de 0.24 (Figura 1), y está conformado por 45 genotipos que representan el 69.23% del total de la colección. En esta clase se observó que el 100% de los individuos presentan forma de tallo poligonal, pubescencia de tallo abundante, hojas trifoliadas-pentafoliadas e infrutescencia de forma obloide.

Dentro de este grupo están las especies *R. bogotensis* (23 muestras), *R. urticifolius* (6 muestras), *R. robustus* (8 muestras) y *R. sp* (8 muestras). Considerando las muestras evaluadas, se puede afirmar que en la mayor parte de los caracteres mencionados, estos individuos muestran una diferencia morfológica marcada frente a *R. macrocarpus*, *R. glaucus* y *R. niveus*.

Con respecto a *R. bogotensis*, se encontraron dos formas. La forma 1, mostró infrutescencias obloides con pocas drupas y corola blanca con tintes rosados hacia los bordes de los pétalos. En contraste, la forma 2, presentó infrutescencias

elipsoides con numerosas drupas y corola blanca. Al respecto, Gianoli (2004) argumenta que la variación genética también se apoya en la “plasticidad fenotípica”, la que se asume como la capacidad de un organismo para producir fenotipos diferentes como respuesta a cambios ambientales, aspecto que tiene que ver con la interacción genotipo por ambiente.

A una distancia de 0.06 (Figura 1) se encuentra el grupo dos, conformado por ocho genotipos que corresponden al 12.31% de toda la población, y se caracteriza porque el 100% de los individuos no presentan pubescencia y poseen un color verde blanquecino en el envés del foliolo. Dentro de este grupo se incluyen las especies *R. glaucus* (7 muestras) y *R. niveus* (1 muestra).

Se observó un alto nivel de semejanzas morfológicas entre los materiales de *R. glaucus*, a pesar de ser colectados en diferentes sitios, debido al tipo de propagación de la especie y a la influencia del transporte e intercambio de germoplasma entre regiones productoras, lo que explica la poca variabilidad encontrada.

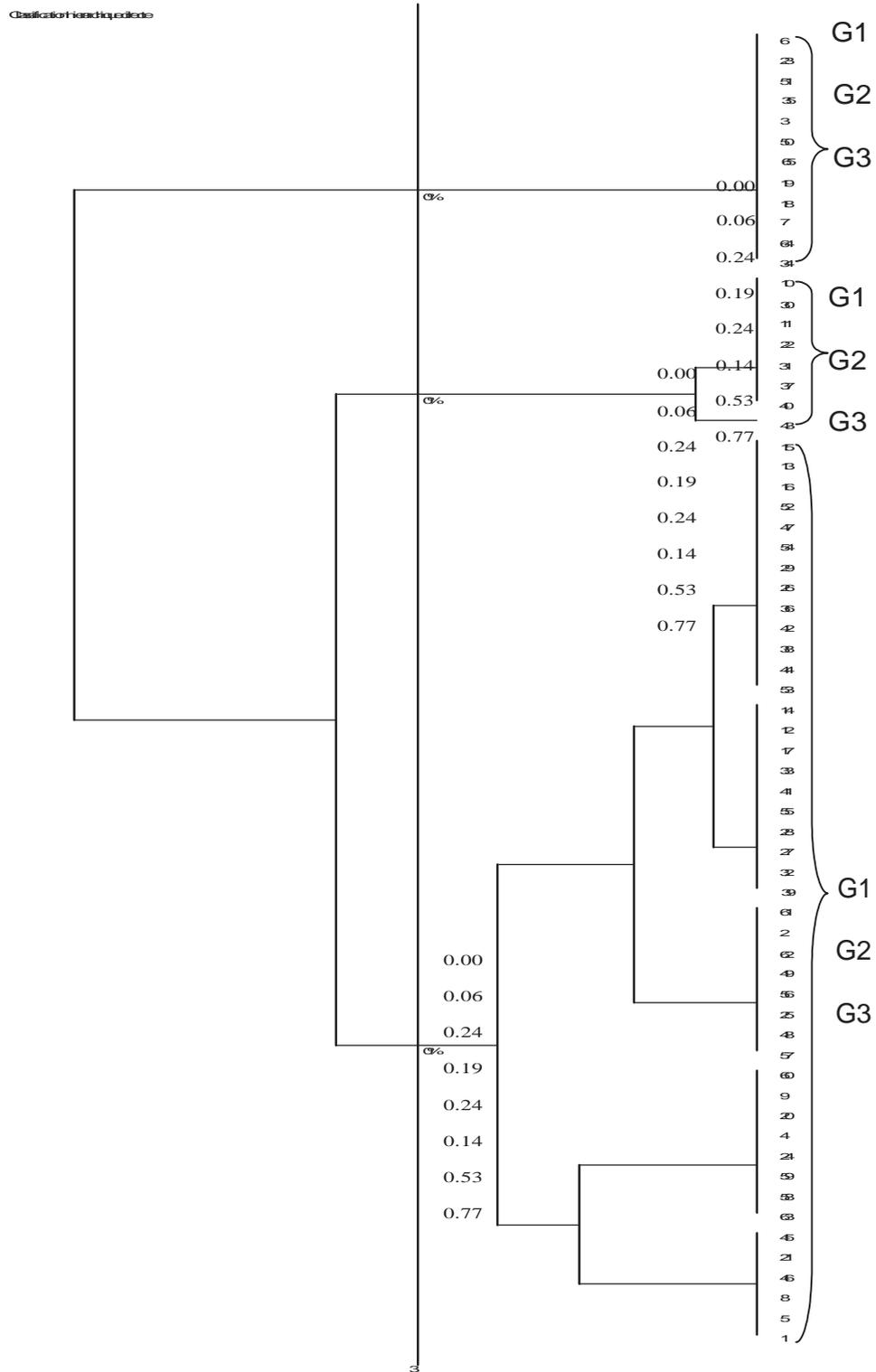


Figura 1. Clasificación jerárquica de las variables cualitativas evaluadas en la población de *Rubus spp* del municipio de Pasto.

El grupo tres está conformado por 12 muestras que pertenecen a la especie *R. macrocarpus* y representa el 18.46% del total de la colección y como se observa en el dendograma (Figura 1), estos son duplicados ya que la distancia a la que se agruparon es igual a cero. Tienen forma de estipula deltoide, color de gineceo magenta, forma de infrutescencia ovoide, color de infrutescencia inmadura rojo claro y color de infrutescencia madura rojo intenso. Esta especie posee características que hacen que morfológicamente se encuentre alejada de las demás, principalmente por la forma de estipulas, color de corola (magenta) y color de infrutescencia tanto en estado inmaduro como en su madurez.

Las variables cualitativas de mayor importancia para la discriminación de las especies del género *Rubus*, colectadas en el municipio de Pasto fueron: COC, PBT, FOIF, CFH, FES y FT. En cuanto a la composición de la hoja, las de *R. macrocarpus* y *R. glaucus* son de tipo palmeada-trifoliada, mientras que *R. niveus* fue la única especie con hojas de tipo pinnadas-imparipinnadas. *R. bogotensis*, *R. urticifolius*, *R. robustus* y *Rubus sp.*, tienen hojas de tipo palmeada-trifoliada-pentafoliada,

características que también pueden tomarse para diferenciar las especies de la colección. En general, los grupos obedecen a la clasificación taxonómica de los materiales evaluados, lo que indica la efectividad de las variables para distinguir las especies del género *Rubus*.

Análisis de componentes principales (ACP). El ACP permitió establecer un total de tres factores que explican el 71.16% de la variabilidad total de la población muestreada, destacándose el primero que representa el 46.66%.

Análisis de correlación. El análisis de correlación (Cuadro 1) permitió establecer asociaciones altas entre DCA y las variables LIFR, PIFR, DIFR y NDR, con coeficientes de correlación altamente significativos que oscilan entre 0.75** y 0.93**, respectivamente. La variable LIFR se asocio con PIFR, DIFR, y NDR, con correlaciones de 0.82** y 0.90**. El PIFR estuvo correlacionado con el DIFR y NDR, con coeficientes de 0.80** y 0.88**. La característica NRT se correlacionó con la LIFR y PIFR, observándose coeficientes entre -0.66** y -0.76**, respectivamente.

Cuadro 1. Análisis de correlación de las variables número de racimos por tallo (NRT), número de infrutescencias por racimo (NIFR), diámetro de cáliz (DCA), longitud de infrutescencia (LIFR), peso de infrutescencia (PIFR), diámetro de infrutescencia (DIFR) y número de drupas (NDR), evaluadas en la población de *Rubus* encontradas en el municipio de Pasto.

	NRT	DCA	LIFR	PIFR
LIFR	-0,66**	0,80**		
PIFR	-0,76**	0,93**	0,90**	
DIFR	-0,54**	0,75**	0,88**	0,80**
NDR	-0,75**	0,82**	0,82**	0,88**
**= correlaciones altamente significativas (=0,01)				

Estas asociaciones están dadas por la constitución genética de la especie y en parte por la interacción genotipo por ambiente, por lo tanto, los individuos

expresan su genotipo de acuerdo al habitat donde se desarrollan. En este sentido, la característica NRT mostró una relación inversa con las características

de la infrutescencia longitud, peso, diámetro y número de drupas. Las especies *R. urticifolius*, *R. robustus* y *R. bogotensis* presentan numerosos racimos con abundantes infrutescencias, lo cual hace que sean pequeñas y con poco peso. En contraste, *R. macrocarpus* posee pocas infrutescencias de gran peso y tamaño, con pocos racimos. Así mismo, las características de la infrutescencia como longitud, diámetro y peso se ven afectadas por el diámetro de cáliz; resultando infrutescencias de gran tamaño cuando este presenta un diámetro mayor.

Las variables que mayor aporte hicieron a la conformación del Factor 1, fueron NRT (0.86), NIFR (0.80), DCA (-0.90), LIFR (-0.88), PIFR (-0.95), DIFR (-0.77) y NDR (-0.88) (Tabla 4). El Factor 2, permitió explicar el 13.33% de la variabilidad total y se conformó por las

variables LOT (-0.84) y NAE (-0.67). El Factor 3, representó el 11.18% de la varianza encontrada en la población de Rubís; las características que más aportaron a la conformación del Factor fueron LAT (0.72) y NTD (-0.61) (Cuadro 2).

El Factor 1 es el de mayor importancia, ya que está representado por variables productivas. Estas características mostraron la mayor variabilidad dentro de toda la población, principalmente por atributos de las especies *R. macrocarpus* (LIFR, PIFR, DIFR y NDR), *R. bogotensis*, *R. robustus* y *R. urticifolius* (NRT y NIFR). En este sentido, Chargoy (2004) afirma que los incrementos en la productividad de los cultivos, se logran estableciendo primero la identidad y el peso de aquellas variables que más aportan al rendimiento, para incluirlas en los programas de mejoramiento de la especie.

Cuadro 2. Correlación variable-factor, para variables cuantitativas de la colección de plantas del género *Rubus*.

VARIABLE	CORRELACION VARIABLE FACTOR				
	1	2	3	4	5
NUT - N° de tallos					0,47
LOT - longitud de tallo		- 0,84			
DAT - diametro de tallo					
NAE - N° de agujones por entrenudo		- 0,67			
LAT - longitud del aguijon			0,72		
NTD - N° de nudos tallo desarrollado			-0,61		
NRT - N° de racimos por tallo	0,86				
NIFR - N° de infrutescencias por racimo	0,80				
NIFR - N° de infrutescencias por racimo					
LAH - longitud del aguijón en la hoja					
NAP - N° de agujones en el peciolo				0,53	
NAF - N° de agujones en el foliolo				0,42	
DCA - diametro de caliz	-0,90				
LIFR - longitud de infrutescencia	-0,88				
PIFR - peso de infrutescencia	-0,95				
DIFR - diametro de infrutescencia	-0,77				
NDR -N° de drupas	-0,88				

Así mismo, el NRT (18.58), mostró un mayor promedio con respecto a la población (15.29) muestreada. En contraste con lo anterior, los genotipos de este grupo poseen las infrutescencias con menor peso y tamaño dentro de la población.

En mejoramiento de frutales, generalmente se da importancia a aquellos atributos que aportan al rendimiento, calidad y tamaño de frutos. Por ello, es conveniente que los genotipos que conforman este grupo, se integren en programas de premejoramiento, con el propósito de disminuir la vulnerabilidad genética de la especie a través de la utilización de especies silvestres (Lobo, 2006). En este sentido, la importancia de estos genotipos es que cuentan con una base genética amplia que pueden aportar genes de importancia económica para mejorar la especie cultivada *R. glaucus*.

El grupo dos se conformó por las muestras 42 de *R. bogotensis* y 43 de *R. niveus*, a una distancia de 0.53 (Figura 2). Estos individuos representan el 3.07% del total de la población. Este grupo se caracteriza por tener un DAT de 1.97 cm que supera al promedio general de 1.24 cm. Las variables LOT (398.33 cm) y NAF (20) mostraron promedios mayores al general, los cuales fueron de 279.49 cm y 11.31, respectivamente. La última característica, es un atributo no deseable dentro de los programas de mejoramiento de las especies de *Rubus*, puesto que dificulta las labores de manejo del cultivo.

A una distancia de 0.14 se encuentra el grupo tres (Figura 2), conformado por *R. bogotensis* (muestras 15 y 17) y *R. sp* (muestra 61), las cuales representan el 4.62% de toda la población estudiada. Este grupo se caracterizó por presentar mayor NIFR (107.3) que el promedio general de la población estudiada (51.48), característica importante de tipo productivo, por lo que se pueden obtener cultivares con mayor producción de fruta.

El grupo cuatro se conformó por siete muestras a una distancia de 0.24 (Figura 2). Estas pertenecen a la especie *R. glaucus*, que constituyen el 10.76% del total de la población estudiada. Sobresalen el DIFR y LIFR, cuyos promedios fueron de 2.10 y 2.56 cm respectivamente, superiores a los promedios generales de 1.52 y 1.74 cm, en su orden. Estos genotipos exhiben infrutescencias de buen peso y tamaño, atributos importantes para las exigencias del mercado y de acuerdo a Galvis y Herrera (1995), estas son clasificadas como de primera calidad o especial, ya que están dentro de longitudes entre 2.2 y 3.5 cm. Con respecto a lo anterior, la caracterización molecular realizada en la Universidad Nacional sede Palmira, muestra que los materiales silvestres pertenecientes a *R. urticifolius*, presentaron similitud con la especie *R. glaucus*, aunque hayan marcadas diferencias morfológicas, existen posibilidades de cruzamiento entre ellas (Morillo y Morillo, 2003).

El grupo cinco se ubicó a una distancia de 0.19 (Figura 2) y está constituido por 12 muestras que representan el 18.46% de la población estudiada y corresponden a la especie *R. macrocarpus*, las cuales mostraron promedios por encima de los generales en lo que respecta a PIFR (12.15 g), DCA (4.42 cm), NDR (234.25), LIFR (2.76 cm) y DIFR (2.09 cm). Esta especie presentó las infrutescencias de mayor peso y tamaño de toda la población, características importantes cuando los programas de mejoramiento estén orientados a la producción de frutos grandes. Es importante el desarrollo de una estrategia de mejoramiento genético que conduzca a la obtención de nuevas variedades de mora, donde es necesario ampliar las zonas de muestreo, especialmente en aquellas áreas donde la actividad humana es mínima, y donde se incluyan especies silvestres (Morillo y Morillo, 2003).

Anexo 1. Datos de pasaporte para la colección de plantas del género *Rubus* en el Municipio de Pasto

MUESTRA	DONANTE	COLECTOR	COLECTA	LUGAR	ALTURA	LATITUD	LONGITUD	UNM	FUENTE	POBLACION
UNM1		Villarreal, D.-Moreno, M.	17/03/2007	BUESAQUILLO	3160	1°15'50.96"	77°13'31.83"	1	H. silvestre	silvestre
UNM2	Jojoa, H	Villarreal, D.-Moreno, M.	17/03/2007	BUESAQUILLO	3038	1°15'18.15"	77°13'59.65"	8	H. silvestre	silvestre
UNM3	Paz, C	Villarreal, D.-Moreno, M.	17/03/2007	BUESAQUILLO	3110	1°15'44.37"	77°13'40.66"	3	H. silvestre	silvestre
UNM4		Villarreal, D.-Moreno, M.	24/03/2007	ENCANO	2815	1°10'45.7"	77°09'32.9"	7	H. silvestre	silvestre
UNM5	Ortega, R	Villarreal, D.-Moreno, M.	24/03/2007	ENCANO	2956	1°10'05.5"	77°09'25.6"	1	H. silvestre	silvestre
UNM6		Villarreal, D.-Moreno, M.	24/03/2007	ENCANO	2953	1°10'12.7"	77°09'19.8"	3	H. silvestre	silvestre
UNM7	Diaz, J	Villarreal, D.-Moreno, M.	24/03/2007	ENCANO	2911	1°10'34.1"	77°09'32.9"	3	H. silvestre	silvestre
UNM8		Villarreal, D.-Moreno, M.	24/03/2007	ENCANO	2837	1°10'36.0"	77°09'38.6"	1	H. silvestre	silvestre
UNM9		Villarreal, D.-Moreno, M.	24/03/2007	ENCANO	2987	1°08'28.0"	77°08'35.5"	7	H. silvestre	silvestre
UNM10	Lopez, L	Villarreal, D.-Moreno, M.	24/03/2007	ENCANO	2955	1°08'07.1"	77°08'06.5"	4	T. cultivado	cultivada
UNM11	Jojoa, C	Villarreal, D.-Moreno, M.	24/03/2007	ENCANO	2846	1°08'33.9"	77°08'04.9"	4	T. cultivado	cultivada
UNM12		Villarreal, D.-Moreno, M.	07/04/2007	OBONUCO	2785	1°11'44.54"	77°18'33.27"	2	H. silvestre	silvestre
UNM13		Villarreal, D.-Moreno, M.	07/04/2007	OBONUCO	2787	1°11'44.48"	77°18'33.73"	5	H. silvestre	silvestre
UNM14		Villarreal, D.-Moreno, M.	07/04/2007	OBONUCO	2730	1°12'5.24"	77°18'14.10"	2	H. silvestre	silvestre
UNM15	Botina, A	Villarreal, D.-Moreno, M.	07/04/2007	OBONUCO	2742	1°12'2.96"	77°18'15.63"	5	H. silvestre	silvestre
UNM16		Villarreal, D.-Moreno, M.	07/04/2007	OBONUCO	2800	1°11'42.62"	77°18'37.31"	5	H. silvestre	silvestre
UNM17		Villarreal, D.-Moreno, M.	07/04/2007	OBONUCO	2876	1°11'39.61"	77°18'51.95"	2	H. silvestre	silvestre
UNM18		Villarreal, D.-Moreno, M.	07/04/2007	OBONUCO	3073	1°11'27.49"	77°19'24.85"	3	H. silvestre	silvestre
UNM19	Achicanoy, G	Villarreal, D.-Moreno, M.	07/04/2007	OBONUCO	3083	1°11'26.36"	77°19'26.66"	3	H. silvestre	silvestre
UNM20		Villarreal, D.-Moreno, M.	21/04/2007	BUESAQUILLO	3109	1°15'40.42"	77°13'40.76"	7	H. silvestre	silvestre
UNM21		Villarreal, D.-Moreno, M.	21/04/2007	BUESAQUILLO	3109	1°15'41.20"	77°13'40.49"	1	H. silvestre	silvestre
UNM22		Villarreal, D.-Moreno, M.	21/04/2007	BUESAQUILLO	3107	1°15'41.14"	77°13'40.93"	4	H. silvestre	cultivada
UNM23	Guacas, E	Villarreal, D.-Moreno, M.	21/04/2007	BUESAQUILLO	3074	1°15'27.15"	77°13'54.06"	3	H. silvestre	silvestre
UNM24		Villarreal, D.-Moreno, M.	21/04/2007	BUESAQUILLO	3107	1°15'33.25"	77°13'47.05"	7	H. silvestre	silvestre
UNM25		Villarreal, D.-Moreno, M.	21/04/2007	BUESAQUILLO	2932	1°14'43.47"	77°14'3.87"	8	H. silvestre	silvestre
UNM26		Villarreal, D.-Moreno, M.	21/04/2007	BUESAQUILLO	2896	1°14'19.91"	77°14'8.62"	5	H. silvestre	silvestre
UNM27		Villarreal, D.-Moreno, M.	21/04/2007	BUESAQUILLO	2905	1°14'27.02"	77°14'8.76"	2	T. cultivado	silvestre
UNM28		Villarreal, D.-Moreno, M.	21/04/2007	BUESAQUILLO	2913	1°14'24.54"	77°14'7.02"	2	H. silvestre	silvestre
UNM29		Villarreal, D.-Moreno, M.	21/04/2007	BUESAQUILLO	2911	1°14'33.04"	77°14'9.00"	5	H. silvestre	silvestre
UNM30	Botina,B	Villarreal, D.-Moreno, M.	05/05/2007	LA LAGUNMA	2821	1°12'16.22"	77°12'24.80"	4	Huerto casero	cultivada
UNM31	Botina,L	Villarreal, D.-Moreno, M.	05/05/2007	LA LAGUNMA	2834	1°12'12.44"	77°12'21.48"	4	T. cultivado	cultivada
UNM32		Villarreal, D.-Moreno, M.	05/05/2007	LA LAGUNMA	2856	1°12'6.75"	77°12'11.86"	2	H. silvestre	silvestre
UNM33		Villarreal, D.-Moreno, M.	05/05/2007	LA LAGUNMA	2857	1°12'7.24"	77°12'9.45"	2	H. silvestre	silvestre
UNM34	Jojoa, E	Villarreal, D.-Moreno, M.	05/05/2007	LA LAGUNMA	2901	1°11'41.70"	77°11'45.14"	3	H. silvestre	silvestre

UNM35		Villarreal, D.-Moreno, M.	05/05/2007	LA LAGUNMA	2902	1°11'40.21"	77°11'45.15"	3	H. silvestre	silvestre
UNM36	Muñoz, J	Villarreal, D.-Moreno, M.	19/05/2007	GENOY	2484	1°16'1.36"	77°19'54.60"	5	H. silvestre	silvestre
UNM37	Aranda, G	Villarreal, D.-Moreno, M.	19/05/2007	GENOY	2473	1°15'58.46"	77°19'49.24"	4	H. silvestre	cultivada
UNM38		Villarreal, D.-Moreno, M.	19/05/2007	GENOY	2483	1°15'51.97"	77°19'38.61"	5	H. silvestre	silvestre
UNM39		Villarreal, D.-Moreno, M.	19/05/2007	GENOY	2482	1°15'53.46"	77°19'36.00"	2	H. silvestre	silvestre
UNM40		Villarreal, D.-Moreno, M.	19/05/2007	GENOY	2724	1°15'18.08"	77°20'3.15"	4	H. silvestre	cultivada
UNM41	Martinez, M	Villarreal, D.-Moreno, M.	19/05/2007	GENOY	2752	1°15'14.52"	77°20'3.28"	2	H. silvestre	silvestre
UNM42		Villarreal, D.-Moreno, M.	02/06/2007	MAPACHICO	2650	1°14'26.72"	77°18'44.60"	5	H. silvestre	silvestre
UNM43	Jojoa, A	Villarreal, D.-Moreno, M.	02/06/2007	MAPACHICO	2707	1°14'11.23"	77°18'57.54"	6	H. silvestre	silvestre
UNM44	Ortega, M	Villarreal, D.-Moreno, M.	02/06/2007	MAPACHICO	2816	1°14'4.85"	77°19'12.91"	5	H. silvestre	silvestre
UNM45		Villarreal, D.-Moreno, M.	02/06/2007	MAPACHICO	2907	1°13'47.95"	77°19'15.29"	1	H. silvestre	silvestre
UNM46		Villarreal, D.-Moreno, M.	02/06/2007	MAPACHICO	2938	1°13'50.42"	77°19'24.14"	1	H. silvestre	silvestre
UNM47		Villarreal, D.-Moreno, M.	16/06/2007	CATAMBUCO	2873	1°9'18.93"	77°16'24.86"	5	H. silvestre	silvestre
UNM48	Paz, S	Villarreal, D.-Moreno, M.	16/06/2007	CATAMBUCO	2866	1°9'21.39"	77°16'19.66"	8	H. silvestre	silvestre
UNM49		Villarreal, D.-Moreno, M.	16/06/2007	CATAMBUCO	2931	1°9'13.67"	77°16'13.91"	8	H. silvestre	silvestre
UNM50	Insuasty, C	Villarreal, D.-Moreno, M.	16/06/2007	CATAMBUCO	2948	1°9'9.56"	77°16'35.58"	3	H. silvestre	silvestre
UNM51		Villarreal, D.-Moreno, M.	16/06/2007	CATAMBUCO	3063	1°8'59.23"	77°16'38.10"	3	H. silvestre	silvestre
UNM52	Burbano, J	Villarreal, D.-Moreno, M.	16/06/2007	CATAMBUCO	2844	1°9'20.30"	77°17'53.43"	5	T. cultivado	silvestre
UNM53	Guerrero, C	Villarreal, D.-Moreno, M.	30/06/2007	MORASURCO	2712	1°14'45.06"	77°16'5.92"	5	H. silvestre	silvestre
UNM54		Villarreal, D.-Moreno, M.	30/06/2007	MORASURCO	2838	1°15'45.06"	77°16'40.31"	5	H. silvestre	silvestre
UNM55		Villarreal, D.-Moreno, M.	30/06/2007	MORASURCO	2884	1°15'46.29"	77°16'30.73"	2	H. silvestre	silvestre
UNM56		Villarreal, D.-Moreno, M.	30/06/2007	MORASURCO	2930	1°15'44.69"	77°16'27.19"	8	H. silvestre	silvestre
UNM57		Villarreal, D.-Moreno, M.	30/06/2007	MORASURCO	2923	1°15'45.71"	77°16'27.03"	8	H. silvestre	silvestre
UNM58	Botina, F	Villarreal, D.-Moreno, M.	30/06/2007	MORASURCO	2912	1°15'46.99"	77°16'27.77"	7	H. silvestre	silvestre
UNM59		Villarreal, D.-Moreno, M.	30/06/2007	MORASURCO	2892	1°15'48.04"	77°16'29.40"	7	H. silvestre	silvestre
UNM60	Jojoa, M	Villarreal, D.-Moreno, M.	14/07/2007	GUALMATAN	3098	1°09'03.7"	77°19'52.3"	7	H. silvestre	silvestre
UNM61		Villarreal, D.-Moreno, M.	14/07/2007	GUALMATAN	3072	1°08'55.0"	77°19'45.5"	8	H. silvestre	silvestre
UNM62		Villarreal, D.-Moreno, M.	14/07/2007	GUALMATAN	3083	1°09'01.1"	77°19'47.4"	8	H. silvestre	silvestre
UNM63	Delgado, B	Villarreal, D.-Moreno, M.	14/07/2007	GUALMATAN	3055	1°08'51.1"	77°19'39.0"	7	H. silvestre	silvestre
UNM64		Villarreal, D.-Moreno, M.	14/07/2007	GUALMATAN	3104	1°09'07.3"	77°19'51.7"	3	H. silvestre	silvestre
UNM65	Cuchala, M	Villarreal, D.-Moreno, M.	14/07/2007	GUALMATAN	3082	1°10'20.45"	77°19'22.85"	3	H. silvestre	silvestre

CONCLUSIONES

La mayor parte de los genotipos se encontraron en el corregimiento de Buesaquillo observándose una mayor diversidad del género, seguido por los corregimientos del Encano y Obonuco. Las especies encontradas corresponden a: *Rubus urticifolius* Poir, *Rubus glaucus* Benth, *Rubus bogotensis* HBK, *Rubus macrocarpus* Benth, *Rubus niveus* Thunb, *Rubus robustus* C. Presl.

El análisis de clasificación para variables cualitativas conformo tres grupos. El grupo uno estuvo representado por las especies *R. urticifolius*, *R. bogotensis*, *R. robustus*, y *R. sp* quienes exhibieron tallos poligonales, con pubescencia abundante, hojas trifoliadas-pentafoliadas, e infrutescencia de forma obloide. Las especies *R. glaucus* y *R. niveus* conformaron el grupo dos, las cuales carecen de pubescencia y tienen un color verde blanquecino en el envés de sus foliolos. *R. macrocarpus* conformo el grupo tres, presentando corola de color magenta, estipulas de forma deltoide e infrutescencia de forma ovoide.

Las variables cualitativas más importantes para la discriminación de las especies del género *Rubus* colectadas en el municipio de Pasto fueron: color de corola, forma de tallo, pubescencia de tallo, forma de infrutescencia, color del haz del foliolo y forma de estipulas.

El análisis de clasificación para variables cuantitativas discriminó cinco grupos. El grupo uno lo conformaron las especies *R. urticifolius*, *R. robustus*, *R. bogotensis* y *Rubus sp*, las cuales tuvieron el mayor número de infrutescencias y racimos. Los grupos cuatro y cinco corresponden a las especies *R. glaucus* y *R. macrocarpus* respectivamente, que presentaron las infrutescencias de mayor peso y tamaño de toda la población estudiada.

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.

ASOHOFrucOL. Asociación Hortifruticola de Colombia. 2007. La Mora. (on line). Colombia. Fecha de consulta: Febrero 15 de 2008. http://frutasyhortalizas.com.co/portal/includej/product_view.php asohofrucol

BOTERO, N. 1995. Efecto de la abeja melífera sobre la producción de mora castilla. Trabajo de investigación sobre abeja africanizada. Comité sectorial de Antioquia. 195 p.

CASTRO, D. y DÍAZ, J.J. 2001. Alternativas para el manejo integrado del cultivo de la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth). Rionegro, Antioquia. Universidad Católica de Oriente, Unidad de biotecnología vegetal. p. 2-6.

CORPOICA. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. 1998. Importancia socioeconómica del cultivo de la mora (*Rubus glaucus* Benth) en el eje cafetero. Manizales. Regional nueve. p. 38- 40.

CHARGOY, C. 2004. La medición agronómica de la eficiencia en el rendimiento de los cultivos múltiples. Manejo de diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales. Cali, Colombia. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). p 110-117.

ERAZO, B. 1983. El cultivo de la mora en Colombia: Memorias curso nacional de frutales Raúl Salazar. Instituto Colombiano Agropecuario ICA (3): 31-38.

GALVIS, J. y HERRERA, A. 1995. La mora, manejo postcosecha. Colombia. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. 31 p.

- GIANOLI, E. 2004. Plasticidad fenotípica adaptativa en plantas. Cabrera, M., (ed.). Fisiología ecológica en plantas: Mecanismos y respuestas al estrés en los ecosistemas. Departamento de botánica. Concepción, Chile. Universidad de Concepción. p. 13-25.
- GRAHAM, J. y McNICOL, R. J. 1995. An examination of the ability of RAPD markers to determine the relationships within and between *Rubus* species. *Theor Appl Genet* 90(7-8): 1128-1132.
- HERRERA, C., LAITON, M., PAREDES, A., SANCHEZ, G. 2006. Guía para la implementación de buenas prácticas agrícolas en el cultivo de mora. Mosquera, Cundinamarca, Colombia. CORPOICA, C.I Tibaitata. 48 p.
- IPGRI. International Plant Genetic Resources Institute. 2000. Descriptores para los cítricos. *Citrus spp.* Roma, Italia. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. 75 p.
- JENNINGS, D. L. 1998. Raspberries and blackberries: Their breeding, disease and growth. New York, USA. Academic Press. 110 p.
- LOBO, M. 2006. Recursos genéticos y mejoramiento de frutales andinos: Una visión conceptual. *Revista Corpoica-Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 7(2): 40-54.
- MADR. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2007. Estadística sector agropecuario. (on line). Colombia. Fecha de Consulta: Marzo 10 de 2008. <http://www.minagricultura.gov.co/archivos/carpeta%20ministro%2016Julio2007.pdf>.
- MARCANO, J. 2007. Las flores en las plantas. (on line). Perú. Fecha de consulta: Agosto 2 de 2008. <http://www.jmarcano.com/bosques/vida/plantas/flores.html>
- MARULANDA, M. y MARQUEZ, M. 2001. Caracterización de la diversidad genética de *Rubus glaucus* Benth con marcadores moleculares (RAPD). *Acta Biológica*, 23(74):57-63.
- MORILLO, A. y MORILLO, Y. 2003. Caracterización molecular con microsatélites aleatorios RAMs de la colección de mora *Rubus spp.*, de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Tesis Ing Agrónomo Palmira, Colombia. Universidad Nacional sede Palmira. 139 p.
- MORINEAU, A. 1998. SPAD, VERSION 3. Manual de Prise en Main. Saint- Mande (France), Cisia, Ceresta. 285 p.
- NYBOM, H. y KRAFT, T. 1995. Applications of DNA fingerprinting of the taxonomy of European blackberry species. *Electroforesis*. 16 (9): 1731-1735.
- RYABOVA, D. 2007. Population evaluation in crop wild relatives for *in situ* conservation: a case study for raspberry *Rubus idaeus* L. in the Leningrad region, Russia. *Genet Resour Crop Evol.*, 54:973-980.
- RIVERA, D., LINARES, E., CARRIZOSA, M. Y RAMÍREZ, C. 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.
- SAÑUDO, B., ARTEAGA, G., CHAVEZ, G. y VALLEJO, W. 2002. Introducción al manejo de frutales andinos en la zona triguera baja de Nariño. Pasto. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas. p 38.
- VICUÑA, L. 1993. Biometría aplicada a la producción agrícola. Pasto. Universidad de Nariño. p. 151.
- YANG, J., y PAK, J. 2006. Phylogeny of Korean *Rubus* (Rosaceae) Based on ITS (nrDNA) and trnL/F Intergenic Region (cpDNA). *Journal of Plant Biology*, 49(1):44-54.
- ZAMORANO, M, MORILLO, A., CRUZ, A., y MORILLO, Y. 2007. Caracterización morfológica de mora en los departamentos de Valle del Cauca, Cauca y Nariño, de Colombia. *Acta Agron.*, 56(2):51-60.

