

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE PLANTAS DEL GÉNERO  
*PASSIFLORA* LOCALIZADAS EN EL MUNICIPIO DE PASTO,  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Johan Maya Guerrero<sup>1</sup>  
Omar Mipaz Ortega<sup>1</sup>  
Hernando Criollo Escobar<sup>2</sup>

RESUMEN

Con base en descriptores para la caracterización *In situ* de *Passifloraceae* desarrollados por el IPGRI, se caracterizaron morfológicamente 189 genotipos del género *Passiflora* colectados en el municipio de Pasto. El Análisis de Componentes Principales (ACP) y el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) permitieron caracterizar las accesiones y formar grupos mediante el método de clasificación jerárquica. En el ACP, los tres primeros componentes explicaron el 75.63% de la variación total; se formaron 5 grupos.

El primer grupo se destacó por la longitud del fruto (106mm) frente al promedio general (86mm) y peso del fruto (97.03g) superior al promedio general (77.59g); estuvo conformado por *P. tarminiana* Coppens & Barney, *P. tripartita* var *mollissima* (Kunth) Bailey y una accesión de *P. mixta*.

El grupo dos lo conformaron *P. mixta*, *P. cumbalensis* y una accesión de *P. tripartita* var. *Mollissima*; en el grupo tres está *P. manicata*, en el grupo cuatro *P. ligularis* y en el grupo cinco *P. gracilima*, *P. alnifolia*, *P. andreana* y

<sup>1</sup> Ingenieros Agrónomos, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

<sup>2</sup> Ing. Agr. M.Sc. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Email: hcriollo@udenar.edu.co.

*P. edulis f. edulis*. El ACM expresó un 41.81% de la variación en los tres primeros factores; el análisis clasificatorio permitió conformar 6 grupos, el subgénero *Tacsonia* (*P. tripartita var mollissima*, *P. tarminiana*, *P. mixta* y *P. cumbalensis*) se ubicó en los grupos uno, dos, tres y cuatro presentando poca divergencia entre sí; además presentó diferencias en la forma, sabor y color del fruto y dureza de la cáscara, con los grupos cinco (*P. ligularis*, *P. edulis f. edulis* y *P. manicata*) y seis (*P. andreana* y *P. alnifolia*) existiendo la posibilidad de realizar hibridaciones para el mejoramiento de las especies comerciales.

**Palabras claves:** Descriptores, *Passiflora*, Caracterización.

### ABSTRACT

A series of phenotypic descriptors developed by The IPGRI were used to characterize species *in situ* of Passifloraceae. The present research characterized and evaluated morphologically 189 specimens of the genus *Passiflora* collected in the Pasto Municipality.

The results, using Principal Component Analysis and Multiple Classification Analysis, indicated significant differences among the data collected. As a consequence of these differences evident groups of data were showed (hierarchical classification). Using the PCA method, 75.63% of the total variation was explained by the first three components. As a result, five groups were formed.

The first group is visibly separated from the rest because of the following reasons: fruit size and fruit length (Lfr) (106 mm), compared with the average of 86 mm, and fruit weight (97.03gr) compared with the general average (77.59gr). This first group was composed by *P. tarminiana* Coppens & Barney, *P. tripartita var mollissima* (Kunth) Bailey and an accession of *P. mixta*. As a second group, species like *P. mixta*, *P. cumbalensis* and an accession of *P. tripartita var. Mollissima*, also *P. Manicata*. The fourth group was represented by *P. ligularis* and the fifth group by *P. gracilima*, *P. alnifolia*, *P. andreana* and *P. edulis f. edulis*. The results of the MCA showed a 41.81% of variation within the first three factors. The method of classification allowed

clustering 6 groups. The subgenus *Tacsonia* (*P. tripartita* var. *mollissima*, *P. tarminiana*, *P. mixta* y *P. cumbalensis*) was found into the groups one, two, three and four, presented little divergence between them, but high variability of size, taste, color and hardness of their seed coat when it is compared to the fifth (*P. ligularis*, *P. edulis* f. *edulis* y *P. manicata*) and sixth group (*P. andreana* y *P. alnifolia*); results that give the opportunity to improvement hybrid commercial species.

**Key words:** Descriptors, *Passiflora*, Characterization.

## INTRODUCCIÓN

El género *Passiflora*, el más importante de la familia Passifloraceae, está distribuido en diversas regiones tropicales y subtropicales, desde el nivel del mar hasta alturas que sobrepasan los 3000m. Las regiones moderadamente cálidas y templadas (entre 400 y 2000m) son más propicias para su desarrollo y las más ricas en especies (Girón, 1996).

Más de 500 especies han sido descritas en *Passiflora*. De estas, cerca del 90% son originarias de América (Escobar, 2001). En Colombia fueron inventariadas 139 especies, siendo 45 endémicas (Hernández y Bernal, 2000).

Es el país con mayor número de especies, debido a su gran diversidad de hábitat y climas. Aproximadamente 28 especies andinas están amenazadas y cinco ya se consideran extintas. A pesar de poseer propiedades medicinales, comestibles y ornamentales, algunas especies son consideradas malezas (Amela y Shoc, 2001), lo cual sumado a otros factores, como la conversión del medio natural en campos agrícolas y los cambios ambientales (sobre todo climáticos), explica la tendencia a desaparecer.

La principal especie cultivada en Colombia, el maracuyá amarillo, *Passiflora edulis* Sims, f. *flavicarpa* Degener, es exótica. La granadilla (*P. ligularis* Juss.), la curuba de Castilla (*P. tripartita* var. *mollissima* (Kunth) Holm-Nielsen & Jorgensen) y la curuba india (*P. tarminiana* Coppens & Barney)

son nativas y su presencia es permanente en el mercado nacional y tienen potencial para exportación. Además, especies tradicionalmente cultivadas como la granadilla de Quijos (*P. popenovii* Killip) y su pariente *P. laurifolia* L., la granadilla de piedra (*P. maliformis* L.), la curuba antioqueña (*P. antioquensis* Karst.) y la curuba roja (*P. cumbalensis* (Karst.) Harms), poseen características sobresalientes (Fideles y Villela, 2000).

La promoción de tales especies, previa a una selección de genotipos adaptados a las condiciones modernas de producción y consumo, permitirá valorizar los recursos genéticos nativos y contribuirá con la diversificación frutícola para beneficio de los pequeños productores, de los consumidores y del medio ambiente.

El rescate y conservación de estas y otras Passifloraceae requiere buscar y ubicar las especies que aun se conservan, para determinar sus principales características morfológicas y su variabilidad e identificar los problemas que pueden limitar su producción comercial o las perspectivas de su mejoramiento y los medios para su conservación.

## METODOLOGIA

El presente trabajo se realizó en tres fases, durante los semestres B del 2004 y A del 2005. La primera correspondió al inventario del herbario de la Universidad de Nariño, donde se tomaron los datos de pasaporte y observaciones complementarias, en cada una de las exsiccatas.

La segunda, a la caracterización morfológica *in situ* de las poblaciones de passifloras existentes en los corregimientos de La Laguna, El Encano, Cabrera, Morasurco, Buesaquillo, Mapachico, Genoy, Gualmatan, Catambuco y Obonuco del municipio de Pasto, ubicados entre 2100-3200msnm, y zona periférica de la ciudad de San Juan de Pasto; la información se registró en forma individual para cada genotipo colectado.

El número de accesiones colectadas en cada corregimiento, dependió de la abundancia de la especie en cada región. Las muestras colectadas en cada sitio, constituyeron una accesión.

La tercera fase correspondió a la colecta de muestras para herbario y al establecimiento del banco de germoplasma (semillas) de las especies encontradas en el municipio.

**Colección de germoplasma.** En los meses de Junio a diciembre del 2004 en cada zona se realizaron los viajes de colecta y caracterización de *Passifloras*, recorriendo las principales vías de acceso de cada localidad. Mediante el empleo de la hoja de pasaporte, para cada accesión se determinó el número de accesión, donante, colector, fecha, altitud, latitud, longitud, muestra y fuente. La localización exacta de la colección se determinó mediante el GPS (Global Position System).

**Características de variabilidad.** En cada zona se midió la variabilidad de las accesiones con la toma de datos de las principales características morfológicas *in situ*, establecidos en la ficha de colecta y en lista de descriptores para evaluación de especímenes de *Passifloras*. Además, la mayoría de las plantas fueron fotografiadas. Se tomaron muestras con hojas, flores y frutos de cada planta; se rotularon y se colocaron en diferente bolsa plástica para evaluar algunas variables cuantitativas y cualitativas.

Para las medidas cuantitativas se utilizaron instrumentos como: calibrador, cinta métrica, balanza; para las variables cualitativas se tuvieron en cuenta características como: color, forma, textura. Para determinación de los colores requeridos en algunos descriptores, se utilizó la tabla de colores del The Royal Horticultural Society (RHS).

**Banco de germoplasma.** De cada genotipo colectado y caracterizado se tomaron los frutos maduros, se hizo la extracción de las semillas para someterlas a un proceso de fermentación en bolsas plásticas; se lavaron en forma manual para eliminar la sarcotesta y se secaron en papel periódico durante 15 días. Posteriormente se colocaron en tarros plásticos herméticos, se rotularon y se entregaron para su conservación al Grupo de Investigación de Frutales Andinos de la Universidad de Nariño.

**Herbarización para la colección.** De las plantas muestreadas se tomaron partes de tallo que tenían hojas, flores y frutos; se cortaron de aproximadamente 40cm de largo, se ubicaron en papel periódico de tal forma

que se pueda apreciar el haz, el envés de la hoja y la flor, posteriormente se prensaron y se llevaron al horno de la Universidad de Nariño por 24 horas a una temperatura de 30°C; posteriormente se pegaron en cartulina de 30 x40 cm, se rotularon y se entregaron al herbario de la Universidad de Nariño (PSO) para su colección.

**Análisis estadístico.** La información cuantitativa se trabajó con ACP (Análisis de Componentes Principales) y las características cualitativas con ACM (Análisis de Correspondencias Múltiples); posteriormente las accesiones se agruparon mediante el método de clasificación jerárquica.

Antes de someter los datos al Análisis de Componentes Principales, se eliminaron todas aquellas variables que mostraron bajos índices de variabilidad, tomando como criterio el coeficiente de variación (<30).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se caracterizaron y evaluaron morfológicamente 189 accesiones del género *Passiflora* ubicadas en el municipio de Pasto entre 2379 msnm y 3278 msnm. Se caracterizaron plantas de *P. ligularis* Juss., *P. manicata* (Juss) Pers., *P. mixta* L.f., *P. tripartita* Var. *mollissima* (Kunth) Bailey., *P. cumbalensis* (Karst) Harms., *P. edulis* f. *edulis* Sims., *P. tarminiana* Coppens & Barney, *P. Andreana*, *P. gracilima* Killip, y *P. alnifolia* Kunth.

El 34.39% se colectó en el corregimiento de Catambuco, indicando una mayor distribución y población del género en esta zona del municipio, seguido por El Encano con 24 genotipos que representaron el 12.69% del total de la colección (Tabla 1). En general, las plantas del género *Passiflora* colectadas se encuentran en estado silvestre en un 49.20% y bajo cultivo 50.79%; además, las especies *P. tarminiana* y *P. tripartita* var. *mollissima* son las que se cultivan en mayor cantidad, *P. ligularis* y *P. mixta* están en menor proporción.

Se observó también que las especies *P. andreana*, *P. alnifolia*, *P. gracilima* y *P. manicata* se encuentran en un 100% en estado silvestre, posiblemente por que sus frutos no son comestibles; de igual manera *P. cumbalensis*,

cuyos frutos son comestibles, no son de apetencia por los consumidores debido a su menor contenido de arilo y por ser un fruto semiseco.

La *Passiflora mixta* o curuba de monte, a pesar de que sus frutos son comestibles, solo el 4.16% se encuentra cultivada, siendo su uso principalmente para consumo en fresco; el 95.83% de las plantas muestreadas están en estado silvestre, posiblemente por que sus frutos son de tamaño pequeño y no tienen mercado.

El 87.5% de *P. tarminiana* está cultivada, y se utiliza principalmente en consumo en fresco, jugos y para el comercio en los mercados locales; el 12.5% se encuentra en estado silvestre principalmente en el borde de las carreteras.

**Tabla 1. Distribución de la colección del género *Passiflora* del municipio de Pasto.**

CORREGIMIENTO	ASNM	Nº COLECTAS	PORCENTAJE (%)
Catambuco	2669 - 3255	65	34.39
El Encano	2579 - 3122	24	12.69
Mapachico	2572 - 3202	21	11.11
Obonuco	2682 - 3119	17	8.99
La Laguna	2676 - 3171	16	8.46
Genoy	2379 - 2604	14	7.40
Municipio de Pasto	2466 - 2749	11	5.82
Buesaquillo	2746 - 3050	9	4.76
Cabrera	2814 - 2923	5	2.64
Gualmatan	3067 - 3278	4	2.11
Jongovito	2810 - 2834	2	1.05
Morasurco	2792	1	0.52

*P. tripartita* var *mollissima* o curuba de Castilla es menos cultivada que la *P. tarminiana* con un 77.55% y 22.45% en estado silvestre, por que según afirman los productores es más susceptible a las enfermedades.

## ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

En la *tabla 2* se muestran las estimaciones de los valores propios y la proporción de la variación total explicada por cada uno de los componentes principales.

Se observó que los tres primeros componentes explican el 75.63% de la varianza total de la colección. El primero, el segundo y el tercero componente reflejan respectivamente el 49.25%, 20.05% y el 6.32% de la variabilidad. Esto indica que con baja pérdida de información (24.37%), la dimensión del problema puede reducirse a 3 componentes.

**Tabla 2** Clasificación jerárquica de las accesiones de plantas del género *Passiflora* encontradas en el municipio de Pasto.

COMP. Nº	VALOR PROPIO (i)	VARIANZA TOTAL EXPLICADA		
		% ABSOLUTO	% ACUMULADO	
1	14.2822	49.25	49.25	.....
2	5.8159	20.05	69.30	.....
3	1.8336	6.32	675.63	.....
4	1.5162	5.23	80.85	.....
5	0.9750	3.38	84.22	.....
6	0.8846	3.05	87.27	.....
7	0.5903	2.04	89.30	.....
8	0.4753	1.64	90.94	...
9	0.3842	1.32	92.27	...
10	0.3402	1.32	92.27	**
11	0.2771	0.96	94.40	**
12	0.2252	0.78	95.17	**
13	0.1906	0.66	95.83	**
14	0.1646	0.57	96.40	*



La caracterización morfológica muestra claras diferencias interespecíficas en la distribución de los caracteres cuantitativos, lo cual se refleja en las clasificaciones obtenidas en donde se separan claramente las especies.

Se lograron identificar cinco grandes grupos los cuales están conformados por accesiones que poseen características similares (tabla 3).

**Tabla 3. Identificación de los genotipos que conforman cada grupo en que se dividió la colección, con base en las variables cuantitativas.**

GRUPO	No.	%	GENOTIPOS													
1	105	55.55	2	24	25	26	35	37	40	47	48	49	50			
			51	53	54	55	59	61	71	75	86	87	90			
			92	96	97	98	105	109	114	116	117	118	120			
			121	123	125	135	136	139	140	142	144	146	147			
			149	150	157	158	160	161	162	163	164	172	185			
			192	195	196	197	198	199	200	201	202	203	208			
			209	210	211	214	217	218	219	222	223	226	227			
			229	230	232	234	236	240	242	245	248	249	251			
			252	254	257	258	264	268	270	271	272	276	277			
			278	280	283	286	287	293								
			2	43	22.75	17	29	30	32	36	43	45	56	57	58	65
						66	68	69	72	73	74	76	78	81	82	85
						89	106	107	112	127	128	129	130	151	152	206
207	212	213				216	220	221	224	267	279					
3	3	1.58	9	16	62											
4	10	5.29	44	176	187	188	190	191	237	238	284	292				
5	28	14.81	3	5	7	10	12	31	33	34	39	41	42			
			99	131	138	155	175	178	179	181	182	183	184			
			186	193	243	274	290									

**Grupo uno (G1).** Este grupo es el más numeroso y está conformado por 105 accesiones, las cuales representan el 55.55% de la colección y corresponden a especies como *Passiflora tarminiana* Coppens & Barney,

*Passiflora tripartita* var. *mollissima* (Kunth) Bailey y una accesión de *P. mixta* L.F.

Estos materiales presentan características agronómicas importantes como el mayor tamaño de los frutos (lfr) con un promedio grupal de 106.28mm de largo comparado con el promedio general (86.17mm); también mostraron un mayor peso del fruto (psf) (97.03g) comparado con el promedio general de la colección (77.59g); además presentaron mayores dimensiones en las variables referentes a la flor como: longitud del hipantio (lh), longitud de la flor (lf), longitud del androginoforo (lan).

Esta situación permite establecer a este grupo como el de características agronómicas más apropiadas desde el punto de vista de producción y calidad, principalmente por tratarse de plantas con frutos grandes ya que según Restrepo y Aristizábal, (1998) son de calidad comerciable los frutos de más de 60g; por lo tanto este grupo debe tenerse en cuenta cuando el mejoramiento genético esté orientado a la producción de frutos grandes.

**Grupo dos (G2).** El grupo dos está formado por 43 accesiones que representan el 22.75% de la colección; lo conforman especies como *Passiflora mixta* L.F., *P. cumbalensis* (Karst.) Harms y una accesión de *P. tripartita* var. *mollissima*, presentan características sobresalientes como la longitud de la flor (Lf) con un promedio (109.41mm) respecto al promedio general (85.92mm), longitud del hipantio (lh)(89.34mm) con respecto al general (64.06mm), longitud del androginoforo (lan= 93.59mm) comparado con el promedio general (72.99mm) y ancho de los pétalos (ape= 22.04mm) con respecto al general (16.90mm); además, presentan el mayor ángulo entre nervaduras laterales (Anl) (115°) comparados con el general (89.70°).

Las características del fruto no presentaron diferencias estadísticas con relación al promedio general de la colección.

**Grupo tres (G3).** Lo conforman 3 accesiones que corresponden al 1.58%. Pertenecen a este grupo accesiones de *P. manicata*, las cuales se diferencian de las demás porque poseen una serie de filamentos en el interior del hipantio (Nsf), la orientación de la flor en grados (Ofg= 166.67°) con respecto al promedio general 54.64°, posee en promedio 14 dientes

en 2cm de el margen foliar (Ndm) siendo mayor que el general de la colección, además presentaron promedios inferiores en las variables referentes a la flor como Lan, Lf y Lh, quedando así como un grupo de flores pequeñas.

**Grupo cuatro (G4).** Este grupo está conformado por 10 accesiones (5.29%) que pertenecen a la especie *P. ligularis* Juss. Tienen como características principales: longitud de los filamentos de la corona (Lf) con un promedio de 38.81mm respecto al general (4.69mm) y la longitud del peciolo es superior (lpe = 84.80mm) con respecto al promedio general (27.51mm); tienen la máxima anchura del lóbulo central (Ami) (121.87mm), siendo el promedio general de 47.02mm, considerándose como la especie de hojas unilobuladas y las mas grandes.

También sobresalieron por la longitud de las estípulas (les) y el ancho de las brácteas. Además mostraron menores valores en algunas de sus variables cuando se compararon con el promedio general de toda la colección; estas variables fueron: Lf, Lh, Ndm y Lan.

**Grupo cinco (G5).** Este grupo está formado por 28 accesiones que corresponde al 14.81% de las plantas evaluadas y lo conforman plantas de las especies *P. gracilima* killip, *P. alnifolia* Kunth, *P. andreana* Mast. y *P. edulis f. edulis*.

Las plantas pertenecientes a este grupo se caracterizaron por presentar mayores promedios que el promedio general en las siguientes variables: número de nectarios en el limbo o en la base del margen foliar (Nnl), orientación de la flor en grados (Ofg) y número de series de filamentos en la corona (Nfs). Presentaron promedios inferiores en las variables Lfr, Psf, Lan, Lf y Lfe, lo cual significa que las flores y los frutos son de tamaño pequeño.

El menor tamaño de frutos puede ser explicado por su origen, ya que *P. gracilima* killip, *P. alnifolia* Kunth y *P. andreana* Mast. son especies no comestibles y por lo tanto no han sufrido procesos de selección. De igual manera *P. edulis f. edulis* tiene baja preferencia en el mercado regional.

Las diferencias entre los cinco grupos son muy notorias, esta variabilidad permite pensar en la posibilidad de realizar mejoramiento genético principalmente cuando el programa está orientado a la producción de frutos grandes, siendo el grupo uno el recurso más adecuado para esta finalidad.

De acuerdo a características cuantitativas se observa que los grupos 1, 2 y 3 (*P. manicata*) presentan similitud en dimensiones referentes a la flor y hoja, pero que existen diferencias significativas en cuanto a las dimensiones del fruto; además Restrepo y Aristizabal, (1998) afirman que existe una afinidad genética entre las especies (*P. manicata*, *P. cumbalensis* y *P. tripartita* var. *mollissima*), pero que hay diferencias en cuanto a caracteres agronómicos y características organolépticas que no son aptas para el consumo humano, representando una dificultad en el programa de mejoramiento; ya que al introducir los genes favorables a la especie comercial, posiblemente se transfieran aquellas características disímiles, lo cual implica primero hacer selección para estos caracteres, conocer la variabilidad por caracteres agronómicos y conocer la cruzabilidad a fin de establecer la viabilidad de transferencia de características deseadas a la especie comercial.

## ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES

El ACM para las variables cualitativas (Tabla 4), permitió establecer que los tres primeros valores propios explican el 41.81% de la variabilidad total, sobresaliendo los dos primeros factores con una participación en la explicación de la variabilidad de 23.54% y 11.93% respectivamente. El tercer factor explica el 6.33% de la variabilidad total.

Las variables que más aportaron a la conformación del eje uno fueron: Sabor insípido del arilo del fruto (saf=6.1%), color púrpura del androginoforo (ca=6.1%), color púrpura de los sépalos (cs=6.0%), ausencia de nectarios en el peciolo (fnp=6.0%), disposición de los nectarios en los lóbulos laterales del limbo (dnl=6.0%), color púrpura de las estípulas (ce=6.0%) y forma setácea de las brácteas (fb=5.6%).

**Tabla 4. Distribución de la variabilidad de la colección de Passiflora.**

NUMERO	VALOR PROPIO (I)	VARIANZA TOTAL EXPLICADA		
		% ABSOLUTO	% ACUMULADO	
1	0.5439	23.54	23.54	.....
2	0.2757	11.93	35.48	.....
3	0.1463	6.33	41.81	.....
4	0.1234	5.34	47.15	.....
5	0.1004	4.35	51.50	.....
6	0.0800	3.46	54.96	.....
7	0.0721	3.12	58.08	.....
8	0.0595	2.57	60.65	.....
9	0.0576	2.49	63.15	.....
10	0.0562	2.43	65.58	.....
11	0.0530	2.29	67.87	.....
12	0.0467	2.02	69.89	.....
13	0.0428	1.85	71.75	.....
14	0.0403	1.75	73.49	.....
15	0.0389	1.68	75.18	.....
16	0.0379	1.64	76.81	.....
17	0.0338	1.45	78.27	.....

Las variables que muestran mayores aportes al segundo eje son: dureza o firmeza de la cáscara tipo quebradiza ( $dfc=10.7\%$ ), pubescencia del ovario tipo glabra ( $pov=9.8\%$ ), color verde oscuro del fruto maduro ( $csfr=8.5\%$ ), color púrpura de la última serie de los filamentos de la corona en el ápice ( $csfa=8.2\%$ ) y sabor dulce del arilo del fruto ( $saf=8.1\%$ ).

El eje tres está conformado principalmente por las variables dureza de la cáscara ( $dfc=15.8\%$ ), forma oblonga del fruto maduro ( $ffm=8.6\%$ ), orientación intermedia de la flor ( $of=6.2\%$ ) y presencia parcial (<80%) de antocianina en el envés de la bráctea ( $aeb=6.2\%$ ).

### Clasificación jerárquica para las variables cualitativas de las accesiones de plantas del género *Passiflora*.

Tabla 5. Muestra las accesiones que conforman cada una de las seis clases en que se agruparon todos los genotipos.

GRUPO	No.	%	GENOTIPOS										
1	18	9.52	2	32	38	43	48	54	56	81	85	89	108
2	49	25.93	125	129	153	206	212	213	224	25	35	40	48
			51	55	59	71	75	87	90	92	98	114	116
			120	136	142	146	148	157	158	162	163	164	166
			197	199	214	218	219	222	223	227	236	197	199
			249	251	254	257	258	264	267	268	270	277	
3	54		24	26	37	47	49	50	53	61	65	96	97
			105	109	117	118	121	123	135	136	140	144	147
			150	160	172	185	192	195	200	201	202	203	208
			209	210	211	232	234	240	252	271	271	276	278
			280	283	286	287	293						
4	28	14.81	3	17	29	30	57	58	65	68	68	69	72
			73	74	76	78	82	107	112	101	152	207	216
			220	221	279								
5	14	7.41	9	16	44	62	176	186	187	188	190	191	237
			236	284	290								
6	26	13.76	5	7	10	12	31	33	34	41	42	99	131
			136	155	175	177	179	181	182	243	274	290	

**Grupo uno.** El primer grupo estuvo conformado por 18 genotipos que representan el 9.52% de toda la colección. En esta clase se observó que el 60% de las plantas tienen las brácteas unidas a menos de la mitad, el 54.55% de los genotipos tienen el color de los sépalos rojo y el 52.00% tienen el pericarpio resistente a la presión.

A este grupo pertenecen plantas de *P. mixta* y dos accesiones de *P. tarminiana* (54 y 125); la característica de pericarpio resistente a la presión hace ver a esta especie como un material de importancia para programas de mejoramiento.

Este grupo constituye un recurso genético para considerar en el mejoramiento de *P. tripartita* var. *mollissima*, por sus evidentes afinidades morfológicas con esta especie, además el cruzamiento de las dos especies produce híbridos fértiles (Schoeniger, 1986).

Primot *et al.*, (año) afirman que existe una gran facilidad en los cruzamientos entre *P. tripartita* var. *Mollissima*, *P. tarminiana* y *P. mixta* y que la compatibilidad entre estas tres especies y la existencia de un flujo natural de genes o al menos entre *P. mixta* y *P. tripartita* var. *mollissima* abre interesantes perspectivas para el mejoramiento de la curuba de Castilla.

**Grupo dos.** Está conformado por 49 genotipos que representan el 25.93% de la población total y pertenecen plantas de *P. tripartita* var. *Mollissima* y una accesión de *P. tarminiana* (146); el 100% de las plantas que conforman este grupo se caracterizan por tener puntos de color violeta en los estilos, el 96.88% de los genotipos tienen pubescencia en el haz de la hoja tipo aterciopelado, el 73.77% de las plantas tienen la forma oblonga de los frutos y 60% de los genotipos tienen frutos de color amarillo al madurar y el sabor dulce del arilo de los frutos; estas características organolépticas la hacen clasificar entre las mejores pasifloras comestibles (Campos, 2001). Sin embargo, el 37.69% tienen pericarpio blando; característica que dificulta el empaque y comercialización de esta especie.

**Grupo tres.** Está conformado por 54 genotipos que representan el 28.57% de la colección y pertenecen plantas de *P. tarminiana* y una accesión de *P. tripartita* var. *mollissima*, el 79.10% de las plantas tienen frutos de forma fusiforme, el 64.58% de los genotipos poseen sabor astringente del arilo, el 64.41% tienen los estilos de color blanco, el 61.33% de las plantas presentan estipulas semipermanentes y el 59.76% de los genotipos tienen la pubescencia de las hojas poco densa.

**Grupo cuatro.** Este grupo está conformado por 28 genotipos que corresponden al 14.81% del total de la colección, las plantas que lo conforman tienen el 95% de sus frutos de forma oblonga, el 79.17% tienen la cáscara resistente a la presión, el 65.12% tienen el color del fruto verde lima, un 61.54% de los genotipos poseen arilo de sabor dulce y un 58.82% tienen el ovario glabro.

La mayoría de este grupo está conformado por plantas de *P. cumbalensis* y *P. mixta*; el pericarpio resistente a la presión y frutos con arilo dulce, son características que permiten pensar en la posibilidad de realizar hibridaciones con las accesiones del grupo 2 y grupo 3 para incluir estas

características a las especies comerciables como *P. tripartita* var *mollissima* y *P. tarminiana*. Además como se menciona anteriormente los cruzamientos entre estas especies producen híbridos fértiles.

**Grupo quinto.** Está compuesto por 14 genotipos que corresponden al 7.41% de las plantas colectadas. Pertenecen a este grupo plantas de las especies *P. manicata*, *P. edulis* f. *edulis* y *P. ligularis*; el 100% de las plantas que lo conforman tienen androginóforo de color verde claro, los frutos son de cáscara quebradiza y el margen de las brácteas es serrulado, un 87.50% tienen el color púrpura de la última serie de los filamentos en el ápice y un 73.33% de los genotipos tienen el color verde claro en los sépalos.

**Grupo sexto.** Este grupo lo conforman 26 genotipos que representan el 13.76% del total de la población, pertenecen plantas de *P. andreana* y *P. alnifolia*; sus genotipos poseen el 100% en las siguientes características: color púrpura del androginóforo, color amarillo de los estigmas, sabor insípido del arilo de los frutos, color púrpura de los sépalos y los estilos, la disposición de los nectarios en el limbo está en los lóbulos laterales y tienen mucha antocianina en las estipulas y brácteas, el 100% tienen los filamentos de la flor color púrpura en la base y amarillo en el ápice y poca pubescencia en la copa floral, el 96.30% de los genotipos presentan forma de la bráctea setácea, el 75% tienen color púrpura del peciolo y el 74.29 tienen la orientación erecta de la flor.

El subgénero *Tacsonia* (grupo 1,2,3 y 4) presenta potencial en programas de mejoramiento genético principalmente por tratarse de plantas que comparten características generales como: especies cultivadas, frutos comestibles, color del arilo del fruto agradable por el consumidor y sabor del arilo.

Además, presentan algunas características disímiles en cuanto a dureza o firmeza del pericarpio y sabor dulce, ácido o astringente del fruto; esto indica que un programa de mejoramiento puede orientarse a obtener estas características sin perder otras que las hacen especies comerciables.

El grupo 6 (*P. andreana* y *P. alnifolia*) presenta una alta variabilidad con respecto al subgénero *Tacsonia*; además, poseen frutos no comestibles, por lo tanto no son comerciables.



En general, la caracterización morfológica muestra claras diferencias interespecíficas en la distribución de los caracteres cuantitativos y cualitativos, lo cual se refleja en los agrupamientos obtenidos. Esta variabilidad genética presente en las especies estudiadas constituye una fuente potencial para desarrollar programas de mejoramiento genético.

## CONCLUSIONES

Se colectaron un total de 189 genotipos, localizados en 11 corregimientos del municipio de Pasto, ubicados entre los 2379 msnm y 3278 msnm.

La mayor distribución y población del género *Passiflora* se encuentra en el corregimiento de Catambuco con 34.39%, seguido por el Encano con el 12.69% del total de la colección.

Se encontraron las especies de *P. andreana*, *P. cumbalensis*, *P. ligularis*, *P. mixta*, *P. tripartita var mollissima*, *P. tarminiana*, *P. alnifolia*, *P. manicata*, *P. edulis f. edulis* y *P. gracilima* distribuidas en el municipio de Pasto.

El análisis de componentes principales (ACP) estableció que los tres primeros componentes explican el 75.63% de la variabilidad total. El primero, el segundo y el tercero reflejan respectivamente el 49.25%, 20.05% y el 6.32%, las variables que más aportaron a la variabilidad total estuvieron relacionadas con las dimensiones de la flor.

En el análisis de correspondencias múltiples (ACM) un total de tres factores permitieron explicar el 41.81 % de la variabilidad total. Los tres factores relacionan variables cualitativas referentes al tallo, hoja, flor y fruto.

El análisis clasificatorio para las variables cuantitativas conformó cinco grupos; el grupo uno conformado por *P. tripartita var mollissima*, *P. tarminiana* y una accesión de *P. mixta* presentó el mayor tamaño y peso de los frutos con 106mm de longitud y 97.03g respectivamente.

El análisis de clasificación para las variables cualitativas formó seis grupos. Los grupos 2 y 4 sobresalieron por presentar sabor dulce del arilo del fruto y pericarpio o cáscara resistente a la presión.

**BIBLIOGRAFÍA**

- AMELA-García M. y SHOC, P. Biología floral de *Passiflora foetida* (Passifloraceae). En: Revista de Biología Tropical. San José, Costa Rica. 46(2): p. 191- 202, 1998.
- CAMPOS, T. J. La curuba. Su cultivo, IICA, Colombia. 87p. 2001
- ESCOBAR L.A. Flora Colombiana. 10. Passifloraceae. Bogotá, Colombia. Universidad Nacional. p. 10- 19. 1988.
- ESCOBAR P. F., KATTO M. C. y RESTREPO J. F. Caracterización cromosómica en cuatro genotipos de curuba del género *Passiflora*. En: agronomía. Universidad de Caldas, vol 9, Nº 3, p. 49-54. 2001.
- FIDELES M. y VILLELA N. Uso potencial de otras especies do género *Passiflora*. En: Informe Agropecuario. Belo Horizonte, V.21, Nº. 206, p. 72-75. 2000.
- GIRON M. Biología floral de la *Passiflora ligularis* Juss (Passifloraceae). En: Revista Facultad de Formación Avanzada e Investigaciones. Universidad del Quindío. Armenia, Colombia. Nº 6, p. 9- 20. 1996.
- HERNÁNDEZ A. y BERNAL R. Lista de especies de Passifloraceae de Colombia. Biota Colombiana 1: 320-335, 2000.
- PRIMOT S., RIOUX V. y COPPENS D'E. Variación genética de tres especies de curubas (*Passiflora tripartita* var. *mollissima*, *P. tarminiana* y *P. mixta*) y sus híbridos en el Valle del Cauca. CIRAD-FLHOR/IPGRI, c/o CIAT, A.A 6713 Cali, Colombia.
- RESTREPO, J. y ARISTIZABAL, J. C. Descripción de germoplasma e identificación de accesiones promisorias para el mejoramiento genético en Passifloras. En: Agronomía. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas. Manizales, 8(1): 29-35. 1998.
- SCHOENIGER G. La curuba. Técnicas para el mejoramiento de su cultivo. Ed. Guadalupe, Bogotá, 256p. 1986.