

Mejoramiento participativo del maracuyá, la gulupa y la granadilla para mejorar los sistemas de producción en Colombia

John Ocampo^{1,3}, Nathali López², Kris Wyckhuys³, Mauricio Salazar⁴, Rafael Solano⁴, Marco W. Fonseca⁵, Bernardo Villegas² y Ericson Aranzales⁶

¹Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, ²Universidad de Caldas, ³Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales – CIAA/Universidad Jorge Tadeo Lozano – UJTL, ⁴Casa Luker, ⁵Agrosur – CPGA/Huila, ⁶Universidad Nacional de Colombia sede Palmira,

Contacto: ocampo.john@gmail.com



Introducción

Colombia es el país con más especies cultivadas (9 sp.) del género *Passiflora* L., destacándose por su alto potencial económico el maracuyá (*P. edulis* f. *flavicarpa* Degener), la gulupa (*P. edulis* f. *edulis* Sims) y la granadilla (*P. ligularis* Juss.). A pesar de esto, los cultivos se ven afectados por graves problemas fitosanitarios, de erosión genética y la ausencia de programas de fitomejoramiento. Por esta razón, este estudio tiene como objetivo el mejoramiento genético participativo de “accesiones elite” en las principales zonas productoras del país, que permita mejorar los sistemas de producción en Colombia.

Materiales y métodos

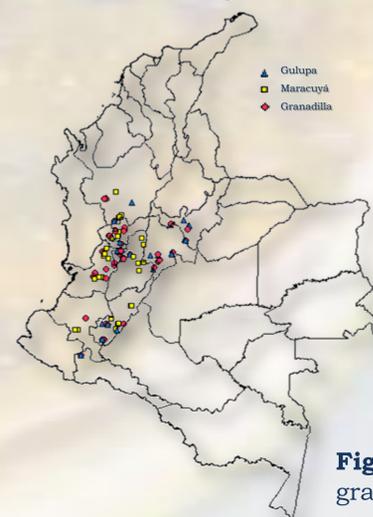
Las colectas fueron realizadas en 11 departamentos productores de maracuyá, granadilla y gulupa (figura 1). Por cada accesión se seleccionaron cinco frutos de calidad *extra* de las plantas sobresalientes (elite), respecto a productividad y sanidad. Los frutos colectados fueron sometidos a análisis fisicoquímico con nueve variables cuantitativas (peso, longitud, diámetro, peso cascara, peso semilla, índice semilla, %pulpa, %jugo y SST ó °Brix).



Figura 1. Diferentes productores visitados en 59 municipios colombianos.

Resultados

Colecta de germoplasma. Un total de 108 accesiones elite de maracuyá (36), granadilla (48) y gulupa (24) fueron colectadas y registradas en 59 municipios (figura 2). Tres centros de dispersión de semillas fueron identificados, maracuyá (La Unión-Valle del Cauca), gulupa (Venecia-Cundinamarca) y granadilla (Urao, Antioquia), confirmando la relativa homogeneidad morfológica de estos cultivos.



Bancos de germoplasma. Las semillas de cada accesión fueron llevadas a 10% de humedad y empacadas en bolsas de aluminio al vacío para ser conservadas entre 6-8 °C. Al mismo tiempo fueron constituidas tres colecciones de campo en las granjas Tesorito (UCaldas - Manizales, 2.180 m) y Luker (Casa Luker - Palestina, 1.070).

Figura 2. Colectas de 108 accesiones de maracuyá, granadilla y gulupa en 11 departamentos.

Análisis fisicoquímico. Un total de 540 frutos fueron evaluados y analizados estadísticamente (tabla 1). Aunque, los frutos fueron seleccionados uniformemente los resultados muestran cierta variabilidad promedio total (<13.5%). Las accesiones de maracuyá presentan mayor variabilidad que las de granadilla y la gulupa. Respecto a los parámetros calidad (14.5-18 SST y 26-50% jugo) se identificaron accesiones sobresalientes de cada especie provenientes principalmente de Caldas (maracuyá), Antioquia (gulupa) y Cundinamarca (granadilla).

Tabla 1. Resultados del análisis fisicoquímico del fruto de 108 accesiones colectadas.

Variable / especie	PFR (g)	LFR (mm)	DFR (mm)	PCAS (g)	PSEM (X)	IS (g)	%Pulpa	% jugo	SST	Var. prom. total
Maracuyá (n=36)										
Promedio	209.24	92.29	78.87	114.76	8.18	2.33	45.23	25.69	14.25	
Mínimo	142.40	78.20	70.60	81.20	4.70	1.87	30.11	15.04	12.40	
Máximo	289.60	106.40	88.40	183.20	12.80	3.16	58.73	36.80	16.98	
Varianza	1005.73	40.68	24.78	555.13	2.80	0.05	39.24	27.11	0.84	
Desv. Estándar	31.71	6.38	4.98	23.56	1.67	0.22	6.26	5.21	0.92	
Coef. Variación (%)	15.16	6.91	6.31	20.53	20.47	9.59	13.88	20.27	6.45	13.28
Granadilla (n=48)										
Promedio	142.65	80.56	72.27	70.01	9.04	2.98	51.23	19.14	13.73	
Mínimo	83.60	71.20	58.80	29.00	4.80	2.27	40.28	6.89	10.00	
Máximo	178.40	91.20	80.60	97.80	11.20	4.27	61.25	31.26	17.90	
Varianza	295.29	18.08	19.68	104.66	1.48	0.11	21.26	23.92	2.37	
Desv. Estándar	17.18	4.25	4.44	10.23	1.22	0.34	4.61	4.89	1.54	
Coef. Variación (%)	12.05	5.28	6.14	14.61	13.45	11.26	9.00	25.58	11.22	12.06
Gulupa (n=24)										
Promedio	61.45	58.87	54.07	34.64	3.45	1.94	44.42	38.52	14.08	
Mínimo	46.00	51.80	47.60	22.40	2.80	1.49	37.30	31.82	12.00	
Máximo	76.20	78.80	72.40	43.20	4.40	2.20	60.58	50.76	15.50	
Varianza	59.31	32.76	24.42	29.46	0.11	0.02	28.24	22.59	0.75	
Desv. Estándar	7.70	5.72	4.94	5.43	0.33	0.15	5.31	4.75	0.87	
Coef. Variación (%)	12.53	9.72	9.14	15.67	9.70	7.86	11.96	12.34	6.17	10.57



Los análisis de clasificación (*neighbor joining*) con base en los caracteres cuantitativos del fruto mostraron una alta diferenciación entre las accesiones, indicando variabilidad intraespecífica, pero con poca estructuración por origen geográfico. Esta relativa diferenciación entre accesiones podría explicarse por el fenómeno de alogamia (polinización cruzada) presente en estas especies, lo que permite un mayor flujo de genes entre diferentes genotipos.

Discusión

Las primeras observaciones identifican tres centros de origen de dispersión de semillas, lo que puede involucrar reducción de variabilidad inicial dentro de cada especie. Esto sugiere, una base genética reducida de los materiales cultivados, a partir de los cuales se iniciaron los procesos de domesticación y la selección de los mejores frutos, reconociendo la importancia de la acción antrópica sobre los procesos de selección de las mejores semillas.

A pesar de lo anterior, los resultados permiten identificar ciertas “accesiones elite” con características sobresalientes del fruto, y con relativa tolerancia a plagas y enfermedades. La carencia de estructuración geográfica de las accesiones sugiere una evaluación morfo-agronómica y molecular que facilite diferenciar o relacionar accesiones evaluadas bajo un mismo ambiente (*genotipo x ambiente*). Estas caracterizaciones deben involucrar caracteres cuantitativos y cualitativos de alta heredabilidad, acompañados de marcadores microsatélites que permitan realizar una selección asistida de plantas elite, para posteriormente desarrollar procesos de hibridación entre ellas.



En conclusión, estos resultados constituyen un contexto favorable para trabajos futuros de mejoramiento genético, los cuales serán tenidos en cuenta en la segunda fase de esta investigación, con el objetivo de entregar semillas de buena calidad a los productores de maracuyá, gulupa y granadilla, que permita un impacto en el aumento de sus ingresos.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR) por financiar esta investigación bajo el marco del proyecto “Aprovechamiento de la diversidad del maracuyá, la gulupa y la granadilla para mejorar y diversificar los sistemas de producción en Colombia 074-2008L6772-3447”, y a todos los productores y asistentes técnicos de las UMATAS y Centros Provinciales (CPGA) visitados durante las colectas en campo.



Bibliografía

Ocampo, J., Coppens d'Eeckenbrugge, G. 2008. Caracterización agro-morfológica del Maracuyá amarillo (*P. edulis* f. *flavicarpa* Degener) y la Gulupa (*P. edulis* f. *edulis* Sims) Seminario Nacional de Pasifloráceas, Sociedad Colombiana de Horticultura. Universidad Jorge Tadeo Lozano. p22.

Ocampo, J. 2007. Study of the genetic diversity of genus *Passiflora* L. and its distribution in Colombia. Ph.D thesis, Centre International d'Études Supérieures en Sciences Agronomiques - Montpellier Sup Agro. 268 p.

Primot, S., Coppens d'Eeckenbrugge, G., Rioux, V., Ocampo P., J.A., Garcin, F. 2005. Morphological variation of three banana passion fruit species (*Passiflora tripartita* var. *mollissima*, *P. tarminiana* and *P. mixta*) and their hybrids in the Cauca Valley (Colombia). *Revista Brasileira de Fruticultura* 27(3): 467-471.