



Libro de Proceedings

*III Congreso Internacional de Ciencia
Tecnología, Innovación y Emprendimiento*

Universidad Estatal de Bolívar
Vicerrectorado Académico y de Investigación
Departamento de Investigación

III CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO

Libro de Actas
10-12 de
Noviembre de 2015.

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
Programa en Sostenibilidad y Gestión Sostenible

Book of Proceedings

*III International Congress of Science, Technology,
Innovation and Entrepreneurship.*

*10-12 de Noviembre de 2015,
Bolívar-ECUADOR*

PRODUCTIVIDAD DE INJERTOS DE CAFÉ ARÁBIGO (*Coffea arabica* L.) SOBRE PATRONES DE ROBUSTA EN PUERTO QUITO, PROVINCIA PICHINCHA

PRODUCTIVITY IN GRAFTS OF ARABICA COFFEE (*Coffea arabica* L.) ON ROBUSTA PATTEERNS IN PUERTO QUITO, PICHINCHA PROVINCE

Willian Chilán Villafuerte¹, Luis Alberto Duicela Guambi², Francisco Romero Romero³, Ciro Verduga Avellán⁴

¹*Empresa Solubles Instantáneos. Guayaquil, Guayas, Ecuador*

²*Universidad Estatal del Sur de Manabí. Campus Los Ángeles. Jipijapa, Manabí, Ecuador*

³*Asesoría y capacitación. Quinsaloma, Los Ríos, Ecuador San Placido.*

⁴*GAD San Placido. Portoviejo, Manabí, Ecuador*

RESUMEN

En la caficultura hay el riesgo del ataque de nematodos fitoparásitos que provocan severas pérdidas de las cosechas. Hay información sobre la disponibilidad de germoplasma de café robusta con resistencia a los nematodos que puede aprovecharse. El estudio se realizó en Puerto Quito, provincia Pichincha, de Junio-2000 a Julio-2003, teniendo como objetivos: establecer el comportamiento agronómico y productivo de variedades arábicas injertadas sobre patrones de robusta e identificar los nematodos asociados. El ensayo fue en diseño BA con arreglo factorial 4x2 y dos repeticiones. Las variedades evaluadas fueron: Catimor F5, Catimor C-86, Catuaí rojo y Caturra amarillo. Como patrones se usaron plantas derivadas de genotipos resistentes a nematodos del género *Meloidogyne spp.* Se usó la técnica de injertación hipocotiledonal conocido como “Método Reyna”. Los resultados permitieron determinar que los injertos constituyen una alternativa viable para producir cafés arábigos en las subtropicales. El rendimiento se incrementó en 19.5 %, destacándose el injerto de Caturra amarillo que superó a Catimor F5, Catimor C-86 y Catuaí rojo. Los nematodos *Meloidogyne Pratylenchus*, en la actualidad, no constituyen plagas de importancia económica. La injertación constituye una medida preventiva factible de usarse para el control de nematodos e incremento de la productividad.

Palabras clave: nematodos, variedades, resistencia, injertación

ABSTRACT

In the cultivation of coffee there is a risk of attack by parasitic nematodes that cause severe crop losses. It has information on the availability of robusta coffee germplasm with resistance to nematodes that can be harnessed. The study was conducted in Puerto Quito, Pichincha

province, 2000 to June-July-2003, having as objectives: to establish the agronomic and productive behavior of arabic varieties grafted on robust patterns and identify associated nematodes. The trial was 4x2 factorial design BA and two replications. The varieties evaluated were: Catimor F5, Catimor C-86, red Catuaí and yellow Caturra. The patterns plants were derived from nematode resistant genotypes *Meloidogyne* spp. Hipocotiledonar grafting technique known as "Reyna method" was used. The results allowed to determine that a viable grafts to produce Arabica coffee in subtropical alternative. El rendimiento se incrementó en 19.5 %, destacándose el injerto de Caturra amarillo que superó a Catimor F5, Catimor C-86 y Catuaí rojo. The nematode *Meloidogyne* and *Pratylenchus*, currently are not economically important pests. Grafting a feasible preventive measure used to control nematodes and increased productivity.

Keywords: nematodes, varieties, resistance, grafting

INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los países cafetaleros de Latinoamérica, la incidencia de nematodos, principalmente de los géneros *Meloidogyne* y *Pratylenchus*, constituye uno de los factores limitantes de la producción de los cafetales. En consecuencia, la caficultura del Ecuador tiene un peligro latente, el ataque de nematodos, que en otras regiones de Latinoamérica se constituye en un problema complejo. Hay información técnica de genotipos de café robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner), según Romero (1999) y se dispone de una amplia gama de variedades arábicas (*Coffea arabica* L.), por tanto, se planteó probar que el injerto hipocotiledonal de café arábigo sobre robusta permite un significativo incremento de la productividad y previene el ataque de nematodos.

Los objetivos fueron: establecer el comportamiento agronómico y productivo de las variedades arábicas injertadas sobre patrones de robusta e identificar los nematodos asociados.

METODOLOGÍA

La investigación se realizó en el sitio Puerto Rico, del cantón Puerto Quito, en la provincia Pichincha, de Junio-2000 a Junio-2003. Las coordenadas geográficas del lote son: 00°04'01"

N y 79°13'02" W y altitud 323 msnm. La precipitación es 3.500 mm año⁻¹ y la temperatura 24.2 °C. La injertación se realizó mediante el “Método Reyna”, en estado de chapola.

Se probaron cuatro variedades, con y sin injertación. Las variedades fueron: Catimor UFV, Catimor C-86, Catuaí rojo y Caturra amarillo. El diseño experimental fue Bloques al Azar en arreglo factorial 4x2 con dos repeticiones.

Para las variables productivas y agronómicas de los cafetos, se efectuó el análisis de varianza, comparaciones de medias mediante la prueba de Duncan 0,05. La presencia de nematodos en el suelo y raíz se analizó en base de los promedios obtenidos por cada variedad arábica con y sin injertación. La determinación de los géneros de nematodos, se realizó en el laboratorio de la Estación Experimental Boliche INIAP. Para determinar los nematodos del suelo, se enviaron ocho muestras, una por cada tratamiento. Para identificar los nematodos de las raíces, se colectaron ocho muestras, una por cada tratamiento, separando las raíces de los cafetos de la tierra del hoyo de muestreo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variables Agronomicas

Los cuadrados medios, significación estadística y coeficientes de variación de los caracteres; además de variables agronómicas, evaluadas a los 36 meses de edad del cafetal, se exponen en el Tabla 1. Los promedios y significación estadística mediante la prueba de Duncan 0.05, para las referidas variables, se exponen en el Tabla 2.

Tabla 1. Cuadrados medios (CM), significación estadística (SE) y coeficientes de variación de las variables: altura de planta (AP), diámetro del tallo (DT), diámetro de copa (DC), pares de ramas (PR), longitud de rama (LR) y número de entrenudos (NE), de variedades de café arábigo injertadas sobre café robusta.

Fuente de Variación	G.L.	AP		DT		DC		PR		LR		NE	
		CM	SE	CM	SE	CM	SE	CM	SE	CM	SE	CM	SE
Repeticiones	1	18	NS	0.014	NS	1116	**	1.9	NS	31.1	NS	3.8	NS
Tratamientos	7	751	NS	0.144	NS	275	**	6.7	NS	107.0	*	9.7	*
Variedades (V)	3	1253	NS	0.315	*	353	**	14.2	NS	163.2	*	16.2	*
Injertación (I)	1	150	NS	0.006	NS	31	ns	0.6	NS	0.3	NS	3.4	NS
Variedades x Injertación	3	449	NS	0.018	NS	279	*	1.3	NS	86.3	NS	5.2	NS
Error	7	681		0.040		33		7.1		26.1		2.3	
Coeficiente de variación %		11		4		3		8		6		7	

NS: No hay diferencia significativa. * Confianza del 95%. ** Confianza del 99%.

Mediante el análisis no se detectaron diferencias estadísticas significativas para la altura de planta, el menor valor se registró en el cultivar Catimor F5 sin injertación con 2.0 metros. Al

evaluar el diámetro del tallo se determinó diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) entre las variedades, según el análisis de varianza. El mayor diámetro de tallo lo registró la variedad Catimor C-86 injertada y no injertada, con un promedio de 4.9 centímetros.

El mayor diámetro de copa se registró en la variedad Catuaí rojo sin injertación con valores promedios de 240 centímetros. La variedad Catuaí rojo sin injertación mostró el mayor promedio con 35 pares de ramas. Mediante el análisis de varianza se estableció que la longitud de rama, entre variedades arábicas, fueron estadísticamente diferentes ($P < 0.05$); Catuaí rojo sin injertación, fue la que registró el mayor promedio de longitud de rama con 103 centímetros. Para el número de entrenudos/rama, el análisis de varianza permitió establecer diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) entre las variedades arábicas; sin embargo, no hubo efecto de la injertación en esta variable.

Tabla 2. Promedios de: altura de planta (AP), diámetro del tallo (DT), diámetro de copa (DC), pares de ramas (PR), longitud de rama (LR) y número de entrenudos (NE), de las variedades de café arábigo sin y con injertación sobre patrones de café robusta después de 36 meses del establecimiento de la plantación.

Variedades	Injertación	AP		DT		DC		PR		LR		NE	
		m	SE	Cm	SE	cm	SE	N	SE	Cm	SE	n	SE
Catimor F5	Sin	2.0	a	4.4	bc	202	d	30	a	79	c	19	c
	Con	2.2	A	4.6	abc	220	bc	31	a	90	bc	20	bc
Catimor C-86	Sin	2.4	A	4.9	a	228	ab	34	a	94	ab	23	ab
	Con	2.2	A	4.9	a	231	ab	34	a	90	bc	19	c
Catuaí rojo	Sin	2.6	A	4.8	ab	240	a	35	a	103	a	24	a
	Con	2.4	A	4.7	abc	220	bc	34	a	94	ab	24	a
Caturra amarillo	Sin	2.2	A	4.3	c	223	bc	31	a	84	bc	21	abc
	Con	2.1	A	4.4	bc	211	cd	32	a	88	bc	21	abc

S.E.= Significación Estadística mediante la prueba de Duncan 0.05- Letras iguales indican que las diferencias estadísticas no son significativas

Variable Rendimiento

La injertación favoreció el rendimiento en un 19.5% comparada con la no injertación. Caturra amarillo injertado presentó un incremento relativo de la producción del 57.8%, siendo estadísticamente superior a las demás variedades evaluadas (Tabla 3). Mediante la prueba de Duncan_{0.05}, se determinó que Caturra amarillo y Catimor C-86 injertadas fueron estadísticamente superiores a las otras variedades sin y con injertación (Tabla 4). INIAP (1995) determinó que la variedad Caturra tiene un buen comportamiento cuando se injerta sobre café robusta.

Tabla 3. Rendimiento (kg café oro/ha) de las variedades de café arábigo e incrementos relativos (%).

Descripción	Catimor F5	Catimor C-86	Catuaí rojo	Caturra amarillo	Media
					Kg café oro/ha
Sin injertación	333 bc	336 abc	252 c	270 c	298
Con injertación	337 abc	383 ab	279 c	426 a	356
Incremento Relativo (%)	1.2	14.0	9.5	57.8	19.5

Nota: Primer año de cosecha.

Identificación de nematodos

En el Tabla 4, se exponen los resultados del análisis nematológico de las muestras de suelo. Los nematodos de los géneros *Rhabditis* y *Dorylaimus* son organismos benéficos, el primero se alimenta de bacterias, el segundo no causa daño económico y otros son depredadores. Su presencia es frecuente en los suelos y raíces en descomposición. El género *Meloidogyne*, identificado en Catimor F5 injertado (500 nematodos 100cc⁻¹ de suelo), probablemente está asociado con alguna maleza, debido a que no se encontraron agallas en las raíces del café. La cantidad observada no amerita medidas de control.

Los géneros de nematodos identificados en las raíces de los cafetos, en las variedades arábicas injertadas y sin injertar, se exponen en el Tabla 5. El género *Mononchus* es depredador de nematodos fitoparásitos, *Aphelenchus* y *Aphelenchoides* no son considerados plagas del cafeto, *Tylenchus* es un nematodo sedentario en cítricos y no tiene importancia. El género *Pratylenchus* es un lesionador radicular, provoca la defoliación, raquitismo y caída de frutos, además, permite la entrada de otros patógenos por las lesiones que ocasiona (Triviño, 1986). El nivel de infestación en Caturra amarillo sin injertación (1500 nematodos 100g⁻¹ raíces) fue mínimo.

Tabla 4. Nematodos presentes en el suelo, en relación de las variedades arábicas con y sin injertación.

Variedades	Injertación	Total de nematodos 100cc ⁻¹ suelo		
		<i>Rhabditis</i>	<i>Dorylaimus</i>	<i>Meloidogyne</i>
Catimor F5	Sin	500	0	0
	Con	500	0	500
Catimor C-86	Sin	0	0	0
	Con	0	0	0
Catuaí rojo	Sin	0	500	0
	Con	0	500	0
Caturra Amarillo	Sin	500	0	0
	Con	0	0	0

Tabla 5. Nematodos presentes en raíces de los cafetos, en relación de variedades arábicas con y sin injertación.

Variedades	Injertación	Total de nematodos 100g ⁻¹ de raíces						
		<i>Rhabditis</i>	<i>Dorylaimus</i>	<i>Mononchus</i>	<i>Aphelenchus</i>	<i>Aphelenchoides</i>	<i>Tylenchus</i>	<i>Pratylenchus</i>
Catimor F5	Sin	500	500	500	500	500	1000	0
	con	0	0	0	0	0	0	0
Catimor C-86	sin	1500	0	0	1000	0	500	0
	con	0	0	0	0	0	0	0
Catuaí rojo	sin	1000	0	0	0	0	0	0
	con	500	0	0	0	0	0	0
Caturra Amarillo	sin	1000	500	0	0	0	500	1500
	con	1000	0	0	0	0	0	0

CONCLUSIONES

El rendimiento en injertos de café arábigo se incrementó en 19.5 % respecto de las no injertadas. Caturra amarillo injertada tuvo mayor productividad ($p < 0,05$) que Catimor F5, Catimor C-86 y Catuaí rojo. Los nematodos *Meloidogyne* y *Pratylenchus* aun no constituyen plagas de importancia económica en Puerto Quito. La injertación constituye una medida preventiva factible de usarse para el control de nematodos e incremento de la productividad.

BIBLIOGRAFÍA

- Anzueto F, Bertrand B. y Dufour M. 1995. Desarrollo de una variedad porta-injerto resistente a los principales nematodos de América Central. Boletín Promecafe. Guatemala.66-67:13-15.
- Avendaño L. y Morera N. 1987. Evaluación de la respuesta de cinco clones de *Coffea canephora* al ataque de *Meloidogyne exigua* Goeldi. In: Caficultura Latinoamericana (10, 1987, Tapachula, Chis. Méx.). Simposio II CA PROMECAFE. San José, Costa Rica. 162-165 p.
- Baeza A, Benavides G. y Meguizamon C. 1975. Plantas de la zona cafetera colombiana hospedante de *Meloidogyne*. In: Resúmenes analíticos: 1938-1988. CENICAFE. Chinchina, Caldas, Colombia.233-234 p.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. 1989. Estación Experimental Tropical Pichilingue. Informe Técnico Anual. Departamento de Entomología. Quevedo, Ecuador.54-61 p.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. 1995. Estación Experimental Tropical Pichilingue. Informe Técnico Anual. Programa Nacional de Café y Cacao. Quevedo, Ecuador. 80-84 pp.
- Romero, E.F. 1999. Fuentes de resistncia al nematodo agallado *Meloidogyne incognita* en 15 clones de café robusta (*Coffea canephora* Pierre). Tesis Ing. Agr. Babahoyo, Ecuador. Universidad Técnica de Babahoyo. 42 p.
- Sánchez A. 1987. Evaluación de once selecciones de *Coffea canephora* a la resistencia de los nematodos parásitos. ANACAFE. Guatemala. 279:19-22 pp.
- Triviño C. 1986. Identificación de especies y biotipos de *Meloidogyne* que atacan a cultivos de la Provincia de los Ríos. Babahoyo. Ecuador. 9 p.