



AVANCES TÉCNICOS

365

Cenicafé

Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Noviembre de 2007

COMPORTAMIENTO DE CLEMENTINAS E HÍBRIDOS DE CÍTRICOS EN LA ZONA CAFETERA CENTRAL COLOMBIANA

José Arthemo López-Ríos [†]; Mario López-López *

Los cítricos conforman uno de los grupos de especies frutícolas más cultivadas en todo el mundo desde hace 4.000 años, debido al delicioso sabor de sus frutos. Las numerosas especies de cítricos se desarrollan en casi todas las regiones del mundo dentro de la zona delimitada por la línea de 40° de latitud.

Su origen data de hace unos 20 millones de años en el sudeste asiático. Desde entonces y hasta ahora han sufrido numerosas modificaciones, debidas a la selección natural y por hibridación, tanto natural como producida por el hombre (9, 10).

La dispersión de los cítricos desde sus lugares de origen se debió fundamentalmente a los grandes movimientos migratorios como las conquistas de Alejandro Magno, la expansión del Islam, las cruzadas y el descubrimiento de América, entre otros.



[†] Investigador Científico III y Auxiliar II de Investigación, respectivamente. Equipo Técnico de Investigación Adaptativa. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafe. Chinchiná, Caldas, Colombia.

En el ámbito mundial, dentro del conjunto de los cítricos, el grupo de las mandarinas, después de las naranjas, es el segundo en importancia con una producción de 18.000.000 de toneladas, que representan el 17,7% de la producción total. Durante la última década el subgrupo más destacado lo constituyen las Clementinas por su excelente calidad (exquisito sabor, pocas semillas, fácil desprendimiento de la corteza). Los mercados que más han crecido son Estados Unidos y Canadá, los cuales son abastecidos por España, Marruecos y Turquía (8).

En Colombia, el área plantada en mandarinas es de 2.700 ha, las cuales generan una producción de 55.000 toneladas, con un valor anual de 130.000 millones de pesos. Sin embargo, esta área solo representa el 6,4% del total de cítricos sembrados, y para suplir la demanda por esta fruta, durante el año 2004, Colombia importó 2.500 toneladas de mandarina por un valor de US \$350.000 (7).

El consumo per cápita en Colombia es de 1,3 kg, cifra muy baja, si se tiene en cuenta que la mandarina es un alimento funcional, que por su contenido de carbohidratos, vitaminas, minerales, así como por los flavonoides y antioxidantes, ayudan a proteger y conservar la salud.

El país cuenta con condiciones de clima y suelo favorables para desarrollar con éxito cultivos de mandarinas y Clementinas, para abastecer el mercado nacional y en un futuro participar en el mercado de exportación. Al respecto, el investigador Walter Reuther afirmó durante un curso de Fruticultura Tropical en el CIAT (Palmira, Valle del Cauca), que *“Colombia tendrá futuro con la exportación de mandarinas producidas en la zona cafetera, adoptando tecnologías adecuadas y mediante investigaciones ajustadas a las condiciones ecológicas y sociales”* (11).

Una de las limitantes del país para el cultivo de las mandarinas, es la estacionalidad de la producción, lo que significa que existen períodos donde las producciones son muy concentradas, con precios bajos para los productores, y otros períodos prolongados en los cuales no hay disponibilidad del producto en los

mercados, debido a que se depende únicamente de dos variedades comerciales (Oneco y Arrayana) (1, 3, 4, 5).

Como una alternativa de ingresos complementarios para los caficultores y citricultores en general, desde 1995, dentro de un convenio de cooperación técnica entre Cenicafé, Cordicafé y el CIRAD FLHOR, con el apoyo económico (inicial) de PROEXPORT, se llevó a cabo el Proyecto de Investigación “Introducción, caracterización y evaluación de especies y variedades de cítricos”. Dentro de los materiales introducidos de la isla de Córcega, se cuenta con un grupo de mandarinas Clementinas y de híbridos, los cuales han mostrado una buena adaptación a las condiciones del sitio de evaluación. Los resultados indican que varios de estos materiales tienen potencial para que en un futuro próximo puedan hacer parte del grupo de variedades cultivadas en el país, con la mira de incrementar las posibilidades de cultivos a los productores y ofrecer nuevos productos a los consumidores.

Mandarinas y Clementinas. La mandarina tiene como origen las zonas tropicales de Asia, y su nombre se deriva de su color naranja intenso, similar al de los trajes que utilizaban los mandarines, quienes fueron altos gobernantes en la antigua China (siglo XII a.C); de la China se extendió al sudoeste Asiático y otras regiones de la India. En el siglo X a.C, el mandarino se cultivaba en gran escala en las provincias del sur de Japón. La dispersión del mandarino a escala global, se dio tres siglos más tarde, cuando en 1805 Abraham Hume (Inglaterra) quien importó desde Cantón dos variedades, las llevó a Malta y posteriormente se instalaron parcelas en Italia y a partir de allí este cultivo empezó a desarrollarse (9, 10).

Híbridos. Son organismos heterocigotos que poseen genes para distintos rasgos, heredados de sus padres. La utilidad para el hombre de este tipo de plantas radica en que son más fuertes, productivos, con fruta de mejor calidad, tolerantes a plagas y enfermedades, y por tanto, adecuados para el desarrollo de proyectos productivos.

Accesiones de mandarinas y clementinas evaluadas

Nules y Oroval. Son variedades muy populares en España. Se encontraron entre 1950 y 1953, como mutaciones espontáneas de una variedad denominada Clementina “Fina”.

Selecciones SRA y Corsica. A partir de 1960, como parte de un programa para el desarrollo del cultivo de los cítricos en la isla de Córcega (Francia), en el Centro de Investigaciones de Cítricos de San Guiliano (Station de Recherches Agrumicoles- SRA), se inició una selección de diferentes clones de Clementinas procedentes de Marruecos, a las que se les asignaron los códigos SRA y Corsica. Una de estas selecciones es la SRA 63, que fue la base para dar inicio a una floreciente producción de Clementinas en dicha isla (10).

Estas accesiones son de excelente calidad interna, pero algunas producen frutos pequeños.

Kara. Es un híbrido intervarietal entre Satsuma Owari y mandarino King, obtenido en 1915. Produce frutos medianos a grandes, con altos niveles de azúcar y acidez.

Nules



Oroval



Selecciones SRA



Corsica



Kara



Accesiones de híbridos evaluados

Nova. Es como un híbrido entre Clementina Fina y Tangelo Orlando, obtenido en Florida en 1942 por F.C. Gardner y J. Bellows. Sus frutos son medianos a grandes, firmes, con buena calidad interna pero su corteza es difícil de desprender.

Nova



Minneola y Orlando. Fueron obtenidos en 1931 por W.T. Swingle, T.R Robinson y E.M. Savage, en Florida (Estados Unidos), a partir del cruzamiento de pomelo Duncan por la mandarina Dancy. Los árboles son muy vigorosos y en la variedad Orlando las hojas tienen forma de copa. Los frutos son de tamaño medio a grande, muy jugosos y de excelente calidad interna. Estas variedades son altamente susceptibles al ataque del hongo *Alternaria tenuissima* (5, 10).

Minneola



Orlando



Ellendale. Es un tangor (híbrido entre mandarina y naranja), de mucha importancia por su excelente calidad. Se originó de una semilla plantada en 1878, en el huerto de nombre Ellendale (Queensland, Australia), propiedad del Sr. E. A. Burridge. El árbol es vigoroso, con frutos de forma achatada, de tamaño medio a grande y con un sabor muy agradable.

Ellendale



Ortanique. Es un tangor, encontrado en Jamaica y propagado por C.P. Jackson en 1920. El árbol es de copa amplia y muy vigoroso, los frutos son de tamaño mediano, de forma ligeramente achatada y de un agradable sabor (10).

Ortanique



Page. Obtenido en 1942 en Florida, por P.C. Gardner, mediante el cruzamiento de tangelo Minneola con una Clementina. Es un árbol de porte medio y muy productivo. Los frutos son redondos, de sabor dulce. En Florida está catalogada como una de las mejores mandarinas para el consumo en fresco (10).

Page



Objetivos

- Introducir y evaluar especies y variedades de cítricos para determinar su comportamiento agronómico y calidad de los frutos en condiciones de la zona cafetera colombiana.

- Ampliar el banco de germoplasma de cítricos con el fin de seleccionar especies y variedades que se adapten a las condiciones edáficas y climáticas de la zona cafetera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización. Para estudiar el comportamiento de estos materiales, se instaló una parcela de evaluación en la Hacienda La Romelia, localizada en el municipio de Palestina (Caldas), a 4° 58' latitud Norte y 75° 40' longitud Oeste. Las características climáticas y edáficas se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características climáticas y edáficas de la Hacienda La Romelia

Características climáticas*	
Altitud (m)	1.335
Precipitación (mm)	2.000
Evapotranspiración (Ev)	1.300
Temperatura media (°C)	21,6
Temperatura máxima (°C)	26,9
Temperatura mínima (°C)	17,3
Brillo solar (horas año)	1.606
Humedad relativa (%)	79
Características edáficas**	
Unidad de suelos	Chinchiná
pH	5,4
MO (%)	15
K (me/100)	0,5
Ca (me/100)	3,1
Mg (me/100)	1,5
P (ppm)	4,0
CIC(cmol _c /kg)	26
Fe (mg/kg)	378
Mn (mg/kg)	31
Zn (mg/kg)	16
Cu (mg/kg)	4,0
B (mg/kg)	0,43
Textura	Franco

Fuente: *Anuario Meteorológico Cenicafé (2); **Multilab, Chinchiná, Caldas

Materiales. Para lograr los objetivos propuestos se evaluaron los siguientes materiales:

Mandarinas – Clementinas: Nules, Oroval, Corsica 1, Corsica 2, SRA 88, SRA 92, Kara, Beauty y Fairchild.

Híbridos: Nova, Orlando, Ortanique, Minneola, Ellendale y Page

Se utilizaron los portainjertos mandarina Cleopatra, Citrumelo- 4475 y Sunki x English.

Diseño experimental y análisis estadístico. Los tratamientos (Clementinas e híbridos) se evaluaron bajo un diseño completamente aleatorio, con tres repeticiones por tratamiento y como unidad experimental se tomó un árbol. Los resultados se evaluaron mediante un análisis de varianza y pruebas de comparación múltiple.

Variables de interés:

- Desarrollo. Anualmente se registraron los valores de altura y diámetro (oriente - occidente y norte - sur) de la copa de los árboles.
- Producción. Se recolectaron y pesaron los frutos de cada árbol, cada quince días. Cuando disminuyó la producción la recolección se realizó cada 20 ó 30 días.
- Calidad. Se evaluaron muestras de 100 frutos para determinar: la distribución por peso, los sólidos solubles totales (°Brix), el contenido de acidez y, calcular la relación sólidos solubles totales/acidez (Ratio).
- Sanidad. Mediante el registro semestral de la incidencia de plagas y enfermedades.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Clementinas

Variables de crecimiento

Altura. Por lo general, la altura de los árboles está relacionada con el vigor de las plantas; sin embargo, con árboles muy altos (> 3,8 m) se tienen problemas para realizar las labores de manejo, especialmente en lo relacionado con la cosecha y el control sanitario.

Para esta variable, el análisis de varianza mostró efecto de las variedades, y la prueba de comparación de Duncan indica diferencias estadísticas significativas (Tabla 2). La variedad con el mayor promedio en altura fue Corsica 2, con relación a Corsica 1. No hubo interacción variedad patrón.

Con relación a los portainjertos, el mayor promedio de altura se registró con el patrón de mandarina Cleopatra con respecto a Sunki x English (Figura 1).

Diámetro de la copa. De esta característica del árbol depende en gran parte su área foliar, responsable de la captación de energía, la elaboración de los asimilados y la producción de frutos. Con base en el diámetro de la copa del árbol pueden definirse la distancia de siembra y las densidades de población, por tanto, los árboles con mayor diámetro tienen mayor área foliar y disponen de un mayor potencial productivo, pero requieren más espacio para evitar la competencia.

Las variedades con los mayores promedios de diámetro con respecto a Nules y Corsica 1, fueron SRA 92 y Corsica 2.

En general, tanto en las variedades como en los patrones predominó el diámetro de la copa sobre la altura del árbol.

Variables de producción

Producción (kilogramos/árbol). En la Tabla 3 se registran los promedios de la producción de las accesiones evaluadas. El análisis de varianza mostró

efecto de las variedades y la prueba de comparación de Duncan indica diferencias estadísticas significativas. Las variedades que presentaron los mayores promedios en relación con Fair Child fueron SRA 92 y KARA.

Con excepción de Fair Child, los promedios obtenidos con las demás accesiones superan notoriamente los valores obtenidos con la mandarina Oneco en un trabajo de evaluación de portainjertos en la Subestación La Catalina, lo que confirma que los materiales de este estudio presentan una buena adaptación a las condiciones del sitio de evaluación (6).

Tabla 2. Promedios y variación de la altura y el diámetro de las Clementinas evaluadas.

Variedad	Altura (m)	C.V.	Diámetro (m)	C.V.
Corsica 2	4,66 a	18,6	5,72 a	22,0
Oroval	4,44 ab	13,6	5,45 ab	9,80
SRA 88	4,01 abc	17,3	5,63 ab	4,50
Kara	3,84 bcd	18,4	5,51 ab	15,5
SRA 92	3,64 cd	11,4	6,80 a	3,60
Beauty	3,62 cd	22,0	5,54 ab	18,5
Fairchild	3,61 cd	16,9	5,40 ab	19,4
Nules	3,30 cd	8,80	4,60 bc	13,2
Corsica 1	3,22 d	28,4	4,24 c	38,2

*Promedios con letras distintas indican diferencia estadística según la prueba Duncan al 5%.

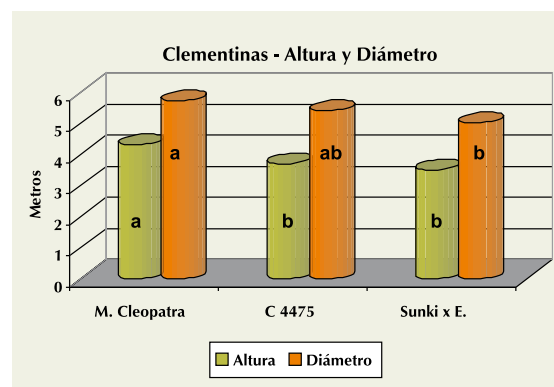


Figura 1. Altura y diámetro de los árboles sobre los portainjertos evaluados.

Tabla 3. Promedios y variación de la producción de las Clementina evaluadas

Patrón	M. Cleopatra		Sunki x English		Citrumelo- 4475		Promedio	C.V.
Variedad	kg	C.V.	kg	C.V.	kg	C.V.		
SRA. 92	1.627,9	29,3	1.774,8	19,6	1.323,2	10,5	1.575,3 a	23,03
Kara	1.655,1	39,0	965,3	44,0	2.115,3	25,8	1.578,6 a	43,70
Beauty	1.483,5	55,3	1.246,6	5,8	1.750,3	41,3	1.493,5 ab	39,50
SRA. 88	1.528,5	33,7	582,0	53,6	1.361,5	36,1	1.157,3 abc	50,60
Nules	1.132,9	36,4	732,0	68,8	1.202,0	50,0	1.022,3 abc	48,40
Corsica 1	744,1	93,9	1.133,0	27,9	1.159,5	62,0	1.012,2 abc	55,60
Oroval	1.158,0	78,5	424,8	59,5	1.286,5	29,1	956,4 bc	67,80
Corsica 2	300,3	70,0	1.037,3	72,3	949,9	64,3	762,5 c	79,40
Fair Child	290,5	34,3	107,9	118,6	347,2	110,6	247,2 d	94,04
Promedio	1.102,3 ab		889,3 b		1.276,8 a			

*Promedios con letras distintas indican diferencia estadística según la prueba Duncan al 5%.

Peso de los frutos. En el conjunto de los cítricos, las mandarinas y muy especialmente las Clementinas, producen frutos de menor tamaño y peso. Dentro del grupo evaluado, hay variedades con tendencia a producir frutos con un peso menor que 100 g, tales como Corsica 1, Corsica 2 y SRA 88, así como también existen materiales como Kara, con frutos de mayor peso (> 180 g).

En cuanto a la distribución de la concentración del peso, las variedades Oroval y Nules tienen una mayor concentración de frutos de peso medio (intervalo entre 101 - 180 g) (Tabla 4), que les permite tener muy buena aceptación en el mercado.

Distribución de la producción.

En fruticultura, un aspecto muy importante lo constituye la producción continua, que permita un abastecimiento permanente a los consumidores. En la Figura 2 se aprecia que la producción de las accesiones evaluadas se distribuye a través del año, lo que se constituye en una ventaja con respecto a las

variedades comerciales cultivadas en el país, que por lo general, presentan períodos muy concentrados de producción.

Tabla 4. Distribución de los frutos de las accesiones evaluadas por peso.

Variedad	Patrón	< 100 g	101 -140 g	141- 180 g	> 180 g
Oroval	M.Cleopatra	15,3	54,2	23,6	6,9
	Sunki x English	26,4	41,7	22,2	9,7
	C.4475	37,0	43,8	15,1	4,1
Nules	M.Cleopatra	12,2	34,1	36,6	17,1
	Sunki x English	16,5	50,8	31,7	1,0
	C.4475	18,8	43,8	32,8	4,7
Corsica 2	Sunki x English	45,3	36,1	17,1	1,5
	C.4475	66,6	22,6	7,5	3,8
SRA 88	M.Cleopatra	46,1	44,0	8,6	1,3
	C.4475	46,2	38,5	13,8	1,5
Corsica 1	Sunki x English	56,3	39,6	4,2	1,0
	C.4475	45,7	34,8	15,2	4,3
SRA 92	M.Cleopatra	39,4	51,4	7,7	1,5
	Sunki x English	74,1	20,4	3,7	1,9
	C.4475	39,0	55,9	3,6	1,5
Kara	M.Cleopatra	2,2	20,0	76,5	1,3
	Sunki x English	1,0	11,8	20,6	67,6
	C.4475	1,0	2,0	22,0	76,0

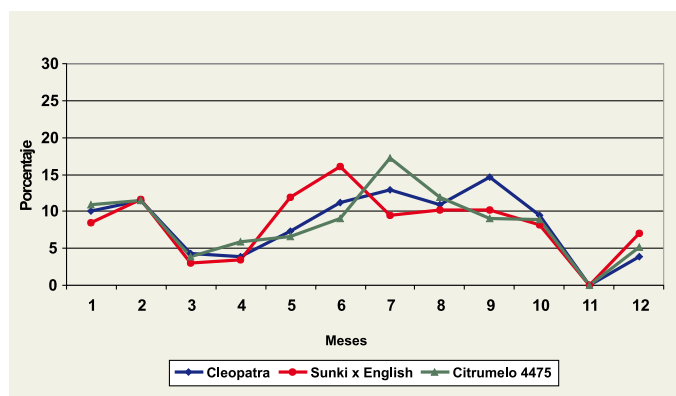


Figura 2 . Distribución mensual de la producción de los materiales de clementinas evaluados.

Calidad interna de los frutos. Las mandarinas y Clementinas, por ser frutas de mesa, dentro de sus características además de la facilidad para desprender la corteza y del reducido número de semillas deben tener un sabor agradable, el cual está relacionado con el contenido de sólidos solubles, la baja acidez y una relación alta (>10) entre los sólidos (°Brix) y la acidez, lo que se denomina índice de maduración o ratio. Para este índice es más importante un mayor valor de °Brix que una baja acidez, debido a que un contenido muy bajo de ácido cítrico (< 0,5) implica un sabor insípido de los frutos.

En los materiales evaluados los contenidos de sólidos solubles (Tabla 5), en su gran mayoría, superan los valores registrados por las variedades comerciales cultivadas en el país (Oneco y Arrayana), lo que indica que las variedades estudiadas se han adaptado satisfactoriamente a las condiciones de clima del sitio de evaluación.

Con relación a la acidez en las mandarinas, por ser especies de amplio rango de adaptación, la influencia de la altitud sobre el contenido de ácido cítrico no es tan marcada como en las naranjas. Con excepción de la variedad Kara, los valores de las Clementinas evaluadas fluctúan entre 0,51 y 0,94, que corresponden a una acidez adecuada para una fruta de consumo en fresco. Esto hace que el índice de madurez sea superior a 10, lo que le confiere un sabor muy agradable a la fruta; ésta es la razón por la cual dentro del gran grupo de las mandarinas que se comercializan en el mundo, las Clementinas ocupan el primer lugar de preferencia por los consumidores.

En general, debe resaltarse el buen comportamiento de las Clementinas, que a pesar de estar registradas como materiales muy exigentes respecto a temperaturas altas, están mostrando una muy buena adaptación a condiciones de clima medio, reflejada en su producción y calidad.

● Híbridos

Variables de desarrollo

Altura. El análisis de varianza mostró efecto de las variedades y la prueba de comparación de Duncan indica diferencias estadísticas significativas. La variedad con el mayor promedio en altura fue Minneola y aquella con el menor promedio fue la variedad Page (Tabla 6). No hubo interacción entre la variedad y el patrón.

Diámetro. La variedad con el mayor promedio de diámetro respecto a la variedad Nova fue la variedad Page, que a su vez se destaca por presentar la menor altura y el mayor diámetro de la copa. Con esta variedad

Tabla 5. Características de calidad de los frutos por variedad y patrón.

Variedad	Patrón	°Brix	Acidez	Ratio	pH
Oroval	M.Cleopatra	8,1	0,77	10,5	3,52
	Sunki x English	10,5	0,94	11,2	3,45
	C. 4475	10,3	0,92	11,2	3,47
Nules	M.Cleopatra	11,6	0,68	17,1	3,56
	Sunki x English	10,0	0,51	19,6	3,81
	C. 4475	10,8	0,70	15,4	3,70
Corsica 2	Sunki x English	11,0	0,70	15,7	3,60
	C. 4475	10,4	0,68	15,3	3,56
SRA 88	M.Cleopatra	10,2	0,65	15,7	3,60
	C. 4475	10,7	0,77	13,9	3,59
Corsica 1	Sunki x English	10,9	0,87	12,5	3,56
	C. 4475	9,8	0,64	15,3	3,64
SRA 92	M.Cleopatra	10,9	0,67	16,3	3,58
	Sunki x English	10,8	0,62	17,4	3,76
SRA 92	C. 4475	10,7	0,65	16,5	3,70
Kara	M.Cleopatra	10,4	1,28	8,1	3,05
	Sunki x English	11,8	1,84	6,4	2,94
	C. 4475	10,1	1,30	7,8	2,99
Oneco		9,2	0,54	17,0	3,70
Arrayana		8,8	0,71	12,4	3,59

Tabla 6. Promedios y variación de la altura y el diámetro de la copa.

Variedad	Altura (m)	C.V.	Diámetro (m)	C.V.
Minneola	4,97 a	12,6	4,67 ab	31,0
Ellendale	3,99 b	17,0	4,60 ab	9,0
Orlando	3,90 b	27,2	4,47 ab	41,3
Ortanique	3,77 bc	9,4	4,88 ab	13,0
Nova	3,40 bc	18,9	3,79 b	38,0
Page	3,20 c	16,8	5,29 a	12,8

*Promedios con letras distintas indican diferencia estadística según la prueba Duncan al 5%.

se obtienen árboles de porte medio y con una copa amplia, características que favorecen su producción y facilitan el manejo.

Respecto a los patrones, el mayor promedio de altura se registró con el patrón M. Cleopatra, mientras que el menor valor se observó con el patrón Sunki x English (Figura 3). Con relación al diámetro, los portainjertos M. Cleopatra y C. 4475 mostraron los mayores promedios.

Tanto para las Clementinas como para los híbridos, sobre los patrones trifoliados, se obtienen árboles de copa amplia y menor altura, características que son muy deseables por sus múltiples beneficios.

Variables de producción

Producción (kilogramos/árbol). En la Tabla 7 se registran los promedios de 10 años de producción de las accesiones evaluadas. Las variedades con los mayores promedios fueron Ortanique y Page mientras que las demás accesiones tuvieron una producción muy baja, debido a que fueron severamente afectadas por el hongo *Alternaria tenuisima*, lo que indica que no deben tenerse en cuenta para futuros programas de siembra.

En relación con los portainjertos, el mayor promedio lo presentó Citrumelo 4475 con respecto a Sunki x English.

La variedad Ortanique, en los tres portainjertos evaluados, muestra una mayor concentración de frutos

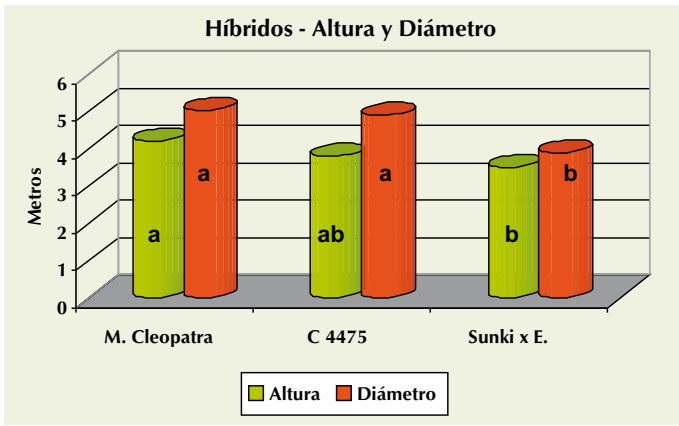


Figura 3. Altura y diámetro de los árboles de los híbridos evaluados.

Tabla 7. Promedios y variación de la producción de las accesiones evaluadas.

Patrón	M. Cleopatra		Sunki x English		Citrumelo- 4475		Promedio	C.V.
Variedad	kg	C.V.	Kg	C.V.	kg	C.V.		
Ortanique	1.491,0	51,0	1.883,3	64,8	1.354,3	43,7	1.576,2 a	51,6
Page	842,8	30,2	947,2	68,5	1.074,4	38,6	954,8 a	43,8
Nova	420,7	106,0	4,5	89,0	1.050,1	20,9	491,8 b	105,6
Orlando	322,8	126,4	363,7	165,6	414,9	153,7	367,1 b	132,2
Ellendale	71,0	10,1	208,2	119,4	266,7	88,0	182,0 b	105,4
Minneola	273,1	82,7	71,0	10,1	208,2	119,4	133,1 b	121,6
Promedio	535,2 ab		578,4 b		738,9 a			

*Promedios identificados con letras diferentes presentan diferencia estadística, Duncan al 5%.

con peso entre 141- 180 g, en tanto que en la variedad Page los frutos son mas pequeños, como consecuencia de la influencia de uno de los parentales (Figura 4).

En la Figura 5 se muestra la distribución de la producción a través del año de los híbridos Page y Ortanique.

Calidad del fruto. En general, los híbridos de cítricos (*Citrus reticulata* x *Citrus* sp.), al igual que las mandarinas, en su gran mayoría son utilizados para su consumo como fruta fresca, razón por la cual, deben tener características muy especiales como: coloración llamativa (intensa), reducido número de semillas y sabor agradable, el cual está relacionado con el contenido de sólidos solubles, una baja acidez y una alto índice de madurez.

Debido a la baja producción y poco potencial de los híbridos Minneola, Orlando, Ellendale y Nova, por su alta susceptibilidad a la alternaria, no se hicieron análisis de calidad de los frutos de estos materiales; solamente se evaluaron las variedades Ortanique y Page (Tabla 8).

Los resultados indican un contenido alto (> 11) de sólidos solubles para los dos híbridos. Respecto a la acidez y el índice de madurez, el híbrido Page muestra valores que le confieren un excelente sabor.

Con relación al híbrido Ortanique, se nota la influencia de la altitud sobre el mayor contenido de acidez, especialmente sobre los portainjertos trifoliados; sin

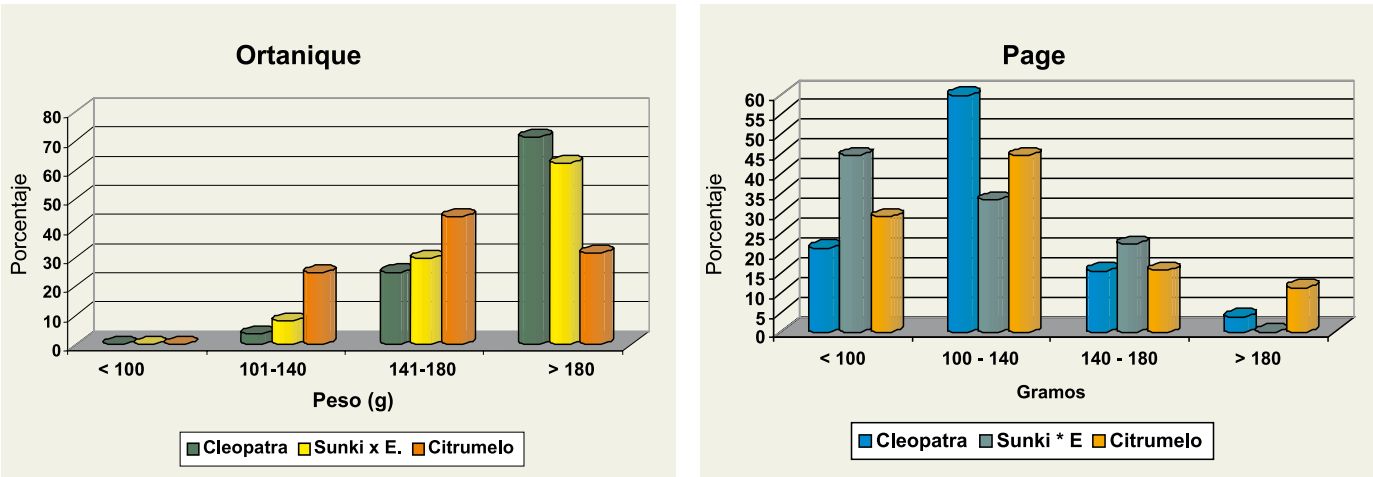


Figura 4. Distribución por rangos del peso de los frutos de los híbridos Ortanique y Page, en cada uno de los patrones evaluados.

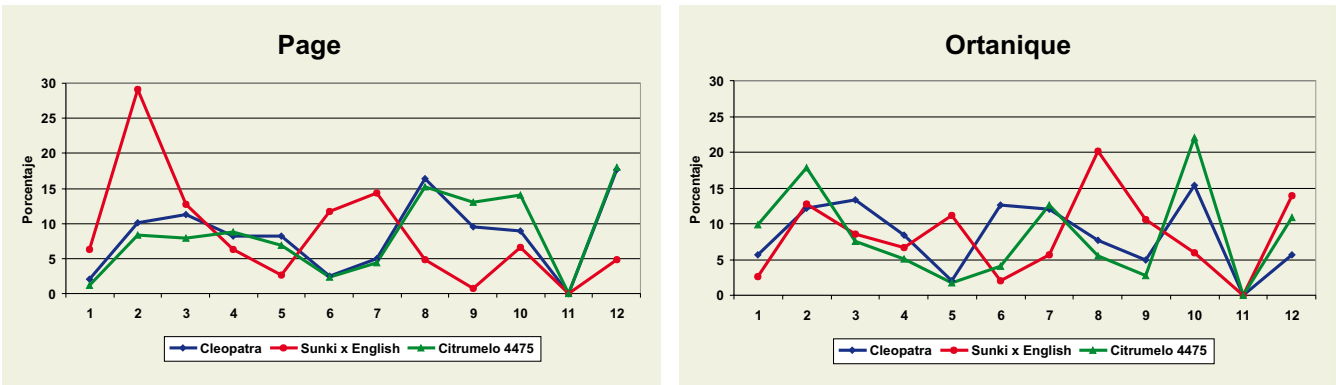


Figura 5. Distribución de la producción a través del año (meses) de los híbridos Page y Ortanique.

Tabla 8. Características de calidad del fruto.

Variedad	Patrón	Brix	Acidez	Ratio	pH
Ortanique	M.Cleopatra	12,3	0,90	13,7	3,6
	Sunki x English	12,6	1,58	8,0	3,2
	C.4475	11,8	1,33	8,9	3,3
Page	M.Cleopatra	11,5	0,79	14,6	3,68
	Sunki x English	11,8	0,78	15,1	3,57
	C.4475	11,6	0,78	14,9	3,70

embargo, estos frutos son de muy buen sabor. Es muy posible que este híbrido en condiciones de menor altitud, con una temperatura más alta, presente un comportamiento diferente respecto al contenido de ácido cítrico.

Por la productividad, la resistencia a *Alternaria tenuissima* y su buena calidad interna, estos dos híbridos pueden tener un gran futuro en condiciones de la zona cafetera baja.

Sanidad. Las Clementinas, a pesar de la presión de inóculo de *Alternaria* sp., generado por la infestación de la mayoría de los híbridos, no fueron afectadas por este patógeno.

En las Clementinas debido a la conformación de la copa, que es muy compacta, se generan en el interior del árbol bajos niveles de radiación solar, menor temperatura del aire y mayor humedad atmosférica, condiciones de microclima que favorecen el desarrollo de patógenos como el mal rosado (*Corticium salmonicolor*); además por la gran producción, las ramas se agrietan con

facilidad lo que permite la penetración e infección por *Ceratocystis* sp. Esto indica que a estas variedades hay que darles un manejo diferente respecto a los demás cítricos, mediante una poda de formación para conformar una copa más abierta que favorezca una mejor radiación, facilitar la circulación del aire y mantener un ambiente menos húmedo al interior de los árboles; además, éstas se deben complementar con medidas preventivas, como revisiones frecuentes para evaluar procesos infectivos en etapas tempranas, para hacer podas sanitarias en forma oportuna.

Respecto a los híbridos, con excepción de las variedades Page y Ortanique, el resto de variedades estudiadas fueron severamente afectadas por el hongo *Alternaria* sp.

Por el buen comportamiento agronómico, sanitario y productivo que han presentado tanto las Clementinas como los híbridos Page y Ortanique, deberían ser evaluados en parcelas comerciales en diferentes zonas edáficas y climáticas de la zona cafetera y del país, para determinar su potencial comercial.

AGRADECIMIENTOS

Al doctor Gabriel Cadena G., al doctor Álvaro Jaramillo R., a las doctoras María Cristina Cardona, Esther Cecilia Montoya y María Cristina Chaparro, al Señor Darriel Vallejo y a los trabajadores de la Hacienda La Romelia por su apoyo y colaboración para llevar cabo este trabajo de investigación.

LITERATURA CITADA

1. CAMACHO B., S.; RÍOS C., D.; TORRES M., R. Desarrollo y rendimiento de las mandarinas "Oneco" y "Oneco Nucelar" *Citrus reticulata* B., sobre varios patrones. Agricultura Tropical 14 (9): 497-501. 1968.
2. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ. Cenicafé. Chinchiná. Colombia. Anuario meteorológico Cafetero 2005. Chinchiná, Cenicafé, 2007. p 415-417
3. LÓPEZ R., J. A. Introducción, caracterización y evaluación de especies y variedades de cítricos. Programa ETIA, Informe anual . Cenicafé, Chinchiná. 2004
4. LÓPEZ R., J. A. Introducción, caracterización y evaluación de especies y variedades de cítricos. Programa ETIA, Informe anual. Cenicafé, Chinchiná. 2005.
5. LÓPEZ R., J. A.. Introducción, caracterización y evaluación de especies y variedades de cítricos. Programa ETIA, Informe anual .Cenicafé, Chinchiná. 2006.
6. LÓPEZ.R., J. A.; CARDONA. A., J. H. Evaluación de portainjertos de cítricos en la zona central cafetera de Colombia. Boletín Técnico Cenicafé N° 30: 1 - 56. 2007
7. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. BOGOTÁ. COLOMBIA. Observatorio Agrocadenas Colombia. Comercio Exterior de Colombia. 2004. p 603-670.
8. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN-FAO. Roma. Italia. Frutos cítricos. In Perspectivas a plazo medio de los productos basicos agricolas: proyecciones al año 2010. Roma, FAO, 2004. Online Internet. Disponible en: www.fao.org/docrep/007/y5143s/y5143sOz.htm (consultado en marzo14 del 2007)
9. PRALORAN, J. C. Los Agrios. Editorial Blume. Barcelona. España. p 47-251
10. SAUNT, J. Variedades de cítricos del mundo. Edipublic. Valencia, España.1992.128 p.
11. REUTHER, W. Respuesta de los cítricos a los factores de clima. In: Fruticultura Tropical. Bogotá, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 1982. p .160-161

Edición: Sandra Milena Marín López
Fotografía: Gonzalo Hoyos S.
Diagramación: María del Rosario Rodríguez L.
Impresión: Multimpresos

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.

Cenicafé
Centro Nacional de Investigaciones de Café
"Pedro Uribe Mejía"

Chinchiná, Caldas, Colombia
Tel. (6) 8506550 Fax. (6) 8504723
A.A. 2427 Manzales
www.cenicafe.org
cenicafe@cafedecolombia.com