ÍNDICES DE CRECIMIENTO, DESARROLLO Y COMPORTAMIENTO FITOSANITARIO DE 7 MATERIALES EVALUADOS EN CAMPOS CLONALES EN COLOMBIA

Anibal L. Tapiero, Yudy Alejandra Guevara, Marcela López y D. Hernandez[1]

[1] Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA atapiero@corpoica.org.co

INTRODUCCIÓN

En el ámbito mundial se dispone de un gran número de clones de caucho (Hevea brasiliensis), desarrollados con diferente especificidad regional. En ausencia de riesgo al Mal Suramericano de las Hojas (SALB) en Asia, el Rubber Research Institute of Malasia (RRIM), el Rubber Research Institute of India (RRII), el Rubber Research Institute of Sri Lanka (RRSL), han desarrollado clones con alta producción de látex, aunque susceptibles a Pseudocercospora ulei (previamente Microcyclus ulei).

En América, el Instituto Agronómico do Norte (IAN) y la Ford Motor Company (FX) han desarrollado clones con resistencia a algunas razas de P. ulei (GONÇALVES et al., 1997); en tanto que la Comissão Executiva de Planejamento da Lavoura Cacaueira - CEPLAC se ha orientado al desarrollo de clones con estructuras de copa apropiadas para sistemas agroforestales cacao o café (BONADIE et al., 2012). También, en convenio con el Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement - CIRAD de Francia, la empresa Michelin ®, se ha enfocado a la evaluación de clones con resistencia durable al SALB, como los de las series CDC y FDR procedentes de la Firestone en Guatemala y Liberia (GARCÍA et al., 2004). De otra parte, el Instituto Agronómico de Campinas – IAC ha generado clones de interés para Colombia, como IAC 35, IAC 40, IAC 301, IAC 302 que junto con los clones de las series 400 y 500 han mostrado tolerancia a Colletotrichum spp. y P. ulei y buen desarrollo fenotípico en el estado de Sao Paulo.

La selección por adaptación de clones en Colombia es aún incipiente, con información fragmentaria relativa al desempeño de las series IAN, FX, RRIM, AVROS, GT y PB en algunos ambientes regionales. Con la reciente ampliación del área de siembra restringida a la utilización de muy pocos clones (MINISTERIO de AGRICULTURA y DESARROLLO RURAL, 2016) hicieron necesario ampliar la evaluación de nuevos clones, cuya productividad se destaque sobre la de los utilizados actualmente y que presenten resistencia a la incidencia de las enfermedades más limitantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluó la adaptación a escala regional de algunos clones desarrollados en la "Fazenda Três Pancadas" (hoy día Plantações Michelin da Bahia - PMB), a partir de un grupo de al menos 960 clones desarrollados por "Firestone" durante más de 70 años (García et al. 2004). Material depurado y seleccionado mediante marcadores moleculares (SSRH 102, SSRH 103, SSRH 358, SSRH 416 y SSRH 548) de una colección conservada en ASOHECA, Caquetá, Colombia, se seleccionó para su establecimiento en Campos Clonales de Observación. Los clones CDC 56, CDC 312, FDR 4575, FDR 5597, FDR 5788, MDF 180, fueron ubicados en Campos Clonales a Pequeña Escala (CCPE), con sus correspondientes testigos comerciales (RRIM 600 y FX 3864 o FX 4098), en parcelas de 20 individuos por clon, en arreglo de monocultivo a distancia comercial (6 m x 3 m) y replicado 4 veces, siguiendo un diseño de Bloques completos al azar, en la región Marginal Cafetera, la Amazonía y la Orinoquia Colombiana, desde octubre de 2013. En San Carlos de Guaroa, Meta y Puerto Gaitán (CORPOICA Taluma) se establecieron Campos Clonales a Gran Escala (CCGE) con los clones: PMB 1, CDC 312, FDR 5788 y 2 testigos comerciales (FX 3864 y RRIM 600). Se determinó el crecimiento y desarrollo con base en la medición de altura hasta la formación de copa y la circunferencia del tronco a la altura de 1,0 m (CAP), desde mayo del 2014. Al momento de la evaluación se registró el estado de desarrollo fenológico, como el porcentaje de hojas en cada uno de los estados inmaduros (A-C) y maduros (D) identificados por HALLÉ (1968). Mediante una escala de 0 – 4, en donde cada nivel representa una proporción de 25% de órganos en el estado correspondiente presentes en el tercio superior de la planta se registró la severidad de las enfermedades por estado de desarrollo fenológico de las hojas, como proporción de área foliar afectada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se resalta el mejor desarrollo del clon CDC 312, seguido por FX 3864, RRIM 600, PMB 1 y FDR 5788 establecidos en los Campos Clonales a Gran Escala en el C.I. La Libertad y HLD – Laguna, donde alcanzaron más de 30 cm de Circunferencia del Tronco (CAP) en 3 años y se desarrollaron durante este mismo periodo hasta la formación de copa. La incidencia de enfermedades, particularmente la de Antracnosis, es muy menor en los nuevos clones, en comparación a la de los clones comerciales que presentan niveles de severidad por encima de 20%.

Crecimiento y desarrollo:

- En el CCPE de Victoria (fecha de inicio de siembra: 07/08/2014) los clones han tenido un desarrollo uniforme desde su establecimiento, destacándose CDC 312 con 30,7 cm de CAP; seguido por FX 3864 FDR 5788 (29,3) y FDR 4575 (28,6) e índices de desarrollo de 0,6 – 1,1 cm mes-1 (Cuadro 1).
- En el CCPE de Belén (fecha de inicio de siembra: 25/07/2014) los clones de caucho han tenido un desarrollo menor al de todos los demás campos, con índices de desarrollo de 0,4 – 0,7 cm mes-1 (Cuadro 2).
- En La Libertad (fecha de inicio de siembra: 11/10/2013), los clones con mayor desarrollo inicial de CAP fueron CDC 312 y CDC 56, en 2014. Mientras que para el 2017, el desarrollo de los clones ha alcanzado valores de hasta 37,3 cm (FDR 5788), seguido por CDC 312 (36,1 cm), con índices de desarrollo de 0,5 – 0,9 mes-1 (Cuadro 3).
- El crecimiento e índices de desarrollo inferiores (0,5) de los clones CDC 56 y MDF 180 están relacionados con la menor edad de estos materiales en el campo. En el CCGE Taluma (fecha de inicio de siembra: 31/08/2013) la CAP superó los 10 cm en todos los clones desde el 2015. En Agosto del 2017, las CAP variaron de 25,0 cm en RRIM 600 a 32,2 cm en FDR 5788 (con Des. Std. de 1,5 cm a 3,3 cm entre bloques) en los demás clones y tasas de desarrollo entre 0,6 – 0,9 mes-1 (Cuadro 4).
- En el CCGE HLD Laguna (fecha de inicio de siembra: 07/2013) se comenzó a medir este parámetro desde mayo del 2014 en los clones CDC 312, PMB1, FX 3864 y RRIM 600. La información sobre CAP indica que el clon CDC 312 tiene un desarrollo superior a la de los 2 testigos comerciales. En las evaluaciones realizadas en el 2015, en HLD los clones CDC 312, FX 3864 y RRIM 600, alcanzaron valores alrededor y superiores a los 20 centímetros (una tasa aproximada de desarrollo de 10 cm año-1). En agosto del 2017 la CAP varió de 37, 2 cm en RRIM 600 (Desv. Std. 1,7 cm entre bloques) a 46,2 cm (Desv. Std. 4,2 cm entre bloques) en CDC 312 y tasas de desarrollo superiores a 1,0 cm mes-1 en CDC 312 y FDR 5788 (Cuadro 5).

El primer clon en formar copa fue CDC 312 en HLD Laguna, en contraste con FX 3864.

Cuadro 1. Circunferencia perimetral (CAP) a 1 m (cm) por mes en Campo Clonal a Pequeña Escala en Victoria, Caldas, 2016 (fecha de inicio de siembra: 07/08/2014).

Cuadro 1. Circunferencia perimetral (CAP) a 1 m (cm) por mes en Campo Clonal a Pequeña Escala en Victoria, Caldas, 2016 (fecha de inicio de siembra: 07/08/2014).

CLON	2016		2017		Índice (cm mes^{-1})
	Abril	Juni o	Mayo	Juli o	
CDC 312	15,7	17,2	28,4	30,7	1,1
CDC 56	13,1	14,2	19,7	22,1	0,6
FDR 4575	14,5	16,5	25,7	28,6	1,0
FDR 5788	12,9	15,0	26,2	29,3	1,2
FX 3864	15,4	16,6	21,5	24,0	0,6
MDF 180	13,2	15,1	23,8	26,6	1,0
PMB 1	13,3	14,8	23,3	26,2	1,0
RRIM 600	4,8	5,5	12,7	15,4	0,8

Cuadro 2. Circunferencia perimetral (CAP) a 1 m (cm) por mes en Campo Clonal a Pequeña Escala en Belén de los Andaquíes, Caquetá, 2016.

CLON	2016		2017		Índice (cm mes^{-1})
	Febrero	Juni o	Ma rz o	Juli o	
CDC 312	8,9	9,3	15,1	17,9	0,7
CDC 56	8,6	10,1	15,1	17,8	0,6
FDR 4575	6,7	9,4	13,9	16,2	0,6
FDR 5597		5,4	9,2	10,6	0,4
FDR 5788	6,8	7,9	13,0	15,2	0,6
FX 3864	8,5	13,9	17,7	20,6	0,6
MDF 180	7,0	8,0	12,0	13,1	0,4
PMB 1	6,0	8,1	14,6	16,7	0,7

Cuadro 3. Circunferencia perimetral (CAP) a 1 m, altura (cm) por mes en Campo Clonal a Pequeña Escala en el C.I. La Libertad, 2016.

CLON	2016		2017		Índice (cm mes^{-1})
	Marzo	May o	Abril	Agosto	
CDC 312	23,4	26,3	33,6	36,1	0,7
CDC 56	19,2	21,1	25,1	27,9	0,5
FDR 4575	18,7	20,8	26,1	29,0	0,6
FDR 55 97	10,8	11,9	15,4	17,6	0,4
FDR 5788	23,7	26,4	34,1	37,3	0,8
FX 3864	21,2	23,7	29,5	32,6	0,7
MDF 180	12,8	14,1	18,7	21,0	0,5
PMB 1	20,5	23,2	31,7	34,2	0,8
RRIM 600	22,6	25,9	34,4	37,2	0,9

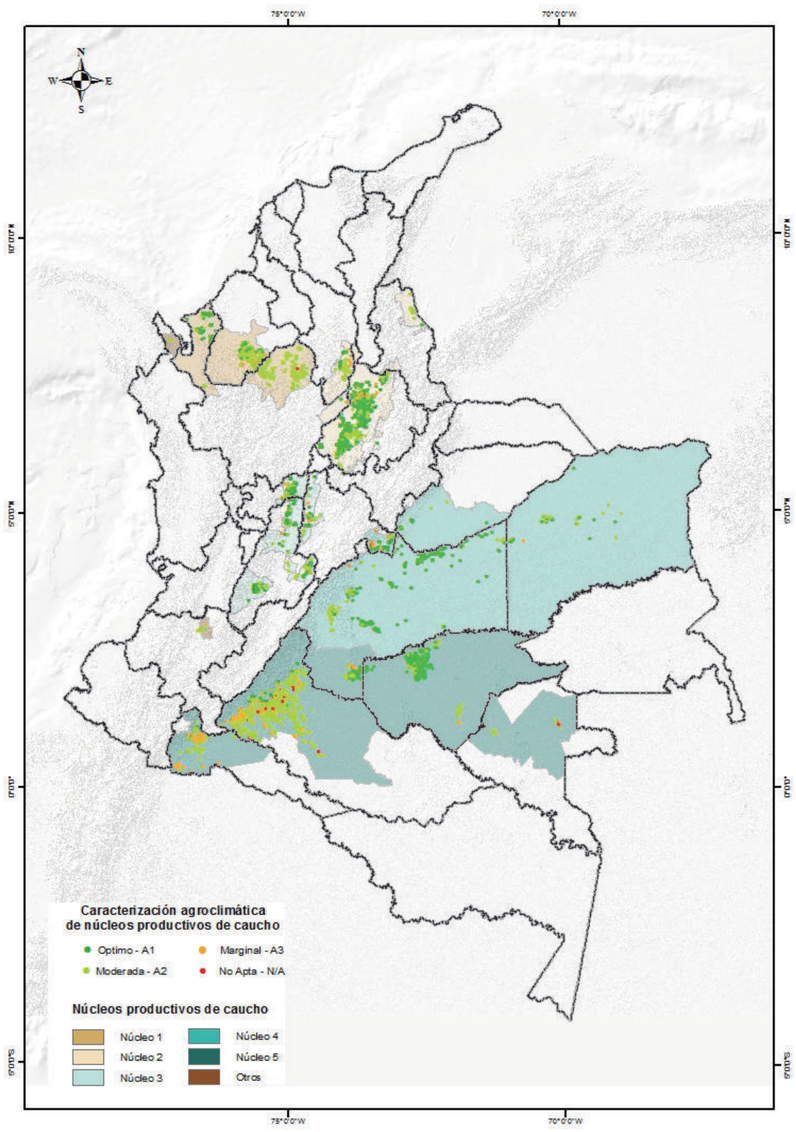
Adicionalmente, en el 2016 se inició la evaluación de la producción de caucho seco obtenido en 195 árboles del clon FDR 5788 que alcanzaron un perímetro del tallo superior a 45 cm a 1,2 m de la superficie del suelo, con 4 años de sembrados. La sangría se realizó bajo arreglo medio espiral con frecuencia tercer o cuarto día por 5 días a la semana [½S d/3 (d/4) 5d/7]. Comparándola con la producción obtenida de los clones RRIM 600, IAN 873 y FX 4098 en un campo aledaño de 7 años. En los primeros meses del 2016 (hasta Julio), la producción promedio de caucho seco en los clones RRIM 600, IAN 873 y FX 4098 fue 0,87; 0,4 y 0,53 kg/árbol, respectivamente; mientras que del FDR 5788 fue 0,38 Kg/árbol, con tan solo 4 años desde la siembra. Los resultados del 2016 indican diferencias estadísticas significativas en la producción por clon y por época del año.

Cuadro 4. Circunferencia perimetral (CAP) a 1 m (cm) por mes en Campo Clonal a Gran Escala en E.E. Taluma, 2016.

CLON	2016		2017		*Índice* (cm mes^{-1})
	Marzo	Mayo	Abril	Agosto	
CDC 312	17,3	20,0	25,1	29,3	0,7
FDR 5788	17,7	20,3	27,3	32,2	0,9
FX 3864	16,7	19,0	24,7	28,9	0,7
PMB 1	17,0	19,2	26,9	31,2	0,8
RRIM 600	14,7	17,0	21,1	25,0	0,6

Cuadro 5. Circunferencia perimetral (CAP) a 1 m (cm) por mes en Campo Clonal a Gran Escala en el HLD - Laguna, 2016 – 2017

CLON	2016		2017		Índice (cm mes^{-1})
	Marzo	Mayo	Abril	Agosto	
CDC 312	29,0	31,9	43,4	46,2	1,0
FDR 5788	15,0	17,5	29,9	34,2	1,1
FX 3864	24,7	26,8	35,1	37,5	0,8
PMB 1	20,5	22,7	31,9	34,4	0,8
RRIM 600	24,5	26,5	34,7	37,2	0,7



Predios y núcleos productivos de caucho en Colombia.

CONCLUSIONES

La producción de caucho en América está relacionada con la diversidad de clones al interior del arreglo productivo, para disminuir la probabilidad de incidencia a plagas y enfermedades. La evaluación de nuevos clones se realiza en campos experimentales dispuestos aleatoriamente con bloques de 20 u 80 árboles por clon, según sean a pequeña o gran escala y con 3 - 4 repeticiones (GONÇALVES et al. 2001). El producto económico de un árbol de caucho es el látex, cuya producción es gobernada fundamentalmente por el potencial genético del material vegetal, cuya expresión puede ser influenciada por otros factores como el vigor de los árboles (medido como diámetro del tronco) y espesor de la corteza (TAN, 1987 citado por MOREIRA et al., 2005). Los mejoradores de caucho deben considerar estos otros factores, al igual que altura de la planta y número de vasos laticíferos, importante ayuda para estimar producción potencial en árboles jóvenes. Aunque hasta la fecha se destaca el crecimiento y desarrollo de los clones FDR 5788 y CDC 312 en los diferentes campos clonales ubicados en Colombia, la recomendación de nuevos clones a los agricultores debe incluir como mínimo datos de producción al tercer año de sangría.

AGRADECIMIENTOS

A los Doctores, Paulo Gonçalves y Erivaldo José Escallopi (IAC), Carlos R. Mattos (BA), Edson Luiz Furtado (UNESP) y Ondino C. Bataglia (CONPLANT) por su permanente apoyo al desarrollo de esta investigación. A Ferney Giovanny López y Hernán Camacho de CORPOICA La Libertad, por su apoyo en el mantenimiento agronómico y la evaluación de los campos.

REFERENCIAS

BONADIE, J. M., MONTEIRO, W. R., CASTRO, A., MARTÍNEZ, A., JAIMES Y. S. Y ROJAS, J. Sistemas agroforestales en caucho el caso de Brasil y Colombia. CORPOICA 91 pp. 2012.

CASTAÑEDA, A. Zonas aptas para el cultivo del caucho en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y La Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal-CONIF. Serie 39, Bogotá, Colombia, 66 pp. 1997.

GARCÍA, D., MATTOS, C. R. R., GONCALVES, P. D. S. AND LE GUEN, V. Selection of rubber clones for resistance to south american leaf blight and latex yield in the germoplasm of the Michelin plantation of Bahia (Brazil). Journal Rubber Research, 7, pp. 188-198. 2004.

GARCÍA. I., GONZÁLEZ S., MONTOYA. D., ARISTIZÁBAL. F.A. Diseño y evaluación de oligos para la identificación de clones comerciales de caucho natural. Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional – IBUN. 2010.

GONÇALVES, P. DE S.; BATAGLIA, O. C.; ORTOLINI, A. A. Y FONSECA, F. DE S. Manual de heveicultura para o estado de São Paulo. Serie Tecnológica APTA. Boletín técnico 189, Instituto Agronômico (IAC). Campinas, 76 pp. 2001.

GONÇALVES, P. DE S. ORTOLANI, A.A. Y M. CARDOSO. Melhoramento genético da seringueira: uma revisão. IAC Instituto Agronómico 55 pp. 1997.

HALLÉ F, MARTIN R. Etude de la croissance rhythmique chez l'hévéa (Hevea brasiliensis Müll.-Arg. Euphorbiacées-Crotonïdées). Adansonia (2) pp. 475–503. 1968.

Moreira Furlani R.C, Teixeira de Moraes M.L., Vilela de Resende M.D., Furlani Junior, E. Gonçalves,

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Cadena de Caucho Natural – Indicadores e Instrumentos. 2016 Disponible en: https://sioc.minagricultura.gov.co/Caucho/Documentos/002%20-%20Cifras%20Sectoriales/002%20-%20Cifras%20Sectoriales%20-%202016%20Julio.pdf