

Diagnostico del látex en árboles con fuste de *Hevea brasiliensis* injertados en la copa con clones de *Hevea pauciflora* en el Piedemonte Amazónico

Guillermo Alonso Perdomo-del-Basto*, Carlos Andrés Vinasco-Sandoval*,
Fernando Garzón-Cal** Jaime Enrique Velásquez-Restrepo*** & Wilson
Rodríguez***

*Ingenieros Agroecólogos, Universidad de la Amazonia

**Ingeniero Forestal, Instituto SINCHI

***Docentes Facultad de Ciencias Básicas Universidad de la Amazonia

Recibido, 23 de Marzo de 2008 ; aceptado 3 de Junio de 2008

Resumen

Dentro de un proyecto del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI en convenio con la Asociación de Heveicultores del Caquetá ASOHECA y la Universidad de la Amazonia, en el Centro de Investigaciones Amazónico Macagual, localizado en el municipio de Florencia, Caquetá, a una altura de 326 m.s.n.m., con temperatura media de 26°C y precipitación de 3695 mm al año, se realizó un estudio con el objetivo de evaluar parámetros fisiológicos del látex y medidas dasométricas de cada árbol que permitan seleccionar en forma temprana clones de caucho. Se utilizó estadística descriptiva para la selección de nueve combinaciones de *Hevea brasiliensis* injertados en la copa de *Hevea pauciflora*. La duración de escurrimiento (asociada a sólidos totales) y fósforo inorgánico y sacarosa (asociados a la regeneración del látex) fueron las variables más importantes consideradas para la selección de clones. Las combinaciones PB2859/CPAAC15, RRM703/PA31 y RRM600/CBA1 sobresalieron en comparación de las demás. Se sugiere seguir con la utilización de estas combinaciones en cultivos a gran escala en otras regiones del Caquetá.

Palabras Clave: Hevea, Caucho, Mal Suramericano, Clon, Injerto.

Abstract

In a joint project between the Amazonian Institute for Scientific Research SINCHI (for its Spanish acronym), Association of Heveicultores from Caquetá ASOHECA (for its Spanish acronym) and University of Amazonia, at the Amazonia Research Center "Macagual", located in Florencia, Caquetá, 326 m.a.s.l., with 26°C mean temperature and 3695 mm of rainfall, a study was conducted with the objective of evaluating physiological parameters of the latex and dasometric measures of Hevea trees as early selection criteria of Hevea clones. Descriptive statistics were used for the selection of nine combinations of *Hevea brasiliensis* with *Hevea pauciflora* canopy. The drainage time of the latex (associated to total solids) as well as the inorganic phosphorus and saccharose (associate to latex regeneration) were the most important variables to be considered for the selection of the clones. The PB2859/CPAAC15, RRM703/PA31 and RRM600/CBA1 combinations were the most outstanding amongst the nine evaluated. It is suggested to continue the evaluation of the selected clones at greater scale in Caquetá.

Key Words: Hevea, Rubber, Clon, Graft.

Introducción

La amazonia es el área de origen y dispersión natural del género *Hevea*, al igual que el de sus enemigos naturales, tal como el hongo *Microcyclus ulei*, que produce el llamado Mal Suramericano de las hojas del caucho. Una de las alternativas para la reducción del *M. ulei*, es el injerto de copa con especies resistentes al hongo (Junqueira *et al.* 1988), para lo cual el SINCHI ha venido realizando una serie de injertos para determinar las combinaciones con alto potencial de producción, asociadas a características fundamentales en el

mejoramiento genético del caucho. El largo tiempo necesario para la selección de una combinación de caucho puede ser excesivo para experimentos de evaluación, debido a esto se vio la necesidad de realizar experimentos de selección precoz de clones con copas injertadas. Así mismo, como criterio de reducción de combinaciones Moraes (1986) establece un diagnóstico del látex con base en indicadores determinados por procedimientos simples capaces de representar la dinámica del escurrimiento y de la regeneración del látex, considerados parámetros fisiológicos de éste.

‡Autor para correspondencia, E-mail: vrinvestigaciones@uniamazonia.edu.co

Con el objetivo de identificar clones de fuste *Hevea brasiliensis* injertados en la copa con clones de *Hevea pauciflora* mediante la evaluación de los parámetros fisiológicos del látex, se llevó a cabo una investigación en nueve combinaciones de la colección SINCHI, sembrados en un arreglo agroforestal en el departamento del Caquetá.

Metodología

Localización. El trabajo se desarrolló entre Febrero y Agosto de 2006, en el Centro de Investigaciones Amazónico “Macagual”, de la Universidad de la Amazonia, localizado en Florencia, Caquetá a 326 m.s.n.m. La zona cuenta con una temperatura media de 26°C, 85% de humedad relativa y precipitación de 3695 mm al año.

Área de estudio. El área de estudio tiene un suelo Ultisol, de textura franco arenosa fina, en una zona de pendiente de 12 a 25% (lomerío), bien drenada. Se utilizó una parcela de una ha en la cual se sembraron los clones a una distancia de 13 m entre surcos dobles y 3 m x 3 m entre árboles, en un arreglo agroforestal con frutales y *Desmodium heterocarpum* subesp. *ovalifolium*, como cobertura.

Descripción del material biológico. Se utilizaron nueve clones de caucho injertados con clones de fuste de *Hevea brasiliensis* y en la copa con clones de *Hevea pauciflora* (Tabla 1). Los injertos de fuste fueron realizados en agosto de 1996 y los de copa en septiembre de 1997.

Tabla 1. Combinación de clon fuste con clon copa en el estudio

Nº	Clones fuste	Clones copa
1	PB28/59	CPAAC15
2	RRIM600	PA31
3	RRIM600	CBA1
4	PB254	CBA2
5	AVROS2037	CNSBP06
6	PB235	CPAAC10
7	RRIM703	PA31
8	RRIC110	CPAAC08
9	PR107	CPAAC15

Mediciones: Se tomaron cinco árboles al azar para todas las combinaciones fuste/copa, excepto para la combinación PB254/CBA2 en la cual solo se usaron dos árboles para un total de 42 árboles evaluados a los cuales se les realizaron mediciones físicas, químicas y biológicas.

Obtención del látex: Se realizó mediante el sistema de sangría en media espiral, con dos sangrías por semana (1/2S, d/3, 6d/7; Torres, 1999).

Tiempo de la sangría o duración de escurrimiento: La duración del escurrimiento, se determinó por árbol, anotando la hora de inicio y fin del escurrimiento, considerando el fin del escurrimiento cuando dejaban de caer menos de diez gotas por minuto. Los resultados representan el promedio de las plantas por combinación.

Altura del árbol: Para hallar la altura del árbol se utilizó una vara graduada, presentando la altura en metros.

Área de copa: se determinó realizando cuatro medidas a partir de la base del tallo hacia el sitio donde las ramas toman su máxima expansión alrededor del tallo.

Circunferencia a la altura del pecho (CAP): A los 42 árboles seleccionados, se les midió su circunferencia a 1,3 m tomando como base el nivel del terreno del lado cuesta arriba del árbol.

Grosor de la corteza. Se midió en milímetros con un calibrador pie de rey, en los puntos de sangría, y se promedió.

Colecta y preparado de las muestras de látex: Las fracciones de látex fueron colectadas en tubos de vidrio previamente enfriadas en hielo, después de los cinco primeros minutos de escurrimiento, hasta los 35 minutos después del corte. El pH y el potencial redox se midieron en campo directamente con pH-metro digital con electrodo combinado marca Digimax, previamente calibrado.

Parámetros químicos. La determinación de los parámetros Índice de ruptura de lutoides (IRL), Fósforo inorgánico (Pi), Sacarosa, Mg y sólidos totales (ST), se llevaron a cabo en el laboratorio de nutrición de la Universidad de la Amazonia, utilizando la metodología adoptada por Moraes & Moraes (1996): La sacarosa fue determinada por el método de antrona, el Pi por el método de molibdato de amonio, el IRL por tratamiento con detergente Triton X114 y manitol y posterior lectura por espectrofotometría. Para la determinación de los ST fueron colectadas 20 gotas de látex por árbol en cajas de petri previamente pesadas. Las muestras fueron secadas en estufa a una temperatura de 70°C, durante 24 horas. Para la determinación de Mg se adoptó el procedimiento de absorción atómica de los laboratorios de suelos y plantas.

Análisis de resultados. Los resultados se analizaron mediante estadísticas descriptivas, utilizando promedios, desviación estándar y porcentajes.

Resultados y Discusión

Medidas dasométricas

Los promedios y desviación estándar de CAP, grosor de la corteza, altura y área de copa de los clones se presentan en la Tabla 2.

Circunferencia a la Altura del Pecho CAP: Las combinaciones RRIM600/CBA1, PB254/CBA2, PR107/CPAAC15, AVROS2037/CNSBP06, RRIM703/PA31 y RRIC110/CPAAC08, presentaron mayor CAP sobrepasando en promedio los 60 cm con relación a las demás combinaciones. Se presenta diferencia entre la combinación PR107/CPAAC08 (65,9 cm) y RRIM600/PA31 (50,8 cm) de 15,2cm en su CAP. Los resultados de los promedios son comparables con estudios de comportamiento de clones, en condiciones de la zona cafetera (López, 1997) en donde, a los 5,5 años de plantados varios materiales tenían la circunferencia superior a 45 cm, es decir, estaban aptos para iniciar sangría. Este autor reporta que el PB235 y ERIC110 fueron los clones con mayor desarrollo y PB28-59 con menor desarrollo. Se debe tener en cuenta que los clones evaluados en la zona cafetera son clones sin injerto de copa.

Según Compagnon (1998) los árboles injertados pueden sobrepasar en promedio los 50 cm de circunferencia en el sexto año, hacia el final de su vida económica estos árboles alcanzan 1 m de circunferencia. La correlación entre CAP y área de copa, aunque no es muy alta ($r=0,58$), coincide con lo reportado por Bella (1967), citado por Harold y Hocker (1984) quien demostró que existe una relación de 0,90 entre el diámetro de la copa y el diámetro a la altura del pecho (DAP). La correlación baja en este estudio se debe posiblemente a que la fisiología de los árboles fue alterada con el injerto de copa; en tanto que en el trabajo de Bella (1967), citado por Harold y Hocker (1984) el fuste y la copa pertenecen a la misma especie.

Grosor de corteza: Las combinaciones AVROS2037/CNSBP y RRIM703/PA31 presentaron una corteza con un promedio de 10 mm y la combinación RRIM600/PA31 presentó el promedio más bajo con un grosor de 6,5 mm. Las demás combinaciones se ubicaron entre estos dos datos. Los resultados de este estudio coinciden con los reportados por Pinheiro y Raimundo (1982) quienes reportan promedios de grosor de corteza entre 5,4 y 12 mm para clones con diferentes injertos de copa. Se debe tener en cuenta

que el grosor de corteza es importante para la producción de látex, ya que en ella se lleva a cabo la sangría para su explotación y por lo tanto determina la vida útil del árbol. Se encontró una correlación positiva ($r=0,63$) entre el CAP y el grosor de la corteza. Compagnon (1998), indica que la corteza tiene que ser suficientemente espesa para que la incisión se haga sin excesivo riesgo de dañar el cambium, se considera que la corteza tiene que tener un mínimo de 6 mm de espesor para ser picada.

Tabla 2. Promedio y desviación estándar de 9 combinaciones de injerto de copa con medidas de CAP, Grosor de corteza, altura y área de copa en el piedemonte amazónico Colombiano.

Combinación	n	CAP (cm)	Grosor Corteza (mm)	Altura (m)	Área de Copa (m ²)
PB254/CBA2	2	61,2±11,31	9,4±0,49	8,4±1,13	38,1±0,97
PB28-59/CPAAC15	5	59,9±6,57	9,7±1,36	12,3±0,45	40,4±7,42
RRIM600/PA31	5	50,8±4,67	6,5±0,44	12,7±0,71	29,4±2,31
RRIM600/CBA1	5	62,7±11,55	7,5±1,56	13,4±0,88	62,7±21,24
PB235/CPAAC10	5	56,4±7,39	6,8±0,56	12,4±1,42	45,8±16,16
AVROS2037/CNSBP06	5	64,2±9,69	10,0±1,08	11,7±1,21	64,3±17,81
RRIM703/PA31	5	63,5±10,91	10,3±1,58	13,2±2,05	55,1±12,51
RRIC110/CPAAC08	5	64,9±8,21	8,4±1,13	9,9±1,37	45,4±9,24
PR107/CPAAC15	5	65,9±5,17	8,5±1,60	15,2±0,59	40,4±11,70

En este estudio todas las combinaciones completan esta medida, por lo cual se podía considerar que todos los clones estaban en condiciones de ser rallados.

Altura: El promedio de la altura de las nueve combinaciones fue de 12,1 m. El PR107/CPAAC15 presentó mayor promedio de altura del árbol (15,2 m), seguida por la combinación RRIM600/PA31 (12,7 m) en comparación con la combinación RRIC110/CPAAC08, la cual obtuvo la altura más baja (9,9 m) de las combinaciones. Torres (1999), establece que el árbol de caucho es de tamaño mediano, entre 10 y 20 m de altura en sistemas de producción debido a que se encuentra fuertemente limitado por la sangría y una explotación intensiva. Según Compagnon (1998), los *Hevea* injertados no alcanzan un desarrollo importante como los *hevea* de la selva amazónica, la condición de injertados probablemente no lo permite.

La relación CAP y altura ($r=0,18$) no coincide por lo reportado por Prodan *et al.* (1997), quienes establecieron que a medida que crece el árbol su

tallos se va engrosando, presentándose una relación directa altura:diámetro para los árboles de un rodal. La baja correlación en este estudio puede deberse al injerto de fuste y copa, que altera el crecimiento normal de un árbol sin esta técnica.

Área de copa: El promedio del área de copa entre las combinaciones fue de 46,8 m². No se encuentran reportes del área de copa en las combinaciones evaluadas. Los clones con mayor área de copa son RRIM600/CBA1 y AVROS2037/CNSBP06 con más de 60 m², mientras que el promedio más bajo fue el de la combinación RRIM600/PA31 (29,4m²). El área de copa en este estudio presentó una relación intermedia (r=0,57) con el CAP, sin embargo parece no tener ningún efecto en la producción de látex (r=0,07).

Variables físico-químicas

Los promedios de las variables físico-químicas se presentan en las tablas 3 y 4.

Tabla 3. Promedio y desviación estándar de sólidos totales (ST), pH, Potencial Redox (PR), escurrimiento y producción de látex de nueve combinaciones de fuste y copa de clones de caucho en la amazonia colombiana

Combinación	n	ST (%)	pH	PR (mV)	Escurrimiento (min)	Produc. (g/arb./dia)
PB254/CBA2	2	44,7±0,53	6,1±0,13	20,7±8,13	56,9±22,0	25,9±16,72
PB28-59/CPAAC15	5	31,3±7,41	6,3±0,15	12,1±8,37	122,9±58,9	79,7±20,24
RRIM600/PA31	5	35,4±3,55	6,1±0,008	21,4±4,92	50,3±13,5	24,6±6,83
RRIM600/CBA1	5	34,5±1,87	6,2±0,006	19,4±3,78	65,3±23,3	32,9±16,09
PB235/CPAAC10	5	-	-	-	-	7,1±3,06
AVROS2037/CNSBP06	5	38,1±3,34 22,8±	6,0±0,07	27,3±4,02	39,3±19,0	28,1±13,51
RRIM703/PA31	5	,171	6,2±0,05	18,1±2,991	164,4±41,9	59,83±22,33
RRIC110/CPAAC08	5	46,8±5,64	6,0±0,18	27,0±10,81	28,2±15,5	23,4±11,99
PR107/CPAAC15	5	36,5±4,93	6,0±0,11	29,0±8,83	45,7±10,8	23,6±5,03
Promedio		36,2	6,1	21,9	71,6	37,2

n: número de árboles evaluados por tricompueto o combinación

Tabla 4. Promedio y desviación estándar de Fósforo inorgánico (Pi), sacarosa, Índice de rompimiento de Lutoides (IRL) y Mg de látex de nueve combinaciones de fuste y copa de clones de caucho en la amazonia colombiana.

Combinación	n	Pi(mM)	Sacarosa (mM)	IRL(%)	Mg (mM)
PB254/CBA2	2	0,6±0,16	4,2±2,27	94,2±19,6	7±0
PB28-59/CPAAC15	3	4,8±0,34	1,9±1,09	24,9±11,4	20±11
RRIM600/PA31	3	1,2±0,47	3,8±1,09	43,8±22,3	8±1
RRIM600/CBA1	3	1,4±0,41	5,3±0,67	54,8±34,2	21±8
PB235/CPAAC10	3	-	-	-	-
AVROS2037/CNSBP06	3	2,0±0,79	5,2±1,87	16,5±3,9	5±2
RRIM703/PA31	3	2,0±0,39	1,0±0,03	53,6±27,6	16±18
RRIC110/CPAAC08	3	0,5±0,17	4,6±1,81	57,7±41,9	4±3
PR107/CPAAC15	3	1,7±0,25	3,5±0,55	75,6±25,6	8±5
Promedio		1,8	3,7	52,6	11,1

n: número de árboles evaluados por tricompueto

Sólidos totales (ST): El promedio de los sólidos totales en las nueve combinaciones fue de 36,3%. El porcentaje mayor lo presentó la combinación RRIC110/CPAAC08 (46,8%) y el menor la combinación RRIM703/PA31 (22,7%). Se encontró una relación negativa alta (r=-0,77) entre los sólidos totales y el tiempo de escurrimiento. Esto concuerda con Moraes & Moraes (1995), quienes reportan que valores altos de sólidos totales aumentan la viscosidad y por lo tanto causa reducción en la velocidad de escurrimiento. No se tiene resultados de sólidos totales en otros estudios con respecto a las combinaciones evaluados de éste. Moraes & Moraes (1995), reportan sólidos altos en la combinación CBA/FX985 en relación con los valores de este clon con copa propia. De acuerdo con lo referido, los autores resaltan el aumento significativo de este parámetro cuando se utiliza la técnica del injerto de copa.

pH: El pH promedio de las nueve combinaciones evaluadas fue de 6,1, con un rango entre 6,0 y 6,3 considerado como ligeramente ácido. El pH evaluado corresponde al del látex, mas no al del suero. Moraes & Moraes (1995) reportan el pH de látex del clon FX985 (fuste) sobre copa propia y cuatro diferentes copas sin estimulación con un promedio de 6,7. Estos autores también establecen que un pH bajo de 6,6 puede indicar inestabilidad de membranas, particularmente de los lutoides. Se considera que para una explotación el látex debe encontrarse en un pH entre 6,8 y 7,0, lo cual indica que el pH (6,1) obtenido en este estudio esta por debajo del rango establecido para una buena explotación. Según Moraes & Moraes (1995) el pH debe contribuir con el contenido de sacarosa por ser el principal factor de control de la utilización de este parámetro. Eso no se verifica en los resultados obtenidos en este estudio por lo que la relación sacarosa y pH es muy baja (r=0,15).

Potencial Redox (PR): Para este parámetro el promedio fue de 21,9 mV. La combinación PR107/CPAAC15 presentó el promedio más alto con un PR de 29,0 mV, mientras que en la combinación PB28-59/CPAAC15 fue de 12,1 mV Moraes & Moraes (1995), registran que el potencial redox del látex se debe encontrar entre +5 y -50 mV. Esto indica que el promedio (21,9 mV) de las combinaciones evaluadas en este estudio están fuera del rango establecido por estos autores, lo que indica que no hay integridad de los compartimientos subcelulares particularmente de los lutoides, y un medio no favorable a los

procesos anabólicos reductores, como la síntesis del látex.

Tiempo de escurrimiento: El tiempo de escurrimiento más alto lo presentaron las combinaciones RRIM703/PA31 y PB28-59/CPAAC15 con una prolongación de 120 minutos con respecto a las demás combinaciones, las cuales alcanzaron un promedio de 65 minutos. El promedio más bajo lo obtuvo la combinación RRIC110/CPAAC08 (28,2 min), para lo cual se registra una diferencia de 94 minutos en comparación con el promedio mayor. Aunque no se encuentran registros de escurrimiento en los clones evaluados Moraes & Moraes (1995) reportan variación en el tiempo de escurrimiento entre paneles iguales con diferentes copas y entre paneles diferentes con copa iguales y con copas propias.

Fósforo Inorgánico (Pi): Los contenidos de Pi en los clones PB254 con copa CBA2 y RRIC110 con copa CPAAC08, obtuvieron el promedio más bajo (0,55 mM), los contenidos más altos se encontraron en el clon PB28-59 con copa CPAAC15, con un promedio de 4,85 mM. Este promedio es muy bajo en comparación con estudios hechos por Moraes & Moraes (1995), quienes reportan elevados contenidos de fósforo inorgánico en combinaciones IAN6158/IPA1 (38,65 mM), IAN6158/CNSAM7905 (27 mM) y IPA1 con copa propia (26,19 mM) y podría estar asociado al bajo contenido de fósforo en el suelo. Se encontró una relación ($r=0,53$) entre el contenido de Pi y el tiempo de escurrimiento que coincide con Moraes & Moraes (1995) quienes reportan que los contenidos altos de fósforo inorgánico correspondieron al escurrimiento prolongado de los clones evaluados.

Sacarosa: El promedio de sacarosa fue de 3,69 mM. Los mayores valores los presentan las combinaciones AVROS2037/CNSBP06 y RRIM600/CBA1 con un contenido de sacarosa por encima de 5 mM; en tanto que las combinaciones RRIM703/PA31 y PB28-59/CPAAC15 presentaron los valores más bajos para este parámetro, con un promedio de 1,4 mM. Moraes & Moraes (1995) reportan valores altos en las combinaciones FX985/CBA2 y FX985/CBA1 con un contenido de sacarosa por encima de 13 mM y valores bajos en las combinaciones FX985/IAN6158 y FX985/PX, con un promedio de 7,2 mM. Se encontró una relación negativa alta ($r=-0,73$) entre sacarosa y tiempo de escurrimiento. Esto concuerda con Moraes &

Moraes (1995) quienes reportan que el bajo contenido de sacarosa en el clon FX985 con copa PX y IAN6158 prolongó el tiempo de escurrimiento reflejando su mejor utilización en el metabolismo isoprénico. Se encuentra una relación negativa baja ($r=-0,46$) entre sacarosa y Pi lo que indica que en las combinaciones donde se encuentran altas concentraciones de sacarosa los contenidos de Pi serán bajos, esto podría obedecer a que la sacarosa es utilizada en el proceso de obtención de energía en forma de ATP para que esta energía pueda ser utilizada en el anabolismo isoprénico para la regeneración del látex.

Índice de ruptura de lutoides (IRL): El promedio del IRL de todas las combinaciones fue de 52,6%, siendo el fuste AVROS2037 con copa CNSBP06 con el promedio más bajo (16,5 %). El promedio más alto lo presentó el fuste PB254 con copa CBA2 (94,2 %). La falta de lecturas consistentes en el IRL no permitió tener datos confiables como para asociarlo con los demás parámetros.

Magnesio (Mg). El promedio de Mg de las combinaciones evaluadas fue de 11,12 mM. El clon PB28-59 con copa CPAAC15 presentó la concentración más alta de Mg (20 mM) el promedio más bajo fue para la combinación RRIC110/CPAAC08 (4 mM). Los contenidos de Mg en este estudio presentaron variación altas tanto dentro de combinaciones como entre ellas. Según Moraes & Moraes (1996) deben ser hechos con un mismo panel debido a la gran variación interclonal, bajo las mismas condiciones ambientales. Los autores reportan concentraciones altas de Mg en la combinación CBA1/FX985 (21,7 mM) y concentraciones bajas en las combinaciones IAN6721/IAN6721, FX4163/FX4163 (4,3 mM).

Los parámetros físico-químicos evaluados según Moraes & Moraes (1995), pueden interferir en el escurrimiento como en la regeneración. Sacarosa, pH, y Pi están más relacionados con la regeneración, IRL con el escurrimiento, al paso que Mg y ST están asociados indistintamente al escurrimiento y a la regeneración. Tabla 3. Promedio y desviación estándar de sólidos totales (ST), pH, Potencial Redox (PR), escurrimiento y producción de látex de nueve combinaciones de fuste y copa de clones de caucho en la amazonia colombiana.

De las nueve combinaciones evaluadas el PB28-59 con copa CPAAC15, presentó los mejores promedios de sacarosa, fósforo, pH, sólidos totales y tiempo de escurrimiento, parámetros

determinantes en la selección precoz de árboles de *Hevea* injertados en la copa. Los parámetros IRL, Mg, y PR, aunque son importantes en el diagnóstico del látex, no presentaron gran desempeño debido a la gran variabilidad de los datos obtenidos tanto entre las combinaciones evaluadas, como dentro de ellas.

Los resultados de las variables evaluadas en este estudio, sugieren la selección de los clones PB28-59 / CPAAC15, RRIM703 / PA31 y RRIM600/CAB1 con alto potencial de producción, que a futuro puedan ser recomendadas para plantíos comerciales en el departamento del Caquetá.

El clon PB235 con copa CPAAC10 presentó características muy buenas en su estructura, pero la producción presentó el llamado efecto depresivo, por tal motivo se descarta esta combinación para posteriores estudios o investigaciones.

En este estudio los parámetros dasométricos no fueron determinantes para la selección precoz de la mejor combinación.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos al Instituto Sinchi y a ASOHECA por facilitar el material para el estudio.

Igualmente, agradecen a la Universidad de la Amazonia por facilitar los laboratorios para los análisis de las muestras.

Literatura Citada

Compagnon, P. 1998. El caucho natural. Biología, cultivo y producción. Editorial Concejo Mexicano del Hule y Cirad. MEXICOD.F.

Harold, W. & Hocker, Jr. 1984. Introducción a la Biología Forestal. AGT Editor, S.A. México 446 p.

Junqueira, N.T.V.; Chaves, G.M.; Zambolim, L.; Alfenas, A.C. & Gasparotto, L. 1988. Reação de clones de seringueira a varios isolado de *Microcyclus ulei*. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, Brasilia, Brasil.

López, J.A. 1997. Comportamiento de clones de caucho en condiciones de la zona cafetera. Seminario "Avances Científicos y Técnicos para el Cultivo del Caucho en Colombia. Santa fe de Bogota. Colombia.

Moraes, V. H. F. 1986. Sangria precoce por punturas. Manaus: CNPSD, (Circular técnica, 6).

Moraes, V.H.F & Moraes, L.C.D. 1995. Diagnostico do látex em sangria precoce de seringueira com copas enxertadas: possibilidades de emprego na seleção precoce de clones de copa e de painel. Centro de Pesquisas Agroforestal da Amazônia Ocidental. EMBRAPA. Manaus, Brasil.

Moraes, V.H.F & Moraes, L.C.D. 1996. Seleção precoce de clones de copa e de painel de seringueira para experimentos de avaliação de clones com copas enxertadas. EMBRAPA/CPAA. Manaus, Brasil.

Pinheiro, E. & Raimundo, L. 1982. Anais do Seminário Sobre Exertia de Copa da Seringueira. A exertia de copa em seringueira no em Estado do Para. Brasil.

Prodan, M. Peters, R., Cox, F. & Real, P. 1997. Mensura Forestal. Proyecto IICA BMZ/GTZ, sobre Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible, San José, Costa Rica. 561 p.

Torres-Arango, C.H. 1999. Manual para el cultivo del caucho en la Amazonia. Plan Nacional de Desarrollo Alternativo "PLANTE"-Universidad de la