



Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
Programa Manejo Integral del Bosque
y Servicios Ambientales

Comparativo de 108 progenies precoces de camu-camu



Artículo Científico

¹ Pinedo, P.M.; Bardales, L.R. 2010. Comparativo de 108 progenies precoces de camu-camu. Informe Técnico. PROBOSQUES-IIAP. 26 p.

2010

Comparativo de 108 progenies precoces de camu-camu²

Resumen

El comparativo se efectua en el Centro Experimental San Miguel, donde en los años 2005 y 2006 se evaluaron y colectaron 715 plantas precoces, que iniciaron su producción de fruta entre 2 a 4 años de la plantación. Fueron elegidas 108 progenies precoces por su superioridad en producción de fruta, las mismas que fueron instaladas en el año 2007, bajo un diseño de Bloque Completo Aleatorizado con 4 repeticiones y 3 plantas medias hermanas por unidad experimental. En el presente año (2009), luego de dos años de la plantación, se efectuo un análisis de selección mediante el programa SELEGEN (REML-BLUM) para una mayor eficiencia en la selección individual y de progenies. Según dicho analisis, las progenies 1, 10, 21, 54, 221 y 222, destacaron al evaluar cuatro parámetros vegetativos: altura de planta, diámetro de copa, diámetro basal de tallo y numero de ramas basales, Según el analisis de varianza, existe diferencias estadísticamente significativas entre “altura de planta” y “numero de ramas basales” con valores de $p=0.001$ y $p=0.004$ respectivamente.

El analisis de heredabilidad nos muestra una escaso nivel para las variables “altura de planta” “diámetro basal” con los valores de $h^2=0.20$ y $h^2=0.24$ respectivamente. Mientras que el parámetro “diámetro de copa” mostro una heredabilidad significativa ($h^2=0.30$) y la variable “numero de ramas basales” mostro el mayor nivel de heredabilidad con $h^2=0.45$ (altamente significativo). Sobre la base del analisis de selección practicado fueron seleccionadas de modo preliminar las progenies 1, 10, 21, 54, 221 y 222.

Introducción

Entre los objetivos del mejoramiento genetico del camu-camu se considera el de obtener genotipos precoces que permitan obtener cosechas en terminos de 2 a 4 años desde la plantación. Si bien el tema es algo controversial, para el pequeño productor es de suma importancia el rasgo precocidad ya que significa el inicio temprano de la cosecha.

Con esta consideración se procedio a seleccionar en las parcelas comerciales del CESM y en las colecciones ex situ, trabajo que se desarrollo en el año 2005. Luego de la etapa de vivero desarrollada en el año 2006, se instalo en campo definitivo la colección de 108 progenies aparentemente precoces, todas ellas procedentes de los campos del CESM.

2. Objetivo

Seleccionar progenies precoces a partir de material colectado en el Centro Experimental San Miguel Cuyo material servira de base para el desarrollo del programa de mejoramiento y la producción de semilla mejorada.

3. Antecedentes

En el Departamento de Loreto existe una amplia distribución de poblaciones naturales de *Myrciaria dubia* (camu-camu arbustivo) se la encontró en las cuencas de los ríos Nanay, Napo, Ucayali, Marañon, Tigre, Tapiche, Yarapa, Tahuayo, Pintuyacu, Itaya, Ampiyacu, Maniti, Oroza, Putumayo, Yavari y Curaray. Mientras que hacia la zona sur de la amazonia peruana, incluyendo gran parte del departamento de Ucayali, se concentran poblaciones de *Myrciaria floribunda* (camu-camu arbóreo)

² Informe Tecnico sobre el Comparativo de 108 progenies precoces de camu-camu a los 29 meses de la plantacion por Mario Pinedo Pandero y Ricardo Bardales Lozano.

Ha sido observada una amplia variabilidad fenotípica en las extensas y dispersas áreas de poblaciones naturales, expresada por diferentes rasgos tales como color y forma de las hojas, tamaño de fruto, grosor de la cáscara, número de semillas, contenido de ácido ascórbico, precocidad, etc., que constituyen una importante fuente de variabilidad para iniciar un programa de mejoramiento.

El INIA, tanto en Iquitos como en Pucallpa, ha realizado evaluaciones de material genético, llegando a identificar plantas de alto rendimiento y efectuar su clonación mediante injertación.

En la sede de Pucallpa, se trabajó con material procedente de los ríos Nanay, y lagos de Morona y Supay, zona nor-oriental del País (Departamento de Loreto). El material fue evaluado en suelos inundables durante 8 años, con 5 cosechas (1991 a 1995); lo que permitió discriminar plantas precoces, llamadas así a las que iniciaron fructificación a los 3 años del trasplante a campo definitivo.

El INIA-Iquitos, entre 1986 a 1988 colectó 39 poblaciones, procedentes de las grandes cuencas de los ríos Ucayali, Amazonas, Marañón y Napo, de las cuales se presentan 20 en el Cuadro 1, las mismas que vienen siendo evaluadas durante 15 años. Esta evaluación permitió observar 10 plantas sobresalientes por rendimiento de fruta, en suelo inundable de agua oscura (isla de Muyuy) y 10 en suelos de tierra firme con rendimientos proyectados entre 6 y 25 tn/ha a los 11 años de edad de la plantación. El rendimiento de las plantas variaron notablemente entre el piso inundable y tierra firme. De modo que en suelos inundables, destacaron los ecotipos: 15-03-08, 15-03-10, 15-01-07, 15-03-09, 15-01-06, 15-03-06, 15-03-07, 15-03-05 y 15-02-09, con rendimientos entre 12.6 y 25.6 tn/ha de fruta a los 11 años de edad.

Entre 1997 y 1998, el IIAP, Ministerio de Agricultura, y otras entidades, establecieron un total de 5000 ha de plantaciones con plantas francas,. Aunque la mayor parte de estas plantaciones han sido descuidadas y abandonadas, implica una mayor base genética en proceso de domesticación y una evaluación del germoplasma por el agricultor, quien también esta seleccionando plantas superiores y mejorando sus cosechas sobre la base de una propagación selectiva de las plantas que maneja.

El IIAP en convenio con el INIA-Iquitos, efectuaron durante el año 2001 una colección de germoplasma en cinco cuencas principales a saber: Itaya, Napo, Tigre, Curaray y Putumayo (Cuadro en la sección Anexos), cuya evaluación en su quinto años después del establecimiento, se presenta en el presente informe.

4. Metodología

4.1. Materiales

Wincha, machete, libreta de campo, bolsa polietileno, plancha de aluminio, marcadores, cámara digital, refractómetro, potenciómetro, congeladora (-21 C°), balanza analítica, equipo de cromatografía HPLC, picetas, tubos de ensayo (14 ml), vaso de precipitado, guantes, metanol, ácido ascórbico, Hipoclorito de Sodio, alcohol de 70° y 96°, agua destilada, tijeras, mandil, toallitas, papel secante, detergente, computadora, útiles de oficina.

El comparativo conformado por 108 introducciones o familias procedentes de matrices del CESM, parte de ellas no tienen procedencia conocida, pero la otra parte procede de la colección cinco cuencas (Itaya, Tigre, Napo, Curaray y Putumayo). Fueron colectadas semilla sexual o botánica de las plantas que destacaron por su precocidad, es decir que iniciaron su producción en los primeros años (2 a 4 años de la plantación)

Se instalaron las 108 familias en un campo de 3000 m², donde se aplicó el diseño Bloque Completo Aleatorizado con 4 repeticiones. La unidad experimental está conformada por tres plantas medias hermanas con un distanciamiento de 3 x 2 m.

4.2. Etapas del trabajo

El presente estudio incorpora actividades de campo, laboratorio y gabinete.

- a) Etapa de campo: Se realizará la selección de plantas de acuerdo a los descriptores de precocidad establecidos por el Plan de mejoramiento del Camu-camu. Las colecciones de muestra de frutos fueron previamente almacenados en un vivero del CESM.
- b) Etapa de Laboratorio: Consistirá en evaluar los parámetros químicos (Grados Brix, pH, Vitamina C), de las muestras colectadas para eso se guardara en un congelador (-21°) para su debida conservación.
- c) Etapa de Gabinete: En esta etapa se realizará el procesamiento de datos de campo y laboratorio, se utilizara el paquete estadísticos SPSS vs 15, con sus respectivos gráficos.

4.1. Ubicación del Campo Experimental

El presente trabajo de investigación se lleva a cabo en el Centro Experimental “San Miguel” – IIAP (Iquitos), ubicado en la margen izquierda del río Amazonas, aguas arriba de la desembocadura del río Itaya, entre las coordenadas 3° 40' y 3° 45' de latitud Sur y 73° 10' Y 73°11' de longitud Oeste, a 25 minutos de navegación aguas arriba de la ciudad de Iquitos. Se trata de una zona de restinga alta, de clima cálido húmedo, la temperatura promedio es de 26 °C y la precipitación pluvial anual es de 2911,7 mm/año.

4.3. Variables en estudio

En la evaluación de las 108 progenies se consideraron las siguientes variables: Número de ramas / pl, Diámetro de copa, pl, Altura de la planta, Número de flores / pl, Número de frutos / pl, Peso de frutos / pl, Color de pulpa, pH en pulpa/pl, Grados Brix en pulpa/pl, Acido ascórbico en pulpa, Peso de cáscara/pl, Número de semilla / fruto, Peso de pulpa / fruto, Rendimiento en kg / pl. Con este ultimo atributo se han detectado plantas con posibilidades de precocidad.

4.6. Diseño estadístico

En el presente trabajo de investigación se efectuaran análisis de datos mediante cálculos estadísticos descriptivos (promedios, rangos, varianza, coeficiente de variación). Para el análisis de varianza de algunos descriptores se aplicara el Diseño Bloque Completamente Aleatorizado;. Se efectuará también análisis de regresión y correlación entre variables, mediante el programa estadístico SPSS 15.0

En el análisis de varianza se utilizara el Modelo Lineal Aditivo:

$$Y_i j = \mu + t_j + e_{ij}$$

Donde: $Y_i j$ = variable respuesta correspondiente al i-esimo tratamiento y ala j-esima repetición

μ = media general

t_j = efecto del i-ésimo tratamiento

e_{ij} = error experimental

Tratamientos : 108 Progenies

5. Resultados

Durante los años 2005 y 2006 se identificaron, colectaron y evaluaron 715 plantas precoces procedentes de los campos experimentales del CESM, con un total de 7488 plantones. De estas fueron seleccionadas aquellas familias que tenían un número mayor o igual a 20 plantas resultando según este criterio una cantidad de 108 plantas. Estas fueron instaladas en el año 2007 en el CESM bajo un diseño de Bloque Completo Aleatorizado con 4 repeticiones y 3 plantas por unidad experimental.

Las plantas fueron evaluadas aplicando los parámetros: Diámetro de Copa, Diámetro Basal, Altura de Planta y Número de Ramas Basales. Se han evaluado estadísticos descriptivos, se graficaron los histogramas de frecuencias para cada una de estas variables, así como el análisis de varianza también para las cuatro variables.

En el presente año se ha sometido a la prueba genética del comparativo de 108 progenies al análisis de Selección Genética mediante el software SELEGEN (REML-BLUM) para una mayor eficiencia en la selección de individuos y de las mejores progenies en las cuatro variables.

En el presente año según 4 “parámetros vegetativos” evaluados destacaron las progenies 1, 10, 21, 54, 221 y 222,(Ver Matrices y resultados en los respectivos Anexos).

Cuadro1. Estadísticos descriptivos de 4 Parámetros vegetativos de 108 Progenies Precoces

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
ALTURA	432	101,67	328,33	199,3103	50,46087
DIACOPA	432	59,67	264,00	143,5742	33,47776
DIABASA	432	11,48	185,09	33,8309	12,94711
NUMRABA	432	,50	6,33	2,6025	,93061
N válido (según lista)	432				

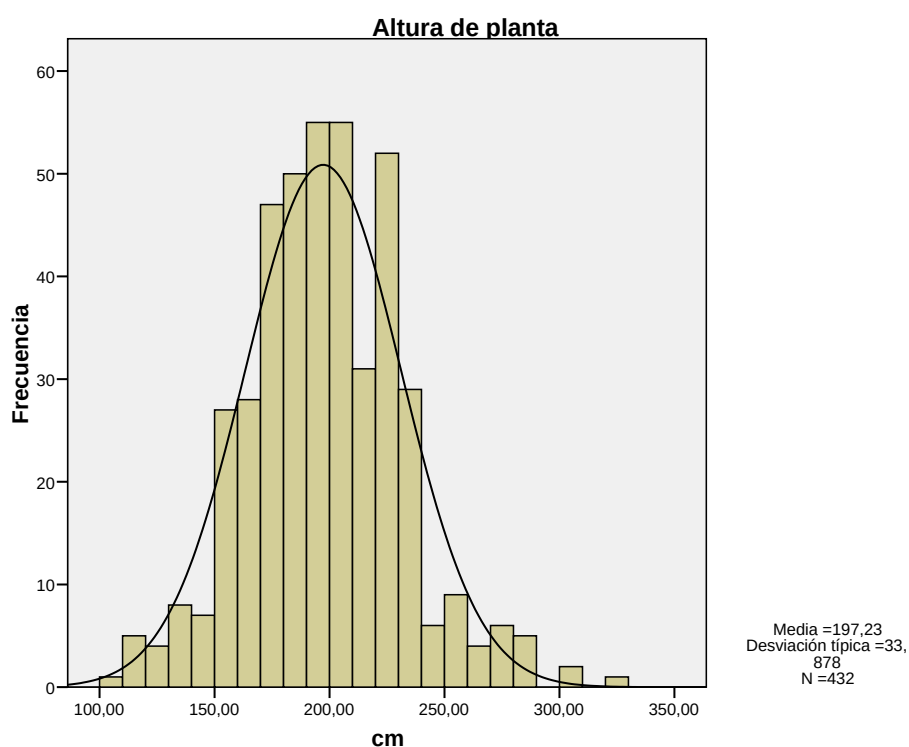


Figura 1. Histograma de frecuencia para la altura de planta en 108 progenies

Cuadro F-1. Análisis Multivariado del comparativo de 108 Progenies Precoces

Fuente	Variable dependiente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
REPET	ALTURA	25357,036	3	8452,345	8,880	,000
	DIACOPA	6499,596	3	2166,532	2,088	,102
	DIABASA	268,661	3	89,554	,567	,637
	NUMRABA	,392	3	,131	,169	,917
TRATTO	ALTURA	163766,131	107	1530,525	1,608	,001
	DIACOPA	143485,822	107	1340,989	1,292	,046
	DIABASA	21244,029	107	198,542	1,256	,067
	NUMRABA	124,340	107	1,162	1,501	,004
Error	ALTURA	305549,188	321	951,867		
	DIACOPA	333062,325	321	1037,577		
	DIABASA	50734,802	321	158,052		
	NUMRABA	248,527	321	,774		

a R cuadrado = ,382 (R cuadrado corregida = ,171)

b R cuadrado = ,310 (R cuadrado corregida = ,074)

c R cuadrado = ,298 (R cuadrado corregida = ,057)

d R cuadrado = ,334 (R cuadrado corregida = ,106)

Al aplicar el analisis de varianza mediante la prueba de F, se encontro diferencias estadisticas significativas para los parámetros: “altura de planta” y “numero de ramas basales” con valores de $p=0.001$ y $p=0.004$ respectivamente.

Prueba Genética computarizada Mediante el Software Selegen-Reml/Blup (Resende, 2002). Para el Comparativo de las 108 Progenies precoces del Banco de Germoplasma del CESM-IIAP

Las pruebas genéticas mediante el uso del Software Selegen REML-BLUP, nos ayuda a predecir que caracteres de interés en estudio muestran un alto nivel de heredabilidad para una mejor selección de genotipos superiores. Así mismo nos muestra los componentes de varianza que intervienen en determinados caracteres o variables de interés para el mejoramiento del cultivo y de los responsables del Banco de germoplasma.

**CUADRO 2: DETERMINACION DE COMPONENTES DE VARIANZA
GENETICA Y HEREDABILIDAD EN CUATRO VARIABLES DEL
COMPARATIVO DE 108 PROGENIES PRECOCES (Matriz 2009)**

Componentes de Varianza (REML)	Variables en estudio			Núm. de Ramas Basales
	Altura de planta	Diámetro de Copa	Diámetro Basal	
Va	505.00	303.13	40.44	0.39
Ve	2015.50	810.29	127.74	0.48
Vf	2521.32	1.113.42	168.17	0.87
h2a	0.20 N.S	*0.30	0.24 N.S	**0.45
h2mp	0.17	0.23	0.20	0.33
Acprog	0.42	0.48	0.45	0.58
h2ad	0.16	0.22	0.19	0.38
CVgi%	11.28	12.13	18.80	23.93
CVgp%	5.64	6.06	9.40	11.96
CVe%	24.55	22.43	37.16	33.81
CVr	0.23	0.27	0.25	0.35
Média Gral	199.31	143.54	33.83	2.60
Desviación	3797.54	3446.49	2638.07	380.66

*Existe Nivel Alto de Heredabilidad

*Existe Nivel Medio de Heredabilidad

NS: No Significativo

Interpretación de los Resultados

Componentes de Varianza

1. Componentes de Varianza (REML Individual)

Va: varianza genética aditiva.

Ve: varianza residual.

Vf: varianza fenotípica individual.

h2a = h2: heredabilidad de parcelas individuales en el sentido estrecho, o sea, de los efectos aditivos.

h2mp: heredabilidad de la media de progenie, asumiendo sobrevivencia completa.

Acprog: Precisión de la selección de progenies, asumiendo sobrevivencia completa.

CVgi%: coeficiente de variación genética aditiva individual.

CVgp%: coeficiente de variación genética entre progenies.

CVe%: coeficiente de variación residual.

CVr = CVg/CVe = coeficiente de variación relativa,

Media General del experimento.

La predicción en este caso, para el comparativo de 108 progenies precoces con el selegen- REML - BLUP (al segundo año de Instalación), nos muestra Alta heredabilidad para el descriptor morfológico de **Número de Ramas Basales** (0.45) y para de Nivel medio para el descriptor **Diámetro de Copa**(0.30); cabe indicar que las plantas aún, en esta etapa de su crecimiento no expresan todo su potencial de arquitectura, pero los resultados nos ayudan a estimar a las familias que desde ya destacaran según los descriptores evaluados.

Estos resultados, obtenidos mediante la aplicación del SELEGEN, coinciden con la evaluación del año 2008 con el mismo Software, en el descriptor **Número de Ramas Basales** (0.64), demostrando que el parámetro vegetativo en mención presenta alto nivel de heredabilidad por lo que se puede partir para el mejoramiento con la selección de individuos que presentan buen número de ramas basales.



Figura 21. Comparativo de 108 progenies precoces (Foto 1 dic 2009)

Cuadro 3. Evaluacion de frutas en el comparativo de 108 progenies precoces CESM-IIAP

nº	Cód-Bloq- #Planta	# familias	Nº Total frutos	Rendimiento	Peso Total frutos Colectados	Nº semillas	#Prom Semilla/fruto	Peso Promedio fruto
1	37-I-3	25	66	419.29	235	8	2.7	6.35
2	191-I-2	9	54	404.46	340			7.49
3	223-I-3	13	42	385.84	345	55	2.8	9.19
4	22-II-1	16	51	327.42	233	15	2.1	6.42
5	68-III-3	31	48	247.62	181	7	2.3	5.16
6	222-I-1	12	33	239.88	226	46	2.3	7.27
7	223-I-3	13	25	189.13	184			7.57
8	85-IV-1	34	29	176.14	169			6.07
9	50-III-1	27	21	161.90	163			7.71
10	224-IV-3	14	16	135.31	143			8.46
11	32-IV-1	24	24	130.08	78	46	2.3	5.42
12	10-IV-3	4	15	125.77	107			8.38
13	50-III-2	27	15	117.86	84	34	2.3	7.86
14	222-II-2	12	8	78.70	80	20	2.5	9.84
15	50-II-3	27	12	69.71	67	29	2.4	5.81
16	46-I-2	26	9	66.10	58	23	5.05	14.52
17	191-IV-1	9	12	60.20	52	28	2.3	5.02
18	244-I-3	18	10	60.20	60	21	2.1	6.02
19	244-II-2	18	10	58.30	51.5	22	2.2	5.83
20	28-IV-2	22	10	52.83	54	26	2.6	5.28
21	53-I-1	28	9	50.18	46	23	2.6	5.58
22	76-I-2	32	7	49.23	45	11	1.6	7.03
23	2-II-1	23	9	48.00	41	15	1.7	5.33
24	108-II-3	3	6	44.10	44	16	2.7	7.35
25	191-I-2	9	9	39.30	39	22	2.2	4.37
26	223-III-2	13	6	38.60	28	11	1.8	6.43
27	54-III-2	29	7	36.90	38	21	3.0	5.27
28	206-II-3	10	6	35.90	43	17	2.8	5.98
29	68-II-3	31	4	34.80	31	10	2.5	8.70
30	79-I-1	33	6	33.90	30	11	1.8	5.65
31	27-III-1	21	3	28.40	29	6	2.0	9.47
32	25-II-1	20	8	26.60	22	12	1.5	3.33
33	191-I-3	9	3	23.60	24	9	3.0	7.87
34	37-II-1	25	5	22.90	23	13	2.6	4.58
35	02-II-1	2	5	21.80	23	12	2.4	4.36
36	01-I-2	1	6	21.70	22	11	1.8	3.62
37	85-IV-33	34	4	19.20	19	7	1.8	4.80
38	218-1-2	11	2	19.00	18.9	5	2.5	9.50
39	66-III-1	30	3	16.20	16	9	3.0	5.40
40	108-II-1	3	2	16.20	16.3	5	2.5	8.10
41	37-I-2	25	2	15.20	20	3	1.5	7.60
42	53-II-3	28	2	13.24	13	6	3.0	6.62
43	117-I-1	6	1	13.20	13.2	3	3.0	13.20

44	110-IV-3	5	2	12.40	12	4	2.0	6.20
45	24-III-3	19	3	12.30	8	5	1.7	4.10
46	23-I-1	17	3	10.40	9	6	2.0	3.47
47	191-II-3	9	3	10.20	11	9	3.0	3.40
48	244-II-1	18	2	10.20	10	4	2.0	5.10
49	02-I-03	2	3	9.50	7.5	5	1.7	3.17
50	18-IV-2	8	1	8.00	8	2	2.0	8.00
51	229-I-2	15	2	7.00	7	5	2.5	
52	167-I-2	7	1	6.70	6.7	2	2.0	6.70
53	68-II-1	31	1	3.00	3	1	1.0	3.00

Valores Genotípicos e Intervalos de confianza

Componentes de Media (BLUP Individual)

Selección de Individuos

Cuadro 3: ALTURA DE PLANTA (Ranking de los 10 mejores)

Ordem	Bloco	Familia	f	a	u+a	Ganho	Nova Média	Ne	d	g
1	3	31	828.3300	121.2097	320.5199	121.2097	320.5199	1.0000	64.3647	185.5744
2	2	66	676.6700	95.0383	294.3486	108.1240	307.4342	2.0000	47.9727	143.0110
3	1	66	258.3300	27.0892	226.3995	81.1124	280.4227	2.4828	2.6733	29.7625
4	2	72	306.6700	24.7794	224.0897	67.0292	266.3394	3.4909	10.3606	35.1400
5	1	31	235.0000	24.7261	224.0363	58.5685	257.8788	4.1096	0.0423	24.7684
6	3	94	300.0000	21.8166	221.1268	52.4432	251.7535	5.0824	10.5409	32.3574
7	4	66	200.0000	20.4056	219.7159	47.8664	247.1767	5.3093	-1.7825	18.6231
8	1	87	288.3300	19.1839	218.4942	44.2811	243.5914	6.2745	7.4297	26.6136
9	3	66	191.6700	19.0257	218.3360	41.4750	240.7852	6.2669	-2.7024	16.3233
10	2	3	285.0000	18.2591	217.5694	39.1534	238.4636	7.2115	8.4595	26.7187

Selección de Individuos

Cuadro 4: DIÁMETRO DE COPA (Ranking de los 10 mejores)

Ordem	Bloco	Familia	f	a	u+a	Ganho	Nova Média	Ne	d	g
1	3	60	264.0000	32.9188	176.4930	32.9188	176.4930	1.0000	17.4354	50.3542
2	2	72	246.6700	26.7237	170.2979	29.8212	173.3954	2.0000	13.9267	40.6503
3	1	99	246.6700	26.6973	170.2715	28.7799	172.3541	3.0000	13.3944	40.0917
4	3	45	222.3300	24.3842	167.9585	27.6810	171.2552	4.0000	11.2374	35.6217
5	2	61	236.6700	23.9955	167.5697	26.9439	170.5181	5.0000	12.5665	36.5620
6	1	63	216.0000	20.7498	164.3240	25.9115	169.4858	6.0000	8.7700	29.5198
7	2	80	210.0000	20.6012	164.1754	25.1529	168.7271	7.0000	8.2128	28.8140
8	1	87	216.6700	20.5435	164.1177	24.5767	168.1510	8.0000	8.9339	29.4775
9	3	14	206.6700	20.4389	164.0131	24.1170	167.6912	9.0000	9.0462	29.4851
10	3	12	203.3300	20.4349	164.0091	23.7488	167.3230	10.0000	8.4222	28.8571

Valores Genotípicos e Intervalos de confiança

Componentes de Media (BLUP Individual)

Selección de Individuos

Cuadro 5: ALTURA DE PLANTA (Ranking de los 10 mejores)

Ordem	Bloco	Familia	f	a	u+a	Ganho	Nova Média	Ne	d	g
1	3	31	828.3300	121.2097	320.5199	121.2097	320.5199	1.0000	64.3647	185.5744
2	2	66	676.6700	95.0383	294.3486	108.1240	307.4342	2.0000	47.9727	143.0110
3	1	66	258.3300	27.0892	226.3995	81.1124	280.4227	2.4828	2.6733	29.7625
4	2	72	306.6700	24.7794	224.0897	67.0292	266.3394	3.4909	10.3606	35.1400
5	1	31	235.0000	24.7261	224.0363	58.5685	257.8788	4.1096	0.0423	24.7684
6	3	94	300.0000	21.8166	221.1268	52.4432	251.7535	5.0824	10.5409	32.3574
7	4	66	200.0000	20.4056	219.7159	47.8664	247.1767	5.3093	-1.7825	18.6231
8	1	87	288.3300	19.1839	218.4942	44.2811	243.5914	6.2745	7.4297	26.6136
9	3	66	191.6700	19.0257	218.3360	41.4750	240.7852	6.2669	-2.7024	16.3233
10	2	3	285.0000	18.2591	217.5694	39.1534	238.4636	7.2115	8.4595	26.7187

Selección de Individuos

Cuadro 6: DIÁMETRO DE COPA (Ranking de los 10 mejores)

Ordem	Bloco	Familia	f	a	u+a	Ganho	Nova Média	Ne	d	g
1	3	60	264.0000	32.9188	176.4930	32.9188	176.4930	1.0000	17.4354	50.3542
2	2	72	246.6700	26.7237	170.2979	29.8212	173.3954	2.0000	13.9267	40.6503
3	1	99	246.6700	26.6973	170.2715	28.7799	172.3541	3.0000	13.3944	40.0917
4	3	45	222.3300	24.3842	167.9585	27.6810	171.2552	4.0000	11.2374	35.6217
5	2	61	236.6700	23.9955	167.5697	26.9439	170.5181	5.0000	12.5665	36.5620
6	1	63	216.0000	20.7498	164.3240	25.9115	169.4858	6.0000	8.7700	29.5198
7	2	80	210.0000	20.6012	164.1754	25.1529	168.7271	7.0000	8.2128	28.8140
8	1	87	216.6700	20.5435	164.1177	24.5767	168.1510	8.0000	8.9339	29.4775
9	3	14	206.6700	20.4389	164.0131	24.1170	167.6912	9.0000	9.0462	29.4851
10	3	12	203.3300	20.4349	164.0091	23.7488	167.3230	10.0000	8.4222	28.8571

Selección de Individuos

Cuadro 7: DIÁMETRO BASAL (Ranking de los 10 mejores)

Ordem	Bloco	Familia	f	a	u+a	Ganho	Nova Média	Ne	d	g
1	1	79	185.0900	35.0557	68.8867	35.0557	68.8867	1.0000	18.2575	53.3132
2	4	60	142.8300	25.6438	59.4747	30.3497	64.1807	2.0000	13.1474	38.7912
3	2	30	74.8800	9.8167	43.6477	23.5054	57.3363	3.0000	4.9231	14.7398
4	3	79	44.9300	8.5737	42.4046	19.7725	53.6034	3.4909	0.6028	9.1765
5	2	31	64.9100	7.9186	41.7495	17.4017	51.2326	4.4944	3.6454	11.5640
6	3	60	41.4300	6.4905	40.3214	15.5832	49.4141	5.0824	0.3786	6.8691
7	4	88	56.7700	6.2712	40.1022	14.2529	48.0838	6.0681	2.5917	8.8629
8	2	89	59.6600	6.2058	40.0368	13.2470	47.0779	7.0588	3.0855	9.2913
9	2	36	60.6400	6.1798	40.0108	12.4618	46.2927	8.0521	3.2448	9.4246
10	2	66	56.3500	5.9592	39.7902	11.8115	45.6425	9.0468	2.6006	8.5598

Selección de Individuos

Cuadro 8: NÚMERO DE RAMAS BASALES (Ranking de los 10 mejores)

Ordem	Bloco	Familia	f	a	u+a	Ganho	Nova Média	Ne	d	g
1	2	36	6.3300	1.8024	4.4049	1.8024	4.4049	1.0000	0.7611	2.5635
2	2	30	6.0000	1.4701	4.0726	1.6362	4.2387	2.0000	0.7620	2.2321
3	2	69	5.6700	1.3117	3.9143	1.5280	4.1306	3.0000	0.6932	2.0049
4	4	88	5.0000	1.0945	3.6970	1.4197	4.0222	4.0000	0.5116	1.6061
5	3	23	5.0000	1.0818	3.6843	1.3521	3.9546	5.0000	0.5310	1.6128
6	3	60	5.0000	1.0125	3.6151	1.2955	3.8980	6.0000	0.5588	1.5713
7	2	89	5.0000	0.9903	3.5928	1.2519	3.8544	7.0000	0.5534	1.5437
8	1	56	5.3300	0.9853	3.5878	1.2186	3.8211	8.0000	0.7169	1.7022
9	1	36	4.0000	0.9546	3.5571	1.1892	3.7918	8.4984	0.1959	1.1505
10	3	36	4.0000	0.9406	3.5431	1.1644	3.7669	8.6022	0.1866	1.1272

Donde:

f: Valor fenotípico individual o medición de campo;

a: Efecto genético aditivo predicho.

u + a: Valor genético aditivo predicho.

Ne: Tamaño efectivo poblacional.

d: Efecto genético de dominancia predicho (suponiendo determinado grado medio de dominancia en el caso de progenies de medios hermanos).

g = a + d: efecto genotípico predicho.

Ganho: Ganancia Genética.

Nova Média: Nueva Media.

Selección de Progenitores

Cuadro 9. Selección genética de las 10 mejores Progenitores en el Comparativo de 108 Progenies Precoces mediante el Selegen REML-BLUP (RANKING)

Componentes de Media (BLUP)	Variables en estudios			
	Orden	Altura de planta	*Diámetro de Copa	**Núm. Ramas Basales
	1	54	219	36
	2	22	217	221
	3	244	98	222
	4	222	238	54
	5	79	95	21
	6	2	222	1
	7	48	81	22
	8	66	221	9
	9	203	117	10
	10	60	211	165

**Nivel Alto de Heredabilidad

*Nivel Medio de Heredabilidad

El recuadro , muestra la selección genética según los descriptores evaluados de los 10 mejores progenitores, prediciendo de esta manera a las familias que debemos tener en cuenta y hacer un seguimiento continuo por que van destacando desde el inicio.

6. Conclusiones

- Mediante la selección computarizada (Programa SELEGEN (REML-BLUM) se concluye que las progenies selectas hasta el momento son: 1, 10, 21, 54, 221 y 222
- Aplicado el analisis de heredabilidad, se encontro que los parámetros con nivel significativo de heredabilidad son: “diámetro de copa” y “numero de ramas basales”. Caracteristicas que se tuvieron en cuenta en la evaluacion para la selección de las progenies
- Los promedios obtenidos para los parámetros evaluativos “altura de copa”, “diámetro de copa”, “diámetro basal” y “numero de ramas” fueron 199.31 cm, 143.57 cm, 33.83 mm y 2.6 unidades respectivamente
-

7. Recomendaciones

- Continuar con la selección acumulativa por años hasta contar con evaluaciones de fruta que permitan la selección mas fundamentada
- Aplicar en el proximo año abonamiento organico uniformizante para mejorar la expresión genetica
- Suprimir los rebrotes de arboles al interior de la parcela y en los bordes

8. Bibliografía

PINEDO, M. et al. 2001; Sistema de Producción de Camu-Camu en Restinga, Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, Programa de Ecosistemas Terrestres. Loreto-Perú. 141p.

PINEDO, M. et al. 2004; Plan de Mejoramiento Genético de camu-camu, Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, Programa de Ecosistemas Terrestres. Loreto-Perú.52p.

9. Anexos

108 Progenies Precoces

Cuadro F-1. Análisis Multivariado del comparativo de 108 Progenies Precoces

Fuente	Variable dependiente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
REPET	ALTURA	25357,036	3	8452,345	8,880	,000
	DIACOPA	6499,596	3	2166,532	2,088	,102
	DIABASA	268,661	3	89,554	,567	,637
	NUMRABA	,392	3	,131	,169	,917
TRATTO	ALTURA	163766,131	107	1530,525	1,608	,001
	DIACOPA	143485,822	107	1340,989	1,292	,046
	DIABASA	21244,029	107	198,542	1,256	,067
	NUMRABA	124,340	107	1,162	1,501	,004
Error	ALTURA	305549,188	321	951,867		
	DIACOPA	333062,325	321	1037,577		
	DIABASA	50734,802	321	158,052		
	NUMRABA	248,527	321	,774		

a R cuadrado = ,382 (R cuadrado corregida = ,171)

b R cuadrado = ,310 (R cuadrado corregida = ,074)

c R cuadrado = ,298 (R cuadrado corregida = ,057)

d R cuadrado = ,334 (R cuadrado corregida = ,106)

Cuadro F-2. Prueba de medias para “Altura de planta” para repeticiones en 108 progenies precoces

DHS de Tukey

REPET	N	Subconjunto	
		2	1
3,00	108	189,5508	
4,00	108	193,7994	
2,00	108	195,6207	
1,00	108		209,9367
Significación		,472	1,000

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = 951,867.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 108,000

b Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.

c Alfa = ,05.

Cuadro F-3. Prueba de medias para “Diámetro de copa” para repeticiones en 108 progenies precoces

DHS de Tukey

REPET	N	Subconjunto
		1
3,00	108	137,8688
4,00	108	142,5715
2,00	108	145,4922
1,00	108	148,3644
Significación		,080

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = 1037,577.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 108,000

b Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.

c Alfa = ,05.

Cuadro F-4. Prueba de medias para “Diámetro basal” para repeticiones en 108 progenies precoces

DHS de Tukey		
REPET	N	Subconjunto
		1
3,00	108	32,5478
2,00	108	33,9609
4,00	108	34,1254
1,00	108	34,6897
Significación		,594

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = 158,052.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 108,000

b Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.

c Alfa = ,05.

Cuadro F-5. Prueba de medias para “Altura de planta” para repeticiones en 108 progenies precoces NUMRABA

DHS de Tukey		
REPET	N	Subconjunto
		1
1,00	108	2,5569
3,00	108	2,5940
2,00	108	2,6296
4,00	108	2,6296
Significación		,930

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = ,774.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 108,000

b Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.

c Alfa = ,05.

Figura F-1. Histograma de frecuencias para “Diámetro de copa” en 108 progenies precoces

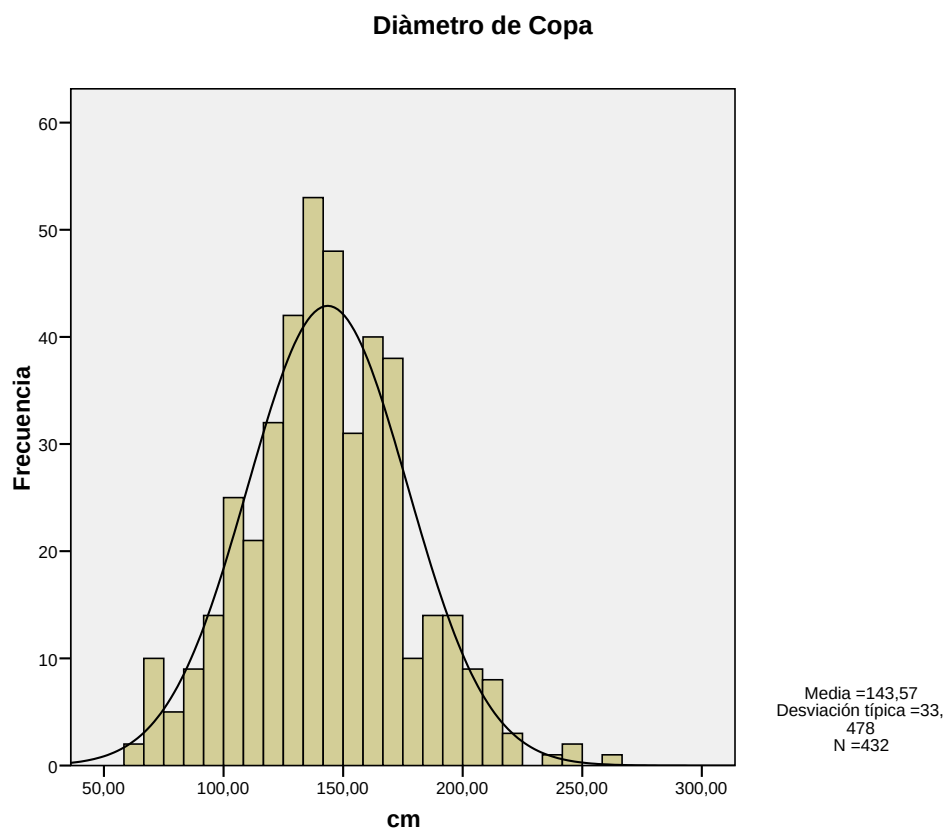


Figura F-2. Histograma de frecuencias para “Diámetro Basal” en 108 progenies precoces

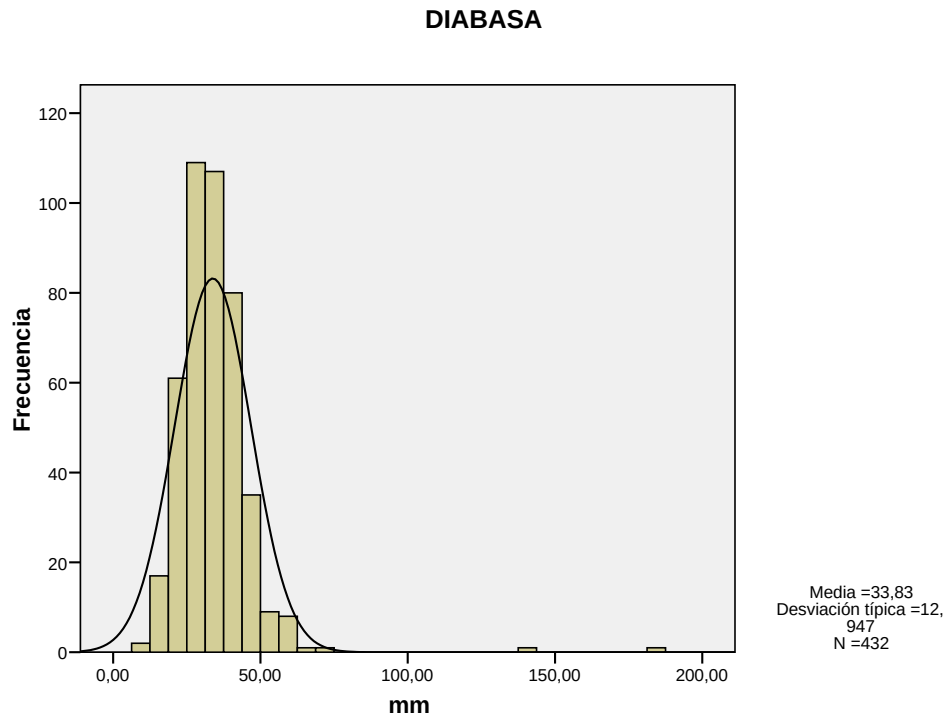
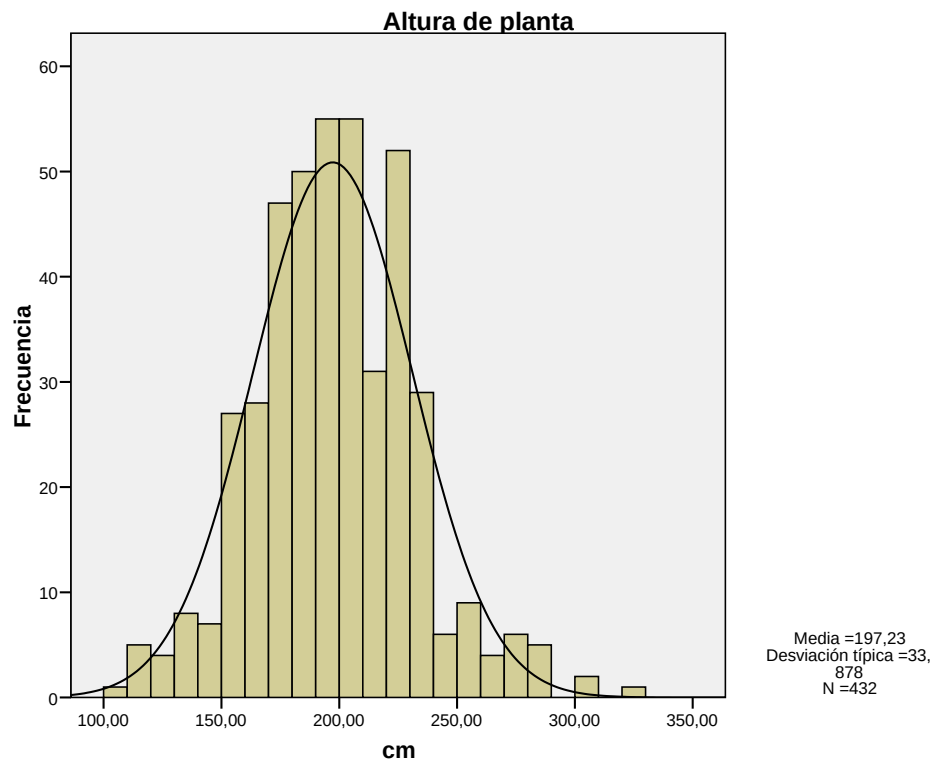


Figura F-3. Histograma de frecuencias para “Altura de planta” en 108 p`rogenies precoces



Cuadro F-6: Matriz-2009 para el análisis de Selección genética para el comparativo de 108 progenies precoces mediante el Software SELEGEN (REML-BLUP).

PARCELA	PROGENIE	REPETICION	OBSERPARC	ALTURA	DIAMCOPA	DIAMBASAL	NUMRAMBA
1	1	1	1	215,00	114,67	23,87	2,33
2	1	2	1	195,00	183,33	46,54	3,00
3	1	3	1	188,33	131,00	43,76	2,33
4	1	4	1	200,00	168,33	35,31	3,33
5	2	1	1	226,67	121,33	33,61	3,00
6	2	2	1	193,33	125,33	25,15	1,67
7	2	3	1	225,00	120,00	47,20	2,50
8	2	4	1	236,67	126,67	32,15	2,33
9	3	1	1	276,67	120,00	30,16	1,67
10	3	2	1	285,00	130,00	39,65	4,00
11	3	3	1	186,67	95,00	34,54	2,00
12	3	4	1	176,67	116,67	31,84	2,67
13	4	1	1	206,67	103,33	24,36	1,67
14	4	2	1	205,00	192,00	39,88	2,67
15	4	3	1	172,50	145,00	30,57	2,00
16	4	4	1	167,67	106,67	23,84	3,00
17	5	1	1	287,00	145,00	25,79	1,33
18	5	2	1	201,67	159,67	39,01	2,67
19	5	3	1	205,00	93,50	24,82	1,50
20	5	4	1	203,33	146,00	42,10	3,67
21	6	1	1	216,67	135,00	37,97	3,33
22	6	2	1	184,33	136,00	27,05	3,00
23	6	3	1	163,33	144,67	30,58	4,33
24	6	4	1	151,33	133,67	33,17	4,33
25	7	1	1	183,33	134,00	24,14	2,67
26	7	2	1	172,33	123,33	29,00	2,67
27	7	3	1	201,67	163,33	38,30	3,33
28	7	4	1	176,67	106,67	27,34	1,67
29	8	1	1	188,33	165,00	31,70	4,33
30	8	2	1	171,67	113,33	26,76	2,33
31	8	3	1	201,00	136,67	31,08	3,00
32	8	4	1	181,67	126,67	34,62	2,67
33	9	1	1	208,33	118,33	18,72	1,33

34	9	2	1	150,00	100,00	18,38	1,00
35	9	3	1	190,00	121,67	28,72	2,33
36	9	4	1	175,00	124,33	25,57	2,33
37	10	1	1	211,67	142,67	24,69	2,00
38	10	2	1	218,33	142,67	33,36	2,33
39	10	3	1	236,67	163,33	39,06	2,67
40	10	4	1	233,33	165,00	36,55	2,33
41	11	1	1	180,00	130,00	17,53	1,00
42	11	2	1	177,50	137,50	24,48	3,00
43	11	3	1	210,00	148,33	28,56	2,33
44	11	4	1	177,50	137,50	28,35	2,00
45	12	1	1	205,00	196,00	33,68	3,67
46	12	2	1	192,50	144,00	31,80	1,50
47	12	3	1	223,33	203,33	35,09	1,67
48	12	4	1	203,33	169,00	37,44	3,00
49	13	1	1	185,00	151,00	25,70	1,50
50	13	2	1	190,00	165,00	33,87	3,00
51	13	3	1	155,00	146,00	32,33	2,33
52	13	4	1	200,00	188,33	32,30	2,67
53	14	1	1	179,00	183,50	29,31	1,50
54	14	2	1	156,67	176,67	28,96	1,67
55	14	3	1	191,67	206,67	29,09	1,67
56	14	4	1	161,67	129,00	22,89	2,00
57	15	1	1	215,00	130,67	22,87	1,33
58	15	2	1	165,00	141,67	30,69	2,00
59	15	3	1	153,33	115,00	21,66	1,00
60	15	4	1	225,00	174,00	44,63	3,67
61	16	1	1	228,33	200,00	38,58	1,67
62	16	2	1	198,33	118,33	21,92	1,00
63	16	3	1	163,33	134,33	26,01	2,00
64	16	4	1	188,33	201,00	39,82	2,00
65	17	1	1	170,00	95,00	15,83	1,00
66	17	2	1	158,00	170,00	26,92	3,00
67	17	3	1	183,33	190,00	38,71	2,67
68	17	4	1	166,67	177,33	22,16	1,00
69	18	1	1	133,33	84,33	14,12	1,67
70	18	2	1	160,00	96,33	32,96	2,67
71	18	3	1	143,33	107,67	26,08	3,00
72	18	4	1	170,00	97,67	22,78	1,67
73	19	1	1	220,00	140,67	30,23	1,67
74	19	2	1	208,33	122,67	37,95	2,33
75	19	3	1	258,33	192,67	40,11	4,00
76	19	4	1	163,33	73,33	31,76	2,33
77	20	1	1	157,50	70,50	16,38	2,50
78	20	2	1	110,00	106,50	31,86	2,00
79	20	3	1	182,50	152,50	35,04	4,50
80	20	4	1	162,33	128,33	32,12	3,00
81	21	1	1	181,67	116,67	24,37	2,67
82	21	2	1	211,67	136,67	28,16	2,00
83	21	3	1	193,33	123,33	29,07	2,00
84	21	4	1	251,67	201,00	36,92	3,00
85	22	1	1	189,33	168,67	26,69	2,33
86	22	2	1	182,50	160,00	24,01	2,00
87	22	3	1	203,33	136,67	29,04	2,00
88	22	4	1	164,33	134,00	22,85	2,00
89	23	1	1	190,33	129,67	30,81	3,33
90	23	2	1	215,00	120,00	22,04	1,00
91	23	3	1	198,33	141,67	48,83	5,00
92	23	4	1	212,50	147,50	53,86	4,50
93	24	1	1	217,50	75,00	26,95	2,00
94	24	2	1	200,00	140,00	36,92	2,00
95	24	3	1	173,33	140,00	38,32	2,67
96	24	4	1	185,00	156,67	24,77	1,33
97	25	1	1	177,00	148,33	31,13	4,00
98	25	2	1	233,33	163,33	33,36	2,67
99	25	3	1	193,33	163,33	50,16	4,33

100	25	4	1	174,00	103,67	28,36	3,00
101	26	1	1	178,33	143,33	30,33	2,33
102	26	2	1	255,00	186,67	47,90	3,33
103	26	3	1	193,33	131,00	33,01	2,00
104	26	4	1	194,00	134,33	45,81	3,33
105	27	1	1	220,00	100,00	26,68	2,00
106	27	2	1	205,00	116,67	40,99	3,33
107	27	3	1	206,67	205,00	31,07	2,33
108	27	4	1	151,67	59,67	14,92	1,00
109	28	1	1	233,33	163,33	40,40	3,67
110	28	2	1	184,33	118,00	22,13	1,33
111	28	3	1	196,67	166,67	32,69	1,67
112	28	4	1	200,00	131,00	28,67	2,33
113	29	1	1	221,67	165,00	35,85	3,00
114	29	2	1	216,67	121,67	29,41	2,00
115	29	3	1	232,50	182,00	40,05	3,50
116	29	4	1	210,00	188,33	27,05	2,00
117	30	1	1	190,00	167,33	38,59	3,33
118	30	2	1	175,00	170,00	74,88	6,00
119	30	3	1	166,67	77,33	33,43	1,67
120	30	4	1	193,33	146,67	36,18	3,33
121	31	1	1	235,00	130,00	44,19	4,33
122	31	2	1	158,33	151,67	64,91	4,33
123	31	3	1	828,33	142,67	33,06	2,67
124	31	4	1	141,33	137,00	41,28	3,33
125	32	1	1	225,00	140,00	25,68	1,50
126	32	2	1	226,67	169,00	29,82	1,67
127	32	3	1	175,00	145,00	31,43	3,00
128	32	4	1	188,33	161,67	46,69	4,00
129	33	1	1	217,50	140,00	31,26	3,00
130	33	2	1	193,33	170,00	40,20	3,67
131	33	3	1	189,00	128,50	31,44	3,00
132	33	4	1	178,33	113,33	36,80	2,67
133	34	1	1	233,33	157,67	43,32	3,33
134	34	2	1	171,67	133,33	28,81	3,00
135	34	3	1	176,67	133,00	32,43	2,00
136	34	4	1	163,33	126,00	20,96	1,67
137	35	1	1	175,67	107,33	23,56	2,33
138	35	2	1	158,33	135,00	25,34	2,00
139	35	3	1	181,33	121,67	20,89	1,67
140	35	4	1	146,67	160,00	19,04	2,33
141	36	1	1	166,67	160,67	30,63	4,00
142	36	2	1	198,33	173,00	60,64	6,33
143	36	3	1	200,00	137,50	42,30	4,00
144	36	4	1	181,67	133,67	27,53	4,00
145	37	1	1	188,33	127,67	40,91	3,67
146	37	2	1	208,33	159,33	43,98	2,67
147	37	3	1	172,50	152,50	35,71	2,00
148	37	4	1	186,67	167,67	24,24	1,33
149	38	1	1	225,00	207,50	36,09	3,00
150	38	2	1	208,33	138,33	41,35	3,33
151	38	3	1	235,00	160,00	27,06	1,50
152	38	4	1	220,00	120,00	39,51	2,00
153	39	1	1	101,67	112,00	25,08	1,67
154	39	2	1	237,50	195,00	53,20	2,00
155	39	3	1	235,00	139,00	42,43	3,00
156	39	4	1	256,67	200,00	26,34	2,00
157	40	1	1	181,67	151,00	33,54	1,33
158	40	2	1	190,00	85,00	29,72	3,33
159	40	3	1	216,67	111,67	38,02	3,00
160	40	4	1	201,67	151,67	44,88	3,00
161	41	1	1	220,00	150,00	47,84	3,67
162	41	2	1	267,50	193,50	24,87	1,00
163	41	3	1	270,00	142,50	38,65	3,00
164	41	4	1	161,33	115,33	30,25	3,00
165	42	1	1	188,33	100,33	27,38	2,67

166	42	2	1	230,00	185,33	43,75	4,00
167	42	3	1	186,67	168,33	36,18	2,00
168	42	4	1	200,00	191,67	39,67	2,00
169	43	1	1	208,33	190,00	41,83	3,33
170	43	2	1	210,00	175,00	32,47	1,67
171	43	3	1	136,67	124,33	41,98	3,33
172	43	4	1	140,00	102,67	21,65	1,67
173	44	1	1	167,50	137,50	35,23	1,00
174	44	2	1	176,67	146,00	24,65	2,67
175	44	3	1	121,33	91,33	25,62	2,00
176	44	4	1	195,00	146,67	36,90	3,33
177	45	1	1	158,33	139,33	50,02	4,00
178	45	2	1	208,33	158,33	37,92	2,67
179	45	3	1	211,67	222,33	33,00	3,33
180	45	4	1	192,50	187,50	28,90	2,00
181	46	1	1	225,00	195,00	38,14	3,00
182	46	2	1	200,00	163,00	48,46	4,00
183	46	3	1	186,67	133,33	36,80	2,33
184	46	4	1	210,00	146,67	32,60	2,00
185	47	1	1	223,33	159,33	31,20	2,00
186	47	2	1	125,00	60,00	20,20	1,33
187	47	3	1	221,67	138,33	30,87	2,00
188	47	4	1	220,00	130,00	30,58	3,67
189	48	1	1	198,33	136,00	39,14	2,67
190	48	2	1	200,00	210,00	25,63	2,00
191	48	3	1	186,67	151,67	27,92	2,00
192	48	4	1	187,50	131,00	31,35	2,50
193	49	1	1	190,00	142,67	34,34	2,00
194	49	2	1	200,00	141,67	46,90	4,00
195	49	3	1	173,33	133,33	27,09	2,67
196	49	4	1	160,00	114,00	44,96	3,50
197	50	1	1	197,50	142,50	42,43	3,00
198	50	2	1	240,00	170,00	41,02	2,67
199	50	3	1	225,00	170,00	38,05	3,33
200	50	4	1	183,33	128,33	25,83	2,00
201	51	1	1	198,33	146,67	30,86	1,33
202	51	2	1	191,67	90,00	32,88	3,00
203	51	3	1	137,33	155,00	26,72	2,00
204	51	4	1	184,00	110,00	21,11	1,00
205	52	1	1	236,67	163,33	33,53	1,67
206	52	2	1	231,67	139,33	39,55	4,00
207	52	3	1	180,67	108,33	42,16	4,33
208	52	4	1	228,33	130,33	38,51	2,67
209	53	1	1	155,33	82,67	33,55	3,33
210	53	2	1	198,33	156,00	33,85	3,33
211	53	3	1	187,50	150,00	21,21	2,50
212	53	4	1	168,33	123,33	18,65	1,67
213	54	1	1	205,00	170,00	48,34	3,67
214	54	2	1	154,33	118,33	18,88	2,33
215	54	3	1	196,67	100,00	39,02	2,67
216	54	4	1	166,67	102,33	31,82	2,33
217	55	1	1	189,33	160,00	44,76	3,67
218	55	2	1	202,50	145,00	30,68	2,50
219	55	3	1	113,33	68,33	26,50	3,00
220	55	4	1	221,67	126,00	39,77	3,00
221	56	1	1	195,00	149,33	56,78	5,33
222	56	2	1	177,50	121,00	20,67	1,00
223	56	3	1	136,67	120,00	17,75	1,00
224	56	4	1	178,33	154,00	33,85	2,00
225	57	1	1	151,67	110,33	20,75	2,00
226	57	2	1	200,00	132,50	23,70	1,50
227	57	3	1	113,33	84,00	17,65	2,67
228	57	4	1	202,50	202,50	34,01	3,50
229	58	1	1	227,50	135,00	33,52	2,50
230	58	2	1	130,00	105,00	16,02	1,00
231	58	3	1	137,33	90,33	15,57	1,67

232	58	4	1	200,00	153,67	41,26	3,00
233	59	1	1	225,00	137,67	26,04	2,00
234	59	2	1	178,33	126,67	28,84	2,33
235	59	3	1	198,67	142,33	34,99	2,33
236	59	4	1	178,33	174,67	37,52	3,33
237	60	1	1	175,00	130,00	37,98	2,50
238	60	2	1	201,67	130,00	29,38	2,33
239	60	3	1	225,00	264,00	41,43	5,00
240	60	4	1	246,67	170,00	142,83	2,67
241	61	1	1	216,67	152,67	40,44	3,33
242	61	2	1	208,33	236,67	53,56	4,33
243	61	3	1	220,00	130,00	39,85	2,33
244	61	4	1	186,67	146,00	32,43	3,67
245	62	1	1	232,50	135,00	29,12	2,50
246	62	2	1	216,67	211,67	32,60	1,67
247	62	3	1	153,33	133,67	30,32	2,00
248	62	4	1	283,33	203,33	59,09	4,33
249	63	1	1	246,67	216,00	36,99	3,67
250	63	2	1	226,67	170,00	38,39	2,33
251	63	3	1	153,33	166,00	26,02	2,67
252	63	4	1	195,00	156,67	31,18	1,67
253	64	1	1	225,00	159,33	40,75	3,33
254	64	2	1	235,00	176,67	48,33	3,67
255	64	3	1	160,00	107,67	39,50	3,67
256	64	4	1	245,00	169,67	38,43	3,67
257	65	1	1	226,67	213,33	56,66	3,67
258	65	2	1	225,00	110,00	31,25	1,50
259	65	3	1	110,00	69,50	11,48	2,00
260	65	4	1	190,00	75,00	15,92	1,00
261	66	1	1	258,33	160,00	35,16	2,67
262	66	2	1	676,67	188,33	56,35	3,67
263	66	3	1	191,67	133,33	45,99	3,00
264	66	4	1	200,00	166,00	38,24	3,00
265	67	1	1	201,67	186,67	45,30	2,67
266	67	2	1	190,00	116,00	22,76	1,33
267	67	3	1	260,00	155,00	39,10	2,50
268	67	4	1	237,50	155,00	29,95	1,50
269	68	1	1	222,50	135,00	57,87	3,00
270	68	2	1	173,33	110,00	35,31	3,33
271	68	3	1	151,67	111,67	37,98	4,00
272	68	4	1	200,00	129,67	38,82	2,33
273	69	1	1	251,67	191,67	47,72	3,00
274	69	2	1	191,67	164,00	53,45	5,67
275	69	3	1	170,00	119,33	30,64	3,00
276	69	4	1	141,00	82,67	14,07	2,00
277	70	1	1	190,00	157,67	43,47	3,00
278	70	2	1	173,33	130,33	19,78	1,00
279	70	3	1	142,33	70,00	27,66	3,00
280	70	4	1	235,00	170,00	32,76	2,00
281	71	1	1	240,00	136,50	29,32	3,00
282	71	2	1	198,33	197,67	38,02	1,33
283	71	3	1	251,67	190,00	30,72	1,33
284	71	4	1	175,00	191,67	34,42	2,67
285	72	1	1	258,33	176,67	35,35	2,33
286	72	2	1	306,67	246,67	48,12	3,33
287	72	3	1	222,50	117,50	34,44	2,00
288	72	4	1	221,67	136,67	38,75	3,00
289	73	1	1	215,00	146,33	21,96	2,00
290	73	2	1	150,00	155,00	21,51	2,00
291	73	3	1	183,33	167,67	30,48	2,33
292	73	4	1	172,33	114,67	17,26	2,00
293	74	1	1	251,67	186,67	36,12	2,33
294	74	2	1	200,00	141,67	42,27	2,67
295	74	3	1	193,33	170,00	37,52	4,00
296	74	4	1	191,67	145,00	29,73	2,67
297	75	1	1	285,00	223,00	34,48	3,50

298	75	2	1	183,33	103,33	26,20	2,00
299	75	3	1	196,33	154,33	30,49	2,67
300	75	4	1	175,00	145,00	35,15	4,50
301	76	1	1	230,00	160,00	34,98	2,50
302	76	2	1	191,67	135,00	37,75	2,67
303	76	3	1	156,67	121,67	22,25	1,67
304	76	4	1	225,00	88,00	24,70	2,00
305	77	1	1	235,00	156,00	26,74	2,33
306	77	2	1	178,33	163,33	39,25	3,00
307	77	3	1	160,00	169,00	29,65	4,00
308	77	4	1	195,00	166,67	39,59	2,33
309	78	1	1	202,50	162,50	39,88	2,00
310	78	2	1	225,00	131,67	32,01	2,00
311	78	3	1	162,50	81,50	22,13	2,00
312	78	4	1	226,67	140,00	28,81	1,33
313	79	1	1	227,50	210,00	185,09	3,50
314	79	2	1	187,50	103,00	26,44	2,00
315	79	3	1	225,00	145,00	44,93	3,50
316	79	4	1	186,67	92,67	29,46	2,33
317	80	1	1	203,33	210,00	35,77	2,67
318	80	2	1	227,50	210,00	29,80	2,00
319	80	3	1	206,67	138,33	31,77	1,67
320	80	4	1	222,50	162,50	47,70	3,00
321	81	1	1	160,00	145,00	37,65	2,67
322	81	2	1	216,67	166,67	30,53	3,67
323	81	3	1	221,67	168,67	32,93	2,67
324	81	4	1	228,33	188,33	48,76	4,67
325	82	1	1	216,67	163,33	37,96	3,00
326	82	2	1	152,67	105,67	19,20	2,33
327	82	3	1	171,67	151,67	43,98	4,00
328	82	4	1	206,67	163,33	36,30	3,33
329	83	1	1	225,00	80,00	19,42	1,00
330	83	2	1	115,67	73,33	12,09	1,33
331	83	3	1	191,67	158,67	23,75	2,00
332	83	4	1	201,67	136,67	35,11	3,00
333	84	1	1	218,33	179,33	32,09	1,33
334	84	2	1	180,73	175,00	37,80	3,67
335	84	3	1	233,33	131,67	46,02	3,00
336	84	4	1	166,67	156,67	46,23	3,67
337	85	1	1	225,00	144,33	27,79	2,00
338	85	2	1	230,00	165,00	36,91	2,00
339	85	3	1	200,00	130,00	28,44	2,33
340	85	4	1	170,00	140,00	18,83	1,00
341	86	1	1	210,00	140,00	40,10	3,67
342	86	2	1	173,33	98,33	17,03	2,33
343	86	3	1	125,00	70,00	22,32	3,00
344	86	4	1	191,67	136,67	37,07	2,33
345	87	1	1	288,33	216,67	47,74	3,33
346	87	2	1	225,00	175,00	51,47	3,33
347	87	3	1	208,33	150,00	45,07	3,33
348	87	4	1	260,00	159,00	41,92	2,00
349	88	1	1	236,67	140,67	42,36	3,00
350	88	2	1	203,33	145,33	36,60	3,00
351	88	3	1	170,00	151,00	46,40	3,33
352	88	4	1	155,00	153,67	56,77	5,00
353	89	1	1	221,67	116,00	36,52	2,33
354	89	2	1	175,00	184,00	59,66	5,00
355	89	3	1	213,33	138,00	37,27	2,33
356	89	4	1	226,67	138,33	32,85	2,67
357	90	1	1	231,67	139,33	41,82	2,33
358	90	2	1	198,33	150,00	33,96	2,67
359	90	3	1	196,67	118,33	22,16	1,33
360	90	4	1	203,33	115,67	35,58	3,00
361	91	1	1	230,00	150,00	23,47	0,50
362	91	2	1	162,50	108,00	33,89	3,50
363	91	3	1	182,50	120,00	26,40	1,00

364	91	4	1	225,00	172,67	25,49	3,00
365	92	1	1	163,33	100,00	34,03	2,33
366	92	2	1	154,33	86,67	19,78	2,00
367	92	3	1	125,00	70,00	15,06	1,33
368	92	4	1	180,00	106,33	32,02	2,00
369	93	1	1	185,00	105,00	22,83	2,00
370	93	2	1	195,00	163,00	28,84	2,67
371	93	3	1	208,33	156,67	30,99	2,33
372	93	4	1	231,67	201,67	35,74	3,00
373	94	1	1	225,00	110,00	27,01	2,00
374	94	2	1	225,00	180,00	36,18	3,50
375	94	3	1	300,00	170,00	49,04	4,00
376	94	4	1	185,00	99,67	25,22	1,33
377	95	1	1	218,33	192,67	32,68	2,33
378	95	2	1	236,67	118,33	50,01	2,33
379	95	3	1	171,67	133,33	27,68	1,33
380	95	4	1	202,00	120,00	36,41	2,67
381	96	1	1	175,00	140,00	33,81	1,50
382	96	2	1	168,33	170,00	34,87	3,00
383	96	3	1	154,00	96,67	19,48	1,67
384	96	4	1	159,33	155,00	24,32	4,00
385	97	1	1	197,67	151,67	26,82	2,00
386	97	2	1	198,33	116,00	39,02	2,67
387	97	3	1	212,50	109,00	34,43	2,50
388	97	4	1	140,00	112,50	25,23	2,50
389	98	1	1	240,00	149,33	33,70	3,33
390	98	2	1	135,00	138,00	34,84	3,33
391	98	3	1	172,50	168,00	30,92	3,00
392	98	4	1	208,33	163,33	43,82	4,33
393	99	1	1	275,00	246,67	42,98	3,33
394	99	2	1	190,00	136,50	22,97	3,00
395	99	3	1	188,00	108,00	42,40	3,00
396	99	4	1	238,33	200,00	41,96	3,67
397	100	1	1	215,00	125,67	34,12	2,67
398	100	2	1	233,33	164,33	24,88	1,67
399	100	3	1	221,67	170,00	40,19	3,33
400	100	4	1	165,00	120,00	22,77	1,50
401	101	1	1	225,00	170,50	34,28	4,00
402	101	2	1	200,00	105,00	20,01	1,50
403	101	3	1	212,50	170,00	30,89	2,00
404	101	4	1	200,00	128,00	36,86	2,00
405	102	1	1	270,00	160,00	32,86	2,33
406	102	2	1	273,67	183,33	33,95	1,67
407	102	3	1	177,33	119,00	30,36	2,33
408	102	4	1	210,00	145,33	38,18	2,33
409	103	1	1	260,00	213,67	36,49	2,67
410	103	2	1	156,67	149,33	32,87	3,00
411	103	3	1	171,67	153,33	21,09	2,67
412	103	4	1	202,50	150,00	44,77	4,00
413	104	1	1	195,00	107,67	26,48	1,33
414	104	2	1	210,00	131,67	30,12	2,33
415	104	3	1	166,00	140,00	19,03	2,67
416	104	4	1	206,67	179,33	35,63	2,00
417	105	1	1	172,50	153,50	26,60	1,50
418	105	2	1	196,67	172,67	39,81	3,00
419	105	3	1	188,33	106,67	30,61	2,67
420	105	4	1	192,00	100,67	19,18	1,00
421	106	1	1	195,00	160,00	31,20	2,33
422	106	2	1	137,50	89,00	21,23	3,50
423	106	3	1	153,33	140,00	26,75	2,33
424	106	4	1	156,67	143,33	54,27	4,67
425	107	1	1	180,00	147,50	21,36	2,00
426	107	2	1	185,00	108,33	37,82	2,67
427	107	3	1	225,00	140,00	39,83	2,00
428	107	4	1	183,33	134,67	25,60	1,67
429	108	1	1	220,00	130,00	30,19	3,00

430	108	2	1	187,50	160,00	34,01	3,00
431	108	3	1	191,67	93,00	27,84	2,00
432	108	4	1	183,33	129,33	26,77	2,00

Resultados de Corrida com Selegen del comparativo de 108 progenies

SELEGEN-REML/BLUP 2002
Sistema Estatístico e Seleção Genética Computadorizada
Modelos Lineares Mistos via REML/BLUP e REML/GLS

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Informações : Marcos Deon Vilela de Resende
deon@cnpf.embrapa.br

Arquivo : D:\RICARDO MANUEL\SELEGEN\Corridas-Selegen\Progenies108-Nov09-10.txt
Modelo : 95
Número de Variáveis : 4
Variável Analisada : 1 (ALTURA DE PLANTA)
Zeros significativos : Nao
Deviance = 3797.54

1. Componentes de Variância (REML Individual)

Va	=	505.817768
Ve	=	2015.500037
Vf	=	2521.317805
h2a	=	0.200616 +- 0.1219
h2mp	=	0.174379
Acprog	=	0.417587
h2ad	=	0.158407
CVgi%	=	11.284112
CVgp%	=	5.642056
CVe%	=	24.553348
CVr	=	0.229788
Média geral	=	199.310255

	FV	GL	SQ	QM	F
Ef. Fixo		3	18317.2990	6105.7663	2.5495
Progenie		107	*****	2900.6811	1.2112
Residuo		321	*****	2394.8634	-

Medias dos Efeitos Fixos

Ef. Fixo	Valor
1	209.9367
2	199.3244
3	194.1805
4	193.7994

2. Componentes de Média (BLUP Individual)

Seleção de Indivíduos

Ordem	Bloco	Familia	f	a	u+a	Ganho	Nova Média	Ne	d	g
1	3	31	828.3300	121.2097	320.5199	121.2097	320.5199	1.0000	64.3647	185.5744
2	2	66	676.6700	95.0383	294.3486	108.1240	307.4342	2.0000	47.9727	143.0110
3	1	66	258.3300	27.0892	226.3995	81.1124	280.4227	2.4828	2.6733	29.7625
4	2	72	306.6700	24.7794	224.0897	67.0292	266.3394	3.4909	10.3606	35.1400
5	1	31	235.0000	24.7261	224.0363	58.5685	257.8788	4.1096	0.0423	24.7684
6	3	94	300.0000	21.8166	221.1268	52.4432	251.7535	5.0824	10.5409	32.3574
7	4	66	200.0000	20.4056	219.7159	47.8664	247.1767	5.3093	-1.7825	18.6231
8	1	87	288.3300	19.1839	218.4942	44.2811	243.5914	6.2745	7.4297	26.6136
9	3	66	191.6700	19.0257	218.3360	41.4750	240.7852	6.2669	-2.7024	16.3233
10	2	3	285.0000	18.2591	217.5694	39.1534	238.4636	7.2115	8.4595	26.7187