

**INIAP**

**ESTACIÓN EXPERIMENTAL TROPICAL PICHILINGUE  
(EETP)**

**LA RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT  
(CIRAD)**

**INFORME TÉCNICO**

**Análisis de datos de pruebas de clones y híbridos de cacao establecidas en  
Ecuador con el apoyo del proyecto CFC/ICCO/Bioversity**



Planta híbrida de cacao proveniente del cruce CCN-51 x EET-450

**Geover Rolando Peña Monserrate**

**Quevedo-Los Ríos-Ecuador**

**2011**

## **Análisis de datos de pruebas establecidas en Ecuador con el apoyo del proyecto CFC/ICCO/Bioversity**

Geover Peña Monserrate

**Palabras clave:** cacao, clones, híbridos, evaluación, selección, moniliasis, potencial productivo, eficiencia productiva.

### **Antecedentes.**

Los ensayos de mejoramiento genético en cacao se establecen en campo y se estudian para determinar materiales con potencial económico, y ello solo es posible si se conocen sus características agronómicas y sanitarias. En consecuencia, la información que permite conocer este germoplasma y determinar su utilidad proviene de procesos que incluyen la obtención y análisis de un conjunto de datos en diversas etapas del establecimiento de los ensayos.

Dentro del Proyecto Internacional de Cooperación Técnica entre el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y Bioversity (anteriormente IPGRI), se desarrolló la evaluación y utilización del germoplasma de cacao tipo Nacional provenientes de varios trabajos de recolección y caracterización, y de germoplasma de otros países; instalando ensayos de mejoramiento genéticos como Clones Internacionales (1999); Clones de Tipo Nacional y sus parentales (2000); Estudio de progenies híbridas de cacao provenientes de clones parentales seleccionados por su resistencia a escoba de bruja, moniliasis y capacidad productiva (2000); Estudio de progenies híbridas de cacao provenientes de cruces de clones promisorios de Tipo Nacional y con resistencia a escoba de bruja (2000); Estudio de progenies híbridas y de autofecundaciones de cacao provenientes de clones de Tipo Nacional (2000), Estudio de progenies híbridas de cacao provenientes de clones seleccionados genéticamente resistentes a enfermedades y con características de Tipo Nacional y buen potencial de rendimiento (2001); Estudio de progenies autofecundas de cacao provenientes de clones parentales usados en ensayos de híbridos (2000); Estudio de progenies híbridas provenientes de cruces entre clones de Tipo Nacional homocigotos y clones de tipo Amazónico (2004).

La finalidad este proyecto fue ofertar al sector cacaotero cultivares clonales y/o híbridos mejorados de cacao con buen desempeño agronómico, productivo y sanitario, para desarrollarse comercialmente en los sistemas de producción agrícola. Como resultado se ha buscado *i)* Identificar, evaluar y seleccionar clones con atributos agronómicos y económicos deseables que justifiquen un interés comercial para promover su multiplicación y distribución, *ii)* Identificar, evaluar y seleccionar cabezas de clon y/o progenies híbridas con atributos agronómicos y económicos deseables para promover el desarrollo comercial.

Además dentro del convenio INIAP-PROMSA (Programa de Modernización de los servicios agropecuarios) en 1998 se realizaron trabajos sobre mejoramiento genético de cacao cuya finalidad fue la de generar conocimiento e información sobre el comportamiento de un grupo de híbridos de cacao en las condiciones de la zona de Quevedo-Los Ríos. Como resultado fue obtener híbridos de cacao con desempeño superior en base a productividad, tolerancia a enfermedades y con sabor arriba.

## Introducción

Alrededor de 40 a 50 millones de personas dependen del cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.). Se estima que el 90%-95% del cacao lo producen pequeños cacaocultores. Para Mesoamérica aproximadamente 80.000 pequeños agricultores con cerca de 100.000 hectáreas están involucrados en la producción del cultivo (ICCO 2008)

La mayor producción se concentra fuera de América Tropical su centro de origen, básicamente en África Occidental y el sudeste asiático. Según ICCO (2008), la producción de cacao para el periodo 2006/2007 alcanzó 3,4 millones de toneladas siendo África el principal productor con 2,4 millones de toneladas, seguido por Asia y Oceanía con 0,6 millones de toneladas y América con 0,4 millones de toneladas.

En América los principales países productores como Brasil, República Dominicana y Ecuador tienen rendimientos de 305 Kg/ha<sup>1</sup>, 436 kg/ha y 270 Kg/ha por año respectivamente. Esta situación implica que muchos cacaocultores no obtienen ingresos aceptables. Se estima, que en la última década, los ingresos per cápita de la mayoría de las familias cacaocultoras han estado por debajo del umbral de pobreza oficial de las Naciones Unidas, fijado en 2 dólares per cápita diarios, debido a que en muchos cacaotales el rendimiento anual no llega ni siquiera a los 200 Kg/ha/año. Para el 2008 el consumo fue de 3,6 millones de toneladas con un aumento del 2,5% con respecto a la temporada anterior (ICCO 2008).

Esta demanda insatisfecha ha abierto nuevas oportunidades para la producción de cacao en América Tropical, gracias a mejores precios internacionales, lo que ha suscitado mayor apoyo externo e interno al cultivo. Igualmente hay una creciente demanda por cacaos diferenciados de alta calidad, con sello orgánico, mercado justo o denominación de origen

Para aprovechar estas oportunidades y mejorar el suministro de cacao a corto y mediano plazo es necesario renovar y aumentar la superficie plantada, con clones o híbridos que resuelvan los problemas del cultivo como son: incidencia de enfermedades, baja producción, incompatibilidad y materiales no adaptados y que respondan a las nuevas demandas de mercados dentro de un enfoque sostenible. (Eskes 2000).

Es conocido que existen muchos métodos para combatir las enfermedades, pero ninguno de ellos es tan eficiente y económico como el uso de variedades resistentes y de alta producción. Sin embargo, la naturaleza perenne del cacao ha hecho que se avance lentamente en la obtención de nuevos materiales y que además los cultivares que han sido desarrollados provengan de una estrecha base genética, lo que los hace altamente vulnerables a nuevas razas de plagas y enfermedades o perturbaciones ambientales.

Lockwood (2003) afirma que los clones son el medio más eficiente para explotar la variación genética y que en cacao son un paso clave para la domesticación del cultivo al cambiar el hábito de crecimiento ortotrópico a plagiotrópico, el cual facilita labores de cosecha y manejo de plagas y enfermedades. A nivel de Centro América el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA inició en 1963 en Turrialba un estudio básico sobre los caracteres útiles de la planta para diferenciar clones (Enríquez y Soria 1967).

## **Objetivos:**

1. Analizar estadísticamente los ensayos de clones e híbridos de cacao establecidos en la Estación Experimental Tropical Pichilingue
2. Identificar los clones e híbridos más promisorios en términos de producción y resistencia a escoba de bruja.
3. Identificar, evaluar y seleccionar clones parentales con atributos agronómicos y económicos deseables para promover el desarrollo en futuros programa de mejoramiento genético.

## **Hipótesis**

1. Existen diferencias estadísticas entre clones para las variables de rendimiento y resistencia a escoba de bruja.
2. Existen diferencias estadísticas entre híbridos para las variables de rendimiento y resistencia a escoba de bruja.
3. Los parámetros analizados permiten la selección de un grupo élite de clones e híbridos que constituirán los candidatos para las siguientes etapas del Programa de Mejoramiento del Programa Nacional de cacao y café.

## **Metodología.**

Los ensayos de cacao en investigación bajo los análisis estadísticos realizados, se iniciaron en Abril de 1998 y culminaron en Diciembre de 2009 en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, ubicado en el Km 5 vía Quevedo – El Empalme perteneciente al Cantón Quevedo, Provincia de Los Ríos, a una altitud de 74 msnm, siendo sus coordenadas geográficas 79° 21' de Longitud Occidental y 1° 0' de Latitud Sur. Las características edafoclimáticas de la Estación Pichilingue son las siguientes:

|                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| Clima                     | : Tropical húmedo   |
| Temperatura promedio      | : 24.3°C            |
| Precipitación media anual | : 2100 msnm         |
| Heliofanía                | : 896 horas anuales |
| Humedad relativa          | : 85%               |
| Topografía                | : Plana             |
| Drenaje                   | : Bueno             |
| Textura                   | : Franco-arcilloso  |
| pH                        | : 6.7               |

## **Generalidades**

Los clones e híbridos incluidos para los análisis estadísticos pertenecen a los ensayos de campo del Programa Nacional de cacao y café del INIAP. Los ensayos considerados son: Clones Internacionales de cacao (código 1.1.1); Ensayo de Clones locales de cacao I (1.1.2); Ensayo de Clones Locales de cacao II (1.1.3); Pruebas de observación de plantas de cacao tipo Nacional y sus clones parentales (1.1.4 A); Evaluación de poblaciones de cacao tipo Nacional a normal distancia y alta densidad (1.1.4 B) y Estudio del efecto de los patrones sobre el vigor inducido en el huésped (1.1.5). Mientras que los ensayos de híbridos fueron los siguientes: Estudio de progenies de híbridos de cacao provenientes de clones parentales seleccionados por su resistencia

a escoba de bruja, moniliasis y capacidad productiva (1.2.1); Estudio de progenies de híbridos de cacao provenientes de cruces de clones promisorios de tipo Nacional y con resistencia a escoba de bruja (1.2.2); Estudio de progenies de híbridos y de autofecundaciones de cacao provenientes de clones parentales de tipo Nacional, incluido el clon CCN-51 (1.2.3); Estudio de progenies de híbridos de cacao provenientes de clones seleccionados genéticamente resistentes a enfermedades y con características de tipo Nacional y buen potencial de rendimiento (1.2.4); Estudio de progenies autofecundadas de cacao provenientes de clones parentales usados en los ensayos de híbridos (1.2.5); Estudio de plantas de cacao inoculadas asintomáticas a escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) y plantas no inoculadas dentro de la misma progenie proveniente de los ensayos de híbridos 1.2.1, 1.2.2 y 1.2.3 (1.2.6); Estudio de progenies de híbridos de cacao provenientes de cruces entre los clones Nacionales homocigotos y clones de tipo Amazónicos (1.2.7) y finalmente Ensayo regional de híbridos de cacao de las Américas (1.2.8). Estos ensayos se encuentran establecidos en los lotes experimentales de la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP.

### **Material experimental**

Como material genético de siembra se utilizaron clones y híbridos de cacao, en los cuales están incluidos 16 materiales recolectados en fincas de productores y 22 clones internacionales introducidos de los centros de investigación Universidad de Reading (Inglaterra) y el CIRAD (Montpellier – Francia). La presente investigación consta de 15 pruebas de rendimiento en el campo que se agrupan en dos componentes: componente 1. Ensayos de clones (5 pruebas) y 2. Ensayos de híbridos (8 pruebas), en las cuales se utilizan materiales seleccionados por sus buenas características agronómicas, productivas y sanitarias, provenientes del Programa de Cacao y Café.

### **Diseño experimental de los ensayos de clones e híbridos de cacao**

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con el número de tratamientos que estipula cada ensayo, considerando seis repeticiones para el caso de los clones y cinco repeticiones para los híbridos. Cada parcela experimental consta de ocho plantas en clones y de diez plantas en híbridos. La distancia de siembra utilizada en ambos grupos de plantas es de 3 m x 3 m, lo cual permite una población de 1111 plantas por hectárea.

### **Análisis estadísticos**

Para realizar los análisis estadísticos primeramente se tomaron las bases de datos de cada ensayo para revisarlas, encontrando en muchas de ellas plantas fuera de tipo, plantas fallas o resiembras no productivas por lo que se procedió a eliminar las filas que contenían esta incoherencia, una vez que se realizó este trabajo se comenzó a seleccionar las bases de datos por edades de las plantas, es decir primero para el análisis de precocidad se tomaron los dos y en otros caso los tres primeros años de evaluación, segundo las bases de datos de plantas que estaban en edad adulta, esto implica los dos últimos años de evaluación, y tercero para el análisis de datos acumulados se consideró todos los años evaluados.

Luego de obtener las tres diferentes bases de datos para cada ensayo se procedió a realizar la sumatoria de los años de cada uno de ellas, esta sumatoria se la hizo por árbol de cada tratamiento, obteniendo así un total de los años considerados. Una vez obtenida la matriz de

trabajo con las variables registradas por el Programa Nacional de Cacao y Café se procedió a obtener las variables calculadas, siendo estas: porcentaje de mazorcas sanas, total de peso seco en g, potencial de producción, eficiencia productiva, número total de escoba de bruja, eficiencia de escoba de bruja y peso de 1 escoba de bruja. Los valores obtenidos son el resultado de una media por árbol para cada repetición y para cada tratamiento analizado. Una vez obtenidas las bases de datos con las variables calculadas se procedió a realizar un ADEVA para cada una de las variables calculadas para determinar niveles de significancias estadísticas. Para la comparación de medias de las variables de los tratamientos analizados, se utilizó la prueba estadística de Student-Newman-Keuls (SNK) al 0,05% de probabilidad.

## Selección de los mejores clones e híbridos

Una vez obtenido los niveles de significancia y la comparación de media se procedió a construir una tabla binaria, en el que los tratamientos se ubicaron en la columna izquierda y los valores en las columnas subsiguientes, esta tabla nos permitió rankiar los mejores tratamientos en base al número de diferencias significativas detectadas por la prueba SNK, expresadas como una fracción del número total de posibles comparaciones entre tratamientos para cada variables, otorgándole valores a cada una de las posibles comparaciones, esta nos permitió seleccionar aquellos tratamientos que tienen mayor valor discriminante y por ende, los más eficientes para la identificación de tratamientos analizados. **(Contribución del autor del informe)**. Finalmente se realizó un análisis de agrupamiento de Ward para expresar y confirmar gráficamente los resultados obtenidos.

## Variables registradas por el PNCC

Para proceder al registro de datos el Programa Nacional de cacao y café utilizó una lista de variables agronómicas. (Cuadro 2), recomendados por Bioversity (IPGRI1981), Enríquez (1991), y por el Cocoa Research Unit CRU (2002). Estas variables fueron: número de mazorcas sanas; número de mazorcas enfermas; peso fresco en Kg; número de cherelles wilt; número de escoba de bruja; vigor de la planta; altura de planta en cm; diámetro de la planta; forma de copa; fructificación; floración.

## Variables Calculadas

Partiendo de las variables registradas por el PNCC se procedió a obtener 7 variables calculada y que a la vez serían las que formarían parte del análisis estadístico. Todos los datos son calculados por árbol, las variables calculadas se describen a continuación:

### Porcentaje de mazorcas sanas (PMS)

Esta variable fue calculada a partir de la variable número de mazorcas sanas y consiste en determinar el porcentaje de mazorcas sanas en relación al número de mazorcas enfermas, y es calculada por la siguiente formula:

$$PMS = \frac{N^{\circ} MS}{TM} * 100$$

**Dónde:**

**PMS** = Porcentaje de

mazorcas sanas

**N° MS** = Número de mazorcas sanas

**TM** = Total de mazorcas (mazorcas sanas + mazorcas enfermas)

### **Peso seco en Kg (PS)**

A partir de la variable peso fresco en Kg se determinó el peso seco en Kg a través de la siguiente formula:

$$PS = PF * 0,40$$

**Dónde:**

**PS** = Peso seco

**PF** = Peso fresco

**0,40** = Valor constante

### **Potencial de producción (PP)**

El potencial productivo se define como la capacidad de producción que tiene un árbol en condiciones favorables, este potencial de producción se obtuvo aplicando la siguiente formula:

$$PP = \frac{TPS}{TMS} * TM$$

**Dónde:**

**PP** = Potencial de producción

**TPS** = Total de peso seco (producción total durante el periodo de evaluación)

**TMS** = Total de mazorcas sanas (producción total durante el periodo de evaluación)

**TM** = Total de mazorcas (mazorcas sanas + mazorcas enfermas)

### **Eficiencia productiva**

La eficiencia productiva es el cociente del peso seco acumulado por árbol durante el período de evaluación entre sección transversal del tallo al final del período de registro de datos. Este parámetro de rendimiento se calculó en base a la siguiente formula:

$$EP = \frac{TPS}{\pi r^2}$$

**Dónde:**

**EP** = Eficiencia productiva

**TPS** = Total peso seco

**$\pi r^2$**  = Área o sección transversal del tallo

### **Número total de escoba de bruja**

Esta variable se obtuvo a partir los datos registrados por el PNCC durante los años de evaluación.

### **Peso de una escoba de bruja**

El peso de una escoba de bruja es el cociente del peso total sobre el número total de escoba de bruja evaluado por el PNCC durante los años de evaluación, y está dado por la siguiente formula:

$$PIEB = \frac{PTEB}{TEB}$$

**Dónde:**

**P1EB** = Peso DE 1 escoba de bruja

**PTEB** = Peso total de escoba de bruja (durante el periodo de evaluación)

**TEB** = Total de escoba de bruja (durante el periodo de evaluación)

### **Eficiencia de escoba de bruja**

La eficiencia productiva es el cociente del peso seco acumulado por árbol durante el período de evaluación entre sección transversal del tallo al final del período de registro de datos. Este parámetro de rendimiento se calculó en base a la siguiente fórmula:

$$EEB = \frac{TEB}{\pi r^2}$$

**Dónde:**

**EEB** = Eficiencia de producción de escoba de bruja por árbol

**TEB** = Total de escoba de bruja (durante el periodo de evaluación)

$\pi r^2$  = Área o sección trasversal del tallo

### **Manejo de los ensayos**

Para tener una mejor apreciación del potencial genético de los clones e híbridos de cacao en estudio, el Programa Nacional de Cacao y Café de la EETP periódicamente efectuaron labores culturales como: Control de malezas, combinando el control químico que se realizó trimestralmente mediante la aplicación del herbicida Glifosato y Aminapac en dosis de 1.5 y 1.0 litro por hectárea, respectivamente, y el control manual cuatro veces al año para evitar que las malezas se desarrollen en exceso y dificulte la realización de las labores de campo; regulación de la sombra temporal (plátano) en los ensayos de cacao para lo cual se efectuó el deshije, deshoje y deschante de plantas de plátano; aplicación de fertilizantes dos veces al año, a la entrada y salida de la época lluviosa, en cada una de ellas se utilizó fertilizante completo 10-30-10 y urea 46% N en dosis por árbol de 300 y 100 g, en su orden; poda fitosanitaria anual en el mes de Marzo y protección de los cortes mediante la aplicación de una pasta a base de Cobre, que consistió en una mezcla de una parte de Cuprofix + agua o una pasta de Cobre nordox + cinco partes de Cal agrícola + agua. Periódicamente se realizó la eliminación de chupones en los árboles de cacao de acuerdo a sus necesidades. (IPGRI, 2004).

### **Resultados y Discusión.**

#### **Componente 1. Ensayos de clones de cacao**

##### **1.1 Ensayo de clones internacionales de cacao (1.1.1)**

Esta prueba tiene como finalidad comparar el comportamiento de 24 clones, de los cuales 22 materiales son clones internacionales introducidos desde centros de cuarentena en la Universidad de Reading (Inglaterra) y el CIRAD (Montpellier-Francia), los dos restantes son clones testigos EET-103 y CCN-51 de Ecuador.

### 1.1.1 Análisis de precocidad

Para el análisis de este ensayo en estado precoz de la planta se consideró los años de registro 2002 y 2003. El ADEVA para el número de árboles por tratamiento se detalla en el Cuadro 1, teniendo al lado izquierdo del cuadro que los clones presentaron diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y 0,01% de probabilidades. Se observa que los clones MXC-67 tiene una media de árboles evaluados de 4,16, mientras que el clon EQX-3360-3 presentó un promedio de 5,59; lo cual indica que estos tratamientos afectaron el análisis real de las variables, por tanto se procedió a realizar otro ADEVA sin los árboles de estos tratamiento. En el mismo cuadro 1 al lado derecho se observa el ADEVA sin los tratamientos antes mencionados, existiendo diferencias estadísticas significativas al 0,05% pero diferencias no significativas al 0,01% de probabilidades entre tratamientos.

**Cuadro 1.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo de Clones Internacionales, periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| CLON                   | MEDIA              |     | CLON                   | MEDIA         |
|------------------------|--------------------|-----|------------------------|---------------|
| AMAZ-15-15             | 7,67               | a   | AMAZ-15-15             | 7,667 a       |
| BE-10                  | 6,33               | a   | BE-10                  | 6,333 a       |
| CATIE-1000             | 7,00               | a   | CATIE-1000             | 7,000 a       |
| CCN-51                 | 7,83               | a   | CCN-51                 | 7,833 a       |
| EET-103                | 8,00               | a   | EET-103                | 8,000 a       |
| EET-59                 | 7,83               | a   | EET-59                 | 7,833 a       |
| EQX-3360-3             | 5,59               | a b | ESPEC-54-1             | 8,000 a       |
| ESPEC-54-1             | 8,00               | a   | GU-175                 | 8,000 a       |
| GU-175                 | 8,00               | a   | GU-255                 | 7,333 a       |
| GU-255                 | 7,33               | a   | ICS - 43               | 7,167 a       |
| ICS - 43               | 7,17               | a   | IMC-47                 | 6,833 a       |
| IMC-47                 | 6,83               | a   | LAF-1                  | 7,000 a       |
| LAF-1                  | 7,00               | a   | LCT-EEN-37             | 7,167 a       |
| LCT-EEN-37             | 7,17               | a   | LCT-EEN-46             | 8,000 a       |
| LCT-EEN-46             | 8,00               | a   | MAN-15-2               | 8,000 a       |
| MAN-15-2               | 8,00               | a   | PA-107                 | 7,833 a       |
| MXC-67                 | 4,16               | b   | PA-120                 | 8,000 a       |
| PA-107                 | 7,83               | a   | PLAYA ALTA-2           | 7,667 a       |
| PA-120                 | 8,00               | a   | SCA-6                  | 7,667 a       |
| PLAYA ALTA-2           | 7,67               | a   | UF-676                 | 6,333 a       |
| SCA-6                  | 7,67               | a   | VENCE-22               | 6,500 a       |
| UF-676                 | 6,33               | a   | VENCE-4                | 8,000 a       |
| VENCE-22               | 6,50               | a   |                        |               |
| VENCE-4                | 8,00               | a   |                        |               |
| <b>MEDIA</b>           | <b>7,25</b>        |     | <b>MEDIA</b>           | <b>7,46</b>   |
| <b>VALOR P</b>         | <b>&lt; 0,0001</b> |     | <b>VALOR P</b>         | <b>0,0190</b> |
| <b>F calculada</b>     | <b>3,66**</b>      |     | <b>F calculada</b>     | <b>1,88*</b>  |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>1,98</b>        |     | <b>F tabular 0,01%</b> | <b>2,03</b>   |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,63</b>        |     | <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,66</b>   |
| <b>CV%</b>             | <b>15,05</b>       |     | <b>CV%</b>             | <b>13,86</b>  |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

\*= Significativo al 0,05 %

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

Una vez realizado un nuevo ADEVA para el promedio de número de árboles por tratamiento se procedió a obtener el ADEVA de las variables calculadas. En el cuadro 2 se observa que la única variable que presentó diferencias no significativas fue el porcentaje de mazorcas sanas, mientras que para el resto de variables el ADEVA determinó diferencias altamente significativas.

En el cuadro se observa amplias diferencias importantes entre los clones evaluados, tenemos así que el CCN-51 presentó el mayor peso seco en gramos (TPS g) con 656,79, seguido del clon experimental PA-107 con 442,11 g. El tercer clon con mayor producción de cacao seco fue el clon testigo EET-103, este alcanzó una producción de 324,31 g.

En lo relacionado al potencial de producción (PP) entre clones existe diferencias altamente significativas, así tenemos que el clon CCN-51 registró un potencial de 822,68, seguido de tres clones, el clon experimental PA-107 con 537,95; el clon testigo EET-103 con 410,15 y el clon experimental AMAZ-15-15 con un potencial de 404,92. Finalmente dentro de las variables de rendimiento la eficiencia productiva (EP) presentó en el ADEVA diferencias altamente significativas entre clones, al igual que en las variables anteriores el clon testigo CCN-51 se destacó entre los clones evaluados obteniendo así la mayor eficiencia productiva con 242,95 g, seguido de los clones PA-107 y AMAZ-15-15 con 191,65 g y 170,01 g respectivamente.

El ADEVA para la variable número de escoba vegetativa (NTEB) por árbol determinó al clon experimental LCTENN-37 con 16,16 escobas como el clon con menor número de escoba vegetativa; así mismo el clon GU-255 registró 21,44 escobas vegetativas, el clon testigo CCN-51 obtuvo un promedio de 23,85 escoba vegetativa por árbol. Por otro lado este último clon tiene la producción de escoba vegetativa por sección del árbol (EEB) de 9,12 escoba siendo el promedio más bajo, al igual que el clon LCTENN-37 el cual registró un promedio de 11,68 de eficiencia de escoba de bruja. Finalmente el ADEVA para la variable peso de una escoba de bruja (PIEB) determinó dos clones experimentales con los pesos más bajos estos son: SCA-12 (4,06) y UF-676 (4,63), mientras que los clones con mayor peso de una escoba por árbol lo registraron LAF-1 con 11,80 seguido del clon UF-676 con 10,80.

Para una mayor y mejor interpretación de los datos, combinando todas las variables calculadas en el cuadro 2 al extremo derecho se observa la clasificación por puntaje y el ranking de los clones evaluados, por consiguiente el clon testigo CCN-51 resultó ocupar el primer lugar con 27,5 puntos, mientras que en segundo lugar lo obtuvo el clon experimental PA-107 con 22,5 puntos, seguido del clon AMAZ-15-15 con 19 puntos, esto indica que estos clones son de interés comercial ya que presentaron los mayores rendimientos y menores incidencia de escoba de bruja, mientras que los clones CATIE-1000; ICS-43, LAF-1; UF-676 registraron los puntajes más bajos, lo cual indica que estos clones son menos productivos y con mayor incidencia de la enfermedad.

Finalmente utilizando los puntajes del ranking se realizó un análisis de agrupamiento jerárquico de Ward, se representa gráficamente por medio de un dendrograma (Figura 1) que muestra la relación en grado de similitud o parentesco genético entre clones o grupos de los mismos. En la figura se observa como el análisis separó a los clones en 4 grupos diferentes, teniendo así en un grupo al CCN-51 como un único clon con mayor producción y menor incidencia de escoba de bruja, seguido de los clones PA-107; AMAZ-15-15 y el IMC-47 los cuales forman otro grupo de clones a considerar.

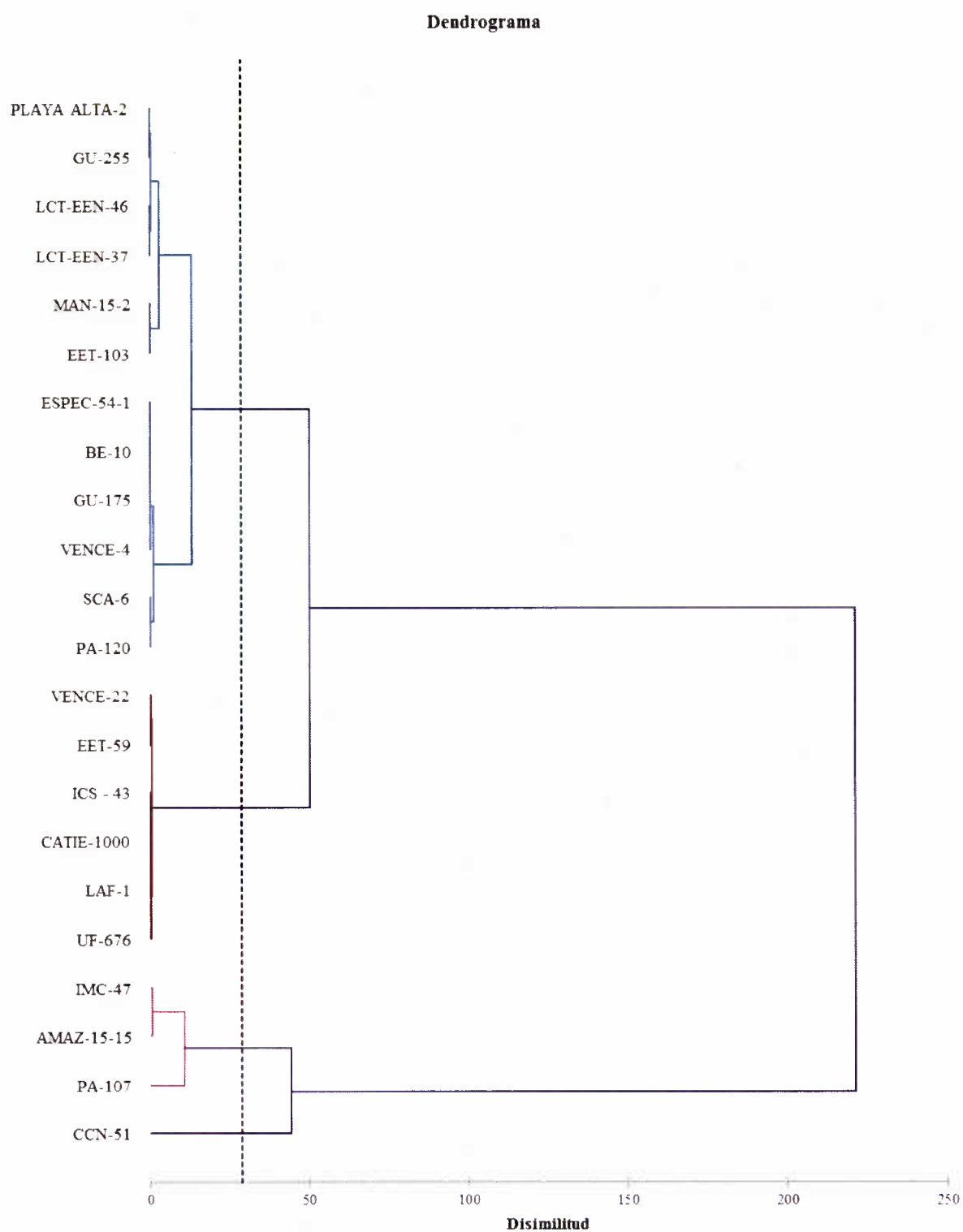
**Cuadro 2.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB); peso de una escoba de bruja (PIEB). Ensayo de Clones Internacionales en estado vegetativo de precocidad (2002-2003). INIAP, 2011.

| CLON               | PMS                      | TPS g              | PP g               | EP g               | NTEB               | EEB                | PIEB               | RANKING |
|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------|
| AMAZ-15-15         | 74,01 a                  | 306,09 c           | 404,92 b c         | 170,01 b           | 86,90 a b c d      | 47,22 a b c d e    | 7,34 b c d         | 19 3    |
| BE-10              | 104,99 a                 | 1,32 d             | 48,65 c d          | 1,08 f             | 44,92 b c d        | 51,95 a b c d e    | 6,31 b c d         | 13,5 11 |
| CATIE-1000         | 87,09 a                  | 42,90 d            | 60,87 c d          | 22,80 f            | 135,31 a b c       | 95,88 a b          | 6,61 b c d         | 11 16   |
| CCN-51             | 79,81 a                  | 656,79 a           | 822,68 a           | 242,95 a           | 23,85 d            | 9,12 e             | 5,50 c d           | 27,5 1  |
| EET-103            | 79,30 a                  | 324,31 c           | 410,15 b c         | 125,29 c           | 135,09 a b c       | 51,33 a b c d e    | 9,53 a b c         | 16,5 6  |
| EET-59             | 79,79 a                  | 104,05 d           | 129,05 c d         | 35,93 e f          | 182,59 a           | 64,47 a b c d e    | 7,88 a b c d       | 11,5 15 |
| ESPEC-54-1         | 78,22 a                  | 45,63 d            | 78,99 c d          | 16,71 f            | 88,75 a b c d      | 32,94 b c d e      | 7,27 b c d         | 13,5 12 |
| GU-175             | 82,32 a                  | 124,53 d           | 180,46 c d         | 57,14 d e f        | 100,23 a b c d     | 47,35 a b c d e    | 7,72 a b c d       | 13,5 13 |
| GU-255             | 92,03 a                  | 14,74 d            | 48,63 d            | 14,33 f            | 21,44 d            | 21,57 b c d e      | 5,82 c d           | 15 8    |
| ICS - 43           | 78,41 a                  | 57,92 d            | 75,41 c d          | 36,27 e f          | 116,35 a b c d     | 106,60 a           | 8,14 a b c d       | 11 16   |
| IMC-47             | 81,21 a                  | 296,33 c           | 371,29 c           | 117,49 c           | 61,52 b c d        | 23,40 b c d e      | 8,28 a b c d       | 18 4    |
| LAF-1              | 63,60 a                  | 9,74 d             | 14,55 d            | 6,79 f             | 73,20 b c d        | 53,18 a b c d e    | 11,80 a            | 11 16   |
| LCT-EEN-37         | 66,95 a                  | 10,21 d            | 33,06 d            | 6,71 f             | 16,16 d            | 11,68 d e          | 6,25 b c d         | 15,5 7  |
| LCT-EEN-46         | 94,01 a                  | 29,39 d            | 31,76 d            | 17,71 f            | 29,63 c d          | 18,12 c d e        | 3,49 d             | 15,5 7  |
| MAN-15-2           | 81,57 a                  | 245,62 c           | 302,11 c           | 93,29 c d          | 84,21 a b c d      | 30,68 b c d e      | 9,16 a b c d       | 17 5    |
| PA-107             | 82,43 a                  | 442,11 b           | 537,95 b           | 191,65 b           | 35,81 b c d        | 17,36 c d e        | 5,65 c d           | 22,5 2  |
| PA-120             | 91,66 a                  | 11,19 d            | 12,16 d            | 8,07 f             | 55,04 b c d        | 39,14 a b c d e    | 4,06 d             | 14 10   |
| PLAYA ALTA-2       | 77,64 a                  | 58,74 d            | 75,36 c d          | 27,61 f            | 48,36 b c d        | 22,73 b c d e      | 4,63 d             | 15 8    |
| SCA-6              | 75,55 a                  | 119,94 d           | 158,37 c d         | 87,91 c d e        | 107,11 a b c d     | 85,63 a b c d      | 6,91 b c d         | 14,5 9  |
| UF-676             | 81,77 a                  | 87,85 d            | 174,02 c d         | 41,04 e f          | 144,18 a b         | 79,37 a b c d e    | 10,80 a b          | 11 16   |
| VENCE-22           | 103,02 a                 | 2,09 d             | 17,28 d            | 1,76 f             | 112,53 a b c d     | 89,37 a b c        | 6,70 b c d         | 11,5 15 |
| VENCE-4            | 71,03 a                  | 25,62 d            | 49,91 c d          | 12,65 f            | 136,53 a b c       | 69,63 a b c d e    | 4,95 c d           | 13 14   |
| <b>MEDIA</b>       | <b>82,11</b>             | <b>137,14</b>      | <b>183,53</b>      | <b>60,69</b>       | <b>83,62</b>       | <b>48,58</b>       | <b>7,04</b>        |         |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,2540</b>            | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> |         |
| <b>F calculada</b> | <b>1,22<sup>ns</sup></b> | <b>30,48**</b>     | <b>24,59**</b>     | <b>24,66**</b>     | <b>4,56**</b>      | <b>3,85**</b>      | <b>4,63**</b>      |         |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>2,07</b>              | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        |         |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>1,68</b>              | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        |         |
| <b>CV%</b>         | <b>20,79</b>             | <b>55,65</b>       | <b>48,62</b>       | <b>55,94</b>       | <b>63,95</b>       | <b>74,81</b>       | <b>32,90</b>       |         |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 1.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de Clones Internacionales periodo de evaluación 2002-2003 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 1.1.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

Para el análisis de este ensayo en estado productivo de la planta se consideró los años de registro 2006 y 2007. Es importante señalar que dentro de estos años en la bases de datos no se encontraron datos registrados en los meses de febrero; abril; junio; agosto; octubre de 2006 y agosto de 2007.

En el cuadro 3 se detalla el ADEVA para el número de árboles por clones, observándose al lado izquierdo del cuadro los clones que presentaron diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y 0,01% de probabilidades. Se observa que los clones MXC-67 tiene una media de árboles evaluados de 4,20, seguido del clon PLAYA ALTA-2 con 2,67 y finalmente el clon EQX-3360-3 con un promedio de árboles de 1,97, esto significa la gran variación que existen en el número de árboles por clon, lo cual se procedió a realizar otro ADEVA sin estos tratamiento. En el mismo cuadro al lado derecho se observa el nuevo ADEVA sin los tratamientos antes mencionados, obteniendo el nuevo ADEVA se determinó diferencias estadísticas no significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidades.

**Cuadro 3.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo de Clones Internacionales, periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| CLON                   | MEDIA              |   |
|------------------------|--------------------|---|
| AMAZ-15-15             | 7,17               | a |
| BE-10                  | 6,83               | a |
| CATIE-1000             | 7,50               | a |
| CCN-51                 | 7,83               | a |
| EET-103                | 8,00               | a |
| EET-59                 | 8,00               | a |
| EQX-3360-3             | 1,97               | c |
| ESPEC-54-1             | 7,50               | a |
| GU-175                 | 7,67               | a |
| GU-255                 | 7,67               | a |
| ICS - 43               | 7,67               | a |
| IMC-47                 | 7,33               | a |
| LAF-1                  | 6,17               | a |
| LCT-EEN-37             | 7,33               | a |
| LCT-EEN-46             | 6,83               | a |
| MAN-15-2               | 7,67               | a |
| MXC-67                 | 4,20               | b |
| PA-107                 | 7,83               | a |
| PA-120                 | 7,83               | a |
| PLAYA ALTA-2           | 2,67               | c |
| SCA-6                  | 7,33               | a |
| UF-676                 | 7,17               | a |
| VENCE-22               | 7,17               | a |
| VENCE-4                | 7,83               | a |
| <b>MEDIA</b>           | <b>6,88</b>        |   |
| <b>VALOR P</b>         | <b>&lt; 0,0001</b> |   |
| <b>F calculada</b>     | <b>15,79**</b>     |   |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>1,98</b>        |   |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,63</b>        |   |
| <b>CV%</b>             | <b>13,06</b>       |   |

| CLON                   | MEDIA                    |
|------------------------|--------------------------|
| AMAZ-15-15             | 7,17 a                   |
| BE-10                  | 6,83 a                   |
| CATIE-1000             | 7,50 a                   |
| CCN-51                 | 7,83 a                   |
| EET-103                | 8,00 a                   |
| EET-59                 | 8,00 a                   |
| ESPEC-54-1             | 7,50 a                   |
| GU-175                 | 7,67 a                   |
| GU-255                 | 7,67 a                   |
| ICS - 43               | 7,67 a                   |
| IMC-47                 | 7,33 a                   |
| LAF-1                  | 6,95 a                   |
| LCT-EEN-37             | 7,33 a                   |
| LCT-EEN-46             | 6,83 a                   |
| MAN-15-2               | 7,67 a                   |
| PA-107                 | 7,83 a                   |
| PA-120                 | 7,83 a                   |
| SCA-6                  | 7,33 a                   |
| UF-676                 | 7,17 a                   |
| VENCE-22               | 7,17 a                   |
| VENCE-4                | 7,83 a                   |
| <b>MEDIA</b>           | <b>7,48</b>              |
| <b>VALOR P</b>         | <b>0,0190</b>            |
| <b>F calculada</b>     | <b>1,23<sup>ns</sup></b> |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>2,07</b>              |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,68</b>              |
| <b>CV%</b>             | <b>11,09</b>             |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns = No significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

En el cuadro 4 se observan los resultados del ADEVA realizado para este ensayo con datos registrados en los dos últimos años (2006 y 2007); en el cual se detalla las variables calculadas, teniendo diferencias altamente significativas en todas. Esto indica que mientras más variación exista entre clones, mayor será la variación genética y, mientras mayores sean estos niveles de variación existente en este ensayo, mayor será el margen de acción reservada a la selección de materiales potenciales para el mejoramiento genético (uso indirecto) y/o para realizar pruebas multilocales para su posterior liberación comercial (uso directo).

El ADEVA para este grupo de árboles en estado adulto determinó que existen clones como el LAF-1 con el más alto porcentaje de mazorcas sanas con el 77,00% pero si bien es cierto no es el más productivo. Por otro lado el clon con menor porcentaje de mazorcas sanas es el LCTENN-37 con apenas el 32,44% y que además también es uno de los menos productivos. Para la variable total de peso seco en gramos, el ADEVA resultó estimar amplias diferencias entre los clones evaluados, al igual que en el análisis de precocidad el CCN-51 presentó el mayor peso seco en gramos (TPS g) con 3090,35 obteniendo cuatro veces más producción que en estado precoz y en relación al siguiente clon que le sigue en producción obtuvo 2,4 veces más, este es el clon testigo EET-103 el mismo que registró 1253,01 g, seguido del clon experimental PA-107 con 1096,88 g.

Es evidente la capacidad de producción que tiene el clon testigo CCN-51 en comparación con los otros clones dentro de este ensayo, así se observa en el cuadro 4 ya que alcanza un potencial de producción (PP) de 4624,80 prácticamente doblando al EET-103 que solo alcanzó 2086,03 de PP; la misma situación se observa para otra variable de producción como la eficiencia productiva (EP), el clon CCN-51 obtuvo una eficiencia productiva de 16,44 g seguido del clon experimental AMAZ-15-15 el cual registró 8,27 g de eficiencia productiva seguido del clon testigo EET-103 el mismo que registró 7,90 g. Es evidente la capacidad de producción que alcanza el clon CCN-51 ya que este dobla en producción a estos dos clones antes mencionados.

En cuanto a la incidencia de escoba de bruja el ADEVA para la variable número de escoba vegetativa (NTEB) por árbol determinó que nuevamente el clon CCN-51 saca ventaja en comparación al resto de clones evaluados ya que registro el valor más bajo infección de escoba con tan solo 24,67; en el cuadro se observa que el clon que mayor cantidad de escoba registro fue UF-676 con 357,67 escobas por árbol.

En el mismo cuadro 2 al extremo derecho se observa la clasificación por puntaje y el ranking de los clones evaluados, eso ayuda a determinar con mayor exactitud que clon combina todas las características deseables, es decir de mayor rendimiento y menor incidencia de enfermedad, tenemos así que nuevamente el clon testigo CCN-51 resultó ocupar el primer lugar con 30 puntos, mientras que en segundo lugar lo obtuvieron los clones EET-103 y PA-107 con 26,5 puntos, estos resultados nuevamente confirman que estos clones tienen potencial comercial. Al otro extremo se encuentran los clones ICS-43 y VENCE-4 que registraron los puntajes más bajo, lo cual indica que estos clones son menos productivos y con mayor incidencia de la enfermedad.

Con los valores de clasificación del ranking se realizó un análisis de agrupamiento jerárquico de Ward, que se representa gráficamente por medio de un dendrograma (Figura 2) que muestra la relación en grado de similitud o parentesco genético entre clones o grupos de los mismos. En la figura se observa como el análisis separó a los clones en 3 grupos diferentes, teniendo así al grupo 3 los clones con mayor producción y con baja incidencia de escoba de bruja estos clones son CCN-51 (formando un subgrupo), EET-103, PA-107, EET-59 y IMC-47.

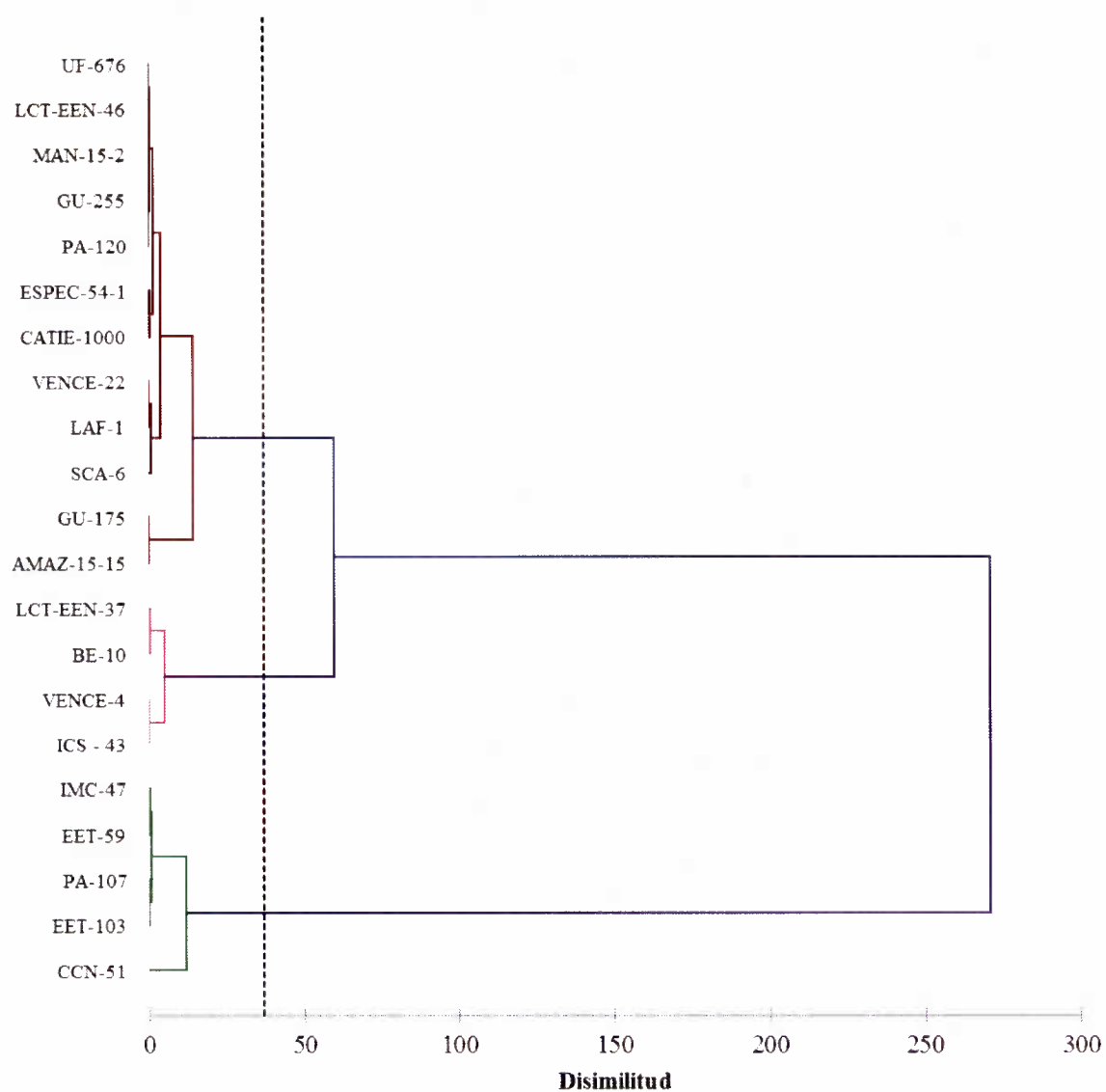
**Cuadro 4.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de Clones Internacionales periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS                | TPS g              | PP g               | EP g               | NTEB               | EEB                | RANKING |    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------|----|
| AMAZ-15-15         | 63,60 a b c d      | 724,44 c d c f     | 1136,98 c d e f g  | 8,27 b             | 45,33 d e f        | 0,47 b             | 22      | 5  |
| BE-10              | 51,50 a b c d      | 139,69 f g         | 267,63 h i j       | 1,59 d e           | 119,00 d           | 1,38 a             | 16,5    | 13 |
| CATIE-1000         | 67,51 a b c        | 546,15 d e f g     | 814,43 e f g h i j | 3,25 c d e         | 118,83 d           | 0,71 b             | 20      | 7  |
| CCN-51             | 66,55 a b c        | 3090,35 a          | 4624,80 a          | 16,44 a            | 24,67 f            | 0,14 b             | 30      | 1  |
| EET-103            | 59,62 a b c d      | 1253,01 b          | 2086,03 b          | 7,90 b             | 114,50 d           | 0,71 b             | 26,5    | 2  |
| EET-59             | 56,90 a b c d      | 765,33 c d e       | 1344,99 c d e      | 3,48 c d e         | 100,33 d e f       | 0,45 b             | 25,5    | 4  |
| ESPEC-54-1         | 53,75 a b c d      | 513,46 e f g       | 906,33 e f g h i   | 3,18 c d e         | 59,33 d e f        | 0,39 b             | 20,5    | 6  |
| GU-175             | 61,79 a b c d      | 622,83 c d e f g   | 998,22 d e f g h   | 4,16 c d e         | 106,67 d e         | 0,69 b             | 22      | 5  |
| GU-255             | 71,00 a b          | 110,95 g           | 154,54 i j         | 1,45 d e           | 32,00 e f          | 0,46 b             | 19      | 9  |
| ICS - 43           | 44,31 c d e        | 372,96 e f g       | 795,25 e f g h i j | 3,03 c d e         | 237,67 a b         | 1,95 a             | 14      | 15 |
| IMC-47             | 63,80 a b c d      | 1027,33 b c d      | 1617,63 b c d      | 6,83 b c           | 40,67 d e f        | 0,26 b             | 26      | 3  |
| LAF-1              | 77,00 a            | 126,37 f g         | 172,88 h i j       | 2,12 c d e         | 101,41 d e f       | 1,76 a             | 18,5    | 10 |
| LCT-EEN-37         | 32,44 e            | 85,67 g            | 263,77 h i j       | 0,96 e             | 58,17 d e f        | 0,68 b             | 16      | 14 |
| LCT-EEN-46         | 69,08 a b          | 85,34 p            | 120,33 j           | 0,85 e             | 15,83 f            | 0,16 b             | 19,5    | 8  |
| MAN-15-2           | 61,58 a b c d      | 648,52 c d e f     | 1030,65 d e f g h  | 5,50 b c d         | 181,50 c           | 1,34 a             | 19      | 9  |
| PA-107             | 62,18 a b c d      | 1096,88 b c        | 1775,15 b c        | 8,20 b             | 53,50 d e f        | 0,38 b             | 26,5    | 2  |
| PA-120             | 61,28 a b c d      | 200,08 f g         | 336,46 h i j       | 1,77 d e           | 36,17 e f          | 0,33 b             | 19      | 9  |
| SCA-6              | 49,56 b c d e      | 209,82 f g         | 424,12 g h i j     | 3,06 c d e         | 50,33 d e f        | 0,65 b             | 17,5    | 12 |
| UF-676             | 54,96 a b c d      | 704,68 c d e f     | 1244,92 c d e f    | 4,33 c d e         | 257,67 a           | 1,58 a             | 19,5    | 8  |
| VENCE-22           | 53,81 a b c d      | 104,19 g           | 188,18 h i j       | 0,90 e             | 69,00 d e f        | 0,61 b             | 18,5    | 11 |
| VENCE-4            | 42,69 d e          | 247,96 f g         | 535,12 f g h i j   | 1,66 d e           | 197,50 b c         | 1,36 a             | 14      | 15 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>58,33</b>       | <b>603,62</b>      | <b>992,31</b>      | <b>4,24</b>        | <b>96,19</b>       | <b>0,78</b>        |         |    |
| <b>VALOR P</b>     | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> |         |    |
| <b>F calculada</b> | <b>4,65**</b>      | <b>34,22**</b>     | <b>36,83**</b>     | <b>24,66**</b>     | <b>17,84**</b>     | <b>10,92**</b>     |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        |         |    |
| <b>CV%</b>         | <b>25,59</b>       | <b>46,24</b>       | <b>40,39</b>       | <b>53,31</b>       | <b>42,27</b>       | <b>52,69</b>       |         |    |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### Dendrograma



**Figura 2.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de Clones Internacionales periodo de evaluación productividad 2006-2007 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 1.1.3 Análisis de datos acumulados

El ADEVA para el número de árboles por clon de los datos acumulados (2002-2007) existió la misma tendencia que para los datos de los años evaluados 2006-2007, por consiguiente se procedió a eliminar los mismos tratamientos y realizar el nuevo ADEVA. En el cuadro 5 se detalla este nuevo ADEVA, observándose al lado izquierdo del cuadro los clones que presentaron diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y 0,01% de probabilidades. En el mismo cuadro al lado derecho se observa el nuevo ADEVA sin los tratamientos antes mencionados, obteniendo el nuevo ADEVA se determinó diferencias estadísticas no significativas al 0,05% y significativas al 0,01% de probabilidades.

**Cuadro 5.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo de Clones Internacionales, periodo de evaluación 2002-2007. INIAP, 2011.

| CLON                   | MEDIA              |   | CLON                   | MEDIA         |   |
|------------------------|--------------------|---|------------------------|---------------|---|
| AMAZ-15-15             | 7,167              | a | AMAZ-15-15             | 7,17          | a |
| BE-10                  | 6,667              | a | BE-10                  | 6,67          | a |
| CATIE-1000             | 7,333              | a | CATIE-1000             | 7,33          | a |
| CCN-51                 | 7,833              | a | CCN-51                 | 7,83          | a |
| EET-103                | 8,000              | a | EET-103                | 8,00          | a |
| EET-59                 | 7,833              | a | EET-59                 | 7,83          | a |
| EQX-3360-3             | 1,923              | c | ESPEC-54-1             | 7,50          | a |
| ESPEC-54-1             | 7,500              | a | GU-175                 | 7,67          | a |
| GU-175                 | 7,667              | a | GU-255                 | 7,50          | a |
| GU-255                 | 7,500              | a | ICS - 43               | 7,33          | a |
| ICS - 43               | 7,333              | a | IMC-47                 | 6,67          | a |
| IMC-47                 | 6,667              | a | LAF-1                  | 6,17          | a |
| LAF-1                  | 6,167              | a | LCT-EEN-37             | 7,00          | a |
| LCT-EEN-37             | 7,000              | a | LCT-EEN-46             | 6,83          | a |
| LCT-EEN-46             | 6,833              | a | MAN-15-2               | 7,67          | a |
| MAN-15-2               | 7,667              | a | PA-107                 | 7,83          | a |
| MXC-67                 | 3,973              | b | PA-120                 | 7,83          | a |
| PA-107                 | 7,833              | a | SCA-6                  | 7,33          | a |
| PA-120                 | 7,833              | a | UF-676                 | 6,67          | a |
| PLAYA ALTA-2           | 2,500              | c | VENCE-22               | 6,83          | a |
| SCA-6                  | 7,333              | a | VENCE-4                | 7,83          | a |
| UF-676                 | 6,667              | a |                        |               |   |
| VENCE-22               | 6,833              | a |                        |               |   |
| VENCE-4                | 7,833              | a |                        |               |   |
| <b>MEDIA</b>           | <b>6,75</b>        |   | <b>MEDIA</b>           | <b>7,31</b>   |   |
| <b>VALOR P</b>         | <b>&lt; 0,0001</b> |   | <b>VALOR P</b>         | <b>0,0310</b> |   |
| <b>F calculada</b>     | <b>13, 93**</b>    |   | <b>F calculada</b>     | <b>1,79*</b>  |   |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>1,98</b>        |   | <b>F tabular 0,01%</b> | <b>2,07</b>   |   |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,63</b>        |   | <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,68</b>   |   |
| <b>CV%</b>             | <b>13,06</b>       |   | <b>CV%</b>             | <b>11,09</b>  |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

En el cuadro 6 se observan los resultados del ADEVA realizado para este ensayo con datos registrados durante el periodo de evaluación 2002-2007; en el cual se detalla las variables calculadas, teniendo diferencias altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidad en todas ellas.

En el cuadro 6 se detalla el ADEVA para este grupo de árboles con datos comprendidos entre el periodo 2002-2007 (datos acumulados), el cual determinó que existen una gran cantidad de clones con porcentajes de mazorcas sanas sobre el 57%. El clon CCN-51 se volvió a destacar en el peso seco por planta presentando un peso de 5468,34 g durante los 5 años evaluados, seguido de los clones EET-103 con 2471,76 g; PA-107 con 2416,34 g; y el IMC-47 el cual registro 2317,43 g.

De la misma manera para la variable potencial de producción (PP) el clon CCN-51 registró el mayor potencial con 8667,40g, seguido de los clones EET-103 con 4222,28, el clon PA-107 que registró 4031,52 g. En la variable eficiencia productiva (EP) también se encontró la superioridad del CCN-51 en relación al resto de clones, alcanzando una eficiencia de 29,37 g, seguido de los clones AMAZ-15-15 con 19,87 g; PA-107 el cual registró 18,27 g y el clon EET-103 con 15,05.

Para el número de escoba el CCN-51 mostró el menor número con 6,75 escobas; mientras que el clon ICS-43 obtuvo el mayor número con 75 escoba por árbol. De igual forma el clon CCN-51 mostró ser el clon con menor capacidad de producir escoba vegetativa con 0,04

La clasificación y el ranking se observa en el mismo cuadro 6, en el cual se observa que el CCN-51 al igual que en los dos anteriores análisis queda en primer lugar con 37 puntos; seguido del clon PA-107 con 32,5; el tercer lugar lo tiene el clon IMC-47 con 31,5 puntos; mientras que en cuarto lugar lo ocupó el clon EET-103 con 29,5, estos clones son los más productivos y los menor incidencia a escoba de bruja. Mientras que los clones que ocuparon los últimos lugares fueron VENCE-22 con 9 puntos en clasificación y el clon VENCE-4 con 9,5, estos clones presentan ser los menos productivos y con mayor incidencia a escoba de bruja.

Con los valores de clasificación del ranking se realizó el análisis de agrupamiento jerárquico de Ward, que se representa con el dendrograma Figura 3, en el cual se observa como el análisis separo a los clones en 3 grupos diferentes, teniendo así al grupo 3 los clones con mayor producción y con baja incidencia de escoba de bruja, estos clones son CCN-51, EET-103, PA-107, EET-59 y IMC-47. Después de haber realizado los tres diferentes tipos de análisis y descritos se puede concluir que estos 5 clones resultaron ser los más productivos en todos los análisis realizados es decir tienen estas características en plantas precoces y en estado adulto y que además en datos acumulados no pierden esta tendencia.

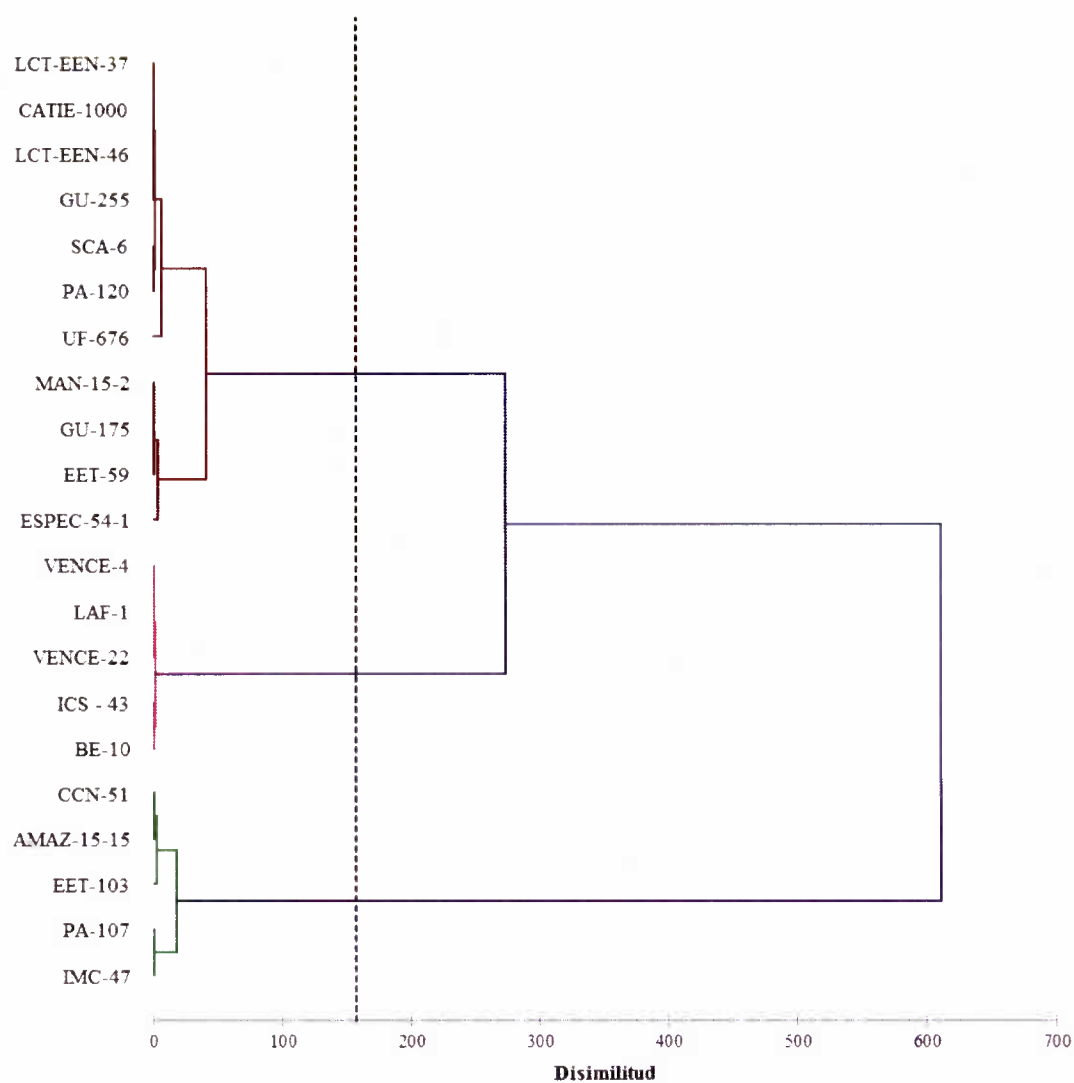
**Cuadro 6.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva en gramos (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de Clones Internacionales datos acumulados 2002-2007. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS                | TPS g              | PP g               | EP g               | NTEB               | EEB                | RANKING |    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------|----|
| AMAZ-15-15         | 59,14 a            | 1795,38 c          | 3039,56 c d        | 19,87 b            | 25,18 e f g h      | 0,27 d e f         | 29      | 5  |
| BE-10              | 49,10 a b          | 168,61 g           | 337,24 i           | 1,95 e             | 45,79 c d e        | 0,52 a b c         | 10,5    | 14 |
| CATIE-1000         | 59,75 a            | 818,08 e f g       | 1381,31 f g h      | 4,86 e             | 43,23 c d e f      | 0,26 d e f         | 17,5    | 11 |
| CCN-51             | 63,23 a            | 5468,34 a          | 8667,40 a          | 29,37 a            | 6,75 h             | 0,04 f             | 37      | 1  |
| EET-103            | 58,60 a            | 2471,76 b          | 4222,28 b          | 15,75 b c          | 38,69 d e f        | 0,25 d e f         | 29,5    | 4  |
| EET-59             | 54,57 a b          | 1474,61 c d        | 2722,64 d e        | 6,73 e             | 54,35 b c d        | 0,25 d e f         | 20,5    | 8  |
| ESPEC-54-1         | 59,40 a            | 1272,23 c d e      | 2126,05 d e f      | 7,68 d e           | 36,08 d e f g      | 0,23 d e f         | 23      | 6  |
| GU-175             | 60,82 a            | 1137,02 d e f      | 1888,07 e f g      | 7,55 d e           | 37,31 d e f g      | 0,25 d e f         | 21      | 7  |
| GU-255             | 64,25 a            | 185,73 g           | 286,21 i           | 2,47 e             | 11,10 h            | 0,16 e f           | 18,5    | 9  |
| ICS - 43           | 46,27 a b          | 748,76 e f g       | 1563,06 f g        | 6,05 e             | 75,40 a            | 0,61 a b           | 10,5    | 14 |
| IMC-47             | 63,50 a            | 2317,43 b          | 3660,16 b c        | 15,05 b c          | 20,73 f g h        | 0,14 e f           | 31,5    | 3  |
| LAF-1              | 46,02 a b          | 142,22 g           | 301,12 i           | 2,21 e             | 43,40 c d e f      | 0,65 a             | 10      | 15 |
| LCT-EEN-37         | 37,77 b            | 168,83 g           | 447,00 h i         | 2,05 e             | 9,85 h             | 0,12 e f           | 18      | 10 |
| LCT-EEN-46         | 59,63 a            | 155,17 g           | 253,75 i           | 1,49 e             | 10,94 h            | 0,11 e f           | 18,5    | 9  |
| MAN-15-2           | 64,56 a            | 1679,44 c d        | 2581,29 d e        | 13,27 c d          | 49,47 c d          | 0,42 b c d         | 21      | 7  |
| PA-107             | 60,15 a            | 2416,34 b          | 4031,52 b          | 18,27 b c          | 14,59 g h          | 0,10 e f           | 32,5    | 2  |
| PA-120             | 57,95 a            | 320,15 g           | 569,20 h i         | 2,83 e             | 25,38 e f g h      | 0,23 d e f         | 17      | 12 |
| SCA-6              | 55,21 a b          | 579,33 f g         | 1074,35 g h i      | 7,94 d e           | 24,93 e f g h      | 0,33 c d e         | 17      | 12 |
| UF-676             | 49,90 a b          | 1175,91 c d e f    | 2306,16 d e f      | 7,56 d e           | 73,01 a b          | 0,49 a b c         | 15      | 13 |
| VENCE-22           | 54,53 a b          | 140,21 g           | 270,35 i           | 1,20 e             | 58,14 a b c d      | 0,49 a b c         | 9       | 17 |
| VENCE-4            | 38,14 b            | 431,76 g           | 1107,74 g h i      | 2,90 e             | 62,72 a b c        | 0,43 a b c d       | 9,5     | 16 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>55,36</b>       | <b>603,62</b>      | <b>2039,83</b>     | <b>8,43</b>        | <b>36,53</b>       | <b>0,30</b>        |         |    |
| <b>VALOR P</b>     | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> |         |    |
| <b>F calculada</b> | <b>4,19**</b>      | <b>62,75**</b>     | <b>63,03**</b>     | <b>23,87**</b>     | <b>15,21**</b>     | <b>10,93**</b>     |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        | <b>2,07</b>        |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        | <b>1,68</b>        |         |    |
| <b>CV%</b>         | <b>17,27</b>       | <b>32,68</b>       | <b>30,18</b>       | <b>44,71</b>       | <b>35,82</b>       | <b>43,16</b>       |         |    |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### Dendrograma



**Figura 3.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de Clones Internacionales periodo de evaluación 2002-2007 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

## 1.2 Ensayo selección de clones locales I (1.1.2)

### 1.2.1 Análisis de precocidad

El ADEVA (cuadro 7) para el número de árboles dentro de este ensayo registro diferencias no significativas entre tratamientos, lo cual indica que el promedio de árboles evaluados por clon no representa inconvenientes en el análisis de datos para las variables calculadas. En la base de datos se encontró que en los meses de mayo y noviembre de 2003 no se registraron datos de las variables en estudio.

**Cuadro 7.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo de Clones Locales (I) periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| CLON                   | MEDIA                    |   |
|------------------------|--------------------------|---|
| CCN-51                 | 7,17                     | a |
| EET-103                | 8,00                     | a |
| EET-19                 | 8,00                     | a |
| EET-48                 | 8,00                     | a |
| EET-513                | 8,00                     | a |
| EET-534                | 7,83                     | a |
| EET-547                | 7,67                     | a |
| EET-552                | 8,00                     | a |
| EET-574                | 7,50                     | a |
| EET-577                | 8,00                     | a |
| EET-578                | 7,83                     | a |
| EET-62                 | 8,00                     | a |
| EET-95                 | 8,00                     | a |
| EET-96                 | 7,83                     | a |
| <b>MEDIA</b>           | <b>7,85</b>              |   |
| <b>VALOR P</b>         | <b>0,1700</b>            |   |
| <b>F calculada</b>     | <b>1,42<sup>ns</sup></b> |   |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>2,42</b>              |   |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,88</b>              |   |
| <b>CV%</b>             | <b>6,51</b>              |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

*ns= no significativo al 0,05 % y al 0,01 % de probabilidad*

En el cuadro 8 se detallan los resultados del ADEVA para el ensayo de clones locales (I), en el mismo que se observa que diferencias significativas en las variables calculadas total de peso seco (TPS g); potencial de producción (PP); eficiencia productiva (EP); número total de escoba de bruja (NTEB) y eficiencia de escoba de bruja. Mientras que para la variable porcentaje de mazorcas sanas (PMS) existió diferencias estadísticas significativas al 0,05% de probabilidad. El clon con mayor producción de cacao seco en gramo fue el CCN-51 con 1036,39g; de la misma manera destacándose para la variable potencial de producción alcanzando un potencial de 1254,26 g; así mismo este clon se destacó al enormemente al resto en la eficiencia productiva alcanzando valores de 37,11 g; en cuanto a las incidencia con escoba de bruja este clon alcanzo los índices de escoba de bruja más bajo en relación al resto de clones bajo estudio.

Observando los valores de clasificación el CCN-51 alcanzó el primer lugar con 17,5 puntos, seguido del clon EET-574 con 13,5 puntos, el clon EET-534 obtuvo el tercer lugar con 13 puntos. Estos valores se reflejan en la figura 4 en el cual se observa la formación de tres grupos diferentes, así tenemos al CCN-51 formando un grupo siendo este el clon más productivo y con baja incidencia a escoba de bruja. En el segundo grupo se encuentran los clones EET-574 y EET-534. En el tercer grupo se encuentra un número con mayor número de clones pero menos productivos y con mayor incidencia con escoba de bruja.

**Cuadro 8.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de Clones Locales I, periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

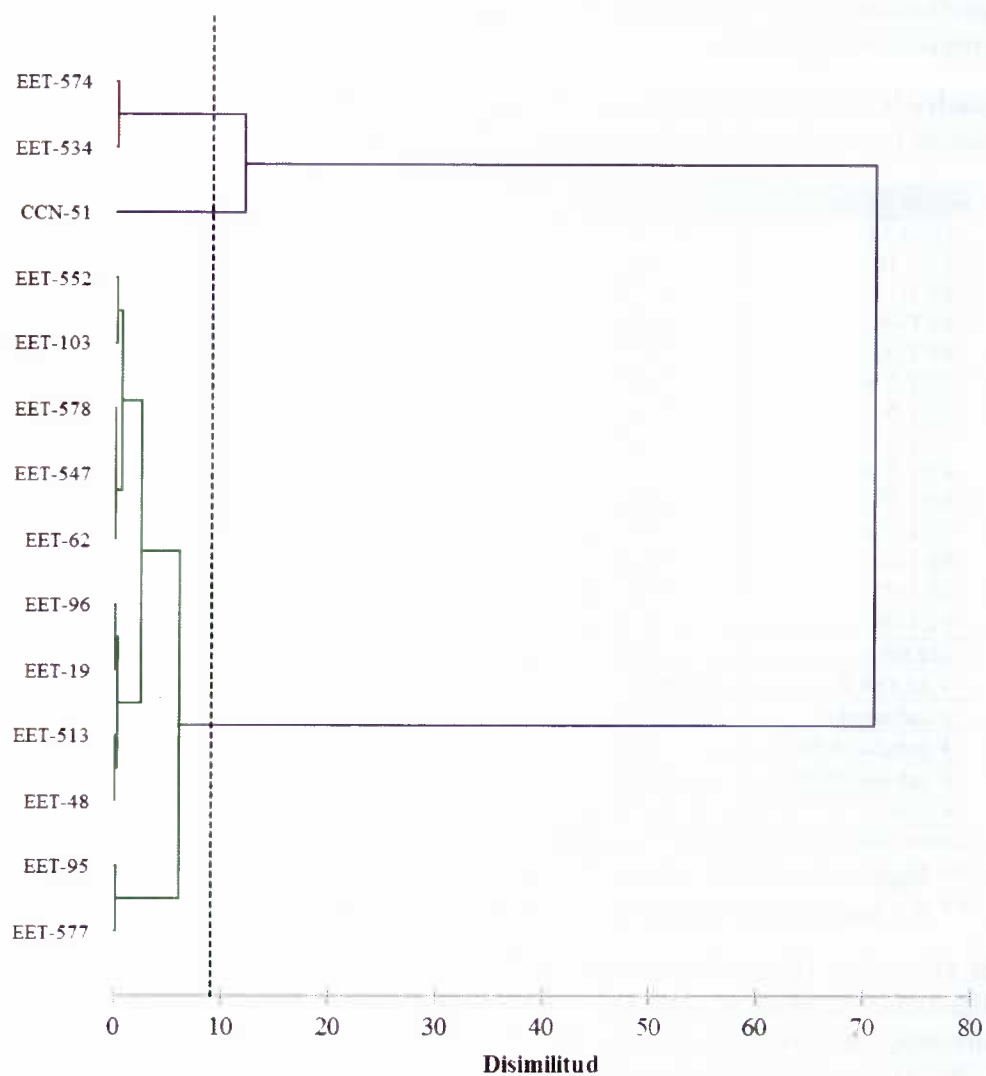
| CLON               | PMS           | TPS g              | PP g               | EP g               | NTEB               | EEB               | RANKING |    |
|--------------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------|----|
| CCN-51             | 83,13 a       | 1036,39 a          | 1254,26 a          | 37,11 a            | 0,41 c d           | 0,02 c            | 17,5    | 1  |
| EET-103            | 81,18 a       | 233,24 b c         | 296,63 b c         | 14,27 b c d        | 0,77 a b c         | 0,05 a b          | 9,5     | 7  |
| EET-19             | 83,46 a       | 94,28 b c          | 117,92 c           | 4,52 c d           | 0,94 a b           | 0,05 a b          | 8       | 13 |
| EET-48             | 74,06 a       | 410,36 b c         | 566,30 b c         | 15,21 b c d        | 1,15 a             | 0,05 a b          | 8,5     | 11 |
| EET-513            | 85,07 a       | 73,75 c            | 91,56 c            | 2,93 d             | 0,71 a b c d       | 0,03 a b c        | 8,5     | 12 |
| EET-534            | 72,75 a       | 157,32 b c         | 219,29 b c         | 9,27 b c d         | 0,26 d             | 0,02 c            | 13      | 3  |
| EET-547            | 80,75 a       | 327,35 b c         | 401,14 b c         | 13,06 b c d        | 0,99 a b           | 0,04 a b          | 9       | 8  |
| EET-552            | 78,81 a       | 484,85 b c         | 620,15 b c         | 19,33 b c          | 0,94 a b           | 0,04 a b c        | 10      | 6  |
| EET-574            | 72,79 a       | 585,20 b           | 832,39 b           | 25,01 b            | 0,46 b c d         | 0,02 b c          | 13,5    | 2  |
| EET-577            | 72,30 a       | 418,86 b c         | 575,96 b c         | 19,86 b c          | 0,69 a b c d       | 0,03 a b c        | 11      | 4  |
| EET-578            | 84,83 a       | 297,86 b c         | 355,12 b c         | 13,57 b c d        | 1,00 a b           | 0,05 a b          | 9       | 9  |
| EET-62             | 68,38 a       | 321,77 b c         | 453,83 b c         | 14,54 b c d        | 0,96 a b           | 0,05 a b          | 9       | 10 |
| EET-95             | 77,06 a       | 547,34 b c         | 717,03 b c         | 24,70 b            | 0,90 a b           | 0,04 a b c        | 10,5    | 5  |
| EET-96             | 76,01 a       | 347,63 b c         | 465,56 b c         | 16,50 b c d        | 1,15 a             | 0,06 a            | 8       | 14 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>55,36</b>  | <b>381,16</b>      | <b>497,65</b>      | <b>16,42</b>       | <b>0,81</b>        | <b>0,04</b>       |         |    |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0300</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; ,0001</b> |         |    |
| <b>F calculada</b> | <b>2,01*</b>  | <b>5,61**</b>      | <b>5,21**</b>      | <b>6,42**</b>      | <b>5,39**</b>      | <b>4,34**</b>     |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>2,42</b>   | <b>2,42</b>        | <b>2,42</b>        | <b>2,42</b>        | <b>2,42</b>        | <b>2,42</b>       |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>1,88</b>   | <b>1,88</b>        | <b>1,88</b>        | <b>1,88</b>        | <b>1,88</b>        | <b>1,88</b>       |         |    |
| <b>CV%</b>         | <b>1,85</b>   | <b>67,69</b>       | <b>67,44</b>       | <b>52,58</b>       | <b>35,89</b>       | <b>39,36</b>      |         |    |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### Dendrograma



**Figura 4.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de Clones Locales I, periodo de evaluación 2002-2003 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 1.2.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

El ADEVA para el número de árboles en datos del periodo de evaluación 2006-2007 presentó niveles altamente significativos, separando al clon EET-534 del resto de los clones. Este ADEVA determinó que el promedio de árboles alteraría el análisis para el resto de las variables. Lo cual se procedió a realizar un nuevo ADEVA sin este clon, el mismo que mostró una diferencia significativa al 0,05 %. (Cuadro 9). Es importante señalar que en el mes de noviembre de 2007 no existen datos registrados.

**Cuadro 9.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo de Clones Locales I, para el periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| CLON                   | MEDIA              | CLON                   | MEDIA         |
|------------------------|--------------------|------------------------|---------------|
| CCN-51                 | 7,17 a             | CCN-51                 | 7,17 a        |
| EET-103                | 7,83 a             | EET-103                | 7,83 a        |
| EET-19                 | 7,33 a             | EET-19                 | 7,33 a        |
| EET-48                 | 8,00 a             | EET-48                 | 8,00 a        |
| EET-513                | 7,67 a             | EET-513                | 7,67 a        |
| EET-534                | 5,42 b             | EET-547                | 7,17 a        |
| EET-547                | 7,17 a             | EET-552                | 7,83 a        |
| EET-552                | 7,83 a             | EET-574                | 7,17 a        |
| EET-574                | 7,17 a             | EET-577                | 7,83 a        |
| EET-577                | 7,83 a             | EET-578                | 7,50 a        |
| EET-578                | 7,50 a             | EET-62                 | 8,00 a        |
| EET-62                 | 8,00 a             | EET-95                 | 7,83 a        |
| EET-95                 | 7,83 a             | EET-96                 | 7,67 a        |
| EET-96                 | 7,67 a             | <b>MEDIA</b>           | <b>7,62</b>   |
| <b>MEDIA</b>           | <b>7,46</b>        | <b>VALOR P</b>         | <b>0,0310</b> |
| <b>VALOR P</b>         | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>F calculada</b>     | <b>1,79*</b>  |
| <b>F calculada</b>     | <b>13, 93**</b>    | <b>F tabular 0,01%</b> | <b>2,07</b>   |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>1,98</b>        | <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,68</b>   |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,63</b>        | <b>CV%</b>             | <b>9,23</b>   |
| <b>CV%</b>             | <b>11,57</b>       |                        |               |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

En el cuadro 10 se observa que el ADEVA realizado para las variables calculadas mostró diferencias estadísticas altamente significativas en todas ellas, cuatro clones mostraron tener porcentaje de mazorcas sanas sobre los 60% estos son: CCN-51 con 67,13%; EET-513 con 67,98; el clon EET-103 el cual mostró 61,47% y finalmente el EET-547 con el 60,45%. De estos clones tan solo el CCN-51 mostró tener el mayor peso seco en gramos con 2983,37 g formando un grupo aparte al resto de los otros clones; de la misma manera este clon se destacó al resto de clones en la eficiencia productiva con 4523,35 g prácticamente doblando al resto de clones.

Las variables relacionadas con la escoba de bruja el clon que mejor se destacó fue el CCN-51, el cual mostró las incidencias más baja en enfermedades. En cuanto a la clasificación y al ranking este clon se ubicó en el primer lugar con 17 puntos, seguido de los clones EET-103 y EET-513 con 10 puntos cada uno (1,7 menos que el CCN-51). En la figura 5 se observa claramente como el clon comercial CCN-51 forma un grupo muy distante al resto de clones, lo cual indica que supera a estos dos veces más su productividad y tolerancia a la enfermedad de la escoba de bruja.

**Cuadro 10.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de Clones Locales I, periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

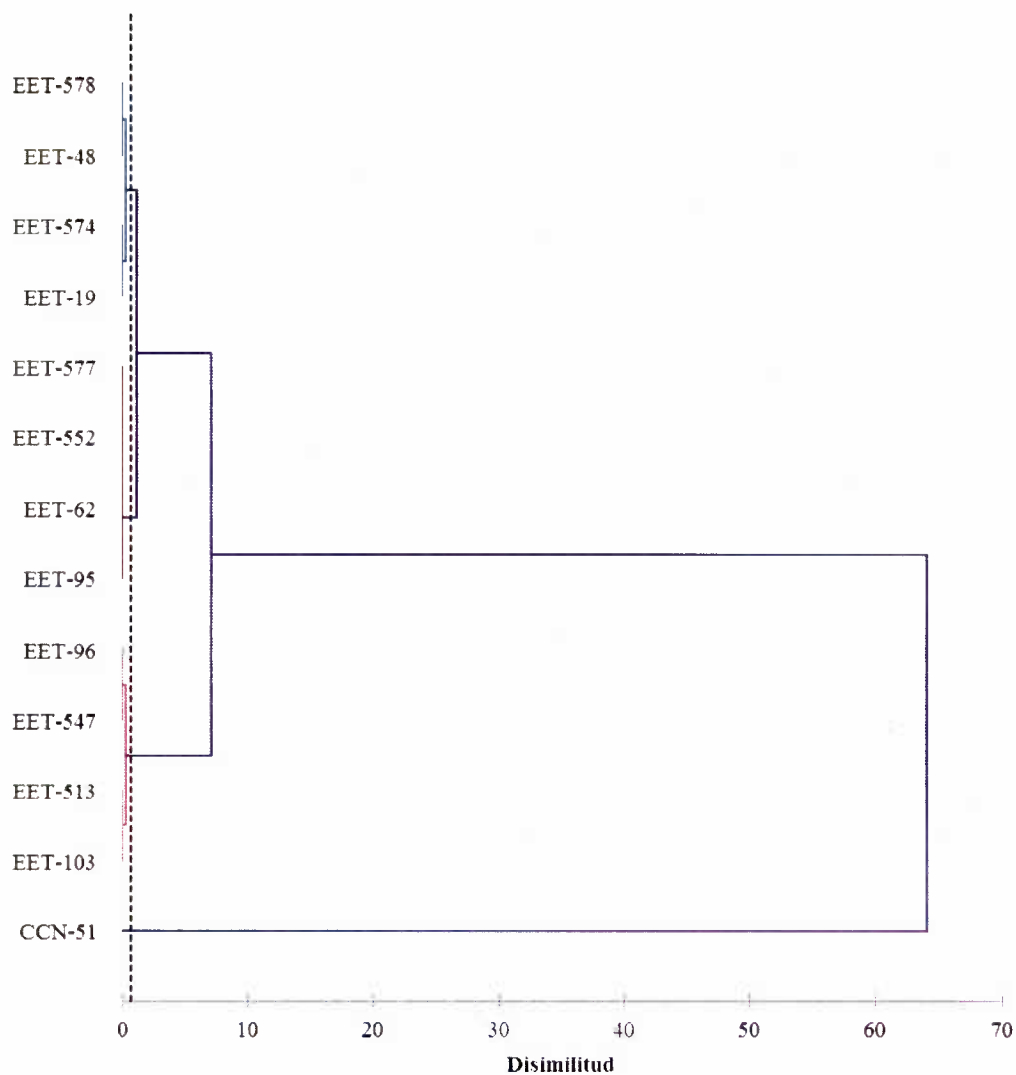
| CLON               | PMS                | TPS                | PP                 | EP                 | NTEB           | EEB            | RANKING |    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|---------|----|
| CCN-51             | 67,13 a            | 2983,37 a          | 4523,35 a          | 45,32 a            | 9,26 b         | 0,13 c         | 17      | 1  |
| EET-103            | 61,47 a b          | 1445,49 b          | 2722,39 b          | 30,78 b c          | 28,55 a        | 0,57 a         | 10      | 2  |
| EET-19             | 53,54 b c d        | 966,20 b           | 2506,75 b          | 15,50 d            | 27,53 a        | 0,44 a b       | 7,5     | 12 |
| EET-48             | 50,24 b c d        | 933,54 b           | 2481,90 b          | 16,05 c d          | 26,71 a        | 0,45 a b       | 8       | 10 |
| EET-513            | 67,98 a            | 994,80 b           | 2459,66 b          | 14,39 d            | 20,63 a        | 0,30 b         | 10      | 3  |
| EET-547            | 60,45 a b c        | 1132,27 b          | 2444,41 b          | 20,53 b c d        | 25,97 a        | 0,46 a b       | 9,5     | 4  |
| EET-552            | 52,49 b c d        | 1293,07 b          | 2369,67 b          | 21,70 b c d        | 25,46 a        | 0,35 a b       | 8,5     | 6  |
| EET-574            | 47,45 d            | 1098,92 b          | 2139,05 b          | 18,79 b c d        | 18,24 a        | 0,33 a b       | 7,5     | 13 |
| EET-577            | 51,10 b c d        | 1080,29 b          | 1886,50 b          | 21,59 b c d        | 21,99 a        | 0,45 a b       | 8,5     | 7  |
| EET-578            | 48,73 c d          | 884,02 b           | 1857,07 b          | 17,31 b c d        | 25,34 a        | 0,49 a b       | 8       | 11 |
| EET-62             | 49,83 b c d        | 1232,17 b          | 1844,74 b          | 21,22 b c d        | 24,19 a        | 0,41 a b       | 8,5     | 8  |
| EET-95             | 56,03 b c d        | 1389,85 b          | 1762,47 b          | 26,05 b c d        | 26,29 a        | 0,48 a b       | 8,5     | 9  |
| EET-96             | 54,01 b c d        | 1439,85 b          | 1461,06 b          | 31,20 b            | 25,24 a        | 0,54 a b       | 9,5     | 5  |
| <b>MEDIA</b>       | <b>55,42</b>       | <b>1297,99</b>     | <b>2343,00</b>     | <b>23,11</b>       | <b>23,49</b>   | <b>0,41</b>    |         |    |
| <b>VALOR P</b>     | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>0,0000</b>  | <b>0,0000</b>  |         |    |
| <b>F calculada</b> | <b>6,31**</b>      | <b>12,13**</b>     | <b>6,97**</b>      | <b>6,91**</b>      | <b>3, 81**</b> | <b>4, 05**</b> |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>2,50</b>        | <b>2,50</b>        | <b>2,50</b>        | <b>2,50</b>        | <b>2,50</b>    | <b>2,50</b>    |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>1,92</b>        | <b>1,92</b>        | <b>1,92</b>        | <b>1,92</b>        | <b>1,92</b>    | <b>1,92</b>    |         |    |
| <b>CV%</b>         | <b>11,98</b>       | <b>29,33</b>       | <b>29,84</b>       | <b>34,45</b>       | <b>25,99</b>   | <b>31,69</b>   |         |    |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### Dendrograma



**Figura 5.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de Clones Locales I, periodo de evaluación 2006-2007 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 1.2.3 Análisis de datos acumulados

Al igual que en el análisis de árboles en edad adulta dentro de este ensayo, el ADEVA determinó diferencia altamente significativo para el promedio de número de árboles por clon, por consiguiente se procedió a realizar un nuevo ADEVA sin el tratamiento EET-534 ya que presentó un promedio de 5,81 árboles. (Cuadro 11).

Dentro de este ensayo se encontró que en la base de dato desde el 2002 hasta el 2007 se encontraron meses sin datos, esto es de considerar para la discusión de los resultados obtenidos dentro de este ensayo. Los meses en el cual no se evidenció el registro de datos son: febrero, marzo, abril y mayo de 2004; noviembre de 2007.

**Cuadro 11.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo de Clones Locales I, para el periodo de evaluación 2002-2007. INIAP, 2011.

| CLON                   | MEDIA                    |   | CLON                   | MEDIA                    |   |
|------------------------|--------------------------|---|------------------------|--------------------------|---|
| CCN-51                 | 7,17                     | a | CCN-51                 | 8,00                     | a |
| EET-103                | 8,00                     | a | EET-103                | 8,00                     | a |
| EET-19                 | 7,33                     | a | EET-19                 | 8,00                     | a |
| EET-48                 | 8,00                     | a | EET-48                 | 7,83                     | a |
| EET-513                | 7,67                     | a | EET-513                | 7,83                     | a |
| EET-534                | 5,81                     | b | EET-547                | 7,83                     | a |
| EET-547                | 7,17                     | a | EET-552                | 7,67                     | a |
| EET-552                | 7,83                     | a | EET-574                | 7,67                     | a |
| EET-574                | 7,17                     | a | EET-577                | 7,50                     | a |
| EET-577                | 7,83                     | a | EET-578                | 7,33                     | a |
| EET-578                | 7,50                     | a | EET-62                 | 7,17                     | a |
| EET-62                 | 8,00                     | a | EET-95                 | 7,17                     | a |
| EET-95                 | 7,83                     | a | EET-96                 | 7,17                     | a |
| EET-96                 | 7,67                     | a | <b>MEDIA</b>           | <b>7,63</b>              |   |
| <b>MEDIA</b>           | <b>7,50</b>              |   | <b>VALOR P</b>         | <b>0,2200</b>            |   |
| <b>VALOR P</b>         | <b>0,0100</b>            |   | <b>F calculada</b>     | <b>1,34<sup>ns</sup></b> |   |
| <b>F calculada</b>     | <b>2,61<sup>**</sup></b> |   | <b>F tabular 0,01%</b> | <b>2,07</b>              |   |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>1,98</b>              |   | <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,68</b>              |   |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,63</b>              |   | <b>CV%</b>             | <b>9,07</b>              |   |
| <b>CV%</b>             | <b>11,05</b>             |   |                        |                          |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

El ADEVA de datos acumulados (2002-2007) para las variables calculadas no se diferencia del resto de los análisis realizados, por lo cual es evidente la superioridad del clon comercial CCN-51. En el cuadro 12 se evidencia como este clon supera doblemente al resto de los clones en todas la variables productivas, así mismo presentó en sus árboles baja incidencia de escoba de bruja en comparación al resto de los clones, ocupando el primer lugar con 18,5 puntos . El clon EET-513 alcanzo el segundo lugar con 13 puntos. Esto es reflejado gráficamente (figura 6) por el dendrograma el cual confirma la superioridad del CCN-51 sobre el resto de los clones.

**Cuadro 12.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de Clones Locales I, periodo de evaluación 2002-2007. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS                | TPS g              | PP g               | EP g               | NTEB               | EEB                | RANKING |    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------|----|
| CCN-51             | 65,42 a b          | 6254,42 a          | 9846,72 a          | 106,44 a           | 19,27 d            | 0,30 c             | 18,5    | 1  |
| EET-103            | 58,99 b c d        | 2632,26 b          | 4519,65 b c        | 52,61 b            | 48,94 a b c        | 1,01 a b           | 10      | 4  |
| EET-19             | 54,10 d e          | 1867,13 b          | 3484,17 b c        | 30,38 b            | 65,80 a            | 1,12 a b           | 7,5     | 11 |
| EET-48             | 51,99 d e          | 2551,83 b          | 4941,85 b c        | 47,45 b            | 69,42 a            | 1,22 a             | 7       | 13 |
| EET-513            | 70,74 a            | 1872,53 b          | 2625,24 c          | 26,99 b            | 38,01 b c          | 0,55 b c           | 13      | 2  |
| EET-547            | 62,49 b c          | 2462,19 b          | 3966,57 b c        | 44,20 b            | 57,39 a b          | 1,03 a b           | 10      | 5  |
| EET-552            | 54,85 d e          | 2956,45 b          | 5366,29 b c        | 50,10 b            | 54,20 a b          | 0,80 a b c         | 8,5     | 7  |
| EET-574            | 50,03 d e          | 3047,86 b          | 6416,79 b          | 51,52 b            | 32,25 c d          | 0,59 b c           | 11,5    | 3  |
| EET-577            | 52,56 d e          | 2563,54 b          | 4930,79 b c        | 51,38 b            | 52,93 a b          | 1,08 a b           | 8       | 8  |
| EET-578            | 50,65 d e          | 1992,37 b          | 3832,07 b c        | 38,68 b            | 57,47 a b          | 1,11 a b           | 8       | 9  |
| EET-62             | 49,44 e            | 2916,58 b          | 5852,63 b          | 52,67 b            | 59,19 a b          | 1,05 a b           | 8       | 10 |
| EET-95             | 56,89 c d e        | 3305,69 b          | 5813,16 b          | 58,67 b            | 52,36 a b          | 0,95 a b           | 9       | 6  |
| EET-96             | 53,01 d e          | 2935,45 b          | 5562,72 b c        | 62,86 b            | 56,81 a b          | 1,23 a             | 7,5     | 12 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>56,24</b>       | <b>2873,71</b>     | <b>5166,05</b>     | <b>51,84</b>       | <b>51,08</b>       | <b>0,93</b>        |         |    |
| <b>VALOR P</b>     | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> |         |    |
| <b>F calculada</b> | <b>10,52**</b>     | <b>10,18**</b>     | <b>6,84**</b>      | <b>6,38**</b>      | <b>6,60**</b>      | <b>4,51**</b>      |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>2,50</b>        | <b>2,50</b>        | <b>2,50</b>        | <b>2,50</b>        | <b>2,50</b>        | <b>2,50</b>        |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>1,92</b>        | <b>1,92</b>        | <b>1,92</b>        | <b>1,92</b>        | <b>1,92</b>        | <b>1,92</b>        |         |    |
| <b>CV%</b>         | <b>8,72</b>        | <b>29,75</b>       | <b>32,08</b>       | <b>36,17</b>       | <b>25,78</b>       | <b>35,25</b>       |         |    |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### 1.3 Pruebas de observación de plantas de cacao tipo Nacional y sus clones parentales (1.1.4 A)

Los tratamientos de este ensayo están constituidos por clones de árboles de cacao Nacional seleccionados en huertas tradicionales de agricultores y sus progenies híbridas naturales. Estas últimas formadas a partir de semillas tomadas de mazorcas provenientes de los mismos árboles que en este caso actúan como parentales. Las fincas están ubicadas en zonas tradicionalmente productoras de cacao como son: Voluntad de Dios (Naranjal), Sebastián Arteaga (Chone), La Lolita (Echeandia) y Teodolinda Carranza (Quevedo). Como testigos se instalaron una mezcla de clones comerciales del INIAP: EET-62, EET-95, EET-96 y EET-103 (T1) y el híbrido local EET-578 x EET-552 (T2).

#### 1.3.1 Análisis de precocidad

El ADEVA para el número de árboles por tratamiento mostró diferencias estadísticas altamente significativas. Por tratarse de 10 tratamientos y como se observa en el cuadro 13 la prueba de SNK determinó tres grupos diferentes con promedios de árboles, por consiguiente se decidió no realizar otro ADEVA porque después se vería afectado el diseño experimental. El periodo de evaluación corresponde de los años 2002 y 2003.

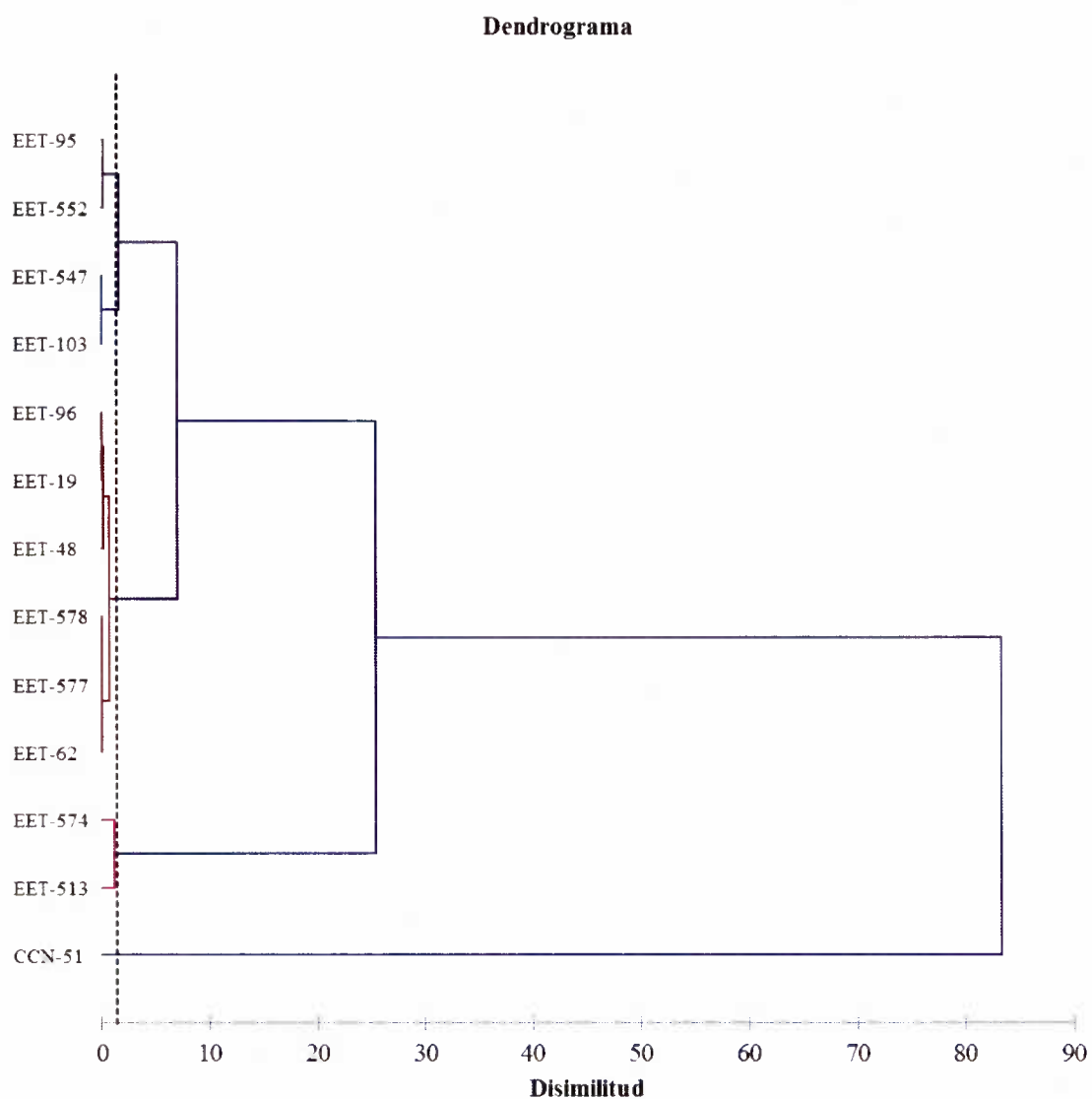
**Cuadro 13.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.1.4 A para el periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO             | MEDIA              |
|-------------------------|--------------------|
| Clon La Lolita          | 11,75 a            |
| Clon M EET-62-95-96-1.. | 9,75 b c           |
| Clon SebastianArteag..  | 8,25 c             |
| Clon Teolinda Carranz.. | 12,00 a            |
| Clon Voluntad de Dios.. | 11,50 a            |
| Hib.EET-578xEET-552     | 11,50 a            |
| Hib.La Lolita           | 9,00 b c           |
| Hib.Sebastian Arteaga.. | 11,75 a            |
| Hib.Teolinda Carranza.. | 10,50 a b          |
| Hib.Voluntad de Dios    | 12,00 a            |
| <b>MEDIA</b>            | <b>10,80</b>       |
| <b>VALOR P</b>          | <b>&lt; 0,0001</b> |
| <b>F calculada</b>      | <b>9,49**</b>      |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>3,15</b>        |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>2,25</b>        |
| <b>CV%</b>              | <b>8,17</b>        |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

**\*\*** = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

En el cuadro 14 se detallan los resultados del ADEVA para este ensayo, en el cual se puede observar que todas las variables a excepción del porcentaje de mazorcas presentaron diferencias estadísticas altamente significativas. Además se observa que el tratamiento Hib. Sebastián Arteaga alcanzó el mayor peso seco con 313,63 g, seguido de los tratamientos Hib. La Lolita con 196,63 g y del Hib. Teolinda Carranza con 195,74. Estos mismos tratamientos y en su mismo orden presentaron un potencial de producción de 391,82 g; 273,46 g y 237,54 g respectivamente. Para la eficiencia productiva los mismos clones y en el mismo orden obtuvieron valores de 13,53 g; 9,17 g y 7,53 g. Para las variables de incidencia de escoba de bruja, estos mismos clones obtuvieron valores bajos tal como se observa en el cuadro. Ubicándose en el mismo orden en la clasificación y ranking estos clones obtuvieron los primeros lugares, Hib. Sebastián con 20 en primer lugar; Hib. La Lolita con 17 en segundo lugar y en tercer lugar Hib. Teolinda Carranza con 16 puntos. Esto es reflejado gráficamente en la figura 7.



**Figura 6.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de Clones Locales I, periodo de evaluación 2002-2007 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

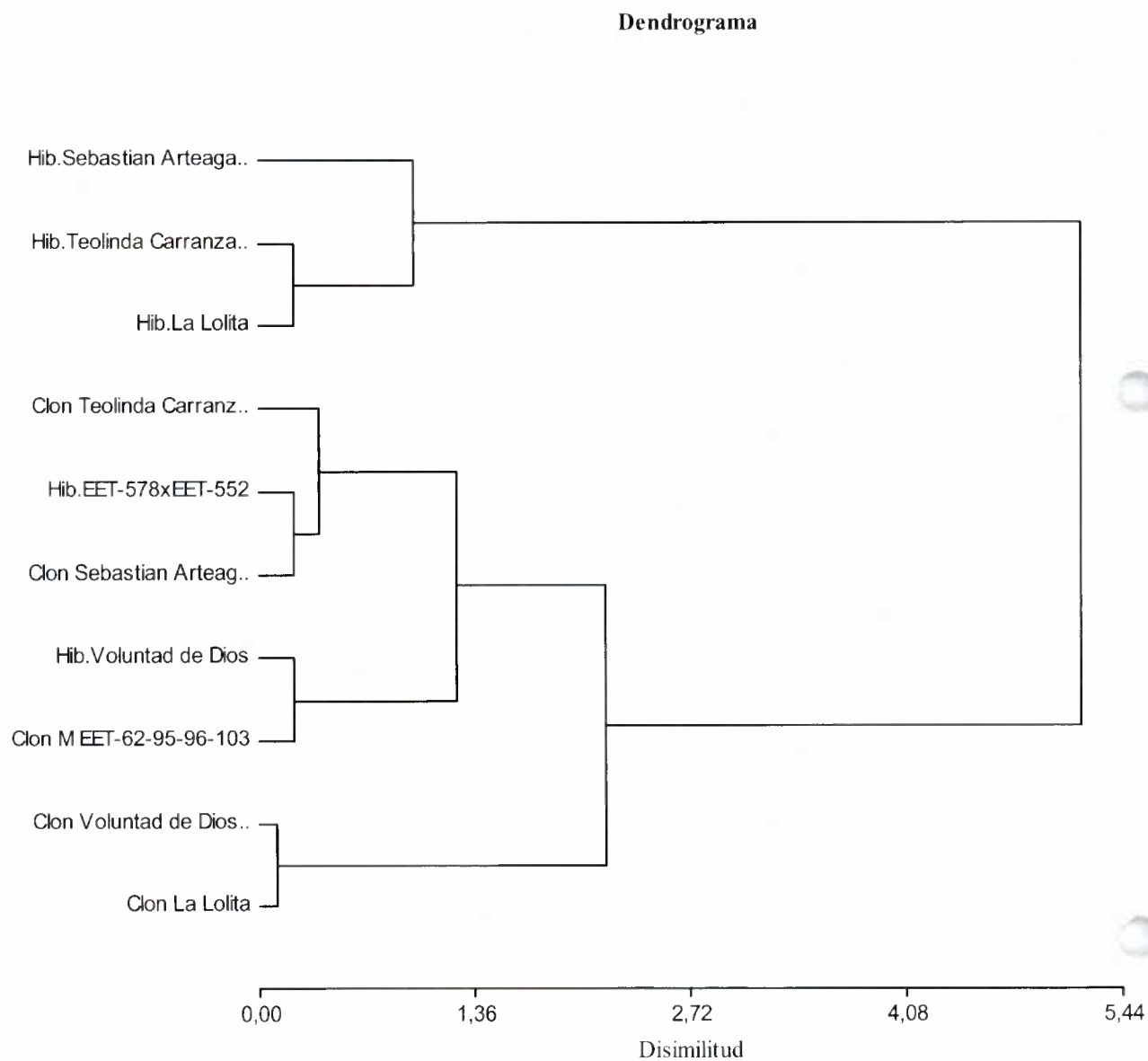
**Cuadro 14.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de Clones 114A periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS            | PMS                      | TPS g              | PP g               | EP g               | NTEB               | EEB                | RANKING |    |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------|----|
| Clon La Lolita          | 91,27 a                  | 27,17 c            | 33,28 d            | 1,68 d             | 12,17 a            | 0,75 b             | 7       | 9  |
| Clon M EET-62-95-96-103 | 70,13 a                  | 109,95 b c         | 150,09 c d         | 12,58 a            | 6,72 b c           | 0,76 b             | 12,5    | 5  |
| Clon SebastianArteaga.. | 53,40 a                  | 10,51 c            | 28,12 d            | 1,07 d             | 3,38 c             | 0,39 c             | 10      | 7  |
| Clon Teolinda Carranz.. | 85,72 a                  | 75,85 c            | 88,02 d            | 3,50 c d           | 8,86 a b           | 0,40 c             | 9       | 8  |
| Clon Voluntad de Dios.. | 91,67 a                  | 14,71 c            | 15,63 d            | 1,49 d             | 10,15 a b          | 0,98 a             | 6,5     | 10 |
| Hib.EET-578xEET-552     | 76,63 a                  | 21,63 c            | 30,45 d            | 2,69 c d           | 2,88 c             | 0,32 c d           | 11      | 6  |
| Hib.La Lolita           | 77,05 a                  | 196,63 b           | 273,46 b           | 9,17 a b           | 4,22 c             | 0,20 d e           | 17      | 2  |
| Hib.Sebastian Arteaga.. | 79,20 a                  | 313,63 a           | 391,82 a           | 13,53 a            | 2,91 c             | 0,13 e             | 20      | 1  |
| Hib.Teolinda Carranza.. | 81,77 a                  | 195,74 b           | 237,54 b c         | 7,53 b c           | 2,28 c             | 0,09 c             | 16      | 3  |
| Hib.Voluntad de Dios    | 80,56 a                  | 99,21 b c          | 120,44 d           | 5,40 b c d         | 2,81 c             | 0,14 c             | 13,5    | 4  |
| <b>MEDIA</b>            | <b>78,74</b>             | <b>106,50</b>      | <b>136,89</b>      | <b>5,86</b>        | <b>5,64</b>        | <b>0,42</b>        |         |    |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,2300</b>            | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> |         |    |
| <b>F calculada</b>      | <b>1,43<sup>ns</sup></b> | <b>15,44**</b>     | <b>15,03**</b>     | <b>11,41**</b>     | <b>12,35**</b>     | <b>41,74**</b>     |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>3,15</b>              | <b>3,15</b>        | <b>3,15</b>        | <b>3,15</b>        | <b>3,15</b>        | <b>3,15</b>        |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>2,25</b>              | <b>2,25</b>        | <b>2,25</b>        | <b>2,25</b>        | <b>2,25</b>        | <b>2,25</b>        |         |    |
| <b>CV%</b>              | <b>20,78</b>             | <b>48,08</b>       | <b>47,87</b>       | <b>46,74</b>       | <b>36,24</b>       | <b>23,26</b>       |         |    |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 7.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de Clones 114A periodo de evaluación 2002-2003 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 1.3.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

El ADEVA para estos árboles se detalla en el cuadro 15, en el cual se observa que existe diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidad. La prueba de SNK determinó la formación de 4 grupos diferentes y aplicando la misma lógica del análisis de precocidad no se procedió a realizar un nuevo ADEVA.

**Cuadro 15.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.1.4 A para el periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS            | MEDIA              |
|-------------------------|--------------------|
| Clon La Lolita          | 11,25 a b          |
| Clon M EET-62-95-96-1.. | 10,00 a b c d      |
| Clon SebastianArteag..  | 7,50 e             |
| Clon Teolinda Carranz.. | 9,50 b c d e       |
| Clon Voluntad de Dios.. | 9,25 c d e         |
| Hib.EET-578xEET-552     | 10,50 a b c        |
| Hib.La Lolita           | 8,00 d e           |
| Hib.Sebastian Arteaga.. | 8,75 c d e         |
| Hib.Teolinda Carranza.. | 8,50 c d e         |
| Hib.Voluntad de Dios    | 11,50 a            |
| <b>MEDIA</b>            | <b>9,48</b>        |
| <b>VALOR P</b>          | <b>&lt; 0,0001</b> |
| <b>F calculada</b>      | <b>8,10**</b>      |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>3,15</b>        |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>2,25</b>        |
| <b>CV%</b>              | <b>9,95</b>        |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

**\*\*** = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

Para todas las variables el ADEVA determino diferencias estadísticas altamente significativas, en el cuadro 16 se puede observar este resultado. Además se observa que el tratamiento Hib. Teolinda Carranza se destacó por conseguir el primer lugar en el ranking con 9,5 puntos, este tratamiento resultó presentar el mayor porcentaje de mazorcas sanas con el 63,17%, pero el tratamiento Clon M EET-62-95-96-103 alcanzó el mayor peso seco con 154768,10 g y el mayor potencial de producción con 37790,81. Este tratamiento resultó ser el más productivo pero el más susceptible a la incidencia de escoba de bruja, ya que alcanzo un número de escoba vegetativa de 102,74 mientras que el tratamiento Hib. Teolinda Carranza solo obtuvo 53,47 siendo el valor más bajo.

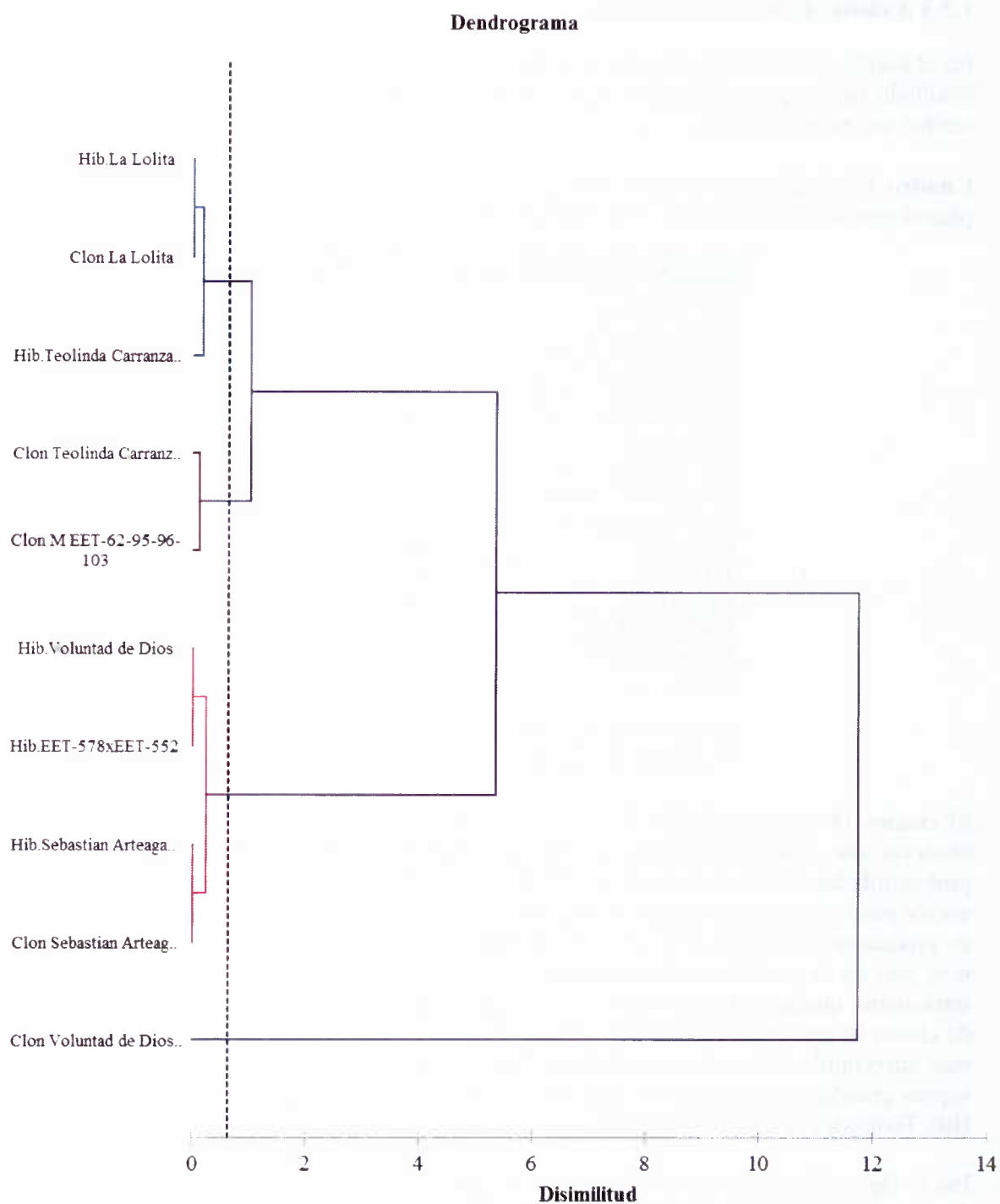
En la figura 8 se puede observar la formación de tres grupos, el primer grupo resultó ser es el más productivo y con menos incidencia a la enfermedad de escoba de bruja, el grupo lo forman los tratamientos Hib. Teolinda Carranza; Clon La Lolita; Hib. La Lolita.

**Cuadro 16.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de Clones 114A periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS            | PMS           | TPS g              | PP g               | NTEB          | RANKING |    |
|-------------------------|---------------|--------------------|--------------------|---------------|---------|----|
| Clon La Lolita          | 56,88 a b     | 7322,50 b          | 12834,88 b         | 54,72 b c     | 9       | 2  |
| Clon M EET-62-95-96-103 | 40,75 b c     | 15468,10 a         | 37790,81 a         | 102,74 a      | 8,5     | 4  |
| Clon SebastianArteag..  | 54,97 a b c   | 677,92 c           | 1189,62 c          | 31,95 c       | 7       | 8  |
| Clon Teolinda Carranz.. | 51,58 a b c   | 8308,24 b          | 15037,84 b         | 71,92 a b c   | 8       | 5  |
| Clon Voluntad de Dios.. | 35,71 c       | 1573,86 c          | 3864,55 c          | 75,51 a b     | 4,5     | 10 |
| Hib.EET-578xEET-552     | 50,69 a b c   | 8478,40 b          | 16695,93 b         | 78,68 a b     | 7,5     | 6  |
| Hib.La Lolita           | 64,97 a       | 6323,18 b          | 10040,28 b         | 64,92 a b c   | 9       | 3  |
| Hib.Sebastian Arteaga.. | 43,30 b c     | 8300,18 b          | 17813,09 b         | 93,60 a b     | 7       | 9  |
| Hib.Teolinda Carranza.. | 63,17 a       | 8336,47 b          | 12939,01 b         | 53,47 b c     | 9,5     | 1  |
| Hib.Voluntad de Dios    | 53,71 a b c   | 7450,80 b          | 13966,93 b         | 87,43 a b     | 7,5     | 7  |
| <b>MEDIA</b>            | <b>51,57</b>  | <b>7223,96</b>     | <b>14217,30</b>    | <b>71,49</b>  |         |    |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0000</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>0,0000</b> |         |    |
| <b>F calculada</b>      | <b>4,64**</b> | <b>9,31**</b>      | <b>15,03**</b>     | <b>4,60**</b> |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>3,15</b>   | <b>3,15</b>        | <b>3,15</b>        | <b>3,15</b>   |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>2,25</b>   | <b>2,25</b>        | <b>2,25</b>        | <b>2,25</b>   |         |    |
| <b>CV%</b>              | <b>16,94</b>  | <b>36,89</b>       | <b>26,74</b>       | <b>27,49</b>  |         |    |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 8.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de Clones 114A periodo de evaluación 2007-2008 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 1.3.3 Análisis de datos acumulados

En el cuadro 17 se evidencio la heterogeneidad del promedio de árboles por tratamiento, pues el resultado indica que existió diferencia estadística altamente significativa, de igual manera so se realizó un nuevo ADEVA.

**Cuadro 17.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.1.4 A para el periodo de evaluación 2002-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS            | MEDIA              |   |   |       |
|-------------------------|--------------------|---|---|-------|
| Clon La Lolita          | 11,25              | a | b |       |
| Clon M EET-62-95-96-1.. | 10,00              | a | b | c d   |
| Clon SebastianArtegag.. | 7,50               |   |   | c     |
| Clon Teolinda Carranz.. | 9,50               |   | b | c d e |
| Clon Voluntad de Dios.. | 9,25               |   |   | c d e |
| Hib.EET-578xEET-552     | 10,50              | a | b | c     |
| Hib.La Lolita           | 8,00               |   |   | d e   |
| Hib.Sebastian Arteaga.. | 8,50               |   |   | d e   |
| Hib.Teolinda Carranza.. | 8,25               |   |   | d e   |
| Hib.Voluntad de Dios    | 11,50              | a |   |       |
| <b>MEDIA</b>            | <b>9,43</b>        |   |   |       |
| <b>VALOR P</b>          | <b>&lt; 0,0001</b> |   |   |       |
| <b>F calculada</b>      | <b>8,10**</b>      |   |   |       |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>3,15</b>        |   |   |       |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>2,25</b>        |   |   |       |
| <b>CV%</b>              | <b>10,12</b>       |   |   |       |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

**\*\*** = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

El cuadro 18 muestra el ADEVA para las variables calculadas, el mismo en el que se puede observar que existió diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidades. El tratamiento Clon M EET-62-95-96-103 se mostró como el tratamiento con mayor peso seco en gramos con 3204,77; así mismo este tratamiento registró el mayor potencial de producción con 6220,15 g, pero es importante recalcar que este tratamiento presentó el valor más alto en la variable número de escoba vegetativa por árbol siendo 118,21, pero que este tratamiento queda en primer lugar con 9,5 puntos, este tratamiento conformado por una mezcla de clones de tipo Nacional resultó ser más productivo que el resto de los otros tratamientos pero más susceptible a la enfermedad de escoba de bruja y es esta producción del tratamiento que supera grandemente al resto lo ubica en primer lugar. El segundo lugar lo ocupó el tratamiento Hib. Teolinda Carranza con 9 puntos.

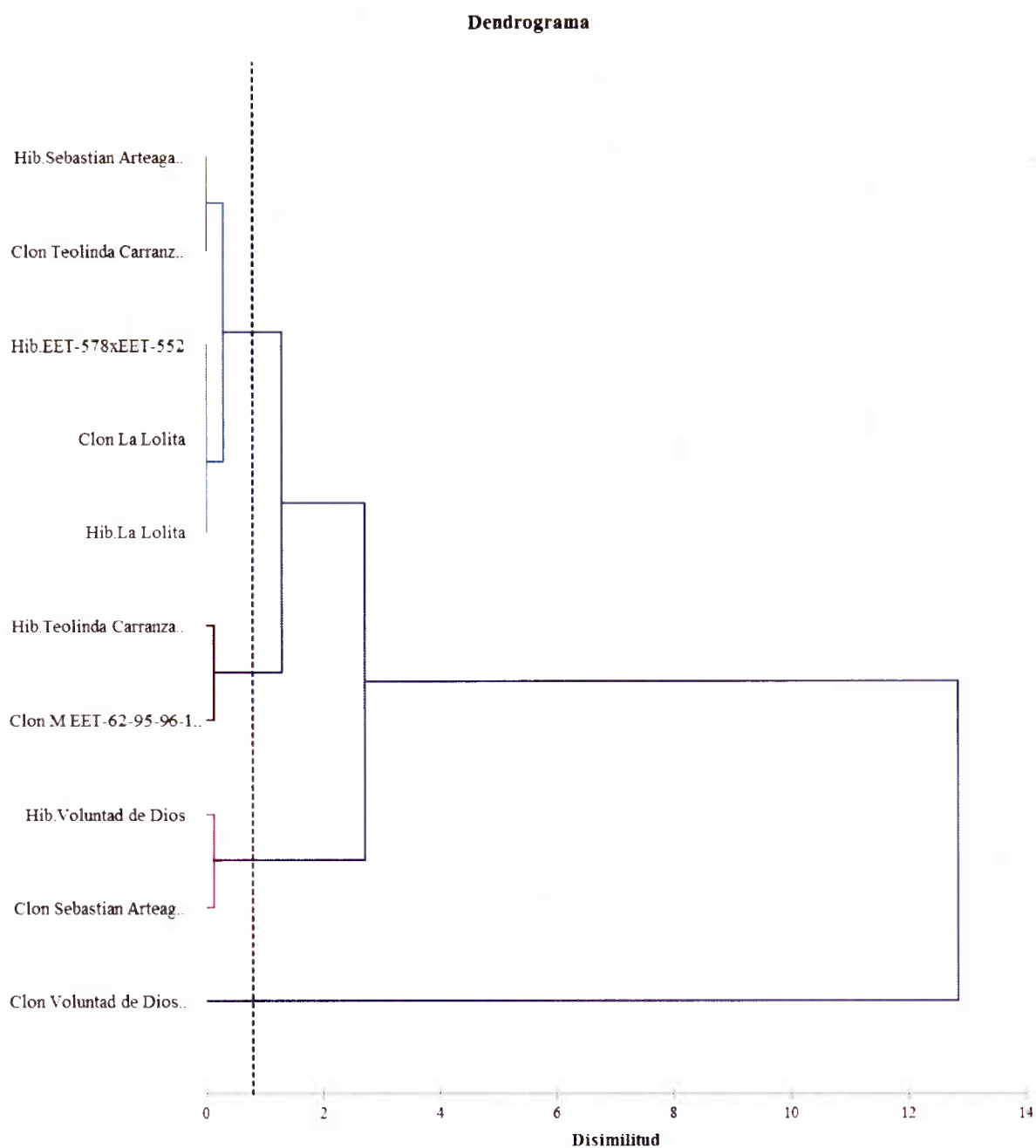
En la figura 9 se observa gráficamente la distribución de los tratamientos por medio de un dendrograma obtenido por el análisis de agrupamiento de Ward, en el cual se observa 4 grupos de tratamiento. Los tratamientos que ocuparon los dos primeros lugares se encuentran en el grupo dos.

**Cuadro 18.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de Clones 114A periodo de evaluación 2002-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS            | PMS           | TPS g              | PP g               | NTEB          | RANKING |   |
|-------------------------|---------------|--------------------|--------------------|---------------|---------|---|
| Clon La Lolita          | 60,37 a b     | 1138,80 b          | 1861,96 c          | 70,82 b       | 8,5     | 3 |
| Clon M EET-62-95-96-1.. | 51,71 b c     | 3204,77 a          | 6220,15 a          | 118,21 a      | 9,5     | 1 |
| Clon SebastianArteag..  | 55,76 a b c   | 200,26 c           | 348,08 d           | 36,98 c       | 7,0     | 6 |
| Clon Teolinda Carranz.. | 56,88 a b c   | 1660,91 b          | 2834,96 b c        | 90,45 a b     | 8,0     | 4 |
| Clon Voluntad de Dios.. | 47,05 c       | 352,76 c           | 711,13 d           | 88,97 a b     | 4,5     | 7 |
| Hib.EET-578xEET-552     | 62,50 a b     | 1799,83 b          | 2889,71 b c        | 100,84 a b    | 8,5     | 3 |
| Hib.La Lolita           | 64,64 a b     | 1663,49 b          | 2572,59 b c        | 94,43 a b     | 8,5     | 3 |
| Hib.Sebastian Arteaga.. | 56,36 a b c   | 1949,26 b          | 3422,68 b          | 126,42 a      | 8,0     | 4 |
| Hib.Teolinda Carranza.. | 67,92 a       | 2085,27 b          | 3040,53 b c        | 84,70 a b     | 9       | 2 |
| Hib.Voluntad de Dios    | 62,67 a b     | 1399,73 b          | 2245,33 b c        | 117,33 a      | 7,5     | 5 |
| <b>MEDIA</b>            | <b>58,59</b>  | <b>1545,51</b>     | <b>2614,71</b>     | <b>92,91</b>  |         |   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0000</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>0,0000</b> |         |   |
| <b>F calculada</b>      | <b>4,63**</b> | <b>14,38**</b>     | <b>25,01**</b>     | <b>6,67**</b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>3,15</b>   | <b>3,15</b>        | <b>3,15</b>        | <b>3,15</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>2,25</b>   | <b>2,25</b>        | <b>2,25</b>        | <b>2,25</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>              | <b>9,97</b>   | <b>29,49</b>       | <b>24,68</b>       | <b>21,76</b>  |         |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

**\*\*** = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 9.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de Clones 114A periodo de evaluación 2002-2008 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

#### **1.4 Evaluación de poblaciones de cacao tipo Nacional a densidad normal y densidad alta (1.1.4 B)**

Esta prueba contempla la evaluación de dos poblaciones de cacao tipo Nacional (plantas originadas de semillas) provenientes de mazorcas recolectadas de huertas comerciales en las fincas 1. Voluntad de Dios (Naranjal) y 2. Sebastián Arteaga (Chone). El propósito de esta actividad es medir el comportamiento productivo de poblaciones de cacao seleccionadas, en respuesta a dos densidades de siembra (densidad normal: 3 m x 3 m = 1111 plantas/ha y densidad alta: 3 m x 1.5 m = 2222 plantas/ha) y a la presencia o ausencia de podas. La parcela experimental para la densidad normal y alta está formada de 12 y 24 plantas, respectivamente. El experimento tiene 8 tratamientos y 3 repeticiones distribuidos.

##### **1.4.1 Análisis de precocidad**

El ADEVA para los datos de las variables calculada en los datos de precocidad, se detalla en los cuadros del 19 al 23. Teniendo así que en el cuadro 19 se puede observar que entre fincas la única variable que mostró tener diferencia estadística altamente significativa fue el total de peso seco en gramos, la finca Sebastián Arteaga (f2) registró un peso de 231,15 g, la eficiencia productiva mostró diferencias estadísticas significativas, de igual manera esta misma finca (f2) obtuvo 20,17 de eficiencia productiva y por lo consiguiente mostró ser mejor que la otra finca.

En lo relacionado a la poda (cuadro 20), el ADEVA determinó que la no poda registró los mayores valores de peso seco con 287,08 g, potencial de producción con 356,04 g y la eficiencia productiva con 25,32 g. Para el resto de variables existieron diferencias estadísticas no significativas. Lo que se puede apreciar es que para esta prueba el no podar los árboles se incrementa la producción, o a su vez se debe considerar que la poda disminuye la capacidad de producción por lo que el árbol tiene que volverse a revestir y gasta su energía en hacerlo, mientras que la no poda concentra su energía para producir y alimentar las mazorcas de cacao.

El ADEVA para el factor densidad de siembra determinó que la densidad de siembra normal registró la mayor producción, en el cuadro 21 se puede observar que esta densidad obtuvo 225,86 g de peso seco por árbol con un potencial de producción de 281,59 g, y por consiguiente una eficiencia productiva de 21,29g. Esto nos indica que la densidad normal logra producir más que la densidad de siembra alta, lo cual significa que mayor número de árboles dentro de una hectárea no logrará mayor producción.

En el cuadro 22 se puede observar el ADEVA para la interacción poda x densidad de siembra, teniendo así que en las variables, total de peso seco y eficiencia productiva resultaron presentar diferencias estadísticas altamente significativas y diferencias estadísticas significativas respectivamente. La no poda y la densidad normal presentó el valor más alto de peso seco con 379,54 g y así mismo el mayor potencial de producción con 470,82 g logrando así una eficiencia productiva de 37,17 g, esto significa ocupar el primer lugar en la interacción poda x densidad de siembra.

Para la interacción finca x poda x densidad de siembra el ADEVA en el cuadro 23 se muestra que la mayor producción de cacao seco en gramo la obtuvo la f2 x no poda x densidad de siembra normal con 520,48 g, así mismo este tratamiento obtuvo el mayor potencial productivo con 577,72 g con una eficiencia productiva de 51,10 g.

**Cuadro 19.** Análisis de varianza de fincas para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB); peso de 1 escoba de bruja (PIEB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS       | PMS                      | TPS g                     | PP g                     | EP g                    | NTEB                     | EEB                      | PIEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| f1                 | 85,90 a                  | 109,38 a                  | 149,51 a                 | 9,01 b                  | 8,92 a                   | 0,70 a                   | 4,51 a                   | 7       | 2 |
| f2                 | 83,81 a                  | 231,15 a                  | 271,41 a                 | 20,17 a                 | 8,20 a                   | 0,64 a                   | 6,37 a                   | 8       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>84,86</b>             | <b>170,26</b>             | <b>210,46</b>            | <b>14,59</b>            | <b>8,56</b>              | <b>0,67</b>              | <b>5,44</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,6230</b>            | <b>&lt; 0,0001</b>        | <b>0,1880</b>            | <b>0,028</b>            | <b>0,7500</b>            | <b>0,7430</b>            | <b>0,0950</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,26<sup>ns</sup></b> | <b>14,38<sup>**</sup></b> | <b>2,72<sup>ns</sup></b> | <b>7,14<sup>*</sup></b> | <b>0,11<sup>ns</sup></b> | <b>0,12<sup>ns</sup></b> | <b>3,59<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>11,26</b>             | <b>11,26</b>              | <b>11,26</b>             | <b>11,26</b>            | <b>11,26</b>             | <b>11,26</b>             | <b>11,26</b>             |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>5,32</b>              | <b>5,32</b>               | <b>5,32</b>              | <b>5,32</b>             | <b>5,32</b>              | <b>5,32</b>              | <b>5,32</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>11,05</b>             | <b>82,96</b>              | <b>76,98</b>             | <b>70,24</b>            | <b>54,02</b>             | <b>49,16</b>             | <b>37,22</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 20.** Análisis de varianza de poda para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB); peso de 1 escoba de bruja (PIEB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS       | PMS                      | TPS g                     | PP g                      | EP g                      | NTEB                      | EEB                      | PIEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| no                 | 80,82 a                  | 287,08 a                  | 356,04 a                  | 25,32 a                   | 9,32 a                    | 0,74 a                   | 5,81 a                   | 10      | 1 |
| si                 | 88,89 a                  | 53,44 b                   | 64,88 b                   | 3,86 b                    | 7,81 a                    | 0,59 a                   | 5,07 a                   | 7       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>84,86</b>             | <b>170,26</b>             | <b>210,46</b>             | <b>14,59</b>              | <b>8,56</b>               | <b>0,67</b>              | <b>5,44</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0860</b>            | <b>&lt; 0,0001</b>        | <b>0,0090</b>             | <b>0,0010</b>             | <b>0,5120</b>             | <b>0,430</b>             | <b>0,4730</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>3,83<sup>ns</sup></b> | <b>14,38<sup>**</sup></b> | <b>11,84<sup>**</sup></b> | <b>26,42<sup>**</sup></b> | <b>0,472<sup>ns</sup></b> | <b>0,69<sup>ns</sup></b> | <b>0,57<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>11,26</b>             | <b>11,26</b>              | <b>11,26</b>              | <b>11,26</b>              | <b>11,26</b>              | <b>11,26</b>             | <b>11,26</b>             |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>5,32</b>              | <b>5,32</b>               | <b>5,32</b>               | <b>5,32</b>               | <b>5,32</b>               | <b>5,32</b>              | <b>5,32</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>11,05</b>             | <b>82,96</b>              | <b>76,98</b>              | <b>70,24</b>              | <b>54,02</b>              | <b>49,16</b>             | <b>37,22</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 21.** Análisis de varianza de densidad de siembra para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB); peso de 1 escoba de bruja (P1EB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS       | PMS                      | TPS g              | PP g          | EP g           | NTEB                     | EEB                      | P1EB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------|---------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| da                 | 88,63 a                  | 114,662 a          | 139,33 a      | 7,89 b         | 9,06 a                   | 0,63 a                   | 5,20 a                   | 7       | 2 |
| dn                 | 81,08 a                  | 225,859 a          | 281,59 a      | 21,29 a        | 8,06 a                   | 0,70 a                   | 5,68 a                   | 8       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>84,86</b>             | <b>170,261</b>     | <b>210,46</b> | <b>14,59</b>   | <b>8,56</b>              | <b>0,67</b>              | <b>5,44</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,1050</b>            | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>0,1310</b> | <b>0,0120</b>  | <b>0,6600</b>            | <b>0,6890</b>            | <b>0,6360</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>3,34<sup>ns</sup></b> | <b>14,38**</b>     | <b>2,83**</b> | <b>10,92**</b> | <b>0,21<sup>ns</sup></b> | <b>0,17<sup>ns</sup></b> | <b>0,24<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>11,26</b>             | <b>11,26</b>       | <b>11,26</b>  | <b>11,26</b>   | <b>11,26</b>             | <b>11,26</b>             | <b>11,26</b>             |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>5,32</b>              | <b>5,32</b>        | <b>5,32</b>   | <b>5,32</b>    | <b>5,32</b>              | <b>5,32</b>              | <b>5,32</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>11,05</b>             | <b>82,96</b>       | <b>76,98</b>  | <b>70,24</b>   | <b>54,02</b>             | <b>49,16</b>             | <b>37,22</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 22.** Análisis de varianza de la interacción poda x densidad de siembra para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB); peso de 1 escoba de bruja (P1EB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS        | PMS                      | TPS g              | PP g                     | EP g          | NTEB                     | EEB                      | P1EB                     | RANKING |   |
|---------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| poda-no*densidad-da | 82,69 a                  | 194,63 a b         | 241,26 a b               | 13,46 b       | 9,71 a                   | 0,61 a                   | 5,68 a                   | 8       | 2 |
| poda-no*densidad-dn | 78,95 a                  | 379,54 a           | 470,82 a                 | 37,17 a       | 8,92 a                   | 0,87 a                   | 5,95 a                   | 9       | 1 |
| poda-si*densidad-da | 94,58 a                  | 34,70 b            | 37,39 b                  | 2,32 b        | 8,42 a                   | 0,65 a                   | 4,72 a                   | 7       | 3 |
| poda-si*densidad-dn | 83,21 a                  | 72,18 b            | 92,36 b                  | 5,40 b        | 7,21 a                   | 0,54 a                   | 5,42 a                   | 7       | 3 |
| <b>MEDIA</b>        | <b>84,86</b>             | <b>170,26</b>      | <b>210,46</b>            | <b>14,59</b>  | <b>8,56</b>              | <b>0,67</b>              | <b>5,44</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>      | <b>0,3830</b>            | <b>&lt; 0,0001</b> | <b>0,3320</b>            | <b>0,0390</b> | <b>0,9260</b>            | <b>0,3190</b>            | <b>0,8350</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>  | <b>0,85<sup>ns</sup></b> | <b>14,38**</b>     | <b>1,04<sup>ns</sup></b> | <b>6,11*</b>  | <b>0,01<sup>ns</sup></b> | <b>1,13<sup>ns</sup></b> | <b>0,05<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>     | <b>11,26</b>             | <b>11,26</b>       | <b>11,26</b>             | <b>11,26</b>  | <b>11,26</b>             | <b>11,26</b>             | <b>11,26</b>             |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>     | <b>5,32</b>              | <b>5,32</b>        | <b>5,32</b>              | <b>5,32</b>   | <b>5,32</b>              | <b>5,32</b>              | <b>5,32</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>          | <b>11,05</b>             | <b>82,96</b>       | <b>76,98</b>             | <b>70,24</b>  | <b>54,02</b>             | <b>49,16</b>             | <b>37,22</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 23.** Análisis de varianza de finca x poda x densidad de siembra para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); eficiencia productiva (EP g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB); peso de 1 escoba de bruja (PIEB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS             | PMS                      | TPS g                     | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | PIEB                     | RANKING |   |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| f-fl*poda-no*densidad-da | 87,27 a                  | 114,920 a                 | 139,92 a                 | 6,02 b                   | 12,10 a                  | 0,68 a                   | 5,35 a                   | 7       | 2 |
| f-fl*poda-no*densidad-dn | 68,54 a                  | 238,593 a                 | 363,93 a                 | 23,24 b                  | 10,63 a                  | 1,00 a                   | 5,42 a                   | 7       | 2 |
| f-fl*poda-si*densidad-da | 96,62 a                  | 43,815 a                  | 46,65 a                  | 2,94 b                   | 8,67 a                   | 0,72 a                   | 4,42 a                   | 7       | 2 |
| f-fl*poda-si*densidad-dn | 91,18 a                  | 40,175 a                  | 47,55 a                  | 3,84 b                   | 4,30 a                   | 0,38 a                   | 2,86 a                   | 7       | 2 |
| f-f2*poda-no*densidad-da | 78,10 a                  | 274,339 a                 | 342,60 a                 | 20,91 b                  | 7,32 a                   | 0,54 a                   | 6,01 a                   | 7       | 2 |
| f-f2*poda-no*densidad-dn | 89,36 a                  | 520,480 a                 | 577,72 a                 | 51,10 a                  | 7,22 a                   | 0,73 a                   | 6,48 a                   | 8       | 1 |
| f-f2*poda-si*densidad-da | 92,54 a                  | 25,575 a                  | 28,14 a                  | 1,70 b                   | 8,16 a                   | 0,58 a                   | 5,03 a                   | 7       | 2 |
| f-f2*poda-si*densidad-dn | 75,24 a                  | 104,188 a                 | 137,17 a                 | 6,96 b                   | 10,11 a                  | 0,69 a                   | 7,98 a                   | 7       | 2 |
| <b>MEDIA</b>             | <b>84,86</b>             | <b>170,261</b>            | <b>210,46</b>            | <b>14,59</b>             | <b>8,56</b>              | <b>0,67</b>              | <b>5,44</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>           | <b>0,0590</b>            | <b>&lt; 0,0001</b>        | <b>0,7470</b>            | <b>0,0390</b>            | <b>0,3860</b>            | <b>0,6740</b>            | <b>0,3630</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>       | <b>3,76<sup>ns</sup></b> | <b>14,38<sup>**</sup></b> | <b>0,42<sup>ns</sup></b> | <b>2,44<sup>ns</sup></b> | <b>1,15<sup>ns</sup></b> | <b>0,53<sup>ns</sup></b> | <b>1,22<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>          | <b>7,59</b>              | <b>7,59</b>               | <b>7,59</b>              | <b>7,59</b>              | <b>7,59</b>              | <b>7,59</b>              | <b>7,59</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>          | <b>4,07</b>              | <b>4,07</b>               | <b>4,07</b>              | <b>4,07</b>              | <b>4,07</b>              | <b>4,07</b>              | <b>4,07</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>               | <b>11,05</b>             | <b>82,96</b>              | <b>76,98</b>             | <b>70,24</b>             | <b>54,02</b>             | <b>49,16</b>             | <b>37,22</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### 1.4.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

El ADEVA para los datos (2007-2008) de las variables calculada para la precocidad, se detalla en los cuadros del 24 al 28. Teniendo así que en el cuadro 24 se puede observar que entre fincas existieron diferencias estadísticas no significativas. En lo relacionado a la poda (cuadro 25), el ADEVA determinó que existen diferencias no significativas a 0,05% y al 0,01% de probabilidades.

El ADEVA para el factor densidad de siembra determinó que la densidad de siembra normal registró la mayor producción, en el cuadro 26 se puede observar que esta densidad obtuvo 1001,20 g de peso seco por árbol con un potencial de producción de 1775 g. Esto nos indica que la densidad normal logra producir más que la densidad de siembra alta, lo cual significa que mayor número de árboles dentro de una hectárea no logrará mayor producción.

En el cuadro 27 se puede observar el ADEVA para la interacción poda x densidad de siembra, las variables presentaron diferencias no significativas. Al igual que en la interacción finca x poda x densidad de siembra el ADEVA en el cuadro 28 se muestra que existe diferencias estadísticas no significativas.

**Cuadro 24.** Análisis de varianza de fincas para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS       | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | NTEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| f1                 | 56,23 a                  | 669,64 a                 | 1238,20 a                | 43,22 a                  | 4       | 1 |
| f2                 | 60,15 a                  | 882,68 a                 | 1439,12 a                | 48,83 a                  | 4       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>58,19</b>             | <b>776,16</b>            | <b>1338,66</b>           | <b>46,03</b>             |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,4410</b>            | <b>0,2000</b>            | <b>0,4170</b>            | <b>0,6510</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,62<sup>ns</sup></b> | <b>1,79<sup>ns</sup></b> | <b>0,69<sup>ns</sup></b> | <b>0,21<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>20,80</b>             | <b>47,91</b>             | <b>42,26</b>             | <b>61,41</b>             |         |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 25.** Análisis de varianza de poda para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS       | PMS                        | TPS g                    | PP g                     | NTEB                     | RANKING |   |
|--------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| no                 | 57,47 a                    | 827,58 a                 | 1454,10 a                | 40,26 a                  | 4       | 1 |
| si                 | 58,91 a                    | 724,74 a                 | 1223,22 a                | 51,79 a                  | 4       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>58,19</b>               | <b>776,16</b>            | <b>1338,66</b>           | <b>46,03</b>             |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,7750</b>              | <b>0,5280</b>            | <b>0,3530</b>            | <b>0,3570</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,0850<sup>ns</sup></b> | <b>0,42<sup>ns</sup></b> | <b>0,91<sup>ns</sup></b> | <b>0,90<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>8,53</b>                | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,49</b>                | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>20,80</b>               | <b>47,91</b>             | <b>42,26</b>             | <b>61,41</b>             |         |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 26.** Análisis de varianza de densidad de siembra para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS       | PMS                | TPS g     | PP g      | NTEB               | RANKING |   |
|--------------------|--------------------|-----------|-----------|--------------------|---------|---|
| da                 | 60,90 a            | 551,12 b  | 902,32 b  | 37,19 a            | 4       | 2 |
| dn                 | 55,49 a            | 1001,20 a | 1775,00 a | 54,86 a            | 6       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | 58,19              | 776,16    | 1338,66   | 46,03              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | 0,2920             | 0,0120    | 0,0020    | 0,1660             |         |   |
| <b>F calculada</b> | 1,19 <sup>ns</sup> | 7,98*     | 13,07**   | 2,11 <sup>ns</sup> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | 8,53               | 8,53      | 8,53      | 8,53               |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | 4,49               | 4,49      | 4,49      | 4,49               |         |   |
| <b>CV%</b>         | 20,80              | 47,91     | 42,26     | 61,41              |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 27.** Análisis de varianza de la interacción poda x densidad para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS        | PMS                | TPS g              | PP g               | NTEB               | RANKING |   |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------|---|
| poda-no*densidad-da | 61,63 a            | 666,82 a           | 1070,25 a b        | 34,79 a            | 4,5     | 2 |
| poda-no*densidad-dn | 53,31 a            | 988,34 a           | 1837,96 a          | 45,73 a            | 5       | 1 |
| poda-si*densidad-da | 60,16 a            | 435,42 a           | 734,40 b           | 39,60 a            | 4       | 3 |
| poda-si*densidad-dn | 57,66 a            | 1014,05 a          | 1712,05 a b        | 63,98 a            | 4,5     | 2 |
| <b>MEDIA</b>        | 58,19              | 776,16             | 1338,66            | 46,03              |         |   |
| <b>VALOR P</b>      | 0,5660             | 0,4310             | 0,6690             | 0,5880             |         |   |
| <b>F calculada</b>  | 0,34 <sup>ns</sup> | 0,65 <sup>ns</sup> | 0,19 <sup>ns</sup> | 0,30 <sup>ns</sup> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>     | 8,53               | 8,53               | 8,53               | 8,53               |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>     | 4,49               | 4,49               | 4,49               | 4,49               |         |   |
| <b>CV%</b>          | 20,80              | 47,91              | 42,26              | 61,41              |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 28.** Análisis de varianza de la interacción finca x poda x densidad de siembra para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS             | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | NTEB                     | BANKING |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| f-f1*poda-no*densidad-da | 65,06 a                  | 632,99 a                 | 971,64 a                 | 29,27 a                  | 4 1     |
| f-f1*poda-no*densidad-dn | 48,83 a                  | 747,84 a                 | 1582,06 a                | 45,62 a                  | 4 1     |
| f-f1*poda-si*densidad-da | 58,87 a                  | 327,25 a                 | 562,74 a                 | 33,97 a                  | 4 1     |
| f-f1*poda-si*densidad-dn | 52,15 a                  | 970,48 a                 | 1836,37 a                | 64,03 a                  | 4 1     |
| f-f2*poda-no*densidad-da | 58,20 a                  | 700,65 a                 | 1168,86 a                | 40,30 a                  | 4 1     |
| f-f2*poda-no*densidad-dn | 57,79 a                  | 1228,85 a                | 2093,86 a                | 45,85 a                  | 4 1     |
| f-f2*poda-si*densidad-da | 61,46 a                  | 543,59 a                 | 906,05 a                 | 45,24 a                  | 4 1     |
| f-f2*poda-si*densidad-dn | 63,17 a                  | 1057,62 a                | 1587,72 a                | 63,93 a                  | 4 1     |
| <b>MEDIA</b>             | <b>58,19</b>             | <b>776,16</b>            | <b>1338,66</b>           | <b>46,03</b>             |         |
| <b>VALOR P</b>           | <b>0,5910</b>            | <b>0,7850</b>            | <b>0,7160</b>            | <b>0,9750</b>            |         |
| <b>F calculada</b>       | <b>0,65<sup>ns</sup></b> | <b>0,36<sup>ns</sup></b> | <b>0,46<sup>ns</sup></b> | <b>0,07<sup>ns</sup></b> |         |
| <b>Ft 0,01%</b>          | <b>5,29</b>              | <b>5,29</b>              | <b>5,29</b>              | <b>5,29</b>              |         |
| <b>Ft 0,05%</b>          | <b>3,24</b>              | <b>3,24</b>              | <b>3,24</b>              | <b>3,24</b>              |         |
| <b>CV%</b>               | <b>20,90</b>             | <b>50,27</b>             | <b>44,16</b>             | <b>64,71</b>             |         |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

*ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad*

### 1.4.3 Análisis de datos acumulados

El ADEVA para los datos de las variables calculada para la precocidad, se detalla en los cuadros del 29 al 33. Teniendo así que en el cuadro 29 se puede observar que entre fincas existieron diferencias no significativas, así mismo en el cuadro 30 el ADEVA para el ADEVA para poda determinó que existieron diferencias no significativas.

El ADEVA para el factor densidad de siembra determinó que la densidad de siembra normal registró la mayor producción, en el cuadro 31 se puede observar que esta densidad obtuvo 1863 g de peso seco por árbol con un potencial de producción de 2882,41g. Estas dos variables resultaron tener diferencias altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidad. Esto nos indica que la densidad normal logra producir más que la densidad de siembra alta, lo cual significa que mayor número de árboles dentro de una hectárea no logrará mayor producción.

En el cuadro 32 se puede observar el ADEVA para la interacción poda x densidad de siembra, las variables presentaron diferencias no significativas. Al igual que en la interacción finca x poda x densidad de siembra el ADEVA en el cuadro 33 se muestra que existe diferencias estadísticas no significativas.

**Cuadro 29.** Análisis de varianza de fincas para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2002-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS       | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | NTEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| f1                 | 63,27 a                  | 1257,13 a                | 2009,12 a                | 55,32 a                  | 4       | 1 |
| f2                 | 63,21 a                  | 1535,58 a                | 2349,80 a                | 61,19 a                  | 4       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>63,24</b>             | <b>1396,36</b>           | <b>2179,46</b>           | <b>58,25</b>             |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,9830</b>            | <b>0,3700</b>            | <b>0,4220</b>            | <b>0,6700</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,00<sup>ns</sup></b> | <b>0,85<sup>ns</sup></b> | <b>0,62<sup>ns</sup></b> | <b>0,19<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>11,27</b>             | <b>50,30</b>             | <b>45,88</b>             | <b>53,83</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 30.** Análisis de varianza de poda para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2002-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS       | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | NTEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| no                 | 63,63 a                  | 1433,44 a                | 2232,85 a                | 53,60 a                  | 4       | 1 |
| si                 | 62,85 a                  | 1359,27 a                | 2126,07 a                | 62,91 a                  | 4       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>63,24</b>             | <b>1396,36</b>           | <b>2179,46</b>           | <b>58,25</b>             |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,7830</b>            | <b>0,8090</b>            | <b>0,8080</b>            | <b>0,5010</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,80<sup>ns</sup></b> | <b>0,06<sup>ns</sup></b> | <b>0,06<sup>ns</sup></b> | <b>0,47<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>11,27</b>             | <b>50,30</b>             | <b>45,88</b>             | <b>53,83</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 31.** Análisis de varianza de densidad de siembra para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2002-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS       | PMS                      | TPS g                    | PP g                      | NTEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|---|
| da                 | 63,05 a                  | 929,71 b                 | 1476,51 b                 | 50,70 a                  | 4       | 2 |
| dn                 | 63,43 a                  | 1863,00 a                | 2882,41 a                 | 65,81 a                  | 6       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>63,24</b>             | <b>1396,36</b>           | <b>2179,46</b>            | <b>58,25</b>             |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,8930</b>            | <b>0,0070</b>            | <b>0,0050</b>             | <b>0,2800</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,02<sup>ns</sup></b> | <b>9,54<sup>**</sup></b> | <b>10,59<sup>**</sup></b> | <b>1,25<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>               | <b>8,53</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>               | <b>4,49</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>11,27</b>             | <b>50,30</b>             | <b>45,88</b>              | <b>53,83</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 32.** Análisis de varianza de la interacción poda x densidad para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2002-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS        | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | NTEB                     | RANKING |   |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| poda-no*densidad-da | 62,98 a                  | 1065,53 a                | 1685,52 a                | 49,84 a                  | 4       | 1 |
| poda-no*densidad-dn | 64,28 a                  | 1801,36 a                | 2780,19 a                | 57,36 a                  | 4       | 1 |
| poda-si*densidad-da | 63,13 a                  | 793,88 a                 | 1267,50 a                | 51,55 a                  | 4       | 1 |
| poda-si*densidad-dn | 62,58 a                  | 1924,65 a                | 2984,63 a                | 74,26 a                  | 4       | 1 |
| <b>MEDIA</b>        | <b>63,24</b>             | <b>1396,36</b>           | <b>2179,46</b>           | <b>58,25</b>             |         |   |
| <b>VALOR P</b>      | <b>0,7420</b>            | <b>0,5230</b>            | <b>0,4820</b>            | <b>0,5820</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>  | <b>0,11<sup>ns</sup></b> | <b>0,43<sup>ns</sup></b> | <b>0,52<sup>ns</sup></b> | <b>0,32<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>     | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              | <b>8,53</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>     | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              | <b>4,49</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>          | <b>11,27</b>             | <b>50,30</b>             | <b>45,88</b>             | <b>53,83</b>             |         |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 33.** Análisis de varianza de la interacción finca x poda x densidad de siembra para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de Clones 114B periodo de evaluación 2002-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS             | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | NTEB                     | RANKING |   |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| f-f1*poda-no*densidad-da | 66,63 a                  | 1026,42 a                | 1542,02 a                | 47,76 a                  | 4       | 1 |
| f-f1*poda-no*densidad-dn | 61,15 a                  | 1508,48 a                | 2465,64 a                | 57,92 a                  | 4       | 1 |
| f-f1*poda-si*densidad-da | 64,97 a                  | 684,88 a                 | 1058,23 a                | 45,97 a                  | 4       | 1 |
| f-f1*poda-si*densidad-dn | 60,33 a                  | 1808,76 a                | 2970,59 a                | 69,62 a                  | 4       | 1 |
| f-f2*poda-no*densidad-da | 59,33 a                  | 1104,64 a                | 1829,02 a                | 51,92 a                  | 4       | 1 |
| f-f2*poda-no*densidad-dn | 67,41 a                  | 2094,23 a                | 3094,73 a                | 56,80 a                  | 4       | 1 |
| f-f2*poda-si*densidad-da | 61,29 a                  | 902,89 a                 | 1476,77 a                | 57,13 a                  | 4       | 1 |
| f-f2*poda-si*densidad-dn | 64,82 a                  | 2040,55 a                | 2998,68 a                | 78,91 a                  | 4       | 1 |
| <b>MEDIA</b>             | <b>63,24</b>             | <b>1396,36</b>           | <b>2179,46</b>           | <b>58,25</b>             |         |   |
| <b>VALOR P</b>           | <b>0,2880</b>            | <b>0,9420</b>            | <b>0,9670</b>            | <b>0,9880</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>       | <b>1,37<sup>ns</sup></b> | <b>0,13<sup>ns</sup></b> | <b>0,08<sup>ns</sup></b> | <b>0,04<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>          | <b>5,29</b>              | <b>5,29</b>              | <b>5,29</b>              | <b>5,29</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>          | <b>3,24</b>              | <b>3,24</b>              | <b>3,24</b>              | <b>3,24</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>               | <b>11,27</b>             | <b>50,30</b>             | <b>45,88</b>             | <b>53,83</b>             |         |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

## Componente 2. Ensayos de híbridos de cacao

### 2.1 Estudio de progenies de híbridos de cacao provenientes de clones parentales seleccionados por su resistencia a escoba de bruja, moniliasis y capacidad productiva (1.2.1)

En esta prueba los tratamientos están constituidos por progenies híbridas de cacao provenientes de cruces entre clones locales mayormente de tipo Nacional.

### 2.1.1 Análisis de precocidad

El ADEVA para el promedio de número de árboles por tratamiento determinó que existen diferencias estadísticas no significativas al 0.05% y al 0.01% de probabilidad. (Cuadro 34)

**Cuadro 34.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.1 para el periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS           | MEDIA                    |
|------------------------|--------------------------|
| CCN - 51 Autopolin     | 9,40 a                   |
| EET-19 X EET-48        | 9,80 a                   |
| EET-48 X EET-95        | 9,60 a                   |
| EET-547 X EET-534      | 9,71 a                   |
| EET-552 X EET-513      | 9,80 a                   |
| EET-552 X EET-534      | 9,76 a                   |
| EET-552 X EET-547      | 9,66 a                   |
| EET-574 X EET-513      | 9,40 a                   |
| EET-574 X EET-534      | 9,80 a                   |
| EET-574 X EET-547      | 9,80 a                   |
| EET-574 X EET-577      | 9,80 a                   |
| EET-577 X EET-513      | 9,80 a                   |
| EET-577 X EET-534      | 10,00 a                  |
| EET-577 X EET-547      | 10,00 a                  |
| EET-578 X EET-547      | 9,80 a                   |
| EET-62 X EET-103       | 9,60 a                   |
| <b>MEDIA</b>           | <b>9,73</b>              |
| <b>VALOR P</b>         | <b>0,9300</b>            |
| <b>F calculada</b>     | <b>0,50<sup>ns</sup></b> |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>2,38</b>              |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,85</b>              |
| <b>CV%</b>             | <b>5,73</b>              |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

*ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad*

El ADEVA que se detalla en el cuadro 35 muestra que existen diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidad en las variables relacionadas a la enfermedad escoba de bruja, mientras que para las variables de total de peso seco en g y potencial de producción presentaron diferencias estadísticas al 0,05% de probabilidades. El porcentaje de mazorcas sanas y la eficiencia productiva presentaron diferencias estadísticas no significativas.

Por lo que se muestra en el cuadro existen un grupo de familias híbridas destacadas en las variables total peso seco y potencial de producción, teniendo así que los tratamientos EET-578 X EET-547 el cual alcanzo un peso seco de cacao de 193,68 y un potencial de producción de 233,21 g. Esta misma familia híbrida resultó ser una de las más susceptible a escoba de bruja por lo cual ocupo el 12<sup>vo</sup> lugar en el ranking con 10,5 puntos. Mientras que el tratamiento CCN-51 Autopolinización presentó un peso seco de 61,43 g y un potencial de producción de 74,92 g lo cual indica que este tratamiento registró casi menos de la mitad que el tratamiento descrito anteriormente pero es el tratamiento que presentó mayor tolerancia a la escoba de bruja por lo que se adjudicó al primer lugar con 16 puntos, es interesante este dos grupos de familia híbridas para futuras recombinaciones. En la figura 10 se puede apreciar el análisis de agrupamiento para este ensayo, en el cual se puede apreciar la formación de cuatro grupos diferentes de familias híbridas, teniendo los tratamientos mejor ubicados de acuerdo a su clasificación en el grupo 4.

**Cuadro 35.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB); peso de 1 escoba de bruja (PIEB). Ensayo de Clones 121 periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

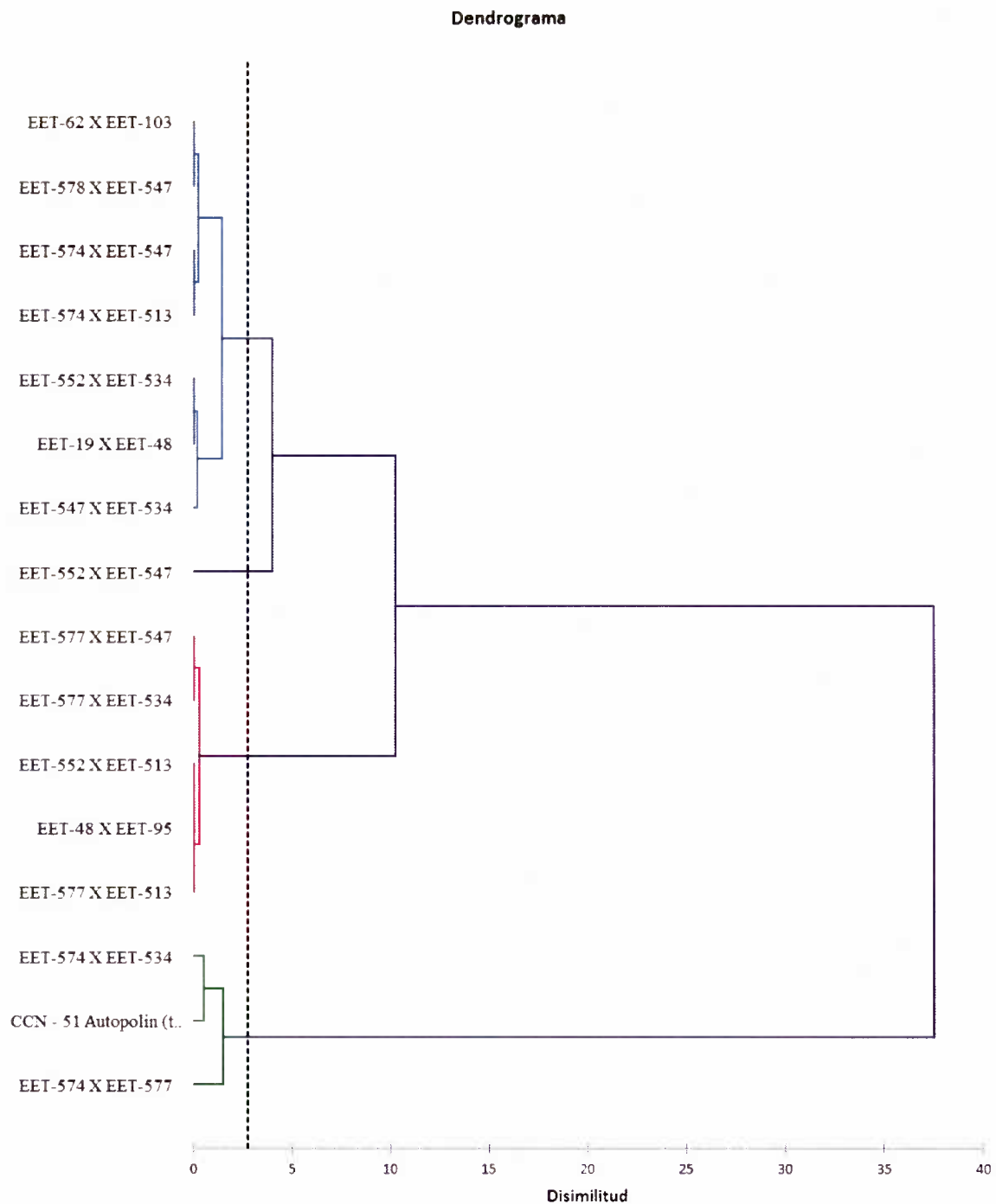
| CLON               | PMS                      | TPS g         | PP g          | EP g                     | NTEB              | EEB           | PIEB              | RANKING |    |
|--------------------|--------------------------|---------------|---------------|--------------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------|----|
| CCN - 51 Autopolin | 86,62 a                  | 61,43 a b     | 74,92 a b     | 6,63 a                   | 1,63 d            | 0,19 c        | 2,99 d            | 16      | 1  |
| EET-19 X EET-48    | 93,13 a                  | 62,71 a b     | 69,47 a b     | 2,47 a                   | 15,51 a b c       | 0,65 a b c    | 7,01 a b c        | 11      | 10 |
| EET-48 X EET-95    | 86,46 a                  | 106,13 a b    | 122,92 a b    | 4,23 a                   | 13,19 a b c d     | 0,53 a b c    | 6,20 a b c d      | 12      | 6  |
| EET-547 X EET-534  | 77,51 a                  | 17,84 b       | 21,82 b       | 0,89 a                   | 7,24 a b c d      | 0,61 a b c    | 4,52 b c d        | 11,5    | 9  |
| EET-552 X EET-513  | 94,96 a                  | 88,94 a b     | 97,79 a b     | 3,44 a                   | 13,05 a b c d     | 0,53 a b c    | 6,73 a b c d      | 12      | 7  |
| EET-552 X EET-534  | 94,57 a                  | 40,99 b       | 51,19 b       | 2,74 a                   | 9,12 a b c d      | 0,58 a b c    | 6,92 a b c d      | 11      | 11 |
| EET-552 X EET-547  | 90,12 a                  | 15,89 b       | 21,55 b       | 0,58 a                   | 23,90 a           | 0,90 a        | 6,63 a b c d      | 8,5     | 16 |
| EET-574 X EET-513  | 83,26 a                  | 47,36 b       | 54,76 b       | 2,25 a                   | 7,95 a b c d      | 0,40 a b c    | 7,62 a b          | 10      | 14 |
| EET-574 X EET-534  | 88,33 a                  | 102,11 a b    | 118,61 a b    | 4,95 a                   | 3,67 c d          | 0,19 c        | 3,38 c d          | 15      | 2  |
| EET-574 X EET-547  | 87,57 a                  | 105,16 a b    | 119,22 a b    | 4,04 a                   | 19,00 a b         | 0,73 a b      | 7,09 a b c        | 10      | 15 |
| EET-574 X EET-577  | 92,35 a                  | 87,67 a b     | 97,48 a b     | 4,98 a                   | 4,41 c d          | 0,26 b c      | 5,33 b c d        | 14      | 3  |
| EET-577 X EET-513  | 84,13 a                  | 67,49 a b     | 85,47 a b     | 3,08 a                   | 10,49 a b c d     | 0,57 a b c    | 6,15 a b c d      | 12      | 8  |
| EET-577 X EET-534  | 93,44 a                  | 106,80 a b    | 119,52 a b    | 4,64 a                   | 6,98 b c d        | 0,34 a b c    | 6,34 a b c d      | 12,5    | 4  |
| EET-577 X EET-547  | 81,16 a                  | 67,88 a b     | 91,61 a b     | 3,35 a                   | 11,88 a b c d     | 0,58 a b c    | 5,14 b c d        | 12,5    | 5  |
| EET-578 X EET-547  | 84,75 a                  | 193,68 a      | 233,21 a      | 6,99 a                   | 18,06 a b         | 0,66 a b c    | 9,63 a            | 10,5    | 12 |
| EET-62 X EET-103   | 88,06 a                  | 76,90 a b     | 89,37 a b     | 3,70 a                   | 15,42 a b c       | 0,69 a b c    | 8,63 a b          | 10,5    | 13 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>87,90</b>             | <b>78,06</b>  | <b>91,81</b>  | <b>3,69</b>              | <b>11,34</b>      | <b>0,53</b>   | <b>6,27</b>       |         |    |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,8800</b>            | <b>0,0300</b> | <b>0,0400</b> | <b>0,1000</b>            | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0000</b> | <b>&lt;0,0001</b> |         |    |
| <b>F calculada</b> | <b>0,61<sup>ns</sup></b> | <b>1,98*</b>  | <b>1,89*</b>  | <b>1,63<sup>ns</sup></b> | <b>3,99**</b>     | <b>3,21**</b> | <b>4,28**</b>     |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>2,38</b>              | <b>2,38</b>   | <b>2,38</b>   | <b>2,38</b>              | <b>2,38</b>       | <b>2,38</b>   | <b>2,38</b>       |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>1,85</b>              | <b>1,85</b>   | <b>1,85</b>   | <b>1,85</b>              | <b>1,85</b>       | <b>1,85</b>   | <b>1,85</b>       |         |    |
| <b>CV%</b>         | <b>19,29</b>             | <b>79,32</b>  | <b>79,19</b>  | <b>75,98</b>             | <b>53,45</b>      | <b>43,47</b>  | <b>28,83</b>      |         |    |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 10.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de Clones 1.2.1 periodo de evaluación 2002-2003 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 2.1.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

El ADEVA para el promedio de número de árboles por tratamiento determinó que existen diferencias estadísticas no significativas al 0.05% y al 0.01% de probabilidad. (Cuadro 36). Es importante mencionar que no existieron datos registrados en los meses de enero, junio, agosto, septiembre, diciembre de 2006 y de febrero, marzo, abril de 2007, esto es de considerar para su respectiva discusión.

**Cuadro 36.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.1 para el periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO             | MEDIA                    |
|-------------------------|--------------------------|
| CCN - 51 Autopolin (t.. | 9,40 a                   |
| EET-19 X EET-48         | 9,80 a                   |
| EET-48 X EET-95         | 9,60 a                   |
| EET-547 X EET-534       | 8,00 a                   |
| EET-552 X EET-513       | 9,60 a                   |
| EET-552 X EET-534       | 9,60 a                   |
| EET-552 X EET-547       | 8,80 a                   |
| EET-574 X EET-513       | 8,60 a                   |
| EET-574 X EET-534       | 8,20 a                   |
| EET-574 X EET-547       | 9,20 a                   |
| EET-574 X EET-577       | 9,40 a                   |
| EET-577 X EET-513       | 9,00 a                   |
| EET-577 X EET-534       | 8,40 a                   |
| EET-577 X EET-547       | 9,40 a                   |
| EET-578 X EET-547       | 9,40 a                   |
| EET-62 X EET-103        | 9,00 a                   |
| <b>MEDIA</b>            | <b>9,09</b>              |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,9300</b>            |
| <b>F calculada</b>      | <b>0,50<sup>ns</sup></b> |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,35</b>              |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>1,84</b>              |
| <b>CV%</b>              | <b>11,45</b>             |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

*ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad*

En el cuadro 37, se logra apreciar el ADEVA para las variables registradas en los años 2006 y 2007, en el cual muestra que existen diferencias altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidad en las variables total de peso seco, potencial de producción y número total de escoba de bruja. Dentro de este grupo y en este periodo de evaluación se destacó la familia híbrida EET-574 X EET-547 el cual registró 593,70 g, y con un potencial de producción de 802,40 g ocupando el primer lugar con 9 puntos; es importante señalar también destacar que la familia híbrida EET-578 X EET-547 obtuvo un peso seco de 556,38 g y un potencial de producción de 952,65 g, lo que justifica su ubicación en el segundo lugar con 8,5 puntos.

En la figura 11 que representa gráficamente el análisis de agrupamiento se observa la distribución de estas familias híbridas formándose así tres grupos diferentes, teniendo así en el grupo 3 las familias mejor ubicadas.

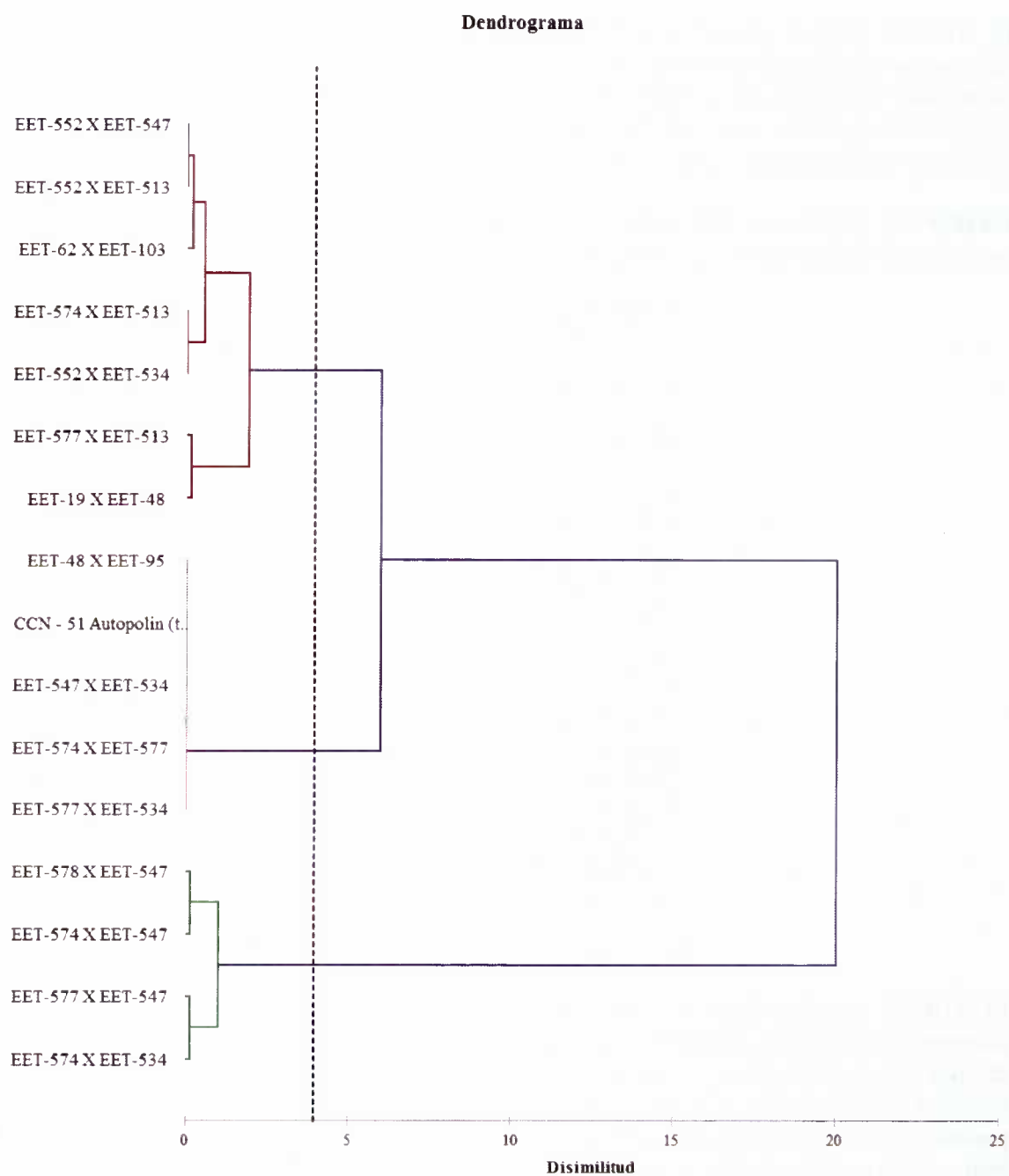
**Cuadro 37.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de Clones 121 periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| CLON                    | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | NTEB                     | RANKING |    |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|----|
| CCN - 51 Autopolin (t.. | 66,97 a                  | 401,19 a b c             | 580,15 b c d             | 6,97 a b                 | 6,5     | 5  |
| EET-19 X EET-48         | 65,82 a                  | 226,84 c                 | 326,98 d                 | 13,34 a b                | 4,5     | 9  |
| EET-48 X EET-95         | 68,34 a                  | 364,98 a b c             | 525,94 b c d             | 11,92 a b                | 6,5     | 5  |
| EET-547 X EET-534       | 70,02 a                  | 315,21 a b c             | 458,52 b c d             | 11,19 a b                | 6,5     | 5  |
| EET-552 X EET-513       | 71,91 a                  | 325,76 a b c             | 445,83 c d               | 14,96 a                  | 5,5     | 7  |
| EET-552 X EET-534       | 69,89 a                  | 262,74 b c               | 382,29 d                 | 10,01 a b                | 5       | 8  |
| EET-552 X EET-547       | 67,00 a                  | 281,15 b c               | 407,64 c d               | 13,91 a b                | 5,5     | 7  |
| EET-574 X EET-513       | 60,60 a                  | 249,35 c                 | 425,37 c d               | 11,46 a b                | 5       | 8  |
| EET-574 X EET-534       | 63,55 a                  | 494,70 a b c             | 763,54 a b c             | 3,90 b                   | 8       | 3  |
| EET-574 X EET-547       | 71,63 a                  | 593,70 a                 | 802,40 a b               | 13,76 a b                | 9       | 1  |
| EET-574 X EET-577       | 63,45 a                  | 368,63 a b c             | 571,92 b c d             | 8,61 a b                 | 6,5     | 5  |
| EET-577 X EET-513       | 63,92 a                  | 234,70 c                 | 361,01 d                 | 15,17 a                  | 4       | 10 |
| EET-577 X EET-534       | 70,78 a                  | 462,70 a b c             | 641,47 b c d             | 10,41 a b                | 6,5     | 5  |
| EET-577 X EET-547       | 70,87 a                  | 525,27 a b c             | 744,12 a b c             | 12,51 a b                | 7,5     | 4  |
| EET-578 X EET-547       | 58,37 a                  | 556,38 a b               | 952,65 a                 | 17,46 a                  | 8,5     | 2  |
| EET-62 X EET-103        | 70,09 a                  | 427,61 a b c             | 609,92 b c d             | 15,73 a                  | 6       | 6  |
| <b>MEDIA</b>            | <b>67,08</b>             | <b>380,68</b>            | <b>562,48</b>            | <b>11,96</b>             |         |    |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,2900</b>            | <b>0,0000</b>            | <b>&lt;0,0001</b>        | <b>0,0100</b>            |         |    |
| <b>F calculada</b>      | <b>1,73<sup>ns</sup></b> | <b>3,75<sup>**</sup></b> | <b>5,66<sup>**</sup></b> | <b>2,57<sup>**</sup></b> |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>2,35</b>              | <b>2,35</b>              | <b>2,35</b>              | <b>2,35</b>              |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>1,84</b>              | <b>1,84</b>              | <b>1,84</b>              | <b>1,84</b>              |         |    |
| <b>CV%</b>              | <b>12,46</b>             | <b>36,18</b>             | <b>30,16</b>             | <b>40,57</b>             |         |    |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

**\*\*** = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**ns**= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad



**Figura 11.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de Clones 1.2.1 periodo de evaluación 2006-2007 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 2.1.3 Análisis de datos acumulados

El ADEVA para el promedio de número de árboles por tratamiento determinó que existen diferencias estadísticas no significativas al 0.05% y al 0.01% de probabilidad. (Cuadro 38). Es importante mencionar que no existieron datos registrados en los meses de diciembre, de 2003; enero, febrero, abril, junio, agosto, septiembre, diciembre de 2006, febrero, marzo y abril de 2007, esto es de considerar para su respectiva discusión.

**Cuadro 38.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.1 para el periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO            | MEDIA                    |
|------------------------|--------------------------|
| CCN - 51 Autopolin     | 9,40 a                   |
| EET-19 X EET-48        | 9,80 a                   |
| EET-48 X EET-95        | 9,40 a                   |
| EET-547 X EET-534      | 8,00 a                   |
| EET-552 X EET-513      | 9,60 a                   |
| EET-552 X EET-534      | 9,60 a                   |
| EET-552 X EET-547      | 8,80 a                   |
| EET-574 X EET-513      | 8,60 a                   |
| EET-574 X EET-534      | 8,20 a                   |
| EET-574 X EET-547      | 9,20 a                   |
| EET-574 X EET-577      | 9,40 a                   |
| EET-577 X EET-513      | 9,00 a                   |
| EET-577 X EET-534      | 8,40 a                   |
| EET-577 X EET-547      | 9,40 a                   |
| EET-578 X EET-547      | 9,40 a                   |
| EET-62 X EET-103       | 9,00 a                   |
| <b>MEDIA</b>           | <b>9,08</b>              |
| <b>VALOR P</b>         | <b>0,2100</b>            |
| <b>F calculada</b>     | <b>1,33<sup>ns</sup></b> |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>2,35</b>              |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,84</b>              |
| <b>CV%</b>             | <b>11,45</b>             |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

*ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad*

El ADEVA para los datos registrado durante el periodo de evaluación 2002-2007 determinó diferencias estadísticas altamente significativas en todas las variables calculadas con excepción del porcentaje de mazorcas sanas (Cuadro 39). En el cuadro se puede apreciar que la familia híbrida EET-574 X EET-534 obtuvo el primer lugar en la clasificación con 14,5 puntos, esto fue posible ya que esta familia híbrida resultó ser la familia más tolerante a la incidencia de escoba de bruja, además registró 1463,62 g de peso seco y un potencial de producción de 2532,48 g y por consiguiente logrando una eficiencia productiva de 20,27 g.

Pero existe otra familia híbrida que obtuvo valores superiores de producción como la familia EET-578 X EET-547 el cual obtuvo un peso seco de 1730,92 g, un potencial de producción de 3087,84 con una eficiencia productiva de 22,01 g, pero esta familia resultó ser más susceptible a la escoba de bruja. En la figura 12 se puede apreciar la distribución de este grupo de familias híbridas, en el dendrograma se aprecia la formación de 4 grupos distintos, agrupando las familias mejores ubicadas en la clasificación en el grupo 4.

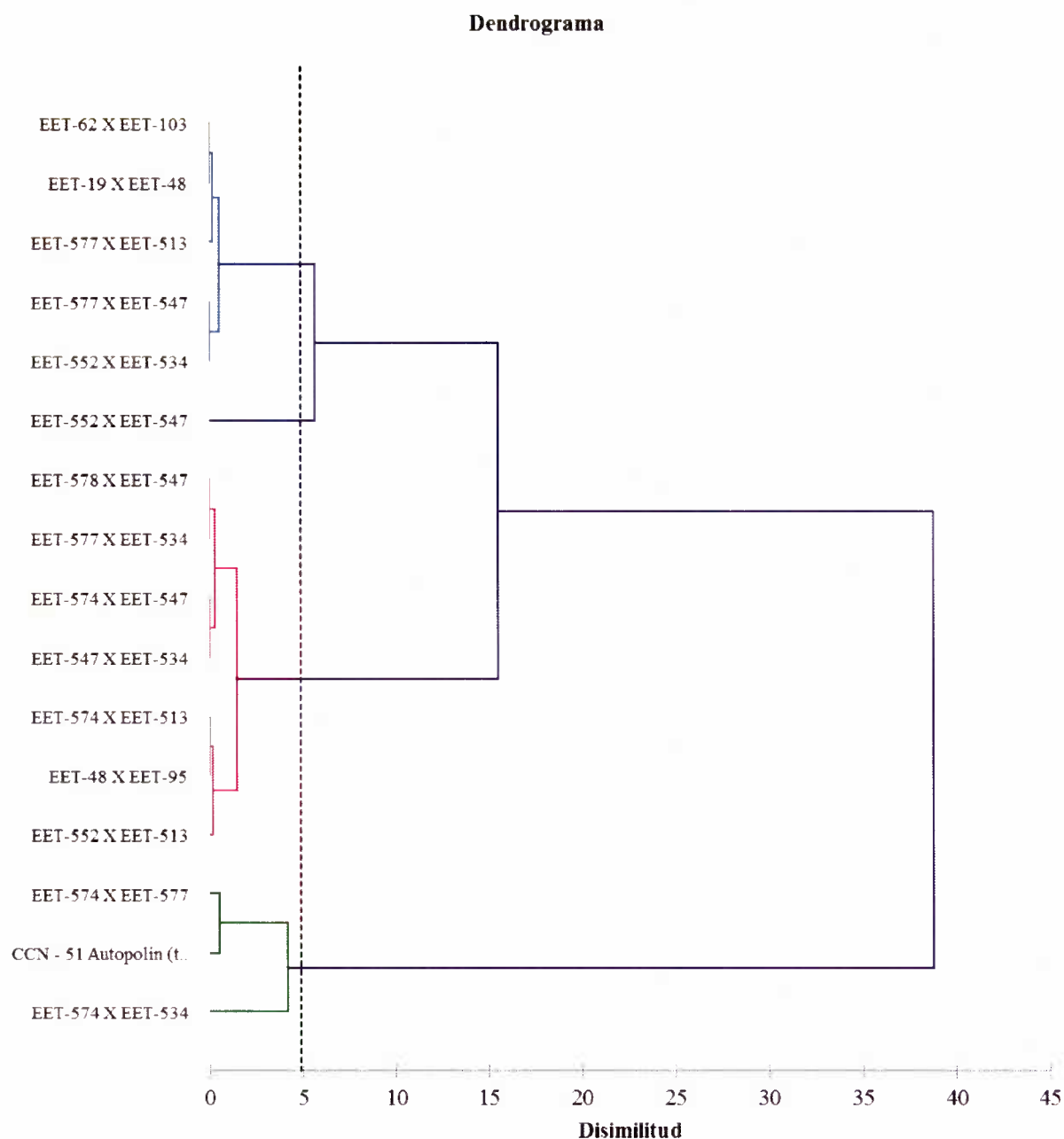
**Cuadro 39.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.1 periodo de evaluación 2002-2007. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |    |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|----|
| CCN - 51 Autopolin | 64,42 a                  | 1040,52 a b c            | 1619,13 b c d            | 14,23 a b c              | 10,74 d                  | 0,15 c d                 | 12,5    | 2  |
| EET-19 X EET-48    | 62,21 a                  | 742,99 b c               | 1221,49 d                | 8,23 c                   | 32,91 a b c              | 0,37 a b c d             | 8       | 13 |
| EET-48 X EET-95    | 57,50 a                  | 1232,01 a b c            | 2077,65 b c d            | 14,17 a b c              | 31,58 a b c              | 0,36 a b c d             | 9,5     | 8  |
| EET-547 X EET-534  | 65,08 a                  | 899,37 b c               | 1393,76 b c d            | 13,93 a b c              | 21,38 b c d              | 0,34 a b c d             | 10      | 6  |
| EET-552 X EET-513  | 63,30 a                  | 1099,75 a b c            | 1716,02 b c d            | 13,39 a b c              | 32,62 a b c              | 0,40 a b c               | 9       | 10 |
| EET-552 X EET-534  | 61,68 a                  | 680,58 c                 | 1130,45 d                | 10,76 b c                | 22,88 b c d              | 0,35 a b c d             | 8,5     | 11 |
| EET-552 X EET-547  | 63,68 a                  | 728,94 b c               | 1098,66 d                | 8,94 b c                 | 44,25 a                  | 0,52 a                   | 5,5     | 16 |
| EET-574 X EET-513  | 53,88 a                  | 806,61 b c               | 1484,79 b c d            | 9,45 b c                 | 26,33 a b c d            | 0,31 a b c d             | 9,5     | 9  |
| EET-574 X EET-534  | 57,62 a                  | 1463,62 a b c            | 2532,48 a b              | 20,27 a b                | 9,50 d                   | 0,13 d                   | 14,5    | 1  |
| EET-574 X EET-547  | 63,50 a                  | 1533,24 a b              | 2414,93 a b c            | 19,96 a b                | 37,22 a b c              | 0,46 a b                 | 10      | 7  |
| EET-574 X EET-577  | 58,52 a                  | 1135,70 a b c            | 1959,99 b c d            | 15,39 a b c              | 16,24 c d                | 0,22 b c d               | 11,5    | 3  |
| EET-577 X EET-513  | 60,64 a                  | 817,97 b c               | 1307,73 c d              | 9,98 b c                 | 33,05 a b c              | 0,43 a b                 | 7,5     | 15 |
| EET-577 X EET-534  | 67,49 a                  | 1482,56 a b c            | 2170,61 b c d            | 23,93 a                  | 21,45 b c d              | 0,35 a b c d             | 10,5    | 4  |
| EET-577 X EET-547  | 64,89 a                  | 1285,06 a b c            | 2010,12 b c d            | 18,89 a b c              | 30,38 a b c              | 0,44 a b                 | 8,5     | 12 |
| EET-578 X EET-547  | 56,46 a                  | 1730,92 a                | 3087,84 a                | 22,01 a                  | 40,97 a b                | 0,53 a                   | 10,5    | 5  |
| EET-62 X EET-103   | 62,85 a                  | 1157,71 a b c            | 1843,24 b c d            | 14,33 a b c              | 38,98 a b                | 0,47 a b                 | 8       | 14 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>61,48</b>             | <b>1114,85</b>           | <b>1816,81</b>           | <b>14,87</b>             | <b>28,16</b>             | <b>0,36</b>              |         |    |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,1200</b>            | <b>&lt;0,0001</b>        | <b>&lt;0,0001</b>        | <b>&lt;0,0001</b>        | <b>&lt;0,0001</b>        | <b>&lt;0,0001</b>        |         |    |
| <b>F calculada</b> | <b>1,55<sup>ns</sup></b> | <b>3,85<sup>**</sup></b> | <b>5,24<sup>**</sup></b> | <b>4,36<sup>**</sup></b> | <b>5,41<sup>**</sup></b> | <b>4,38<sup>**</sup></b> |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>2,35</b>              | <b>2,35</b>              | <b>2,35</b>              | <b>2,35</b>              | <b>2,35</b>              | <b>2,35</b>              |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>1,84</b>              | <b>1,84</b>              | <b>1,84</b>              | <b>1,84</b>              | <b>1,84</b>              | <b>1,84</b>              |         |    |
| <b>CV%</b>         | <b>10,87</b>             | <b>33,04</b>             | <b>30,03</b>             | <b>35,20</b>             | <b>35,49</b>             | <b>34,64</b>             |         |    |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 12.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de Clones 1.2.1 periodo de evaluación 2002-2007 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

## 2.2. Estudio de progenies de híbridos de cacao provenientes de cruces de clones promisorios de tipo Nacional y con resistencia a escoba de bruja y monilia (1.2.2)

### 2.2.1 Análisis de precocidad

Para realizar el ADEVA correspondiente a este ensayo se examinó la base de datos en el cual se encontró la ausencia total de registró en las repeticiones 3, 4 y 5, por consiguiente solo se consideraron las dos primeras repeticiones para el ADEVA para el número de árboles. El mismo que determinó que existen diferencias estadísticas no significativas al 0.05% y al 0.01% de probabilidad. (Cuadro 40).

**Cuadro 40.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.2 para el periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO            | MEDIA                    |
|------------------------|--------------------------|
| CCN - 51 Autopolin     | 9,90 a                   |
| CCN - 51 X EET-233     | 10,00 a                  |
| CCN - 51 X EET-387     | 10,00 a                  |
| CCN - 51 X EET-534     | 10,00 a                  |
| EET- 387 X EET-534     | 10,00 a                  |
| EET- 452 X EET-534     | 9,50 a                   |
| EET-233 X EET-387      | 9,50 a                   |
| EET-416 X EET-233      | 9,50 a                   |
| EET-416 X EET-387      | 10,00 a                  |
| EET-416 X EET-534      | 10,00 a                  |
| EET-450 X EET-387      | 8,50 a                   |
| EET-450 X EET-534      | 10,00 a                  |
| EET-452 X EET-233      | 10,00 a                  |
| EET-462 X EET-233      | 9,00 a                   |
| EET-462 X EET-387      | 9,50 a                   |
| EET-462 X EET-534      | 10,00 a                  |
| <b>MEDIA</b>           | <b>9,71</b>              |
| <b>VALOR P</b>         | <b>0,3100</b>            |
| <b>F calculada</b>     | <b>1,31<sup>ns</sup></b> |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>3,66</b>              |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>2,46</b>              |
| <b>CV%</b>             | <b>5,49</b>              |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

En el cuadro 41 se logra apreciar el ADEVA determinó diferencias estadísticas altamente significativas para las variables total de peso seco; potencial de producción; número de escoba de bruja, mientras que el análisis para las variables porcentaje de mazorcas sanas; eficiencia productiva y peso de 1 escoba de bruja determinó diferencias no significativas.

Dos familias destacaron dentro de este grupo, la familia híbrida CCN - 51 X EET-233 el cual registró 656,90 g de peso seco de cacao, con un potencial de producción de 728,70 g logrando así una eficiencia productiva de 21,34, esta familia registró además tolerancia a la incidencia de escoba de bruja, esto permitió que se ubicara en el primer lugar de la clasificación con 10,5 puntos, la segunda familia que destacó fue CCN - 51 X EET-387 presentando un peso seco de 531,40 g, con un potencial de producción de 656,66 g logrando así una eficiencia productiva de 20,90 g. En la figura 13 se aprecia el análisis de agrupamiento de Ward, el cual determinó la formación de tres grupos distintos y en el grupo 2 se encuentran las familias híbridas mejor ubicadas en la clasificación de ranking.

**Cuadro 41.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB); peso de 1 escoba de bruja (PIEB). Ensayo de híbridos 1.2.2 periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

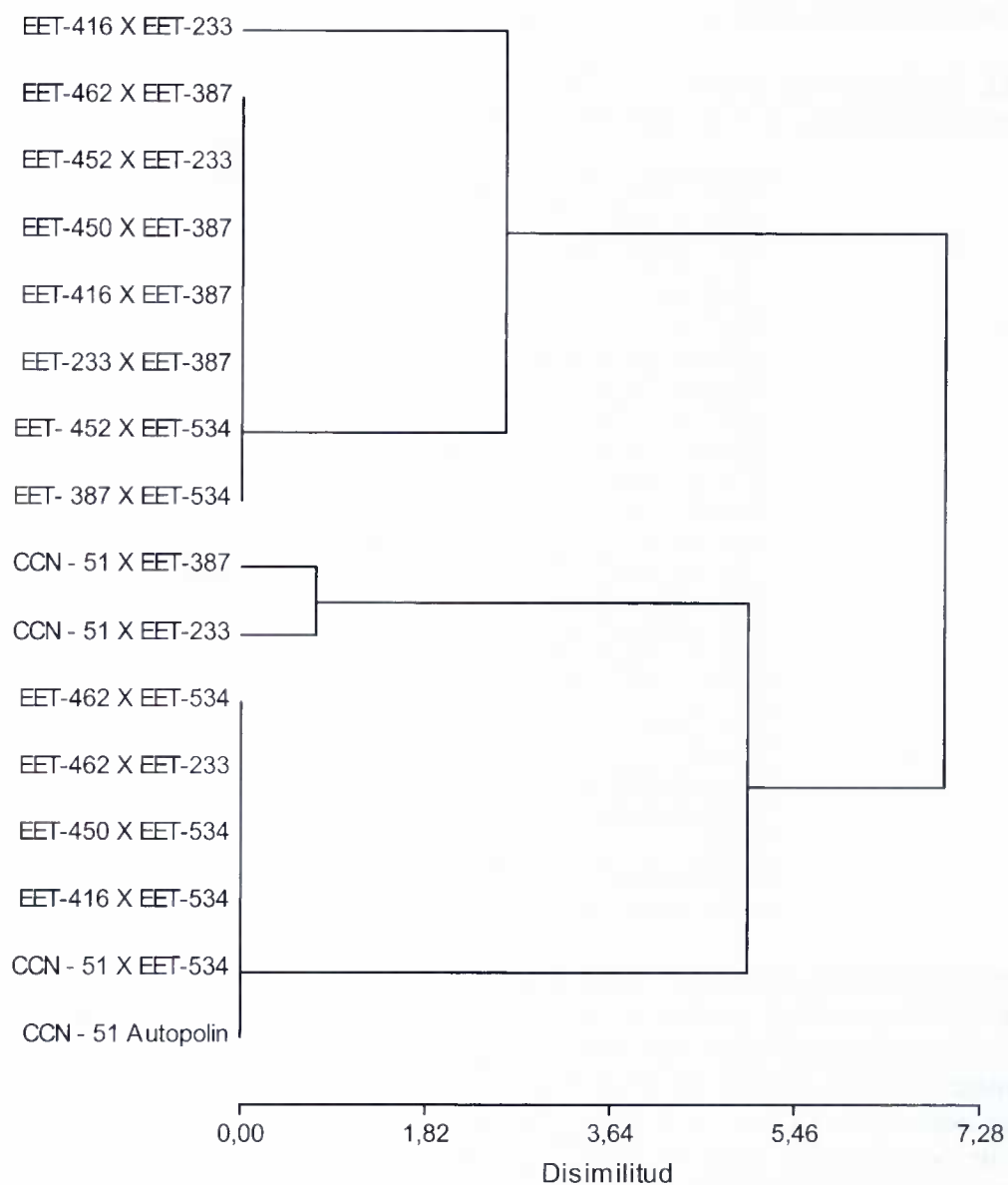
| CLON                     | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | PIEB                     | RANKING |   |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN - 51 Autopolin. (..) | 97,35 a                  | 123,25 b                 | 133,18 b                 | 10,53 a                  | 0,74 b                   | 0,03 b                   | 2,47 a                   | 9       | 3 |
| CCN - 51 X EET-233       | 90,00 a                  | 656,90 a                 | 728,70 a                 | 21,34 a                  | 13,05 a b                | 0,45 b                   | 5,19 a                   | 10,5    | 1 |
| CCN - 51 X EET-387       | 81,48 a                  | 531,40 a                 | 656,66 a                 | 20,90 a                  | 16,45 a                  | 0,65 b                   | 10,39 a                  | 10      | 2 |
| CCN - 51 X EET-534       | 92,22 a                  | 293,40 b                 | 319,73 b                 | 8,23 a                   | 4,35 b                   | 0,11 b                   | 9,16 a                   | 9       | 3 |
| EET- 387 X EET-534       | 79,50 a                  | 76,60 b                  | 94,82 b                  | 4,91 a                   | 6,40 a b                 | 0,41 b                   | 10,92 a                  | 8,5     | 4 |
| EET- 452 X EET-534       | 84,35 a                  | 180,30 b                 | 212,64 b                 | 8,03 a                   | 6,21 a b                 | 0,32 b                   | 6,80 a                   | 8,5     | 4 |
| EET-233 X EET-387        | 84,84 a                  | 132,37 b                 | 156,22 b                 | 8,66 a                   | 8,93 a b                 | 0,59 b                   | 10,40 a                  | 8,5     | 4 |
| EET-416 X EET-233        | 88,04 a                  | 101,17 b                 | 111,94 b                 | 13,27 a                  | 10,68 a b                | 1,09 a                   | 7,20 a                   | 7,5     | 4 |
| EET-416 X EET-387        | 79,21 a                  | 195,70 b                 | 249,86 b                 | 8,38 a                   | 7,25 a b                 | 0,31 b                   | 9,49 a                   | 8,5     | 4 |
| EET-416 X EET-534        | 93,77 a                  | 67,10 b                  | 70,72 b                  | 2,53 a                   | 5,90 b                   | 0,25 b                   | 6,88 a                   | 9       | 3 |
| EET-450 X EET-387        | 87,82 a                  | 106,22 b                 | 121,50 b                 | 5,65 a                   | 9,35 a b                 | 0,50 b                   | 9,66 a                   | 8,5     | 4 |
| EET-450 X EET-534        | 88,67 a                  | 175,10 b                 | 200,71 b                 | 7,00 a                   | 3,45 b                   | 0,14 b                   | 5,23 a                   | 9       | 3 |
| EET-452 X EET-233        | 82,30 a                  | 252,64 b                 | 306,89 b                 | 10,41 a                  | 12,05 a b                | 0,49 b                   | 6,81 a                   | 8,5     | 4 |
| EET-462 X EET-233        | 63,08 a                  | 65,63 b                  | 140,53 b                 | 3,96 a                   | 3,10 b                   | 0,18 b                   | 8,91 a                   | 9       | 3 |
| EET-462 X EET-387        | 68,63 a                  | 201,00 b                 | 294,35 b                 | 8,53 a                   | 7,75 a b                 | 0,32 b                   | 8,91 a                   | 8,5     | 4 |
| EET-462 X EET-534        | 85,51 a                  | 277,80 b                 | 322,49 b                 | 9,20 a                   | 2,95 b                   | 0,10 b                   | 8,97 a                   | 9       | 3 |
| <b>MEDIA</b>             | 84,17                    | 214,79                   | 257,56                   | 9,47                     | 7,41                     | 0,37                     | 7,96                     |         |   |
| <b>VALOR P</b>           | <b>0,1700</b>            | <b>0,0000</b>            | <b>0,0000</b>            | <b>0,0900</b>            | <b>0,0000</b>            | <b>0,0100</b>            | <b>0,1500</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>       | <b>1,68<sup>ns</sup></b> | <b>7,43<sup>**</sup></b> | <b>6,57<sup>**</sup></b> | <b>2,08<sup>ns</sup></b> | <b>3,78<sup>**</sup></b> | <b>3,88<sup>**</sup></b> | <b>1,75<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>          | <b>3,66</b>              | <b>3,66</b>              | <b>3,66</b>              | <b>3,66</b>              | <b>3,66</b>              | <b>3,66</b>              | <b>3,66</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>          | <b>2,46</b>              | <b>2,46</b>              | <b>2,46</b>              | <b>2,46</b>              | <b>2,46</b>              | <b>2,46</b>              | <b>2,46</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>               | <b>11,26</b>             | <b>39,46</b>             | <b>39,73</b>             | <b>52,66</b>             | <b>36,27</b>             | <b>47,96</b>             | <b>27,51</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### Dendrograma



**Figura 13.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.2 periodo de evaluación 2002-2003 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 2.2.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

En el cuadro 42 se presenta el ADEVA para el número de árboles. El mismo que determinó que existen diferencias estadísticas no significativas al 0.05% y al 0.01% de probabilidad. Es importante mencionar que no existieron datos registrados en los meses de diciembre, de 2003; enero, febrero, abril, junio, agosto, septiembre, diciembre de 2006, febrero, marzo y abril de 2007, esto es de considerar para su respectiva discusión.

**Cuadro 42.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.2 para el periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS           | MEDIA                    |
|------------------------|--------------------------|
| CCN - 51 Autopolin     | 9,40 a                   |
| CCN - 51 X EET-233     | 9,00 a                   |
| CCN - 51 X EET-387     | 9,40 a                   |
| CCN - 51 X EET-534     | 9,80 a                   |
| EET- 387 X EET-534     | 8,80 a                   |
| EET- 452 X EET-534     | 9,60 a                   |
| EET-233 X EET-387      | 8,40 a                   |
| EET-416 X EET-233      | 9,20 a                   |
| EET-416 X EET-387      | 8,60 a                   |
| EET-416 X EET-534      | 9,40 a                   |
| EET-450 X EET-387      | 9,20 a                   |
| EET-450 X EET-534      | 8,60 a                   |
| EET-452 X EET-233      | 9,40 a                   |
| EET-462 X EET-233      | 9,00 a                   |
| EET-462 X EET-387      | 8,60 a                   |
| EET-462 X EET-534      | 9,40 a                   |
| <b>MEDIA</b>           | <b>9,11</b>              |
| <b>VALOR P</b>         | <b>0,5400</b>            |
| <b>F calculada</b>     | <b>0,93<sup>ns</sup></b> |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>2,35</b>              |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,84</b>              |
| <b>CV%</b>             | <b>10,51</b>             |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*  
 ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

En el cuadro 43 se puede observar el ADEVA para las variables calculadas dentro de este grupo de familias híbridas en estado vegetativo adulto (2006-2007), en el cual se observa que el análisis determinó diferencias estadísticas altamente significativas para todas las variables a excepción del porcentaje de mazorcas sanas. De la misma manera que en el análisis anterior a este la familia híbrida que destacó fue CCN - 51 X EET-233 ocupando el primer lugar con 15 puntos, ya que obtuviera un peso seco de cacao de 1225,23 g y un potencial de producción de 1579,59 por consiguiente una eficiencia productiva de 12,59 g. Seguido se encuentra la familia CCN - 51 X EET-534 el cual registró un peso seco de 1035,86 g, con un potencial productivo de 1372,63 g por consiguiente una eficiencia productiva de 12,62 g. El análisis de agrupamiento determinó la formación de tres grupos tal cual se observa en la figura 14, agrupando a los tratamientos mejores clasificados en el grupo 1.

**Cuadro 43.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.2 periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

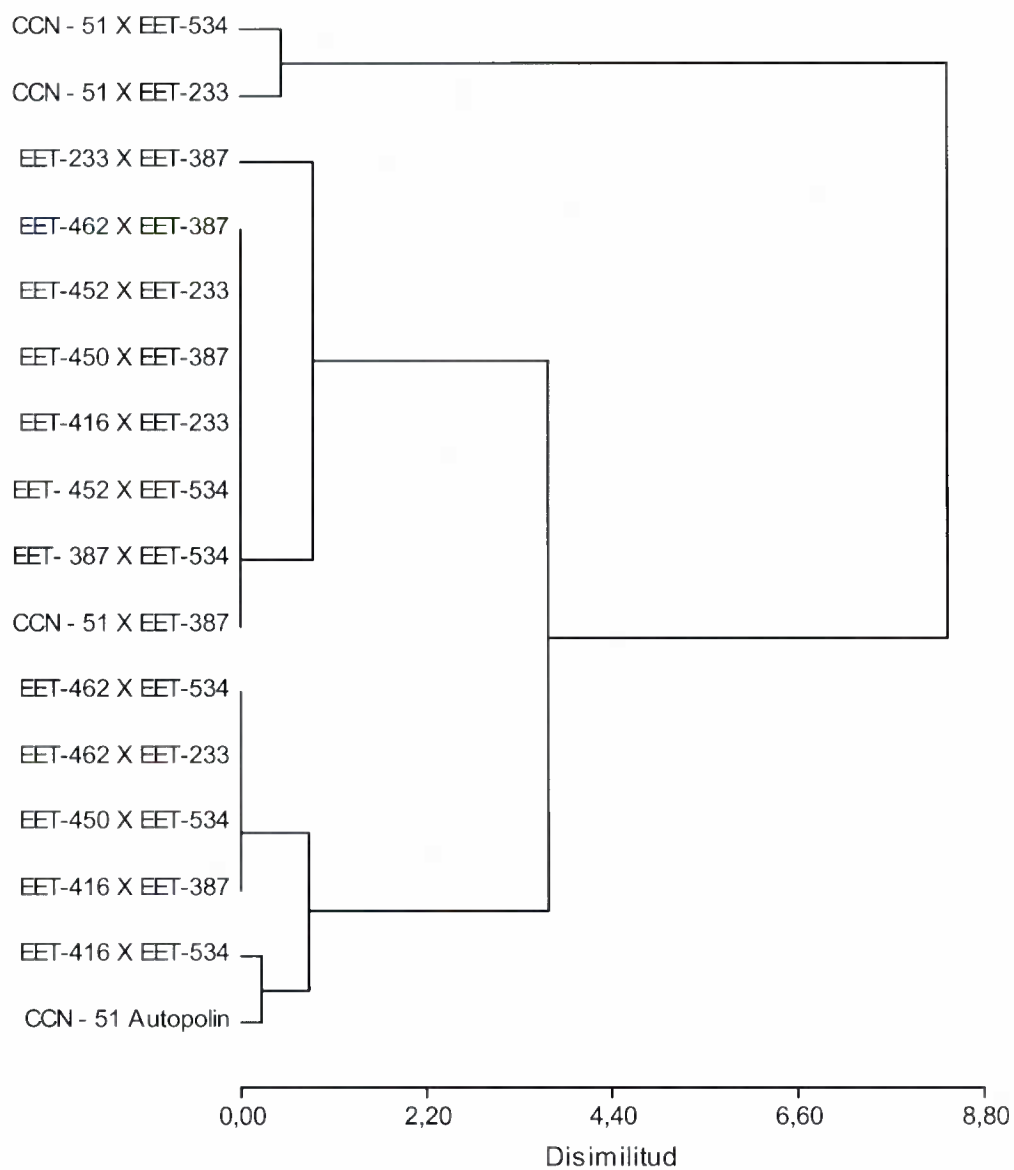
| CLON                | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN - 51 Autopolin. | 68,32 a                  | 541,54 c                 | 791,35 c d               | 5,90 b                   | 11,28 c                  | 0,13 c                   | 10,5    | 3 |
| CCN - 51 X EET-233  | 77,69 a                  | 1225,23 a                | 1579,59 a                | 12,59 a                  | 23,36 b c                | 0,24 b c                 | 15      | 1 |
| CCN - 51 X EET-387  | 67,80 a                  | 756,04 b c               | 1098,83 b c              | 8,86 a b                 | 50,79 a                  | 0,58 a                   | 8,5     | 6 |
| CCN - 51 X EET-534  | 74,83 a                  | 1035,86 a b              | 1372,63 a b              | 12,62 a                  | 13,99 b c                | 0,17 b c                 | 14      | 2 |
| EET- 387 X EET-534  | 70,10 a                  | 337,48 c                 | 504,64 c d               | 4,39 b                   | 28,82 a b c              | 0,37 a b c               | 8,5     | 6 |
| EET- 452 X EET-534  | 69,24 a                  | 501,79 c                 | 705,52 c d               | 6,11 b                   | 32,93 a b c              | 0,40 a b c               | 8,5     | 6 |
| EET-233 X EET-387   | 64,44 a                  | 337,52 c                 | 498,89 c d               | 3,71 b                   | 40,96 a b                | 0,45 a b                 | 7,5     | 7 |
| EET-416 X EET-233   | 71,01 a                  | 471,76 c                 | 669,74 c d               | 4,43 b                   | 36,16 a b c              | 0,33 a b c               | 8,5     | 6 |
| EET-416 X EET-387   | 66,05 a                  | 461,07 c                 | 693,40 c d               | 5,12 b                   | 22,79 b c                | 0,24 b c                 | 9,5     | 5 |
| EET-416 X EET-534   | 73,19 a                  | 475,07 c                 | 645,16 c d               | 4,68 b                   | 13,35 b c                | 0,14 c                   | 10      | 4 |
| EET-450 X EET-387   | 65,63 a                  | 433,53 c                 | 625,25 c d               | 5,23 b                   | 36,39 a b c              | 0,43 a b c               | 8,5     | 6 |
| EET-450 X EET-534   | 68,25 a                  | 440,86 c                 | 616,96 c d               | 5,01 b                   | 21,02 b c                | 0,24 b c                 | 9,5     | 5 |
| EET-452 X EET-233   | 60,91 a                  | 459,75 c                 | 760,15 c d               | 4,76 b                   | 35,16 a b c              | 0,36 a b c               | 8,5     | 6 |
| EET-462 X EET-233   | 63,92 a                  | 383,69 c                 | 584,80 c d               | 4,20 b                   | 20,88 b c                | 0,23 b c                 | 9,5     | 5 |
| EET-462 X EET-387   | 61,52 a                  | 285,93 c                 | 487,13 d                 | 3,72 b                   | 24,26 b c                | 0,30 a b c               | 8,5     | 6 |
| EET-462 X EET-534   | 64,06 a                  | 474,74 c                 | 714,03 c d               | 6,01 b                   | 15,89 b c                | 0,21 b c                 | 9,5     | 5 |
| <b>MEDIA</b>        | <b>67,94</b>             | <b>538,87</b>            | <b>771,75</b>            | <b>6,08</b>              | <b>26,75</b>             | <b>0,30</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>      | <b>0,6300</b>            | <b>&lt;0,0001</b>        | <b>&lt;0,0001</b>        | <b>&lt;0,0001</b>        | <b>0,0000</b>            | <b>&lt;0,0001</b>        |         |   |
| <b>F calculada</b>  | <b>0,75<sup>ns</sup></b> | <b>6,43<sup>**</sup></b> | <b>5,41<sup>**</sup></b> | <b>6,25<sup>**</sup></b> | <b>3,78<sup>**</sup></b> | <b>3,92<sup>**</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>     | <b>2,35</b>              | <b>2,35</b>              | <b>2,35</b>              | <b>2,35</b>              | <b>2,35</b>              | <b>2,35</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>     | <b>1,84</b>              | <b>1,84</b>              | <b>1,84</b>              | <b>1,84</b>              | <b>1,84</b>              | <b>1,84</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>          | <b>16,77</b>             | <b>41,87</b>             | <b>35,73</b>             | <b>41,52</b>             | <b>48,04</b>             | <b>46,52</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### Dendrograma



**Figura 14.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.2 periodo de evaluación 2006-2007 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 2.2.3 Análisis de datos acumulados

Para realizar el ADEVA correspondiente a este ensayo se examinó la base de datos en el cual se encontró la ausencia total de registro en las repeticiones 3, 4 y 5, por consiguiente solo se consideraron las dos primeras repeticiones para el ADEVA para el número de árboles. El mismo que determinó que existen diferencias estadísticas no significativas al 0.05% y al 0.01% de probabilidad. (Cuadro 44).

Es importante mencionar que no existieron datos registrados en los meses de diciembre de 2003; enero, febrero, abril, junio de 2004; febrero, junio, agosto, septiembre, noviembre, diciembre de 2006, febrero, marzo, abril, mayo y junio de 2007, esto es de considerar para su respectiva discusión.

**Cuadro 44.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.2 para el periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS           | MEDIA                    |
|------------------------|--------------------------|
| CCN - 51 Autopolin.    | 9,50 a                   |
| CCN - 51 X EET-233     | 9,00 a                   |
| CCN - 51 X EET-387     | 9,50 a                   |
| CCN - 51 X EET-534     | 10,00 a                  |
| EET- 387 X EET-534     | 9,00 a                   |
| EET- 452 X EET-534     | 9,00 a                   |
| EET-233 X EET-387      | 9,00 a                   |
| EET-416 X EET-233      | 9,50 a                   |
| EET-416 X EET-387      | 9,00 a                   |
| EET-416 X EET-534      | 10,00 a                  |
| EET-450 X EET-387      | 8,50 a                   |
| EET-450 X EET-534      | 9,50 a                   |
| EET-452 X EET-233      | 10,00 a                  |
| EET-462 X EET-233      | 8,00 a                   |
| EET-462 X EET-387      | 8,00 a                   |
| EET-462 X EET-534      | 9,50 a                   |
| <b>MEDIA</b>           | <b>9,19</b>              |
| <b>VALOR P</b>         | <b>0,2900</b>            |
| <b>F calculada</b>     | <b>1,34<sup>ns</sup></b> |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>3,52</b>              |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>2,40</b>              |
| <b>CV%</b>             | <b>8,37</b>              |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

*ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad*

El ADEVA para las variables calculadas se describe en el cuadro 45, el cual determinó niveles de significancia altos para las variables total de peso seco, potencial de producción y eficiencia productiva, mientras que para las variables número total de escoba de bruja y eficiencia de escoba de bruja determinó diferencias significativas al 0,05% de probabilidad. En el cuadro se observa que las familias híbridas CCN - 51 X EET-233; CCN - 51 X EET-534 y el testigo CCN - 51 Autopolinización, alcanzaron los primeros lugares en clasificación. En la figura 15 se observa el análisis de agrupamiento el mismo que permitió la formación de 4 grupos diferentes, estos tratamientos se congregaron en el grupo 4.

**Cuadro 45.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.2 periodo de evaluación 2002-2007. INIAP, 2011.

| CLON                | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                    | EEB                     | RANKING |   |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|---------|---|
| CCN - 51 Autopolin. | 58,77 a b                | 996,68 b                 | 1691,65 b                | 11,39 b c                | 9,59 b                  | 0,11 b                  | 9       | 2 |
| CCN - 51 X EET-233  | 72,06 a                  | 3536,55 a                | 4912,34 a                | 37,34 a                  | 54,63 a b               | 0,57 a b                | 12      | 1 |
| CCN - 51 X EET-387  | 60,12 a b                | 1744,14 b                | 2894,21 b                | 21,10 b                  | 104,48 a                | 1,26 a                  | 7,5     | 3 |
| CCN - 51 X EET-534  | 62,63 a b                | 1726,40 b                | 2750,99 b                | 21,24 b                  | 20,65 a b               | 0,25 b                  | 9       | 2 |
| EET- 387 X EET-534  | 65,43 a b                | 805,10 b                 | 1201,17 b                | 10,67 b c                | 44,48 a b               | 0,61 a b                | 8       | 3 |
| EET- 452 X EET-534  | 56,25 a b                | 1242,56 b                | 2177,35 b                | 14,65 b c                | 71,07 a b               | 0,86 a b                | 8       | 3 |
| EET-233 X EET-387   | 60,41 a b                | 1034,44 b                | 1651,93 b                | 11,53 b c                | 87,50 a b               | 0,98 a b                | 8       | 3 |
| EET-416 X EET-233   | 65,21 a b                | 1323,21 b                | 2039,92 b                | 11,94 b c                | 57,83 a b               | 0,53 a b                | 8       | 3 |
| EET-416 X EET-387   | 55,61 a b                | 902,13 b                 | 1643,88 b                | 10,43 b c                | 47,08 a b               | 0,55 a b                | 8       | 3 |
| EET-416 X EET-534   | 58,85 a b                | 1039,50 b                | 1697,46 b                | 10,49 b c                | 27,75 a b               | 0,30 a b                | 8       | 3 |
| EET-450 X EET-387   | 67,45 a b                | 1372,16 b                | 2046,13 b                | 17,38 b c                | 66,04 a b               | 0,84 a b                | 8       | 3 |
| EET-450 X EET-534   | 63,74 a b                | 1226,20 b                | 1861,70 b                | 13,08 b c                | 28,22 a b               | 0,29 a b                | 8       | 3 |
| EET-452 X EET-233   | 55,42 a b                | 1332,44 b                | 2390,53 b                | 14,12 b c                | 59,15 a b               | 0,63 a b                | 8       | 3 |
| EET-462 X EET-233   | 42,43 b                  | 397,65 b                 | 951,46 b                 | 4,97 c                   | 26,89 a b               | 0,33 a b                | 7       | 4 |
| EET-462 X EET-387   | 53,08 a b                | 810,63 b                 | 1537,62 b                | 12,18 b c                | 45,82 a b               | 0,68 a b                | 8       | 3 |
| EET-462 X EET-534   | 55,85 a b                | 1326,28 b                | 2306,06 b                | 16,24 b c                | 19,16 a b               | 0,24 b                  | 8,5     | 3 |
| <b>MEDIA</b>        | <b>59,58</b>             | <b>1301,00</b>           | <b>2109,65</b>           | <b>14,92</b>             | <b>48,14</b>            | <b>0,57</b>             |         |   |
| <b>VALOR P</b>      | <b>0,0900</b>            | <b>0,0000</b>            | <b>0,0000</b>            | <b>0,0000</b>            | <b>0,0400</b>           | <b>0,0200</b>           |         |   |
| <b>F calculada</b>  | <b>2,02<sup>ns</sup></b> | <b>6,72<sup>**</sup></b> | <b>5,41<sup>**</sup></b> | <b>7,85<sup>**</sup></b> | <b>2,54<sup>*</sup></b> | <b>3,02<sup>*</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>     | <b>3,52</b>              | <b>3,52</b>              | <b>3,52</b>              | <b>3,52</b>              | <b>3,52</b>             | <b>3,52</b>             |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>     | <b>2,40</b>              | <b>2,40</b>              | <b>2,40</b>              | <b>2,40</b>              | <b>2,40</b>             | <b>2,40</b>             |         |   |
| <b>CV%</b>          | <b>11,48</b>             | <b>28,81</b>             | <b>26,14</b>             | <b>24,55</b>             | <b>48,05</b>            | <b>44,86</b>            |         |   |

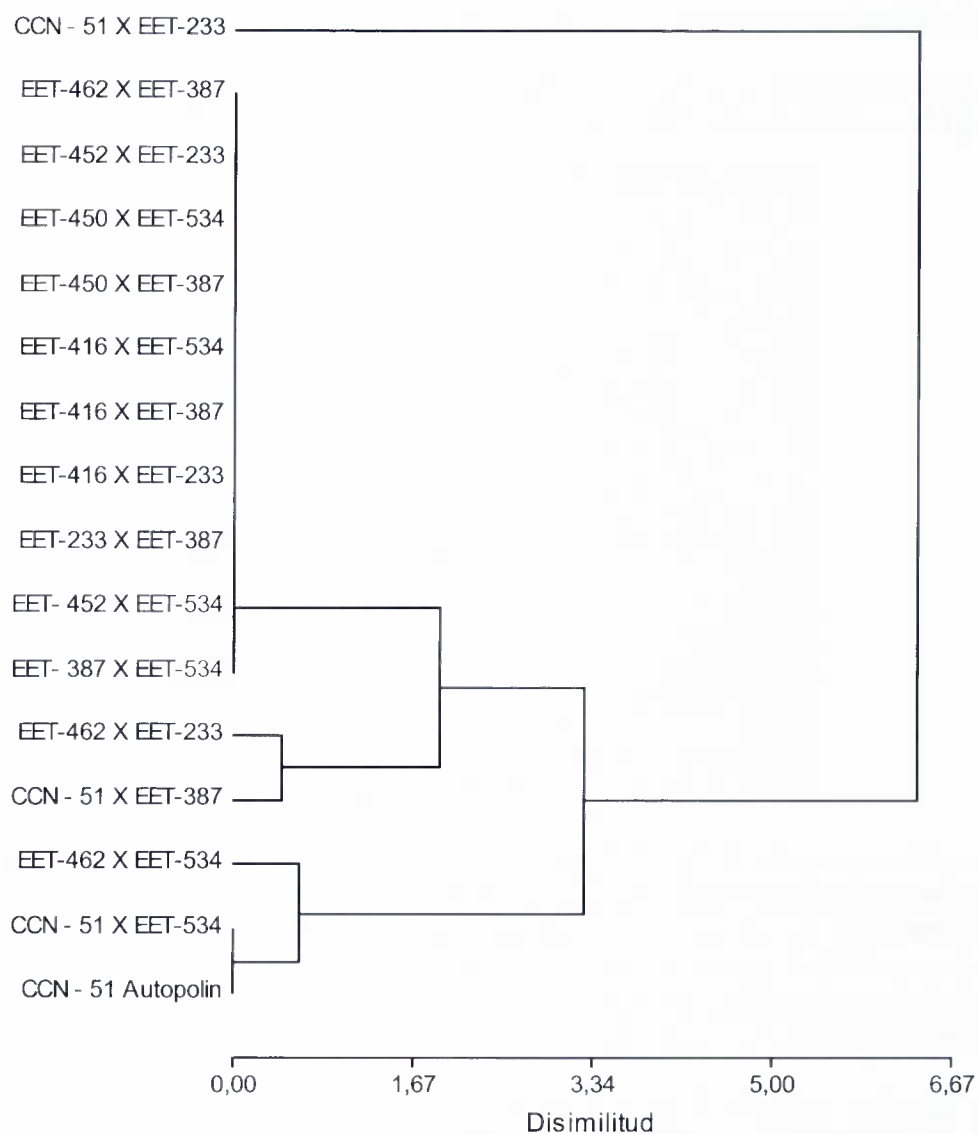
Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### Dendrograma



**Figura 15.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.2 periodo de evaluación 2007-2008 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 1.3 Estudio de progenies de híbridos y de autopolinizaciones de cacao provenientes de clones parentales de tipo Nacional, incluido el CCN-51 (1.2.3).

#### 2.3.1 Análisis de precocidad

El ADEVA para el promedio de número de árboles por tratamiento determinó que existen diferencias estadísticas no significativas al 0.05% y al 0.01% de probabilidad. (Cuadro 46)

**Cuadro 46.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.3 para el periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO             | MEDIA                    |
|-------------------------|--------------------------|
| CCN51 X CCN-51          | 9,20 a                   |
| CCN-51 X EET-416        | 9,40 a                   |
| CCN-51 X EET-450        | 9,40 a                   |
| CCN-51 X EET-451        | 10,00 a                  |
| CCN-51 X EET-462        | 10,00 a                  |
| CCN-51. AUTPOL.TESTIG.. | 8,47 a                   |
| EET 462 X EET-462       | 9,20 a                   |
| EET-450 X EET-416       | 9,40 a                   |
| EET-451 X EET-416       | 9,40 a                   |
| EET-451 X EET-451       | 8,96 a                   |
| EET-462 X EET-416       | 9,40 a                   |
| EET-462 X EET-450       | 9,80 a                   |
| <b>MEDIA</b>            | <b>9,39</b>              |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,1900</b>            |
| <b>F calculada</b>      | <b>1,44<sup>ns</sup></b> |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,70</b>              |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>2,03</b>              |
| <b>CV%</b>              | <b>7,84</b>              |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

*ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad*

En el cuadro 47 se presenta el ADEVA para las variables dentro de este grupo de familias híbridas, el mismo que determinó diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidad en las variables total peso seco, potencial de producción, eficiencia productiva, número total de escoba de bruja, , mientras que para la variable peso de 1 escoba de bruja el ADEVA determinó diferencias estadísticas significativas al 0,05%, finalmente la variable porcentaje de mazorcas sanas resultó presentar diferencias estadísticas no significativas.

Las familias híbridas CCN-51 X EET-416 y CCN51 X CCN-51 resultaron ser los mejores tratamientos en ubicación, así tenemos que la primera familia obtuvo 15 puntos en la clasificación ubicándose en primer lugar, esta familia registró el mayor peso seco con 709,85 g, con un potencial de producción de 896,30 g y por consiguiente una eficiencia productiva de 21,77 g. La segunda familia híbrida (CCN51 X CCN-51) con 13,5 obtuvo el segundo lugar, esta familia registró 119,71 g de peso seco con un potencial de producción de 164,56 y una eficiencia productiva de 8,37 g, si bien es cierto esta familia no presenta valores altos de producción pero resultó ser más tolerante a la incidencia a escoba de bruja. En la figura 16 se presenta el análisis de agrupamiento, el mismo que contiene 3 grupos diferentes, los clones con mayor producción y tolerante a escoba de bruja están en el grupo 3.

**Cuadro 47.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB), peso de 1 escoba de bruja (PIEB). Ensayo de híbridos 1.2.3 periodo de evaluación 2002-2007. INIAP, 2011.

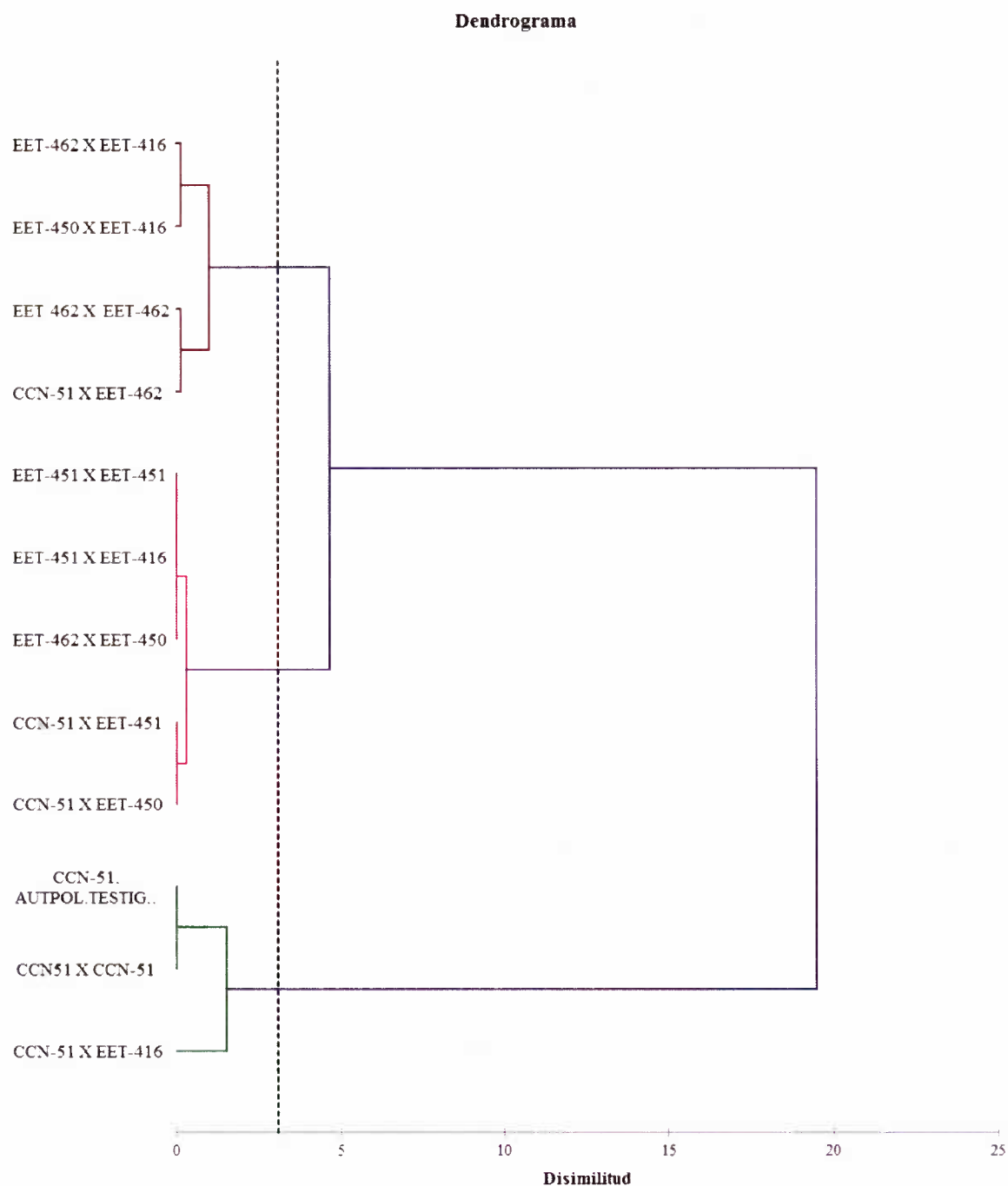
| CLON                    | PMS                      | TPS g             | PP g              | EP g          | NTEB              | EEB           | PIEB          | RANKING |   |
|-------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------|---|
| CCN51 X CCN-51          | 79,18 a                  | 119,71 b c        | 164,56 b c        | 8,37 a b      | 1,47 d e          | 0,10 b        | 4,55 a b      | 13,5    | 2 |
| CCN-51 X EET-416        | 78,73 a                  | 709,85 a          | 896,30 a          | 21,77 a       | 7,42 a b c d e    | 0,22 a b      | 7,78 a b      | 15      | 1 |
| CCN-51 X EET-450        | 79,71 a                  | 332,83 b c        | 412,70 b c        | 14,60 a b     | 5,19 b c d e      | 0,25 a b      | 6,75 a b      | 12      | 3 |
| CCN-51 X EET-451        | 76,28 a                  | 412,15 b          | 550,92 b          | 17,92 a b     | 10,40 a b c d     | 0,45 a b      | 6,87 a b      | 12      | 3 |
| CCN-51 X EET-462        | 80,57 a                  | 443,91 b          | 542,74 b          | 16,86 a b     | 15,54 a           | 0,60 a        | 8,99 a b      | 10      | 7 |
| CCN-51. AUTPOL.TESTIG.. | 76,48 a                  | 40,73 c           | 70,84 c           | 8,26 a b      | 0,34 e            | 0,11 b        | 3,82 b        | 13,5    | 2 |
| EET 462 X EET-462       | 73,21 a                  | 218,82 b c        | 277,29 b c        | 8,61 a b      | 13,09 a b         | 0,64 a        | 8,38 a b      | 9,5     | 8 |
| EET-450 X EET-416       | 80,63 a                  | 223,38 b c        | 272,80 b c        | 8,84 a b      | 11,20 a b c       | 0,46 a b      | 6,97 a b      | 10,5    | 6 |
| EET-451 X EET-416       | 80,81 a                  | 117,51 b c        | 151,28 b c        | 7,31 b        | 5,57 b c d e      | 0,35 a b      | 8,75 a b      | 11,5    | 4 |
| EET-451 X EET-451       | 88,16 a                  | 42,06 c           | 51,84 c           | 7,88 a b      | 2,61 c d e        | 0,32 a b      | 6,23 a b      | 11,5    | 4 |
| EET-462 X EET-416       | 68,48 a                  | 168,40 b c        | 247,48 b c        | 7,94 a b      | 7,46 a b c d e    | 0,35 a b      | 9,86 a        | 11      | 5 |
| EET-462 X EET-450       | 77,38 a                  | 148,69 b c        | 196,24 b c        | 6,59 b        | 5,23 b c d e      | 0,22 a b      | 6,61 a b      | 11,5    | 4 |
| <b>MEDIA</b>            | <b>78,30</b>             | <b>248,17</b>     | <b>319,58</b>     | <b>11,24</b>  | <b>7,13</b>       | <b>0,34</b>   | <b>7,13</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,9300</b>            | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0000</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0000</b> | <b>0,0300</b> |         |   |
| <b>F calculada</b>      | <b>0,43<sup>ns</sup></b> | <b>7,11**</b>     | <b>7,39**</b>     | <b>3,18**</b> | <b>5,14**</b>     | <b>3,53**</b> | <b>2,20*</b>  |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>2,70</b>              | <b>2,70</b>       | <b>2,70</b>       | <b>2,70</b>   | <b>2,70</b>       | <b>2,70</b>   | <b>2,70</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>2,03</b>              | <b>2,03</b>       | <b>2,03</b>       | <b>2,03</b>   | <b>2,03</b>       | <b>2,03</b>   | <b>2,03</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>              | <b>18,88</b>             | <b>62,77</b>      | <b>59,53</b>      | <b>57,80</b>  | <b>61,62</b>      | <b>58,35</b>  | <b>36,45</b>  |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 16.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbrido 1.2.3 periodo de evaluación 2002-2003 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 2.3.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

En el cuadro 48 se observa el ADEVA para el número de árboles. El mismo que determinó que existen diferencias estadísticas no significativas al 0.05% y al 0.01% de probabilidad.

**Cuadro 48.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.3 para el periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS            | MEDIA                    |
|-------------------------|--------------------------|
| CCN51 X CCN-51          | 9,20 a                   |
| CCN-51 X EET-416        | 8,80 a                   |
| CCN-51 X EET-450        | 9,00 a                   |
| CCN-51 X EET-451        | 9,80 a                   |
| CCN-51 X EET-462        | 9,20 a                   |
| CCN-51. AUTPOL.TESTIG.. | 9,20 a                   |
| EET 462 X EET-462       | 9,00 a                   |
| EET-450 X EET-416       | 8,80 a                   |
| EET-451 X EET-416       | 9,40 a                   |
| EET-451 X EET-451       | 8,80 a                   |
| EET-462 X EET-416       | 9,20 a                   |
| EET-462 X EET-450       | 8,40 a                   |
| <b>MEDIA</b>            | <b>9,07</b>              |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,7200</b>            |
| <b>F calculada</b>      | <b>0,72<sup>ns</sup></b> |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,68</b>              |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>2,01</b>              |
| <b>CV%</b>              | <b>10,35</b>             |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

*ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad*

Las variables porcentaje de mazorcas sanas, total peso seco, potencial de producción eficiencia productiva, número total de escoba de bruja presentaron en el ADEVA diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidades, mientras que la variable eficiencia de escoba de bruja existió diferencias estadísticas no significativas, la prueba de SNK no permitió la separación de grupos dentro de las variables número total de escoba de bruja y eficiencia de escoba de bruja (Cuadro 49).

Las familias híbridas CCN-51 X EET-416, CCN-51 X EET-450 y CCN-51 X EET-451 destacaron en comparación al resto de familias. Teniendo así que la familia CCN-51 X EET-450 registró el mayor peso seco con 1721,87 g con un potencial de producción de 2981,73 g y la eficiencia productiva de 15,07 g. Por otro lado la familia CCN-51 X EET-416 registró un peso seco de 1645,16 g, el potencial de producción estuvo por los 2715, 95 g y la eficiencia productiva en 13,64. Y finalmente el la familia CCN-51 X EET-451 ocupando el tercer lugar presentó un peso seco de 1603,01 g y el potencial de producción este tratamiento registró 2774,22 g y logro una eficiencia productiva de 15,03. La figura 17 se observa el análisis de agrupamiento el mismo que determinó la formación de 3 grupos, estas familias destacadas se agrupan en el tercer grupo.

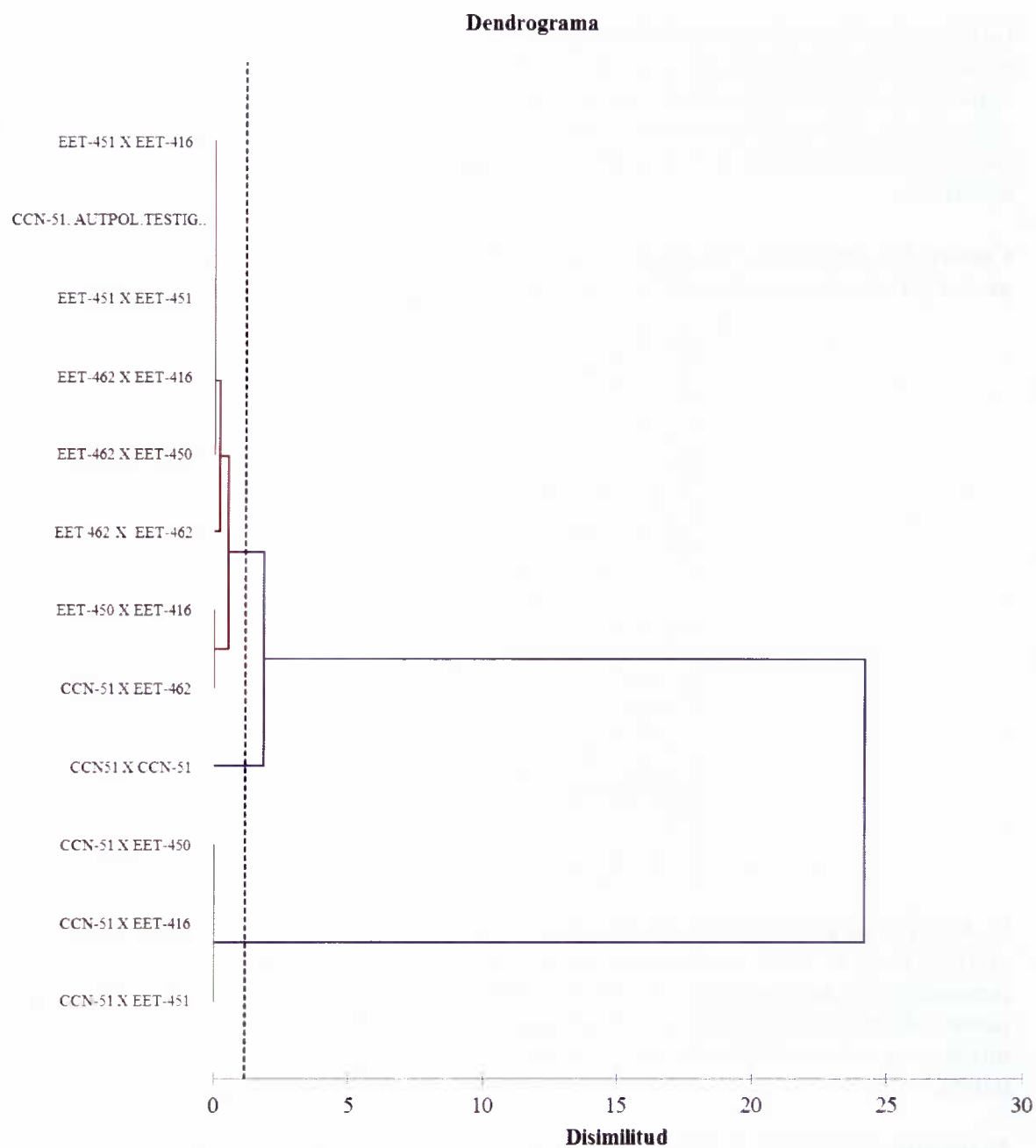
**Cuadro 49.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.3 periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| CLON                    | PMS           | TPS g             | PP g              | EP g              | NTEB          | EEB                      | RANKING |   |
|-------------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|--------------------------|---------|---|
| CCN51 X CCN-51          | 58,84 a       | 946,14 b          | 1617,74 b         | 7,93 b            | 22,62 a       | 0,20 a                   | 7       | 2 |
| CCN-51 X EET-416        | 60,65 a       | 1645,16 a         | 2715,95 a         | 13,64 a           | 47,87 a       | 0,39 a                   | 9       | 1 |
| CCN-51 X EET-450        | 58,80 a       | 1721,87 a         | 2981,73 a         | 15,07 a           | 57,45 a       | 0,51 a                   | 9       | 1 |
| CCN-51 X EET-451        | 57,16 a       | 1603,01 a         | 2774,22 a         | 15,03 a           | 54,97 a       | 0,53 a                   | 9       | 1 |
| CCN-51 X EET-462        | 47,79 a b     | 969,85 b          | 2043,17 a b       | 8,08 b            | 62,30 a       | 0,53 a                   | 6       | 3 |
| CCN-51. AUTPOL.TESTIG.. | 50,74 a b     | 788,64 b          | 1569,07 b         | 7,60 b            | 26,00 a       | 0,25 a                   | 5,5     | 4 |
| EET 462 X EET-462       | 38,90 b       | 507,91 b          | 1304,80 b         | 4,68 b            | 56,16 a       | 0,51 a                   | 5       | 5 |
| EET-450 X EET-416       | 58,73 a       | 1045,64 b         | 1802,18 b         | 8,05 b            | 60,97 a       | 0,47 a                   | 6       | 3 |
| EET-451 X EET-416       | 52,89 a b     | 646,63 b          | 1220,53 b         | 5,91 b            | 44,82 a       | 0,41 a                   | 5,5     | 4 |
| EET-451 X EET-451       | 53,36 a b     | 540,98 b          | 1007,12 b         | 7,44 b            | 33,39 a       | 0,46 a                   | 5,5     | 4 |
| EET-462 X EET-416       | 48,10 a b     | 698,66 b          | 1399,33 b         | 5,88 b            | 52,26 a       | 0,43 a                   | 5,5     | 4 |
| EET-462 X EET-450       | 49,16 a b     | 639,95 b          | 1298,48 b         | 5,56 b            | 50,03 a       | 0,45 a                   | 5,5     | 4 |
| <b>MEDIA</b>            | 52,92         | 979,54            | 1811,19           | 8,74              | 47,40         | 0,43                     |         |   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0000</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0000</b> | <b>0,1200</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>      | <b>3,64**</b> | <b>9,14**</b>     | <b>7,02**</b>     | <b>9,22**</b>     | <b>3,78**</b> | <b>1,65<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>2,68</b>   | <b>2,68</b>       | <b>2,68</b>       | <b>2,68</b>       | <b>2,68</b>   | <b>2,68</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>2,01</b>   | <b>2,01</b>       | <b>2,01</b>       | <b>2,01</b>       | <b>2,01</b>   | <b>2,01</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>              | <b>14,11</b>  | <b>33,34</b>      | <b>31,25</b>      | <b>31,22</b>      | <b>42,81</b>  | <b>42,98</b>             |         |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 17.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.3 periodo de evaluación 2006-2007 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 2.3.3 Análisis de datos acumulados

En el cuadro 50 se observa el ADEVA para el número de árboles. El mismo que determinó que existen diferencias estadísticas no significativas al 0.05% y al 0.01% de probabilidad. Es importante mencionar que no existieron datos registrados en los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio y diciembre de 2004; abril de 2005; abril, junio, agosto, septiembre, octubre y diciembre de 2006; enero, febrero, abril y mayo de 2007, esto es de considerar para su respectiva discusión.

**Cuadro 50.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.3 para el periodo de evaluación 2002-2008. INIAP, 2011.

| CLON                    | MEDIA                    |
|-------------------------|--------------------------|
| CCN51 X CCN-51          | 9,20 a                   |
| CCN-51 X EET-416        | 8,60 a                   |
| CCN-51 X EET-450        | 8,80 a                   |
| CCN-51 X EET-451        | 9,80 a                   |
| CCN-51 X EET-462        | 9,20 a                   |
| CCN-51. AUTPOL.TESTIG.. | 8,40 a                   |
| EET 462 X EET-462       | 9,00 a                   |
| EET-450 X EET-416       | 8,80 a                   |
| EET-451 X EET-416       | 8,80 a                   |
| EET-451 X EET-451       | 8,60 a                   |
| EET-462 X EET-416       | 8,80 a                   |
| EET-462 X EET-450       | 8,40 a                   |
| <b>MEDIA</b>            | 8,87                     |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,6600</b>            |
| <b>F calculada</b>      | <b>0,78<sup>ns</sup></b> |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,68</b>              |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>2,01</b>              |
| <b>CV%</b>              | <b>14,23</b>             |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

*ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad*

El ADEVA para las variables de este grupo de familias híbridas para los datos acumulados desde el 2002 hasta el 2008 se describen en el cuadro 51, en el cual se observa que las variables porcentaje de mazorcas sanas, total de peso seco, potencial de producción, eficiencia productiva y número de escoba de bruja presentaron diferencias altamente significativas al 0,05% y al 0,01%, mientras que la variable eficiencia de escoba de bruja presentó diferencias significativas al 0,05%.

El tratamiento CCN-51 X EET-416 fue la familia híbrida que obtuvo el primer lugar con 15,5 puntos, registro un peso seco de 3804,23 g, con un potencial de producción de 5592,03 g y una eficiencia productiva de 31,81 g, el segundo lugar lo obtiene la familia CCN-51 X EET-450 obtuvo un peso seco de 3590,09 g alcanzando un potencial productivo de 5793,38 g, por tanto una eficiencia productiva de 31,28 g. La figura 18 muestra 3 grupos diferentes, teniendo en el grupo 3 los clones que obtuvieron los primeros lugares.

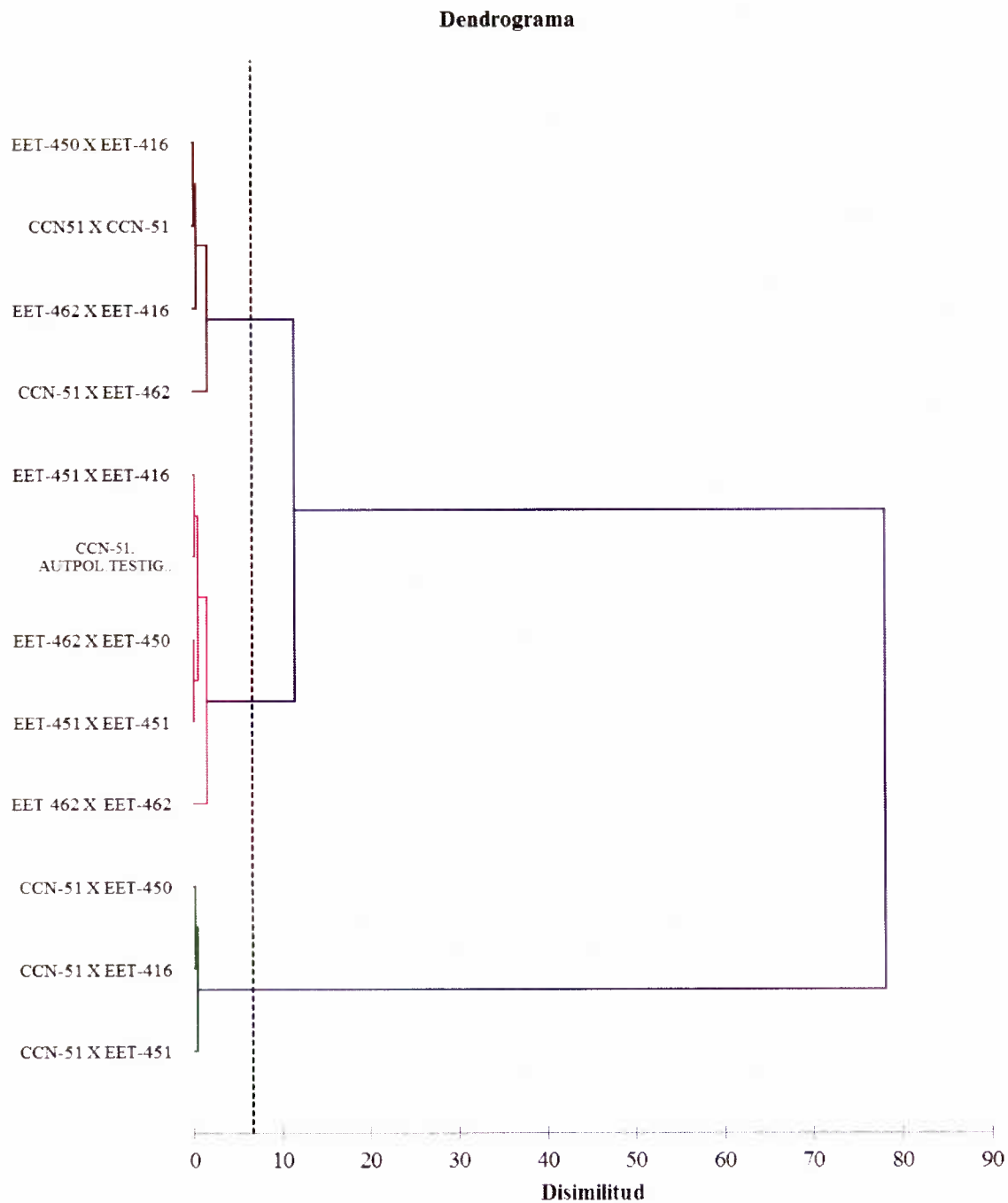
**Cuadro 51.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.3 periodo de evaluación 2002-2008. INIAP, 2011.

| CLON                    | PMS           | TPS g             | PP g              | EP g              | NTEB          | EEB           | RANKING     |           |
|-------------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------|-------------|-----------|
| CCN51 X CCN-51          | 61,62 a b     | 1749,17 c d       | 2823,33 c d       | 14,55 b           | 26,49 c       | 0,23 b        | <b>10,5</b> | <b>5</b>  |
| CCN-51 X EET-416        | 67,85 a       | 3804,23 a         | 5592,03 a         | 31,81 a           | 60,47 a b c   | 0,50 a b      | <b>15,5</b> | <b>1</b>  |
| CCN-51 X EET-450        | 61,23 a b     | 3590,09 a         | 5793,38 a         | 31,28 a           | 75,14 a b c   | 0,66 a b      | <b>15</b>   | <b>2</b>  |
| CCN-51 X EET-451        | 62,44 a b     | 3357,19 a b       | 5301,40 a         | 31,61 a           | 71,24 a b c   | 0,68 a b      | <b>14,5</b> | <b>3</b>  |
| CCN-51 X EET-462        | 59,36 a b     | 2832,82 a b c     | 4673,25 a b       | 23,57 a b         | 87,83 a       | 0,75 a        | <b>11,5</b> | <b>4</b>  |
| CCN-51. AUTPOL.TESTIG.. | 55,82 a b     | 1426,47 d         | 2588,22 c d       | 13,74 b           | 31,39 b c     | 0,30 a b      | <b>9</b>    | <b>8</b>  |
| EET 462 X EET-462       | 49,47 b       | 1303,07 d         | 2634,31 c d       | 11,85 b           | 77,78 a b     | 0,70 a        | <b>7</b>    | <b>11</b> |
| EET-450 X EET-416       | 61,25 a b     | 2262,38 b c d     | 3763,27 b c       | 17,59 b           | 79,67 a b     | 0,60 a b      | <b>10</b>   | <b>6</b>  |
| EET-451 X EET-416       | 58,03 a b     | 1291,94 d         | 2237,23 c d       | 11,51 b           | 55,03 a b c   | 0,49 a b      | <b>8,5</b>  | <b>9</b>  |
| EET-451 X EET-451       | 56,00 a b     | 962,50 d          | 1693,85 d         | 12,97 b           | 39,75 a b c   | 0,55 a b      | <b>8</b>    | <b>10</b> |
| EET-462 X EET-416       | 55,44 a b     | 1793,16 c d       | 3200,13 b c d     | 14,76 b           | 67,08 a b c   | 0,54 a b      | <b>9,5</b>  | <b>7</b>  |
| EET-462 X EET-450       | 53,85 b       | 1353,21 d         | 2537,45 c d       | 11,90 b           | 60,14 a b c   | 0,54 a b      | <b>8</b>    | <b>10</b> |
| <b>MEDIA</b>            | <b>58,53</b>  | 2143,85           | 3569,82           | 18,93             | 61,00         | 0,55          |             |           |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0000</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0000</b> | <b>0,0100</b> |             |           |
| <b>F calculada</b>      | <b>3,09**</b> | <b>9,78**</b>     | <b>10,25**</b>    | <b>9,41**</b>     | <b>3,30**</b> | <b>2,53*</b>  |             |           |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>2,68</b>   | <b>2,68</b>       | <b>2,68</b>       | <b>2,68</b>       | <b>2,68</b>   | <b>2,68</b>   |             |           |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>2,01</b>   | <b>2,01</b>       | <b>2,01</b>       | <b>2,01</b>       | <b>2,01</b>   | <b>2,01</b>   |             |           |
| <b>CV%</b>              | <b>10,46</b>  | <b>33,44</b>      | <b>27,78</b>      | <b>31,93</b>      | <b>39,67</b>  | <b>39,87</b>  |             |           |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 18.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.3 periodo de evaluación 2002-2008 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

#### 1.4 Estudio de progenies de híbridos de cacao provenientes de clones seleccionados genéticamente resistentes a enfermedades y con características de tipo Nacional y buen potencial de rendimiento (1.2.4).

##### 2.4.1 Análisis de precocidad

El ADEVA para el número de árboles en datos del periodo de evaluación 2003-2004 presentó niveles altamente significativos, separando al tratamiento CCN-51 X L-46-H-75 del resto de los tratamientos. Lo cual se procedió a realizar un nuevo ADEVA sin este tratamiento, el mismo que mostró una diferencia no significativa (Cuadro 52). Es importante señalar que en los meses de marzo, abril, junio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre de 2003; febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio de 2004 no existen datos registrados.

**Cuadro 52.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.4 para el periodo de evaluación 2003-2004. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTOS            | MEDIA             | TRATAMIENTOS            | MEDIA                    |
|-------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|
| CCN-51 X L-46-H-75..    | 3,80 b            | EB-20-03 X EET-233      | 10,00 a                  |
| EB-20-03 X EET-233      | 10,00 a           | EB-20-03 X L-11-H-19..  | 9,20 a                   |
| EB-20-03 X L-11-H-19..  | 9,20 a            | EB-20-03 X L-26-H-64..  | 9,20 a                   |
| EB-20-03 X L-26-H-64..  | 9,20 a            | EET-95 X EET-332..      | 9,40 a                   |
| EET-95 X EET-332..      | 9,40 a            | L-11-H-19 X CCN-51      | 8,60 a                   |
| L-11-H-19 X CCN-51      | 8,60 a            | L-11-H-19 X EET-233     | 9,80 a                   |
| L-11-H-19 X EET-233     | 9,80 a            | L-11-H-19 X EET-462     | 9,40 a                   |
| L-11-H-19 X EET-462     | 9,40 a            | L-11-H-19 X L-11-H-19.. | 10,00 a                  |
| L-11-H-19 X L-11-H-19.. | 10,00 a           | L-26-H-64 X CCN-51      | 10,00 a                  |
| L-26-H-64 X CCN-51      | 10,00 a           | L-26-H-64 X EET-233     | 9,60 a                   |
| L-26-H-64 X EET-233     | 9,60 a            | L-26-H-64 X EET-462     | 9,60 a                   |
| L-26-H-64 X EET-462     | 9,60 a            | L-26-H-64 X L-26-H-64.. | 8,80 a                   |
| L-26-H-64 X L-26-H-64.. | 8,80 a            | L-46-H-75 X CCN-51      | 9,60 a                   |
| L-46-H-75 X CCN-51      | 9,60 a            | L-46-H-75 X EB-20-03    | 9,20 a                   |
| L-46-H-75 X EB-20-03    | 9,20 a            | L-46-H-75 X EET-233     | 9,80 a                   |
| L-46-H-75 X EET-233     | 9,80 a            | L-46-H-75 X EET-462     | 9,40 a                   |
| L-46-H-75 X EET-462     | 9,40 a            | L-46-H-75 X L-11-H-19.. | 9,80 a                   |
| L-46-H-75 X L-11-H-19.. | 9,80 a            | L-46-H-75 X L-26-H-64.. | 9,80 a                   |
| L-46-H-75 X L-26-H-64.. | 9,80 a            | L-46-H-75 X L-46-H-75.. | 9,40 a                   |
| L-46-H-75 X L-46-H-75.. | 9,40 a            |                         |                          |
| <b>MEDIA</b>            | <b>9,22</b>       | <b>MEDIA</b>            | <b>9,51</b>              |
| <b>VALOR P</b>          | <b>&lt;0,0001</b> | <b>VALOR P</b>          | <b>0,1290</b>            |
| <b>F calculada</b>      | <b>8,87**</b>     | <b>F calculada</b>      | <b>1,47<sup>ns</sup></b> |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,15</b>       | <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,20</b>              |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>1,73</b>       | <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>1,75</b>              |
| <b>CV%</b>              | <b>10,84</b>      | <b>CV%</b>              | <b>7,59</b>              |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

El ADEVA para las variables de este grupo de familias híbrida en estado precoz determinó (cuadro 53) que existen diferencias altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidades en las variables porcentaje de mazorcas sanas, potencial de producción, eficiencia productiva y eficiencia de escoba de bruja, diferencias significativas para la variable total de peso seco y finalmente diferencias no significativas para la variable número total de escoba de bruja.

En el cuadro se observa que la familia híbrida L-11-H-19 X L-11-H-19 destaco en comparación al resto de los otros grupos de híbridos, ocupando el primer lugar con 9,5 puntos, esto se ve reflejado en la figura 19, la cual muestra el análisis de agrupamiento que forman 4 grupos y que en el cuarto grupo se encuentra esta familia híbrida compartiendo también con la familia L-46-H-75 X CCN-51 que ocupo el segundo lugar con 9 puntos.

**Cuadro 53.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.4 periodo de evaluación 2003-2004. INIAP, 2011.

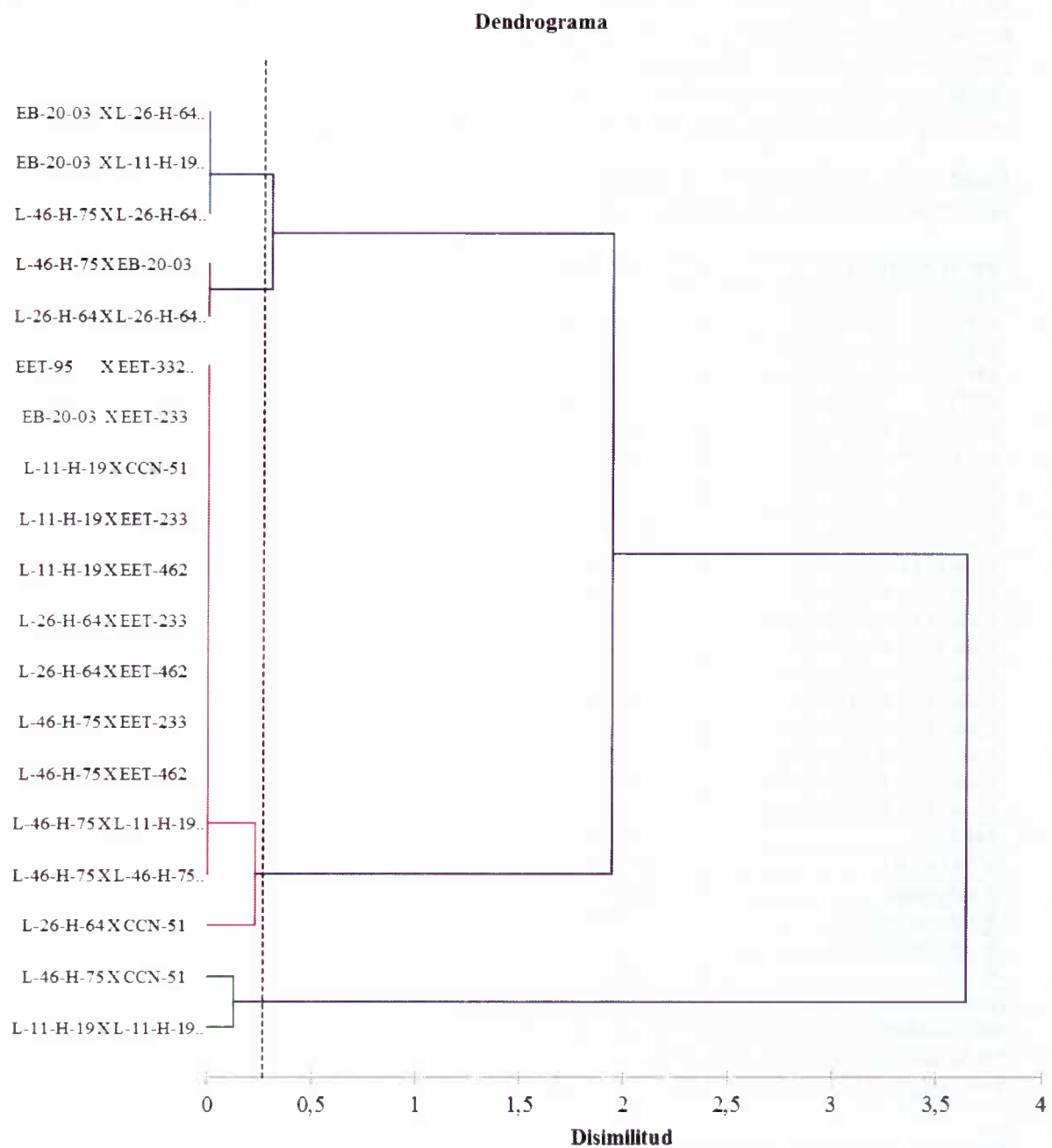
| CLON                    | PMS           | TPS g         | PP g          | EP g              | NTEB                     | EEB           | RANKING |   |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|--------------------------|---------------|---------|---|
| EB-20-03 X EET-233      | 67,15 a b     | 563,60 a b    | 833,86 a b    | 114,07 b          | 5,48 a                   | 1,04 a b      | 8       | 4 |
| EB-20-03 X L-11-H-19..  | 56,43 b       | 613,47 a b    | 1085,46 a b   | 111,33 b          | 5,48 a                   | 0,93 a b      | 7,5     | 5 |
| EB-20-03 X L-26-H-64..  | 55,73 b       | 541,41 a b    | 967,02 a b    | 101,85 b          | 3,60 a                   | 0,71 a b      | 7,5     | 5 |
| EET-95 X EET-332..      | 57,76 a b     | 606,51 a b    | 1048,18 a b   | 138,96 b          | 7,01 a                   | 1,48 a b      | 8       | 4 |
| L-11-H-19 X CCN-51      | 60,61 a b     | 456,03 a b    | 747,76 a b    | 138,78 b          | 3,56 a                   | 1,24 a b      | 8       | 4 |
| L-11-H-19 X EET-233     | 64,53 a b     | 391,21 a b    | 617,08 a b    | 96,52 b           | 3,46 a                   | 0,86 a b      | 8       | 4 |
| L-11-H-19 X EET-462     | 63,77 a b     | 450,73 a b    | 712,91 a b    | 99,62 b           | 2,60 a                   | 0,75 a b      | 8       | 4 |
| L-11-H-19 X L-11-H-19.. | 63,91 a b     | 783,84 a      | 1130,15 a     | 171,66 a b        | 4,34 a                   | 1,10 a b      | 9,5     | 1 |
| L-26-H-64 X CCN-51      | 65,01 a b     | 537,12 a b    | 837,15 a b    | 99,70 b           | 3,42 a                   | 0,57 b        | 8,5     | 3 |
| L-26-H-64 X EET-233     | 64,05 a b     | 469,12 a b    | 742,75 a b    | 93,31 b           | 5,15 a                   | 0,96 a b      | 8       | 4 |
| L-26-H-64 X EET-462     | 65,86 a b     | 569,60 a b    | 858,54 a b    | 121,24 b          | 5,35 a                   | 1,09 a b      | 8       | 4 |
| L-26-H-64 X L-26-H-64.. | 55,21 b       | 320,76 b      | 595,00 a b    | 79,82 b           | 2,44 a                   | 0,60 a b      | 7       | 6 |
| L-46-H-75 X CCN-51      | 78,43 a       | 573,17 a b    | 727,91 a b    | 295,40 a          | 3,63 a                   | 1,83 a        | 9       | 2 |
| L-46-H-75 X EB-20-03    | 64,43 a b     | 318,77 b      | 506,10 b      | 83,72 b           | 6,58 a                   | 1,67 a b      | 7       | 6 |
| L-46-H-75 X EET-233     | 69,11 a b     | 656,48 a b    | 935,11 a b    | 150,74 b          | 5,54 a                   | 1,10 a b      | 8       | 4 |
| L-46-H-75 X EET-462     | 62,88 a b     | 473,97 a b    | 748,26 a b    | 110,53 b          | 5,46 a                   | 1,36 a b      | 8       | 4 |
| L-46-H-75 X L-11-H-19.. | 64,72 a b     | 399,88 a b    | 649,69 a b    | 97,26 b           | 4,12 a                   | 1,03 a b      | 8       | 4 |
| L-46-H-75 X L-26-H-64.. | 48,59 b       | 408,33 a b    | 825,08 a b    | 77,16 b           | 4,52 a                   | 0,89 a b      | 7,5     | 5 |
| L-46-H-75 X L-46-H-75.. | 61,12 a b     | 542,56 a b    | 885,02 a b    | 163,37 b          | 4,87 a                   | 1,60 a b      | 8       | 4 |
| <b>MEDIA</b>            | <b>62,59</b>  | <b>509,29</b> | <b>813,32</b> | <b>123,42</b>     | <b>4,56</b>              | <b>1,10</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0040</b> | <b>0,0010</b> | <b>0,0050</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0110</b>            | <b>0,0050</b> |         |   |
| <b>F calculada</b>      | <b>2,44**</b> | <b>2,19*</b>  | <b>2,38**</b> | <b>4,51**</b>     | <b>2,16<sup>ns</sup></b> | <b>2,40**</b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>2,20</b>   | <b>2,20</b>   | <b>2,20</b>   | <b>2,20</b>       | <b>2,20</b>              | <b>2,20</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>1,75</b>   | <b>1,75</b>   | <b>1,75</b>   | <b>1,75</b>       | <b>1,75</b>              | <b>1,75</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>              | <b>14,40</b>  | <b>34,81</b>  | <b>30,11</b>  | <b>42,48</b>      | <b>41,92</b>             | <b>47,04</b>  |         |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 19.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbrido 1.2.4 periodo de evaluación 2003-2004 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

## 2.4.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

El ADEVA para el número de árboles en datos del periodo de evaluación 2007-2008 presentó niveles altamente significativos, separando al tratamiento CCN-51 X L-46-H-75 del resto de los tratamientos. Lo cual se procedió a realizar un nuevo ADEVA sin este tratamiento, el mismo que mostró una diferencia no significativa (Cuadro 54). Es importante señalar que en el mes de enero, marzo, y mayo de 2007; mayo de 2008 no se encontraron datos registrados.

**Cuadro 54.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.4 para el periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO             | MEDIA                    |   | TRATAMIENTO             | MEDIA                    |   |
|-------------------------|--------------------------|---|-------------------------|--------------------------|---|
| CCN-51 X L-46-H-75..    | 5,20                     | b | EB-20-03 X EET-233      | 7,80                     | a |
| EB-20-03 X EET-233      | 7,80                     | a | EB-20-03 X L-11-H-19..  | 8,40                     | a |
| EB-20-03 X L-11-H-19..  | 8,40                     | a | EB-20-03 X L-26-H-64..  | 7,60                     | a |
| EB-20-03 X L-26-H-64..  | 7,60                     | a | EET-95 X EET-332..      | 9,00                     | a |
| EET-95 X EET-332..      | 9,00                     | a | L-11-H-19 X CCN-51      | 8,40                     | a |
| L-11-H-19 X CCN-51      | 8,40                     | a | L-11-H-19 X EET-233     | 8,80                     | a |
| L-11-H-19 X EET-233     | 8,80                     | a | L-11-H-19 X EET-462     | 8,80                     | a |
| L-11-H-19 X EET-462     | 8,80                     | a | L-11-H-19 X L-11-H-19.. | 8,80                     | a |
| L-11-H-19 X L-11-H-19.. | 8,80                     | a | L-26-H-64 X CCN-51      | 10,00                    | a |
| L-26-H-64 X CCN-51      | 10,00                    | a | L-26-H-64 X EET-233     | 9,40                     | a |
| L-26-H-64 X EET-233     | 9,40                     | a | L-26-H-64 X EET-462     | 8,80                     | a |
| L-26-H-64 X EET-462     | 8,80                     | a | L-26-H-64 X L-26-H-64.. | 9,60                     | a |
| L-26-H-64 X L-26-H-64.. | 9,60                     | a | L-46-H-75 X CCN-51      | 9,20                     | a |
| L-46-H-75 X CCN-51      | 9,20                     | a | L-46-H-75 X EB-20-03    | 8,60                     | a |
| L-46-H-75 X EB-20-03    | 8,60                     | a | L-46-H-75 X EET-233     | 9,80                     | a |
| L-46-H-75 X EET-233     | 9,80                     | a | L-46-H-75 X EET-462     | 9,00                     | a |
| L-46-H-75 X EET-462     | 9,00                     | a | L-46-H-75 X L-11-H-19.. | 9,60                     | a |
| L-46-H-75 X L-11-H-19.. | 9,60                     | a | L-46-H-75 X L-26-H-64.. | 9,60                     | a |
| L-46-H-75 X L-26-H-64.. | 9,60                     | a | L-46-H-75 X L-46-H-75.. | 9,00                     | a |
| L-46-H-75 X L-46-H-75.. | 9,00                     | a | <b>MEDIA</b>            | <b>8,96</b>              |   |
| <b>MEDIA</b>            | <b>8,77</b>              |   | <b>VALOR P</b>          | <b>0,1900</b>            |   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0000</b>            |   | <b>F calculada</b>      | <b>1,31<sup>ns</sup></b> |   |
| <b>F calculada</b>      | <b>2,74<sup>**</sup></b> |   | <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,17</b>              |   |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,15</b>              |   | <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>1,73</b>              |   |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>1,73</b>              |   | <b>CV%</b>              | <b>12,95</b>             |   |
| <b>CV%</b>              | <b>16,08</b>             |   |                         |                          |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

Para las variables de producción el ADEVA determino que existen diferencias altamente significativas tal como se puede observar en el cuadro 55, mientras que las variables que tienen relación con la incidencia de escoba de bruja resultaron tener diferencias no significativas. Dentro de este grupo la familia híbrida que se destacó fue L-46-H-75 X CCN-51 el cual obtuvo el primer lugar con 15 puntos, seguido de la familia L-11-H-19 X CCN-51 ocupando el segundo lugar con 13 puntos. En la figura 20 se puede observar la formación de 4 grupos diferentes, estas familias destacadas se encuentran en el grupo 3 (L-11-H-19 X CCN-51) y grupo 4 (L-46-H-75 X CCN-51).

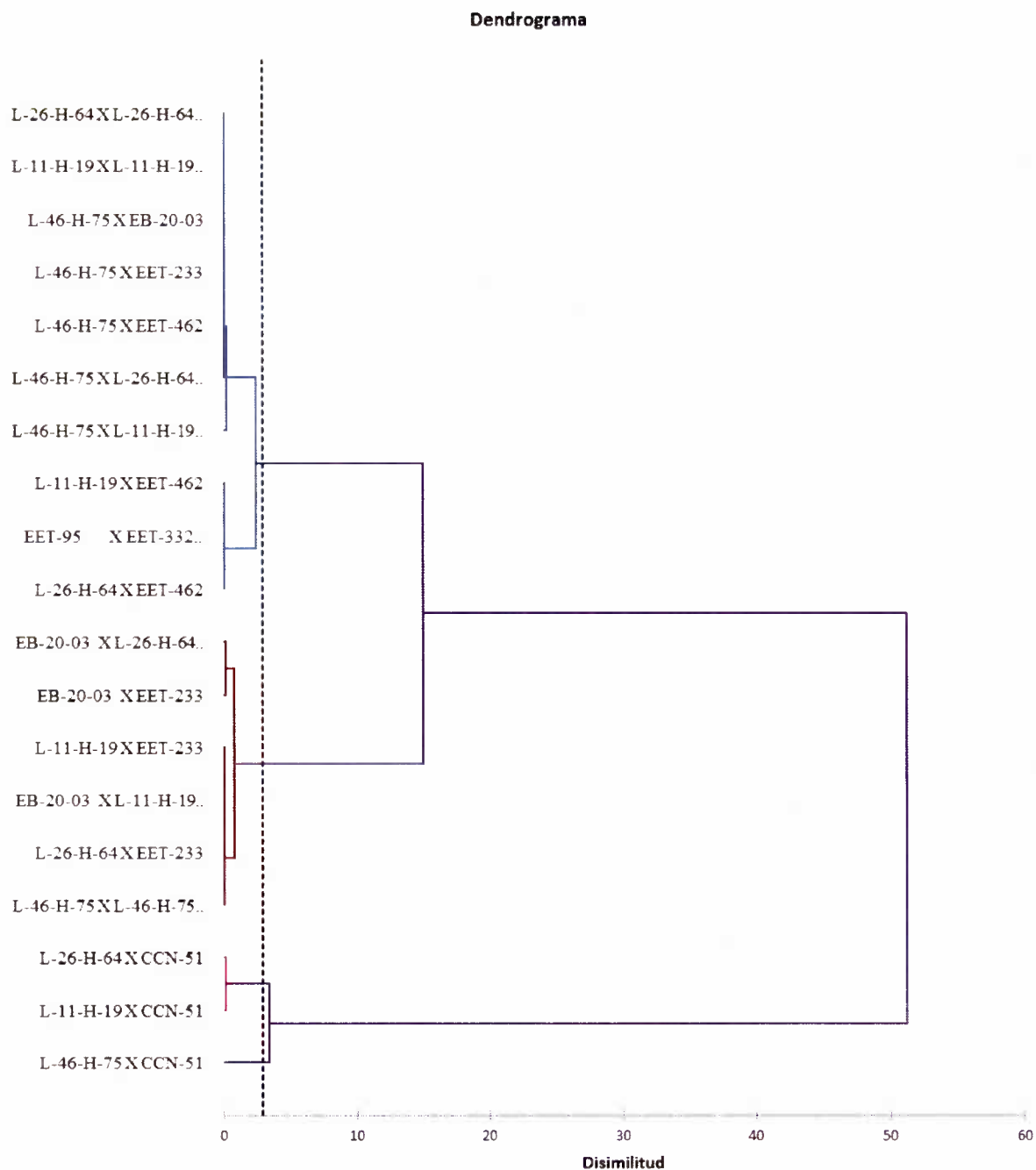
**Cuadro 55.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.4 periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011.

| CLON                    | PMS           | TPS g             | PP g           | EP g              | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|-------------------------|---------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| EB-20-03 X EET-233      | 60,14 a b c   | 1169,10 b c d     | 2899,40 a      | 18,86 b c         | 24,17 a b                | 0,38 a                   | 11      | 4 |
| EB-20-03 X L-11-H-19..  | 49,19 a b c   | 1007,61 b c d     | 2842,45 a      | 13,12 c d         | 19,74 a b                | 0,26 a                   | 10      | 6 |
| EB-20-03 X L-26-H-64..  | 49,09 a b c   | 1077,24 b c d     | 2683,09 a      | 15,31 b c d       | 16,30 a b                | 0,23 a                   | 10,5    | 5 |
| EET-95 X EET-332..      | 39,47 b c     | 669,94 d          | 2258,13 a b    | 8,08 d            | 27,50 a b                | 0,32 a                   | 7,5     | 9 |
| L-11-H-19 X CCN-51      | 61,20 a b c   | 1664,46 a b       | 2227,03 a b    | 24,28 a b         | 17,05 a b                | 0,27 a                   | 13      | 2 |
| L-11-H-19 X EET-233     | 55,24 a b c   | 1139,78 b c d     | 2217,80 a b    | 16,35 b c d       | 21,97 a b                | 0,33 a                   | 10      | 6 |
| L-11-H-19 X EET-462     | 38,69 b c     | 592,27 d          | 2099,52 a b    | 8,26 d            | 16,11 a b                | 0,23 a                   | 7,5     | 9 |
| L-11-H-19 X L-11-H-19.. | 46,37 a b c   | 666,81 d          | 2069,11 a b    | 10,49 c d         | 17,31 a b                | 0,28 a                   | 8,5     | 8 |
| L-26-H-64 X CCN-51      | 56,48 a b c   | 1587,34 a b c     | 2053,88 a b    | 23,57 a b         | 18,08 a b                | 0,26 a                   | 12,5    | 3 |
| L-26-H-64 X EET-233     | 62,96 a b c   | 1000,63 b c d     | 2046,07 a b    | 15,95 b c d       | 21,50 a b                | 0,34 a                   | 10      | 6 |
| L-26-H-64 X EET-462     | 37,71 c       | 796,52 d          | 2007,12 a b    | 11,04 c d         | 17,26 a b                | 0,25 a                   | 7,5     | 9 |
| L-26-H-64 X L-26-H-64.. | 45,60 a b c   | 494,32 d          | 1951,00 a b    | 7,30 d            | 12,16 b                  | 0,21 a                   | 8,5     | 8 |
| L-46-H-75 X CCN-51      | 66,14 a       | 1865,67 a         | 1835,21 a b    | 30,15 a           | 26,33 a b                | 0,43 a                   | 15      | 1 |
| L-46-H-75 X EB-20-03    | 50,70 a b c   | 716,94 d          | 1797,28 a b    | 10,43 c d         | 30,73 a b                | 0,43 a                   | 8,5     | 8 |
| L-46-H-75 X EET-233     | 61,07 a b c   | 889,70 d          | 1635,52 a b    | 13,71 c d         | 27,94 a b                | 0,47 a                   | 8,5     | 8 |
| L-46-H-75 X EET-462     | 41,57 a b c   | 786,91 d          | 1611,12 a b    | 11,82 c d         | 26,33 a b                | 0,39 a                   | 8,5     | 8 |
| L-46-H-75 X L-11-H-19.. | 47,64 a b c   | 938,18 c d        | 1603,25 a b    | 13,43 c d         | 20,08 a b                | 0,29 a                   | 9       | 7 |
| L-46-H-75 X L-26-H-64.. | 40,93 a b c   | 770,18 d          | 1516,56 a b    | 10,56 c d         | 22,15 a b                | 0,30 a                   | 8,5     | 8 |
| L-46-H-75 X L-46-H-75.. | 65,21 a b     | 1259,28 b c d     | 1171,06 b      | 20,17 b c         | 39,06 a                  | 0,71 a                   | 10      | 6 |
| <b>MEDIA</b>            | <b>51,34</b>  | <b>1004,89</b>    | <b>2027,61</b> | <b>14,89</b>      | <b>22,20</b>             | <b>0,33</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0000</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0100</b>  | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0900</b>            | <b>0,2000</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>      | <b>3,31**</b> | <b>5,92**</b>     | <b>2,35**</b>  | <b>8,23**</b>     | <b>1,57<sup>ns</sup></b> | <b>1,32<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>2,17</b>   | <b>2,17</b>       | <b>2,17</b>    | <b>2,17</b>       | <b>2,17</b>              | <b>2,17</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>1,73</b>   | <b>1,73</b>       | <b>1,73</b>    | <b>1,73</b>       | <b>1,73</b>              | <b>1,73</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>              | <b>22,79</b>  | <b>34,28</b>      | <b>32,09</b>   | <b>32,20</b>      | <b>51,24</b>             | <b>68,51</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 20.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbrido 1.2.4 periodo de evaluación 2007-2008 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 2.4.3 Análisis de datos acumulados

El ADEVA para el número de árboles en datos del periodo de evaluación 2002-2008 presentó niveles altamente significativos, separando al tratamiento CCN-51 X L-46-H-75 del resto de los tratamientos. Lo cual se procedió a realizar un nuevo ADEVA sin este tratamiento, el mismo que mostró una diferencia no significativa (Cuadro 56). Es importante señalar que en los meses de marzo, abril, junio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre de 2003; febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio de 2004 enero, marzo, y mayo de 2007; mayo de 2008 no se encontraron datos registrados

**Cuadro 56.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.4 para el periodo de evaluación 2002-2008. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO             | MEDIA             |   | TRATAMIENTO             | MEDIA                    |   |
|-------------------------|-------------------|---|-------------------------|--------------------------|---|
| CCN-51 X L-46-H-75..    | 3,60              | b | EB-20-03 X EET-233      | 7,80                     | a |
| EB-20-03 X EET-233      | 7,80              | a | EB-20-03 X L-11-H-19..  | 8,40                     | a |
| EB-20-03 X L-11-H-19..  | 8,40              | a | EB-20-03 X L-26-H-64..  | 7,60                     | a |
| EB-20-03 X L-26-H-64..  | 7,60              | a | EET-95 X EET-332..      | 9,00                     | a |
| EET-95 X EET-332..      | 9,00              | a | L-11-H-19 X CCN-51      | 8,40                     | a |
| L-11-H-19 X CCN-51      | 8,40              | a | L-11-H-19 X EET-233     | 8,80                     | a |
| L-11-H-19 X EET-233     | 8,80              | a | L-11-H-19 X EET-462     | 8,80                     | a |
| L-11-H-19 X EET-462     | 8,80              | a | L-11-H-19 X L-11-H-19.. | 8,80                     | a |
| L-11-H-19 X L-11-H-19.. | 8,80              | a | L-26-H-64 X CCN-51      | 10,00                    | a |
| L-26-H-64 X CCN-51      | 10,00             | a | L-26-H-64 X EET-233     | 9,40                     | a |
| L-26-H-64 X EET-233     | 9,40              | a | L-26-H-64 X EET-462     | 8,80                     | a |
| L-26-H-64 X EET-462     | 8,80              | a | L-26-H-64 X L-26-H-64.. | 9,40                     | a |
| L-26-H-64 X L-26-H-64.. | 9,40              | a | L-46-H-75 X CCN-51      | 9,20                     | a |
| L-46-H-75 X CCN-51      | 9,20              | a | L-46-H-75 X EB-20-03    | 8,40                     | a |
| L-46-H-75 X EB-20-03    | 8,40              | a | L-46-H-75 X EET-233     | 9,80                     | a |
| L-46-H-75 X EET-233     | 9,80              | a | L-46-H-75 X EET-462     | 9,00                     | a |
| L-46-H-75 X EET-462     | 9,00              | a | L-46-H-75 X L-11-H-19.. | 9,60                     | a |
| L-46-H-75 X L-11-H-19.. | 9,60              | a | L-46-H-75 X L-26-H-64.. | 9,60                     | a |
| L-46-H-75 X L-26-H-64.. | 9,60              | a | L-46-H-75 X L-46-H-75.. | 9,00                     | a |
| L-46-H-75 X L-46-H-75.. | 9,00              | a | <b>MEDIA</b>            | <b>8,94</b>              |   |
| <b>MEDIA</b>            | <b>8,67</b>       |   | <b>VALOR P</b>          | <b>0,2200</b>            |   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>&lt;0,0001</b> |   | <b>F calculada</b>      | <b>1,28<sup>ns</sup></b> |   |
| <b>F calculada</b>      | <b>5,26**</b>     |   | <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,17</b>              |   |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,15</b>       |   | <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>1,73</b>              |   |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>1,73</b>       |   | <b>CV%</b>              | <b>13,31</b>             |   |
| <b>CV%</b>              | <b>15,12</b>      |   |                         |                          |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

En el cuadro 57 se puede observar que el ADEVA determinó para las variable porcentaje de mazorcas sanas, total de peso seco, potencial de producción, eficiencia productiva que existen diferencias altamente significativas, significativas al 0,05% de probabilidad a la variable número total de escoba de bruja, finalmente la variable eficiencia de escoba de bruja presentó diferencias no significativas. Dentro de este grupo de familias híbridas evaluados dentro del periodo 2002-2008 se deduce que el cruce L-46-H-75 X CCN-51 se destacó en relación al resto de los otros cruces ocupando el primer lugar dentro de la clasificación con 16 puntos, en la figura 21 se refleja claramente como integra el cuarto grupo del análisis de agrupamiento, separándose del resto.

**Cuadro 57.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.4 periodo de evaluación 2002-2008. INIAP, 2011.

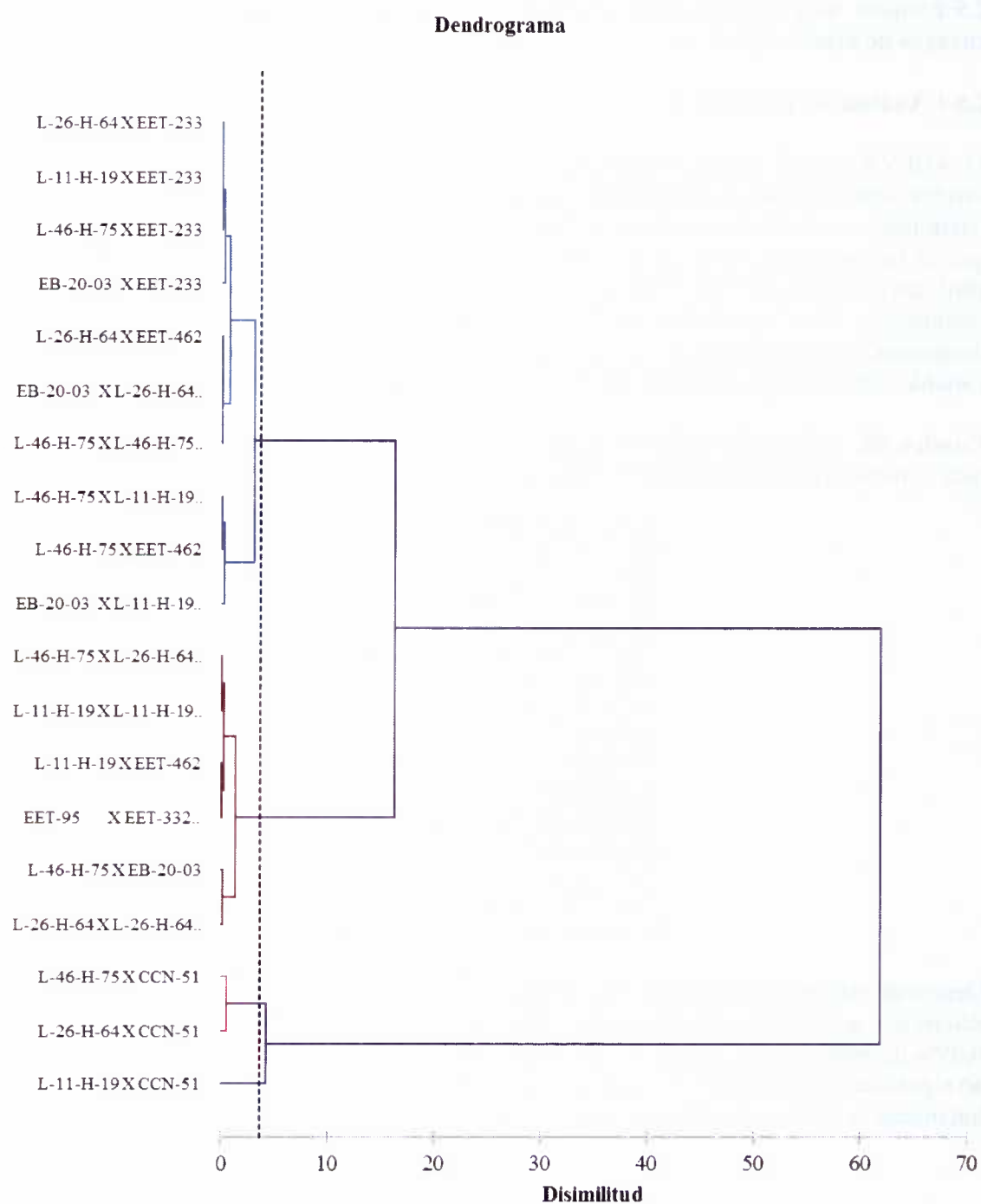
| CLON                    | PMS           | TPS g             | PP g              | EP g              | NTEB          | EEB                      | RANKING |    |
|-------------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|--------------------------|---------|----|
| EB-20-03 X EET-233      | 63,79 a b     | 1752,39 a b c d   | 2858,06 a b c     | 27,85 b c d       | 29,30 a b     | 0,45 a                   | 11,5    | 4  |
| EB-20-03 X L-11-H-19..  | 54,05 a b     | 1624,55 a b c d   | 3225,65 a b c     | 20,94 d e         | 25,15 a b     | 0,33 a                   | 10      | 7  |
| EB-20-03 X L-26-H-64..  | 54,67 a b     | 1672,89 a b c d   | 3112,14 a b c     | 23,39 c d e       | 19,82 a b     | 0,28 a                   | 10,5    | 6  |
| EET-95 X EET-332..      | 51,48 a b     | 1263,86 c d       | 2555,36 a b c     | 14,90 d e         | 34,50 a b     | 0,40 a                   | 9       | 9  |
| L-11-H-19 X CCN-51      | 63,90 a b     | 2367,70 a b c     | 3700,44 a b c     | 34,15 a b c       | 20,54 a b     | 0,32 a                   | 13      | 3  |
| L-11-H-19 X EET-233     | 59,39 a b     | 1715,99 a b c d   | 2908,09 a b c     | 24,64 b c d e     | 25,36 a b     | 0,38 a                   | 11      | 5  |
| L-11-H-19 X EET-462     | 51,51 a b     | 1274,28 c d       | 2696,89 a b c     | 16,92 d e         | 18,79 a b     | 0,27 a                   | 9       | 9  |
| L-11-H-19 X L-11-H-19.. | 52,86 a b     | 1060,33 d         | 2121,97 a b c     | 16,08 d e         | 22,11 a b     | 0,37 a                   | 8,5     | 10 |
| L-26-H-64 X CCN-51      | 60,90 a b     | 2447,26 a b       | 4058,64 a         | 35,94 a b         | 21,50 a b     | 0,31 a                   | 15      | 2  |
| L-26-H-64 X EET-233     | 64,48 a b     | 1609,01 a b c d   | 2538,39 a b c     | 25,83 b c d e     | 26,62 a b     | 0,42 a                   | 11      | 5  |
| L-26-H-64 X EET-462     | 49,57 a b     | 1664,71 a b c d   | 3395,87 a b c     | 23,05 c d e       | 22,68 a b     | 0,32 a                   | 10,5    | 6  |
| L-26-H-64 X L-26-H-64.. | 55,62 a b     | 869,03 d          | 1735,78 c         | 13,61 e           | 14,52 b       | 0,25 a                   | 7,5     | 12 |
| L-46-H-75 X CCN-51      | 69,31 a       | 2580,36 a         | 3793,18 a b       | 41,72 a           | 30,06 a b     | 0,49 a                   | 16      | 1  |
| L-46-H-75 X EB-20-03    | 58,64 a b     | 1120,50 d         | 2049,27 b c       | 15,74 d e         | 37,39 a b     | 0,52 a                   | 8       | 11 |
| L-46-H-75 X EET-233     | 64,22 a b     | 1690,00 a b c d   | 2737,74 a b c     | 26,78 b c d e     | 33,48 a b     | 0,56 a                   | 11      | 5  |
| L-46-H-75 X EET-462     | 50,64 a b     | 1443,45 b c d     | 2902,54 a b c     | 20,94 d e         | 31,74 a b     | 0,46 a                   | 9,5     | 8  |
| L-46-H-75 X L-11-H-19.. | 53,86 a b     | 1385,38 b c d     | 2664,72 a b c     | 19,72 d e         | 24,48 a b     | 0,35 a                   | 9,5     | 8  |
| L-46-H-75 X L-26-H-64.. | 47,87 b       | 1349,26 c d       | 2917,99 a b c     | 16,39 d e         | 26,71 a b     | 0,33 a                   | 8,5     | 10 |
| L-46-H-75 X L-46-H-75.. | 66,85 a b     | 1714,75 a b c d   | 2680,25 a b c     | 27,06 b c d e     | 43,49 a       | 0,78 a                   | 10,5    | 6  |
| <b>MEDIA</b>            | <b>57,66</b>  | <b>1610,83</b>    | <b>2876,47</b>    | <b>23,45</b>      | <b>26,75</b>  | <b>0,40</b>              |         |    |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0000</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0500</b> | <b>0,1500</b>            |         |    |
| <b>F calculada</b>      | <b>2,44**</b> | <b>4,07**</b>     | <b>2,30**</b>     | <b>7,58**</b>     | <b>1,77*</b>  | <b>1,43<sup>ns</sup></b> |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>2,17</b>   | <b>2,17</b>       | <b>2,17</b>       | <b>2,17</b>       | <b>2,17</b>   | <b>2,17</b>              |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>1,73</b>   | <b>1,73</b>       | <b>1,73</b>       | <b>1,73</b>       | <b>1,73</b>   | <b>1,73</b>              |         |    |
| <b>CV%</b>              | <b>16,05</b>  | <b>31,37</b>      | <b>30,29</b>      | <b>26,55</b>      | <b>44,78</b>  | <b>59,40</b>             |         |    |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 21.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.3 periodo de evaluación 2002-2008 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

## 2.5 Estudio de progenies autofecundadas provenientes de clones parentales usados en los ensayos de híbridos (1.2.5).

### 2.5.1 Análisis de precocidad

El ADEVA para el número de árboles en datos del periodo de evaluación 2003-2005 presentó niveles significativos de diferencias estadísticas, formándose 2 grupos. Por motivo de tener 7 tratamientos se decidió no volver a realizar un nuevo ADEVA (Cuadro 58). Es importante señalar que en los meses de, abril, junio, julio, agosto, septiembre, diciembre de 2003; febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio de 2004; marzo, abril, mayo, julio, septiembre y octubre de 2005 no se encontraron datos registrados en la base de datos, esto debe ser considerado para toma de decisiones, ya que el análisis se vería afectado. Además se debe indicar que para calcular las variables eficiencia productiva y eficiencia de escoba se consideró el diámetro del año 2002.

**Cuadro 58.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.5 para el periodo de evaluación 2003-2005. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO            | MEDIA         |
|------------------------|---------------|
| CCN51 x CCN-51         | 7,50 a b      |
| EET- 574 x EET-574     | 9,50 a        |
| EET-103 x EET-103      | 9,00 a        |
| EET-233 x EET-233      | 9,00 a        |
| EET-452 x EET-452      | 6,00 b        |
| EET-534 x EET-534      | 10,00 a       |
| EET-577 x EET-577      | 7,50 a b      |
| <b>MEDIA</b>           | <b>9,22</b>   |
| <b>VALOR P</b>         | <b>0,0200</b> |
| <b>F calculada</b>     | <b>6,38*</b>  |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>8,47</b>   |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>4,28</b>   |
| <b>CV%</b>             | <b>9,41</b>   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

**\***= Significativo al 0,05 % de probabilidad

Dentro de este grupo de híbridos no encontró grandes diferencias entre tratamientos, el ADEVA determinó que la variable porcentaje de mazorcas sanas mostró diferencias significativas al 0,05% de probabilidad, mientras que el resto de las variables determinó diferencias estadísticas no significativas (Cuadro 59). En el cuadro se observa más detalladamente la clasificación de los tratamientos, de la misma manera en la figura 22.

**Cuadro 59.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); eficiencia productiva (EP g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.5 periodo de evaluación 2003-2005. INIAP, 2011.

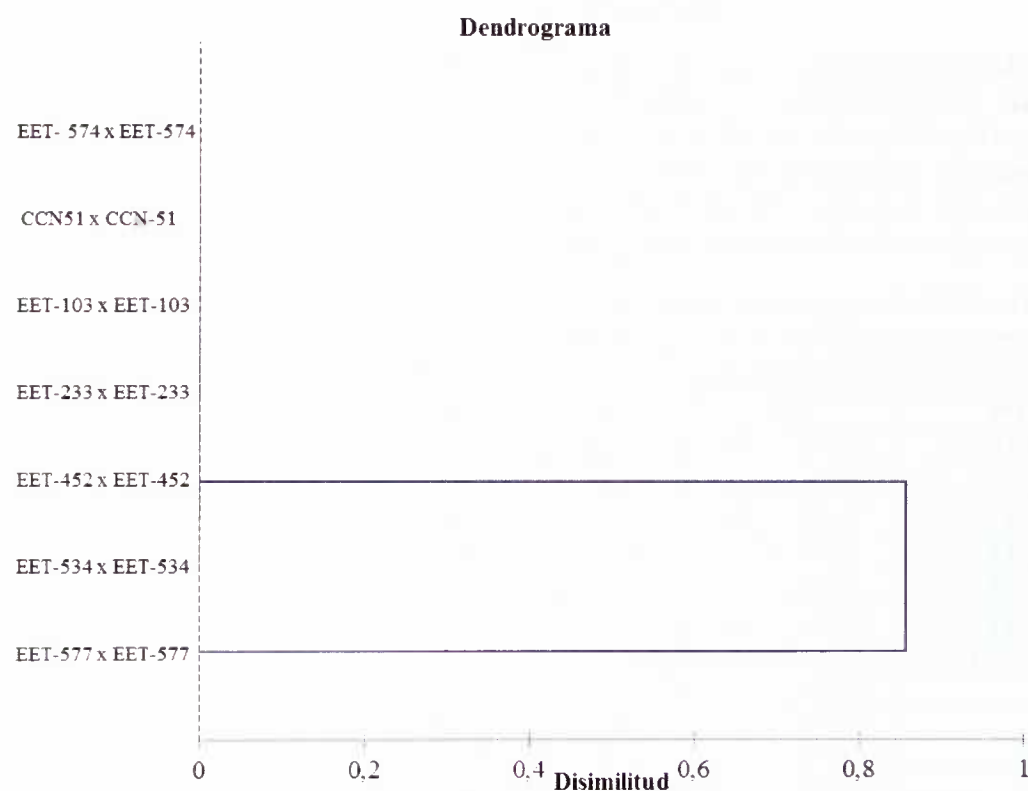
| CLON               | PMS           | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN51 x CCN-51     | 63,29 a       | 367,46 a                 | 583,52 a                 | 40,67 a                  | 4,25 a                   | 0,48 a                   | 7       | 1 |
| EET- 574 x EET-574 | 67,10 a       | 140,27 a                 | 208,52 a                 | 34,94 a                  | 6,05 a                   | 1,50 a                   | 7       | 1 |
| EET-103 x EET-103  | 60,68 a       | 310,50 a                 | 528,48 a                 | 40,06 a                  | 5,23 a                   | 0,69 a                   | 7       | 1 |
| EET-233 x EET-233  | 70,30 a       | 284,85 a                 | 410,58 a                 | 52,83 a                  | 8,37 a                   | 1,29 a                   | 7       | 1 |
| EET-452 x EET-452  | 62,16 a       | 345,95 a                 | 587,15 a                 | 81,03 a                  | 5,80 a                   | 1,36 a                   | 7       | 1 |
| EET-534 x EET-534  | 73,24 a       | 185,45 a                 | 257,34 a                 | 25,61 a                  | 4,00 a                   | 0,57 a                   | 7       | 1 |
| EET-577 x EET-577  | 49,43 b       | 166,14 a                 | 336,15 a                 | 38,00 a                  | 10,28 a                  | 2,38 a                   | 6       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>63,74</b>  | <b>257,23</b>            | <b>415,96</b>            | <b>44,73</b>             | <b>6,28</b>              | <b>1,18</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0100</b> | <b>0,2200</b>            | <b>0,2500</b>            | <b>0,2500</b>            | <b>0,4200</b>            | <b>0,2200</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>7,73*</b>  | <b>1,91<sup>ns</sup></b> | <b>1,79<sup>ns</sup></b> | <b>1,79<sup>ns</sup></b> | <b>1,18<sup>ns</sup></b> | <b>1,93<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>8,47</b>   | <b>8,47</b>              | <b>8,47</b>              | <b>8,47</b>              | <b>8,47</b>              | <b>8,47</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,28</b>   | <b>4,28</b>              | <b>4,28</b>              | <b>4,28</b>              | <b>4,28</b>              | <b>4,28</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>6,19</b>   | <b>36,54</b>             | <b>39,40</b>             | <b>42,37</b>             | <b>47,03</b>             | <b>57,45</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 22.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.5 periodo de evaluación 2003-2005 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

## 2.5.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

En el cuadro 60 se observa el ADEVA para el número de árboles. El mismo que determinó que existen diferencias estadísticas no significativas al 0.05% y al 0.01% de probabilidad. Es importante mencionar que no existieron datos registrados en los meses de enero, febrero, abril, mayo de 2007; abril y diciembre de 2008, esto es de considerar para su respectiva discusión.

**Cuadro 60.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.5 para el periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011

| TRATAMIENTO            | MEDIA                    |
|------------------------|--------------------------|
| CCN51 x CCN-51         | 7,50 a                   |
| EET- 574 x EET-574     | 8,00 a                   |
| EET-103 x EET-103      | 9,00 a                   |
| EET-233 x EET-233      | 8,50 a                   |
| EET-452 x EET-452      | 6,00 a                   |
| EET-534 x EET-534      | 9,00 a                   |
| EET-577 x EET-577      | 7,00 a                   |
| <b>MEDIA</b>           | <b>7,86</b>              |
| <b>VALOR P</b>         | <b>0,3500</b>            |
| <b>F calculada</b>     | <b>1,37<sup>ns</sup></b> |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>8,47</b>              |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>4,28</b>              |
| <b>CV%</b>             | <b>17,01</b>             |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

*ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad*

El ADEVA determinó diferencias estadísticas altamente significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad para la variable porcentaje de mazorcas sanas, mientras que para el resto de las variables existen diferencias estadísticas no significativas. La familia híbrida destacada dentro de este periodo de evaluación fue EET-233 x EET-233, el cual ocupó el primer lugar de clasificación con 6 puntos. En el cuadro 61 se puede observar lo descrito. El análisis de agrupamiento determinó la formación de 3 grupos diferentes (figura 23).

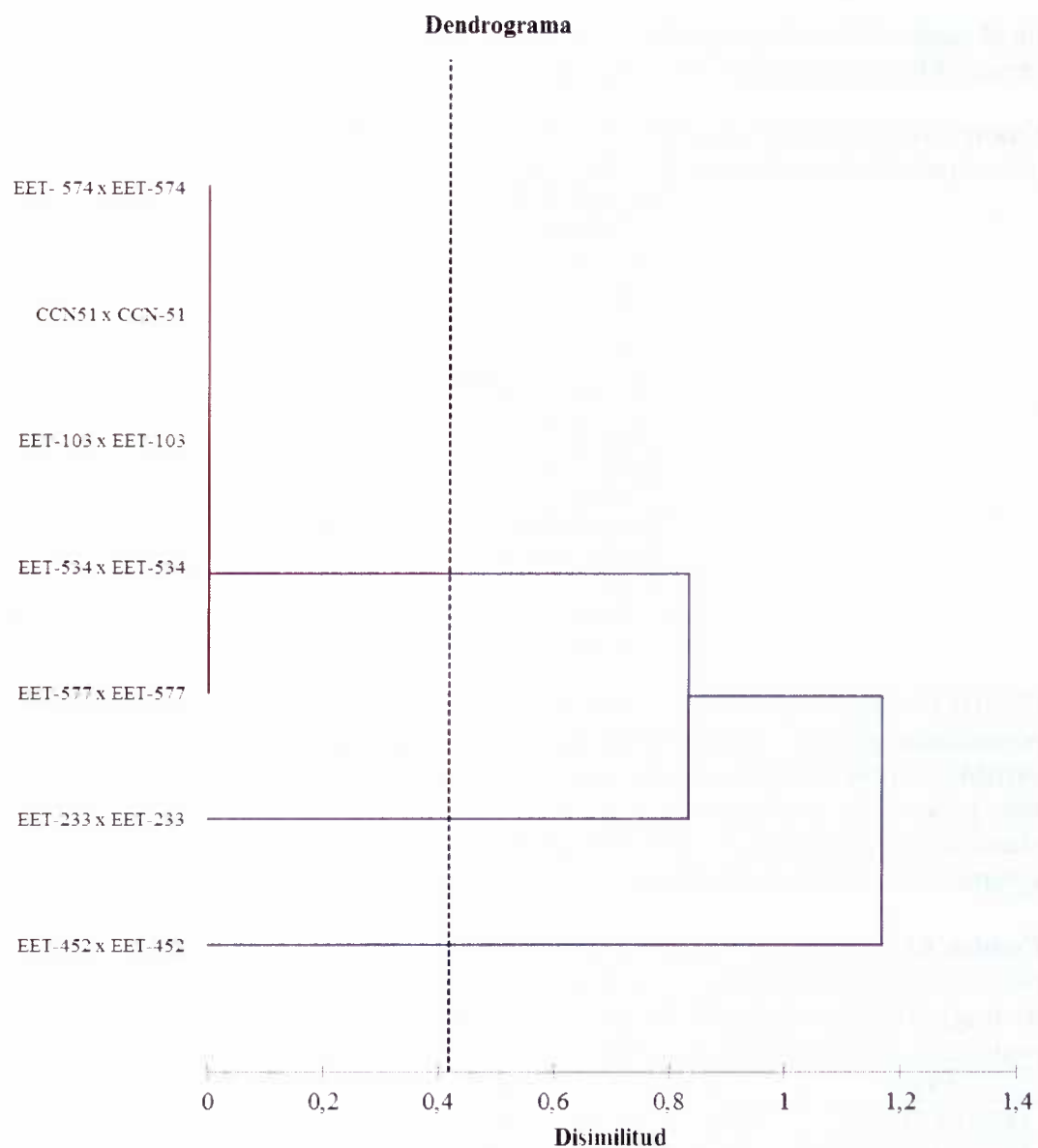
**Cuadro 61.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB). Ensayo de híbridos 1.2.5 periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS            |   | TPS g                    | PP g                     | NTEB                     | RANKING |   |
|--------------------|----------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN51 x CCN-51     | 57,94          | b | 905,67 a                 | 1609,54 a                | 32,17 a                  | 5       | 2 |
| EET- 574 x EET-574 | 48,66          | b | 391,33 a                 | 812,70 a                 | 49,24 a                  | 5       | 2 |
| EET-103 x EET-103  | 55,40          | b | 543,22 a                 | 956,62 a                 | 36,78 a                  | 5       | 2 |
| EET-233 x EET-233  | 79,51          | a | 346,32 a                 | 443,27 a                 | 39,16 a                  | 6       | 1 |
| EET-452 x EET-452  | 34,54          | c | 360,00 a                 | 972,05 a                 | 30,07 a                  | 4       | 3 |
| EET-534 x EET-534  | 57,20          | b | 406,00 a                 | 739,50 a                 | 33,22 a                  | 5       | 2 |
| EET-577 x EET-577  | 59,70          | b | 596,28 a                 | 1016,15 a                | 45,29 a                  | 5       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>56,14</b>   |   | <b>506,98</b>            | <b>935,69</b>            | <b>37,99</b>             |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0000</b>  |   | <b>0,7500</b>            | <b>0,7800</b>            | <b>0,0600</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>11,97**</b> |   | <b>0,56<sup>ns</sup></b> | <b>0,52<sup>ns</sup></b> | <b>4,21<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>8,47</b>    |   | <b>8,47</b>              | <b>8,47</b>              | <b>8,47</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,28</b>    |   | <b>4,28</b>              | <b>4,28</b>              | <b>4,28</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>9,80</b>    |   | <b>74,34</b>             | <b>74,54</b>             | <b>13,14</b>             |         |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

*ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad*

*\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad*



**Figura 23.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.5 periodo de evaluación 2007-2008 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 2.5.3 Análisis de datos acumulados

En el cuadro 62 se observa el ADEVA para el número de árboles. El mismo que determinó que existen diferencias estadísticas no significativas al 0.05% y al 0.01% de probabilidad.

**Cuadro 62.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.5 para el periodo de evaluación 2003-2008. INIAP, 2011

| TRATAMIENTO            | MEDIA                    |
|------------------------|--------------------------|
| CCN51 x CCN-51         | 7,50 a                   |
| EET- 574 x EET-574     | 8,00 a                   |
| EET-103 x EET-103      | 8,50 a                   |
| EET-233 x EET-233      | 8,50 a                   |
| EET-452 x EET-452      | 5,50 a                   |
| EET-534 x EET-534      | 9,00 a                   |
| EET-577 x EET-577      | 7,00 a                   |
| <b>MEDIA</b>           | <b>7,71</b>              |
| <b>VALOR P</b>         | <b>03000</b>             |
| <b>F calculada</b>     | <b>1,55<sup>ns</sup></b> |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>8,47</b>              |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>4,28</b>              |
| <b>CV%</b>             | <b>17,44</b>             |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

El ADEVA determinó diferencias estadísticas altamente significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad para la variable porcentaje de mazorcas sanas, mientras que para el resto de las variables existen diferencias estadísticas no significativas. La familia híbrida destacada dentro de este periodo de evaluación fue EET-233 x EET-233, el cual ocupó el primer lugar de clasificación con 6 puntos. En el cuadro 63 se puede observar lo descrito. El análisis de agrupamiento determinó la formación de 3 grupos diferentes (figura 24).

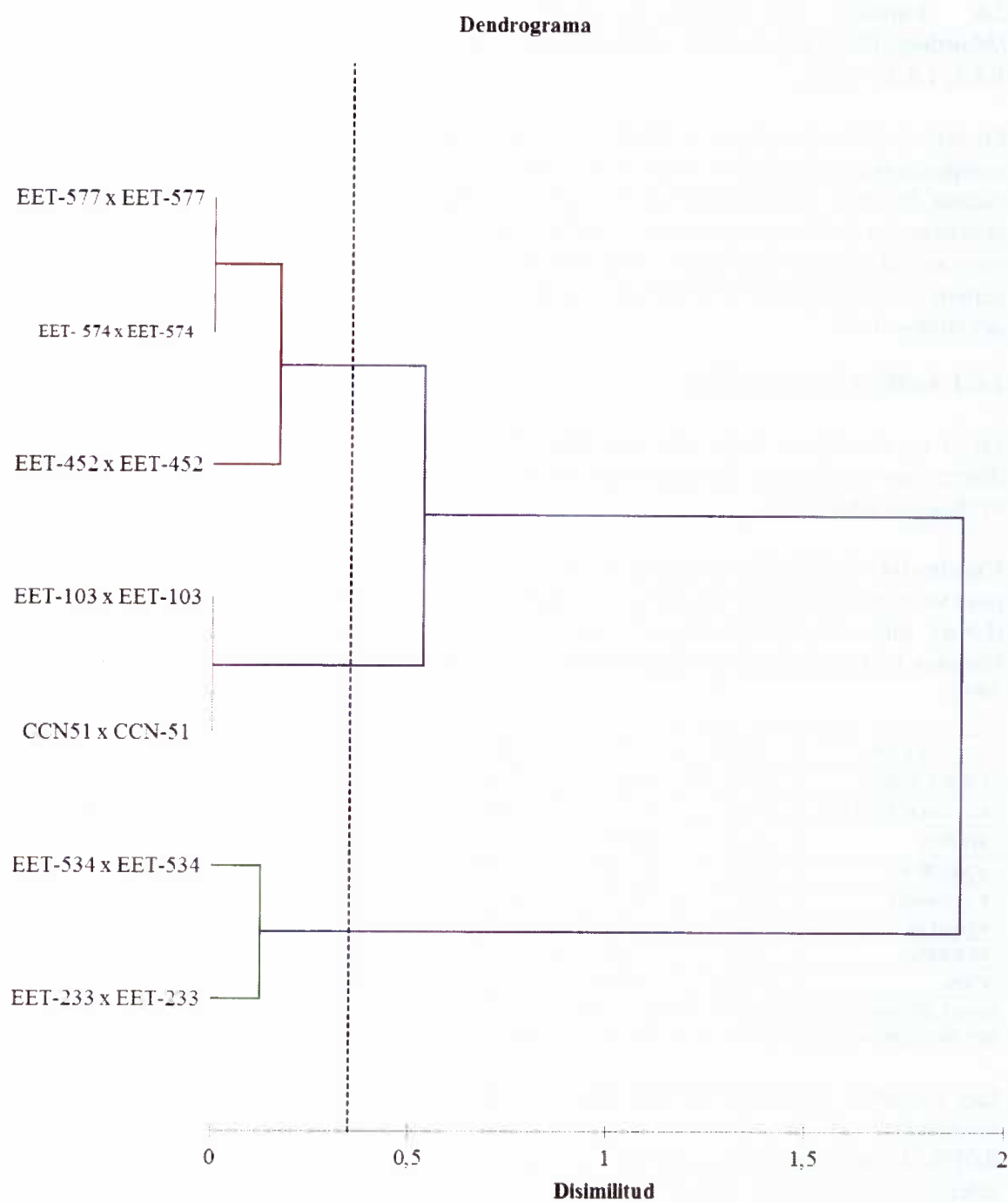
**Cuadro 63.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.5 periodo de evaluación 2003-2008. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS           | TPS g                    | PP g                     | NTEB                     | RANKING |   |
|--------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN51 x CCN-51     | 60,80 a b c   | 1345,97 a                | 2241,80 a                | 16,79 a                  | 5       | 3 |
| EET- 574 x EET-574 | 52,71 b c     | 577,87 a                 | 1122,49 a                | 28,43 a                  | 4,5     | 4 |
| EET-103 x EET-103  | 60,31 a b c   | 975,68 a                 | 1632,19 a                | 22,49 a                  | 5       | 3 |
| EET-233 x EET-233  | 74,08 a       | 693,27 a                 | 958,73 a                 | 25,76 a                  | 6       | 1 |
| EET-452 x EET-452  | 45,59 c       | 807,14 a                 | 1780,06 a                | 25,66 a                  | 4       | 5 |
| EET-534 x EET-534  | 63,01 a b     | 641,55 a                 | 1080,92 a                | 15,59 a                  | 5,5     | 2 |
| EET-577 x EET-577  | 56,49 b c     | 817,71 a                 | 1446,60 a                | 34,98 a                  | 4,5     | 4 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>59,00</b>  | <b>837,03</b>            | <b>1466,11</b>           | <b>24,24</b>             |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0100</b> | <b>0,7300</b>            | <b>0,7200</b>            | <b>0,2500</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>8,65**</b> | <b>0,59<sup>ns</sup></b> | <b>0,60<sup>ns</sup></b> | <b>1,77<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>8,47</b>   | <b>8,47</b>              | <b>8,47</b>              | <b>8,47</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,28</b>   | <b>4,28</b>              | <b>4,28</b>              | <b>4,28</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>7,25</b>   | <b>57,33</b>             | <b>56,87</b>             | <b>29,40</b>             |         |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 24.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.5 periodo de evaluación 2003-2008 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

## 2.6 Estudio de plantas de cacao inoculadas asintomáticas a escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) y plantas no inoculadas en los ensayos de híbridos de cacao 1.2.1, 1.2.2 y 1.2.3.

En esta prueba se compara 14 híbridos (tratamientos) aisladas sin repetición y en función del comportamiento de plantas inoculadas artificialmente en su estudio de plántula y asintomáticas a escoba de bruja. Esta comparación también se realiza en función del comportamiento de plantas provenientes de las mismas progenies pero que no fueron inoculadas artificialmente. En cada progenie el número de plantas comparadas no es similar oscilando de 2 hasta 20. El material genético está integrado de 4 híbridos del ensayo 1.2.1; 3 híbridos del ensayo 1.2.2. y 7 híbridos del ensayo 1.2.3.

### 2.6.1 Análisis de precocidad

En el cuadro 64 se logra observar que el ADEVA para las variables calculadas no existió diferencias estadísticas entre plantas inoculadas y plantas no inoculada dentro del periodo de evaluación 2002-2003.

**Cuadro 64.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.6 periodo de evaluación 2002-2003 en plantas inoculadas y no inoculadas. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| INOCULADA          | 56,76 a                  | 222,36 a                 | 254,41 a                 | 11,47 a                  | 6,61 a                   | 0,43 a                   | 6       | 1 |
| NO INOCULADA       | 65,09 a                  | 197,16 a                 | 215,92 a                 | 10,81 a                  | 7,86 a                   | 0,67 a                   | 6       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>60,93</b>             | <b>209,76</b>            | <b>235,16</b>            | <b>11,14</b>             | <b>7,23</b>              | <b>0,55</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,4400</b>            | <b>0,6400</b>            | <b>0,2500</b>            | <b>0,8000</b>            | <b>0,3300</b>            | <b>0,1900</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,62<sup>ns</sup></b> | <b>0,23<sup>ns</sup></b> | <b>1,79<sup>ns</sup></b> | <b>0,06<sup>ns</sup></b> | <b>1,01<sup>ns</sup></b> | <b>1,91<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>9,07</b>              | <b>9,07</b>              | <b>9,07</b>              | <b>9,07</b>              | <b>9,07</b>              | <b>9,07</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,67</b>              | <b>4,67</b>              | <b>4,67</b>              | <b>4,67</b>              | <b>4,67</b>              | <b>4,67</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>45,85</b>             | <b>65,58</b>             | <b>68,14</b>             | <b>61,87</b>             | <b>45,26</b>             | <b>83,66</b>             |         |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

Las variables porcentaje de mazorcas sanas, total de peso seco, potencial de producción, eficiencia productiva, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidades, mientras que la variable número total de escoba de bruja presentó diferencia significativa al 0,05%, finalmente la variable eficiencia de escoba de bruja el ADEVA determinó diferencias no significativas.

Como existieron diferencias no significativas entre plantas inoculadas y no inoculadas en el cuadro 65 se describe el comportamiento de cada tratamiento sin la interacción de la inoculación. Teniendo así que la familia híbrida CCN-51 x ET-451 se destacó en relación al resto de los otros tratamientos, ocupando el primer lugar dentro de la clasificación con 10 puntos, seguido de la familia CCN-51 x ET-450 el cual alcanzó 9,5 puntos lo cual hizo posible que se ubicara en el segundo lugar. En la figura 25 se puede observar la distribución de los tratamientos.

**Cuadro 65.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.6 periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

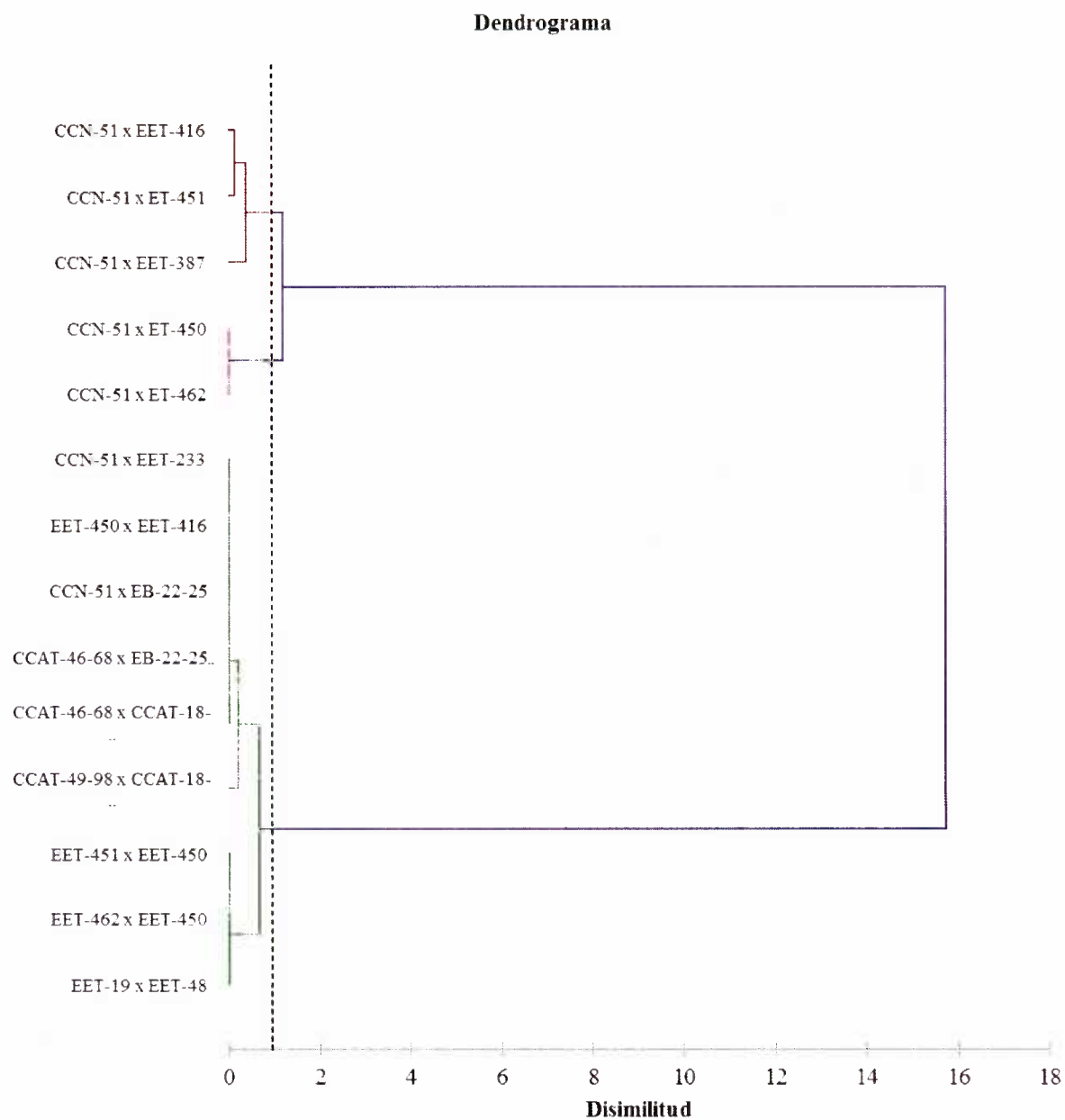
| CLON                    | PMS           |   | TPS g         |     | PP g          |     | EP g          |       | NTEB          |     | EEB                      |   | RANKING |   |
|-------------------------|---------------|---|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-------|---------------|-----|--------------------------|---|---------|---|
| CCAT-46-68 x CCAT-18-.. | 40,00         | a | 53,54         | b   | 66,92         | b   | 4,48          | b c   | 8,70          | a b | 0,74                     | a | 6,5     | 7 |
| CCAT-46-68 x EB-22-25.. | 0,00          | a | 0,00          | b   | 0,00          | b   | 0,00          | c     | 1,00          | b   | 0,13                     | a | 6,5     | 7 |
| CCAT-49-98 x CCAT-18-.. | 100,00        | a | 42,08         | b   | 42,08         | b   | 4,95          | b c   | 1,61          | b   | 0,20                     | a | 7       | 6 |
| CCN-51 x EB-22-25       | 33,14         | a | 20,89         | b   | 31,52         | b   | 2,30          | b c   | 3,34          | a b | 0,35                     | a | 6,5     | 7 |
| CCN-51 x EET-233        | 92,50         | a | 107,40        | b   | 116,40        | b   | 10,90         | b c   | 5,64          | a b | 0,56                     | a | 8,5     | 4 |
| CCN-51 x EET-387        | 89,21         | a | 706,26        | a   | 808,79        | a   | 36,27         | a     | 14,73         | a   | 0,75                     | a | 9       | 3 |
| CCN-51 x EET-416        | 89,63         | a | 628,68        | a   | 701,67        | a   | 24,02         | a b c | 8,69          | a b | 0,34                     | a | 8,5     | 4 |
| CCN-51 x ET-450         | 91,80         | a | 400,78        | a b | 434,77        | a b | 17,81         | a b c | 7,10          | a b | 0,32                     | a | 9,5     | 2 |
| CCN-51 x ET-451         | 96,49         | a | 327,07        | a b | 338,13        | a b | 28,20         | a b   | 2,44          | a b | 0,24                     | a | 10      | 1 |
| CCN-51 x ET-462         | 85,12         | a | 488,47        | a b | 567,80        | a b | 15,64         | a b c | 11,96         | a b | 0,38                     | a | 7       | 6 |
| EET-19 x EET-48         | 50,00         | a | 33,99         | b   | 33,99         | b   | 4,50          | b c   | 15,00         | a   | 1,83                     | a | 7       | 6 |
| EET-450 x EET-416       | 85,11         | a | 127,48        | b   | 150,21        | b   | 6,87          | b c   | 7,03          | a b | 0,38                     | a | 7,5     | 5 |
| EET-451 x EET-450       | 0,00          | a | 0,00          | b   | 0,00          | b   | 0,00          | c     | 5,08          | a b | 0,53                     | a | 7       | 6 |
| EET-462 x EET-450       | 0,00          | a | 0,00          | b   | 0,00          | b   | 0,00          | c     | 8,95          | a b | 1,00                     | a | 7       | 6 |
| <b>MEDIA</b>            | <b>63,74</b>  |   | <b>209,76</b> |     | <b>235,16</b> |     | <b>11,14</b>  |       | <b>7,23</b>   |     | <b>0,55</b>              |   |         |   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0100</b> |   | <b>0,0000</b> |     | <b>0,0000</b> |     | <b>0,0000</b> |       | <b>0,0100</b> |     | <b>0,1500</b>            |   |         |   |
| <b>F calculada</b>      | <b>3,94**</b> |   | <b>6,65**</b> |     | <b>6,25**</b> |     | <b>5,66**</b> |       | <b>3,76*</b>  |     | <b>1,80<sup>ns</sup></b> |   |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>3,91</b>   |   | <b>3,91</b>   |     | <b>3,91</b>   |     | <b>3,91</b>   |       | <b>3,91</b>   |     | <b>3,91</b>              |   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>2,58</b>   |   | <b>2,58</b>   |     | <b>2,58</b>   |     | <b>2,58</b>   |       | <b>2,58</b>   |     | <b>2,58</b>              |   |         |   |
| <b>CV%</b>              | <b>45,85</b>  |   | <b>65,58</b>  |     | <b>68,14</b>  |     | <b>61,87</b>  |       | <b>45,26</b>  |     | <b>83,66</b>             |   |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 25.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.6 periodo de evaluación 2002-2003 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

## 2.6.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

En el cuadro 66 se logra observar que el ADEVA para las variables calculadas no existió diferencias estadísticas entre plantas inoculadas y plantas no inoculada dentro del periodo de evaluación 2007-2008.

**Cuadro 66.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.6 periodo de evaluación 2007-2008 en plantas inoculadas y no inoculadas. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | NTEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| INOCULADA          | 41,49 a                  | 910,96 a                 | 2290,08 a                | 33,45 a                  | 4       | 1 |
| NO INOCULADA       | 41,57 a                  | 1073,55 a                | 2491,35 a                | 45,22 a                  | 4       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>41,53</b>             | 992,26                   | 2390,72                  | 39,34                    |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,9800</b>            | <b>0,2500</b>            | <b>0,3300</b>            | <b>0,4800</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,00<sup>ns</sup></b> | <b>1,44<sup>ns</sup></b> | <b>1,02<sup>ns</sup></b> | <b>0,52<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>9,07</b>              | <b>9,07</b>              | <b>9,07</b>              | <b>9,07</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,67</b>              | <b>4,67</b>              | <b>4,67</b>              | <b>4,67</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>25,24</b>             | <b>36,07</b>             | <b>22,00</b>             | <b>109,58</b>            |         |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

Las variables total de peso seco, potencial de producción, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidades, mientras que la variable porcentaje de mazorcas sanas mostró diferencias significativas al 0,05%, finalmente la variable número total de escoba de bruja el ADEVA determino diferencias no significativas.

Como existieron diferencias no significativas entre plantas inoculadas y no inoculadas en el cuadro 67 se describe el comportamiento de cada tratamiento sin la interacción de la inoculación. Teniendo así que la familia híbrida CCN-51 x ET-416 se destacó en relación al resto de los otros tratamientos, ocupando el primer lugar dentro de la clasificación con 9 puntos, seguido de las familias CCN-51 x ET-451 y CCN-51 x ET-233 los mismo que obtuvieron 8,5 puntos lo cual hizo posible que se ubicaran en el segundo lugar. En la figura 26 se puede observar la distribución de los tratamientos.

**Cuadro 67.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.6 periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011.

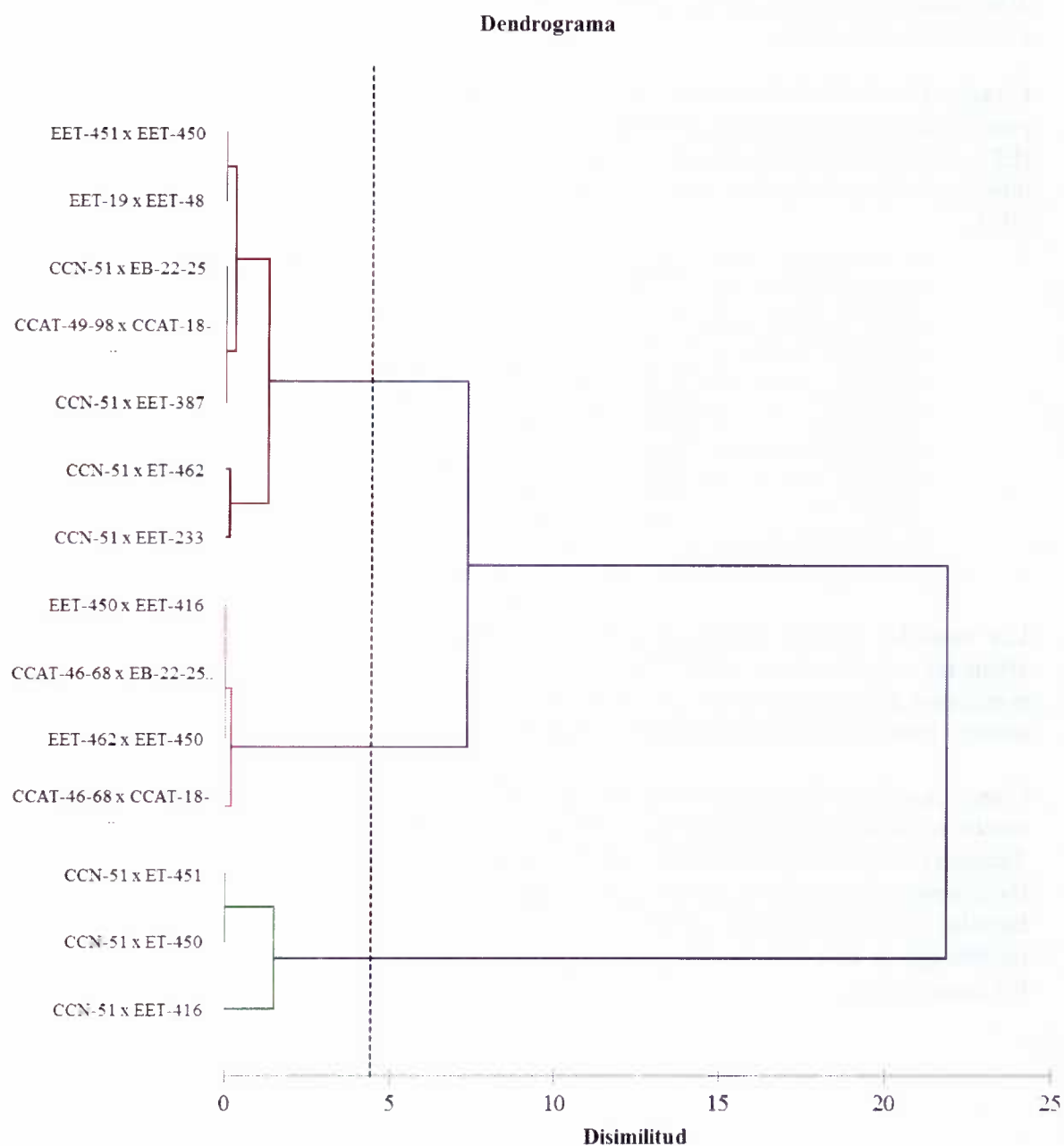
| CLON                    | PMS           | TPS g         | PP g            | NTEB                     | RANKING |    |
|-------------------------|---------------|---------------|-----------------|--------------------------|---------|----|
| CCAT-46-68 x CCAT-18-.. | 22,77 a       | 349,08 c      | 1477,02 c d     | 50,17 a                  | 4,5     | 9  |
| CCAT-46-68 x EB-22-25.. | 50,66 a       | 630,29 a b c  | 1254,64 c d     | 12,40 a                  | 5,5     | 7  |
| CCAT-49-98 x CCAT-18-.. | 47,50 a       | 1113,90 a b c | 2306,65 a b c d | 14,19 a                  | 6,5     | 5  |
| CCN-51 x EB-22-25       | 51,61 a       | 1258,33 a b c | 2436,90 a b c d | 33,66 a                  | 6,5     | 5  |
| CCN-51 x EET-233        | 46,04 a       | 1724,96 a b   | 3778,38 a       | 9,77 a                   | 8,5     | 2  |
| CCN-51 x EET-387        | 29,09 a       | 707,53 a b c  | 2529,51 a b c d | 79,11 a                  | 6,5     | 5  |
| CCN-51 x EET-416        | 44,11 a       | 1849,60 a     | 4141,66 a       | 41,05 a                  | 9       | 1  |
| CCN-51 x ET-450         | 48,25 a       | 1497,92 a b c | 3077,88 a b c   | 78,85 a                  | 7       | 4  |
| CCN-51 x ET-451         | 55,91 a       | 1896,83 a     | 3359,24 a b     | 9,00 a                   | 8,5     | 2  |
| CCN-51 x ET-462         | 16,36 a       | 623,25 a b c  | 3838,63 a       | 107,34 a                 | 8       | 3  |
| EET-19 x EET-48         | 55,68 a       | 1024,50 a b c | 1808,26 b c d   | 49,25 a                  | 6       | 6  |
| EET-450 x EET-416       | 43,16 a       | 468,38 b c    | 1163,28 c d     | 34,52 a                  | 5       | 8  |
| EET-451 x EET-450       | 26,05 a       | 247,33 c      | 1036,13 d       | 7,83 a                   | 4       | 10 |
| EET-462 x EET-450       | 44,25 a       | 499,67 b c    | 1261,85 c d     | 23,60 a                  | 5       | 8  |
| <b>MEDIA</b>            | <b>41,53</b>  | <b>992,26</b> | <b>2390,72</b>  | <b>39,34</b>             |         |    |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0300</b> | <b>0,0000</b> | <b>0,0000</b>   | <b>0,4800</b>            |         |    |
| <b>F calculada</b>      | <b>2,93*</b>  | <b>5,12**</b> | <b>8,68**</b>   | <b>1,03<sup>ns</sup></b> |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>3,91</b>   | <b>3,91</b>   | <b>3,91</b>     | <b>3,91</b>              |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>2,58</b>   | <b>2,58</b>   | <b>2,58</b>     | <b>2,58</b>              |         |    |
| <b>CV%</b>              | <b>25,24</b>  | <b>36,07</b>  | <b>22,00</b>    | <b>109,58</b>            |         |    |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 26.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.6 periodo de evaluación 2007-2008 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 2.6.3 Análisis de datos acumulados

En el cuadro 68 se logra observar que el ADEVA para las variables calculadas no existió diferencias estadísticas entre plantas inoculadas y plantas no inoculada dentro del periodo de evaluación 2007-2008.

**Cuadro 68.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.6 periodo de evaluación 2002-2008 en plantas inoculadas y no inoculadas. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | NTEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| INOCULADA          | 54,30 a                  | 1992,71 a                | 3640,56 a                | 47,39 a                  | 4       | 1 |
| NO INOCULADA       | 51,74 a                  | 2026,07 a                | 3803,19 a                | 58,46 a                  | 4       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>53,02</b>             | <b>2009,39</b>           | <b>3721,88</b>           | <b>52,93</b>             |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,3400</b>            | <b>0,8700</b>            | <b>0,6200</b>            | <b>0,5400</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,97<sup>ns</sup></b> | <b>0,03<sup>ns</sup></b> | <b>0,25<sup>ns</sup></b> | <b>0,40<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>9,07</b>              | <b>9,07</b>              | <b>9,07</b>              | <b>9,07</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,67</b>              | <b>4,67</b>              | <b>4,67</b>              | <b>4,67</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>13,01</b>             | <b>26,08</b>             | <b>23,04</b>             | <b>87,71</b>             |         |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

Las variables total de peso seco, potencial de producción, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidades, mientras que la variable porcentaje de mazorcas sanas mostró diferencias significativas al 0,05%, finalmente la variable número total de escoba de bruja el ADEVA determino diferencias no significativas.

Como existieron diferencias no significativas entre plantas inoculadas y no inoculadas en el cuadro 69 se describe el comportamiento de cada tratamiento sin la interacción de la inoculación. Teniendo así que la familia híbrida CCN-51 x ET-416 se destacó en relación al resto de los otros tratamientos, ocupando el primer lugar dentro de la clasificación con 9,5 puntos, seguido de las familias CCN-51 x ET-451 y CCN-51 x ET-451 los mismo que obtuvieron 8 puntos lo cual hizo posible que se ubicaran en el segundo lugar. En la figura 27 se puede observar la distribución de los tratamientos.

**Cuadro 69.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.6 periodo de evaluación 2002-2008. INIAP, 2011.

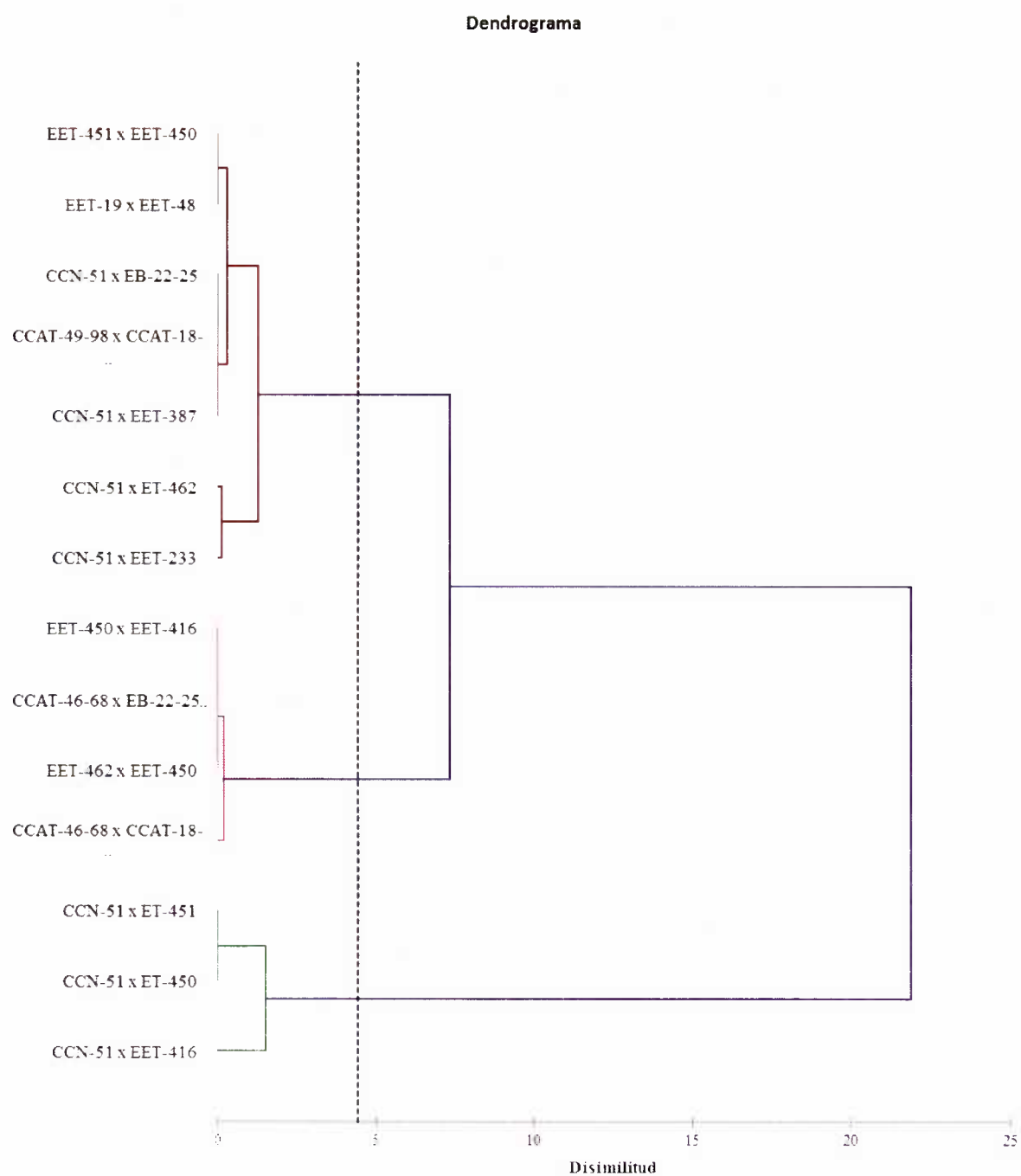
| CLON                    | PMS           | TPS g          | PP g            | NTEB                     | RANKING |   |
|-------------------------|---------------|----------------|-----------------|--------------------------|---------|---|
| CCAT-46-68 x CCAT-18-.. | 36,09 b       | 666,71 c       | 1855,03 d       | 67,95 a                  | 4       | 8 |
| CCAT-46-68 x EB-22-25.. | 54,23 a b     | 976,90 c       | 1807,61 d       | 16,62 a                  | 4,5     | 7 |
| CCAT-49-98 x CCAT-18-.. | 57,89 a b     | 2185,04 b c    | 3768,56 b c d   | 19,15 a                  | 6       | 5 |
| CCN-51 x EB-22-25       | 52,10 a b     | 1787,07 b c    | 3418,86 b c d   | 41,88 a                  | 6       | 5 |
| CCN-51 x EET-233        | 54,11 a b     | 2574,68 b c    | 4770,82 a b c d | 17,94 a                  | 6,5     | 4 |
| CCN-51 x EET-387        | 50,24 a b     | 2088,49 b c    | 4156,75 b c d   | 113,14 a                 | 6       | 5 |
| CCN-51 x EET-416        | 61,97 a b     | 4504,49 a      | 7255,74 a       | 53,02 a                  | 9,5     | 1 |
| CCN-51 x ET-450         | 59,43 a b     | 3238,20 a b    | 5407,53 a b c   | 93,09 a                  | 8       | 2 |
| CCN-51 x ET-451         | 69,00 a       | 3167,94 a b    | 4606,24 a b c d | 13,58 a                  | 8       | 2 |
| CCN-51 x ET-462         | 35,44 b       | 2082,31 b c    | 5915,53 a b     | 122,09 a                 | 7       | 3 |
| EET-19 x EET-48         | 56,22 a b     | 1597,57 b c    | 2820,06 c d     | 78,25 a                  | 5,5     | 6 |
| EET-450 x EET-416       | 51,67 a b     | 1084,51 c      | 2121,44 d       | 46,76 a                  | 4,5     | 7 |
| EET-451 x EET-450       | 51,55 a b     | 1360,67 b c    | 2526,23 c d     | 15,50 a                  | 5,5     | 6 |
| EET-462 x EET-450       | 52,36 a b     | 816,87 c       | 1675,87 d       | 42,04 a                  | 4,5     | 7 |
| <b>MEDIA</b>            | <b>53,02</b>  | <b>2009,39</b> | <b>3721,88</b>  | <b>52,93</b>             |         |   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0200</b> | <b>0,0000</b>  | <b>0,0000</b>   | <b>0,3400</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>      | <b>3,30*</b>  | <b>8,53**</b>  | <b>8,04**</b>   | <b>1,27<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>3,91</b>   | <b>3,91</b>    | <b>3,91</b>     | <b>3,91</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>2,58</b>   | <b>2,58</b>    | <b>2,58</b>     | <b>2,58</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>              | <b>13,01</b>  | <b>26,08</b>   | <b>23,04</b>    | <b>87,71</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 27.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.6 periodo de evaluación 2002-2008 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

## **2.7 Estudio de progenies de híbridos de cacao provenientes de nuevos cruces entre clones Nacionales homocigotos y clones de tipo Amazónico (1.2.7).**

Este ensayo se sembró del 6 al 9 de Enero del 2004 y ocupa una superficie de 1.12 hectáreas, el mismo que se encuentra ubicado en el nuevo lote de investigación en cacao denominado Sector Las Malvinas. El diseño que se utilizó es el de bloques completos al azar con 28 tratamientos (híbridos) y 4 repeticiones, obteniéndose un total de 112 parcelas experimentales. La parcela experimental tiene 10 plantas distribuidas en dos hileras de cinco plantas cada una y sembradas a una distancia de 3 x 3 metros.

### **2.7.1 Análisis de precocidad**

El ADEVA para el número de árboles en datos del periodo de evaluación 2007-2009 presentó niveles significativos de diferencias estadísticas, formándose 2 grupos, por consiguiente se decidió no volver a realizar un nuevo ADEVA (Cuadro 70).

En el cuadro 71 se describe el ADEVA para las variables calculadas registradas en este ensayo para el periodo 2007-2009, todas las variables presentaron diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidad. Se observa que la familia híbrida SIC - 250 x TC - 2 registró el mayor peso seco con 1215,09 g, con un potencial de producción de 1444,77 g y una eficiencia productiva de 17,30 g; en relación a la incidencia a escoba de bruja en las dos variables calculadas presentó valores parecidos a los otros tratamientos, pero es necesario destacar este clon por haber ocupado el primer lugar con 18 puntos. Seguido de esta familia en el segundo lugar se ubicó el tratamiento CCN-51 x SA-8 con 17,5 puntos. En la figura 28 se observa el análisis de agrupamiento el cual determinó la formación de 3 grupos diferentes y en el tercer grupo se encuentran estas dos familias híbridas antes mencionada.

## **2.8 Ensayo regional de híbridos de cacao de las Américas IPGRI II (1.2.8)**

En el cuadro 72 se presenta el ADEVA para el número de árboles por tratamiento, el cual determinó que existen diferencias altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidades. La prueba estadísticas de SNK detectó tres grupos diferentes de promedio de árboles por familias híbridas evaluadas por lo cual se decidió no eliminar tratamientos con promedios bajo.

El ADEVA para las variables calculadas determinó que existen diferencias estadísticas altamente para todas las variables (Cuadro 73). Dentro de este grupo híbridos se observa que la familia CCN-51 x TAP-12 registro el mayor peso seco con 1762,13 g y un potencial de producción de 2319,14 g obteniendo así una eficiencia productiva de 30,82 g. en relación a la incidencia de la enfermedad de escoba de bruja registró datos bajos, esto le permite a la familia ocupar el primer lugar con 24 puntos. Seguido a esta familia híbrida se encuentra la familia GU-154x ICS-43 el cual registró un peso seco de 1822,18, con un potencial de producción de 2230,09 logrando así una eficiencia productiva de 25,04, estos valores le permite a esta familia ocupar el segundo lugar con 21,5 puntos. En la figura 29 se observa la formación de 4 grupos diferentes de híbridos, en el cual los híbridos más productivos se encuentran en el grupo 3.

**Cuadro 70.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.7 para el periodo de evaluación 2007-2009. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO             | MEDIA         |     |
|-------------------------|---------------|-----|
| 11802 x SA -8           | 7,00          | a b |
| 11802 x TC - 2          | 8,50          | a b |
| CCN - 34 x SA - 8       | 8,75          | a b |
| CCN - 34 x TC - 2       | 7,75          | a b |
| CCN - 51 x SA - 8       | 8,75          | a b |
| CCN - 51x EET-117       | 7,00          | a b |
| EB - 15 - 16 x SA - ..  | 7,50          | a b |
| EB - 15 - 16 x TC - ..  | 7,00          | a b |
| EET - 17 x SA - 8       | 8,50          | a b |
| EET - 446 x CCN-51 Au.. | 5,25          | b   |
| EET - 95 x EET-332 (T.. | 7,00          | a b |
| EET-17 x TC-2           | 8,75          | a b |
| EF - 168 x SA - 8       | 7,75          | a b |
| LCT - 46 x TC - 2       | 8,50          | a b |
| LCT - EEN - 371 x SA .. | 6,75          | a b |
| LCT - EEN - 371 x TC .. | 9,05          | a b |
| SA - 8 x TC - 2         | 8,25          | a b |
| SIAL - 70 x SA - 8      | 8,75          | a b |
| SIAL - 70 x TC - 2      | 8,00          | a b |
| SIC - 250 x TC - 2      | 8,25          | a b |
| SM - 8 x SA - 8         | 7,50          | a b |
| SM - 8 x TC - 2         | 8,75          | a b |
| TAP - 11 x SA - 8       | 9,25          | a   |
| TAP - 11 x TC - 2       | 8,50          | a b |
| TC - 2 x SA - 8         | 7,50          | a b |
| TIP - 4 x TC - 2        | 7,25          | a b |
| TIP-4 x SA-8            | 6,00          | a b |
| UF - 168 x TC - 2       | 8,00          | a b |
| <b>MEDIA</b>            | <b>7,85</b>   |     |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0200</b> |     |
| <b>F calculada</b>      | <b>1,83*</b>  |     |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>1,98</b>   |     |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>1,63</b>   |     |
| <b>CV%</b>              | <b>17,59</b>  |     |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

**\***= Significativo al 0,05 % de probabilidad

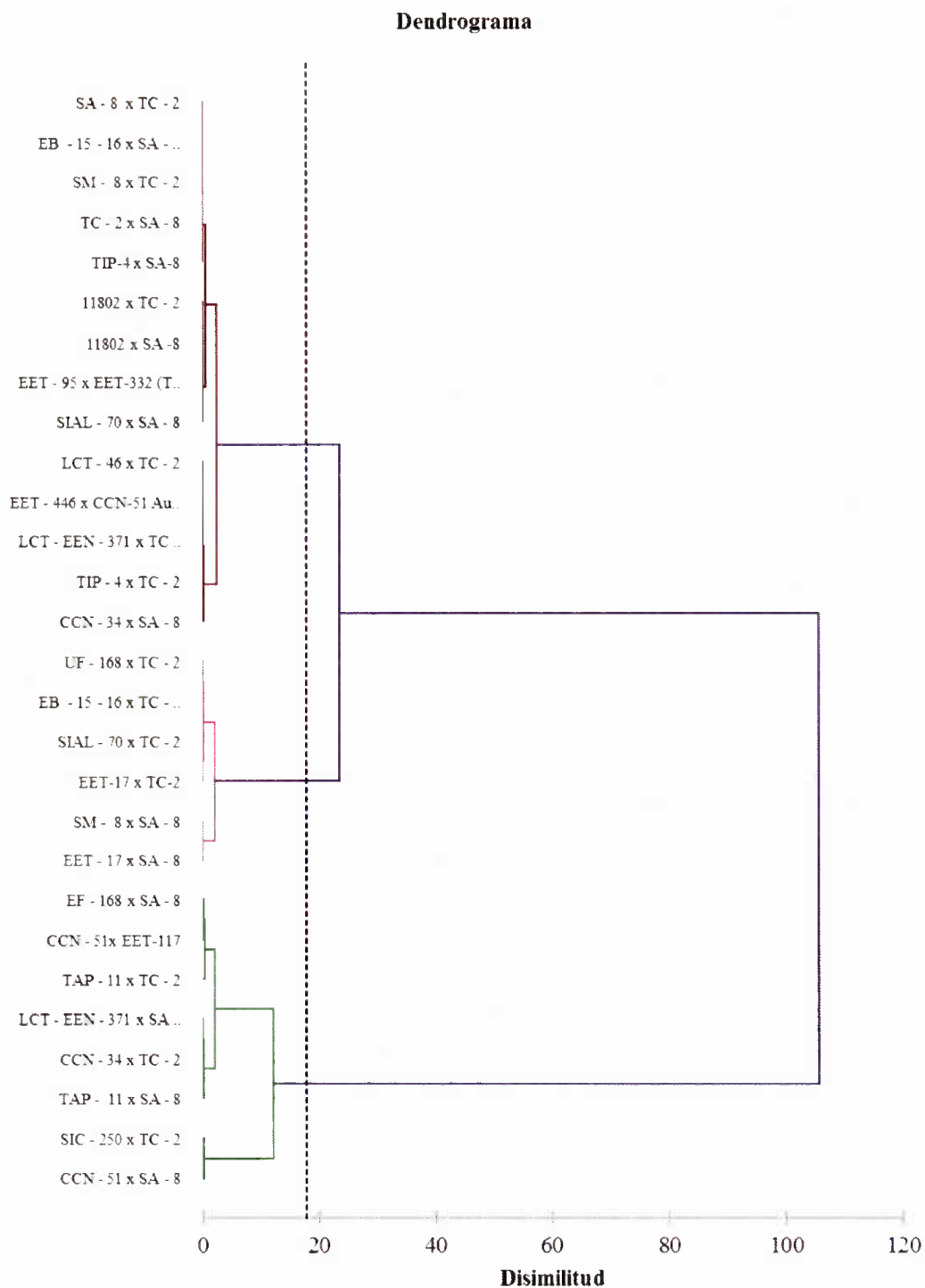
**Cuadro 71.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.7 periodo de evaluación 2007-2009. INIAP, 2011.

| CLON                    | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |    |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|----|
| 11802 x SA -8           | 73,68 a                  | 376,91 b c d             | 508,34 b c d e           | 6,94 b c d               | 21,28 b c                | 0,34 a b c               | 12      | 10 |
| 11802 x TC - 2          | 83,66 a                  | 488,17 b c d             | 563,57 b c d e           | 8,41 a b c d             | 25,46 a b c              | 0,41 a b c               | 12      | 10 |
| CCN - 34 x SA - 8       | 77,50 a                  | 663,07 b c d             | 916,57 a b c d           | 12,04 a b c d            | 33,18 a b c              | 0,65 a b c               | 13      | 8  |
| CCN - 34 x TC - 2       | 79,78 a                  | 709,66 b c               | 898,52 a b c d           | 10,98 a b c d            | 18,40 b c                | 0,28 b c                 | 14,5    | 6  |
| CCN - 51 x SA - 8       | 83,04 a                  | 972,59 a b               | 1186,68 a b              | 15,38 a b                | 16,03 b c                | 0,25 b c                 | 17,5    | 2  |
| CCN - 51x EET-117       | 84,69 a                  | 756,96 a b c             | 905,43 a b c d           | 13,56 a b c              | 20,96 b c                | 0,37 a b c               | 15      | 5  |
| EB - 15 - 16 x SA - ..  | 83,07 a                  | 340,36 c d               | 399,15 c d e             | 5,42 b c d               | 19,72 b c                | 0,29 b c                 | 11,5    | 11 |
| EB - 15 - 16 x TC - ..  | 76,74 a                  | 219,57 c d               | 274,64 d e               | 3,66 c d                 | 27,08 a b c              | 0,45 a b c               | 9,5     | 13 |
| EET - 17 x SA - 8       | 76,99 a                  | 309,14 c d               | 396,30 c d e             | 6,50 b c d               | 26,69 a b c              | 0,53 a b c               | 10,5    | 12 |
| EET - 446 x CCN-51 Au.. | 85,92 a                  | 340,88 c d               | 408,80 c d e             | 6,34 b c d               | 5,54 c                   | 0,11 c                   | 12,5    | 9  |
| EET - 95 x EET-332 (T.. | 78,19 a                  | 527,29 b c d             | 673,05 b c d e           | 10,05 a b c d            | 27,28 a b c              | 0,52 a b c               | 12      | 10 |
| EET-17 x TC-2           | 87,04 a                  | 91,82 d                  | 110,93 e                 | 1,94 d                   | 15,63 b c                | 0,24 b c                 | 9       | 14 |
| EF - 168 x SA - 8       | 74,96 a                  | 788,46 a b c             | 1049,46 a b c            | 14,47 a b                | 35,76 a b c              | 0,61 a b c               | 15,5    | 4  |
| LCT - 46 x TC - 2       | 90,74 a                  | 435,76 b c d             | 481,74 b c d e           | 11,15 a b c d            | 16,27 b c                | 0,37 a b c               | 12,5    | 9  |
| LCT - EEN - 371 x SA .. | 77,93 a                  | 723,15 b c               | 919,41 a b c d           | 13,16 a b c              | 19,07 b c                | 0,35 a b c               | 14,5    | 6  |
| LCT - EEN - 371 x TC .. | 75,18 a                  | 574,08 b c d             | 769,27 a b c d e         | 8,40 a b c d             | 32,13 a b c              | 0,46 a b c               | 12,5    | 9  |
| SA - 8 x TC - 2         | 82,19 a                  | 452,87 b c d             | 552,79 b c d e           | 6,81 b c d               | 28,74 a b c              | 0,40 a b c               | 11,5    | 11 |
| SIAL - 70 x SA - 8      | 76,90 a                  | 520,10 b c d             | 677,61 b c d e           | 8,25 a b c d             | 28,80 a b c              | 0,45 a b c               | 12      | 10 |
| SIAL - 70 x TC - 2      | 78,92 a                  | 249,10 c d               | 342,40 c d e             | 3,34 c d                 | 58,09 a b                | 0,80 a b                 | 9       | 14 |
| SIC - 250 x TC - 2      | 84,01 a                  | 1215,09 a                | 1444,77 a                | 17,30 a                  | 51,63 a b c              | 0,65 a b c               | 18      | 1  |
| SM - 8 x SA - 8         | 76,90 a                  | 248,37 c d               | 332,38 c d e             | 4,96 b c d               | 27,55 a b c              | 0,52 a b c               | 10,5    | 12 |
| SM - 8 x TC - 2         | 72,72 a                  | 414,94 b c d             | 584,93 b c d e           | 7,13 b c d               | 33,59 a b c              | 0,50 a b c               | 11,5    | 11 |
| TAP - 11 x SA - 8       | 79,81 a                  | 651,69 b c d             | 807,58 a b c d e         | 14,85 a b                | 18,13 b c                | 0,42 a b c               | 14      | 7  |
| TAP - 11 x TC - 2       | 81,01 a                  | 835,57 a b c             | 1052,77 a b c            | 12,79 a b c              | 19,63 b c                | 0,30 b c                 | 16      | 3  |
| TC - 2 x SA - 8         | 79,13 a                  | 399,14 b c d             | 483,13 b c d e           | 7,34 b c d               | 26,45 a b c              | 0,43 a b c               | 11,5    | 11 |
| TIP - 4 x TC - 2        | 79,50 a                  | 428,44 b c d             | 539,41 b c d e           | 7,44 b c d               | 16,13 b c                | 0,27 b c                 | 12,5    | 9  |
| TIP-4 x SA-8            | 81,03 a                  | 284,34 c d               | 385,08 c d e             | 5,54 b c d               | 18,04 b c                | 0,33 b c                 | 11,5    | 11 |
| UF - 168 x TC - 2       | 90,29 a                  | 424,19 b c d             | 470,98 b c d e           | 6,46 b c d               | 68,25 a                  | 0,98 a                   | 9,5     | 13 |
| <b>MEDIA</b>            | <b>80,41</b>             | <b>515,77</b>            | <b>647,70</b>            | <b>8,95</b>              | <b>26,98</b>             | <b>0,44</b>              |         |    |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,2200</b>            | <b>&lt;0,0001</b>        | <b>&lt;0,0001</b>        | <b>&lt;0,0001</b>        | <b>0,0000</b>            | <b>0,0000</b>            |         |    |
| <b>F calculada</b>      | <b>1,25<sup>ns</sup></b> | <b>4,59<sup>**</sup></b> | <b>4,75<sup>**</sup></b> | <b>4,17<sup>**</sup></b> | <b>2,18<sup>**</sup></b> | <b>2,14<sup>**</sup></b> |         |    |
| <b>Ft 0.01%</b>         | <b>1,98</b>              | <b>1,98</b>              | <b>1,98</b>              | <b>1,98</b>              | <b>1,98</b>              | <b>1,98</b>              |         |    |
| <b>Ft 0.05%</b>         | <b>1,63</b>              | <b>1,63</b>              | <b>1,63</b>              | <b>1,63</b>              | <b>1,63</b>              | <b>1,63</b>              |         |    |
| <b>CV%</b>              | <b>10,05</b>             | <b>45,55</b>             | <b>44,01</b>             | <b>43,89</b>             | <b>68,80</b>             | <b>56,91</b>             |         |    |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 28.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.7 periodo de evaluación 2007-2009 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

**Cuadro 72.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 1.2.8 para el periodo de evaluación 2007-2009. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO             | MEDIA              |   |     |
|-------------------------|--------------------|---|-----|
| (EET-233XEET-399) X I.. | 10,80              | a | b   |
| (IMC-67XU-68) X U-1     | 10,33              | a | b   |
| CC-137 X EET-399        | 10,20              | a | b   |
| CCN-51 X CC-137         | 11,00              | a | b   |
| CCN-51 X EET-233        | 5,50               |   | c   |
| CCN-51 X TAP-12         | 9,40               | a | b c |
| CCN-51 X TSH-1188       | 6,25               |   | b c |
| CCN-51XTSH-1188         | 7,20               | a | b c |
| CP-40 X CP-87           | 10,40              | a | b   |
| CP-52 X CCN-10          | 5,60               |   | c   |
| EET-103 X EET-387       | 10,80              | a | b   |
| EET-183XPOUNDXUF-273(.. | 11,80              | a |     |
| EET-233 X U-1           | 5,40               |   | c   |
| EET-95 X EET-332        | 11,40              | a |     |
| GU 154 X ICS-43         | 11,60              | a |     |
| IMC-67 X U-68 X ICS-9.. | 8,60               | a | b c |
| PA-169 X TRD-32         | 9,60               | a | b c |
| TSM-973 X ICS-95        | 8,60               | a | b c |
| UB-184 X CP-50          | 6,00               |   | c   |
| VENEZUELA SIN IDENT.    | 10,60              | a | b   |
| <b>MEDIA</b>            | <b>7,85</b>        |   |     |
| <b>VALOR P</b>          | <b>&lt;0,00001</b> |   |     |
| <b>F calculada</b>      | <b>5,55**</b>      |   |     |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,16</b>        |   |     |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>1,73</b>        |   |     |
| <b>CV%</b>              | <b>23,04</b>       |   |     |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

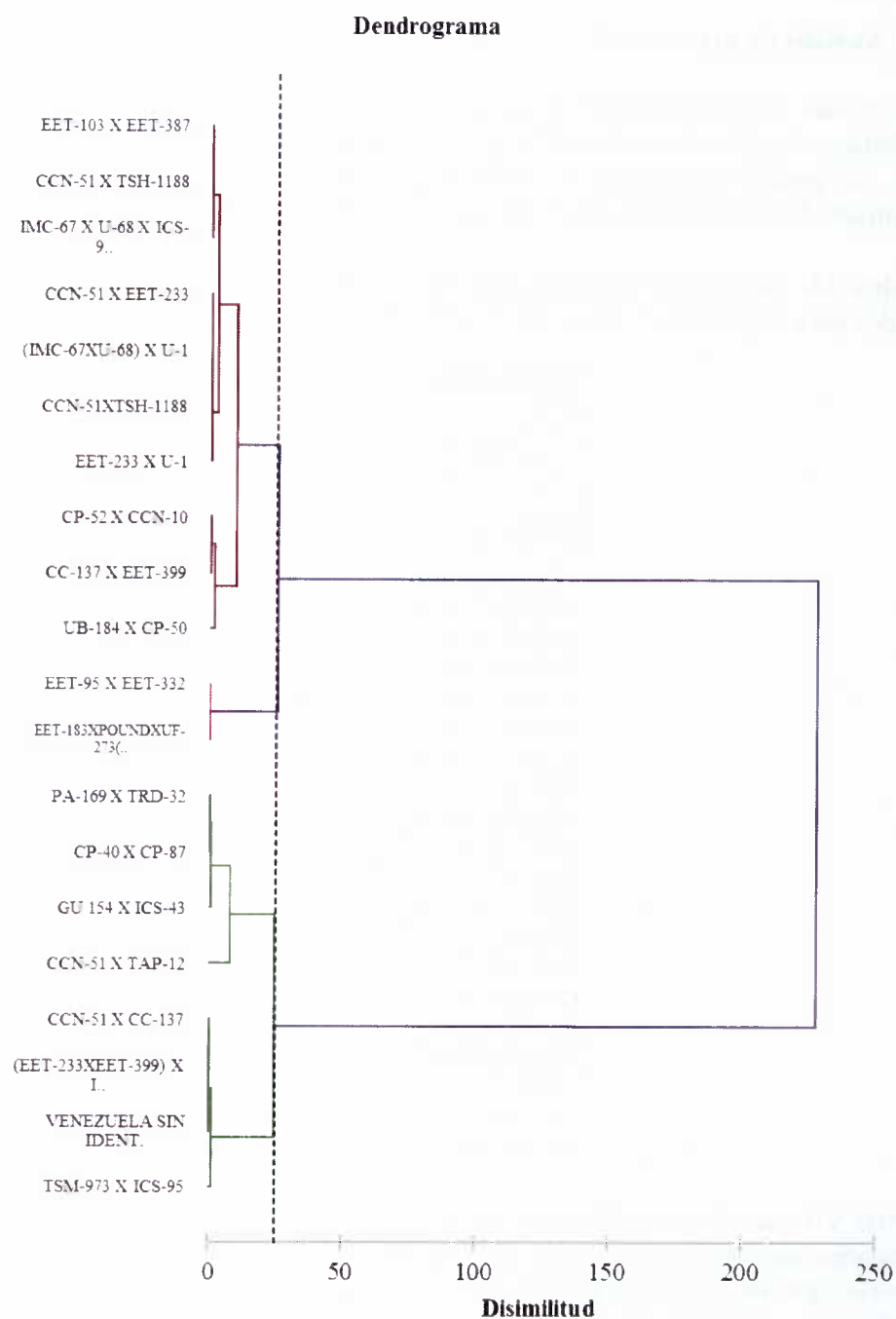
**\*\*** = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 73.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de híbridos 1.2.8 periodo de evaluación 2007-2009. INIAP, 2011. **PRECOCIDAD**

| CLON                      | PMS           | TPS g           | PP g              | EP g          | NTEB          | EEB           | RANKING |    |
|---------------------------|---------------|-----------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------|----|
| (EET-233XEET-399) X U-1   | 89,95 a       | 1281,05 a b c   | 1424,15 a b c d   | 18,85 b c     | 54,47 a b c   | 0,85 a b c    | 18      | 5  |
| (IMC-67XU-68) X U-1       | 84,51 a       | 321,88 d e      | 398,69 d e        | 10,68 c d e f | 10,84 c d     | 0,28 b c      | 13,5    | 10 |
| CC-137 X EET-399          | 76,44 a       | 915,64 c d e    | 1231,24 b c d e   | 13,18 c d e f | 41,47 b c d   | 0,61 a b c    | 14,8    | 8  |
| CCN-51 X CC-137           | 82,01 a       | 1671,91 a b     | 2056,99 a b       | 23,26 a b c   | 81,12 a       | 1,14 a        | 18      | 5  |
| CCN-51 X EET-233          | 88,38 a       | 251,14 d e      | 284,59 d e        | 5,74 e f      | 4,98 d        | 0,17 c        | 13,5    | 10 |
| CCN-51 X TAP-12           | 79,02 a       | 1762,13 a       | 2319,14 a         | 30,82 a       | 17,61 c d     | 0,30 b c      | 24      | 1  |
| CCN-51 X TSH-1188         | 84,56 a       | 304,96 d e      | 354,63 d e        | 6,75 d e f    | 16,90 c d     | 0,62 a b c    | 12,5    | 11 |
| CCN-51XTSH-1188           | 81,42 a       | 259,23 d e      | 327,08 d e        | 6,13 e f      | 8,96 d        | 0,20 c        | 13,5    | 10 |
| CP-40 X CP-87             | 81,50 a       | 1405,58 a b c   | 1729,50 a b c     | 22,49 a b c   | 26,33 b c d   | 0,42 b c      | 20,5    | 3  |
| CP-52 X CCN-10            | 87,49 a       | 849,50 c d e    | 979,34 c d e      | 14,06 c d e f | 21,66 c d     | 0,38 b c      | 14,5    | 9  |
| EET-103 X EET-387         | 79,04 a       | 670,05 c d e    | 857,89 c d e      | 13,60 c d e f | 45,15 a b c d | 0,93 a b      | 12,5    | 11 |
| EET-183XPOUNDXUF-273(...) | 84,09 a       | 387,11 d e      | 479,43 d e        | 6,76 d e f    | 64,14 a b     | 1,13 a        | 9,5     | 14 |
| EET-233 X U-1             | 84,23 a       | 203,23 e        | 298,79 d e        | 12,43 c d e f | 7,27 d        | 0,40 b c      | 13,5    | 10 |
| EET-95 X EET-332          | 57,45 b       | 325,95 d e      | 569,05 d e        | 4,53 f        | 37,47 b c d   | 0,50 a b c    | 10      | 13 |
| GU 154 X ICS-43           | 82,05 a       | 1822,18 a       | 2230,09 a         | 25,04 a b     | 59,92 a b c   | 0,82 a b c    | 21,5    | 2  |
| IMC-67 X U-68 X ICS-9..   | 85,78 a       | 210,01 e        | 251,63 e          | 6,78 d e f    | 11,61 c d     | 0,35 b c      | 12      | 12 |
| PA-169 X TRD-32           | 75,80 a       | 1772,81 a       | 2302,17 a         | 19,17 b c     | 52,33 a b c   | 0,59 a b c    | 20,5    | 3  |
| TSM-973 X ICS-95          | 83,06 a       | 1287,50 a b c   | 1578,36 a b c d   | 19,77 b c     | 42,01 b c d   | 0,62 a b c    | 19      | 4  |
| UB-184 X CP-50            | 83,09 a       | 1002,76 b c d e | 1217,63 b c d e   | 18,19 b c d   | 39,40 b c d   | 0,69 a b c    | 16      | 7  |
| VENEZUELA SIN IDENT.      | 87,72 a       | 1158,56 a b c d | 1320,57 a b c d e | 17,24 b c d e | 29,86 b c d   | 0,46 b c      | 17,5    | 6  |
| <b>MEDIA</b>              | <b>81,88</b>  | <b>893,16</b>   | <b>1110,55</b>    | <b>14,77</b>  | <b>33,68</b>  | <b>0,57</b>   |         |    |
| <b>VALOR P</b>            | 0,0000        | <0,0001         | <0,0001           | <0,0001       | <0,0001       | <0,0001       |         |    |
| <b>F calculada</b>        | <b>2,83**</b> | <b>10,74**</b>  | <b>9,46**</b>     | <b>9,18**</b> | <b>5,72**</b> | <b>4,21**</b> |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>           | <b>2,16</b>   | <b>2,16</b>     | <b>2,16</b>       | <b>2,16</b>   | <b>2,16</b>   | <b>2,16</b>   |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>           | <b>1,73</b>   | <b>1,73</b>     | <b>1,73</b>       | <b>1,73</b>   | <b>1,73</b>   | <b>1,73</b>   |         |    |
| <b>CV%</b>                | <b>9,87</b>   | <b>38,74</b>    | <b>39,64</b>      | <b>32,95</b>  | <b>49,26</b>  | <b>42,96</b>  |         |    |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 29.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de híbridos 1.2.8 periodo de evaluación 2007-2009 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

## 2.9 Comportamiento de 18 Híbridos de cacao tipo Nacional en la zona de Quevedo

### 2.9.1 Análisis de precocidad

En el cuadro 74 se logra observar que el ADEVA para las variables calculadas existió diferencias estadísticas significativas al 0,05% entre tratamientos dentro del periodo de evaluación 2002-2003. La prueba estadísticas de SNK determino un solo grupo de promedio de árboles por tratamiento lo cual se decidió a continuar con el análisis sin tener que realizar un nuevo ADEVA.

**Cuadro 74.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 18 híbridos para el periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO            | MEDIA         |
|------------------------|---------------|
| CCAT-21-19 x EET-574   | 10,00 a       |
| CCAT-21-19 x EET-577   | 9,00 a        |
| CCAT-21-19 x EET-578   | 10,00 a       |
| CCN-51 x CCAT-21-19    | 7,50 a        |
| EET-445 x CCAT-21-19   | 9,50 a        |
| EET-445 x EET-400      | 9,25 a        |
| EET-446 x EET-387      | 10,00 a       |
| EET-446 x EET-400      | 6,50 a        |
| EET-451 x EET-387      | 10,00 a       |
| EET-454 x CCAT-21-19   | 8,25 a        |
| EET-454 x EET-400      | 7,75 a        |
| EET-454 x EET-578      | 10,00 a       |
| EET-547 x EET-574      | 6,50 a        |
| EET-547 x EET-578      | 9,00 a        |
| EET-574 x EET-577      | 9,00 a        |
| EET-574 x EET-578      | 7,50 a        |
| EET-577 x EET-574      | 9,25 a        |
| EET-577 x EET-578      | 9,75 a        |
| <b>MEDIA</b>           | <b>9,22</b>   |
| <b>VALOR P</b>         | <b>0,0100</b> |
| <b>F calculada</b>     | <b>2,31*</b>  |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>2,34</b>   |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,83</b>   |
| <b>CV%</b>             | <b>17,89</b>  |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

*\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad*

El ADEVA para las variables calculadas dentro de este grupo de familias híbridas determinó diferencias estadísticas altamente significativas en las variables relacionadas con producción, mientras que en las variables peso de 1 escoba de bruja determinó diferencias estadísticas significativas al 0,05%, finalmente las variables número total de escoba de bruja y eficiencia de escoba de bruja existió diferencias no significativas (Cuadro 75). La familia CCN-51 x CCAT-21-19 alcanzó a ubicarse en el primer lugar con 16,5 puntos, este cruce registró 750,92 g de peso seco, un potencial productivo de 913,35 logrando así una eficiencia productiva de 17,10, además alcanzando valores bajos de incidencia a escoba de bruja. El segundo lugar en la clasificación lo registró el tratamiento EET-446 x EET-400 con 15,5 puntos. Estas dos familias forman el grupo 4 en el análisis de agrupamiento (figura 30).

**Cuadro 75.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de 18 híbridos periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| CLON                 | PMS           | TPS g         | PP g          | EP g              | NTEB                     | PIEB          | EEB                      | RANKING |    |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------|----|
| CCAT-21-19 x EET-574 | 77,14 a b     | 280,45 a b c  | 355,16 a b    | 8,14 c d e f      | 1,10 a                   | 9,69 a b      | 0,03 a                   | 11      | 6  |
| CCAT-21-19 x EET-577 | 74,70 a b     | 186,88 b c    | 263,32 a b    | 6,09 e f          | 1,82 a                   | 9,78 a b      | 0,06 a                   | 9,5     | 10 |
| CCAT-21-19 x EET-578 | 82,65 a       | 155,30 b c    | 206,38 a b    | 4,46 e f          | 1,65 a                   | 11,09 a b     | 0,05 a                   | 10,0    | 8  |
| CCN-51 x CCAT-21-19  | 85,25 a       | 750,92 a      | 913,35 a      | 17,10 a b         | 0,46 a                   | 4,10 b        | 0,02 a                   | 16,5    | 1  |
| EET-445 x CCAT-21-19 | 76,55 a b     | 287,11 a b c  | 380,06 a b    | 7,43 d e f        | 2,31 a                   | 9,58 a b      | 0,06 a                   | 10,5    | 7  |
| EET-445 x EET-400    | 69,84 a b     | 383,62 a b c  | 541,37 a b    | 11,75 a b c d e f | 2,54 a                   | 7,97 a b      | 0,07 a                   | 12      | 5  |
| EET-446 x EET-387    | 76,77 a b     | 492,00 a b c  | 640,16 a b    | 15,29 a b c d     | 1,05 a                   | 7,09 a b      | 0,03 a                   | 13      | 4  |
| EET-446 x EET-400    | 76,91 a b     | 683,18 a b    | 894,00 a      | 17,89 a           | 2,79 a                   | 9,06 a b      | 0,07 a                   | 15,5    | 2  |
| EET-451 x EET-387    | 75,27 a b     | 620,20 a b c  | 872,48 a      | 16,21 a b c       | 0,55 a                   | 15,68 a       | 0,02 a                   | 13,5    | 3  |
| EET-454 x CCAT-21-19 | 74,48 a b     | 276,70 a b c  | 352,71 a b    | 5,45 e f          | 1,67 a                   | 7,71 a b      | 0,04 a                   | 10      | 9  |
| EET-454 x EET-400    | 57,48 a b     | 537,97 a b c  | 854,04 a      | 12,36 a b c d e   | 2,30 a                   | 8,58 a b      | 0,10 a                   | 13      | 4  |
| EET-454 x EET-578    | 71,23 a b     | 294,85 a b c  | 421,16 a b    | 8,60 c d e f      | 1,75 a                   | 11,12 a b     | 0,05 a                   | 11      | 6  |
| EET-547 x EET-574    | 76,71 a b     | 69,49 c       | 85,29 b       | 2,92 f            | 0,76 a                   | 7,49 a b      | 0,03 a                   | 8       | 12 |
| EET-547 x EET-578    | 79,33 a b     | 214,75 a b c  | 330,43 a b    | 5,07 e f          | 1,72 a                   | 12,28 a b     | 0,04 a                   | 10      | 9  |
| EET-574 x EET-577    | 49,80 b       | 159,50 b c    | 371,76 a b    | 5,24 e f          | 1,58 a                   | 7,22 a b      | 0,05 a                   | 9       | 11 |
| EET-574 x EET-578    | 63,38 a b     | 309,09 a b c  | 482,91 a b    | 9,79 a b c d e f  | 1,38 a                   | 7,05 a b      | 0,04 a                   | 12      | 5  |
| EET-577 x EET-574    | 50,66 b       | 265,49 a b c  | 510,10 a b    | 9,33 b c d e f    | 0,69 a                   | 6,35 a b      | 0,02 a                   | 11      | 6  |
| EET-577 x EET-578    | 59,47 a b     | 311,24 a b c  | 541,06 a b    | 7,49 d e f        | 1,49 a                   | 8,38 a b      | 0,04 a                   | 10,5    | 7  |
| <b>MEDIA</b>         | <b>70,98</b>  | <b>348,82</b> | <b>500,87</b> | <b>9,48</b>       | <b>1,53</b>              | <b>8,90</b>   | <b>1,18</b>              |         |    |
| <b>VALOR P</b>       | <b>0,0000</b> | <b>0,0000</b> | <b>0,0000</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,2500</b>            | <b>0,0400</b> | <b>0,6100</b>            |         |    |
| <b>F calculada</b>   | <b>2,80**</b> | <b>3,11**</b> | <b>2,83**</b> | <b>6,13**</b>     | <b>1,26<sup>ns</sup></b> | <b>1,91*</b>  | <b>0,87<sup>ns</sup></b> |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>      | <b>2,34</b>   | <b>2,34</b>   | <b>2,34</b>   | <b>2,34</b>       | <b>2,34</b>              | <b>2,34</b>   | <b>2,34</b>              |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>      | <b>1,83</b>   | <b>1,83</b>   | <b>1,83</b>   | <b>1,83</b>       | <b>1,83</b>              | <b>1,83</b>   | <b>1,83</b>              |         |    |
| <b>CV%</b>           | <b>17,61</b>  | <b>62,39</b>  | <b>58,59</b>  | <b>39,53</b>      | <b>78,88</b>             | <b>41,90</b>  | <b>108,32</b>            |         |    |

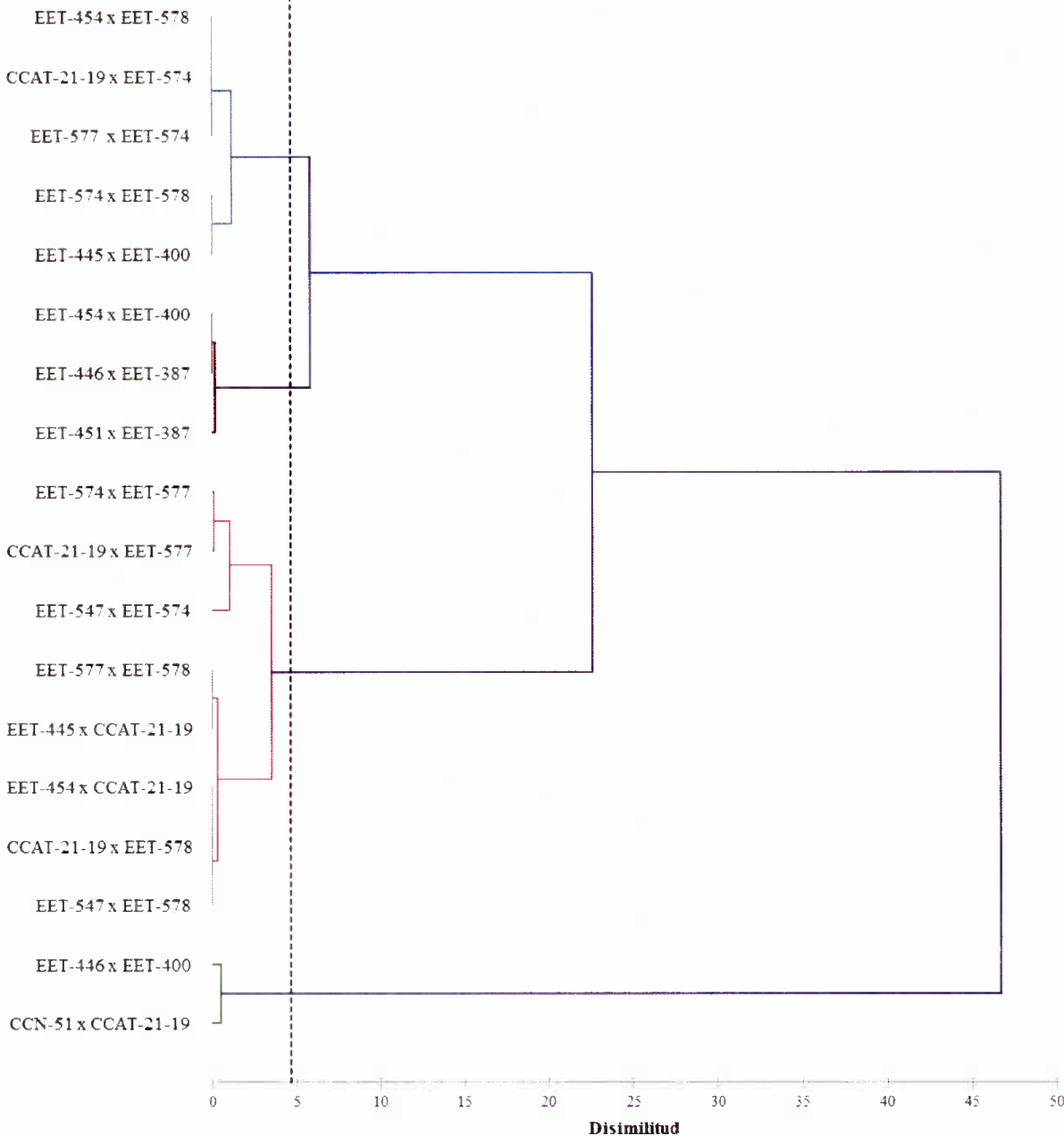
Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### Dendrograma



**Figura 30.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de 18 híbridos periodo de evaluación 2002-2003 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

## 2.9.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

En el cuadro 76 se logra observar que el ADEVA para las variables calculadas existió diferencias estadísticas significativas al 0,05% entre tratamientos dentro del periodo de evaluación 2006-2007. La prueba estadísticas de SNK determino un solo grupo de promedio de árboles por tratamiento lo cual se decidió a continuar con el análisis sin tener que realizar un nuevo ADEVA.

**Cuadro 76.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 18 híbridos para el periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO            | MEDIA         |
|------------------------|---------------|
| CCAT-21-19 x EET-574   | 9,75 a        |
| CCAT-21-19 x EET-577   | 9,00 a        |
| CCAT-21-19 x EET-578   | 10,00 a       |
| CCN-51 x CCAT-21-19    | 7,00 a        |
| EET-445 x CCAT-21-19   | 9,50 a        |
| EET-445 x EET-400      | 9,25 a        |
| EET-446 x EET-387      | 9,75 a        |
| EET-446 x EET-400      | 6,50 a        |
| EET-451 x EET-387      | 9,25 a        |
| EET-454 x CCAT-21-19   | 8,25 a        |
| EET-454 x EET-400      | 7,75 a        |
| EET-454 x EET-578      | 10,00 a       |
| EET-547 x EET-574      | 6,25 a        |
| EET-547 x EET-578      | 8,75 a        |
| EET-574 x EET-577      | 9,00 a        |
| EET-574 x EET-578      | 7,50 a        |
| EET-577 x EET-574      | 9,00 a        |
| EET-577 x EET-578      | 9,75 a        |
| <b>MEDIA</b>           | <b>8,68</b>   |
| <b>VALOR P</b>         | <b>0,0100</b> |
| <b>F calculada</b>     | <b>2,25*</b>  |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>2,34</b>   |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,83</b>   |
| <b>CV%</b>             | <b>18,44</b>  |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

En el cuadro 77 se logra observar el ADEVA para las variables calculadas, el cual determinó diferencias estadísticas altamente significativas para las variables total peso seco, potencial de producción, eficiencia productiva, para las variables porcentaje de mazorcas sanas determinó diferencias significativas por último las variables relacionada con la incidencia a escoba de bruja presentaron diferencias no significativas. La familia híbrida EET-446 x EET-400 destaco en relación al resto de las familias, este cruce obtuvo un peso seco de 843,37 g, el potencial de producción se ubicó en 1085,35 g obteniendo así una eficiencia de producción de 9,18 g, esto le permitió ubicarse en el primer lugar con 11 puntos, seguido de la familia híbrida EET-451 x EET-387 la cual obtuvo 10,5 punto lo que permitió ubicarse en segundo lugar. Estas dos familias se ubicaron en el grupo 2 del análisis de agrupamiento (Figura 31).

**Cuadro 77.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de 18 híbridos periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

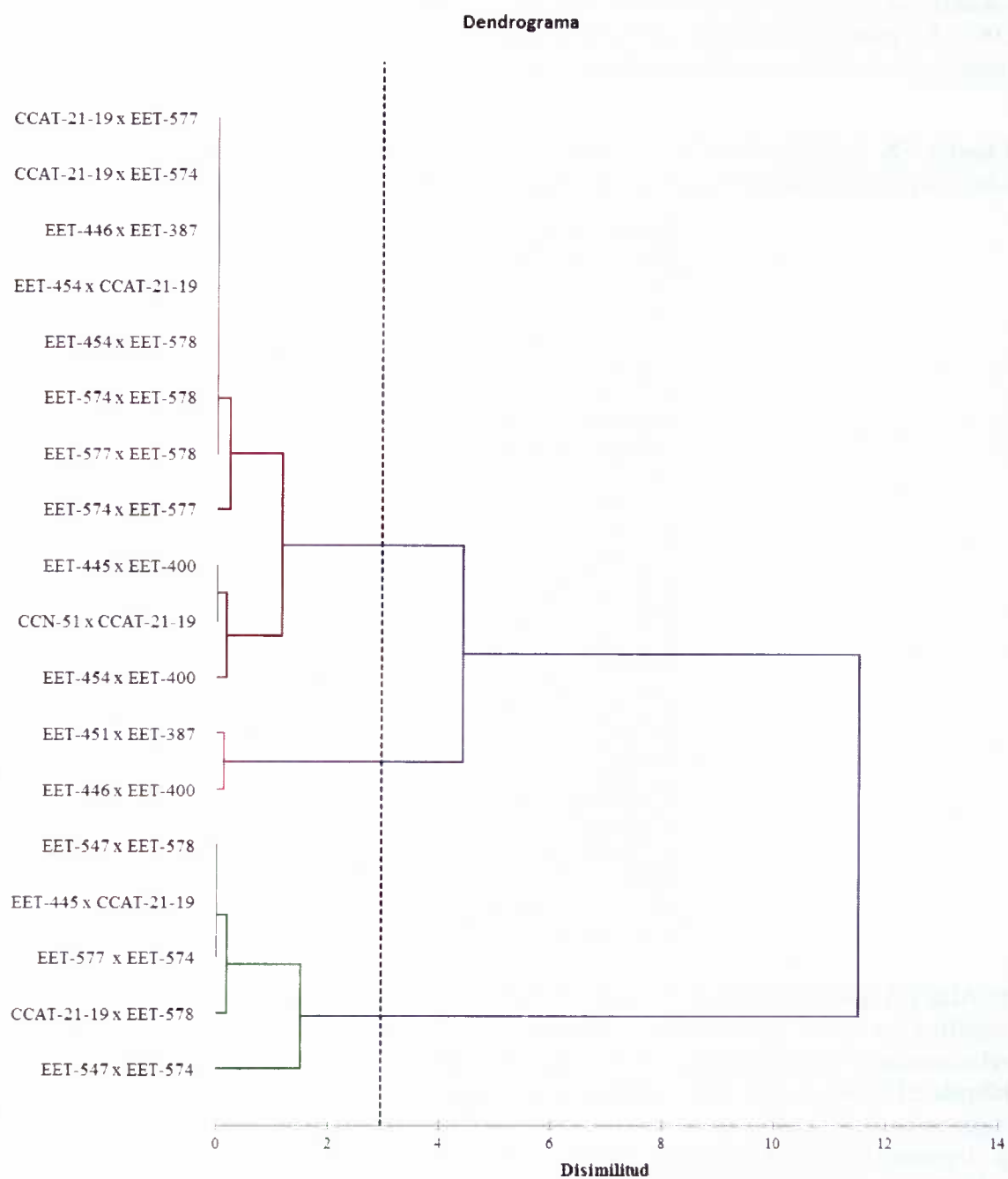
| CLON                 | PMS           | TPS g         | PP g          | EP g              | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCAT-21-19 x EET-574 | 78,94 a b     | 549,95 a b    | 671,66 a b    | 5,46 a b c d      | 4,73 a                   | 0,05 a                   | 9       | 5 |
| CCAT-21-19 x EET-577 | 80,20 a b     | 410,59 a b    | 518,00 a b    | 4,31 a b c d      | 4,58 a                   | 0,05 a                   | 9       | 5 |
| CCAT-21-19 x EET-578 | 76,30 a b     | 284,82 a b    | 374,29 a b    | 2,86 d            | 4,13 a                   | 0,04 a                   | 7,5     | 8 |
| CCN-51 x CCAT-21-19  | 75,51 a b     | 789,23 a b    | 1067,04 a     | 7,72 a b c d      | 4,30 a                   | 0,04 a                   | 9,5     | 4 |
| EET-445 x CCAT-21-19 | 78,76 a b     | 327,82 a b    | 411,74 a b    | 3,18 c d          | 3,60 a                   | 0,03 a                   | 8       | 7 |
| EET-445 x EET-400    | 82,54 a       | 652,54 a b    | 802,33 a b    | 6,87 a b c d      | 3,46 a                   | 0,03 a                   | 9,5     | 4 |
| EET-446 x EET-387    | 72,85 a b     | 575,55 a b    | 781,25 a b    | 5,66 a b c d      | 4,42 a                   | 0,04 a                   | 9       | 5 |
| EET-446 x EET-400    | 79,11 a b     | 843,37 a      | 1085,35 a     | 8,98 a b          | 4,54 a                   | 0,05 a                   | 11      | 1 |
| EET-451 x EET-387    | 76,10 a b     | 733,18 a b    | 963,03 a b    | 9,18 a            | 3,14 a                   | 0,04 a                   | 10,5    | 2 |
| EET-454 x CCAT-21-19 | 76,35 a b     | 583,26 a b    | 697,00 a b    | 4,44 a b c d      | 4,21 a                   | 0,04 a                   | 9       | 5 |
| EET-454 x EET-400    | 73,02 a b     | 775,80 a b    | 1058,82 a     | 8,49 a b c        | 2,27 a                   | 0,03 a                   | 10      | 3 |
| EET-454 x EET-578    | 72,51 a b     | 486,63 a b    | 676,92 a b    | 5,46 a b c d      | 3,53 a                   | 0,04 a                   | 9       | 5 |
| EET-547 x EET-574    | 66,10 a b     | 225,30 b      | 337,12 b      | 2,67 d            | 4,88 a                   | 0,06 a                   | 6,5     | 9 |
| EET-547 x EET-578    | 74,17 a b     | 300,32 a b    | 414,60 a b    | 3,36 c d          | 4,91 a                   | 0,05 a                   | 8       | 7 |
| EET-574 x EET-577    | 73,10 a b     | 377,59 a b    | 521,20 a b    | 3,91 b c d        | 3,40 a                   | 0,04 a                   | 8,5     | 6 |
| EET-574 x EET-578    | 72,41 a b     | 467,84 a b    | 651,91 a b    | 6,34 a b c d      | 2,36 a                   | 0,03 a                   | 9       | 5 |
| EET-577 x EET-574    | 62,11 b       | 292,70 a b    | 465,42 a b    | 3,78 b c d        | 2,94 a                   | 0,04 a                   | 8       | 7 |
| EET-577 x EET-578    | 64,49 a b     | 392,57 a b    | 604,73 a b    | 4,63 a b c d      | 3,85 a                   | 0,04 a                   | 9       | 5 |
| <b>MEDIA</b>         | <b>74,14</b>  | <b>503,84</b> | <b>672,36</b> | <b>5,41</b>       | <b>3,85</b>              | <b>0,04</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>       | <b>0,0300</b> | <b>0,0000</b> | <b>0,0000</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,9600</b>            | <b>0,9600</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>   | <b>2,03*</b>  | <b>2,73**</b> | <b>3,01**</b> | <b>3,87**</b>     | <b>0,46<sup>ns</sup></b> | <b>0,45<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>      | <b>2,34</b>   | <b>2,34</b>   | <b>2,34</b>   | <b>2,34</b>       | <b>2,34</b>              | <b>2,34</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>      | <b>1,83</b>   | <b>1,83</b>   | <b>1,83</b>   | <b>1,83</b>       | <b>1,83</b>              | <b>1,83</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>           | <b>10,31</b>  | <b>46,63</b>  | <b>42,01</b>  | <b>39,66</b>      | <b>62,22</b>             |                          |         |   |
|                      |               |               |               |                   |                          |                          |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 31.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de 18 híbridos periodo de evaluación 2006-2007 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 2.9.3 Análisis de datos acumulados

En el cuadro 78 se logra observar que el ADEVA para las variables calculadas existió diferencias estadísticas significativas al 0,05% entre tratamientos dentro del periodo de evaluación 2002-2007. La prueba estadísticas de SNK determino un solo grupo de promedio de árboles por tratamiento lo cual se decidió a continuar con el análisis sin tener que realizar un nuevo ADEVA.

**Cuadro 78.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 18 híbridos para el periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO            | MEDIA         |
|------------------------|---------------|
| CCAT-21-19 x EET-574   | 9,75 a        |
| CCAT-21-19 x EET-577   | 9,00 a        |
| CCAT-21-19 x EET-578   | 10,00 a       |
| CCN-51 x CCAT-21-19    | 7,00 a        |
| EET-445 x CCAT-21-19   | 9,50 a        |
| EET-445 x EET-400      | 9,25 a        |
| EET-446 x EET-387      | 9,75 a        |
| EET-446 x EET-400      | 6,50 a        |
| EET-451 x EET-387      | 9,25 a        |
| EET-454 x CCAT-21-19   | 8,25 a        |
| EET-454 x EET-400      | 7,75 a        |
| EET-454 x EET-578      | 10,00 a       |
| EET-547 x EET-574      | 6,25 a        |
| EET-547 x EET-578      | 8,75 a        |
| EET-574 x EET-577      | 9,00 a        |
| EET-574 x EET-578      | 7,50 a        |
| EET-577 x EET-574      | 9,00 a        |
| EET-577 x EET-578      | 9,75 a        |
| <b>MEDIA</b>           | <b>8,68</b>   |
| <b>VALOR P</b>         | <b>0,0100</b> |
| <b>F calculada</b>     | <b>2,25*</b>  |
| <b>F tabular 0,01%</b> | <b>2,34</b>   |
| <b>F tabular 0,05%</b> | <b>1,83</b>   |
| <b>CV%</b>             | <b>18,44</b>  |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

*\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad*

El ADEVA que se muestra en el cuadro 79 determinó que existe diferencias estadísticas altamente significativas para las variables relacionadas a la producción, mientras que las variables relacionadas a la incidencia de escoba de bruja existen diferencias no significativas. La familia híbrida EET-446 x EET-400 se destacó alcanzando 19 puntos por consiguiente logró el primer lugar en la clasificación, este cruce obtuvo 2984,23 g, con un potencial de producción de 3985,55 g, logrando así una eficiencia productiva de 31,94 g. El segundo lugar lo ocupó el cruce CCN-51 x CCAT-21-19 con 17,5 puntos. En la figura 32 se logra observar el análisis de agrupamiento expresada en un dendrograma, el mismo que permitió la separación de 3 grupos diferentes, estas dos familias destacadas se ubican en el grupo 1.

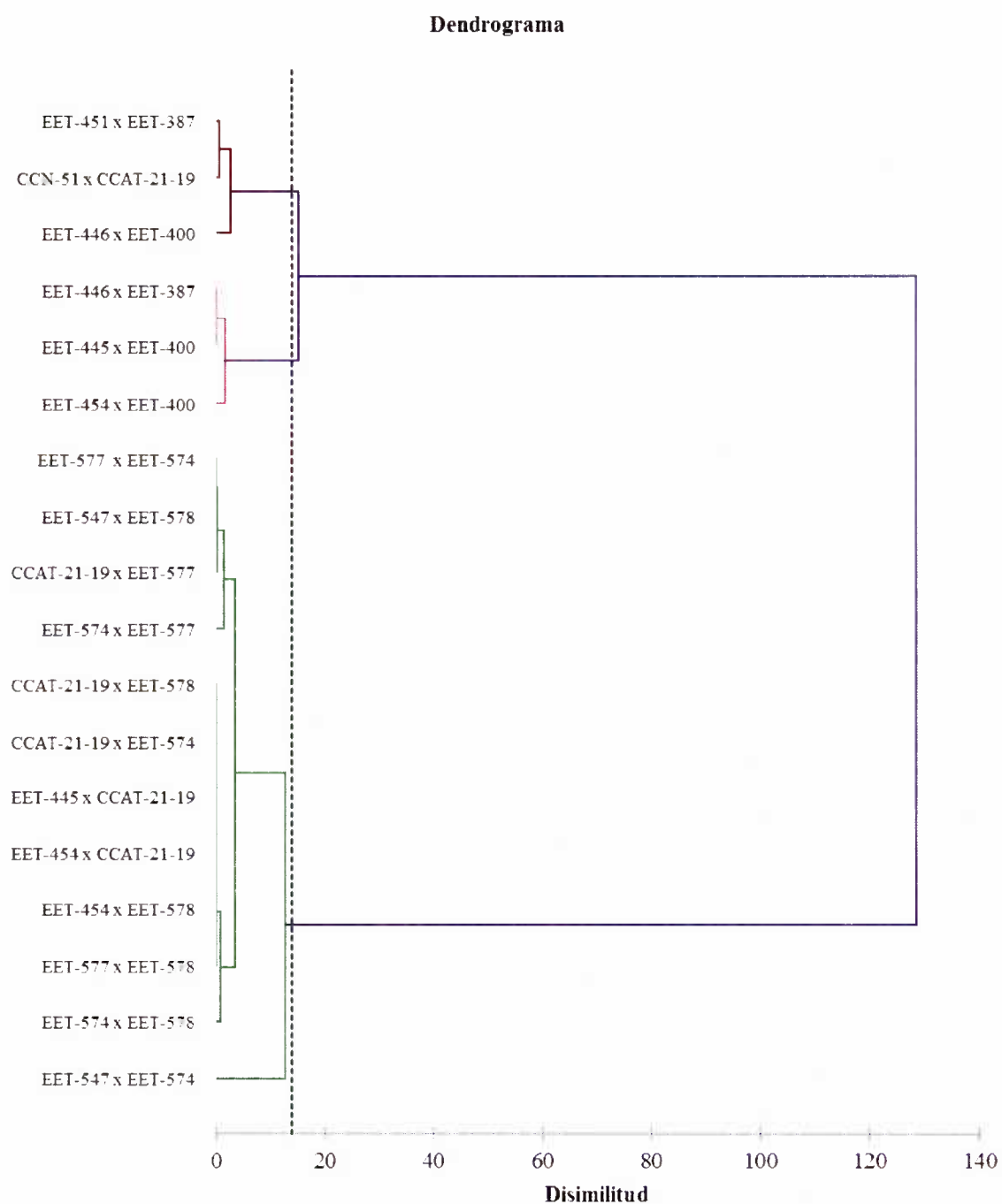
**Cuadro 79.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo 18 híbridos periodo de evaluación 2002-2007. INIAP, 2011.

| CLON                 | PMS           | TPS g             | PP g              | EP g              | NTEB                     | EEB                      | RANKING |    |
|----------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|---------|----|
| CCAT-21-19 x EET-574 | 68,63 a b     | 1437,74 b c d     | 2021,59 b c d e   | 14,43 c d e f     | 12,79 a b                | 0,130 a                  | 11      | 7  |
| CCAT-21-19 x EET-577 | 72,78 a       | 938,79 b c d      | 1296,17 d e       | 9,83 d e f        | 14,32 a b                | 0,150 a                  | 10      | 11 |
| CCAT-21-19 x EET-578 | 78,43 a       | 1155,67 b c d     | 1483,40 c d e     | 11,68 c d e f     | 14,05 a b                | 0,137 a                  | 11,0    | 8  |
| CCN-51 x CCAT-21-19  | 74,96 a       | 2459,04 a b       | 3275,58 a b       | 23,05 a b c       | 11,71 a b                | 0,114 a                  | 17,5    | 2  |
| EET-445 x CCAT-21-19 | 71,19 a b     | 1145,98 b c d     | 1578,40 b c d e   | 11,41 c d e f     | 14,07 a b                | 0,135 a                  | 11      | 9  |
| EET-445 x EET-400    | 69,14 a b     | 2071,10 a b c d   | 2946,27 a b c d   | 21,61 a b c d e   | 15,93 a b                | 0,161 a                  | 14      | 5  |
| EET-446 x EET-387    | 74,99 a       | 2024,45 a b c d   | 2699,61 a b c d   | 19,58 b c d e     | 13,13 a b                | 0,126 a                  | 14      | 5  |
| EET-446 x EET-400    | 74,65 a       | 2984,23 a         | 3989,55 a         | 31,94 a           | 19,19 a                  | 0,205 a                  | 19      | 1  |
| EET-451 x EET-387    | 74,04 a       | 2172,14 a b c     | 2957,02 a b c d   | 27,19 a b         | 11,43 a b                | 0,140 a                  | 16,5    | 3  |
| EET-454 x CCAT-21-19 | 70,22 a b     | 1475,73 b c d     | 1938,58 b c d e   | 11,56 c d e f     | 12,72 a b                | 0,109 a                  | 11      | 9  |
| EET-454 x EET-400    | 64,89 a b     | 2106,28 a b c     | 3139,76 a b c     | 22,34 a b c d     | 9,95 a b                 | 0,114 a                  | 15,5    | 4  |
| EET-454 x EET-578    | 65,21 a b     | 1350,93 b c d     | 2031,78 b c d e   | 15,08 c d e f     | 10,65 a b                | 0,120 a                  | 11      | 9  |
| EET-547 x EET-574    | 61,68 a b     | 569,62 d          | 933,62 e          | 6,75 f            | 11,44 a b                | 0,134 a                  | 7       | 13 |
| EET-547 x EET-578    | 69,49 a b     | 1001,24 b c d     | 1508,84 c d e     | 10,92 c d e f     | 13,07 a b                | 0,140 a                  | 10,5    | 10 |
| EET-574 x EET-577    | 54,25 b       | 878,86 c d        | 1696,60 b c d e   | 9,15 e f          | 10,37 a b                | 0,107 a                  | 9       | 12 |
| EET-574 x EET-578    | 62,51 a b     | 1330,95 b c d     | 2125,87 b c d e   | 18,05 b c d e f   | 6,35 b                   | 0,086 a                  | 12      | 6  |
| EET-577 x EET-574    | 53,32 b       | 959,32 b c d      | 1765,77 b c d e   | 12,46 c d e f     | 7,68 a b                 | 0,096 a                  | 10,5    | 10 |
| EET-577 x EET-578    | 61,56 a b     | 1246,31 b c d     | 2018,59 b c d e   | 14,47 c d e f     | 9,04 a b                 | 0,100 a                  | 11      | 9  |
| <b>MEDIA</b>         | <b>67,88</b>  | <b>1517,13</b>    | <b>2189,28</b>    | <b>16,19</b>      | <b>12,10</b>             | <b>0,128</b>             |         |    |
| <b>VALOR P</b>       | <b>0,0000</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0700</b>            | <b>0,1960</b>            |         |    |
| <b>F calculada</b>   | <b>3,60**</b> | <b>4,52**</b>     | <b>5,15**</b>     | <b>6,83**</b>     | <b>1,73<sup>ns</sup></b> | <b>1,36<sup>ns</sup></b> |         |    |
| <b>Ft 0,01%</b>      | <b>2,34</b>   | <b>2,34</b>       | <b>2,34</b>       | <b>2,34</b>       | <b>2,34</b>              | <b>2,34</b>              |         |    |
| <b>Ft 0,05%</b>      | <b>1,83</b>   | <b>1,83</b>       | <b>1,83</b>       | <b>1,83</b>       | <b>1,83</b>              | <b>1,83</b>              |         |    |
| <b>CV%</b>           | <b>11,06</b>  | <b>39,80</b>      | <b>32,42</b>      | <b>32,23</b>      | <b>37,69</b>             | <b>36,63</b>             |         |    |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad



**Figura 32.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de 18 híbridos periodo de evaluación 2002-2007 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

## 2.10 Comportamiento de 21 híbridos de cacao tipo Nacional en la zona de Quevedo

### 2.9.1 Análisis de precocidad

En el cuadro 80 se logra observar que el ADEVA para las variables calculadas existió diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y al 0,01% entre tratamientos dentro del periodo de evaluación 2002-2003. La prueba estadísticas de SNK determino dos grupos de promedio de árboles por tratamiento con letras diferentes en varios de ellos, lo cual se decidió a continuar con el análisis sin tener que realizar un nuevo ADEVA.

**Cuadro 80.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 21 híbridos para el periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO             | MEDIA         |
|-------------------------|---------------|
| CCN - 51 Semilla (te..  | 8,25 a b      |
| EET-103 X EET-387 (Te.. | 9,25 a b      |
| EET-416 X EET-400       | 7,00 a b      |
| EET-426 X CCN - 51      | 8,50 a b      |
| EET-426 X EET-233       | 8,75 a b      |
| EET-426 X EET-387       | 10,00 a       |
| EET-426 X EET-547       | 9,75 a        |
| EET-426 X EET-578       | 9,75 a        |
| EET-445 X CCN - 51      | 8,25 a b      |
| EET-445 X EET-578       | 9,50 a        |
| EET-446 X CCN - 51      | 10,00 a       |
| EET-446 X EET-547       | 9,00 a b      |
| EET-451 X EET-574       | 6,75 a b      |
| EET-451 X EET-578       | 7,00 a b      |
| EET-452 X CCN - 51      | 8,75 a b      |
| EET-454 X CCN - 51      | 9,75 a        |
| EET-454 X EET-387       | 9,75 a        |
| EET-454 X EET-574       | 9,75 a        |
| EET-454 X EET-577       | 9,25 a b      |
| EET-577 X EET-233       | 6,75 a b      |
| EET-577 X EET-400       | 6,00 b        |
| <b>MEDIA</b>            | <b>8,65</b>   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0000</b> |
| <b>F calculada</b>      | <b>3,39**</b> |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,20</b>   |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>1,75</b>   |
| <b>CV%</b>              | <b>15,93</b>  |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

**\*\*** = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

La familia que destacó dentro de este periodo de evaluación fue EET-426 X CCN – 51 obteniendo el primer lugar con 9 puntos, esta familia híbrida registró un peso seco de 799,62 g, con un potencial de producción de 1120,95 g, logrando así una eficiencia productiva de 17,80 g. (cuadro 81). En la figura 33 se puede observar como este cruce se ubica en el grupo 2 del dendrograma, diferenciándose del resto de cruces.

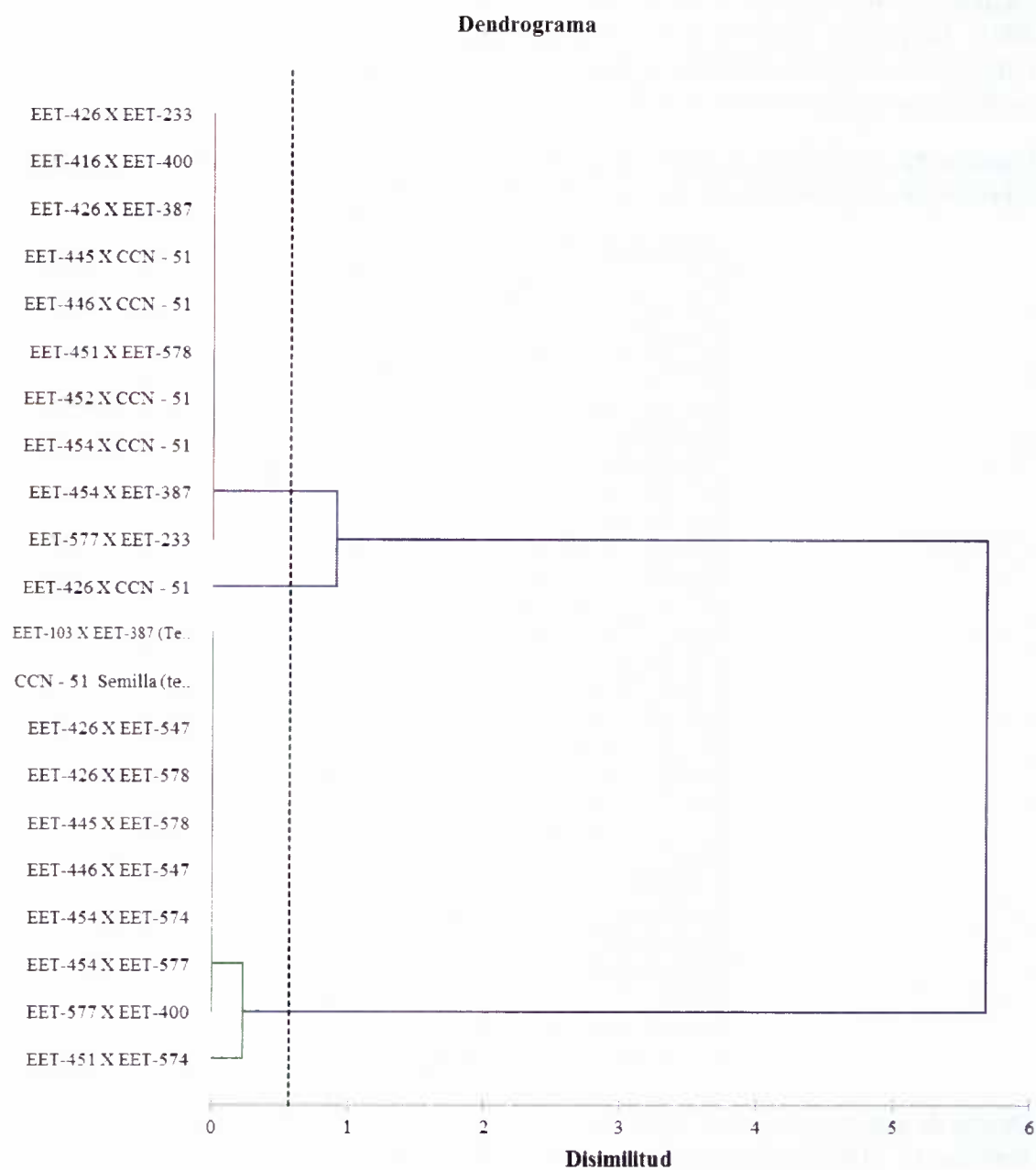
**Cuadro 81.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB), peso de 1 escoba de bruja (P1EB). Ensayo de 21 híbridos periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS           | TPS g         | PP g          | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | P1EB                     | RANKING |   |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN - 51 Semilla   | 77,83 a       | 162,86 b      | 234,54 b      | 9,37 a                   | 2,06 a                   | 0,14 a                   | 1,05 a                   | 7       | 4 |
| EET-103 X EET-387  | 72,66 a       | 151,76 b      | 206,32 b      | 8,55 a                   | 1,52 a                   | 0,08 a                   | 3,38 a                   | 7       | 4 |
| EET-416 X EET-400  | 88,26 a       | 218,85 a b    | 303,15 a b    | 9,06 a                   | 2,69 a                   | 0,13 a                   | 4,08 a                   | 8       | 2 |
| EET-426 X CCN - 51 | 70,93 a       | 799,62 a      | 1120,95 a     | 17,80 a                  | 3,99 a                   | 0,11 a                   | 2,25 a                   | 9       | 1 |
| EET-426 X EET-233  | 84,29 a       | 496,05 a b    | 607,88 a b    | 16,12 a                  | 4,32 a                   | 0,16 a                   | 2,78 a                   | 8       | 2 |
| EET-426 X EET-387  | 67,45 a       | 332,45 a b    | 496,48 a b    | 13,27 a                  | 4,30 a                   | 0,17 a                   | 3,52 a                   | 8       | 2 |
| EET-426 X EET-547  | 64,10 a       | 92,60 b       | 184,62 b      | 3,99 a                   | 3,59 a                   | 0,17 a                   | 0,70 a                   | 7       | 4 |
| EET-426 X EET-578  | 75,03 a       | 136,87 b      | 175,54 b      | 6,05 a                   | 2,31 a                   | 0,08 a                   | 2,30 a                   | 7       | 4 |
| EET-445 X CCN - 51 | 77,25 a       | 325,05 a b    | 401,00 a b    | 13,04 a                  | 4,56 a                   | 0,19 a                   | 2,68 a                   | 8       | 2 |
| EET-445 X EET-578  | 83,55 a       | 114,03 b      | 143,94 b      | 4,40 a                   | 3,73 a                   | 0,15 a                   | 3,97 a                   | 7       | 4 |
| EET-446 X CCN - 51 | 68,78 a       | 532,45 a b    | 767,18 a b    | 15,50 a                  | 2,55 a                   | 0,08 a                   | 3,24 a                   | 8       | 2 |
| EET-446 X EET-547  | 87,95 a       | 130,00 b      | 155,67 b      | 4,61 a                   | 3,82 a                   | 0,17 a                   | 2,30 a                   | 7       | 4 |
| EET-451 X EET-574  | 64,21 a       | 192,43 b      | 313,99 a b    | 11,51 a                  | 1,15 a                   | 0,07 a                   | 2,08 a                   | 7,5     | 3 |
| EET-451 X EET-578  | 68,97 a       | 233,05 a b    | 414,27 a b    | 8,91 a                   | 2,79 a                   | 0,11 a                   | 3,75 a                   | 8       | 2 |
| EET-452 X CCN - 51 | 61,87 a       | 282,58 a b    | 471,77 a b    | 9,91 a                   | 4,73 a                   | 0,16 a                   | 2,87 a                   | 8       | 2 |
| EET-454 X CCN - 51 | 60,46 a       | 320,45 a b    | 546,46 a b    | 10,08 a                  | 3,90 a                   | 0,13 a                   | 2,74 a                   | 8       | 2 |
| EET-454 X EET-387  | 63,40 a       | 380,21 a b    | 618,50 a b    | 14,53 a                  | 4,90 a                   | 0,17 a                   | 3,47 a                   | 8       | 2 |
| EET-454 X EET-574  | 64,40 a       | 156,53 b      | 248,54 b      | 6,07 a                   | 2,51 a                   | 0,10 a                   | 3,44 a                   | 7       | 4 |
| EET-454 X EET-577  | 65,52 a       | 130,05 b      | 198,58 b      | 5,32 a                   | 2,23 a                   | 0,09 a                   | 4,66 a                   | 7       | 4 |
| EET-577 X EET-233  | 57,26 a       | 337,85 a b    | 598,62 a b    | 14,95 a                  | 3,10 a                   | 0,10 a                   | 5,07 a                   | 8       | 2 |
| EET-577 X EET-400  | 74,82 a       | 131,60 b      | 167,02 b      | 5,61 a                   | 2,24 a                   | 0,10 a                   | 5,03 a                   | 7       | 4 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>71,38</b>  | <b>269,40</b> | <b>398,81</b> | <b>9,94</b>              | <b>3,19</b>              | <b>0,13</b>              | <b>3,11</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0500</b> | <b>0,0300</b> | <b>0,0200</b> | <b>0,0600</b>            | <b>0,3500</b>            | <b>0,6000</b>            | <b>0,1000</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>1,75*</b>  | <b>1,93*</b>  | <b>1,95*</b>  | <b>1,70<sup>ns</sup></b> | <b>1,12<sup>ns</sup></b> | <b>0,89<sup>ns</sup></b> | <b>1,54<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>2,20</b>   | <b>2,20</b>   | <b>2,20</b>   | <b>2,20</b>              | <b>2,20</b>              | <b>2,20</b>              | <b>2,20</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>1,75</b>   | <b>1,75</b>   | <b>1,75</b>   | <b>1,75</b>              | <b>1,75</b>              | <b>1,75</b>              | <b>1,75</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>19,32</b>  | <b>93,19</b>  | <b>89,44</b>  | <b>66,36</b>             | <b>64,64</b>             | <b>62,99</b>             | <b>58,39</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad



**Figura 33.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de 21 híbridos periodo de evaluación 2002-2003 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

## 2.9.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

En el cuadro 82 se logra observar que el ADEVA para las variables calculadas existió diferencias estadísticas significativas al 0,05% entre tratamientos dentro del periodo de evaluación 2006-2007. La prueba estadísticas de SNK determino dos grupos de promedio de árboles por tratamiento con letras diferentes en varios de ellos, lo cual se decidió a continuar con el análisis sin tener que realizar un nuevo ADEVA.

**Cuadro 82.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 21 híbridos para el periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO             | MEDIA         |
|-------------------------|---------------|
| CCN - 51 Semilla (te..  | 8,00 a b      |
| EET-103 X EET-387 (Te.. | 9,00 a b      |
| EET-416 X EET-400       | 7,00 a b      |
| EET-426 X CCN - 51      | 8,50 a b      |
| EET-426 X EET-233       | 8,25 a b      |
| EET-426 X EET-387       | 9,50 a        |
| EET-426 X EET-547       | 9,25 a b      |
| EET-426 X EET-578       | 9,75 a        |
| EET-445 X CCN - 51      | 8,00 a b      |
| EET-445 X EET-578       | 9,50 a        |
| EET-446 X CCN - 51      | 10,00 a       |
| EET-446 X EET-547       | 9,00 a b      |
| EET-451 X EET-574       | 6,50 a b      |
| EET-451 X EET-578       | 6,75 a b      |
| EET-452 X CCN - 51      | 8,75 a b      |
| EET-454 X CCN - 51      | 9,50 a        |
| EET-454 X EET-387       | 9,75 a        |
| EET-454 X EET-574       | 9,75 a        |
| EET-454 X EET-577       | 9,25 a b      |
| EET-577 X EET-233       | 6,25 a b      |
| EET-577 X EET-400       | 5,75 b        |
| <b>MEDIA</b>            | <b>8,48</b>   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0000</b> |
| <b>F calculada</b>      | <b>3,33**</b> |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,20</b>   |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>1,75</b>   |
| <b>CV%</b>              | <b>16,89</b>  |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

**\*\*** = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

Dentro de este grupo de familias híbridas en edad productiva no existen grandes diferencias entre familias, el ADEVA determinó niveles de significancias estadísticas para las variables total de peso seco, potencial de producción y eficiencia productiva, mientras que para la variable porcentaje de mazorcas sanas, número de escoba de bruja y eficiencia de escoba de bruja existió diferencias no significativas. En el cuadro 83 se logra apreciar una estrecha puntuación entre familias, destacándose la familia EET-426 X EET-233 la cual obtuvo 9 puntos y por consiguiente ocupó el primer lugar. Dentro del análisis de agrupamiento en la figura 34 se observa que esta familia se encuentra en el tercer grupo.

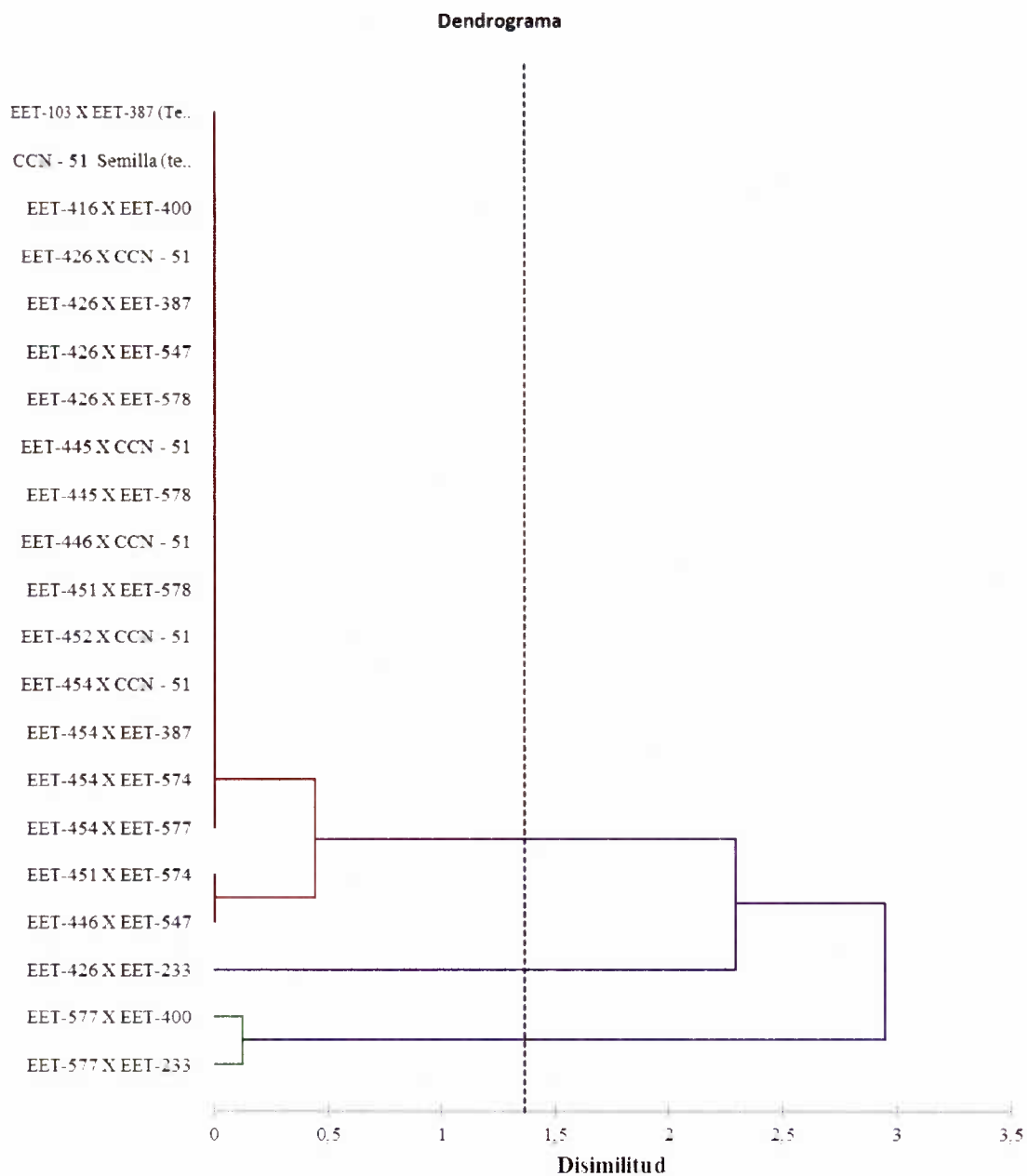
**Cuadro 83.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo de 21 híbridos periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| CLON                    | PMS                      | TPS g         | PP g          | EP g          | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|-------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN - 51 Semilla (te..  | 71,57 a b                | 464,44 a b    | 656,82 a      | 5,74 a b      | 0,18 a                   | 0,00 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-103 X EET-387 (Te.. | 70,50 a b                | 325,00 a b    | 460,92 a      | 4,06 a b      | 1,54 a                   | 0,02 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-416 X EET-400       | 76,26 a b                | 523,69 a b    | 674,82 a      | 5,87 a b      | 0,95 a                   | 0,01 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-426 X CCN - 51      | 69,58 a b                | 513,79 a b    | 735,64 a      | 5,43 a b      | 0,88 a                   | 0,01 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-426 X EET-233       | 79,71 a                  | 884,01 a      | 1111,20 a     | 9,78 a        | 1,10 a                   | 0,01 a                   | 9       | 1 |
| EET-426 X EET-387       | 74,36 a b                | 587,52 a b    | 770,17 a      | 6,54 a b      | 1,07 a                   | 0,01 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-426 X EET-547       | 76,40 a b                | 411,17 a b    | 514,14 a      | 4,59 a b      | 1,29 a                   | 0,01 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-426 X EET-578       | 69,91 a b                | 407,17 a b    | 569,05 a      | 4,57 a b      | 0,43 a                   | 0,00 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-445 X CCN - 51      | 73,26 a b                | 357,30 a b    | 489,61 a      | 4,89 a b      | 0,32 a                   | 0,00 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-445 X EET-578       | 73,14 a b                | 490,08 a b    | 706,92 a      | 6,27 a b      | 1,03 a                   | 0,01 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-446 X CCN - 51      | 71,72 a b                | 588,21 a b    | 837,33 a      | 6,60 a b      | 0,50 a                   | 0,01 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-446 X EET-547       | 63,65 a b                | 256,80 b      | 414,81 a      | 2,95 a b      | 0,31 a                   | 0,00 a                   | 7       | 3 |
| EET-451 X EET-574       | 66,66 a b                | 224,26 b      | 342,57 a      | 2,85 a b      | 1,14 a                   | 0,01 a                   | 7       | 3 |
| EET-451 X EET-578       | 64,33 a b                | 343,79 a b    | 524,53 a      | 3,23 a b      | 0,63 a                   | 0,01 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-452 X CCN - 51      | 70,48 a b                | 578,76 a b    | 829,70 a      | 6,66 a b      | 0,80 a                   | 0,01 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-454 X CCN - 51      | 73,00 a b                | 560,78 a b    | 775,72 a      | 6,18 a b      | 0,21 a                   | 0,00 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-454 X EET-387       | 75,54 a b                | 749,96 a b    | 982,31 a      | 8,38 a b      | 2,27 a                   | 0,02 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-454 X EET-574       | 76,66 a b                | 381,03 a b    | 497,55 a      | 4,67 a b      | 0,30 a                   | 0,00 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-454 X EET-577       | 74,76 a b                | 441,40 a b    | 598,76 a      | 4,64 a b      | 1,28 a                   | 0,01 a                   | 7,5     | 2 |
| EET-577 X EET-233       | 56,84 b                  | 223,82 b      | 365,61 a      | 2,53 b        | 0,28 a                   | 0,00 a                   | 6       | 5 |
| EET-577 X EET-400       | 72,58 a b                | 251,21 b      | 345,08 a      | 2,29 b        | 0,83 a                   | 0,01 a                   | 6,5     | 4 |
| <b>MEDIA</b>            | <b>71,47</b>             | <b>455,44</b> | <b>628,73</b> | <b>5,18</b>   | <b>0,82</b>              | <b>0,01</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,1300</b>            | <b>0,0100</b> | <b>0,0400</b> | <b>0,0200</b> | <b>0,4400</b>            | <b>0,3700</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>      | <b>1,47<sup>ns</sup></b> | <b>2,16*</b>  | <b>1,83*</b>  | <b>1,99*</b>  | <b>1,03<sup>ns</sup></b> | <b>1,10<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>2,20</b>              | <b>2,20</b>   | <b>2,20</b>   | <b>2,20</b>   | <b>2,20</b>              | <b>2,20</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>1,75</b>              | <b>1,75</b>   | <b>1,75</b>   | <b>1,75</b>   | <b>1,75</b>              | <b>1,75</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>              | <b>12,06</b>             | <b>50,80</b>  | <b>49,16</b>  | <b>52,15</b>  | <b>125,37</b>            | <b>123,24</b>            |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad



**Figura 34.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de 21 híbridos periodo de evaluación 2006-2007 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### 2.9.3 Análisis de datos acumulados

En el cuadro 84 se logra observar que el ADEVA para las variables calculadas existió diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidades entre tratamientos dentro del periodo de evaluación 2002-2007. La prueba estadísticas de SNK determino tres grupos de promedio de árboles por tratamiento con letras diferentes en varios de ellos, lo cual se decidió a continuar con el análisis sin tener que realizar un nuevo ADEVA.

**Cuadro 84.** Análisis de varianza para el número de árboles evaluados dentro del Ensayo 18 híbridos para el periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| TRATAMIENTO             | MEDIA         |   |   |   |
|-------------------------|---------------|---|---|---|
| CCN - 51 Semilla (te..  | 8,00          | a | b | c |
| EET-103 X EET-387 (Te.. | 9,00          | a | b | c |
| EET-416 X EET-400       | 7,00          | a | b | c |
| EET-426 X CCN - 51      | 8,50          | a | b | c |
| EET-426 X EET-233       | 8,25          | a | b | c |
| EET-426 X EET-387       | 9,50          | a | b |   |
| EET-426 X EET-547       | 9,50          | a | b |   |
| EET-426 X EET-578       | 9,75          | a | b |   |
| EET-445 X CCN - 51      | 8,00          | a | b | c |
| EET-445 X EET-578       | 9,50          | a | b |   |
| EET-446 X CCN - 51      | 10,00         | a |   |   |
| EET-446 X EET-547       | 9,00          | a | b | c |
| EET-451 X EET-574       | 6,50          | a | b | c |
| EET-451 X EET-578       | 6,75          | a | b | c |
| EET-452 X CCN - 51      | 8,75          | a | b | c |
| EET-454 X CCN - 51      | 9,50          | a | b |   |
| EET-454 X EET-387       | 9,75          | a | b |   |
| EET-454 X EET-574       | 9,75          | a | b |   |
| EET-454 X EET-577       | 9,25          | a | b |   |
| EET-577 X EET-233       | 6,25          |   | b | c |
| EET-577 X EET-400       | 5,75          |   |   | c |
| <b>MEDIA</b>            | <b>8,49</b>   |   |   |   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0000</b> |   |   |   |
| <b>F calculada</b>      | <b>3,39**</b> |   |   |   |
| <b>F tabular 0,01%</b>  | <b>2,20</b>   |   |   |   |
| <b>F tabular 0,05%</b>  | <b>1,75</b>   |   |   |   |
| <b>CV%</b>              | <b>16,82</b>  |   |   |   |

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

**\*\*** = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

Para los datos acumulados dentro de este grupo de híbridos el ADEVA determinó diferencias significativas para las variables total de peso seco, potencial de producción, eficiencia productiva, mientras que para las variables porcentaje de mazorcas sanas, número total de escoba de bruja, eficiencia de escoba de bruja determinó diferencias no significativas. En el cuadro 85 se observa como la familia híbrida EET-454 X EET-387 ocupó el primer lugar con 7 puntos, a excepción del testigo CCN-51 que ocupó el tercer lugar con 6 puntos el resto de las familias híbridas ocuparon el segundo lugar con 6,5 puntos. En la figura 34 se refleja estos resultados.

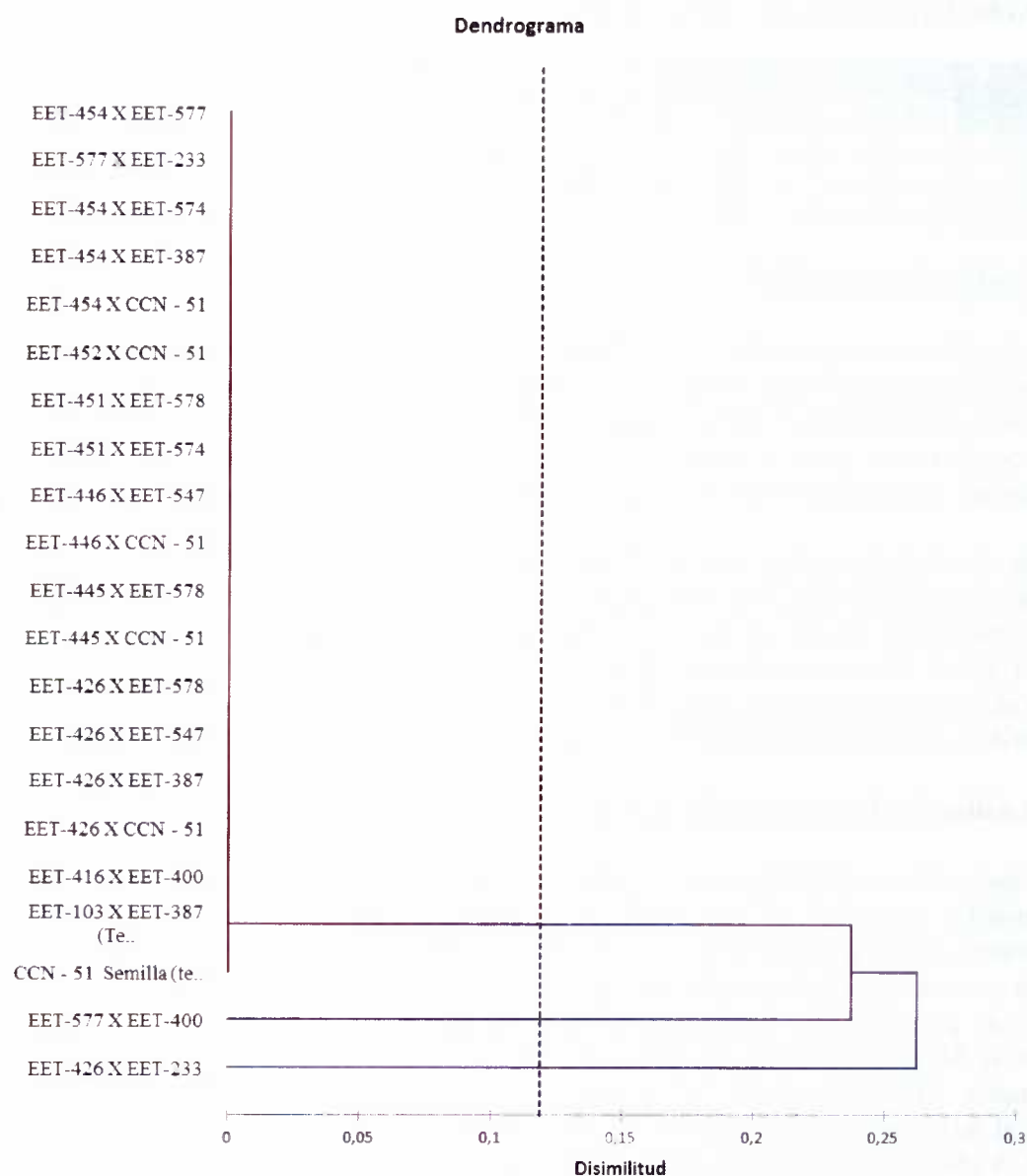
**Cuadro 85.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB). Ensayo 21 híbridos periodo de evaluación 2002-2007. INIAP, 2011.

| CLON                    | PMS                      | TPS g         | PP g          | EP g          | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|-------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN - 51 Semilla (te..  | 91,57 a                  | 949,64 a      | 1039,69 a     | 11,72 a b     | 4,81 a                   | 0,06 a                   | 6       | 3 |
| EET-103 X EET-387 (Te.. | 80,24 a                  | 798,85 a      | 988,95 a      | 9,99 a b      | 6,75 a                   | 0,08 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-416 X EET-400       | 80,84 a                  | 1417,99 a     | 1756,01 a     | 14,78 a b     | 7,22 a                   | 0,09 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-426 X CCN - 51      | 75,16 a                  | 2009,12 a     | 2639,58 a     | 20,42 a b     | 9,74 a                   | 0,11 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-426 X EET-233       | 87,31 a                  | 2126,03 a     | 2450,54 a     | 23,76 a       | 8,98 a                   | 0,10 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-426 X EET-387       | 74,85 a                  | 1488,91 a     | 1986,04 a     | 16,73 a b     | 9,33 a                   | 0,10 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-426 X EET-547       | 74,39 a                  | 1163,22 a     | 1536,48 a     | 12,95 a b     | 8,96 a                   | 0,10 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-426 X EET-578       | 74,67 a                  | 1059,70 a     | 1450,80 a     | 12,82 a b     | 5,98 a                   | 0,07 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-445 X CCN - 51      | 90,85 a                  | 1186,50 a     | 1293,26 a     | 16,20 a b     | 8,33 a                   | 0,12 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-445 X EET-578       | 91,21 a                  | 1157,25 a     | 1266,23 a     | 14,76 a b     | 7,80 a                   | 0,10 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-446 X CCN - 51      | 91,55 a                  | 1843,66 a     | 2030,00 a     | 20,11 a b     | 5,53 a                   | 0,06 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-446 X EET-547       | 82,55 a                  | 919,09 a      | 1142,23 a     | 10,46 a b     | 10,19 a                  | 0,12 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-451 X EET-574       | 80,81 a                  | 807,02 a      | 991,90 a      | 9,92 a b      | 4,50 a                   | 0,06 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-451 X EET-578       | 83,72 a                  | 952,60 a      | 1254,37 a     | 9,20 a b      | 9,40 a                   | 0,09 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-452 X CCN - 51      | 84,82 a                  | 1344,63 a     | 1594,27 a     | 15,37 a b     | 11,14 a                  | 0,13 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-454 X CCN - 51      | 83,65 a                  | 1306,70 a     | 1590,02 a     | 14,37 a b     | 9,19 a                   | 0,10 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-454 X EET-387       | 66,15 a                  | 1598,89 a     | 2441,62 a     | 17,41 a b     | 13,08 a                  | 0,14 a                   | 7       | 1 |
| EET-454 X EET-574       | 78,37 a                  | 917,11 a      | 1229,83 a     | 11,10 a b     | 6,45 a                   | 0,08 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-454 X EET-577       | 77,26 a                  | 1003,52 a     | 1310,57 a     | 10,44 a b     | 7,60 a                   | 0,08 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-577 X EET-233       | 76,91 a                  | 994,17 a      | 1317,68 a     | 11,73 a b     | 8,30 a                   | 0,09 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-577 X EET-400       | 84,55 a                  | 616,09 a      | 754,92 a      | 5,65 b        | 10,04 a                  | 0,10 a                   | 6,5     | 2 |
| <b>MEDIA</b>            | <b>81,50</b>             | 1221,94       | 1526,90       | 13,81         | 8,25                     | 0,09                     |         |   |
| <b>VALOR P</b>          | <b>0,0600</b>            | <b>0,0400</b> | <b>0,0200</b> | <b>0,0300</b> | <b>0,1600</b>            | <b>0,3600</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>      | <b>1,71<sup>ns</sup></b> | <b>1,85*</b>  | <b>1,95*</b>  | <b>1,90*</b>  | <b>1,39<sup>ns</sup></b> | <b>1,12<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>         | <b>2,20</b>              | <b>2,20</b>   | <b>2,20</b>   | <b>2,20</b>   | <b>2,20</b>              | <b>2,20</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>         | <b>1,75</b>              | <b>1,75</b>   | <b>1,75</b>   | <b>1,75</b>   | <b>1,75</b>              | <b>1,75</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>              | <b>12,72</b>             | <b>48,77</b>  | <b>48,70</b>  | <b>45,33</b>  | <b>43,82</b>             | <b>46,05</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad



**Figura 34.** Dendrograma obtenido por el agrupamiento jerárquico de Ward del ensayo de 21 híbridos periodo de evaluación 2002-2007 basado en distancia de Gower. INIAP, 2011.

### **Componente 3. Análisis de parentales en los ensayos híbridos 1.2.1; 1.2.2; 1.2.3; 1.2.4; 18 híbridos y 21 híbridos.**

#### **3.1 Estudio de progenies de híbridos de cacao provenientes de clones parentales seleccionados por su resistencia a escoba de bruja, moniliasis y capacidad productiva (1.2.1)**

En el cuadro 86 se detalla el esquema de cruzamiento dentro de este ensayo, el mismo que comprende el factorial 3 x 3; como madres actuaron los clones EET-574; EET-577; EET-552, mientras que como padres estuvieron los clones EET-547; EET-534 y EET-513.

**Cuadro 86.** Esquema de cruzamiento para el ensayo 1.2.1

| MADRE   | PADRE   |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
|         | EET-547 | EET-534 | EET-513 |
| EET-574 | X       | X       | X       |
| EET-577 | X       | X       | X       |
| EET-552 | X       | X       | X       |

### 3.1.1 Análisis de precocidad

El cuadro 87 se encuentra los ADEVAS para los clones que actuaron como madres y padre, además se encuentra el ADEVA para la interacción madre x padre para el periodo de evaluación 2002-2003. En el cuadro se observa que los clones madres EET-574 y EET-577 mostraron tener mejor combinación para la tolerancia a la incidencia de la enfermedad con escoba de bruja, mientras que para las variables de producción los tres clones combinan por igual.

Para los clones padres existe una similitud a los resultados del análisis de las madres, teniendo así que los clones EET-513, EET-534 combinaron mejor para las variables número de escoba de bruja y eficiencia de escoba de bruja. Para las interacciones padre madre en este cuadro se observa que la interacción de los clones EET-574 x EET-534 resultó ser la mejor combinación dentro de este esquema de cruzamiento, esta interacción combinó mejor para las variables número de escoba de bruja, eficiencia de escoba de bruja y peso de 1 escoba de bruja.

### 3.1.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

En el cuadro 88 se observa para el periodo de evaluación 2006-2007 el ADEVA que determinó a las variables potencial de producción y eficiencia productiva con diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidades, mientras que para las variables total de peso seco y eficiencia de escoba de bruja existió diferencias estadísticas significativas al 0,05% de probabilidad, finalmente existió diferencias no significativas para las variables porcentaje de mazorcas sanas y número total de escoba de bruja. En el cuadro se detalla como el clon madre EET-574 y EET-577 combinaron mejor para las variables total de peso seco, potencial de producción, eficiencia productiva, la variable que los difiere y que le permite al clon EET-574 ubicarse en primer lugar es eficiencia de escoba de bruja, es decir este clon presentó mejor combinación para esta variable. Para la interacción padre x madre en el cuadro se observa que la mejor interacción fue la de los clones EET-574 x EET-534 y EET-574 x EET-547 estos clones combinaron mejor para las variables de producción y para la incidencia a escoba de bruja,

### 3.1.3 Análisis de datos acumulados

En el cuadro 89 se observa que los clones madre EET-574 y EET-577 combinaron mejor para las variables total de peso seco, potencial de producción, eficiencia productiva, la variable que los difiere y que le permite al clon EET-574 ubicarse en primer lugar es eficiencia de escoba de bruja, es decir este clon presentó al igual que en el análisis en edad adulta la mejor combinación para esta variable. En relación a los clones padres el clon EET 534 además para combinar para productividad al igual que los otros clones este clon presentó mejor combinación para escoba de bruja. La mejor interacción resultó ser EET-574 x EET-534 combinando para las variables productiva y escoba de bruja destacándose del resto.

**Cuadro 87.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g) eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) y peso de 1 escoba de bruja en el Ensayo de híbridos 1.2.1 periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| MADRES             | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB           | PIEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------|---|
| EET-552            | 84,558 a                 | 45,46 a                  | 56,910 a                 | 2,024 a                  | 15,11 a                  | 0,70 a        | 6,87 a                   | 7       | 2 |
| EET-574            | 86,385 a                 | 84,88 a                  | 97,529 a                 | 3,747 a                  | 10,21 b                  | 0,44 b        | 6,03 a                   | 9       | 1 |
| EET-577            | 86,242 a                 | 80,72 a                  | 98,866 a                 | 3,691 a                  | 9,78 b                   | 0,50 b        | 5,88 a                   | 9       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>85,73</b>             | <b>70,35</b>             | <b>56,910 a</b>          | <b>3,154</b>             | <b>11,70</b>             | <b>0,54</b>   | <b>6,26</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,9980</b>            | <b>0,1970</b>            | <b>0,5060</b>            | <b>0,1100</b>            | <b>0,0550</b>            | <b>0,0170</b> | <b>0,1860</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,00<sup>ns</sup></b> | <b>1,85<sup>ns</sup></b> | <b>0,70<sup>ns</sup></b> | <b>2,36<sup>ns</sup></b> | <b>3,18<sup>ns</sup></b> | <b>4,66*</b>  | <b>1,77<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>5,39</b>              | <b>5,34</b>              | <b>5,42</b>              | <b>5,34</b>              | <b>5,34</b>              | <b>5,34</b>   | <b>5,34</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,32</b>              | <b>3,29</b>              | <b>3,33</b>              | <b>3,29</b>              | <b>3,29</b>              | <b>3,29</b>   | <b>3,29</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>20,94</b>             | <b>94,78</b>             | <b>91,17</b>             | <b>79,97</b>             | <b>55,92</b>             | <b>45,49</b>  | <b>30,21</b>             |         |   |

| PADRE              | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB              | EEB            | PIEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|----------------|--------------------------|---------|---|
| EET-513            | 87,448 a                 | 67,93 a                  | 79,34 a                  | 2,93 a                   | 10,49 b           | 0,50 b         | 6,83 a                   | 9       | 1 |
| EET-534            | 91,121 a                 | 81,25 a                  | 96,34 a                  | 3,92 a                   | 6,42 b            | 0,37 b         | 5,73 a                   | 9       | 1 |
| EET-547            | 78,616 a                 | 61,87 a                  | 77,62 a                  | 2,62 a                   | 18,18 a           | 0,77 a         | 6,22 a                   | 7       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>85,73</b>             | <b>70,35</b>             | <b>84,44</b>             | <b>3,15</b>              | <b>11,70</b>      | <b>0,54</b>    | <b>6,26</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,1920</b>            | <b>0,7020</b>            | <b>0,7990</b>            | <b>0,3340</b>            | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0000</b>  | <b>0,1670</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>1,74<sup>ns</sup></b> | <b>1,85<sup>ns</sup></b> | <b>0,23<sup>ns</sup></b> | <b>1,14<sup>ns</sup></b> | <b>12,95**</b>    | <b>10,69**</b> | <b>1,89<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>5,39</b>              | <b>5,34</b>              | <b>5,42</b>              | <b>5,34</b>              | <b>5,34</b>       | <b>5,34</b>    | <b>5,34</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,32</b>              | <b>3,29</b>              | <b>3,33</b>              | <b>3,29</b>              | <b>3,29</b>       | <b>3,29</b>    | <b>3,29</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>20,94</b>             | <b>94,78</b>             | <b>91,17</b>             | <b>79,97</b>             | <b>55,92</b>      | <b>45,49</b>   | <b>30,21</b>             |         |   |

| MADRE X PADRE                 | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | PIEB          | RANKING |   |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------|---|
| MADRE-EET-552 *PADRE- EET-513 | 94,96 a                  | 88,94 a                  | 97,79 a                  | 3,44 a                   | 13,05 b c                | 0,53 b c                 | 6,73 a        | 10      | 2 |
| MADRE-EET-552 *PADRE-EET-534  | 91,60 a                  | 34,86 a                  | 50,90 a                  | 2,16 a                   | 8,61 b c                 | 0,57 a b c               | 7,47 a        | 9,5     | 3 |
| MADRE-EET-552 *PADRE-EET-547  | 67,11 a                  | 12,57 a                  | 22,05 a                  | 0,46 a                   | 23,66 a                  | 0,99 a                   | 6,42 a        | 7       | 5 |
| MADRE-EET-574 *PADRE- EET-513 | 83,26 a                  | 47,36 a                  | 54,76 a                  | 2,25 a                   | 7,95 b c                 | 0,40 b c                 | 7,62 a        | 10      | 2 |
| MADRE-EET-574 *PADRE-EET-534  | 88,33 a                  | 102,11 a                 | 118,61 a                 | 4,95 a                   | 3,67 c                   | 0,19 c                   | 3,38 b        | 12      | 1 |
| MADRE-EET-574 *PADRE-EET-547  | 87,57 a                  | 105,16 a                 | 119,22 a                 | 4,04 a                   | 19,00 a b                | 0,73 a b                 | 7,09 a        | 8       | 4 |
| MADRE-EET-577*PADRE- EET-513  | 84,13 a                  | 67,49 a                  | 85,47 a                  | 3,08 a                   | 10,49 b c                | 0,57 a b c               | 6,15 a        | 9,5     | 3 |
| MADRE-EET-577*PADRE-EET-534   | 93,44 a                  | 106,80 a                 | 119,52 a                 | 4,64 a                   | 6,98 b c                 | 0,34 b c                 | 6,34 a        | 10      | 2 |
| MADRE-EET-577*PADRE-EET-547   | 81,16 a                  | 67,88 a                  | 91,61 a                  | 3,35 a                   | 11,88 b c                | 0,58 a b c               | 5,14 a b      | 10      | 2 |
| <b>MEDIA</b>                  | <b>85,73</b>             | <b>70,35</b>             | <b>84,44</b>             | <b>3,15</b>              | <b>11,70</b>             | <b>0,54</b>              | <b>6,26</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>                | <b>0,3740</b>            | <b>0,1730</b>            | <b>0,4410</b>            | <b>0,2540</b>            | <b>0,2850</b>            | <b>0,2580</b>            | <b>0,0020</b> |         |   |
| <b>F calculada</b>            | <b>1,10<sup>ns</sup></b> | <b>1,71<sup>ns</sup></b> | <b>0,97<sup>ns</sup></b> | <b>1,41<sup>ns</sup></b> | <b>1,32<sup>ns</sup></b> | <b>1,40<sup>ns</sup></b> | <b>5,29**</b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>               | <b>4,02</b>              | <b>3,97</b>              | <b>4,04</b>              | <b>3,97</b>              | <b>3,97</b>              | <b>3,97</b>              | <b>3,97</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>               | <b>2,69</b>              | <b>2,67</b>              | <b>2,70</b>              | <b>2,67</b>              | <b>2,67</b>              | <b>2,67</b>              | <b>2,67</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>                    | <b>20,94</b>             | <b>94,78</b>             | <b>91,17</b>             | <b>79,97</b>             | <b>55,92</b>             | <b>45,49</b>             | <b>30,21</b>  |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 88.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g); número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) y peso de 1 escoba de bruja en el Ensayo de híbridos 1.2.1 periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| MADRE              | PMS                      | TPS g         | PP g          | EP g          | NTEB                     | EEB           | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|---------|---|
| EET-552            | 69,60 a                  | 289,89 b      | 411,92 b      | 3,82 b        | 12,96 a                  | 0,17 a b      | 6,5     | 3 |
| EET-574            | 65,26 a                  | 445,92 a      | 663,77 a      | 5,70 a        | 9,71 a                   | 0,12 b        | 10      | 1 |
| EET-577            | 68,52 a                  | 407,56 a      | 582,20 a      | 6,09 a        | 12,69 a                  | 0,18 a        | 9       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>67,79</b>             | <b>381,12</b> | <b>552,63</b> | <b>5,20</b>   | <b>11,79</b>             | <b>0,16</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,2960</b>            | <b>0,0170</b> | <b>0,0020</b> | <b>0,0070</b> | <b>0,1790</b>            | <b>0,0330</b> |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>1,26<sup>ns</sup></b> | <b>4,63*</b>  | <b>7,72**</b> | <b>5,81**</b> | <b>1,82<sup>ns</sup></b> | <b>3,79*</b>  |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>5,34</b>              | <b>5,34</b>   | <b>5,34</b>   | <b>5,34</b>   | <b>5,34</b>              | <b>5,34</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,29</b>              | <b>3,29</b>   | <b>3,29</b>   | <b>3,29</b>   | <b>3,29</b>              | <b>3,29</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>11,89</b>             | <b>42,39</b>  | <b>35,48</b>  | <b>42,33</b>  | <b>43,50</b>             | <b>41,57</b>  |         |   |

| PADRE              | PMS                      | TPS g         | PP g          | EP g           | NTEB          | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|--------------------------|---------|---|
| EET-513            | 65,48 a                  | 269,94 b      | 410,74 b      | 3,29 b         | 13,86 a       | 0,17 a                   | 7       | 3 |
| EET-534            | 68,07 a                  | 406,72 a      | 595,77 a      | 6,09 a         | 8,11 b        | 0,12 a                   | 10      | 1 |
| EET-547            | 69,83 a                  | 466,71 a      | 651,39 a      | 6,23 a         | 13,39 a       | 0,17 a                   | 9       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>67,79</b>             | <b>381,12</b> | <b>552,63</b> | <b>5,20</b>    | <b>11,79</b>  | <b>0,16</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,3180</b>            | <b>0,0030</b> | <b>0,0020</b> | <b>0,0000</b>  | <b>0,0080</b> | <b>0,0840</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>1,19<sup>ns</sup></b> | <b>7,12**</b> | <b>7,42**</b> | <b>10,79**</b> | <b>5,69**</b> | <b>2,68<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>5,34</b>              | <b>5,34</b>   | <b>5,34</b>   | <b>5,34</b>    | <b>5,34</b>   | <b>5,34</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,29</b>              | <b>3,29</b>   | <b>3,29</b>   | <b>3,29</b>    | <b>3,29</b>   | <b>3,29</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>11,89</b>             | <b>42,39</b>  | <b>35,48</b>  | <b>42,33</b>   | <b>43,50</b>  | <b>41,57</b>             |         |   |

| INTERACCIÓN MADRE X PADRE     | PMS                      | TPS g         | PP g                     | EP g          | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|-------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-EET-552 *PADRE- EET-513 | 71,91 a                  | 325,76 b      | 445,83 b                 | 3,99 b c      | 14,96 a                  | 0,19 a b                 | 7       | 5 |
| MADRE-EET-552 *PADRE-EET-534  | 69,89 a                  | 262,74 b      | 382,29 b                 | 4,04 b c      | 10,01 a b                | 0,15 a b                 | 7,5     | 4 |
| MADRE-EET-552 *PADRE-EET-547  | 67,00 a                  | 281,15 b      | 407,64 b                 | 3,41 b c      | 13,91 a b                | 0,16 a b                 | 7,5     | 4 |
| MADRE-EET-574 *PADRE- EET-513 | 60,60 a                  | 249,35 b      | 425,37 b                 | 2,96 c        | 11,46 a b                | 0,13 a b                 | 7       | 5 |
| MADRE-EET-574 *PADRE-EET-534  | 63,55 a                  | 494,70 a b    | 763,54 a                 | 6,73 a b      | 3,90 b                   | 0,06 b                   | 11      | 1 |
| MADRE-EET-574 *PADRE-EET-547  | 71,63 a                  | 593,70 a      | 802,40 a                 | 7,40 a        | 13,76 a b                | 0,17 a b                 | 11      | 1 |
| MADRE-EET-577*PADRE- EET-513  | 63,92 a                  | 234,70 b      | 361,01 b                 | 2,91 c        | 15,17 a                  | 0,19 a                   | 6       | 6 |
| MADRE-EET-577*PADRE-EET-534   | 70,78 a                  | 462,70 a b    | 641,47 a b               | 7,50 a        | 10,41 a b                | 0,17 a b                 | 10      | 3 |
| MADRE-EET-577*PADRE-EET-547   | 70,87 a                  | 525,27 a b    | 744,12 a                 | 7,87 a        | 12,51 a b                | 0,18 a b                 | 10,5    | 2 |
| <b>MEDIA</b>                  | <b>67,79</b>             | <b>381,12</b> | <b>552,63</b>            | <b>5,20</b>   | <b>11,79</b>             | <b>0,16</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>                | <b>0,1830</b>            | <b>0,0350</b> | <b>0,0430</b>            | <b>0,0190</b> | <b>0,2850</b>            | <b>0,4130</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>            | <b>1,66<sup>ns</sup></b> | <b>2,96*</b>  | <b>2,78<sup>ns</sup></b> | <b>3,42*</b>  | <b>1,32<sup>ns</sup></b> | <b>1,02<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>               | <b>4,02</b>              | <b>4,02</b>   | <b>4,02</b>              | <b>4,02</b>   | <b>4,02</b>              | <b>4,02</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>               | <b>2,69</b>              | <b>2,69</b>   | <b>2,69</b>              | <b>2,69</b>   | <b>2,69</b>              | <b>2,69</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                    | <b>11,89</b>             | <b>42,39</b>  | <b>35,48</b>             | <b>42,33</b>  | <b>43,50</b>             | <b>41,57</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 89.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) y peso de 1 escoba de bruja en el Ensayo de híbridos 1.2.1 periodo de evaluación 2002-2007. INIAP, 2011.

| MADRE              | PMS           | TPS g          | PP g           | EP g          | NTEB                     | EEB           | RANKING |   |
|--------------------|---------------|----------------|----------------|---------------|--------------------------|---------------|---------|---|
| EET-552            | 62,89 a       | 836,42 b       | 1315,04 b      | 11,03 b       | 33,25 a                  | 0,42 a        | 7       | 2 |
| EET-574            | 58,33 b       | 1267,82 a      | 2144,07 a      | 16,56 a       | 24,35 a                  | 0,30 b        | 10      | 1 |
| EET-577            | 64,34 a       | 1195,20 a      | 1829,49 a      | 17,60 a       | 28,29 a                  | 0,41 a        | 10      | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>61,85</b>  | <b>1099,81</b> | <b>1762,87</b> | <b>15,06</b>  | <b>28,63</b>             | <b>0,38</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0270</b> | <b>0,0190</b>  | <b>0,0030</b>  | <b>0,0090</b> | <b>0,1010</b>            | <b>0,0260</b> |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>4,04*</b>  | <b>4,50*</b>   | <b>6,84**</b>  | <b>5,50**</b> | <b>2,47<sup>ns</sup></b> | <b>4,08*</b>  |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>5,34</b>   | <b>5,34</b>    | <b>5,34</b>    | <b>5,34</b>   | <b>5,34</b>              | <b>5,34</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,29</b>   | <b>3,29</b>    | <b>3,29</b>    | <b>3,29</b>   | <b>3,29</b>              | <b>3,29</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>9,94</b>   | <b>43,28</b>   | <b>39,33</b>   | <b>44,14</b>  | <b>38,74</b>             | <b>34,15</b>  |         |   |

| PADRE              | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g          | NTEB           | EEB           | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|----------------|---------------|---------|---|
| EET-513            | 59,27 a                  | 908,11 a                 | 1502,85 a                | 10,94 b       | 30,67 a        | 0,38 b        | 7       | 2 |
| EET-534            | 62,26 a                  | 1208,92 a                | 1944,51 a                | 18,32 a       | 17,95 b        | 0,27 c        | 11      | 1 |
| EET-547            | 64,02 a                  | 1182,41 a                | 1841,24 a                | 15,93 a       | 37,28 a        | 0,47 a        | 7       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>61,85</b>             | <b>1099,81</b>           | <b>1762,87</b>           | <b>15,06</b>  | <b>28,63</b>   | <b>0,38</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,1090</b>            | <b>0,1130</b>            | <b>0,1410</b>            | <b>0,0050</b> | <b>0,0000</b>  | <b>0,0010</b> |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>2,37<sup>ns</sup></b> | <b>2,34<sup>ns</sup></b> | <b>2,08<sup>ns</sup></b> | <b>6,25**</b> | <b>12,00**</b> | <b>9,23**</b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>5,34</b>              | <b>5,34</b>              | <b>5,34</b>              | <b>5,34</b>   | <b>5,34</b>    | <b>5,34</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,29</b>              | <b>3,29</b>              | <b>3,29</b>              | <b>3,29</b>   | <b>3,29</b>    | <b>3,29</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>         |                          |                          |                          |               |                |               |         |   |

| INTERACCIÓN MADRE X PADRE     | PMS           | TPS g          | PP g           | EP g          | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|-------------------------------|---------------|----------------|----------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-EET-552 *PADRE- EET-513 | 63,30 a b     | 1099,75 a      | 1716,02 a b    | 13,39 a b     | 32,62 a b                | 0,40 a                   | 8       | 4 |
| MADRE-EET-552 *PADRE-EET-534  | 61,68 a b     | 680,58 a       | 1130,45 b      | 10,76 b       | 22,88 a b c              | 0,35 a b                 | 8       | 4 |
| MADRE-EET-552 *PADRE-EET-547  | 63,68 a b     | 728,94 a       | 1098,66 b      | 8,94 b        | 44,25 a                  | 0,52 a                   | 6,5     | 6 |
| MADRE-EET-574 *PADRE- EET-513 | 53,88 b       | 806,61 a       | 1484,79 a b    | 9,45 b        | 26,33 a b c              | 0,31 a b                 | 8       | 4 |
| MADRE-EET-574 *PADRE-EET-534  | 57,62 a b     | 1463,62 a      | 2532,48 a      | 20,27 a b     | 9,50 c                   | 0,13 b                   | 11      | 1 |
| MADRE-EET-574 *PADRE-EET-547  | 63,50 a b     | 1533,24 a      | 2414,93 a      | 19,96 a b     | 37,22 a b                | 0,46 a                   | 8,5     | 3 |
| MADRE-EET-577*PADRE- EET-513  | 60,64 a b     | 817,97 a       | 1307,73 a b    | 9,98 b        | 33,05 a b                | 0,43 a                   | 7,5     | 5 |
| MADRE-EET-577*PADRE-EET-534   | 67,49 a       | 1482,56 a      | 2170,61 a b    | 23,93 a       | 21,45 b c                | 0,35 a b                 | 10,5    | 2 |
| MADRE-EET-577*PADRE-EET-547   | 64,89 a b     | 1285,06 a      | 2010,12 a b    | 18,89 a b     | 30,38 a b                | 0,44 a                   | 8       | 4 |
| <b>MEDIA</b>                  | <b>61,85</b>  | <b>1099,81</b> | <b>1762,87</b> | <b>15,06</b>  | <b>28,63</b>             | <b>0,38</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>                | <b>0,2820</b> | <b>0,0180</b>  | <b>0,0240</b>  | <b>0,0140</b> | <b>0,2850</b>            | <b>0,3160</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>            | <b>3,97*</b>  | <b>3,47*</b>   | <b>3,26*</b>   | <b>3,70*</b>  | <b>1,32<sup>ns</sup></b> | <b>1,23<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>               | <b>4,02</b>   | <b>4,02</b>    | <b>4,02</b>    | <b>4,02</b>   | <b>4,02</b>              | <b>4,02</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>               | <b>2,69</b>   | <b>2,69</b>    | <b>2,69</b>    | <b>2,69</b>   | <b>2,69</b>              | <b>2,69</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                    |               |                |                |               |                          |                          |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### 3.2 Estudio de progenies de híbridos de cacao provenientes de cruces de clones promisorios de tipo Nacional y con resistencia a escoba de bruja (1.2.2)

En el cuadro 90 se detalla el esquema de cruzamiento dentro de este ensayo, el mismo que comprende el factorial 5 x 3; como madres actuaron los clones EET-416; EET-462; EET-452, EET-450 y CCN-51, mientras que como padres estuvieron los clones EET-233; EET-387 y EET-534.

**Cuadro 90.** Esquema de cruzamiento para el ensayo 1.2.2

| MADRE   | PADRE   |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
|         | EET-233 | EET-387 | EET-534 |
| EET-416 | X       | X       | X       |
| EET-462 | X       | X       | X       |
| EET-452 | X       |         | X       |
| EET-450 |         | X       | X       |
| CCN-51  | X       | X       | X       |

#### 3.2.1 Análisis de precocidad

En el cuadro 91 se detalla el ADEVA para los clones madres, padres y la interacción entre ellos, en el cual se observa el clon CCN-51 se destacó como madre del resto de clones, alcanzando el primer lugar con 10 puntos, este clon combinó mejor para las variables relacionadas a la productividad. En relación a los clones padres el mejor clon en combinar fue el EET-534, este clon se destacó por combinar mejor en las variables relacionadas a la escoba de bruja, para las variables productivas los tres clones padres combinan igual. Para las interacciones padre madre en este cuadro se observa que la interacción de los clones CCN-51 x EET-233 resultó ser la mejor combinación dentro de este esquema de cruzamiento, combinando mejor para las variables de producción y escoba de bruja.

#### 3.1.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

En el cuadro 92 se detalla como el clon madre CCN-51 destacó para las variables productivas las mismas que el ADEVA determinó que existen diferencias altamente significativas, mientras que para las variables de incidencia a escoba de bruja determinó que existe diferencias no significativas. El mejor clon padre que combina para la incidencia a escoba de bruja es EET-233, ya que para las variables productivas combinan igual que el resto de clones padres. Estos clones se destacaron para la interacción padre x madre en el cuadro se observa que alcanzaron el primer lugar con 10 puntos.

#### 3.1.3 Análisis de datos acumulados

En el cuadro 93 se observa para los datos acumulados el ADEAVA para las variables, el cual determinó que existen diferencias estadísticas altamente significativas al 0,05% y al 0,01% de probabilidad en las variables de producción, en el cuadro se observa que sin lugar a dudas el CCN-51 es el clon que mejor combinó como madre en producción. Por otro lado como padre el clon EET-534 resultó la mejor combinación para resistencia a la escoba de bruja, esto nos indica que los descendientes de esta familia ganaron productividad y resistencia a la enfermedad.

**Cuadro 91.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) y peso de 1 escoba de bruja (PIEB) en el Ensayo de híbridos 1.2.2 periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS                      | TPS g             | PP g           | EP g          | NTEB          | EEB                      | PIEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|-------------------|----------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN-51             | 87,90 a                  | 493,90 a          | 568,36 a       | 16,82 a       | 11,28 a       | 0,40 a                   | 8,24 a                   | 10      | 1 |
| EET-416            | 87,01 a                  | 121,32 b          | 144,17 b       | 8,06 b        | 7,94 a b      | 0,55 a                   | 7,86 a                   | 7,5     | 3 |
| EET-450            | 87,62 a                  | 147,14 b          | 166,03 b       | 7,22 b        | 6,98 a b      | 0,40 a                   | 6,88 a                   | 7,5     | 3 |
| EET-452            | 81,10 a                  | 227,78 b          | 283,68 b       | 9,74 a b      | 10,38 a b     | 0,44 a                   | 7,62 a                   | 8       | 2 |
| EET-462            | 72,41 a                  | 181,48 b          | 252,46 b       | 7,23 b        | 4,60 b        | 0,20 a                   | 8,93 a                   | 7       | 4 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>83,21</b>             | <b>234,32</b>     | <b>282,94</b>  | <b>9,81</b>   | <b>8,24</b>   | <b>0,40</b>              | <b>7,91</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>00960</b>             | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0000</b>  | <b>0,0390</b> | <b>0,0180</b> | <b>0,0840</b>            | <b>0,6950</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>2,52<sup>ns</sup></b> | <b>16,83**</b>    | <b>14,27**</b> | <b>3,56*</b>  | <b>4,59*</b>  | <b>2,68<sup>ns</sup></b> | <b>0,56<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>5,41</b>              | <b>5,41</b>       | <b>5,41</b>    | <b>5,41</b>   | <b>5,41</b>   | <b>5,41</b>              | <b>5,41</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,26</b>              | <b>3,26</b>       | <b>3,26</b>    | <b>3,26</b>   | <b>3,26</b>   | <b>3,26</b>              | <b>3,26</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>11,41</b>             | <b>52,96</b>      | <b>49,91</b>   | <b>59,31</b>  | <b>41,05</b>  | <b>67,13</b>             | <b>28,77</b>             |         |   |

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB           | EEB           | PIEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|---------------|--------------------------|---------|---|
| EET-534            | 88,91 a                  | 198,74 a                 | 225,26 a                 | 7,00 a                   | 4,57 b         | 0,19 b        | 7,41 a                   | 9       | 1 |
| EET-233            | 81,96 a                  | 247,29 a                 | 292,79 a                 | 11,60 a                  | 9,41 a         | 0,55 a        | 6,77 a                   | 7       | 2 |
| EET-387            | 78,76 a                  | 256,94 a                 | 330,78 a                 | 10,85 a                  | 10,73 a        | 0,45 a        | 9,54 a                   | 7       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>83,21</b>             | <b>234,32</b>            | <b>282,94</b>            | <b>9,81</b>              | <b>8,24</b>    | <b>0,40</b>   | <b>7,91</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,1380</b>            | <b>0,3640</b>            | <b>0,1620</b>            | <b>0,1880</b>            | <b>0,0020</b>  | <b>0,0040</b> | <b>0,1090</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>2,35<sup>ns</sup></b> | <b>1,10<sup>ns</sup></b> | <b>2,13<sup>ns</sup></b> | <b>1,93<sup>ns</sup></b> | <b>11,54**</b> | <b>8,84**</b> | <b>2,69<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>6,93</b>              | <b>6,93</b>              | <b>6,93</b>              | <b>6,93</b>              | <b>6,93</b>    | <b>6,93</b>   | <b>6,93</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,89</b>              | <b>3,89</b>              | <b>3,89</b>              | <b>3,89</b>              | <b>3,89</b>    | <b>3,89</b>   | <b>3,89</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         |                          |                          |                          |                          |                |               |                          |         |   |

| CLON                          | PMS                      | TPS g         | PP g          | EP g                     | NTEB                     | EEB           | PIEB                     | RANKING |   |
|-------------------------------|--------------------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-CCN-51 *PADRE- EET-534  | 92,22 a                  | 293,40 b      | 319,73 b      | 8,23 a                   | 4,35 b                   | 0,11 b        | 9,16 a                   | 9       | 3 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-233   | 90,00 a                  | 656,90 a      | 728,70 a      | 21,34 a                  | 13,05 a b                | 0,45 b        | 5,19 a                   | 10,5    | 1 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-387   | 81,48 a                  | 531,40 a      | 656,66 a      | 20,90 a                  | 16,45 a                  | 0,65 b        | 10,39 a                  | 10      | 2 |
| MADRE-EET-416*PADRE- EET-534  | 93,77 a                  | 67,10 b       | 70,72 b       | 2,53 a                   | 5,90 a b                 | 0,25 b        | 6,88 a                   | 8,5     | 4 |
| MADRE-EET-416*PADRE-EET-233   | 88,04 a                  | 101,17 b      | 111,94 b      | 13,27 a                  | 10,68 a b                | 1,09 a        | 7,20 a                   | 7,5     | 5 |
| MADRE-EET-416*PADRE-EET-387   | 79,21 a                  | 195,70 b      | 249,86 b      | 8,38 a                   | 7,25 a b                 | 0,31 b        | 9,49 a                   | 8,5     | 4 |
| MADRE-EET-450*PADRE- EET-534  | 88,67 a                  | 175,10 b      | 200,71 b      | 7,00 a                   | 3,45 b                   | 0,14 b        | 5,23 a                   | 9       | 3 |
| MADRE-EET-450*PADRE-EET-387   | 87,82 a                  | 106,22 b      | 121,50 b      | 5,65 a                   | 9,35 a b                 | 0,50 b        | 9,66 a                   | 8,5     | 4 |
| MADRE-EET-452 *PADRE- EET-534 | 84,35 a                  | 180,30 b      | 212,64 b      | 8,03 a                   | 6,21 a b                 | 0,32 b        | 6,80 a                   | 8,5     | 4 |
| MADRE-EET-452 *PADRE-EET-233  | 82,30 a                  | 252,64 b      | 306,89 b      | 10,41 a                  | 12,05 a b                | 0,49 b        | 6,81 a                   | 8,5     | 4 |
| MADRE-EET-462 *PADRE- EET-534 | 85,51 a                  | 277,80 b      | 322,49 b      | 9,20 a                   | 2,95 b                   | 0,10 b        | 8,97 a                   | 9       | 3 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-233  | 63,08 a                  | 65,63 b       | 140,53 b      | 3,96 a                   | 3,10 b                   | 0,18 b        | 8,91 a                   | 9       | 3 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-387  | 68,63 a                  | 201,00 b      | 294,35 b      | 8,53 a                   | 7,75 a b                 | 0,32 b        | 8,91 a                   | 8,5     | 4 |
| <b>MEDIA</b>                  | <b>83,47</b>             | <b>238,80</b> | <b>287,44</b> | <b>9,80</b>              | <b>7,89</b>              | <b>0,38</b>   | <b>7,97</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>                | <b>0,6590</b>            | <b>0,0190</b> | <b>0,0390</b> | <b>0,2350</b>            | <b>0,1680</b>            | <b>0,0360</b> | <b>0,5870</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>            | <b>0,69<sup>ns</sup></b> | <b>4,06*</b>  | <b>3,25*</b>  | <b>1,58<sup>ns</sup></b> | <b>1,87<sup>ns</sup></b> | <b>3,33*</b>  | <b>0,80<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>               | <b>4,82</b>              | <b>4,82</b>   | <b>4,82</b>   | <b>4,82</b>              | <b>4,82</b>              | <b>4,82</b>   | <b>4,82</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>               | <b>3,00</b>              | <b>3,00</b>   | <b>3,00</b>   | <b>3,00</b>              | <b>3,00</b>              | <b>3,00</b>   | <b>3,00</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                    |                          |               |               |                          |                          |               |                          |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 92.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) en el Ensayo de híbridos 1.2.2 periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS                      | TPS g             | PP g           | EP g              | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN-51             | 71,91 a                  | 1262,89 a         | 1708,58 a      | 14,36 a           | 32,87 a b                | 0,38 a                   | 9,5     | 1 |
| EET-416            | 70,94 a                  | 597,64 b          | 826,34 b       | 6,20 b            | 28,91 a b                | 0,30 a                   | 6,5     | 3 |
| EET-450            | 70,52 a                  | 653,32 b          | 876,33 b       | 7,32 b            | 27,28 a b                | 0,31 a                   | 6,5     | 3 |
| EET-452            | 69,11 a                  | 615,33 b          | 920,34 b       | 7,35 b            | 49,80 a                  | 0,59 a                   | 6       | 4 |
| EET-462            | 59,64 a                  | 408,85 b          | 676,01 b       | 5,39 b            | 17,56 b                  | 0,24 a                   | 7       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>68,42</b>             | <b>707,61</b>     | <b>1001,52</b> | <b>8,12</b>       | <b>31,28</b>             | <b>0,36</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,2970</b>            | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0000</b>  | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,1050</b>            | <b>0,1810</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>1,38<sup>ns</sup></b> | <b>16,83**</b>    | <b>14,71**</b> | <b>18,27**</b>    | <b>2,43<sup>ns</sup></b> | <b>1,87<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>5,41</b>              | <b>5,41</b>       | <b>5,41</b>    | <b>5,41</b>       | <b>5,41</b>              | <b>5,41</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,26</b>              | <b>3,26</b>       | <b>3,26</b>    | <b>3,26</b>       | <b>3,26</b>              | <b>3,26</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>15,26</b>             | <b>44,12</b>      | <b>37,20</b>   | <b>39,91</b>      | <b>52,97</b>             | <b>52,29</b>             |         |   |

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB          | EEB           | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------|---|
| EET-534            | 68,09 a                  | 656,46 a                 | 933,53 a                 | 7,65 a                   | 22,29 b       | 0,53 a        | 7       | 2 |
| EET-233            | 67,79 a                  | 828,21 a                 | 1152,04 a                | 8,61 a                   | 29,70 a b     | 0,31 b        | 7,5     | 1 |
| EET-387            | 69,39 a                  | 638,14 a                 | 918,98 a                 | 8,11 a                   | 41,87 a       | 0,26 b        | 7       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>68,42</b>             | <b>707,61</b>            | <b>1001,52</b>           | <b>8,12</b>              | <b>31,28</b>  | <b>0,36</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,9530</b>            | <b>0,1740</b>            | <b>0,1970</b>            | <b>0,6380</b>            | <b>0,0400</b> | <b>0,0150</b> |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,05<sup>ns</sup></b> | <b>2,03<sup>ns</sup></b> | <b>1,87<sup>ns</sup></b> | <b>0,47<sup>ns</sup></b> | <b>4,26*</b>  | <b>6,12*</b>  |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>6,93</b>              | <b>6,93</b>              | <b>6,93</b>              | <b>6,93</b>              | <b>6,93</b>   | <b>6,93</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,89</b>              | <b>3,89</b>              | <b>3,89</b>              | <b>3,89</b>              | <b>3,89</b>   | <b>3,89</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>         |                          |                          |                          |                          |               |               |         |   |

| CLON                          | PMS                      | TPS g         | PP g           | EP g          | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|-------------------------------|--------------------------|---------------|----------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-CCN-51 *PADRE- EET-534  | 66,75 a                  | 964,54 b      | 1397,50 b      | 11,86 b       | 10,35 a                  | 0,13 a                   | 7       | 2 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-233   | 79,48 a                  | 1914,13 a     | 2447,58 a      | 20,24 a       | 29,25 a                  | 0,31 a                   | 10      | 1 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-387   | 69,50 a                  | 909,99 b      | 1280,67 b      | 10,98 b       | 59,01 a                  | 0,71 a                   | 7       | 2 |
| MADRE-EET-416*PADRE- EET-534  | 69,89 a                  | 572,85 b      | 790,56 b       | 5,80 b c      | 18,50 a                  | 0,20 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-416*PADRE-EET-233   | 72,72 a                  | 595,15 b      | 814,15 b       | 5,51 b c      | 39,90 a                  | 0,37 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-416*PADRE-EET-387   | 70,21 a                  | 624,91 b      | 874,31 b       | 7,29 b c      | 28,34 a                  | 0,33 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-450*PADRE- EET-534  | 63,96 a                  | 473,09 b      | 677,36 b       | 5,12 b c      | 17,48 a                  | 0,18 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-450*PADRE-EET-387   | 77,72 a                  | 712,94 b      | 924,78 b       | 9,03 b c      | 38,67 a                  | 0,49 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-452 *PADRE- EET-534 | 76,12 a                  | 672,35 b      | 879,57 b       | 8,09 b c      | 53,12 a                  | 0,64 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-452 *PADRE-EET-233  | 61,13 a                  | 627,77 b      | 1043,65 b      | 6,62 b c      | 35,90 a                  | 0,38 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-462 *PADRE- EET-534 | 63,75 a                  | 599,48 b      | 922,69 b       | 7,38 b c      | 11,99 a                  | 0,15 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-233  | 55,73 a                  | 230,08 b      | 427,99 b       | 2,88 c        | 17,76 a                  | 0,22 a                   | 6       | 4 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-387  | 59,43 a                  | 397,00 b      | 677,34 b       | 5,92 b c      | 22,94 a                  | 0,35 a                   | 6,5     | 3 |
| <b>MEDIA</b>                  | <b>68,18</b>             | <b>714,95</b> | <b>1012,16</b> | <b>8,21</b>   | <b>29,48</b>             | <b>0,34</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>                | <b>0,4590</b>            | <b>0,0150</b> | <b>0,0390</b>  | <b>0,0050</b> | <b>0,1680</b>            | <b>0,2090</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>            | <b>1,02<sup>ns</sup></b> | <b>4,28*</b>  | <b>3,25*</b>   | <b>5,67*</b>  | <b>1,87<sup>ns</sup></b> | <b>1,68<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>               | <b>4,82</b>              | <b>4,82</b>   | <b>4,82</b>    | <b>4,82</b>   | <b>4,82</b>              | <b>4,82</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>               | <b>3,00</b>              | <b>3,00</b>   | <b>3,00</b>    | <b>3,00</b>   | <b>3,00</b>              | <b>3,00</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                    |                          |               |                |               |                          |                          |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 93.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) en el Ensayo de híbridos 1.2.2 periodo de evaluación 2002-2007. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS           | TPS g          | PP g           | EP g           | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN-51             | 64,94 a       | 2335,70 a      | 3519,18 a      | 26,56 a        | 59,92 a                  | 0,69 a                   | 10      | 1 |
| EET-416            | 59,89 a b     | 1088,28 b      | 1793,75 b      | 10,95 b        | 44,22 a                  | 0,46 a                   | 6,5     | 3 |
| EET-450            | 66,18 a       | 1442,15 b      | 2105,27 b      | 15,95 b        | 45,66 a                  | 0,51 a                   | 7       | 2 |
| EET-452            | 55,18 a b     | 1177,26 b      | 2172,10 b      | 13,95 b        | 75,48 a                  | 0,90 a                   | 6,5     | 3 |
| EET-462            | 50,45 b       | 844,85 b       | 1598,38 b      | 11,13 b        | 30,62 a                  | 0,42 a                   | 6       | 4 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>59,33</b>  | <b>1377,65</b> | <b>2237,74</b> | <b>15,71</b>   | <b>51,18</b>             | <b>0,60</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0280</b> | <b>0,0000</b>  | <b>0,0010</b>  | <b>0,0000</b>  | <b>0,1600</b>            | <b>0,2430</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>3,96*</b>  | <b>12,18**</b> | <b>10,24**</b> | <b>15,30**</b> | <b>1,99<sup>ns</sup></b> | <b>1,58<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>5,41</b>   | <b>5,41</b>    | <b>5,41</b>    | <b>5,41</b>    | <b>5,41</b>              | <b>5,41</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,26</b>   | <b>3,26</b>    | <b>3,26</b>    | <b>3,26</b>    | <b>3,26</b>              | <b>3,26</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>13,26</b>  | <b>43,00</b>   | <b>34,71</b>   | <b>38,63</b>   | <b>48,80</b>             | <b>48,35</b>             |         |   |

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB          | EEB           | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------|---|
| EET-534            | 59,46 a                  | 1312,19 a                | 2158,71 a                | 15,14 a                  | 33,37 b       | 0,39 b        | 8       | 1 |
| EET-233            | 60,49 a                  | 1663,59 a                | 2540,44 a                | 17,15 a                  | 48,24 a b     | 0,50 b        | 7,5     | 2 |
| EET-387            | 58,03 a                  | 1157,17 a                | 2014,05 a                | 14,83 a                  | 71,93 a       | 0,91 a        | 6       | 3 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>59,33</b>             | <b>1377,65</b>           | <b>2237,74</b>           | <b>15,71</b>             | <b>51,18</b>  | <b>0,60</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,8250</b>            | <b>0,0880</b>            | <b>0,2490</b>            | <b>0,5040</b>            | <b>0,0130</b> | <b>0,0050</b> |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,20<sup>ns</sup></b> | <b>2,99<sup>ns</sup></b> | <b>1,56<sup>ns</sup></b> | <b>0,73<sup>ns</sup></b> | <b>6,34*</b>  | <b>8,68**</b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>6,93</b>              | <b>6,93</b>              | <b>6,93</b>              | <b>6,93</b>              | <b>6,93</b>   | <b>6,93</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,89</b>              | <b>3,89</b>              | <b>3,89</b>              | <b>3,89</b>              | <b>3,89</b>   | <b>3,89</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>13,26</b>             | <b>43,00</b>             | <b>34,71</b>             | <b>38,63</b>             | <b>48,80</b>  | <b>48,35</b>  |         |   |

| CLON                          | PMS                      | TPS g          | PP g           | EP g          | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|-------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-CCN-51 *PADRE- EET-534  | 62,63 a                  | 1726,40 b      | 2750,99 b      | 21,24 b       | 20,65 a                  | 0,25 a                   | 7       | 2 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-233   | 72,06 a                  | 3536,55 a      | 4912,34 a      | 37,34 a       | 54,63 a                  | 0,57 a                   | 10      | 1 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-387   | 60,12 a                  | 1744,14 b      | 2894,21 b      | 21,10 b       | 104,48 a                 | 1,26 a                   | 7       | 2 |
| MADRE-EET-416*PADRE- EET-534  | 58,85 a                  | 1039,50 b      | 1697,46 b      | 10,49 b c     | 27,75 a                  | 0,30 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-416*PADRE-EET-233   | 65,21 a                  | 1323,21 b      | 2039,92 b      | 11,94 b c     | 57,83 a                  | 0,53 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-416*PADRE-EET-387   | 55,61 a                  | 902,13 b       | 1643,88 b      | 10,43 b c     | 47,08 a                  | 0,55 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-450*PADRE- EET-534  | 63,74 a                  | 1226,20 b      | 1861,70 b      | 13,08 b c     | 28,22 a                  | 0,29 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-450*PADRE-EET-387   | 67,45 a                  | 1372,16 b      | 2046,13 b      | 17,38 b c     | 66,04 a                  | 0,84 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-452 *PADRE- EET-534 | 56,25 a                  | 1242,56 b      | 2177,35 b      | 14,65 b c     | 71,07 a                  | 0,86 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-452 *PADRE-EET-233  | 55,42 a                  | 1332,44 b      | 2390,53 b      | 14,12 b c     | 59,15 a                  | 0,63 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-462 *PADRE- EET-534 | 55,85 a                  | 1326,28 b      | 2306,06 b      | 16,24 b c     | 19,15 a                  | 0,24 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-233  | 42,43 a                  | 397,65 b       | 951,46 b       | 4,97 c        | 26,89 a                  | 0,33 a                   | 6       | 4 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-387  | 53,08 a                  | 810,63 b       | 1537,62 b      | 12,18 b c     | 45,82 a                  | 0,68 a                   | 6,5     | 3 |
| <b>MEDIA</b>                  | <b>59,13</b>             | <b>1383,06</b> | <b>2246,90</b> | <b>15,78</b>  | <b>48,37</b>             | <b>0,57</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>                | <b>0,3050</b>            | <b>0,0110</b>  | <b>0,0340</b>  | <b>0,0090</b> | <b>0,2930</b>            | <b>0,3440</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>            | <b>1,36<sup>ns</sup></b> | <b>4,65*</b>   | <b>3,41*</b>   | <b>4,99**</b> | <b>1,39<sup>ns</sup></b> | <b>1,26<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>               | <b>4,82</b>              | <b>4,82</b>    | <b>4,82</b>    | <b>4,82</b>   | <b>4,82</b>              | <b>4,82</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>               | <b>3,00</b>              | <b>3,00</b>    | <b>3,00</b>    | <b>3,00</b>   | <b>3,00</b>              | <b>3,00</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                    | <b>13,26</b>             | <b>43,00</b>   | <b>34,71</b>   | <b>38,63</b>  | <b>48,80</b>             | <b>48,35</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### 3.3 Estudio de progenies de híbridos y de autofecundaciones de cacao provenientes de clones parentales de tipo Nacional, incluido el clon CCN-51 (1.2.3)

En el cuadro 94 se detalla el esquema de cruzamiento dentro de este ensayo, el mismo que comprende el factorial 2 x 4; como madres actuaron los clones EET-462 y CCN-51, mientras que como padres estuvieron los clones EET-416; EET-450; EET451 y EET-462.

**Cuadro 94.** Esquema de cruzamiento para el ensayo 1.2.3

| MADRE   | PADRE   |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|
|         | EET-416 | EET-450 | EET-451 | EET-462 |
| EET-462 | X       | X       |         | X       |
| CCN-51  | X       | X       | X       | X       |

#### 3.3.1 Análisis de precocidad

El ADEVA para los clones que actuaron como madres, padres y la interacción entre estos se observa en el cuadro 95, las variables relacionadas a la productividad exceptuando el porcentaje de mazorcas sanas presentaron diferencias estadísticas altamente significativas, mientras que la variables relacionadas a la incidencia de escoba de bruja presentaron diferencias no significativas, esto para el caso de las madres. En el cuadro se observa como el clon CCN-51 que actuó como madre alcanza a superar con 10 puntos al clon EET-462. Por otro lado los clones EET-416 y EET-450 que actuaron como padres destacaron para combinar mejor en la tolerancia a escoba de bruja, ya que para productividad hubo diferencias no significativas. El ADEVA para las interacciones determinó solo para las variables total peso seco y potencial de producción diferencias estadísticas altamente significativas. Para las interacciones padre madre en este cuadro se observa que la interacción de los clones CCN-51 x EET-416 logró ser la mejor combinación dentro de este esquema de cruzamiento, combinando mejor para las variables de producción.

#### 3.3.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

En el cuadro 96 se detalla como el clon madre CCN-51 destacó para las variables productivas las mismas que el ADEVA determinó que existen diferencias altamente significativas, mientras que para las variables de incidencia a escoba de bruja determinó que existe diferencias no significativas. Para los clones padres en todas las variables de producción exceptuando porcentajes de mazorcas sanas resultaron con diferencias estadísticas no significativas. Para la interacciones tres destacaron CCN-51 x EET-416; CCN-51 x EET-450 y CCN-51 x EET-451 estos clones alcanzaron a ocupar el primer lugar con 10 puntos cada uno.

#### 3.3.3 Análisis de datos acumulados

Para los datos acumulados en este grupo de clones que actúan como madre, padres y sus respectivas interacciones se observan el cuadro 97, los resultados se repiten para las madres, igual que en los análisis anteriores, es decir para las madres el clon que destaca es el CCN-51. Mientras que como padre el clon que destacó fue EET-416, este clon solo se diferenció de los demás por presentar el mejor porcentaje de mazorcas sanas (67,85%). Estos clones resultaron como la mejor interacción en datos acumulados.

**Cuadro 95.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB), peso de 1 escoba de bruja (PIEB) en el Ensayo de híbridos 1.2.3 periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011.

| MADRE              | PMS                      | TPS g          | PP g           | EP g           | NTEB                     | EEB                      | PIEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN-51             | 78,82 a                  | 474,68 a       | 600,66 a       | 17,79 a        | 9,64 a                   | 0,38 a                   | 7,60 a                   | 10      | 1 |
| EET-462            | 72,18 a                  | 157,79 b       | 223,75 b       | 7,76 b         | 8,85 a                   | 0,43 a                   | 8,04 a                   | 7       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>75,50</b>             | <b>316,24</b>  | <b>412,21</b>  | <b>12,77</b>   | <b>9,24</b>              | <b>0,40</b>              | <b>7,82</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,2260</b>            | <b>0,0000</b>  | <b>0,0000</b>  | <b>0,0010</b>  | <b>0,5820</b>            | <b>0,7580</b>            | <b>0,2760</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>1,54<sup>ns</sup></b> | <b>19,89**</b> | <b>20,21**</b> | <b>15,12**</b> | <b>0,31<sup>ns</sup></b> | <b>0,10<sup>ns</sup></b> | <b>1,24<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>7,82</b>              | <b>7,82</b>    | <b>7,82</b>    | <b>7,82</b>    | <b>7,82</b>              | <b>7,82</b>              | <b>7,82</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,26</b>              | <b>4,26</b>    | <b>4,26</b>    | <b>4,26</b>    | <b>4,26</b>              | <b>4,26</b>              | <b>4,26</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>17,34</b>             | <b>59,07</b>   | <b>55,62</b>   | <b>55,17</b>   | <b>57,65</b>             | <b>60,74</b>             | <b>23,35</b>             |         |   |

| PADRE              | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB          | EEB           | PIEB          | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------|---|
| EET-416            | 73,60 a                  | 439,13 a                 | 571,89 a                 | 14,85 a                  | 7,44 b        | 0,28 b        | 8,82 a        | 9       | 1 |
| EET-450            | 78,54 a                  | 240,76 a                 | 304,47 a                 | 10,59 a                  | 5,21 b        | 0,24 b        | 6,68 a        | 9       | 1 |
| EET-451            | 72,96 a                  | 253,71 a                 | 362,46 a                 | 12,90 a                  | 10,01 a b     | 0,48 a b      | 7,09 a        | 8       | 2 |
| EET-462            | 76,89 a                  | 331,36 a                 | 410,02 a                 | 12,74 a                  | 14,32 a       | 0,62 a        | 8,69 a        | 7       | 3 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>75,50</b>             | <b>316,24</b>            | <b>412,21</b>            | <b>12,77</b>             | <b>9,24</b>   | <b>0,40</b>   | <b>7,82</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,8230</b>            | <b>0,1450</b>            | <b>0,1030</b>            | <b>0,6680</b>            | <b>0,0070</b> | <b>0,0070</b> | <b>0,0370</b> |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,30<sup>ns</sup></b> | <b>1,97<sup>ns</sup></b> | <b>2,30<sup>ns</sup></b> | <b>0,53<sup>ns</sup></b> | <b>5,05**</b> | <b>5,21**</b> | <b>3,32*</b>  |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>4,72</b>              | <b>4,72</b>              | <b>4,72</b>              | <b>4,72</b>              | <b>4,72</b>   | <b>4,72</b>   | <b>4,72</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,01</b>              | <b>3,01</b>              | <b>3,01</b>              | <b>3,01</b>              | <b>3,01</b>   | <b>3,01</b>   | <b>3,01</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>17,34</b>             | <b>59,07</b>             | <b>55,62</b>             | <b>55,17</b>             | <b>57,65</b>  | <b>60,74</b>  | <b>23,35</b>  |         |   |

| INTERACCIÓN PADRE X MADRE    | PMS                      | TPS g         | PP g          | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | PIEB                     | RANKING |   |
|------------------------------|--------------------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-416  | 78,73 a                  | 709,85 a      | 896,30 a      | 21,77 a                  | 7,42 a                   | 0,22 a                   | 7,78 a                   | 9       | 1 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-450  | 79,71 a                  | 332,83 b      | 412,70 b      | 14,60 a                  | 5,19 a                   | 0,25 a                   | 6,75 a                   | 7       | 3 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-451  | 76,28 a                  | 412,15 a b    | 550,92 a b    | 17,92 a                  | 10,40 a                  | 0,45 a                   | 6,87 a                   | 8       | 2 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-462  | 80,57 a                  | 443,91 a b    | 542,74 a b    | 16,86 a                  | 15,54 a                  | 0,60 a                   | 8,99 a                   | 8       | 2 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-416 | 68,48 a                  | 168,40 b      | 247,48 b      | 7,94 a                   | 7,46 a                   | 0,35 a                   | 9,86 a                   | 7       | 3 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-450 | 77,38 a                  | 148,69 b      | 196,24 b      | 6,59 a                   | 5,23 a                   | 0,22 a                   | 6,61 a                   | 7       | 3 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-462 | 73,21 a                  | 218,82 b      | 277,29 b      | 8,61 a                   | 13,09 a                  | 0,64 a                   | 8,38 a                   | 7       | 3 |
| <b>MEDIA</b>                 | <b>76,34</b>             | <b>347,81</b> | <b>446,24</b> | <b>13,47</b>             | <b>9,19</b>              | <b>0,39</b>              | <b>7,89</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>               | <b>0,8080</b>            | <b>0,1010</b> | <b>0,0990</b> | <b>0,6290</b>            | <b>0,8430</b>            | <b>0,7740</b>            | <b>0,2270</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>           | <b>0,22<sup>ns</sup></b> | <b>2,53**</b> | <b>2,54**</b> | <b>0,47<sup>ns</sup></b> | <b>0,17<sup>ns</sup></b> | <b>0,26<sup>ns</sup></b> | <b>1,58<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>              | <b>5,61</b>              | <b>5,61</b>   | <b>5,61</b>   | <b>5,61</b>              | <b>5,61</b>              | <b>5,61</b>              | <b>5,61</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>              | <b>3,40</b>              | <b>3,40</b>   | <b>3,40</b>   | <b>3,40</b>              | <b>3,40</b>              | <b>3,40</b>              | <b>3,40</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                   | <b>17,34</b>             | <b>59,07</b>  | <b>55,62</b>  | <b>55,17</b>             | <b>57,65</b>             | <b>60,74</b>             | <b>23,35</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 96.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) en el Ensayo de híbridos 1.2.3 periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011.

| MADRE              | PMS            | TPS g             | PP g              | EP g              | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN-51             | 56,10 a        | 1484,97 a         | 2628,76 a         | 12,96 a           | 55,65 a                  | 0,49 a                   | 10      | 1 |
| EET-462            | 45,74 b        | 654,85 b          | 1382,68 b         | 6,06 b            | 52,59 a                  | 0,47 a                   | 6       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>50,92</b>   | <b>1069,91</b>    | <b>2005,72</b>    | <b>9,51</b>       | <b>54,12</b>             | <b>0,48</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0000</b>  | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,7370</b>            | <b>0,7120</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>17,95**</b> | <b>39,86**</b>    | <b>28,49**</b>    | <b>43,90**</b>    | <b>0,12<sup>ns</sup></b> | <b>0,14<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>7,82</b>    | <b>7,82</b>       | <b>7,82</b>       | <b>7,82</b>       | <b>7,82</b>              | <b>7,82</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,26</b>    | <b>4,26</b>       | <b>4,26</b>       | <b>4,26</b>       | <b>4,26</b>              | <b>4,26</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>13,91</b>   | <b>37,12</b>      | <b>34,40</b>      | <b>36,09</b>      | <b>43,36</b>             | <b>45,36</b>             |         |   |

| PADRE              | PMS           | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| EET-416            | 54,38 a       | 1171,91 a                | 2057,64 a                | 9,76 a                   | 50,06 a                  | 0,41 a                   | 7       | 1 |
| EET-450            | 53,98 a       | 1180,91 a                | 2140,10 a                | 10,31 a                  | 53,74 a                  | 0,48 a                   | 7       | 1 |
| EET-451            | 51,98 a       | 1187,95 a                | 2151,18 a                | 11,58 a                  | 53,44 a                  | 0,52 a                   | 7       | 1 |
| EET-462            | 43,34 b       | 738,88 a                 | 1673,98 a                | 6,38 a                   | 59,23 a                  | 0,52 a                   | 6       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>50,92</b>  | <b>1069,91</b>           | <b>2005,72</b>           | <b>9,51</b>              | <b>54,12</b>             | <b>0,48</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0090</b> | <b>0,0610</b>            | <b>0,4500</b>            | <b>0,0300</b>            | <b>0,8670</b>            | <b>0,7040</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>4,81**</b> | <b>1,97<sup>ns</sup></b> | <b>0,91<sup>ns</sup></b> | <b>3,54<sup>ns</sup></b> | <b>0,24<sup>ns</sup></b> | <b>0,47<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>4,72</b>   | <b>4,72</b>              | <b>4,72</b>              | <b>4,72</b>              | <b>4,72</b>              | <b>4,72</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,01</b>   | <b>3,01</b>              | <b>3,01</b>              | <b>3,01</b>              | <b>3,01</b>              | <b>3,01</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>13,91</b>  | <b>37,12</b>             | <b>34,40</b>             | <b>36,09</b>             | <b>43,36</b>             | <b>45,36</b>             |         |   |

| INTERACCIÓN MADRE X PADRE    | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g          | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-416  | 60,65 a                  | 1645,16 a                | 2715,95 a                | 13,64 a       | 47,87 a                  | 0,39 a                   | 10      | 1 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-450  | 58,80 a                  | 1721,87 a                | 2981,73 a                | 15,07 a       | 57,45 a                  | 0,51 a                   | 10      | 1 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-451  | 57,16 a                  | 1603,01 a                | 2774,22 a                | 15,03 a       | 54,97 a                  | 0,53 a                   | 10      | 1 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-462  | 47,79 a b                | 969,85 b                 | 2043,17 a b              | 8,08 b        | 62,30 a                  | 0,53 a                   | 7       | 2 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-416 | 48,10 a b                | 698,66 b                 | 1399,33 b                | 5,88 b        | 52,26 a                  | 0,43 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-450 | 49,16 a b                | 639,95 b                 | 1298,48 b                | 5,56 b        | 50,03 a                  | 0,45 a                   | 6,5     | 3 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-462 | 38,90 b                  | 507,91 b                 | 1304,80 b                | 4,68 b        | 56,16 a                  | 0,51 a                   | 6       | 4 |
| <b>MEDIA</b>                 | <b>51,51</b>             | <b>1112,34</b>           | <b>2073,95</b>           | <b>9,71</b>   | <b>54,43</b>             | <b>0,48</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>               | <b>0,8440</b>            | <b>0,2160</b>            | <b>0,3410</b>            | <b>0,1320</b> | <b>0,8390</b>            | <b>0,8930</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>           | <b>0,17<sup>ns</sup></b> | <b>1,63<sup>ns</sup></b> | <b>1,13<sup>ns</sup></b> | <b>2,21**</b> | <b>0,18<sup>ns</sup></b> | <b>1,11<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>              | <b>5,61</b>              | <b>5,61</b>              | <b>5,61</b>              | <b>5,61</b>   | <b>5,61</b>              | <b>5,61</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>              | <b>3,40</b>              | <b>3,40</b>              | <b>3,40</b>              | <b>3,40</b>   | <b>3,40</b>              | <b>3,40</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                   | <b>13,91</b>             | <b>37,12</b>             | <b>34,40</b>             | <b>36,09</b>  | <b>43,36</b>             | <b>45,36</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 97.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) en el Ensayo de híbridos 1.2.3 periodo de evaluación 2002-2007. INIAP, 2011.

| MADRE              | PMS               | TPS g             | PP g              | EP g              | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN-51             | 62,72 a           | 3396,08 a         | 5340,01 a         | 29,57 a           | 73,67 a                  | 0,65 a                   | 10      | 1 |
| EET-462            | 52,83 b           | 1470,18 b         | 2777,76 b         | 13,52 b           | 67,52 a                  | 0,61 a                   | 6       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>57,78</b>      | <b>2433,13</b>    | <b>4058,89</b>    | <b>21,54</b>      | <b>70,60</b>             | <b>0,63</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,6010</b>            | <b>0,5610</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>35,56**</b>    | <b>40,64**</b>    | <b>38,57**</b>    | <b>43,87**</b>    | <b>0,28<sup>ns</sup></b> | <b>0,35<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>7,82</b>       | <b>7,82</b>       | <b>7,82</b>       | <b>7,82</b>       | <b>7,82</b>              | <b>7,82</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,26</b>       | <b>4,26</b>       | <b>4,26</b>       | <b>4,26</b>       | <b>4,26</b>              | <b>4,26</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>8,12</b>       | <b>33,34</b>      | <b>27,94</b>      | <b>32,64</b>      | <b>40,27</b>             | <b>41,81</b>             |         |   |

| PADRE              | PMS           | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| EET-416            | 61,65 a       | 2798,70 a                | 4396,08 a                | 23,28 a                  | 63,78 a                  | 0,52 a                   | 7       | 1 |
| EET-450            | 57,54 a b     | 2471,65 a                | 4165,41 a                | 21,59 a                  | 67,64 a                  | 0,60 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-451            | 57,50 a b     | 2394,24 a                | 4020,27 a                | 23,58 a                  | 68,17 a                  | 0,66 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-462            | 54,42 b       | 2067,95 a                | 3653,78 a                | 17,71 a                  | 82,80 a                  | 0,72 a                   | 6       | 3 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>57,78</b>  | <b>2433,13</b>           | <b>4058,89</b>           | <b>21,54</b>             | <b>70,60</b>             | <b>0,63</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0230</b> | <b>0,3450</b>            | <b>0,5800</b>            | <b>0,3440</b>            | <b>0,5110</b>            | <b>0,4240</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>3,80*</b>  | <b>1,16<sup>ns</sup></b> | <b>0,67<sup>ns</sup></b> | <b>1,17<sup>ns</sup></b> | <b>0,79<sup>ns</sup></b> | <b>0,97<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>4,72</b>   | <b>4,72</b>              | <b>4,72</b>              | <b>4,72</b>              | <b>4,72</b>              | <b>4,72</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,01</b>   | <b>3,01</b>              | <b>3,01</b>              | <b>3,01</b>              | <b>3,01</b>              | <b>3,01</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>8,12</b>   | <b>33,34</b>             | <b>27,94</b>             | <b>32,64</b>             | <b>40,27</b>             | <b>41,81</b>             |         |   |

| INTERACCIÓN MADRE X PADRE    | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-416  | 67,85 a                  | 3804,23 a                | 5592,03 a                | 31,81 a                  | 60,47 a                  | 0,50 a                   | 13      | 1 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-450  | 61,23 a b                | 3590,09 a                | 5793,38 a                | 31,28 a                  | 75,14 a                  | 0,66 a                   | 12,5    | 2 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-451  | 62,44 a b                | 3357,19 a                | 5301,40 a                | 31,61 a                  | 71,24 a                  | 0,68 a                   | 12,5    | 2 |
| MADRE-CCN-51 *PADRE-EET-462  | 59,36 b                  | 2832,82 a b              | 4673,25 a b              | 23,57 a b                | 87,83 a                  | 0,75 a                   | 10,5    | 3 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-416 | 55,44 b c                | 1793,16 b c              | 3200,13 b c              | 14,76 b                  | 67,08 a                  | 0,54 a                   | 7,5     | 4 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-450 | 53,85 b c                | 1353,21 c                | 2537,45 c                | 11,90 b                  | 60,14 a                  | 0,54 a                   | 6,5     | 5 |
| MADRE-EET-462 *PADRE-EET-462 | 49,47 c                  | 1303,07 c                | 2634,31 c                | 11,85 b                  | 77,78 a                  | 0,70 a                   | 6       | 6 |
| <b>MEDIA</b>                 | <b>58,52</b>             | <b>2576,25</b>           | <b>4247,42</b>           | <b>22,40</b>             | <b>71,38</b>             | <b>0,62</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>               | <b>0,5140</b>            | <b>0,6600</b>            | <b>0,5170</b>            | <b>0,5050</b>            | <b>0,6960</b>            | <b>0,7930</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>           | <b>0,68<sup>ns</sup></b> | <b>0,42<sup>ns</sup></b> | <b>0,68<sup>ns</sup></b> | <b>0,70<sup>ns</sup></b> | <b>0,37<sup>ns</sup></b> | <b>0,23<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>              | <b>5,61</b>              | <b>5,61</b>              | <b>5,61</b>              | <b>5,61</b>              | <b>5,61</b>              | <b>5,61</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>              | <b>3,40</b>              | <b>3,40</b>              | <b>3,40</b>              | <b>3,40</b>              | <b>3,40</b>              | <b>3,40</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                   | <b>8,12</b>              | <b>33,34</b>             | <b>27,94</b>             | <b>32,64</b>             | <b>40,27</b>             | <b>41,81</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### 3.4 Estudio de progenies de híbridos y de autofecundaciones de cacao provenientes de clones parentales de tipo Nacional, incluido el clon CCN-51 (1.2.4)

En el cuadro 98 se detalla el esquema de cruzamiento dentro de este ensayo, el mismo que comprende el factorial 4 x 5 con dos recíprocos; como madres actuaron los clones, L-11-H-19; L-26-H-64; L-46-H-75 y EB 20-03, mientras que como padres estuvieron los clones L-11-H-19; L-26-H-64; EET-462; EET-233 y CCN-51

**Cuadro 98.** Esquema de cruzamiento para el ensayo 1.2.4

| MADRE     | PADRE     |           |         |         |        |
|-----------|-----------|-----------|---------|---------|--------|
|           | L-11-H-19 | L-26-H-64 | EET-462 | EET-233 | CCN-51 |
| L-11-H-19 | X         |           | X       | X       | X      |
| L-26-H-64 |           | X         | X       | X       | X      |
| L-46-H-75 | X         | X         | X       | X       | X      |
| EB-20-03  | X         | X         |         | X       |        |

#### 3.4.1 Análisis de precocidad

El ADEVA para los clones que actuaron como madres, padres y la interacción entre estos se observa en el cuadro 99, el cual determinó que existen diferencias estadísticas significativas para las variables eficiencia productiva, eficiencia de escoba de bruja, estas variables permiten a los clones EB-20-03 y L-46-H-75 destacarse como mejores clones madres. Como padre el clon CCN-51 resultó ser el mejor clon para combinar productividad. Como mejor interacción la alcanza los clones L-46-H-75 x CCN-51.

#### 3.4.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

En el cuadro 100 se detalla como el clon madre EB-20-03 destacó para las variables productivas total peso seco y eficiencia productiva, lo cual logra ocupar el primer lugar entre los otros clones. Mientras que como padre el clon CCN-51 destacó para todas las variables productivas. Por consiguiente la mejor interacción la alcanzó estos dos clones.

#### 3.4.3 Análisis de datos acumulados

Para los datos acumulados en este grupo de clones que actúan como madre, padres y sus respectivas interacciones se observan el cuadro 101, los resultados se repiten para las madres y padres, igual que en los análisis anteriores, es decir para las madres el clon que destaca es el EB-20-03 y como padre CCN-51. Así mismo estos dos clones se destacaron como la mejor interacción en los datos acumulados de este ensayo.

**Cuadro 99.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) en el Ensayo de híbridos 1.2.3 periodo de evaluación 2003-2005. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g          | NTEB                     | EEB           | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|---------|---|
| EB-20-03           | 61,72 a                  | 564,43 a                 | 933,22 a                 | 120,86 a b    | 4,72 a                   | 0,98 a b      | 7       | 1 |
| L-11-H-19          | 61,21 a                  | 486,74 a                 | 776,02 a                 | 114,76 a b    | 3,21 b                   | 0,91 b        | 6,5     | 2 |
| L-26-H-64          | 62,21 a                  | 517,42 a                 | 821,66 a                 | 104,44 b      | 4,33 a b                 | 0,82 b        | 6,5     | 2 |
| L-46-H-75          | 66,08 a                  | 563,95 a                 | 848,61 a                 | 160,46 a      | 5,07 a                   | 1,32 a        | 7       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>62,81</b>             | <b>533,13</b>            | <b>844,88</b>            | <b>125,13</b> | <b>4,33</b>              | <b>1,01</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,5110</b>            | <b>0,4470</b>            | <b>0,0800</b>            | <b>0,0270</b> | <b>0,0630</b>            | <b>0,0280</b> |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,78<sup>ns</sup></b> | <b>0,90<sup>ns</sup></b> | <b>2,36<sup>ns</sup></b> | <b>3,26*</b>  | <b>2,56<sup>ns</sup></b> | <b>3,23*</b>  |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>4,12</b>              | <b>4,12</b>              | <b>4,12</b>              | <b>4,12</b>   | <b>4,12</b>              | <b>4,12</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>2,76</b>              | <b>2,76</b>              | <b>2,76</b>              | <b>2,76</b>   | <b>2,76</b>              | <b>2,76</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>16,15</b>             | <b>36,51</b>             | <b>30,64</b>             | <b>51,34</b>  | <b>39,43</b>             | <b>50,72</b>  |         |   |

| CLON               | PMS           | TPS g         | PP g          | EP g              | NTEB          | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|--------------------------|---------|---|
| CCN-51             | 67,66 a       | 532,54 a b    | 800,39 b      | 176,54 a          | 3,67 a b      | 1,20 a                   | 9       | 1 |
| EET-233            | 66,21 a       | 520,10 a b    | 782,20 b      | 113,66 b          | 4,91 a        | 0,99 a                   | 7,5     | 4 |
| EET-462            | 63,81 a       | 508,53 a b    | 802,68 b      | 109,04 b          | 4,60 a b      | 1,05 a                   | 8       | 3 |
| L-11-H-19          | 61,51 a b     | 706,20 a      | 1098,06 a     | 148,82 a b        | 5,27 a        | 1,08 a                   | 9       | 2 |
| L-26-H-64          | 54,85 b       | 398,29 b      | 741,05 b      | 77,60 b           | 3,21 b        | 0,71 a                   | 7       | 5 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>62,81</b>  | <b>533,13</b> | <b>844,88</b> | <b>125,13</b>     | <b>4,33</b>   | <b>1,01</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0050</b> | <b>0,0060</b> | <b>0,0210</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0090</b> | <b>0,0850</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>4,19**</b> | <b>3,99**</b> | <b>3,14*</b>  | <b>7,37**</b>     | <b>3,69**</b> | <b>2,15<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>3,64</b>   | <b>3,64</b>   | <b>3,64</b>   | <b>3,64</b>       | <b>3,64</b>   | <b>3,64</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>2,52</b>   | <b>2,52</b>   | <b>2,52</b>   | <b>2,52</b>       | <b>2,52</b>   | <b>2,52</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>16,15</b>  | <b>36,51</b>  | <b>30,64</b>  | <b>51,34</b>      | <b>39,43</b>  | <b>50,72</b>             |         |   |

| CLON                             | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g          | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-EB-20-03 *PADRE-EET-233    | 67,15 a b                | 563,600 a b              | 833,86 a                 | 114,07 b      | 5,48 a                   | 1,04 a b                 | 7,5     | 3 |
| MADRE-EB-20-03 *PADRE-L-11-H-19  | 56,43 b                  | 613,467 a b              | 1085,46 a                | 111,33 b      | 5,48 a                   | 0,93 a b                 | 7       | 4 |
| MADRE-EB-20-03 *PADRE-L-26-H-64  | 55,73 b                  | 541,410 a b              | 967,02 a                 | 101,85 b      | 3,60 a                   | 0,71 b                   | 7,5     | 3 |
| MADRE-L-11-H-19 *PADRE-CCN-51    | 60,61 a b                | 456,029 a b              | 747,76 a                 | 138,78 b      | 3,56 a                   | 1,24 a b                 | 7,5     | 3 |
| MADRE-L-11-H-19 *PADRE-EET-233   | 64,53 a b                | 391,209 a b              | 617,08 a                 | 96,52 b       | 3,46 a                   | 0,86 a b                 | 7,5     | 3 |
| MADRE-L-11-H-19 *PADRE-EET-462   | 63,77 a b                | 450,726 a b              | 712,91 a                 | 99,62 b       | 2,60 a                   | 0,75 b                   | 8       | 2 |
| MADRE-L-11-H-19 *PADRE-L-11-H-19 | 63,91 a b                | 783,840 a                | 1130,15 a                | 171,66 b      | 4,34 a                   | 1,10 a b                 | 8       | 2 |
| MADRE-L-26-H-64 *PADRE-CCN-51    | 65,01 a b                | 537,120 a b              | 837,15 a                 | 99,70 b       | 3,42 a                   | 0,57 b                   | 8       | 2 |
| MADRE-L-26-H-64 *PADRE-EET-233   | 64,05 a b                | 469,124 a b              | 742,75 a                 | 93,31 b       | 5,15 a                   | 0,96 a b                 | 7,5     | 3 |
| MADRE-L-26-H-64 *PADRE-EET-462   | 65,86 a b                | 569,600 a b              | 858,54 a                 | 121,24 b      | 5,35 a                   | 1,09 a b                 | 7,5     | 3 |
| MADRE-L-26-H-64 *PADRE-L-26-H-64 | 55,21 b                  | 320,755 b                | 595,00 a                 | 79,82 b       | 2,44 a                   | 0,60 b                   | 7       | 4 |
| MADRE-L-46-H-75 *PADRE-CCN-51    | 78,43 a                  | 573,173 a b              | 727,91 a                 | 295,40 a      | 3,63 a                   | 1,83 a                   | 8,5     | 1 |
| MADRE-L-46-H-75 *PADRE-EET-233   | 69,11 a b                | 656,475 a b              | 935,11 a                 | 150,74 b      | 5,54 a                   | 1,10 a b                 | 7,5     | 3 |
| MADRE-L-46-H-75 *PADRE-EET-462   | 62,88 a b                | 473,966 a b              | 748,26 a                 | 110,53 b      | 5,46 a                   | 1,36 a b                 | 7,5     | 3 |
| MADRE-L-46-H-75 *PADRE-L-26-H-64 | 56,65 b                  | 404,104 a b              | 737,39 a                 | 87,21 b       | 4,32 a                   | 0,96 a b                 | 7       | 4 |
| <b>MEDIA</b>                     | <b>63,29</b>             | <b>520,307</b>           | <b>818,42</b>            | <b>124,79</b> | <b>4,26</b>              | <b>1,01</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>                   | <b>0,3380</b>            | <b>0,1160</b>            | <b>0,2810</b>            | <b>0,0010</b> | <b>0,3960</b>            | <b>0,1800</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>               | <b>1,16<sup>ns</sup></b> | <b>1,74<sup>ns</sup></b> | <b>1,27<sup>ns</sup></b> | <b>4,41**</b> | <b>1,07<sup>ns</sup></b> | <b>1,51<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>                  | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>   | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>                  | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>   | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                       | <b>16,15</b>             | <b>36,51</b>             | <b>30,64</b>             | <b>51,34</b>  | <b>39,43</b>             | <b>50,72</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\*= Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 100.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) en el Ensayo de híbridos 1.2.4 periodo de evaluación 2007-2008. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB          | EEB           | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------|---|
| EB-20-03           | 52,82 a                  | 1249,63 a                | 2450,02 a                | 18,30 a                  | 20,28 b       | 0,29 b        | 10      | 1 |
| L-11-H-19          | 48,90 a                  | 955,61 a b               | 1978,20 a                | 13,78 b                  | 17,01 b       | 0,26 b        | 8,5     | 2 |
| L-26-H-64          | 49,92 a                  | 903,35 b                 | 1895,85 a                | 13,40 b                  | 17,22 b       | 0,26 b        | 8       | 3 |
| L-46-H-75          | 52,03 a                  | 1045,22 a b              | 2104,94 a                | 15,93 a b                | 25,43 a       | 0,39 a        | 7       | 4 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>50,92</b>             | <b>1038,45</b>           | <b>2107,25</b>           | <b>15,36</b>             | <b>19,98</b>  | <b>0,30</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,9190</b>            | <b>0,7790</b>            | <b>0,7760</b>            | <b>0,7350</b>            | <b>0,0040</b> | <b>0,0040</b> |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,17<sup>ns</sup></b> | <b>0,36<sup>ns</sup></b> | <b>0,38<sup>ns</sup></b> | <b>0,43<sup>ns</sup></b> | <b>4,95**</b> | <b>5,01**</b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>4,12</b>              | <b>4,12</b>              | <b>4,12</b>              | <b>4,12</b>              | <b>4,12</b>   | <b>4,12</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>2,76</b>              | <b>2,76</b>              | <b>2,76</b>              | <b>2,76</b>              | <b>2,76</b>   | <b>2,76</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>20,69</b>             | <b>33,58</b>             | <b>30,46</b>             | <b>32,57</b>             | <b>33,08</b>  | <b>34,46</b>  |         |   |

| CLON               | PMS               | TPS g                    | PP g              | EP g              | NTEB          | EEB           | RANKING |   |
|--------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------|---------|---|
| CCN-51             | 61,91 a           | 1776,22 a                | 2922,57 a         | 26,98 a           | 20,59 a b     | 0,31 a b      | 13      | 1 |
| EET-233            | 59,85 a           | 1049,80 b                | 1850,01 b         | 16,22 b           | 23,90 a       | 0,38 a b      | 9       | 2 |
| EET-462            | 39,95 b           | 795,63 c                 | 2102,95 b         | 11,35 c           | 20,00 a b     | 0,28 a b      | 7       | 3 |
| L-11-H-19          | 47,84 b           | 773,05 c                 | 1823,84 b         | 11,12 c           | 19,87 a b     | 0,30 a b      | 7       | 3 |
| L-26-H-64          | 45,04 b           | 797,58 c                 | 1836,89 b         | 11,11 c           | 15,57 b       | 0,22 b        | 6       | 4 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>50,92</b>      | <b>1038,45</b>           | <b>2107,25</b>    | <b>15,36</b>      | <b>19,98</b>  | <b>0,30</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b>        | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0160</b> | <b>0,0020</b> |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>12,45**</b>    | <b>1,85<sup>ns</sup></b> | <b>7,98**</b>     | <b>27,39**</b>    | <b>3,32*</b>  | <b>4,76**</b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>3,64</b>       | <b>3,64</b>              | <b>3,64</b>       | <b>3,64</b>       | <b>3,64</b>   | <b>3,64</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>2,52</b>       | <b>2,52</b>              | <b>2,52</b>       | <b>2,52</b>       | <b>2,52</b>   | <b>2,52</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>20,69</b>      | <b>33,58</b>             | <b>30,46</b>      | <b>32,57</b>      | <b>33,08</b>  | <b>34,46</b>  |         |   |

| CLON                             | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-EB-20-03 *PADRE-EET-233    | 60,14 a b c              | 1169,10 b c              | 2053,88 a b              | 18,86 b c                | 24,17 a b                | 0,38 a b                 | 10,5    | 3 |
| MADRE-EB-20-03 *PADRE-L-11-H-19  | 49,19 a b c              | 1007,61 b c              | 2258,13 a b              | 13,12 c d                | 19,74 a b                | 0,26 a b                 | 9,5     | 5 |
| MADRE-EB-20-03 *PADRE-L-26-H-64  | 49,09 a b c              | 1077,24 b c              | 2227,03 a b              | 15,31 b c d              | 16,30 a b                | 0,23 b                   | 10,5    | 3 |
| MADRE-L-11-H-19 *PADRE-CCN-51    | 61,20 a b c              | 1664,46 a b              | 2683,09 a                | 24,28 a b                | 17,05 a b                | 0,27 a b                 | 13      | 2 |
| MADRE-L-11-H-19 *PADRE-EET-233   | 55,24 a b c              | 1139,78 b c              | 2099,52 a b              | 16,35 b c d              | 21,97 a b                | 0,33 a b                 | 10      | 4 |
| MADRE-L-11-H-19 *PADRE-EET-462   | 38,69 c                  | 592,27 c                 | 1797,28 a b              | 8,26 d                   | 16,11 a b                | 0,23 b                   | 8       | 8 |
| MADRE-L-11-H-19 *PADRE-L-11-H-19 | 46,37 a b c              | 666,81 c                 | 1603,25 a b              | 10,49 c d                | 17,31 a b                | 0,28 a b                 | 9       | 6 |
| MADRE-L-26-H-64 *PADRE-CCN-51    | 56,48 a b c              | 1587,34 a b              | 2842,45 a                | 23,57 a b                | 18,08 a b                | 0,26 a b                 | 13      | 2 |
| MADRE-L-26-H-64 *PADRE-EET-233   | 62,96 a b                | 1000,63 b c              | 1635,52 a b              | 15,95 b c d              | 21,50 a b                | 0,34 a b                 | 10,5    | 3 |
| MADRE-L-26-H-64 *PADRE-EET-462   | 37,71 c                  | 796,52 c                 | 2217,80 a b              | 11,04 c d                | 17,26 a b                | 0,25 a b                 | 8       | 8 |
| MADRE-L-26-H-64 *PADRE-L-26-H-64 | 45,60 a b c              | 494,32 c                 | 1171,06 b                | 7,30 d                   | 12,16 b                  | 0,21 b                   | 9       | 6 |
| MADRE-L-46-H-75 *PADRE-CCN-51    | 66,14 a                  | 1865,67 a                | 2899,40 a                | 30,15 a                  | 26,33 a b                | 0,43 a b                 | 15      | 1 |
| MADRE-L-46-H-75 *PADRE-EET-233   | 61,07 a b c              | 889,70 c                 | 1611,12 a b              | 13,71 c d                | 27,94 a                  | 0,47 a                   | 8       | 8 |
| MADRE-L-46-H-75 *PADRE-EET-462   | 41,57 b c                | 786,91 c                 | 1951,00 a b              | 11,82 c d                | 26,33 a b                | 0,39 a b                 | 8,5     | 7 |
| MADRE-L-46-H-75 *PADRE-L-26-H-64 | 44,29 b c                | 854,18 c                 | 2038,11 a b              | 11,99 c d                | 21,11 a b                | 0,30 a b                 | 8,5     | 7 |
| <b>MEDIA</b>                     | <b>51,72</b>             | <b>1039,50</b>           | <b>2072,58</b>           | <b>15,48</b>             | <b>20,22</b>             | <b>0,31</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>                   | <b>0,8700</b>            | <b>0,4890</b>            | <b>0,2510</b>            | <b>0,3780</b>            | <b>0,9990</b>            | <b>0,9700</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>               | <b>0,45<sup>ns</sup></b> | <b>0,93<sup>ns</sup></b> | <b>1,33<sup>ns</sup></b> | <b>1,10<sup>ns</sup></b> | <b>0,09<sup>ns</sup></b> | <b>0,25<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>                  | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>                  | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                       | <b>20,69</b>             | <b>33,58</b>             | <b>30,46</b>             | <b>32,57</b>             | <b>33,08</b>             | <b>34,46</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\*= Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 101.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) en el Ensayo de híbridos 1.2.4 periodo de evaluación 2003-2008. INIAP, 2011.

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB          | EEB           | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------|---|
| EB-20-03           | 58,17 a                  | 1935,97 a                | 3441,40 a                | 27,78 a                  | 24,78 b       | 0,35 b        | 9       | 1 |
| L-11-H-19          | 55,81 a                  | 1504,53 a                | 2740,30 a                | 21,17 b                  | 20,32 b       | 0,31 b        | 8       | 3 |
| L-26-H-64          | 56,76 a                  | 1553,05 a                | 2827,91 a                | 23,11 a b                | 21,60 b       | 0,33 b        | 8,5     | 2 |
| L-46-H-75          | 57,35 a                  | 1694,17 a                | 3013,07 a                | 25,34 a b                | 30,61 a       | 0,46 a        | 6,5     | 4 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>57,02</b>             | <b>1671,93</b>           | <b>3005,67</b>           | <b>24,35</b>             | <b>24,33</b>  | <b>0,36</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,9940</b>            | <b>0,9460</b>            | <b>0,8900</b>            | <b>0,7220</b>            | <b>0,0040</b> | <b>0,0130</b> |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,03<sup>ns</sup></b> | <b>0,12<sup>ns</sup></b> | <b>0,21<sup>ns</sup></b> | <b>0,44<sup>ns</sup></b> | <b>4,97**</b> | <b>3,89*</b>  |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>4,12</b>              | <b>4,12</b>              | <b>4,12</b>              | <b>4,12</b>              | <b>4,12</b>   | <b>4,12</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>2,76</b>              | <b>2,76</b>              | <b>2,76</b>              | <b>2,76</b>              | <b>2,76</b>   | <b>2,76</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>14,94</b>             | <b>30,16</b>             | <b>28,81</b>             | <b>26,19</b>             | <b>30,76</b>  | <b>33,75</b>  |         |   |

| CLON               | PMS               | TPS g             | PP g           | EP g              | NTEB          | EEB           | RANKING |   |
|--------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------------------|---------------|---------------|---------|---|
| CCN-51             | 65,09 a           | 2553,12 a         | 3996,00 a      | 38,41 a           | 24,19 a b     | 0,37 a b      | 12      | 1 |
| EET-233            | 62,97 a           | 1691,85 b         | 2760,57 b      | 26,27 b           | 28,69 a       | 0,45 a        | 8       | 2 |
| EET-462            | 50,96 b           | 1548,83 b         | 3143,67 b      | 21,45 c           | 24,55 a b     | 0,35 a b      | 7       | 3 |
| L-11-H-19          | 53,49 b           | 1294,12 b         | 2588,63 b      | 18,39 c           | 25,41 a b     | 0,38 a b      | 7       | 3 |
| L-26-H-64          | 52,62 b           | 1271,73 b         | 2539,47 b      | 17,23 c           | 18,81 b       | 0,26 b        | 6       | 4 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>57,02</b>      | <b>1671,93</b>    | <b>3005,67</b> | <b>24,35</b>      | <b>24,33</b>  | <b>0,36</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>&lt;0,0001</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0000</b>  | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0100</b> | <b>0,0010</b> |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>8,85**</b>     | <b>14,85**</b>    | <b>6,96**</b>  | <b>25,38**</b>    | <b>3,67**</b> | <b>5,09**</b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>3,64</b>       | <b>3,64</b>       | <b>3,64</b>    | <b>3,64</b>       | <b>3,64</b>   | <b>3,64</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>2,52</b>       | <b>2,52</b>       | <b>2,52</b>    | <b>2,52</b>       | <b>2,52</b>   | <b>2,52</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>14,94</b>      | <b>30,16</b>      | <b>28,81</b>   | <b>26,19</b>      | <b>30,76</b>  | <b>33,75</b>  |         |   |

| CLON                             | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-EB-20-03 *PADRE-EET-233    | 63,79 a b                | 1752,39 a b c            | 2858,06 a b c            | 27,85 b c d              | 29,30 a b                | 0,45 a b                 | 11,5    | 4 |
| MADRE-EB-20-03 *PADRE-L-11-H-19  | 54,05 a b                | 1624,55 a b c            | 3225,65 a b c            | 20,94 d e                | 25,15 a b                | 0,33 a b                 | 10      | 6 |
| MADRE-EB-20-03 *PADRE-L-26-H-64  | 54,67 a b                | 1672,89 a b c            | 3112,14 a b c            | 23,39 c d e              | 19,82 a b                | 0,28 b                   | 11      | 5 |
| MADRE-L-11-H-19 *PADRE-CCN-51    | 63,90 a b                | 2367,70 a b              | 3700,44 a b              | 34,15 a b c              | 20,54 a b                | 0,32 a b                 | 13,5    | 3 |
| MADRE-L-11-H-19 *PADRE-EET-233   | 59,39 a b                | 1715,99 a b c            | 2908,09 a b c            | 24,64 b c d e            | 25,36 a b                | 0,38 a b                 | 11      | 5 |
| MADRE-L-11-H-19 *PADRE-EET-462   | 51,51 a b                | 1274,28 c                | 2696,89 a b c            | 16,92 d e                | 18,79 a b                | 0,27 b                   | 9,5     | 7 |
| MADRE-L-11-H-19 *PADRE-L-11-H-19 | 52,86 a b                | 1060,33 c                | 2121,97 b c              | 16,08 d e                | 22,11 a b                | 0,37 a b                 | 8,5     | 9 |
| MADRE-L-26-H-64 *PADRE-CCN-51    | 60,90 a b                | 2447,26 a b              | 4058,64 a                | 35,94 a b                | 21,50 a b                | 0,31 a b                 | 14,5    | 2 |
| MADRE-L-26-H-64 *PADRE-EET-233   | 64,48 a b                | 1609,01 a b c            | 2538,39 a b c            | 25,83 b c d e            | 26,62 a b                | 0,42 a b                 | 11      | 5 |
| MADRE-L-26-H-64 *PADRE-EET-462   | 49,57 b                  | 1664,71 a b c            | 3395,87 a b c            | 23,05 c d e              | 22,68 a b                | 0,32 a b                 | 10      | 6 |
| MADRE-L-26-H-64 *PADRE-L-26-H-64 | 55,62 a b                | 869,03 c                 | 1735,78 c                | 13,61 e                  | 14,52 b                  | 0,25 b                   | 8,5     | 9 |
| MADRE-L-46-H-75 *PADRE-CCN-51    | 69,31 a                  | 2580,36 a                | 3793,18 a b              | 41,72 a                  | 30,06 a b                | 0,49 a b                 | 15,5    | 1 |
| MADRE-L-46-H-75 *PADRE-EET-233   | 64,22 a b                | 1690,00 a b c            | 2737,74 a b c            | 26,78 b c d e            | 33,48 a                  | 0,56 a                   | 10      | 6 |
| MADRE-L-46-H-75 *PADRE-EET-462   | 50,64 a b                | 1443,45 b c              | 2902,54 a b c            | 20,94 d e                | 31,74 a b                | 0,46 a b                 | 9,5     | 7 |
| MADRE-L-46-H-75 *PADRE-L-26-H-64 | 50,86 a b                | 1367,32 c                | 2791,36 a b c            | 18,05 d e                | 25,60 a b                | 0,34 a b                 | 9       | 8 |
| <b>MEDIA</b>                     | <b>57,72</b>             | <b>1675,95</b>           | <b>2971,78</b>           | <b>24,66</b>             | <b>24,48</b>             | <b>0,37</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>                   | <b>0,7400</b>            | <b>0,5980</b>            | <b>0,2680</b>            | <b>0,6610</b>            | <b>0,9950</b>            | <b>0,9170</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>               | <b>0,62<sup>ns</sup></b> | <b>0,79<sup>ns</sup></b> | <b>1,30<sup>ns</sup></b> | <b>0,71<sup>ns</sup></b> | <b>0,14<sup>ns</sup></b> | <b>0,37<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>                  | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>              | <b>2,95</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>                  | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>              | <b>2,16</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                       | <b>14,94</b>             | <b>30,16</b>             | <b>28,81</b>             | <b>26,19</b>             | <b>30,76</b>             | <b>33,75</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\*= Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### 3.5 Comportamiento de 18 Híbridos de cacao tipo Nacional en la zona de Quevedo

En el cuadro 102 se detalla el esquema de cruzamiento dentro de este ensayo, el mismo que comprende el factorial 3 x 2; como madres actuaron los clones CCAT-21-19; EET-547 y EET-577, mientras que como padres estuvieron los clones EET-574 y EET-578.

**Cuadro 102.** Esquema de cruzamiento para el ensayo 18 híbridos

| MADRE      | PADRE   |         |
|------------|---------|---------|
|            | EET-574 | EET-578 |
| CCAT-21-19 | X       | X       |
| EET-547    | X       | X       |
| EET-577    | X       | X       |

#### 3.5.1 Análisis de precocidad

En el cuadro 103 se observa el ADEVA para los clones que actuaron como madres, padres y la interacción entre estos; para el caso de las madres este determinó que existen diferencias estadísticas altamente significativas para las variables porcentaje de mazorcas sanas, potencial de producción, eficiencia productiva, mientras que la variable total de peso seco resultó tener diferencias estadísticas significativas, por último las variables relacionada con la incidencia a escoba de bruja hubo diferencias no significativas. El clon con madre con mejor combinación fue EET-577. El ADEVA para padres determinó diferencias significativas para la variable número total de escoba de bruja, mientras que para el resto de las variables existió diferencias no significativas. El clon que destaco como mejor padre fue EET-574. Mientras que el ADEVA para las interacciones existió diferencias estadísticas no significativas, aunque en la clasificación general la interacción que obtuvo el mayor puntaje fue EET-577 x EET-578 con 10 puntos.

#### 3.5.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

El ADEVA para las madres, padres e interacciones se observa en el cuadro 104, para el caso de las madres solo la variable porcentaje de mazorcas sanas existió diferencias estadísticas significativas, mientras que para el resto hubo diferencias no significativas. Dentro de este grupo de clones el que destacó fue el clon CCAT-21-19. Para los padres el ADEVA determinó diferencias estadísticas no significativas para todas las variables, por consiguiente los clones que actuaron como padre no difieren. Esto implica lo mismo para las interacciones el ADEVA encontró diferencias no significativas para todas las variables.

#### 3.5.3 Análisis de datos acumulados

Para los datos acumulados en este grupo de clones que actúan como madre, padres y sus respectivas interacciones se observan el cuadro 105, los resultados del ADEVA que para las madres permitió encontrar diferencias altamente significativas en las variables porcentaje de mazorcas sanas, potencial de producción y número total de escoba de bruja, esto permitió al clon CCAT-21-19 ocupar el primer lugar para combinar productividad, mientras que el clon EET-577 para tolerar la incidencia a escoba de bruja. En relación a los clones como padre el ADEVA permitió encontrar diferencias estadísticas significativas al 0,05% en la variable porcentaje de mazorcas sanas, lo que le permitió al clon EET-578 superar al otro clon. La interacción que mejor resultó fue CCAT-21-19 x EET-574.

**Cuadro 103.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) peso de 1 escoba de bruja (PIEB) en el Ensayo 18 híbridos periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011

| MADRE              | PMS           | TPS g         | PP g           | EP g          | NTEB                     | EEB                      | PIEB                     | RANKING |   |
|--------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCAT-21-19         | 79,90 a       | 217,88 a b    | 280,77 b       | 6,30 a b      | 1,38 a                   | 0,04 a                   | 10,39 a                  | 9       | 2 |
| EET-547            | 78,02 a       | 142,12 b      | 207,86 b       | 3,99 b        | 1,24 a                   | 0,03 a                   | 9,88 a                   | 8       | 3 |
| EET-577            | 55,07 b       | 288,37 a      | 525,58 a       | 8,41 a        | 1,09 a                   | 0,03 a                   | 7,37 a                   | 10      | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>70,99</b>  | <b>216,12</b> | <b>338,07</b>  | <b>6,23</b>   | <b>1,23</b>              | <b>0,04</b>              | <b>9,21</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0020</b> | <b>0,0390</b> | <b>0,0020</b>  | <b>0,0130</b> | <b>0,7320</b>            | <b>0,6490</b>            | <b>0,2570</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>9,42**</b> | <b>4,05*</b>  | <b>10,15**</b> | <b>5,86**</b> | <b>0,32<sup>ns</sup></b> | <b>0,44<sup>ns</sup></b> | <b>1,49<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>6,36</b>   | <b>6,36</b>   | <b>6,36</b>    | <b>6,36</b>   | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,68</b>   | <b>3,68</b>   | <b>3,68</b>    | <b>3,68</b>   | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>16,99</b>  | <b>54,20</b>  | <b>49,86</b>   | <b>45,27</b>  | <b>55,22</b>             | <b>59,24</b>             | <b>39,46</b>             |         |   |

| PADRE              | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB          | EEB                      | PIEB                     | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| EET-574            | 68,17 a                  | 205,15 a                 | 316,85 a                 | 6,79 a                   | 0,85 b        | 0,03 a                   | 7,84 a                   | 8       | 1 |
| EET-578            | 73,81 a                  | 227,10 a                 | 359,29 a                 | 5,67 a                   | 1,62 a        | 0,04 a                   | 10,58 a                  | 7       | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>70,99</b>             | <b>216,12</b>            | <b>338,07</b>            | <b>6,23</b>              | <b>1,23</b>   | <b>0,04</b>              | <b>9,21</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,2950</b>            | <b>0,6090</b>            | <b>0,4920</b>            | <b>0,3030</b>            | <b>0,0190</b> | <b>0,0870</b>            | <b>0,0940</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>1,18<sup>ns</sup></b> | <b>0,27<sup>ns</sup></b> | <b>0,50<sup>ns</sup></b> | <b>1,14<sup>ns</sup></b> | <b>6,95*</b>  | <b>3,35<sup>ns</sup></b> | <b>3,19<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>   | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>   | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>16,99</b>             | <b>54,20</b>             | <b>49,86</b>             | <b>45,27</b>             | <b>55,22</b>  | <b>59,24</b>             | <b>39,46</b>             |         |   |

| INTERACCIÓN MADRE X PADRE      | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | PIEB                     | RANKING |   |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-CCAT-21-19*PADRE-EET-574 | 77,14 a                  | 280,45 a b               | 355,16 a b               | 8,14 a b                 | 1,10 a                   | 0,03 a                   | 9,69 a                   | 9,5     | 2 |
| MADRE-CCAT-21-19*PADRE-EET-578 | 82,65 a                  | 155,30 a b               | 206,38 b                 | 4,46 a b                 | 1,65 a                   | 0,05 a                   | 11,09 a                  | 9       | 3 |
| MADRE-EET-547*PADRE-EET-574    | 76,71 a                  | 69,49 b                  | 85,29 b                  | 2,92 b                   | 0,76 a                   | 0,03 a                   | 7,49 a                   | 8       | 4 |
| MADRE-EET-547*PADRE-EET-578    | 79,33 a                  | 214,75 a b               | 330,43 a b               | 5,07 a b                 | 1,72 a                   | 0,04 a                   | 12,28 a                  | 9,5     | 2 |
| MADRE-EET-577 *PADRE-EET-574   | 50,66 b                  | 265,49 a b               | 510,10 a                 | 9,33 a                   | 0,69 a                   | 0,02 a                   | 6,35 a                   | 9,5     | 2 |
| MADRE-EET-577 *PADRE-EET-578   | 59,47 a b                | 311,24 a                 | 541,06 a                 | 7,49 a b                 | 1,49 a                   | 0,04 a                   | 8,38 a                   | 10      | 1 |
| <b>MEDIA</b>                   | <b>70,99</b>             | <b>216,12</b>            | <b>338,07</b>            | <b>6,23</b>              | <b>1,23</b>              | <b>0,04</b>              | <b>9,21</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>                 | <b>0,8890</b>            | <b>0,0550</b>            | <b>0,0540</b>            | <b>0,1010</b>            | <b>0,8480</b>            | <b>0,9980</b>            | <b>0,6390</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>             | <b>0,12<sup>ns</sup></b> | <b>3,54<sup>ns</sup></b> | <b>3,56<sup>ns</sup></b> | <b>2,68<sup>ns</sup></b> | <b>0,17<sup>ns</sup></b> | <b>0,00<sup>ns</sup></b> | <b>0,46<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>                | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>                | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                     | <b>16,99</b>             | <b>54,20</b>             | <b>49,86</b>             | <b>45,27</b>             | <b>55,22</b>             | <b>59,24</b>             | <b>39,46</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 104.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) en el Ensayo 18 híbridos periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011

| CLON               | PMS           | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCAT-21-19         | 77,62 a       | 417,39 a                 | 522,97 a                 | 4,16 a                   | 4,43 a                   | 0,04 a                   | 7       | 1 |
| EET-547            | 70,14 a b     | 262,81 a                 | 375,86 a                 | 3,02 a                   | 4,89 a                   | 0,05 a                   | 6,5     | 2 |
| EET-577            | 63,30 b       | 342,63 a                 | 535,07 a                 | 4,21 a                   | 3,40 a                   | 0,04 a                   | 6       | 3 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>70,35</b>  | <b>340,94</b>            | <b>477,97</b>            | <b>3,80</b>              | <b>4,24</b>              | <b>0,05</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0170</b> | <b>0,2250</b>            | <b>0,1620</b>            | <b>0,3740</b>            | <b>0,3450</b>            | <b>0,3590</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>5,45*</b>  | <b>1,65<sup>ns</sup></b> | <b>2,06<sup>ns</sup></b> | <b>1,05<sup>ns</sup></b> | <b>1,14<sup>ns</sup></b> | <b>1,10<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>6,36</b>   | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,68</b>   | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>12,16</b>  | <b>55,11</b>             | <b>41,88</b>             | <b>52,43</b>             | <b>45,74</b>             | <b>45,52</b>             |         |   |

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| EET-574            | 69,05 a                  | 355,99 a                 | 491,40 a                 | 3,97 a                   | 4,18 a                   | 0,05 a                   | 6       | 1 |
| EET-578            | 71,65 a                  | 325,90 a                 | 464,54 a                 | 3,62 a                   | 4,30 a                   | 0,04 a                   | 6       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>70,35</b>             | <b>340,94</b>            | <b>477,97</b>            | <b>3,80</b>              | <b>4,24</b>              | <b>0,05</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,4730</b>            | <b>0,6710</b>            | <b>0,7120</b>            | <b>0,6490</b>            | <b>0,8910</b>            | <b>0,7210</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,54<sup>ns</sup></b> | <b>0,19<sup>ns</sup></b> | <b>0,14<sup>ns</sup></b> | <b>0,22<sup>ns</sup></b> | <b>0,02<sup>ns</sup></b> | <b>0,13<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>12,16</b>             | <b>55,11</b>             | <b>41,88</b>             | <b>52,43</b>             | <b>45,74</b>             | <b>45,52</b>             |         |   |

| CLON                           | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-CCAT-21-19*PADRE-EET-574 | 78,94 a                  | 549,95 a                 | 671,66 a                 | 5,46 a                   | 4,73 a                   | 0,05 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-CCAT-21-19*PADRE-EET-578 | 76,30 a                  | 284,82 a                 | 374,29 a                 | 2,86 a                   | 4,13 a                   | 0,04 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-547*PADRE-EET-574    | 66,10 a                  | 225,30 a                 | 337,12 a                 | 2,67 a                   | 4,88 a                   | 0,06 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-547*PADRE-EET-578    | 74,17 a                  | 300,32 a                 | 414,60 a                 | 3,36 a                   | 4,91 a                   | 0,05 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-577 *PADRE-EET-574   | 62,11 a                  | 292,70 a                 | 465,42 a                 | 3,78 a                   | 2,94 a                   | 0,04 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-577 *PADRE-EET-578   | 64,49 a                  | 392,57 a                 | 604,73 a                 | 4,63 a                   | 3,85 a                   | 0,04 a                   | 6       | 1 |
| <b>MEDIA</b>                   | <b>70,35</b>             | <b>340,94</b>            | <b>477,97</b>            | <b>3,80</b>              | <b>4,24</b>              | <b>0,05</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>                 | <b>0,4830</b>            | <b>0,0880</b>            | <b>0,0510</b>            | <b>0,1470</b>            | <b>0,7590</b>            | <b>0,7390</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>             | <b>0,76<sup>ns</sup></b> | <b>2,88<sup>ns</sup></b> | <b>3,66<sup>ns</sup></b> | <b>2,18<sup>ns</sup></b> | <b>0,28<sup>ns</sup></b> | <b>0,31<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>                | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>                | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                     | <b>12,16</b>             | <b>55,11</b>             | <b>41,88</b>             | <b>52,43</b>             | <b>45,74</b>             | <b>45,52</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

**Cuadro 105.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) en el Ensayo 18 híbridos periodo de evaluación 2002-2007. INIAP, 2011

| CLON               | PMS           | TPS g          | PP g           | EP g                     | NTEB          | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|---------------|----------------|----------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------|---|
| CCAT-21-19         | 73,53 a       | 1296,71 a      | 1752,49 a      | 13,06 a                  | 13,42 a       | 0,13 a                   | 9       | 1 |
| EET-547            | 65,58 a b     | 785,43 b       | 1221,23 b      | 8,84 a                   | 12,25 a       | 0,14 a                   | 6,5     | 3 |
| EET-577            | 57,44 b       | 1102,81 a b    | 1892,18 a      | 13,47 a                  | 8,36 b        | 0,10 a                   | 7,5     | 2 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>65,52</b>  | <b>1061,65</b> | <b>1621,97</b> | <b>11,79</b>             | <b>11,34</b>  | <b>0,12</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0080</b> | <b>0,0370</b>  | <b>0,0050</b>  | <b>0,0540</b>            | <b>0,0090</b> | <b>0,0610</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>6,88**</b> | <b>4,13*</b>   | <b>7,72**</b>  | <b>3,58<sup>ns</sup></b> | <b>6,50**</b> | <b>3,39<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>6,36</b>   | <b>6,36</b>    | <b>6,36</b>    | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>   | <b>6,36</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,68</b>   | <b>3,68</b>    | <b>3,68</b>    | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>   | <b>3,68</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>12,46</b>  | <b>36,16</b>   | <b>27,00</b>   | <b>33,84</b>             | <b>24,37</b>  | <b>24,92</b>             |         |   |

| CLON               | PMS           | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| EET-574            | 61,21 b       | 988,89 a                 | 1573,66 a                | 11,22 a                  | 10,64 a                  | 0,12 a                   | 6       | 2 |
| EET-578            | 69,82 a       | 1134,41 a                | 1670,28 a                | 12,36 a                  | 12,05 a                  | 0,13 a                   | 7       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>65,52</b>  | <b>1061,65</b>           | <b>1621,97</b>           | <b>11,79</b>             | <b>11,34</b>             | <b>0,12</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0280</b> | <b>0,3370</b>            | <b>0,5210</b>            | <b>0,4770</b>            | <b>0,2560</b>            | <b>0,6850</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>5,91*</b>  | <b>0,98<sup>ns</sup></b> | <b>0,43<sup>ns</sup></b> | <b>0,53<sup>ns</sup></b> | <b>1,40<sup>ns</sup></b> | <b>0,17<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>8,68</b>   | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>              | <b>8,68</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>4,54</b>   | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>              | <b>4,54</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>12,46</b>  | <b>36,16</b>             | <b>27,00</b>             | <b>33,84</b>             | <b>24,37</b>             | <b>24,92</b>             |         |   |

| CLON                           | PMS                      | TPS g                    | PP g           | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-CCAT-21-19*PADRE-EET-574 | 68,63 a b                | 1437,74 a                | 2021,59 a      | 14,433 a                 | 12,79 a                  | 0,13 a                   | 8,5     | 1 |
| MADRE-CCAT-21-19*PADRE-EET-578 | 78,43 a                  | 1155,67 a b              | 1483,40 a b    | 11,683 a                 | 14,05 a                  | 0,14 a                   | 8       | 2 |
| MADRE-EET-547*PADRE-EET-574    | 61,68 a b                | 569,62 b                 | 933,62 b       | 6,755 a                  | 11,44 a                  | 0,13 a                   | 6,5     | 4 |
| MADRE-EET-547*PADRE-EET-578    | 69,49 a b                | 1001,24 a b              | 1508,84 a b    | 10,922 a                 | 13,07 a                  | 0,14 a                   | 7,5     | 3 |
| MADRE-EET-577 *PADRE-EET-574   | 53,32 b                  | 959,32 a b               | 1765,77 a      | 12,461 a                 | 7,68 a                   | 0,10 a                   | 7,5     | 3 |
| MADRE-EET-577 *PADRE-EET-578   | 61,56 a b                | 1246,31 a b              | 2018,59 a      | 14,470 a                 | 9,04 a                   | 0,10 a                   | 8       | 2 |
| <b>MEDIA</b>                   | <b>65,52</b>             | <b>1061,65</b>           | <b>1621,97</b> | <b>11,787</b>            | <b>11,34</b>             | <b>0,12</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>                 | <b>0,9710</b>            | <b>0,1450</b>            | <b>0,0210</b>  | <b>0,2150</b>            | <b>0,9920</b>            | <b>0,9920</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>             | <b>0,03<sup>ns</sup></b> | <b>2,21<sup>ns</sup></b> | <b>5,05*</b>   | <b>1,71<sup>ns</sup></b> | <b>0,01<sup>ns</sup></b> | <b>0,01<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>                | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>    | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              | <b>6,36</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>                | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>    | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              | <b>3,68</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                     | <b>12,46</b>             | <b>36,16</b>             | <b>27,00</b>   | <b>33,84</b>             | <b>24,37</b>             | <b>24,92</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

### 3.6 Comportamiento de 21 Híbridos de cacao tipo Nacional en la zona de Quevedo

En el cuadro 106 se detalla el esquema de cruzamiento dentro de este ensayo, el mismo que comprende el factorial 3 x 3; como madres actuaron los clones ET-426 y EET-445 y EET-446, mientras que como padres estuvieron los clones EET-547, EET-578 y CCN-51.

**Cuadro 106.** Esquema de cruzamiento para el ensayo 21 híbridos

| MADRE   | PADRE   |         |        |
|---------|---------|---------|--------|
|         | EET-547 | EET-578 | CCN-51 |
| EET-426 | X       | X       | X      |
| EET-445 |         | X       | X      |
| EET-446 | X       |         | X      |

#### 3.5.1 Análisis de precocidad

El ADEVA para las variables calculadas en los clones madres, padres y las interacciones se detalla en el cuadro 107 en el cual se observa que para el caso de las madres la variable en que existe diferencias estadísticas significativas al 0,05% es el peso de 1 escoba de bruja, es esta variable que permite que el clon EET-426 destacarse como mejor madre para combinar tolerancia a la enfermedad por consiguiente logra el primer lugar con 8 puntos. En cuanto a los clones padres en el cuadro se observa como el clon CCN-51 es el clon que mejor combina para las variables productivas. Mientras que el ADEVA para los datos acumulado existió diferencias estadísticas no significativas, aunque en la clasificación general la interacción que obtuvo el mayor puntaje fue EET-426 x EET-547 con 8 puntos.

#### 3.5.2 Análisis de datos en estado vegetativo adulto

El ADEVA para las madres, padres e interacciones se observa en el cuadro 108, para los tres casos existió diferencias estadísticas no significativas, lo cual quiere decir que todos los clones son estadísticamente iguales.

#### 3.5.3 Análisis de datos acumulados

Para los datos acumulados en este grupo de clones que actúan como madre, padres y sus respectivas interacciones se observan el cuadro 109, los resultados del ADEVA que para las madres permitió encontrar diferencias altamente significativas en la variable porcentaje de mazorcas sanas, mientras que en el resto de las variables se encontró diferencias estadísticas no significativas. Para el caso de los padres y las interacciones, el ADEVA encontró diferencias estadísticas no significativas en todas las variables, lo cual quiere decir que no existieron diferencias entre clones.

**Cuadro 107.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) en el Ensayo 21 híbridos periodo de evaluación 2002-2003. INIAP, 2011

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | PIEB          | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------|---|
| EET-426            | 70,02 a                  | 343,03 a                 | 493,70 a                 | 9,28 a                   | 3,29 a                   | 0,12 a                   | 1,75 b        | 8       | 1 |
| EET-445            | 80,83 a                  | 119,87 a                 | 138,30 a                 | 6,36 a                   | 4,49 a                   | 0,20 a                   | 2,84 a b      | 7,5     | 2 |
| EET-446            | 80,30 a                  | 278,22 a                 | 383,30 a                 | 8,76 a                   | 2,75 a                   | 0,10 a                   | 3,19 a        | 7       | 3 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>77,05</b>             | <b>247,04</b>            | <b>338,43</b>            | <b>8,13</b>              | <b>3,51</b>              | <b>0,14</b>              | <b>2,59</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,1940</b>            | <b>0,7720</b>            | <b>0,6510</b>            | <b>0,9350</b>            | <b>0,5830</b>            | <b>0,4570</b>            | <b>0,0190</b> |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>1,80<sup>ns</sup></b> | <b>0,26<sup>ns</sup></b> | <b>0,44<sup>ns</sup></b> | <b>0,07<sup>ns</sup></b> | <b>0,56<sup>ns</sup></b> | <b>0,82<sup>ns</sup></b> | <b>4,96*</b>  |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>18,25</b>             | <b>127,75</b>            | <b>126,49</b>            | <b>74,90</b>             | <b>56,38</b>             | <b>65,23</b>             | <b>44,75</b>  |         |   |

| CLON               | PMS                      | TPS g         | PP g          | EP g          | NTEB                     | EEB                      | PIEB          | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------|---|
| CCN-51             | 72,32 a                  | 552,37 a      | 763,04 a      | 15,45 a       | 3,70 a                   | 0,13 a                   | 2,72 a b      | 10,5    | 1 |
| EET-547            | 77,92 a                  | 47,72 b       | 70,08 b       | 3,41 b        | 4,19 a                   | 0,20 a                   | 1,62 b        | 8       | 2 |
| EET-578            | 80,91 a                  | 141,04 b      | 182,18 b      | 5,54 b        | 2,64 a                   | 0,09 a                   | 3,43 a        | 7       | 3 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>77,05</b>             | <b>247,04</b> | <b>338,43</b> | <b>8,13</b>   | <b>3,51</b>              | <b>0,14</b>              | <b>2,59</b>   |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,3680</b>            | <b>0,0240</b> | <b>0,0220</b> | <b>0,0040</b> | <b>0,4120</b>            | <b>0,1440</b>            | <b>0,0390</b> |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>1,06<sup>ns</sup></b> | <b>4,61*</b>  | <b>4,76*</b>  | <b>7,62**</b> | <b>0,93<sup>ns</sup></b> | <b>2,17<sup>ns</sup></b> | <b>3,90*</b>  |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>   | <b>6,01</b>   | <b>6,01</b>   | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>   |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>   | <b>3,55</b>   | <b>3,55</b>   | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>   |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>18,25</b>             | <b>127,75</b> | <b>126,49</b> | <b>74,90</b>  | <b>56,38</b>             | <b>65,23</b>             | <b>44,75</b>  |         |   |

| CLON                        | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | PIEB                     | RANKING |   |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-EET-426*PADRE-CCN-51  | 70,93 a                  | 799,62 a                 | 1120,95 a                | 17,80 a                  | 3,99 a                   | 0,11 a                   | 2,25 a b                 | 7,5     | 2 |
| MADRE-EET-426*PADRE-EET-547 | 64,10 a                  | 92,60 a                  | 184,62 a                 | 3,99 a                   | 3,59 a                   | 0,17 a                   | 0,70 b                   | 8       | 1 |
| MADRE-EET-426*PADRE-EET-578 | 75,03 a                  | 136,87 a                 | 175,54 a                 | 6,05 a                   | 2,31 a                   | 0,08 a                   | 2,30 a b                 | 7,5     | 2 |
| MADRE-EET-445*PADRE-CCN-51  | 77,25 a                  | 325,05 a                 | 401,00 a                 | 13,04 a                  | 4,56 a                   | 0,19 a                   | 2,68 a b                 | 7,5     | 2 |
| MADRE-EET-445*PADRE-EET-578 | 83,55 a                  | 114,03 a                 | 143,94 a                 | 4,40 a                   | 3,73 a                   | 0,15 a                   | 3,97 a                   | 7       | 3 |
| MADRE-EET-446*PADRE-CCN-51  | 68,78 a                  | 532,45 a                 | 767,18 a                 | 15,50 a                  | 2,55 a                   | 0,08 a                   | 3,24 a b                 | 7,5     | 2 |
| MADRE-EET-446*PADRE-EET-547 | 87,95 a                  | 130,00 a                 | 155,67 a                 | 4,61 a                   | 3,82 a                   | 0,17 a                   | 2,30 a b                 | 7,5     | 2 |
| <b>MEDIA</b>                | <b>75,37</b>             | <b>304,37</b>            | <b>421,27</b>            | <b>9,34</b>              | <b>3,51</b>              | <b>0,14</b>              | <b>2,49</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>              | <b>0,4700</b>            | <b>0,4370</b>            | <b>0,0200</b>            | <b>0,8730</b>            | <b>0,7060</b>            | <b>0,9210</b>            | <b>0,5410</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>          | <b>0,79<sup>ns</sup></b> | <b>0,87<sup>ns</sup></b> | <b>1,95<sup>ns</sup></b> | <b>0,14<sup>ns</sup></b> | <b>0,35<sup>ns</sup></b> | <b>0,08<sup>ns</sup></b> | <b>0,64<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>             | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>             | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                  | <b>18,25</b>             | <b>127,75</b>            | <b>126,49</b>            | <b>74,90</b>             | <b>56,38</b>             | <b>65,23</b>             | <b>44,75</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*= Significativo al 0,05 % de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 108.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) en el Ensayo 21 híbridos periodo de evaluación 2006-2007. INIAP, 2011

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| EET-426            | 71,96 a                  | 444,04 a                 | 606,28 a                 | 4,86 a                   | 0,86 a                   | 0,01 a                   | 6       | 1 |
| EET-445            | 73,45 a                  | 368,77 a                 | 512,60 a                 | 4,99 a                   | 0,77 a                   | 0,01 a                   | 6       | 1 |
| EET-446            | 67,09 a                  | 443,62 a                 | 665,34 a                 | 5,02 a                   | 0,36 a                   | 0,00 a                   | 6       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>70,83</b>             | <b>418,81</b>            | <b>594,74</b>            | <b>4,96</b>              | <b>0,67</b>              | <b>0,01</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,4240</b>            | <b>0,9790</b>            | <b>0,9890</b>            | <b>0,8570</b>            | <b>0,4240</b>            | <b>0,4100</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,90<sup>ns</sup></b> | <b>0,02<sup>ns</sup></b> | <b>0,01<sup>ns</sup></b> | <b>0,16<sup>ns</sup></b> | <b>0,90<sup>ns</sup></b> | <b>0,94<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>12,61</b>             | <b>61,86</b>             | <b>61,77</b>             | <b>63,32</b>             | <b>114,94</b>            | <b>119,01</b>            |         |   |

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN-51             | 71,52 a                  | 486,43 a                 | 687,53 a                 | 5,64 a                   | 0,57 a                   | 0,01 a                   | 6       | 1 |
| EET-547            | 71,33 a                  | 308,97 a                 | 423,40 a                 | 3,79 a                   | 0,85 a                   | 0,01 a                   | 6       | 1 |
| EET-578            | 69,65 a                  | 461,03 a                 | 673,29 a                 | 5,45 a                   | 0,58 a                   | 0,01 a                   | 6       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>70,83</b>             | <b>418,81</b>            | <b>594,74</b>            | <b>4,96</b>              | <b>0,67</b>              | <b>0,01</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,9040</b>            | <b>0,3990</b>            | <b>0,3550</b>            | <b>0,4930</b>            | <b>0,7220</b>            | <b>0,6900</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,10<sup>ns</sup></b> | <b>0,97<sup>ns</sup></b> | <b>1,10<sup>ns</sup></b> | <b>0,73<sup>ns</sup></b> | <b>0,33<sup>ns</sup></b> | <b>0,38<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>12,61</b>             | <b>61,86</b>             | <b>61,77</b>             | <b>63,32</b>             | <b>114,94</b>            | <b>119,01</b>            |         |   |

| CLON                        | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-EET-426*PADRE-CCN-51  | 69,58 a                  | 513,79 a                 | 735,64 a                 | 5,43 a                   | 0,88 a                   | 0,01 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-426*PADRE-EET-547 | 76,40 a                  | 411,17 a                 | 514,14 a                 | 4,59 a                   | 1,29 a                   | 0,01 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-426*PADRE-EET-578 | 69,91 a                  | 407,17 a                 | 569,05 a                 | 4,57 a                   | 0,43 a                   | 0,00 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-445*PADRE-CCN-51  | 73,26 a                  | 357,30 a                 | 489,61 a                 | 4,89 a                   | 0,32 a                   | 0,00 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-445*PADRE-EET-578 | 73,14 a                  | 490,08 a                 | 706,92 a                 | 6,27 a                   | 1,03 a                   | 0,01 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-446*PADRE-CCN-51  | 71,72 a                  | 588,21 a                 | 837,33 a                 | 6,60 a                   | 0,50 a                   | 0,01 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-446*PADRE-EET-547 | 63,65 a                  | 256,80 a                 | 414,81 a                 | 2,95 a                   | 0,31 a                   | 0,00 a                   | 6       | 1 |
| <b>MEDIA</b>                | <b>71,09</b>             | <b>432,07</b>            | <b>609,64</b>            | <b>5,04</b>              | <b>0,68</b>              | <b>0,01</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>              | <b>0,2440</b>            | <b>0,3790</b>            | <b>0,4490</b>            | <b>0,4520</b>            | <b>0,1700</b>            | <b>0,1610</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>          | <b>1,53<sup>ns</sup></b> | <b>1,03<sup>ns</sup></b> | <b>0,84<sup>ns</sup></b> | <b>0,83<sup>ns</sup></b> | <b>1,96<sup>ns</sup></b> | <b>2,02<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>             | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>             | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                  | <b>12,61</b>             | <b>61,86</b>             | <b>61,77</b>             | <b>63,32</b>             | <b>114,94</b>            | <b>119,01</b>            |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

**Cuadro 109.** Análisis de varianza para las variables porcentaje de mazorcas sanas (PMS); total peso seco en gramos (TPS g); potencial de producción en gramos (PP g); eficiencia productiva (EP g), número total de escoba de bruja (NTEB); eficiencia de escoba de bruja (EEB) en el Ensayo 21 híbridos periodo de evaluación 2002-2007. INIAP, 2011

| CLON               | PMS           | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| EET-426            | 74,74 b       | 1410,68 a                | 1875,62 a                | 15,40 a                  | 8,22 a                   | 0,09 a                   | 6       | 2 |
| EET-445            | 89,73 a       | 1006,99 a                | 1100,16 a                | 13,76 a                  | 9,05 a                   | 0,12 a                   | 7       | 1 |
| EET-446            | 87,40 a       | 1331,20 a                | 1521,43 a                | 14,89 a                  | 6,98 a                   | 0,08 a                   | 7       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>83,96</b>  | <b>1249,62</b>           | <b>1499,07</b>           | <b>14,68</b>             | <b>8,08</b>              | <b>0,10</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,0030</b> | <b>0,7870</b>            | <b>0,3820</b>            | <b>0,9990</b>            | <b>0,9700</b>            | <b>0,6560</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>8,05**</b> | <b>0,24<sup>ns</sup></b> | <b>1,01<sup>ns</sup></b> | <b>0,00<sup>ns</sup></b> | <b>0,03<sup>ns</sup></b> | <b>0,43<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>6,01</b>   | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,55</b>   | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>11,17</b>  | <b>58,18</b>             | <b>56,15</b>             | <b>51,83</b>             | <b>41,72</b>             | <b>44,43</b>             |         |   |

| CLON               | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| CCN-51             | 85,85 a                  | 1679,76 a                | 1987,61 a                | 18,91 a                  | 7,86 a                   | 0,09 a                   | 6       | 1 |
| EET-547            | 81,35 a                  | 919,84 a                 | 1139,90 a                | 11,25 a                  | 10,06 a                  | 0,12 a                   | 6       | 1 |
| EET-578            | 84,66 a                  | 1149,26 a                | 1369,69 a                | 13,90 a                  | 6,34 a                   | 0,07 a                   | 6       | 1 |
| <b>MEDIA</b>       | <b>83,96</b>             | <b>1249,62</b>           | <b>1499,07</b>           | <b>14,68</b>             | <b>8,08</b>              | <b>0,10</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>     | <b>0,6280</b>            | <b>0,1210</b>            | <b>0,1390</b>            | <b>0,1470</b>            | <b>0,1690</b>            | <b>0,1430</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b> | <b>0,48<sup>ns</sup></b> | <b>2,38<sup>ns</sup></b> | <b>2,21<sup>ns</sup></b> | <b>2,13<sup>ns</sup></b> | <b>1,97<sup>ns</sup></b> | <b>2,17<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>    | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>    | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>         | <b>11,17</b>             | <b>58,18</b>             | <b>56,15</b>             | <b>51,83</b>             | <b>41,72</b>             | <b>44,43</b>             |         |   |

| CLON                        | PMS                      | TPS g                    | PP g                     | EP g                     | NTEB                     | EEB                      | RANKING |   |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|---|
| MADRE-EET-426*PADRE-CCN-51  | 75,16 a                  | 2009,12 a                | 2639,58 a                | 20,42 a                  | 9,74 a                   | 0,11 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-426*PADRE-EET-547 | 74,39 a                  | 1163,22 a                | 1536,48 a                | 12,95 a                  | 8,96 a                   | 0,10 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-426*PADRE-EET-578 | 74,67 a                  | 1059,70 a                | 1450,80 a                | 12,82 a                  | 5,98 a                   | 0,07 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-445*PADRE-CCN-51  | 90,85 a                  | 1186,50 a                | 1293,26 a                | 16,20 a                  | 8,33 a                   | 0,12 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-445*PADRE-EET-578 | 91,21 a                  | 1157,25 a                | 1266,23 a                | 14,76 a                  | 7,80 a                   | 0,10 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-446*PADRE-CCN-51  | 91,55 a                  | 1843,66 a                | 2030,00 a                | 20,11 a                  | 5,53 a                   | 0,06 a                   | 6       | 1 |
| MADRE-EET-446*PADRE-EET-547 | 82,55 a                  | 919,09 a                 | 1142,23 a                | 10,46 a                  | 10,19 a                  | 0,12 a                   | 6       | 1 |
| <b>MEDIA</b>                | <b>82,91</b>             | <b>1334,08</b>           | <b>1622,65</b>           | <b>15,39</b>             | <b>8,07</b>              | <b>0,10</b>              |         |   |
| <b>VALOR P</b>              | <b>0,6620</b>            | <b>0,4780</b>            | <b>0,4650</b>            | <b>0,6830</b>            | <b>0,2390</b>            | <b>0,2970</b>            |         |   |
| <b>F calculada</b>          | <b>0,42<sup>ns</sup></b> | <b>0,77<sup>ns</sup></b> | <b>0,80<sup>ns</sup></b> | <b>0,39<sup>ns</sup></b> | <b>1,55<sup>ns</sup></b> | <b>1,30<sup>ns</sup></b> |         |   |
| <b>Ft 0,01%</b>             | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              | <b>6,01</b>              |         |   |
| <b>Ft 0,05%</b>             | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              | <b>3,55</b>              |         |   |
| <b>CV%</b>                  | <b>11,17</b>             | <b>58,18</b>             | <b>56,15</b>             | <b>51,83</b>             | <b>41,72</b>             | <b>44,43</b>             |         |   |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) ns= No significativo al 0,05% y al 0,01% de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0,05 % y al 0,01% de probabilidad

## **Conclusiones y Recomendaciones.**

Como conclusiones y recomendaciones del presente trabajo se citan las siguientes:

Es importante desarrollar bases de datos completas, que existan datos en todos los meses del año y en cada una de las repeticiones y tratamientos y contar con un software para análisis estadístico con la licencia del INIAP.

Considerar las variables calculadas del presente informe para futuros análisis de datos de evaluación de material genético.

Empleando el sistema de ranking utilizado por el autor del informe se logra conseguir seleccionar los mejores tratamientos, combinando todas las variables en estudio y por consiguiente como recomendación es de utilizar este sistema de clasificación de los tratamientos para futuros trabajos de análisis de datos ya sean tesis de grado, informe técnicos entre otros.

Los clones con mejor desempeño en el ensayo de clones internacionales son: CCN-51, EET-103 (Testigos), PA-107 y AMAZ-15-15.

En el ensayo de clones locales los clones que se desempeñaron fueron: CCN-51, EET-103 (Testigos), EET-513, EET-564.

En el ensayo 1.1.4 A los clones mezclado como un solo tratamiento (EET-62, EET-95, EET-96 y EET-103) destacaron.

Para el ensayo 1.1.4.B en el análisis de precocidad las plantas no podadas y en densidades de siembra normal tenían mejor producción, pero ya en edades adultas no había diferencias entre tratamientos.

En el ensayo de híbridos 1.2.1 el cruce EET-574 x EET-534 y CCN-51 autopolinización resultaron ser las mejores familias.

En el ensayo 1.2.2 la familia que se destacó por su mejor desempeño fue CCN-51 x EET-233.

La familia híbrida CCN-51 x EET-416 destacó dentro del ensayo 1.2.3, es importante mencionar que todas las familias que tenía al CCN-51 como madre destacaron en este ensayo.

La familia L-46-H-75 x CCN-51 obtuvo el mejor desempeño en comparación con las otras familias analizadas dentro del ensayo 1.2.4.

Dentro del ensayo 1.2.5 la familia destacada fue EET-233x EET-233.

En el ensayo 1.2.6 no existe diferencias estadísticas entre metodología de inoculación, pero dentro de este ensayo el cruce que destacó fue CCN-51 x EET-416.

La familia de híbridos SIC-250 x TC-2 resultó ser la familia mejor ubicada.

Dentro del ensayo 1.2.8 el cruce CCN-51 x TAP-12 obtuvo el mejor desempeño entre los híbridos de este ensayo.

Dentro de la prueba de 18 híbridos la familia que se ubicó en los primeros lugares fue EET-446 x EET-400.

En el ensayo 21 híbrido destacó el cruce EET-454 x EET-387.

Para los parentales el análisis determinó los siguientes parentales:

#### **Madres**

EET-574 y EET-577 (1.2.1)

CCN-51 (1.2.2 y 1.2.3)

EB-20-03 (1.2.4)

CCAT-21-19 (18 híbridos)

#### **Padres**

EET-534 (1.2.1 y 1.2.2)

EET-416 (1.2.3)

CCN-51 (1.2.4)

EET-578 (18 híbridos)

#### **Interacción Padres x Madres**

EET-574 x EET-534 (1.2.1)

CCN-51 x EET-233 (1.2.2)

CCN-51 x EET-416 (1.2.3)

L-46-H-75 x CCN-51 (1.2.4)

CCAT-21-19 x EET-574 (18 híbridos)

Dentro del ensayo de 21 híbridos tanto madres como padres y sus respectivas interacciones no se encontró diferencias estadísticas.

#### **Bibliografía**

ICCO 2008. Informe anual 2006/2007 (en línea). Londres, Reino Unido. ICCO. 48 p. Consultado 30 Jun. 2008. Disponible en: [http://www.icco.org/pdf/An\\_report/anrep0607spanish.pdf](http://www.icco.org/pdf/An_report/anrep0607spanish.pdf)

IPGRI 2004 Informe

Eskes, B.2000. Introductory Notes. *In* Proceedings of the International Workshop on new Technologies and Cocoa Breeding (en línea). Malaysia. INGENIC. p. 8-11. Consultado 30 Oct. 2008. Disponible en: <http://ingenic.cas.psu.edu/documents/communications/meetings/past/2000INGENIC.pdf>

Soria, VJ. 1966. Obtención de clones de cacao por el método de índices de selección. Turrialba (IICA) 16 (2): 119-124.

Ventura L., M.; González H., A.; Batista, L. 2004. Selección de árboles de cacao (*Theobroma cacao*) nativo e híbrido de buena calidad y rendimiento. In: IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales). Santo Domingo, República Dominicana. p. 1-6.