

# Estación Experimental Tropical Pichilingue Programa Nacional de Cacao y Café



## Folleto Informativo

PROYECTO DE INVESTIGACION  
IG-CV-112 (N° 2253)



QUEVEDO - LOS RIOS - ECUADOR

**2004**

---

© Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)  
Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (PROMSA)  
Reservados todos los derechos - 2004

---

**SELECCIÓN DE HÍBRIDOS DE CACAO PRODUCTIVOS,  
TOLERANTES A ENFERMEDADES Y CON SABOR ARRIBA**

Folleto Informativo

Investigador principal: Ing. Agr. M. Sc. Alfonso Vasco Medina  
Estación Experimental Tropical Pichilingue

---

Revisión Técnica: Ing. Carlos Navas  
Ing. Angel Anzules  
Ing. Ricardo Delgado

Diagramación y diseño: Patricio Chiriboga

---

Publicación auspiciada por : PROMSA

---

Tiraje: 1000 ejemplares

---

Impresión: TOGO (02) 2461193

---

**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL PICHILINGUE  
PROGRAMA NACIONAL DE CACAO Y CAFÉ**

**PROYECTO IG – CV – 112 (N° 2253)**

**SELECCION DE HIBRIDOS DE CACAO PRODUCTIVOS,  
TOLERANTES A ENFERMEDADES Y CON SABOR ARRIBA**

**INSTITUCIONES PARTICIPANTES:**

INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP)

PROGRAMA DE MODERNIZACION DE LOS SERVICIOS AGROPECUARIOS (PROMSA)

ASOCIACION NACIONAL DE EXPORTADORES DE CACAO (ANECACAO)

REPRESENTACIONES ECUADOR (REPEC S.A.)

UNION DE ORGANIZACIONES CAMPESINAS CACAOTERAS DEL ECUADOR (UNOCACE)

CENTRO DE INVESTIGACION DE CACAO (CEPEC/CEPLAC), BAHIA – BRASIL

INVESTIGADOR PRINCIPAL : Ing. Agr. M. Sc. Alfonso Vasco Medina (INIAP – EET-Pichilingue)

INVESTIGADORES ASOCIADOS : Ing. Agr. M. Sc. Freddy Amores (INIAP – EET-Pichilingue)  
Ing. Agr. Ph D. Jaime Estrella (INIAP – EET-Pichilingue)  
Ing. Agr. Mariana Pilamunga (INIAP – EET-Pichilingue)  
Ing. Agr. Jhonny Zambrano (INIAP – EET-Pichilingue)  
Agr. Grisnel Quijano (INIAP – EET-Pichilingue)  
Ing. Agr. Carlos Elizalde (ANECACAO)  
Ing. Agr. Gonzalo Romero (REPEC S.A.)  
Ing. Agr. Freddy Cabello (UNOCACE S.A.)  
Econ. M. Sc. Pablo Játiva (INIAP - QUITO)

GRUPO DE REFERENCIA : Dr. Leonardo Corral (UEFC – PROMSA)  
Ing. Guillermo Guerrero (ANECACAO)  
Ing. Gonzalo Romero (REPEC S.A.)  
Ing. Freddy Cabello (UNOCACE)  
Sr. Dionisio Zavala (UOCQ)  
Sra. Cecilia Carranza (AGRICULTOR)  
Ing. Roberto Mollison (AGRICOLA TROPICAL)  
Ing. Jacinto Ibarra (UOCLOR)

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR  
2004

## INDICE

| Contenido                                       | Pág. |
|---|------|
| Introducción .....                              | 1    |
| Objetivos .....                                 | 1    |
| Materiales y métodos .....                      | 1    |
| Localización .....                              | 1    |
| Material Genético .....                         | 1    |
| Diseño Experimental .....                       | 2    |
| Datos registrados y métodos de evaluación ..... | 2    |
| 1. Incidencia de escoba de bruja .....          | 2    |
| 2. Vigor .....                                  | 2    |
| 3. Forma de copa .....                          | 3    |
| 4. Floración .....                              | 3    |
| 5. Brotación .....                              | 3    |
| 6. Fructificación .....                         | 3    |
| 7. Cherelles wilt .....                         | 3    |
| 8. Altura de planta (cm) .....                  | 4    |
| 9. Diámetro de tallo (cm) .....                 | 4    |
| 10. Número de mazorcas sanas .....              | 4    |
| 11. Número de mazorcas enfermas .....           | 4    |
| 12. Índice de mazorca (IM) .....                | 4    |
| 13. Índice de semilla (IS) .....                | 4    |
| 14. Rendimiento de cacao seco (kg/ha/año) ..... | 4    |
| Características organolépticas .....            | 5    |
| Análisis Estadísticos .....                     | 5    |
| Manejo de los experimentos .....                | 5    |
| Resultados .....                                | 5    |
| Conclusiones .....                              | 21   |
| Recomendaciones .....                           | 21   |
| Bibliografía .....                              | 21   |



## INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, el cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) tiene vital importancia en el orden económico, social y ambiental. Es un producto de exportación y materia prima para las industrias locales de fabricación de chocolates y sus derivados, siendo un cultivo generador de fuentes de empleo, divisas y de naturaleza conservacionista.

La distribución comercial de variedades clonales de cacao actualmente está limitada por la dificultad de establecer procesos masivos de multiplicación de plantas a bajo costo. La producción y distribución de semillas híbridas representa una opción válida para superar el problema antes mencionado, razón por la cual el Programa Nacional de Cacao y Café, de la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, inició un renovado esfuerzo para crear, evaluar y seleccionar nuevas progenies híbridas de cacao, buscando combinar los atributos de productividad, tolerancia a enfermedades y sabor Arriba.

La disponibilidad de híbridos de cacao es un recurso valioso para impulsar proyectos de desarrollo tecnológicos del sector cacaotero, que busca mejorar las condiciones de las huertas, elevando la productividad a través de procesos de renovación y ampliación de la frontera agrícola.

El presente trabajo de investigación sobre mejoramiento genético de cacao, tuvo la finalidad de generar conocimiento e información sobre el comportamiento de un grupo de híbridos jóvenes de tres a cinco años de edad, en las condiciones ambientales de la zona de Quevedo, que es potencialmente apta para la siembra de este cultivo, y en base a los resultados obtenidos, identificar y seleccionar progenies híbridas y árboles individuales de mejor desempeño agronómico, sanitario y productivo, para en un futuro dotar a los agricultores de cultivares mejorados de cacao.

Es con esta finalidad que, el proyecto de investigación IG-CV-112 (N° 2253): "Selección de híbridos de cacao productivos, tolerantes a enfermedades y con sabor Arriba", fue financiado por el Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (PROMSA) y conducido conjuntamente con la participación del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Asociación Nacional de Exportadores de Cacao (ANECACAO), Representaciones Ecuador (REPEC S.A.), Unión de Organizaciones Campesinas Cacaoteras del Ecuador (UNOCACE) y el Centro de Investigación de Cacao (CEPEC/CEPLAC) de Bahía, Brasil.

### Objetivos

Evaluar el comportamiento agronómico de 78 progenies híbridas de cacao.

Caracterizar en forma organoléptica árboles híbridos de cacao con atributos económicos deseables.

Seleccionar progenies híbridas de cacao con desempeño superior para continuar con la etapa de evaluación multilocal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización

El presente trabajo sobre selección de híbridos de cacao se realizó durante el período de Enero del 2002 a Diciembre del 2003, en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP (Km. 5 vía Quevedo – El Empalme) y la Hda. Río Lindo (Km. 16 vía Quevedo – El Empalme).

### Material Genético

Se estudiaron 78 progenies de híbridos de cacao en cinco ensayos, que fueron formados cruzando clones parentales entre tipos Nacionales y entres clones Nacionales y el clon CCN-51 procedentes de la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP) y del Centro de Cacao de Aroma Tenguel (CCAT). Como testigos se utilizaron las progenies EET-103 x EET-387 y CCN-51 de autopolinización.

## Diseño Experimental

Las pruebas de híbridos fueron distribuidas en el campo en un diseño experimental de Bloques Completos al Azar.

En el Cuadro 1 se da a conocer algunas características de las pruebas de evaluación en los cinco experimentos de cacao.

**CUADRO 1.-** Algunas características de cinco ensayos de híbridos de cacao evaluados en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP y la Hacienda Río Lindo de la Empresa Agrícola Tropical. 2003.

| Ensayo N°    | Título   | Superficie sembrada (ha) | N° Trat. | N° Rep. | N° Plantas por parcela | Población Plantas/ha | Fecha de siembra    | Localidad       |
|--------------|--|--------------------------|----------|---------|------------------------|----------------------|---------------------|-----------------|
| 1            | Comportamiento de 18 híbridos de cacao tipo Nacional en la zona de Quevedo.  | 0.75                     | 18       | 4       | 10                     | 1111 (3m x 3m)       | 30 y 31 Agosto/1998 | EET-Pichilingue |
| 2            | Comportamiento de 21 híbridos de cacao tipo Nacional en la zona de Quevedo.  | 0.87                     | 21       | 4       | 10                     | 1111 (3m x 3m)       | 27 y 28 Abril/1999  | EET-Pichilingue |
| 3            | Estudio de 16 progenies de híbridos de cacao provenientes de clones parentales seleccionados por su resistencia a Escoba de bruja, Monilia y capacidad productiva. | 0.83                     | 16       | 5       | 10                     | 1111 (3m x 3m)       | 11 y 12 Enero/2000  | EET-Pichilingue |
| 4            | Estudio de 16 progenies de híbridos de cacao provenientes de clones promisorios tipo Nacional con resistencia a Escoba de bruja y Monilia                          | 0.83                     | 16       | 5       | 10                     | 1111 (3m x 3m)       | 17 y 19 Enero/2000  | EET-Pichilingue |
| 5            | Comportamiento de 7 híbridos interclonales de cacao provenientes de cruces CCN-51 por Nacionales en la zona de Quevedo.  | 0.36                     | 7        | 4       | 15                     | 1250 (2m x 3m x 4m)  | 11 y 13 Enero/2000  | Hda. Río Lindo  |
| <b>TOTAL</b> |  | 3.64                     | 78       |         |                        |                      |                     |                 |

### Datos registrados y métodos de evaluación

#### 1. Incidencia de escoba de bruja

Esta característica se evaluó en los árboles individuales de cacao híbrido, una vez al año en el mes de Marzo. Para lo cual se removieron las escobas en los árboles y se realizó el conteo, peso en gramos (material seco) y severidad mediante la utilización de una escala arbitraria de 0 a 5, donde:

|            |              |
|------------|--------------|
| 0 = 0%     | No infección |
| 1 = 1-4%   | Poco         |
| 2 = 5-10%  | Ligero       |
| 3 = 11-25% | Moderado     |
| 4 = 26-50% | Fuerte       |
| 5 = + 50%  | Severo       |

#### 2. Vigor

El registro de esta variable se realizó una vez al año en el mes de Julio, para lo cual se empleó una escala arbitraria de 1 a 5, donde:

- 1 = Endeble (frágil)
- 2 = Vigor bajo
- 3 = Vigor medio
- 4 = Vigoroso
- 5 = Muy vigoroso

### 3. Forma de copa

El dato para este descriptor se registró una vez al año en el mes de Julio, mediante la utilización de una escala arbitraria de 1 a 3, donde:

- 1 = Copa horizontal
- 2 = Copa semierecta
- 3 = Copa erecta

### 4. Floración

El registro de datos para este descriptor se efectuó mensualmente en las dos épocas del año, considerando para la época lluviosa los meses de Enero, Febrero y Marzo, en tanto que para la época seca los meses de Junio, Julio y Agosto. Empleando para el efecto una escala arbitraria de 1 a 5, donde:

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1 = 0%   | Ausencia  |
| 2 = 25%  | Poco      |
| 3 = 50%  | Ligero    |
| 4 = 75%  | Moderado  |
| 5 = 100% | Abundante |

### 5. Brotación

El registro de datos en este descriptor se realizó mensualmente en las dos épocas del año, considerando para la época lluviosa los meses de Enero, Febrero y Marzo, mientras que para la época seca los meses de Junio, Julio y Agosto. Utilizando para el efecto una escala arbitraria de 1 a 5, donde:

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1 = 0%   | Ausencia  |
| 2 = 25%  | Poco      |
| 3 = 50%  | Ligero    |
| 4 = 75%  | Moderado  |
| 5 = 100% | Abundante |

### 6. Fructificación

El registro de datos para este descriptor se efectuó mensualmente en las dos épocas del año, considerando para la época lluviosa los meses de Enero, Febrero y Marzo, en tanto que para la época seca los meses de Junio, Julio y Agosto. Empleando para el efecto una escala arbitraria de 1 a 5, donde:

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1 = 0%   | Ausencia  |
| 2 = 25%  | Poco      |
| 3 = 50%  | Ligero    |
| 4 = 75%  | Moderado  |
| 5 = 100% | Abundante |

### 7. Cherelles wilt

El registro de datos para este descriptor se realizó mensualmente en las dos épocas del año, considerando para la época lluviosa los meses de Enero, Febrero y Marzo, mientras que para la época seca los meses de Junio, Julio y Agosto. Empleando para el efecto una escala arbitraria de 1 a 5, donde:

|          |           |
|----------|-----------|
| 1 = 0%   | Ausencia  |
| 2 = 25%  | Poco      |
| 3 = 50%  | Ligero    |
| 4 = 75%  | Moderado  |
| 5 = 100% | Abundante |

### 8. Altura de planta (cm)

Esta variable se midió desde el nivel del suelo hasta la altura de emisión de la primera horqueta o molinillo, para lo cual se empleó una regla graduada en centímetros y se efectuó una vez al año en el mes de Julio.

### 9. Diámetro de tallo (cm)

El registro de este dato se midió en centímetros, a 30 cm a partir del nivel del suelo, una vez al año en el mes de Julio. Para el efecto se utilizó un calibrador de Vernier.

### 10. Número de mazorcas sanas

El registro de datos para este descriptor consistió en cosechar y contar el número de mazorcas sanas por árbol. Esta actividad se realizó con una frecuencia quincenal para evitar la sobremaduración en el campo.

### 11. Número de mazorcas enfermas

El registro del número de mazorcas enfermas se efectuó al mismo tiempo y de igual forma que la variable número de mazorcas sanas. De esta manera se evitó que las mazorcas infectadas principalmente de *Monilia* sirvan como fuente de inóculo a mazorcas próximas a la maduración.

### 12. Índice de mazorca (IM)

Para el registro de esta variable se recolectó al azar 20 mazorcas fisiológicamente maduras de cada material híbrido, sin síntomas de enfermedad. Luego de abrir las mazorcas se procedió a fermentar y secar las almendras para determinar el índice de mazorca aplicando la siguiente formula:

$$\text{índice de mazorca (IM)} = \frac{20 \text{ mazorcas} \times 1000}{\text{Peso en gramos de las almendras secas de 20 mazorcas}}$$

### 13. Índice de semilla (IS)

De las 20 mazorcas colectadas para determinar el índice de mazorca, se tomó al azar 100 semillas, considerando 5 semillas por mazorca. Luego de fermentadas y secadas las semillas se calculó el índice de semilla, utilizando la siguiente formula:

$$\text{índice de semilla (IS)} = \frac{\text{Peso en gramos de 100 semillas fermentadas y secas}}{100}$$

### 14. Rendimiento de cacao seco (kg/ha/año)

Esta variable se calculó dividiendo el número de mazorcas sanas cosechadas durante el año en cada material para el índice de mazorcas. Luego este resultado se transformó a hectárea y se obtuvo el rendimiento de cacao seco en kg/ha/año.



### Características organolépticas

Para determinar las características organolépticas de los árboles híbridos en estudio, se tomaron muestras de almendras fermentadas y secas de los árboles híbridos con mejor desempeño agronómico, sanitario y productivo. Las evaluaciones sensoriales se realizaron en el Laboratorio de Calidad de Cacao de la EET-Pichilingue del INIAP, con un panel de catadores. Las variables evaluadas fueron: sabor a cacao, sabor frutal, sabor floral, nuez, considerados como sabores específicos del cacao y los sabores básicos como son: el amargor, astringencia, acidez y la presencia de defectos adquiridos durante el proceso del beneficiado y la preparación del licor como son: moho, quemado y verde.

La escala que se utilizó para medir cada uno de los sabores fue de cero a diez puntos, en donde:

|        |   |          |
|--------|---|----------|
| Cero   | = | nulo     |
| 1 a 3  | = | bajo     |
| 4 a 5  | = | medio    |
| 6 a 8  | = | alto     |
| 9 a 10 | = | muy alto |

### Análisis Estadísticos

- Análisis de Varianza
- Prueba de Rangos Múltiples de Duncan  $P \leq 0.05$
- Análisis de Correlaciones

### Manejo de los Experimentos

Para tener una mejor manifestación del potencial genético de los 78 híbridos de cacao en estudio, se efectuaron prácticas y cuidados culturales requeridos en investigación, tales como: poda de formación, poda fitosanitaria, poda de mantenimiento, fertilización, control de malezas, riego, entre otros.

## RESULTADOS

En los Cuadros 2 al 6 se indican los resultados de los análisis combinados de los cinco ensayos, efectuados con los promedios de las variables productivas y sanitarias durante los dos años de evaluación, en los cuales se observa diferencias estadísticas significativas y variabilidad genética entre las progenies. Las variables evaluadas fueron: número de mazorcas sanas, número de mazorcas enfermas e incidencia de Escoba de bruja, registrada mediante la escala de 0 – 5, número y peso de Escobas.

Los híbridos EET-451 x EET-387, EET-446 x EET-387, EET-446 x EET-400, CCN-51 x CCAT-21-19 y EET-454 x EET-400, resultaron estadísticamente iguales y con valores más altos de 71.63, 65.13, 60.00, 49.63 y 48.88 mazorcas sanas, respectivamente; el híbrido EET-547 x EET-574 reportó los menores valores con 6.62 mazorcas sanas y 1.50 mazorcas enfermas. En tanto que para la variable número de escobas de bruja los híbridos CCN-51 x CCAT-21-19, EET-547 x EET-574, EET-577 x EET-574, EET-451 x EET-387, EET-574 x EET-578 y CCAT-21-19 x EET-574 registraron los menores valores con 3.37, 3.87, 4.50, 5.75, 6.37 y 7.00 escobas de bruja, en su orden, siendo estos híbridos los más tolerantes a esta enfermedad (Cuadro 2).

Estadísticamente iguales y más productivos se manifestaron los híbridos EET-426 x CCN-51, EET-426 x EET-236, EET-446 x CCN-51, EET-426 x EET-387 y EET-454 x EET-387 con 59.88, 57.75, 55.25, 42.00 y 40.75 mazorcas sanas, en su orden. En el número de mazorcas enfermas los valores variaron de 25.13 (híbrido EET-426 x CCN-51) y 3.25 (híbridos EET-446 x EET-547 y EET-577 x EET-400). En la variable escoba de bruja (escala 0-5, número y peso) se observan en las progenies valores relativamente bajos, detectándose el mayor valor en el híbrido EET-454 x EET-387 y el menor valor en el híbrido EET-451 x EET-574 (Cuadro 3).

Resultaron estadísticamente iguales y con mayores producciones lo híbridos EET-578 x EET-547, EET-574 x EET-547, EET-577 x EET-534, EET-552 x EET-513, EET-48 x EET-95, EET-574 x EET-

577, EET-62 x EET-103 y EET-578 x EET-547, con 23.80, 14.40, 13.30, 13.20, 13.20, 11.80, 10.10 y 9.40 mazorcas sanas, respectivamente. El número de mazorcas enfermas registradas en las progenies fue relativamente bajo, cuyos valores variaron de 4.10 (híbrido EET-578 x EET-547) a 0.20 (híbrido EET-547 x EET-534). La presencia de escoba de bruja (escala 0-5, número y peso) es prácticamente baja (Cuadro 4).

Estadísticamente iguales y más productivos resultaron los híbridos CCN-51 x EET-233 y CCN-51 x EET-387 con 65.30 y 56.70 mazorcas sanas, respectivamente. La variable número de mazorcas enfermas varió de 11.40 (híbrido CCN-51 x EET-387) a 0.80 (testigo CCN-51 de autopolinización). La variable sanitaria respecto a la escoba de bruja reporta baja incidencia de esta enfermedad, con promedios generales de 0.14 (escala 0-5), 2.16 escobas y peso de 21.42 gramos (Cuadro 5).

Se destacan con más altas producciones y estadísticamente iguales los híbridos CCN-51 x EET-534, CCN-51 x EET-233, CCN-51 x EET-416 y CCN-51 x EET-450 con 88.13, 81.25, 62.00 y 57.50 mazorcas sanas, en su orden, los mismos que superaron al híbrido testigo EET-103 x EET-387 que tuvo una producción de 27.63 mazorcas sanas. La variable número de mazorcas enfermas no presentó diferencias estadísticas entre los híbridos en estudio, siendo su promedio de 44.51. En escoba de bruja los parámetros de evaluación resultaron estadísticamente iguales con valores relativamente bajos, en general los híbridos reportaron promedios de 0.18 (escala 0-5), 5.28 escobas y peso de 30.48 g., siendo los más tolerantes a esta enfermedad (Cuadro 6).

En base a las características agronómicas, sanitarias y productivas se logró identificar y seleccionar preliminarmente 21 progenies híbridas (Cuadro 7) y 40 árboles superiores de cacao (Cuadro 8) que sobresalieron en las pruebas de evaluación a nivel de la zona de Quevedo. De las cuales dieron mayor contribución: el vigor, número de mazorcas sanas, número de mazorcas enfermas, número de escoba de bruja, índice de mazorca e índice de semilla. Las progenies híbridas y árboles de cacao más destacados en su desempeño agronómico de los ensayos 1, 2, 4 y 5 se dan a conocer en las Figuras del 1 al 8.

En el Cuadro 9, se presentan los resultados del análisis de correlaciones, en el mencionado cuadro se puede apreciar que las correlaciones más altas se registraron entre las variables número de mazorcas sanas y rendimiento de cacao seco, escala de escoba de bruja y número de escoba de bruja, número de escoba de bruja y peso de escoba de bruja, escala de escoba de bruja y peso de escoba de bruja y entre las variables fructificación y número de mazorcas sanas, las mismas que presentaron valores de 0.9698; 0.8746; 0.8540; 0.8395 y 0.8343, respectivamente.

En lo que respecta a la variable floración esta se correlaciono con las variables fructificación, número de mazorcas sanas, número de mazorcas enfermas, rendimiento de cacao seco, vigor y diámetro del tallo, presentando valores de 0.7612; 0.7182; 0.6895; 0.6862; 0.5358 y 0.5322, en su orden.

La variable brotación presento una correlación negativa (- 0.5215) con la variable forma de copa.

En la variable fructificación se registró una correlación positiva con las variables rendimiento de cacao seco, cherelles wilt, número de mazorcas enfermas y diámetro del tallo, con valores de 0.7869; 0.7421; 0.5856 y 0.5791, respectivamente.

La variable cherelles wilt se correlacionó con las variables número de mazorcas sanas, rendimiento de cacao seco y diámetro del tallo, presentando valores de 0.6481; 0.6405 y 0.5443, en su orden.

Otra correlación de interés se observó entre la variable diámetro del tallo con las variables número de mazorcas enfermas, rendimiento de cacao seco, número de mazorcas sanas, escala de escoba de bruja, peso de escoba de bruja y número de escoba de bruja, las mismas que registraron valores de 0.6897; 0.6539; 0.6384; 0.5578; 0.5279 y 0.5198, respectivamente.

En el Cuadro 10 se presenta los resultados de los análisis organolépticos. En los datos se observa variabilidad genética entre las variables de evaluación: 1) Sabores específicos (cacao, floral, frutal y nuez); y 2) Sabores básicos (amargor, astringencia, acidez y verde). Se destacaron en este estudio 14 árboles con características de buena calidad de sabor, siendo esto lo que necesita la industria chocolatera a nivel nacional e internacional.

**CUADRO 2.** Análisis combinado de las variables de producción y sanitarias de los años 2002 y 2003. Ensayo 1. Comportamiento de 18 híbridos de cacao tipo Nacional en la zona de Quevedo. EET-Pichilingue.

| Nº | Híbridos             | Número de mazorcas |          | Escoba de bruja |          |          |
|----|----------------------|--------------------|----------|-----------------|----------|----------|
|    |                      | Sanas              | Enfermas | Escala: 0-5     | Número   | Peso (g) |
| 1  | CCAT-21-19 x EET-574 | 33.63 bcde*        | 9.75 ab  | 0.37 a          | 7.00 ab  | 63.88 a  |
| 2  | CCAT-21-19 x EET-578 | 21.13 de           | 6.37 ab  | 0.46 a          | 10.50 ab | 139.40 a |
| 3  | EET-547 x EET-578    | 25.88 de           | 11.38 ab | 0.49 a          | 9.87 ab  | 117.90 a |
| 4  | CCAT-21-19 x EET-577 | 18.63 de           | 7.00 ab  | 0.49 a          | 10.00 ab | 112.90 a |
| 5  | EET-547 x EET-574    | 6.62 e             | 1.50 b   | 0.29 a          | 3.87 ab  | 29.88 a  |
| 6  | EET-446 x EET-387    | 65.13 ab           | 18.25 ab | 0.46 a          | 10.88 ab | 91.63 a  |
| 7  | EET-445 x EET-400    | 39.75 bcde         | 14.13 ab | 0.65 a          | 17.13 a  | 161.50 a |
| 8  | EET-451 x EET-387    | 71.63 a            | 27.88 a  | 0.30 a          | 5.75 ab  | 88.25 a  |
| 9  | EET-454 x EET-578    | 36.38 bcde         | 15.13 ab | 0.57 a          | 12.50 ab | 143.60 a |
| 10 | EET-446 x EET-400    | 60.00 abc          | 17.75 ab | 0.58 a          | 12.63 ab | 114.00 a |
| 11 | CCN-51 x CCAT-21-19  | 49.63 abcd         | 11.63 ab | 0.29 a          | 3.37 b   | 25.63 a  |
| 12 | EET-445 x CCAT-21-19 | 36.38 bcde         | 11.50 ab | 0.37 a          | 13.13 ab | 138.60 a |
| 13 | EET-577 x EET-574    | 33.63 bcde         | 28.13 a  | 0.27 a          | 4.50 ab  | 34.00 a  |
| 14 | EET-574 x EET-577    | 17.13 de           | 23.00 ab | 0.48 a          | 9.87 ab  | 79.00 a  |
| 15 | EET-454 x EET-400    | 48.88 abcd         | 23.13 ab | 0.54 a          | 8.75 ab  | 82.63 a  |
| 16 | EET-577 x EET-578    | 37.00 bcde         | 27.13 a  | 0.39 a          | 10.50 ab | 145.40 a |
| 17 | EET-574 x EET-578    | 28.25 cde          | 16.88 ab | 0.49 a          | 6.37 ab  | 49.75 a  |
| 18 | EET-454 x CCAT-21-19 | 21.38 de           | 7.37 ab  | 0.35 a          | 10.00 ab | 121.10 a |
|    | Promedio             | 36.09              | 15.50    | 0.44            | 9.25     | 96.62    |

\* Promedios con la misma letra no presentan diferencias estadísticas de acuerdo a la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan  $P \leq 0.05$

Escoba de bruja

Escala: 0-5

0 = 0% No infección

1 = 1-4% Poco

2 = 5-10% Ligero

3 = 11-25% Moderado

4 = 26-50% Fuerte

5 = + 50% Severo



**CUADRO 3.** Análisis combinado de las variables de producción y sanitarias de los años 2002 y 2003. Ensayo 2. Comportamiento de 21 híbridos de cacao tipo Nacional en la zona de Quevedo. EET-Pichilingue.

| N° | Híbridos               | Número de mazorcas |      |          | Escoba de bruja |             |    |        |    |          |    |
|----|------------------------|--------------------|------|----------|-----------------|-------------|----|--------|----|----------|----|
|    |                        | Sanas              |      | Enfermas |                 | Escala: 0-5 |    | Número |    | Peso (g) |    |
| 1  | EET-416 x EET-400      | 15.13              | d*   | 6.12     | abc             | 0.33        | ab | 4.12   | ab | 33.88    | ab |
| 2  | EET-426 x CCN-51       | 59.88              | a    | 25.13    | a               | 0.26        | ab | 4.12   | ab | 39.88    | ab |
| 3  | EET-426 x EET-547      | 8.87               | d    | 5.87     | abc             | 0.17        | ab | 3.00   | ab | 16.13    | ab |
| 4  | EET-426 x EET-233      | 57.75              | ab   | 13.13    | abc             | 0.41        | ab | 7.87   | ab | 44.50    | ab |
| 5  | EET-426 x EET-387      | 42.00              | abcd | 21.13    | abc             | 0.36        | ab | 9.37   | ab | 71.88    | ab |
| 6  | EET-426 x EET-578      | 16.75              | cd   | 4.12     | c               | 0.24        | ab | 3.87   | ab | 29.50    | ab |
| 7  | EET-445 x CCN-51       | 34.38              | abcd | 7.37     | abc             | 0.31        | ab | 7.00   | ab | 62.25    | ab |
| 8  | EET-445 x EET-578      | 13.25              | d    | 4.25     | c               | 0.40        | ab | 10.00  | ab | 73.00    | ab |
| 9  | EET-446 x CCN-51       | 55.25              | abc  | 24.13    | ab              | 0.26        | ab | 4.37   | ab | 38.00    | ab |
| 10 | EET-446 x EET-547      | 21.25              | bcd  | 3.25     | c               | 0.32        | ab | 6.12   | ab | 39.88    | ab |
| 11 | EET-451 x EET-574      | 13.50              | d    | 9.50     | abc             | 0.08        | b  | 1.00   | b  | 8.87     | b  |
| 12 | EET-451 x EET-578      | 18.38              | cd   | 14.63    | abc             | 0.37        | ab | 3.75   | ab | 33.13    | ab |
| 13 | EET-452 x CCN-51       | 19.75              | bcd  | 13.25    | abc             | 0.43        | ab | 9.25   | ab | 58.50    | ab |
| 14 | EET-454 x EET-577      | 13.50              | d    | 5.12     | bc              | 0.25        | ab | 5.37   | ab | 56.50    | ab |
| 15 | EET-454 x CCN-51       | 28.88              | abcd | 20.75    | abc             | 0.34        | ab | 6.00   | ab | 58.25    | ab |
| 16 | EET-454 x EET-387      | 40.75              | abcd | 24.38    | ab              | 0.48        | a  | 11.00  | a  | 87.63    | a  |
| 17 | EET-454 x EET-574      | 17.75              | cd   | 11.00    | abc             | 0.29        | ab | 4.50   | ab | 43.63    | ab |
| 18 | EET-577 x EET-233      | 19.75              | bcd  | 13.13    | abc             | 0.28        | ab | 4.12   | ab | 46.00    | ab |
| 19 | EET-577 x EET-400      | 8.12               | d    | 3.25     | c               | 0.20        | ab | 2.37   | ab | 31.13    | ab |
| 20 | EET-103 x EET-387 (T1) | 14.00              | d    | 3.87     | c               | 0.21        | ab | 2.62   | ab | 17.00    | ab |
| 21 | CCN-51 Semilla (T2)    | 11.25              | d    | 5.75     | abc             | 0.10        | b  | 1.25   | b  | 9.00     | b  |
|    | Promedio               | 25.24              |      | 11.38    |                 | 0.29        |    | 5.29   |    | 42.78    |    |

\* Promedios con la misma letra no presentan diferencias estadísticas de acuerdo a la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan  $P \leq 0.05$

Escoba de bruja:

Escala: 0-5

0 = 0% No infección

1 = 1-4% Poco

2 = 5-10% Ligero

3 = 11-25% Moderado

4 = 26-50% Fuerte

5 = + 50% Severo



**CUADRO 4.** Análisis combinado de las variables de producción y sanitarias de los años 2002 y 2003. Ensayo 3. Estudio de 16 progenies de híbridos de cacao provenientes de clones parentales que han sido seleccionados por su resistencia a escoba de bruja, monilia y capacidad productiva. EET-Pichilingue.

| Nº | Híbridos                | Número de mazorcas |          | Escoba de bruja |    |        |     |          |    |
|----|-------------------------|--------------------|----------|-----------------|----|--------|-----|----------|----|
|    |                         | Sanas              | Enfermas | Escala: 0-5     |    | Número |     | Peso (g) |    |
| 1  | EET-574 x EET-547       | 14.40 ab*          | 2.60 ab  | 0.18            | ab | 3.10   | abc | 37.00    | ab |
| 2  | EET-577 x EET-547       | 9.40 ab            | 2.30 ab  | 0.19            | ab | 2.80   | abc | 26.30    | ab |
| 3  | EET-578 x EET-547       | 23.80 a            | 4.10 a   | 0.29            | a  | 5.70   | a   | 58.20    | a  |
| 4  | EET-552 x EET-547       | 1.20 b             | 0.90 ab  | 0.17            | ab | 2.80   | abc | 39.70    | ab |
| 5  | EET-574 x EET-534       | 11.50 ab           | 1.80 ab  | 0.03            | b  | 0.50   | c   | 2.00     | b  |
| 6  | EET-577 x EET-534       | 13.30 ab           | 1.60 ab  | 0.14            | ab | 1.50   | c   | 6.40     | b  |
| 7  | EET-552 x EET-534       | 3.20 b             | 0.70 ab  | 0.08            | b  | 1.30   | c   | 6.10     | b  |
| 8  | EET-574 x EET-513       | 5.10 b             | 1.20 ab  | 0.12            | ab | 1.50   | c   | 17.60    | ab |
| 9  | EET-577 x EET-513       | 7.80 b             | 2.60 ab  | 0.13            | ab | 1.90   | bc  | 17.50    | ab |
| 10 | EET-552 x EET-513       | 13.20 ab           | 2.00 ab  | 0.18            | ab | 2.80   | abc | 25.20    | ab |
| 11 | EET-19 x EET-48         | 8.00 b             | 0.60 ab  | 0.21            | ab | 5.20   | ab  | 38.60    | ab |
| 12 | EET-48 x EET-95         | 13.20 ab           | 2.70 ab  | 0.21            | ab | 3.00   | abc | 21.60    | ab |
| 13 | EET-62 x EET-103        | 10.10 ab           | 1.60 ab  | 0.16            | ab | 2.50   | abc | 16.90    | ab |
| 14 | EET-547 x EET-534       | 1.20 b             | 0.20 b   | 0.10            | b  | 1.80   | c   | 16.20    | ab |
| 15 | EET-574 x EET-577       | 11.80 ab           | 1.10 ab  | 0.05            | b  | 0.70   | c   | 3.70     | b  |
| 16 | CCN-51 Autopol(Testigo) | 5.30 b             | 0.50 ab  | 0.05            | b  | 0.50   | c   | 3.50     | b  |
|    | Promedio                | 9.53               | 1.65     | 0.14            |    | 2.35   |     | 21.03    |    |

\* Promedios con la misma letra no presentan diferencias estadísticas de acuerdo a la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan  $P \leq 0.05$

Escoba de bruja

Escala: 0-5

0 = 0% No infección

1 = 1-4% Poco

2 = 5-10% Ligero

3 = 11-25% Moderado

4 = 26-50% Fuerte

5 = + 50% Severo

**CUADRO 5.** Análisis combinado de las variables de producción y sanitarias de los años 2002 y 2003. Ensayo 4. Estudio de 16 progenies de híbridos de cacao provenientes de cruces de clones promisorios de tipo Nacional con resistencia a escoba de bruja y monilia. EET-Pichilingue.

| Nº | Híbridos                | Número de mazorcas |      |          |      | Escoba de bruja |     |        |    |          |    |
|----|-------------------------|--------------------|------|----------|------|-----------------|-----|--------|----|----------|----|
|    |                         | Sanas              |      | Enfermas |      | Escala: 0-5     |     | Número |    | Peso (g) |    |
| 1  | EET-416 x EET-233       | 25.70              | cde* | 2.80     | e    | 0.15            | abc | 3.20   | ab | 34.30    | ab |
| 2  | EET-462 x EET-233       | 29.90              | cd   | 8.30     | abad | 0.13            | abc | 2.20   | ab | 11.70    | ab |
| 3  | EET-452 x EET-233       | 24.10              | cde  | 5.20     | bcde | 0.18            | abc | 2.50   | ab | 22.50    | ab |
| 4  | CCN-51 x EET-233        | 65.30              | a    | 9.40     | ab   | 0.19            | abc | 2.80   | ab | 17.20    | ab |
| 5  | EET-416 x EET-387       | 39.20              | bc   | 8.80     | abc  | 0.27            | a   | 4.10   | a  | 43.00    | a  |
| 6  | EET-450 x EET-387       | 15.00              | de   | 1.80     | e    | 0.09            | abc | 1.20   | ab | 18.20    | ab |
| 7  | EET-462 x EET-387       | 21.60              | cde  | 8.80     | abc  | 0.16            | abc | 2.30   | ab | 21.80    | ab |
| 8  | CCN-51 x EET-387        | 56.70              | ab   | 11.40    | a    | 0.22            | ab  | 2.80   | ab | 30.10    | ab |
| 9  | EET-416 x EET-534       | 16.20              | de   | 2.80     | e    | 0.10            | abc | 1.50   | ab | 13.50    | ab |
| 10 | EET-450 x EET-534       | 18.00              | cde  | 4.00     | cde  | 0.15            | abc | 2.50   | ab | 24.70    | ab |
| 11 | EET-462 x EET-534       | 18.60              | cde  | 2.80     | e    | 0.06            | bc  | 0.90   | b  | 12.00    | ab |
| 12 | EET-452 x EET-534       | 19.50              | cde  | 2.20     | e    | 0.27            | a   | 3.30   | ab | 40.40    | a  |
| 13 | CCN-51 x EET-534        | 35.20              | cd   | 3.30     | de   | 0.12            | abc | 1.80   | ab | 20.70    | ab |
| 14 | EET-233 x EET-387       | 16.30              | de   | 3.40     | de   | 0.11            | abc | 1.40   | ab | 15.20    | ab |
| 15 | EET-387 x EET-534       | 13.50              | de   | 2.20     | e    | 0.13            | abc | 1.90   | ab | 16.80    | ab |
| 16 | CCN-51 Autopol(Testigo) | 6.70               | e    | 0.80     | e    | 0.02            | c   | 0.20   | b  | 0.70     | b  |
|    | Promedio                | 26.34              |      | 4.87     |      | 0.14            |     | 2.16   |    | 21.42    |    |

\* Promedios con la misma letra no presentan diferencias estadísticas de acuerdo a la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan  $P \leq 0.05$

Escoba de bruja

Escala: 0-5

0 = 0% No infección

1 = 1-4% Poco

2 = 5-10% Ligero

3 = 11-25% Moderado

4 = 26-50% Fuerte

5 = + 50% Severo

**CUADRO 6.** Análisis combinado de las variables de producción y sanitarias de los años 2002 y 2003. Ensayo 5. Comportamiento de 7 híbridos interclonales de cacao CCN-51 por Nacional en la zona de Quevedo. Hda. Río Lindo de AGROTROPICAL S. A.

| N° | Híbridos               | Número de mazorcas |     |          |   | Escoba de bruja |   |        |   |          |   |
|----|------------------------|--------------------|-----|----------|---|-----------------|---|--------|---|----------|---|
|    |                        | Sanas              |     | Enfermas |   | Escala: 0-5     |   | Número |   | Peso (g) |   |
| 1  | CCN-51 x EET-233       | 81.25              | ab* | 45.38    | a | 0.25            | a | 9.37   | a | 50.38    | a |
| 2  | CCN-51 x EET-534       | 88.13              | a   | 54.88    | a | 0.12            | a | 3.12   | a | 18.88    | a |
| 3  | CCN-51 x EET-416       | 62.00              | abc | 41.13    | a | 0.20            | a | 6.50   | a | 32.13    | a |
| 4  | CCN-51 x EET-450       | 57.50              | abc | 39.25    | a | 0.16            | a | 5.12   | a | 33.25    | a |
| 5  | CCN-51 x EET-462       | 48.63              | bc  | 47.00    | a | 0.17            | a | 4.25   | a | 22.75    | a |
| 6  | EET-574 x EET-534      | 42.63              | bc  | 44.13    | a | 0.15            | a | 2.87   | a | 10.50    | a |
| 7  | EET-103 x EET-387 (T1) | 27.63              | c   | 39.88    | a | 0.20            | a | 5.75   | a | 45.50    | a |
|    | Promedio               | 58.25              |     | 44.51    |   | 0.18            |   | 5.28   |   | 30.48    |   |

\* Promedios con la misma letra no presentan diferencias estadísticas de acuerdo a la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan  $P \leq 0.05$

Escoba de bruja

Escala: 0-5

0 = 0% No infección

1 = 1-4% Poco

2 = 5-10% Ligero

3 = 11-25% Moderado

4 = 26-50% Fuerte

5 = + 50% Severo

**CUADRO 7.** Valores promedios de varias características agronómicas y sanitarias de 21 híbridos experimentales de cacao seleccionados en 5 ensayos de evaluación conducidos en la zona de Quevedo, durante los años 2002 y 2003.

| N° | ENSAYO | TRAT. | HIBRIDOS            | Escala : 1 - 5 |           |                |                | AP (cm) | DT (cm) | Vigor Scala: 1 - 5 | FC Escala: 1 - 3 | Escoba de Bruja |    |         | NMS | NME   | IM | IS   | Rend. cacao seco Kg/ha/año* |
|----|--------|-------|---------------------|----------------|-----------|----------------|----------------|---------|---------|--------------------|------------------|-----------------|----|---------|-----|-------|----|------|-----------------------------|
|    |        |       |                     | Floración      | Brotación | Fructificación | Cherelles Wilt |         |         |                    |                  | Escala: 0 - 5   | N° | Peso(g) |     |       |    |      |                             |
| 1  | 1      | 6     | EET-446 x EET-387   | 1              | 2         | 2              | 1              | 99,15   | 7,20    | 3                  | 3                | 1               | 44 | 366     | 342 | 131,5 | 25 | 1,10 | 252                         |
| 2  | 1      | 8     | EET-451 x EET-387   | 2              | 2         | 1              | 1              | 86,26   | 7,36    | 3                  | 3                | 1               | 23 | 353     | 287 | 154,0 | 20 | 1,24 | 347                         |
| 3  | 1      | 10    | EET-446 x EET-400   | 1              | 2         | 1              | 1              | 119,39  | 7,67    | 3                  | 3                | 1               | 51 | 456     | 243 | 123,0 | 21 | 1,20 | 239                         |
| 4  | 1      | 11    | CCN-51 x CCAT-21-19 | 2              | 2         | 2              | 1              | 89,92   | 7,08    | 4                  | 3                | 1               | 14 | 102     | 251 | 70,0  | 20 | 1,39 | 216                         |
| 5  | 1      | 15    | EET-454 x EET-400   | 2              | 2         | 1              | 1              | 101,15  | 7,22    | 3                  | 3                | 1               | 35 | 290     | 186 | 111,0 | 20 | 1,23 | 224                         |
| 6  | 1      | 16    | EET-577 x EET-578   | 2              | 2         | 1              | 1              | 120,89  | 8,61    | 3                  | 3                | 1               | 42 | 581     | 136 | 166,0 | 22 | 1,21 | 145                         |
| 7  | 2      | 2     | EET-426 x CCN-51    | 2              | 2         | 2              | 2              | 110,46  | 7,35    | 3                  | 3                | 1               | 19 | 159     | 247 | 101,0 | 18 | 1,34 | 316                         |
| 8  | 2      | 4     | EET-426 x EET-233   | 1              | 2         | 1              | 1              | 111,65  | 6,46    | 3                  | 3                | 1               | 41 | 178     | 236 | 50,0  | 23 | 1,22 | 227                         |
| 9  | 2      | 5     | EET-426 x EET-387   | 1              | 2         | 2              | 1              | 97,59   | 6,24    | 3                  | 3                | 1               | 53 | 287     | 170 | 86,0  | 22 | 1,25 | 185                         |
| 10 | 2      | 9     | EET-446 x CCN-51    | 2              | 2         | 1              | 1              | 113,60  | 6,54    | 4                  | 3                | 1               | 14 | 151     | 232 | 96,5  | 22 | 1,20 | 255                         |
| 11 | 2      | 16    | EET-454 x EET-387   | 1              | 2         | 1              | 1              | 96,25   | 6,61    | 4                  | 3                | 1               | 61 | 351     | 165 | 98,5  | 20 | 1,29 | 191                         |
| 12 | 3      | 3     | EET-578 x EET-547   | 2              | 2         | 2              | 1              | 100,19  | 6,74    | 4                  | 2                | 1               | 29 | 291     | 120 | 19,5  | 22 | 1,23 | 111                         |
| 13 | 4      | 1     | EET-416 x EET-233   | 2              | 2         | 2              | 1              | 119,09  | 6,39    | 3                  | 2                | 1               | 16 | 171     | 132 | 15,0  | 22 | 1,23 | 127                         |
| 14 | 4      | 2     | EET-462 x EET-233   | 2              | 2         | 2              | 2              | 101,21  | 6,28    | 3                  | 2                | 1               | 11 | 53      | 155 | 44,0  | 20 | 1,25 | 152                         |
| 15 | 4      | 4     | CCN-51 x EET-233    | 2              | 2         | 2              | 2              | 121,32  | 7,07    | 3                  | 2                | 1               | 14 | 86      | 339 | 30,0  | 19 | 1,30 | 319                         |
| 16 | 4      | 5     | EET-416 x EET-387   | 2              | 2         | 2              | 1              | 97,92   | 6,65    | 3                  | 2                | 1               | 20 | 215     | 199 | 42,5  | 23 | 1,23 | 171                         |
| 17 | 4      | 8     | CCN-51 x EET-387    | 2              | 2         | 2              | 1              | 105,86  | 6,78    | 3                  | 2                | 1               | 14 | 150     | 291 | 57,0  | 19 | 1,27 | 313                         |
| 18 | 5      | 2     | CCN-51 X EET-534    | 3              | 2         | 2              | 2              | 106,31  | 7,93    | 4                  | 3                | 1               | 13 | 75      | 305 | 214,5 | 18 | 1,50 | 376                         |
| 19 | 5      | 3     | CCN-51 X EET-416    | 3              | 2         | 2              | 1              | 122,87  | 8,77    | 4                  | 3                | 1               | 26 | 1285    | 218 | 159,0 | 18 | 1,43 | 265                         |
| 20 | 5      | 4     | CCN-51 X EET-450    | 2              | 2         | 1              | 1              | 123,19  | 7,32    | 4                  | 3                | 1               | 21 | 133     | 210 | 152,5 | 16 | 1,40 | 273                         |
| 21 | 5      | 5     | CCN-51 X EET-462    | 2              | 2         | 2              | 1              | 104,19  | 8,01    | 4                  | 3                | 1               | 17 | 91      | 181 | 185,5 | 18 | 1,43 | 237                         |

\* Rendimiento de árboles híbridos de cacao de tres a cinco años de edad.

**SIMBOLOGIA**

AP = Altura de la planta  
 DT = Diámetro del tallo  
 FC = Forma de Copa  
 N° = Escoba de bruja, número  
 NMS = Número de mazorcas sanas  
 NME = Número de mazorcas enfermas  
 IM = Índice de mazorca  
 IS = Índice de semilla

**FLORACION, BROTAACION, FRUCTIFICACION Y CHERELLES WILT**

ESCALA: 1 - 5  
 1 = 0% Ausencia  
 2 = 25% Poco  
 3 = 50% Ligero  
 4 = 75% Moderado  
 5 = 100% Abundante

**VIGOR**

ESCALA: 1 - 5  
 1 = 20% Endeblo  
 2 = 40% Vigor bajo  
 3 = 60% Vigor medio  
 4 = 80% Vigoroso  
 5 = 100% Muy Vigoroso

**FORMA DE COPA**

ESCALA: 1 - 3  
 1 = Horizontal  
 2 = Semierecta  
 3 = Erecta

**ESCOBA DE BRUJA**

ESCALA: 0 - 5  
 0 = 0% no infección  
 1 = 1 - 4% poco  
 2 = 5 - 10% ligero  
 3 = 11 - 25% moderado  
 4 = 26 - 50% fuerte  
 5 = +50% severo



**CUADRO 8.** Características agronómicas y sanitarias de 40 árboles individuales de híbridos experimentales de cacao, seleccionados en cinco ensayos de evaluación conducidos en la zona de Quevedo, durante los años 2002 y 2003.

| ENSAYO | TRAT. | HIBRIDO           | REP. | ARBOL | jul-03  |         |              |           | NMS | NME | PROMEDIO ESCOBA BRUJA |    |          | IM | IS   |
|--------|-------|-------------------|------|-------|---------|---------|--------------|-----------|-----|-----|-----------------------|----|----------|----|------|
|        |       |                   |      |       | AP (Cm) | DT (Cm) | Vigor E: 1-5 | FC E: 1-3 |     |     | Esc: 0-5              | N° | Peso (g) |    |      |
|        |       |                   |      |       |         |         |              |           |     |     |                       |    |          |    |      |
| 1      | 6     | EET-446xEET-387   | II   | 2     | 100,0   | 7,7     | 4            | 3         | 26  | 3   | 1                     | 1  | 2,5      | 23 | 1,10 |
| 1      | 6     | EET-446xEET-387   | IV   | 2     | 8,0     | 8,5     | 3            | 3         | 31  | 6   | 1                     | 1  | 4        | 19 | 1,20 |
| 1      | 8     | EET-451xEET-387   | I    | 3     | 85,0    | 6,9     | 4            | 3         | 21  | 3   | 0                     | 0  | 0        | 20 | 1,24 |
| 1      | 8     | EET-451xEET-387   | IV   | 7     | 170,5   | 10,0    | 3            | 3         | 28  | 8   | 0                     | 0  | 0        | 22 | 1,15 |
| 1      | 10    | EET-446xEET-400   | I    | 8     | 95,0    | 10,0    | 3            | 3         | 37  | 15  | 2                     | 6  | 67       | 19 | 1,26 |
| 1      | 10    | EET-446xEET-400   | IV   | 8     | 93,0    | 7,1     | 4            | 3         | 31  | 1   | 1                     | 2  | 14,75    | 20 | 1,29 |
| 1      | 11    | CCN-51xCCAT-21-19 | IV   | 4     | 125,0   | 10,0    | 5            | 3         | 23  | 10  | 1                     | 2  | 2,5      | 17 | 1,36 |
| 1      | 11    | CCN-51xCCAT-21-19 | IV   | 8     | 71,5    | 8,4     | 3            | 3         | 18  | 7   | 1                     | 1  | 22       | 16 | 1,38 |
| 1      | 11    | CCN-51xCCAT-21-19 | IV   | 10    | 110,0   | 8,7     | 3            | 3         | 33  | 0   | 0                     | 0  | 0        | 20 | 1,32 |
| 1      | 15    | EET-454xEET-400   | IV   | 1     | 170,0   | 8,7     | 3            | 3         | 22  | 7   | 0                     | 0  | 0        | 20 | 1,15 |
| 1      | 15    | EET-454xEET-400   | IV   | 9     | 140,0   | 9,9     | 4            | 3         | 43  | 7   | 1                     | 2  | 5,25     | 22 | 1,41 |
| 1      | 16    | EET-577xEET-578   | IV   | 2     | 85,0    | 8,8     | 4            | 3         | 11  | 2   | 0                     | 0  | 0        | 22 | 1,11 |
| 2      | 2     | EET-426xCCN-51    | I    | 3     | 164,5   | 8,2     | 4            | 3         | 34  | 17  | 1                     | 3  | 13       | 21 | 1,30 |
| 2      | 2     | EET-426xCCN-51    | I    | 8     | 102,0   | 8,1     | 4            | 3         | 34  | 6   | 1                     | 1  | 1,5      | 21 | 1,23 |
| 2      | 4     | EET-426xEET-233   | I    | 7     | 92,5    | 6,6     | 4            | 3         | 35  | 2   | 1                     | 2  | 7        | 22 | 1,27 |
| 2      | 4     | EET-426xEET-233   | I    | 8     | 105,0   | 7,7     | 4            | 3         | 27  | 2   | 0                     | 0  | 0        | 22 | 1,15 |
| 2      | 5     | EET-426xEET-387   | II   | 1     | 80,0    | 7,8     | 4            | 3         | 23  | 6   | 1                     | 1  | 1        | 17 | 1,36 |
| 2      | 5     | EET-426xEET-387   | II   | 7     | 77,5    | 7,9     | 4            | 3         | 21  | 10  | 1                     | 2  | 2,5      | 24 | 1,12 |
| 2      | 9     | EET-446xCCN-51    | II   | 2     | 75,0    | 7,4     | 4            | 3         | 19  | 5   | 1                     | 1  | 5        | 20 | 1,15 |
| 2      | 9     | EET-446xCCN-51    | II   | 8     | 75,0    | 9,0     | 5            | 3         | 38  | 6   | 0                     | 0  | 0        | 20 | 1,19 |
| 2      | 16    | EET-454xEET-387   | II   | 3     | 75,5    | 7,7     | 5            | 3         | 12  | 9   | 1                     | 1  | 3        | 18 | 1,35 |
| 3      | 3     | EET-578xEET-547   | II   | 7     | 70,0    | 6,2     | 3            | 2         | 17  | 1   | 1                     | 1  | 1        | 19 | 1,25 |
| 4      | 1     | EET-416xEET-233   | III  | 2     | 173,0   | 6,9     | 3            | 2         | 13  | 1   | 0                     | 0  | 0        | 23 | 1,12 |
| 4      | 2     | EET-462xEET-233   | IV   | 3     | 130,0   | 8,1     | 3            | 3         | 20  | 4   | 0                     | 0  | 0        | 20 | 1,25 |
| 4      | 4     | CCN-51xEET-233    | I    | 2     | 108,5   | 7,2     | 4            | 3         | 19  | 1   | 0                     | 0  | 0        | 18 | 1,41 |
| 4      | 4     | CCN-51xEET-233    | I    | 3     | 94,0    | 7,8     | 4            | 3         | 21  | 3   | 0                     | 0  | 0        | 20 | 1,23 |
| 4      | 4     | CCN-51xEET-233    | IV   | 4     | 127,0   | 6,7     | 3            | 2         | 20  | 1   | 0                     | 0  | 0        | 18 | 1,30 |
| 4      | 5     | EET-416xEET-387   | IV   | 6     | 106,5   | 7,9     | 3            | 2         | 31  | 3   | 1                     | 2  | 25       | 18 | 1,26 |
| 4      | 8     | CCN-51xEET-387    | I    | 4     | 144,0   | 6,5     | 5            | 3         | 17  | 2   | 0                     | 0  | 0        | 18 | 1,31 |
| 4      | 8     | CCN-51xEET-387    | V    | 2     | 101,0   | 6,9     | 3            | 2         | 9   | 0   | 0                     | 0  | 0        | 23 | 1,10 |
| 4      | 8     | CCN-51xEET-387    | V    | 4     | 123,5   | 8,1     | 5            | 3         | 21  | 1   | 1                     | 1  | 2,5      | 19 | 1,32 |
| 5      | 2     | CCN-51xEET-534    | II   | 1     | 95,0    | 8,6     | 4            | 3         | 13  | 4   | 0                     | 0  | 0        | 19 | 1,32 |
| 5      | 2     | CCN-51xEET-534    | II   | 2     | 112,5   | 8,8     | 4            | 3         | 7   | 7   | 0                     | 0  | 0        | 19 | 1,36 |
| 5      | 2     | CCN-51xEET-534    | III  | 2     | 83,5    | 10,0    | 4            | 3         | 18  | 8   | 0                     | 0  | 0        | 21 | 1,28 |
| 5      | 3     | CCN-51xEET-416    | I    | 15    | 119,0   | 8,0     | 5            | 3         | 21  | 6   | 1                     | 1  | 2,5      | 21 | 1,29 |
| 5      | 3     | CCN-51xEET-416    | III  | 7     | 105,0   | 7,4     | 4            | 3         | 22  | 3   | 1                     | 3  | 5        | 18 | 1,35 |
| 5      | 3     | CCN-51xEET-416    | III  | 12    | 100,0   | 9,5     | 5            | 3         | 30  | 12  | 0                     | 0  | 0        | 20 | 1,26 |
| 5      | 4     | CCN-51xEET-450    | IV   | 3     | 171,0   | 8,2     | 4            | 3         | 10  | 4   | 0                     | 0  | 0        | 21 | 1,22 |
| 5      | 4     | CCN-51xEET-450    | III  | 9     | 171,0   | 8,8     | 5            | 3         | 12  | 11  | 1                     | 2  | 10       | 17 | 1,46 |
| 5      | 5     | CCN-51xEET-462    | III  | 1     | 125,0   | 8,1     | 5            | 3         | 22  | 7   | 0                     | 0  | 0        | 18 | 1,36 |

**SIMBOLOGIA**

AP = Altura de la planta  
 DT = Diámetro del tallo  
 MNS = Número de mazorcas sanas  
 NME = Número de mazorcas enfermas  
 N° = Número de escobas de bruja  
 IM = Índice de mazorca  
 IS = INDICE DE SEMILLA

**VIGOR**

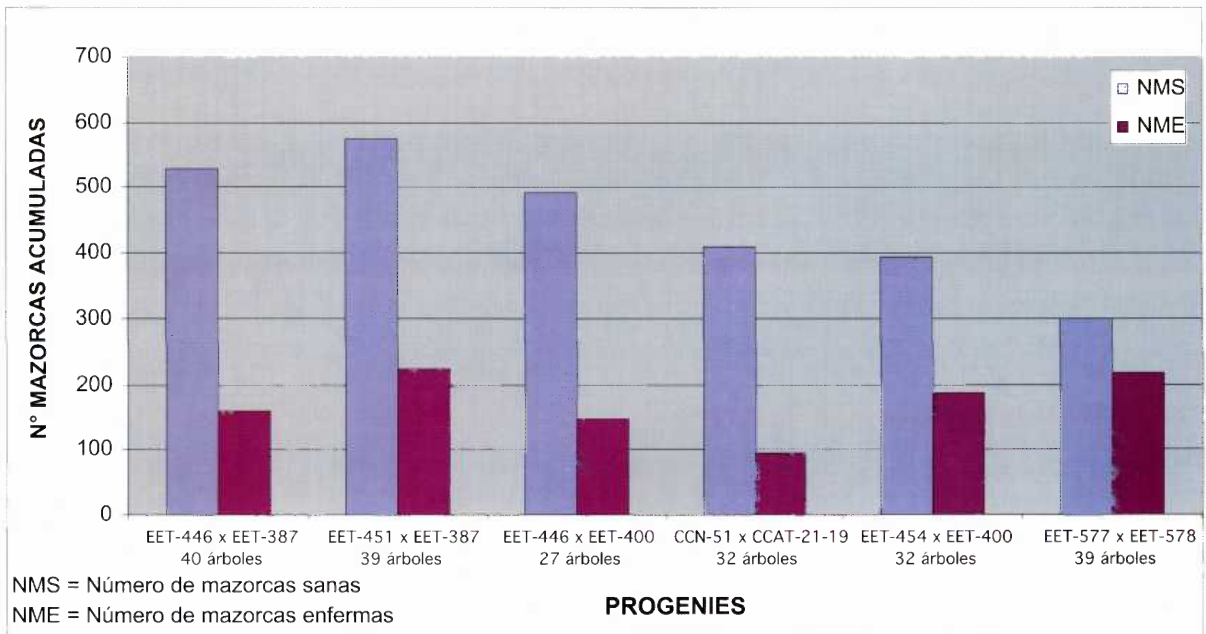
**ESCALA: 1 - 5**  
 1 = 20% Endeble  
 2 = 40% Vigor bajo  
 3 = 60% Vigor medio  
 4 = 80% Vigoroso  
 5 = 100% Muy Vigoroso

**FORMA DE COPA (FC)**

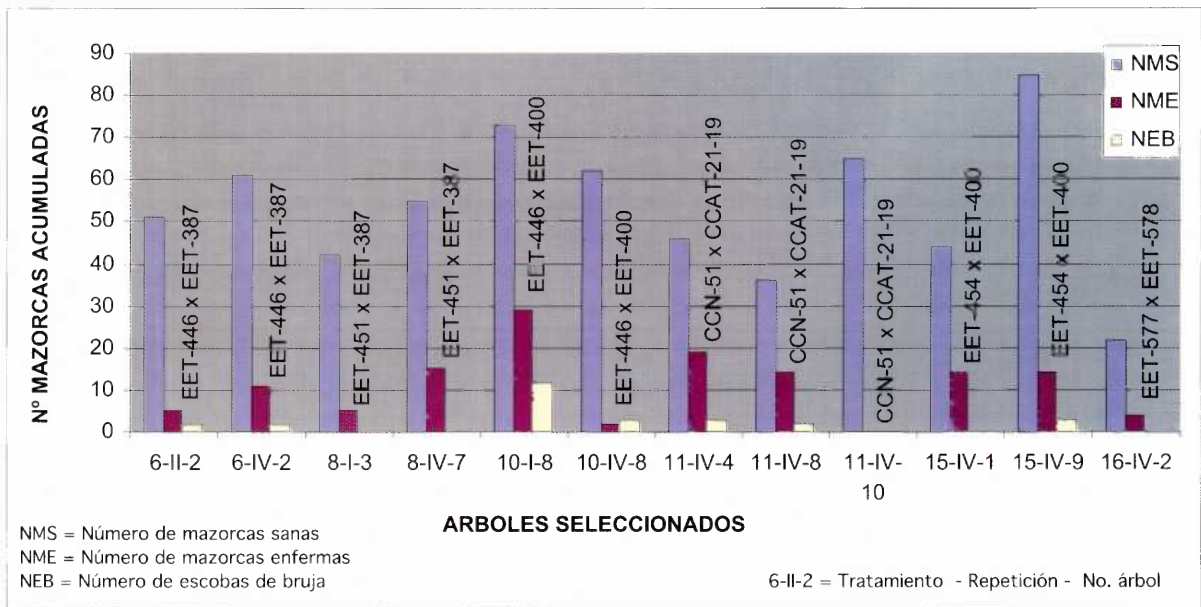
**ESCALA: 1 - 3**  
 1 = Horizontal  
 2 = Semierecta  
 3 = Erecta

**ESCOBA DE BRUJA**

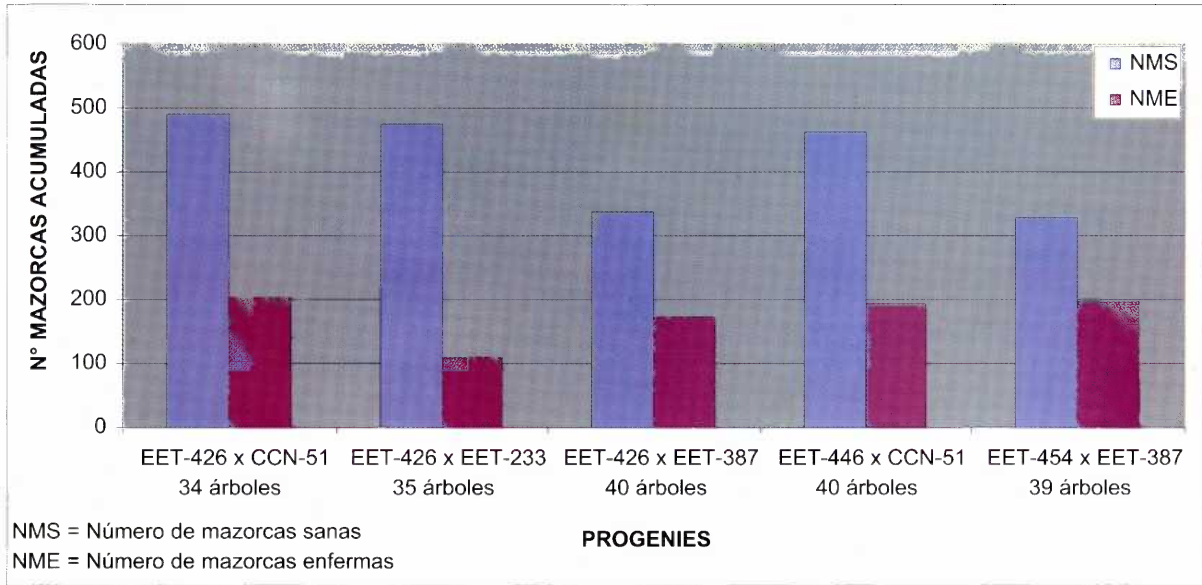
**ESCALA: 0 - 5**  
 0 = 0% no infección  
 1 = 1 - 4% poco  
 2 = 5 - 10% ligero  
 3 = 11 - 25% moderado  
 4 = 26 - 50% fuerte  
 5 = +50% severo



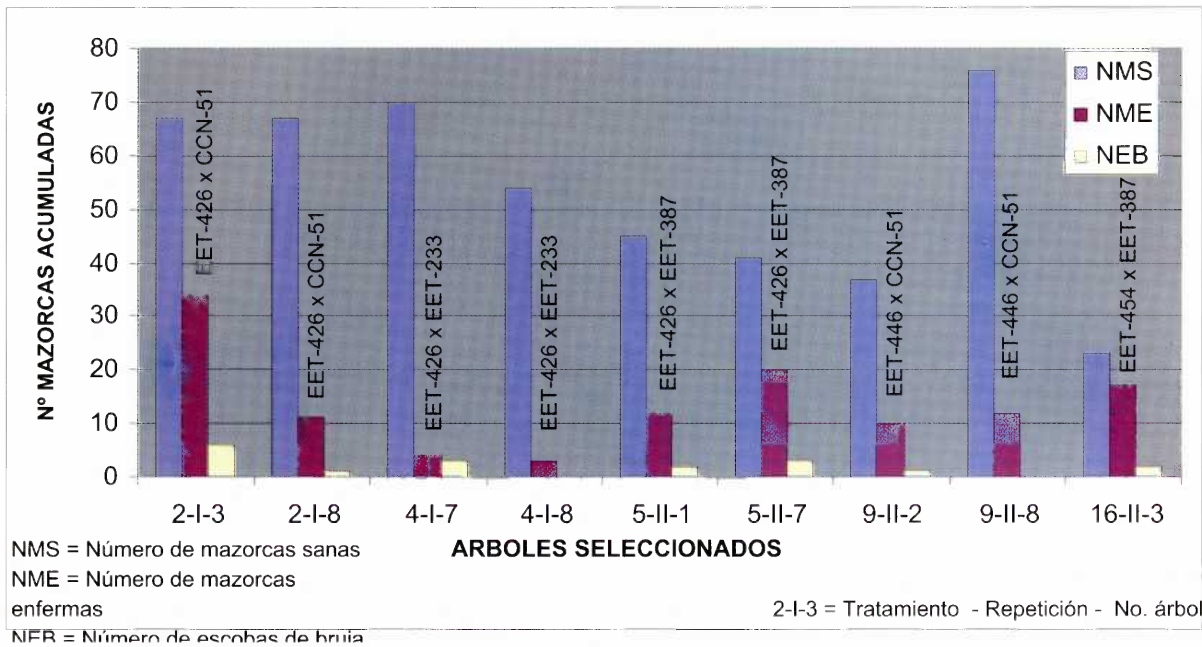
**FIGURA 1.** Número mazorcas sanas y enfermas acumuladas en seis progenies durante el período Enero 2002 – Diciembre 2003. Ensayo 1. Comportamiento de 18 híbridos de cacao tipo Nacional en la zona de Quevedo. Fecha de siembra: Agosto de 1998. EET-Pichilingue. Quevedo-Ecuador. INIAP-PROMSA, 2004.



**FIGURA 2.** Número mazorcas sanas, mazorcas enfermas y de escobas de bruja vegetativas acumuladas de 12 árboles seleccionados, durante el período Enero 2002 – Diciembre 2003. Ensayo 1. Comportamiento de 18 híbridos de cacao tipo Nacional en la zona de Quevedo. Fecha de siembra: Agosto de 1998. EET-Pichilingue. Quevedo-Ecuador. INIAP-PROMSA, 2004.

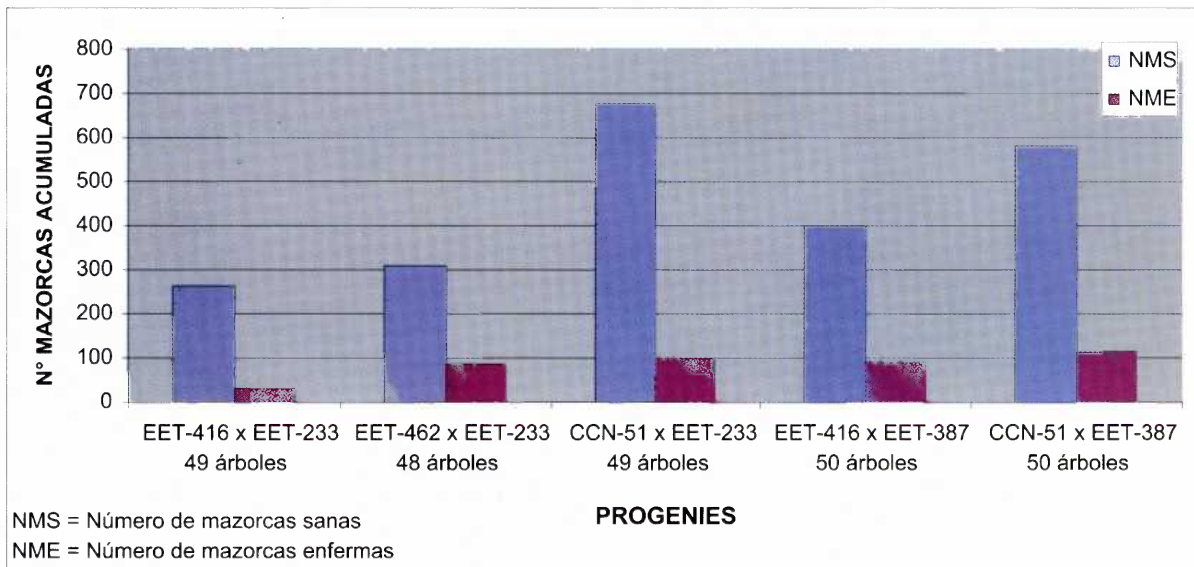


**FIGURA 3.** Número de mazorcas sanas y enfermas acumuladas en cinco progenies durante el período Enero 2002 – Diciembre 2003. Ensayo 2. Comportamiento de 21 híbridos de cacao tipo Nacional en la zona de Quevedo. Fecha de siembra: Abril 1999. EET-Pichilingue. Quevedo-Ecuador. INIAP-PROMSA, 2004.

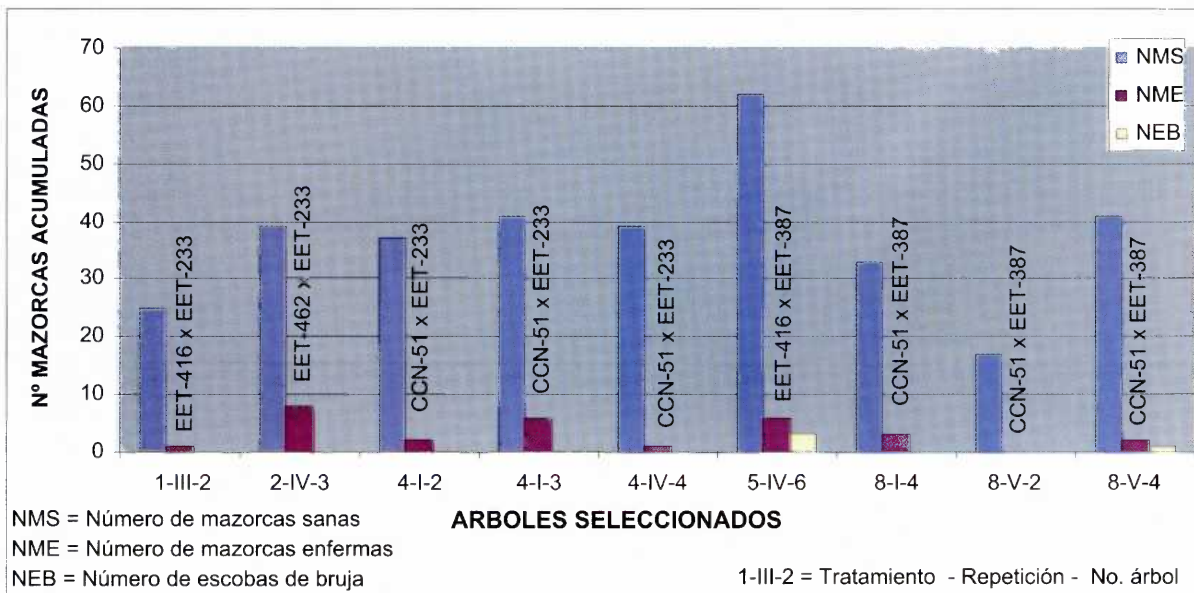


**FIGURA 4.** Número de mazorcas sanas, mazorcas enfermas y escobas de bruja vegetativas acumuladas en nueve árboles seleccionados, durante el período Enero 2002 Diciembre 2003. Ensayo 2. Comportamiento de 21 híbridos de cacao tipo Nacional en la zona de Quevedo. Fecha de siembra: Abril de 1999. EET-Pichilingue. Quevedo-Ecuador. INIAP-PROMSA, 2004.



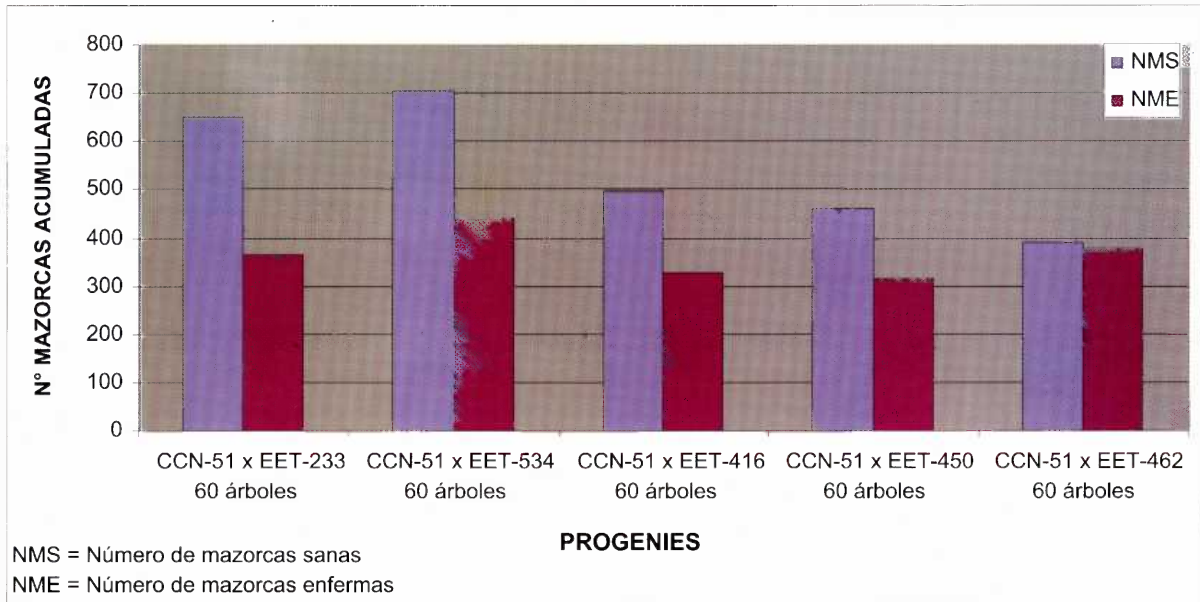


**FIGURA 5.** Número de mazorcas sanas y enfermas acumuladas en cinco progenies seleccionadas durante el período Enero 2002 – Diciembre 2003. Ensayo 4. Estudio de 16 progenies de híbridos provenientes de clones promisorios tipo Nacional con resistencia a Escoba de bruja y Monilia. Fecha de siembra: Enero 2000. EET-Pichilingue. Quevedo-Ecuador. INIAP-PROMSA, 2004.

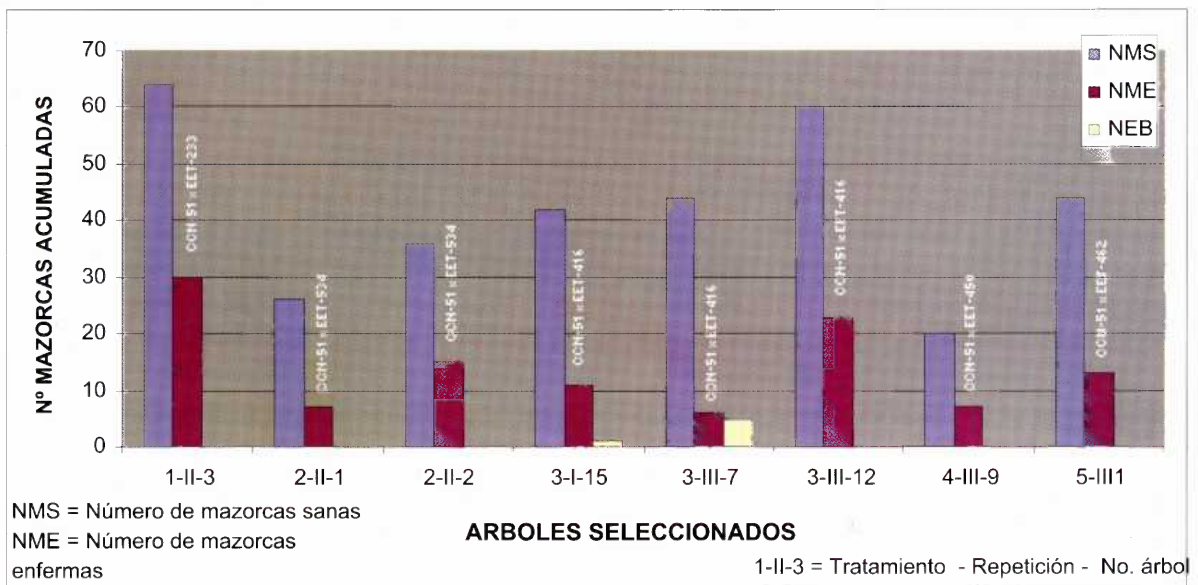


**FIGURA 6.** Número de mazorcas sanas, mazorcas enfermas y escobas de bruja vegetativas acumuladas en nueve árboles seleccionados, durante el período Enero 2002 Diciembre 2003. Ensayo 4. Estudio de 16 progenies de híbridos provenientes de clones promisorios tipo Nacional con resistencia a Escoba de bruja y Monilia. Fecha de siembra: Enero 2000. EET-Pichilingue. Quevedo-Ecuador. INIAP-PROMSA, 2004.





**FIGURA 7.** Número de mazorcas sanas y enfermas acumuladas en cinco progenies seleccionadas durante el período Enero 2002 – Diciembre 2003. Ensayo 5. Comportamiento de 7 híbridos interclonales de cacao CCN-51 por Nacional en la zona de Quevedo. Fecha de siembra: Enero 2000. Hda. Río Lindo. Quevedo-Ecuador. INIAP-PROMSA, 2004.



**FIGURA 8.** Número de mazorcas sanas, mazorcas enfermas y escobas de bruja vegetativas acumuladas en ocho árboles seleccionados, durante el período Enero 2002 – Diciembre 2003. Ensayo 5. Comportamiento de 7 híbridos interclonales de cacao CCN-51 por Nacional en la zona de Quevedo. Fecha de siembra: Enero 2000. Hda. Río Lindo. Quevedo-Ecuador. INIAP-PROMSA, 2004.

**CUADRO 9.** Valores de correlaciones de las principales características fenotípicas de 78 híbridos de cacao evaluados en la zona de Quevedo durante los años 2002 y 2003.

|     | F      | B      | Fw      | CW      | APM     | DT      | V       | FC       | EE      | EN       | EP       | NMS      | NME     | RCS      | IM       | IS       |
|-----|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
| F   | 1.0000 | 0.4187 | 0.7612* | 0.4004  | 0.3820  | 0.5322* | 0.5358* | 0.2061   | -0.2036 | -0.1381  | -0.1928  | 0.7182*  | 0.6895* | 0.6862*  | -0.4669  | 0.4377   |
| B   |        | 1.0000 | 0.3195  | -0.1197 | -0.1214 | 0.0396  | 0.0581  | -0.5215* | -0.4571 | -0.2781  | -0.2231  | 0.2848   | 0.0648  | 0.1454   | 0.1031   | -0.1358  |
| Fw  |        |        | 1.0000  | 0.7421* | 0.4213  | 0.5791* | 0.2782  | 0.2243   | 0.0976  | 0.0770   | 0.0387   | 0.8343** | 0.5856* | 0.7869*  | -0.3172  | 0.2975   |
| CW  |        |        |         | 1.0000  | 0.4071  | 0.5043* | 0.0697  | 0.3358   | 0.3765  | 0.2996   | 0.2663   | 0.6481*  | 0.3320  | 0.6405*  | -0.2398  | 0.1907   |
| APM |        |        |         |         | 1.0000  | 0.3480  | 0.2554  | 0.2308   | 0.1772  | 0.2171   | 0.0785   | 0.3945   | 0.3228  | 0.4091   | -0.3498  | 0.2176   |
| DT  |        |        |         |         |         | 1.0000  | 0.3342  | 0.4219   | 0.5198* | 0.5279*  | 0.5578*  | 0.6384*  | 0.6897* | 0.6539*  | -0.2863  | 0.2140   |
| V   |        |        |         |         |         |         | 1.0000  | 0.5148*  | -0.0758 | 0.0354   | -0.0854  | 0.3046   | 0.5729* | 0.3399   | -0.3240  | 0.2674   |
| FC  |        |        |         |         |         |         |         | 1.0000   | 0.4987  | 0.4546   | 0.3560   | 0.2688   | 0.5409* | 0.3848   | -0.4478  | 0.4468   |
| EE  |        |        |         |         |         |         |         |          | 1.0000  | 0.8746** | 0.8395** | 0.1955   | 0.2157  | 0.2460   | -0.0420  | 0.0192   |
| EN  |        |        |         |         |         |         |         |          |         | 1.0000   | 0.8540** | 0.2163   | 0.2516  | 0.2472   | -0.0269  | 0.0220   |
| EP  |        |        |         |         |         |         |         |          |         |          | 1.0000   | 0.1627   | 0.1541  | 0.1875   | 0.0229   | -0.0600  |
| NMS |        |        |         |         |         |         |         |          |         |          |          | 1.0000   | 0.6638* | 0.9698** | -0.4178  | 0.2468   |
| NME |        |        |         |         |         |         |         |          |         |          |          |          | 1.0000  | 0.7108*  | -0.4566  | 0.4041   |
| RCS |        |        |         |         |         |         |         |          |         |          |          |          |         | 1.0000   | -0.5399* | 0.3536   |
| IM  |        |        |         |         |         |         |         |          |         |          |          |          |         |          | 1.0000   | -0.7167* |
| IS  |        |        |         |         |         |         |         |          |         |          |          |          |         |          |          | 1.0000   |

\*\* = entre 80 - 100% correlación alta  
 \* = entre 50 - 79% correlación media  
 entre 1 - 49% correlación baja

F = Floración  
 B = Brotación  
 Fw = Fructificación  
 CW = Cherelles wilt  
 APM = Altura de planta al molinillo  
 DT = Diámetro del tallo  
 V = Vigor  
 FC = Forma de copa

EE = Escala de escoba de bruja  
 EN = Número de escoba de bruja  
 EP = Peso de escoba de bruja  
 NMS = Número de mazorcas sanas  
 NME = Número de mazorcas enfermas  
 RCS = Rendimiento de cacao seco en Kg/ha  
 IM = Índice de mazorcas  
 IS = Índice de semillas

**CUADRO 10.** Características organolépticas de 14 árboles seleccionados en los cinco ensayos de híbridos experimentales de cacao tipo Nacional evaluados en la zona de Quevedo durante el año 2003.

| N° | Híbridos          | Ens. | Arbol | Trat. | Rep. | Características organolépticas (Escala 0 - 10) |        |        |                 |         |          |        | Calificación |
|----|-------------------|------|-------|-------|------|--|--------|--------|-----------------|---------|----------|--------|--------------|
|    |                   |      |       |       |      | Sabores específicos                            |        |        | Sabores básicos |         |          |        |              |
|    |                   |      |       |       |      | Cacao  | Floral | Frutal | Nuez            | Amargor | Astring. | Acidez |              |
| 1  | EET-446xEET-387   | 1    | 2     | 6     | II   | 4.0  | 2.0    | 4.0    | 0.0             | 2.5     | 3.5      | 4.5    | Bueno        |
| 2  | CCN-51xCCAT-21-19 | 1    | 10    | 11    | IV   | 3.7  | 3.2    | 0.7    | 0.2             | 2.7     | 2.8      | 3.9    | Bueno        |
| 3  | EET-426xEET-233   | 2    | 6     | 4     | III  | 4.0  | 1.0    | 0.0    | 0.0             | 5.0     | 5.3      | 4.3    | Bueno        |
| 4  | EET-446xCCN-51    | 2    | 6     | 9     | II   | 4.0  | 2.0    | 4.0    | 0.0             | 5.0     | 2.3      | 4.3    | Bueno        |
| 5  | EET-454xEET-387   | 2    | 3     | 16    | II   | 3.0  | 2.0    | 4.0    | 0.0             | 2.0     | 2.5      | 5.0    | Bueno        |
| 6  | EET-577xEET-578   | 3    | 7     | 3     | II   | 3.2  | 2.2    | 3.3    | 0.0             | 3.5     | 3.5      | 4.7    | Bueno        |
| 7  | CCN-51xEET-233    | 4    | 3     | 4     | I    | 4.0  | 1.5    | 4.0    | 0.0             | 4.0     | 4.0      | 0.0    | Bueno        |
| 8  | CCN-51xEET-233    | 4    | 4     | 4     | IV   | 4.0  | 2.5    | 4.0    | 0.0             | 3.0     | 3.5      | 5.0    | Bueno        |
| 9  | EET-416xEET-387   | 4    | 8     | 5     | II   | 4.0  | 5.2    | 3.5    | 0.0             | 2.2     | 3.2      | 2.2    | Bueno        |
| 10 | CCN-51xEET-387    | 4    | 4     | 8     | I    | 5.0  | 0.0    | 4.5    | 0.0             | 2.0     | 0.0      | 2.5    | Bueno        |
| 11 | CCN-51xEET-387    | 4    | 4     | 8     | V    | 2.3  | 1.33   | 5.0    | 0.0             | 6.0     | 4.6      | 4.6    | Bueno        |
| 12 | CCN-51xEET-387    | 4    | 7     | 8     | V    | 4.6  | 4.0    | 2.3    | 0.0             | 0.3     | 3.0      | 5.0    | Bueno        |
| 13 | CCN-51xEET-233    | 5    | 8     | 1     | III  | 4.0  | 1.5    | 4.0    | 0.0             | 4.5     | 4.5      | 0.0    | Bueno        |
| 14 | CCN-51xEET-534    | 5    | 6     | 2     | II   | 4.5  | 3.5    | 1.2    | 0.0             | 4.2     | 4.0      | 3.8    | Bueno        |

Evaluación sensorial de las características organolépticas de cacao

Escala: 0 – 10

0 = Nulo

1 a 3 = Bajo

4 a 5 = Medio

6 a 8 = Alto

9 a 10 = Muy alto

#### Árboles élitos seleccionados de cacao



EET-446 x CCN-51  
E-2 T-9 R-II A-10<sup>1</sup>\*



CCN-51 x EET-534  
E-5 T-2 R-III A-2

<sup>1</sup> Las letras E, T, R y A significan el número de Ensayo, Tratamiento, Repetición y Árbol, respectivamente.





CCN-51 x EET-233  
E-4 T-4 R-V A-9



CCN-51 x CCAT-21-19  
E-1 T-11 R-IV A-4



CCN-51 x EET-450  
E-5 T-4 R-I A-14



CCN-51 x EET-534  
E-5 T-2 R-IV A-9



EET-426 x CCN-51  
E-2 T-2 R-I A-3



EET-426 x CCN-51  
E-2 T-2 R-I A-8



## CONCLUSIONES

- Los híbridos más productivos resultaron ser: EET-451 x EET-387, EET-446 x EET-387, EET-446 x EET-400, CCN-51 x CCAT-21-19 y EET-454 x EET-400, en el ensayo 1; EET-426 x CCN-51, EET-426 x EET-233, EET-446 x CCN-51, EET-426 x EET-387 y EET-454 x EET-387, en el ensayo 2; EET-578 x EET-547 y EET-574 x EET-547 en el ensayo 3; CCN-51 x EET-233 y CCN-51 x EET-387, en el ensayo 4; CCN-51 x EET-534, CCN-51 x EET-233, CCN-51 x EET-416 y CCN-51 x EET-450, en el ensayo 5.
- En base a las características agronómicas, sanitarias y productivas se seleccionaron preliminarmente 21 híbridos y 40 árboles individuales con desempeño superior en los cinco ensayos de cacao.
- La incidencia de Escoba de bruja en los híbridos fue relativamente baja, apreciándose en varios árboles individuales ausencia de esta enfermedad, los cuales seguirán en evaluación para confirmar este comportamiento.
- Buena calidad organoléptica presentaron dos árboles en el ensayo 1, tres árboles en el ensayo 2, un árbol en el ensayo 3, seis árboles en el ensayo 4 y dos árboles en el ensayo 5. Con lo cual se demuestra que en las progenies de evaluación existen árboles con buen sabor y aroma que podrían aportar a la obtención de nuevas variedades de calidad, para su posterior entrega a los productores.
- Las correlaciones más altas se detectaron entre las variables número de mazorcas sanas y rendimiento de cacao seco (0.9698\*\*), escala de Escoba de bruja y número de Escobas (0.8746\*\*), número de Escobas y peso de Escobas (0.8540\*\*), escala de Escoba de bruja y peso de Escoba (0.8395\*\*), fructificación y número de mazorcas sanas (0.8343\*\*).

## RECOMENDACIONES

- Continuar generando información sobre el comportamiento de los híbridos de cacao en el campo, dado que la plantación es joven y existen buenas perspectivas para realizar selección de árboles híbridos individuales con base a las características de producción, calidad y tolerancia a enfermedades, a fin de confirmar la información generada de los cruces más homogéneos y productivos identificados en esta primera fase.
- Implementar ensayos multilocales en fincas de productores con los árboles élites seleccionados, los mismos que deberán ser clonados para la instalación de las pruebas regionales.

## BIBLIOGRAFÍA

- DIAZ, L. 2001. Melhoramento de cacauero. UFG. Vicosa, Mg. Brasil. (UNAPE). 578 p.
- RONDON, J. 2000. Mejoramiento genético del cacao (*Theobroma cacao* L.). In Mejía, L. Y Arguello, O. Comp. Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción de Cacao. Bucaramanga, Colombia, CORPOICA. p. 37-49.
- SAUCEDO, A. 2003. Comportamiento de híbridos de cacao (*Theobroma cacao* L.) tipo Nacional en la zona de Quevedo. Tesis Ing. Agr. Babahoyo, Ecuador. Universidad Técnica de Babahoyo. 83 p.
- VASCO, A. 2004. Selección de híbridos de cacao productivos, tolerantes a enfermedades y con sabor arriba. Quevedo, Ecuador. INIAP / PROMSA / ANECACAO / REPEC S.A. / UNOCACE / CEPEC-CEPLAC. Informe Técnico Final. 102 p.