

CAPITULO II

2. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES, POBLACIÓN OBJETIVO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se realiza la descripción de las variables utilizadas para realizar los análisis correspondientes aplicados a la población objetivo identificada como las plantas de banano de las variedades ESPOL 13, WILLIAMS, VALERY y FILIPINO, de las localidades seleccionadas para el estudio que son haciendas bananeras ubicadas en la costa ecuatoriana como las Haciendas San Humberto, Celia María, Ana María y Miraflores.

Además, se presenta la forma de cómo se recolectaron los datos, el diseño de experimentos instalado en haciendas bananeras de las provincias del Guayas, El Oro y Los Ríos en las cuales se tiene sembradas plantas que pertenecen a éstas variedades y la localización geográfica de las haciendas donde se realizaron los ensayos.

2.1 Tipos de Variables a utilizarse.

Para realizar este estudio se considerarán dos tipos de variables, las variables relacionadas con la planta o variables descriptoras y las variables relacionadas con la infección de Sigatoka negra.

2.1.1 Variables Descriptoras de la planta de Banano

Estas variables nos permiten tener una idea clara de los aspectos principales que tiene una planta de banano como altura del pseudotallo, diámetro del pseudotallo, emisión foliar y hojas presentes, es decir son todos los parámetros agronómicos que describen mejor a cada una de las variedades de estudio.

Estas variables van a ser analizadas en cada una de las localidades que fueron seleccionadas y descritas a continuación.

Altura del pseudotallo

Es una variable de tipo cuantitativo que mide la altura del pseudotallo en centímetros y es medida desde la base del pseudotallo hasta el punto de emergencia del racimo.

Las variables correspondientes a la altura del pseudotallo reciben su nombre según el genotipo o variedad, la hacienda a la que pertenecen y también si son de la primera generación llamadas “MADRES” o segunda generación llamadas “HIJOS”.

AE13MSH: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

AE13HSH: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

AWMSH: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

AWHSH: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

AE13MCM: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

AE13HCM: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

AVMCM: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **VALERY** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

AVHCM: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **VALERY** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

AFMCM: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **FILIPINO** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

AFHCM: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **FILIPINO** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

AE13MAM: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

AE13HAM: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

AWMAM: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

AE13MMF: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

AE13HMF: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

AWMMF: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

AWHMF: Altura del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

Diámetro del pseudotallo

Es una variable de tipo cuantitativa que mide el diámetro del pseudotallo en centímetros y es medido a 1 m de la base del pseudotallo.

Las variables correspondientes al diámetro del pseudotallo reciben su nombre según el genotipo o variedad, la hacienda a la que pertenecen y también si son de la primera generación llamadas “**MADRES**” o segunda generación llamadas “**HIJOS**”.

DE13MSH: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

DE13HSH: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o

llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

DWMSH: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

DWHS: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la segunda generación o llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

DE13MCM: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

DE13HCM: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

DVMCM: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **VALERY** correspondiente a la primera generación o

llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

DVHCM: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **VALERY** correspondiente a la segunda generación o llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

DFMCM: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **FILIPINO** correspondiente a la primera generación o llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

DFHCM: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **FILIPINO** correspondiente a la segunda generación o llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

DE13MAM: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

DE13HAM: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o

llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

DWMAM: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

DE13MMF: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

DE13HMF: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

DWMMF: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

DWHMF: Diámetro del pseudotallo de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la segunda generación o

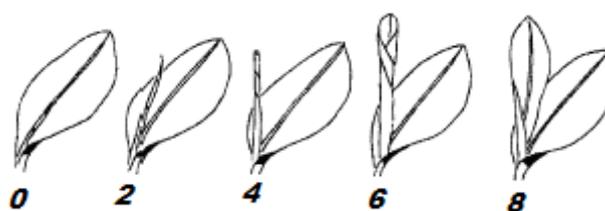
llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

Emisión Foliar

Es una variable de tipo cuantitativa y está formada por una parte entera y una parte decimal. La parte entera está determinada por el número de hojas brotadas que tiene la planta y la parte decimal esta definida por el estado evolutivo de la hoja candela que es la hoja más joven que nace en la planta y se desarrolla según la escala de Brun, para ilustrar de mejor manera los estados de desarrollo descritos por Brun (1963) se exhiben los mismos en el Gráfico 2.1.

Gráfico 2.1

Escala de Brun (1963)



Fuente: CIBE – ESPOL Elaboración: Johnny Jiménez

Las variables correspondientes a la emisión foliar reciben su nombre según el genotipo o variedad, la hacienda a la que

pertenecen y también si son de la primera generación llamadas “MADRES” o segunda generación llamadas “HIJOS”.

EFE13MSH: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

EFE13HSH: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

EFWMSH: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

EFWHSH: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

EFE13MCM: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada

también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

EFE13HCM: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

EFVMCM: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **VALERY** correspondiente a la primera generación o llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

EFVHCM: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **VALERY** correspondiente a la segunda generación o llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

EFFMCM: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **FILIPINO** correspondiente a la primera generación o llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

EFFHCM: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **FILIPINO** correspondiente a la segunda generación o llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

EFE13MAM: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

EFE13HAM: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

EFWMAM: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

EFE13MMF: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

EFE13HMF: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

EFWMMF: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada

también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

EFWHMF: Emisión Foliar de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la segunda generación o llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

Hojas presentes

Es una variable de tipo cuantitativo que indica el número de hojas presentes que tiene la planta de banano seleccionada para el estudio.

Las variables correspondientes al número de hojas presentes reciben su nombre según el genotipo o variedad, la hacienda a la que pertenecen y también si son de la primera generación llamadas **“MADRES”** o segunda generación llamadas **“HIJOS”**.

HPE13MSH: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

HPE13HSH: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

HPWMSH: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

HPWHSH: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

HPE13MCM: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

HPE13HCM: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

HPVMCM: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **VALERY** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

HPVHCM: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **VALERY** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

HPFMCM: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **FILIPINO** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

HPFHCM: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **FILIPINO** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

HPE13MAM: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

HPE13HAM: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

HPWMAM: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

HPE13MMF: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

HPE13HMF: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

HPWMMF: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

HPWHMF: Número de hojas presentes de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

2.1.2 Variables relacionadas con la Infección de Sigatoka Negra en la planta de Banano.

Índice de infección o IND

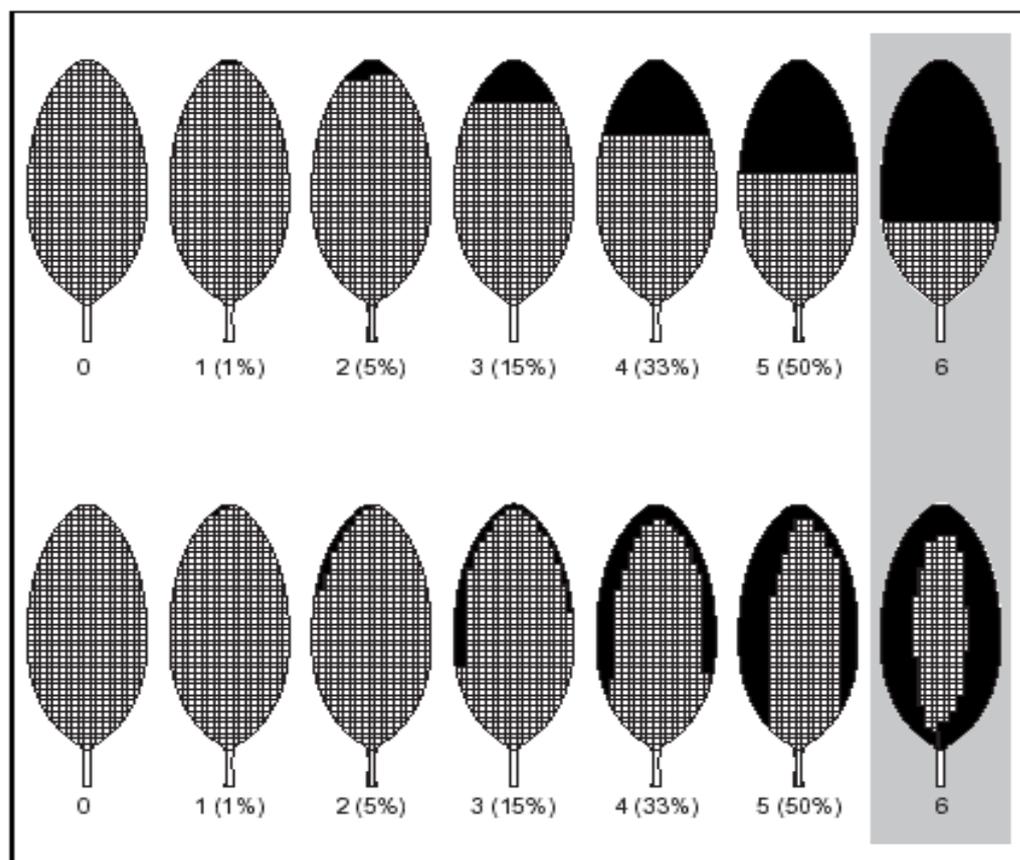
Esta variable nos indica el grado de infección que presenta la planta de banano seleccionada para el estudio.

Para poder determinar el índice de infección de la planta es preciso conocer el área de la hoja afectada, para esto se debe estimar visualmente el área cubierta por los síntomas de la enfermedad en cada hoja y entonces calcular el porcentaje de la hoja cubierta por los síntomas.

Para analizar el desarrollo de la enfermedad en la hoja se clasifica al avance de la enfermedad en 6 grupos llamados estadíos de acuerdo con la escala de Stover, cada uno de los estadíos tiene un porcentaje de enfermedad asociado y en el Gráfico 2.2 se ilustra con claridad los estadíos asociados con su porcentaje de enfermedad.

Gráfico 2.2

Escala de Stover modificada por Gauhl (1989)



Fuente: CIBE – ESPOL Autor: Johnny Jiménez

INDE13MSH: IND de la planta de banana del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

INDE13HSH: IND de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

INDWMSH: IND de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

INDWHSH: IND de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda San Humberto**.

INDE13MCM: IND de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

INDE13HCM: IND de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

INDVMCM: IND de la planta de banano del genotipo **VALERY** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

INDVHCM: IND de la planta de banano del genotipo **VALERY** correspondiente a la segunda generación o llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

INDFMCM: IND de la planta de banano del genotipo **FILIPINO** correspondiente a la primera generación o llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

INDFHCM: IND de la planta de banano del genotipo **FILIPINO** correspondiente a la segunda generación o llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda Celia María**.

INDE13MAM: IND de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

INDE13HAM: IND de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también **“HIJO”** que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

INDWMAM: IND de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también **“MADRE”** que está sembrada en la **Hacienda Ana María**.

INDE13MMF: IND de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

INDE13HMF: IND de la planta de banano del genotipo **ESPOL 13** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

INDWMMF: IND de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la primera generación o llamada también “**MADRE**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

INDWHMF: IND de la planta de banano del genotipo **WILLIAMS** correspondiente a la segunda generación o llamada también “**HIJO**” que está sembrada en la **Hacienda Miraflores**.

2.2 Diseño Experimental utilizado

Mediante la información proporcionada por el Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE) en las localidades seleccionadas para el estudio, se realizó un diseño completamente aleatorizado para todos los ensayos realizados en las Haciendas: San Humberto, Celia María, Ana María y Miraflores.

La recolección de los datos estuvo a cargo de los técnicos del CIBE, quienes lo hacían semanalmente en libros de registros que contienen los datos agronómicos como altura, diámetro, hojas presentes y emisión foliar; también los datos de enfermedad, es decir se registran los niveles de infección a través de la metodología de Stover, esto da como resultado el índice de infección presente en cada genotipo, los mismos que fueron recolectados durante el periodo comprendido entre los meses de abril y noviembre del año 2004, para las plantas pertenecientes a la primera generación o “madre” y el periodo comprendido entre los meses de febrero y agosto del año 2005 para las plantas pertenecientes a la segunda generación o “hijo”.

Para calcular los tamaños de muestra se lo realizó con la fórmula

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2} * S}{e} \right)^2$$

la que nos permite calcular el tamaño muestral n a partir

de la estimación de la media, esta fórmula se utiliza cuando la población P es infinita o muy grande (se considera a una población como lo suficientemente grande cuando su tamaño N es mayor a 5000) y con distribución normal. Se lo hizo de esta forma debido a que las haciendas tienen en promedio 1200 plantas por hectárea y 30 hectáreas de cultivo, por lo que una hacienda con estas características tendría una población de 36000 plantas, es decir el tamaño de muestra n queda definido en

función del nivel de confianza $(1-\alpha)$, la varianza S^2 y además del error e respecto a la media, que se puede interpretar como la precisión con que se desea estimar a la media.

Para realizar los cálculos de los tamaños de muestra seleccionados, se lo obtuvo a partir de la fórmula antes mencionada con un nivel de confianza del 95%, $Z= 1.96$, la varianza se obtuvo por medio de estimaciones anteriores del IND del genotipo WILLIAMS MADRE y el respectivo error del IND.

Se escogió a la variable IND porque es la que presenta el grado de afectación con Sigatoka Negra de la planta y cuanto mayor está afectada se originan más costos en fungicidas para el productor bananero; y se seleccionó al genotipo WILLIAMS MADRE porque es la variedad comercial cultivada en las haciendas estudiadas, y no se escogió a las otras variedades como ESPOL 13 porque esta variedad es de prueba y a las variedades FILIPINO y VALERY que aunque también se cultivan no se disponía de las estimaciones de sus parámetros.

La tabla 2.1 muestra el valor estimado de la desviación estándar, el error asignado, el tamaño de muestra n obtenida y el tamaño de muestra seleccionado para el genotipo WILLIAMS MADRE.

Tabla 2.1

Determinación de los tamaños de muestra para el genotipo WILLIAMS MADRE en sus respectivas haciendas.

Hacienda	Genotipo	variable	sigma	error	n	n seleccionado
San Humberto	WILLIAMS(M)	IND	13,42	6	19,22	20
Ana María	WILLIAMS(M)	IND	1,33	0,5	27,18	30
Miraflores	WILLIAMS(M)	IND	8,83	3,5	24,45	30

Fuente: CIBE-ESPOL Elaboración: Johnny Jiménez

La asignación de los tamaños de muestra para los genotipos ESPOL 13, FILIPINO y VALERY en sus dos generaciones en todas las localidades se basó en los tamaños de muestra obtenidos para el genotipo WILLIAMS MADRE en cada localidad y del ambiente de evaluación de acuerdo al criterio de los investigadores del CIBE, que para las variedades ESPOL 13 en sus dos generaciones asignaron tamaños de muestra de 30 plantas en la mayoría de las localidades debido a que es una variedad de prueba que está siendo evaluada y se desconoce como responderá la variedad por lo que se escoge el tamaño máximo de muestra para el genotipo WILLIAMS, a excepción de la segunda generación del genotipo ESPOL 13 que en la Hacienda San Humberto se asignaron 20 plantas ya que los investigadores observaron la estabilidad de la variable IND en la primera generación, a la segunda generación del genotipo WILLIAMS en la Haciendas San Humberto y Miraflores se asignaron 20 y 30 plantas respectivamente debido a que

los resultados del IND de la primera generación no presentaron la estabilidad requerida y para las variedades FILIPINO y VALERY en sus dos generaciones se asignaron tamaños de muestra de 10 plantas debido a que son variedades que se toman como referencia y no fueron inicialmente consideradas para el análisis, sin embargo fueron agregadas por su relevancia en el estudio.

La tabla 2.2 muestra los tamaños de muestra seleccionados para todos los genotipos estudiados en sus respectivas localidades.

Tabla 2.2

Asignación de los tamaños de muestra para los genotipos ESPOL 13, WILLIAMS, FILIPINO y VALERY en sus respectivas haciendas.

Hacienda	Genotipo	n seleccionado
San Humberto	E13M	30
	E13H	20
	WILLIAMS(M)	20
	WILLIAMS(H)	20
Celia María	E13M	30
	E13H	30
	FILIPINO(M)	10
	FILIPINO(H)	10
	VALERY(M)	10
	VALERY(H)	10
Ana María	E13M	30
	E13H	30
	WILLIAMS(M)	30
Miraflores	E13M	30
	E13H	30
	WILLIAMS(M)	30
	WILLIAMS(H)	30

Fuente: CIBE – ESPOL Autor: Johnny Jiménez C.

2.2.1 Localización de los ensayos.

Los ensayos se llevaron a cabo en las Haciendas San Humberto que se encuentra localizada en la Provincia del Guayas, Cantón Yaguachi y posición geográfica es S: 2° 08' 21.5" W: 79° 31' 9.2"; la Hacienda Celia María que se encuentra localizada en la Provincia de El Oro, Cantón Pasaje y posición geográfica es S: 3° 17' 0.2" W: 79° 48' 21.5"; Hacienda Ana María que se encuentra localizada en la Provincia de Los Ríos, Cantón Valencia y posición geográfica es S: 0° 59' 58.9" W: 79° 21' 4.3"; y Hacienda Miraflores que se encuentra localizada en la Provincia del Guayas, Cantón Naranjito y posición geográfica es S: 2° 06' 61" W: 79° 20' 59".