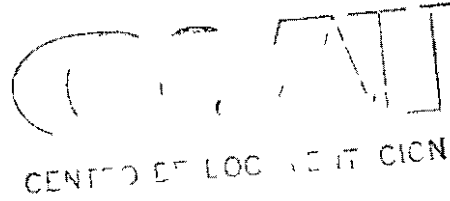


María Cristina G.



CIAT, Biometría
Abril 1976

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)

UNIDAD DE BIOMETRÍA

TITULO Determinación del tamaño, forma y número de repeticiones más adecuada en cuivos de rendimiento en algodón (Phycoln vulgare L) y comparación de dos métodos para estimar su rendimiento comercial

RESPONSABLES Jaime Eduardo López L.
Luis Carlos Salazar
Yamel López

ASESOR David L. Franklin

COLABORADORES Jaime Ledrohita
George A. Leebur

- 1 975 -



10 / 2 / 65

Determinación del tamaño, forma y número de repeticiones óptimas en ensayos de rendimiento en frijol y evaluación de varios métodos para estimar el rendimiento -

Con el fin de determinar el tamaño, forma y número de repeticiones óptimas ^{de parcela} en ensayos de rendimiento en frijol y comparar varios métodos para la estimación del rendimiento, en la granja experimental del CIAI-Palmira se realizó un ensayo en blanco, para el cual se escogió la línea 32, de un total de 12 materiales, por su alto rendimiento y su utilización no solo a nivel experimental sino comercial.

Se empleó un arreglo en parcelas divididas, con parcelas mayores (ancho de la ^{parcela} ~~parcela~~ 1, 3 o 5 metros) ^{41 camas} en un Diseño de Bloques al azar con 8 repeticiones y las subparcelas constituidas por las longitudes de las camas (1, 3, 5, 7, 9 y 11 metros), para conformar un total de 18 tamaños de parcela por Repetición.

Evaluación del método de Estimación de la Producción de Parcelas -

Criterios de Evaluación

- 1 Sesgo ✓
- 2 Variabilidad de los Rendimientos ✓
- 3 Capacidad de predicción ✓

Sesgo -

Se evaluó el método para estimar el rendimiento por parcela, en base a la producción de 5 plantas con competencia completa, para los diferentes tamaños de parcela.

Los sesgos se hallaron mediante

$$\text{Sesgo} = P_{(5)} - P_t$$

$P_{(5)}$ = Producción Kg/Ha de 5 plantas

P_t = Producción total por parcela Kg/Ha

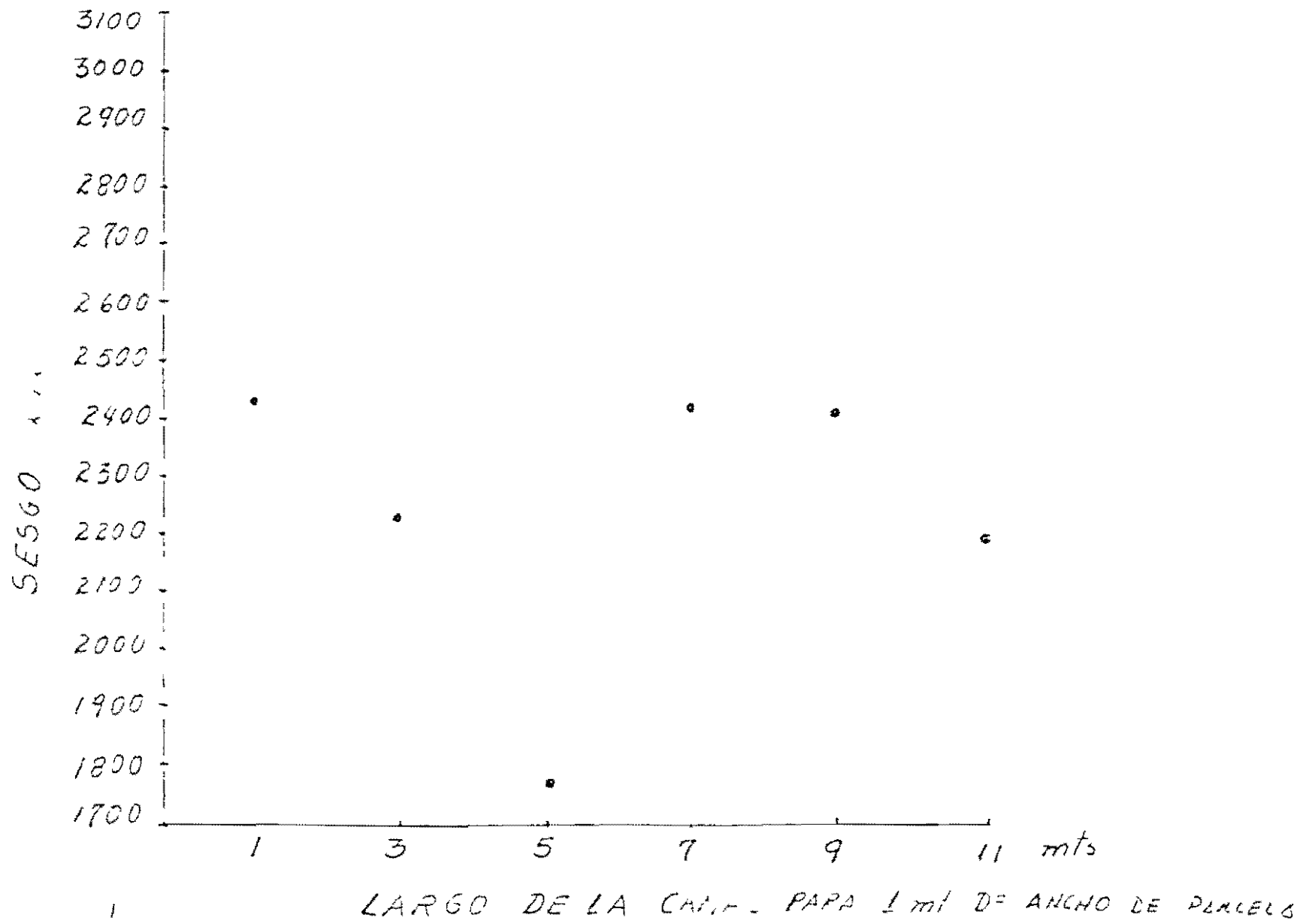
Fueron sorprendentes las sobreestimaciones observadas, las que en promedio oscilaron entre 1757 y 3029 Kg/Ha para los 18 arriegos propuestos, lo cual equivale a sobreestimaciones entre 93.8 y 177.37. No parece existir una clara relación entre el largo de la cama y la magnitud del sesgo como se desprende de las figuras 1, 2 y 3.

Aunque con frecuencia se menciona en escritos de carácter técnico, "La toma de muestras representativas", en la práctica surgen serias limitaciones en cuanto a la representatividad, agravado el caso en situaciones en donde no se ha definido con claridad la población objeto de muestreo. Aún en poblaciones con pequeño número de elementos y que en conjunto pueden ser observados previamente por el muestreador, la toma de muestras representativas ofrece dificultades, como lo han mostrado varios experimentos*, lo cual también se verifica para el caso que nos ocupa, en donde sistemáticamente se produjo una sobreestimación de los rendimientos, (Vease fig. 4), debido quizás a que los encargados de seleccionar la muestra de 5 plantas inconscientemente seleccionaron las mejores.

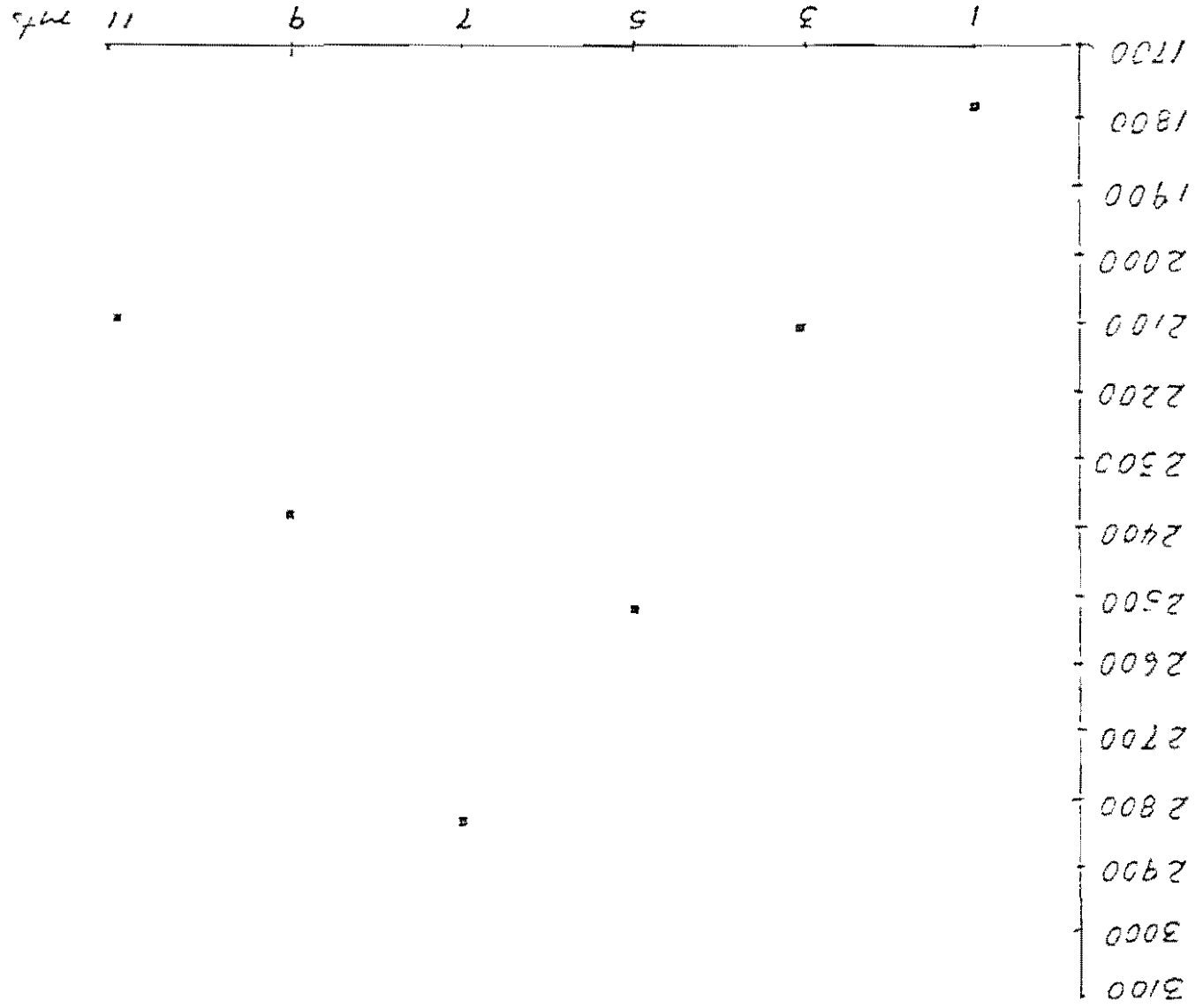
Variabilidad -

Además del sesgo se tiene en cuenta la variabilidad de los rendimientos, tomando como medida de esta la desviación estándar, observándose

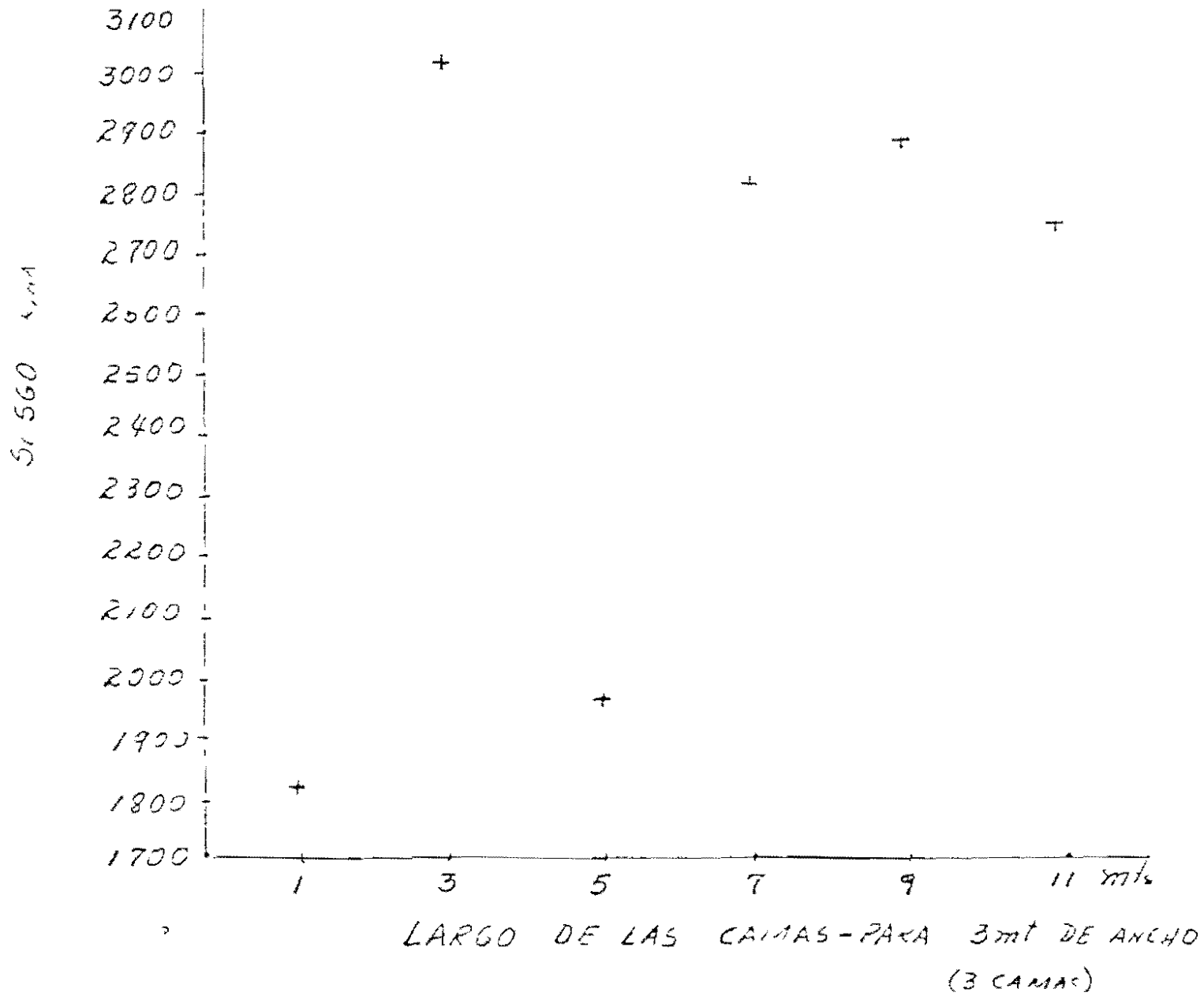
* Véase COXIPAN y COX, Diseños experimentales del Iridias S.A.

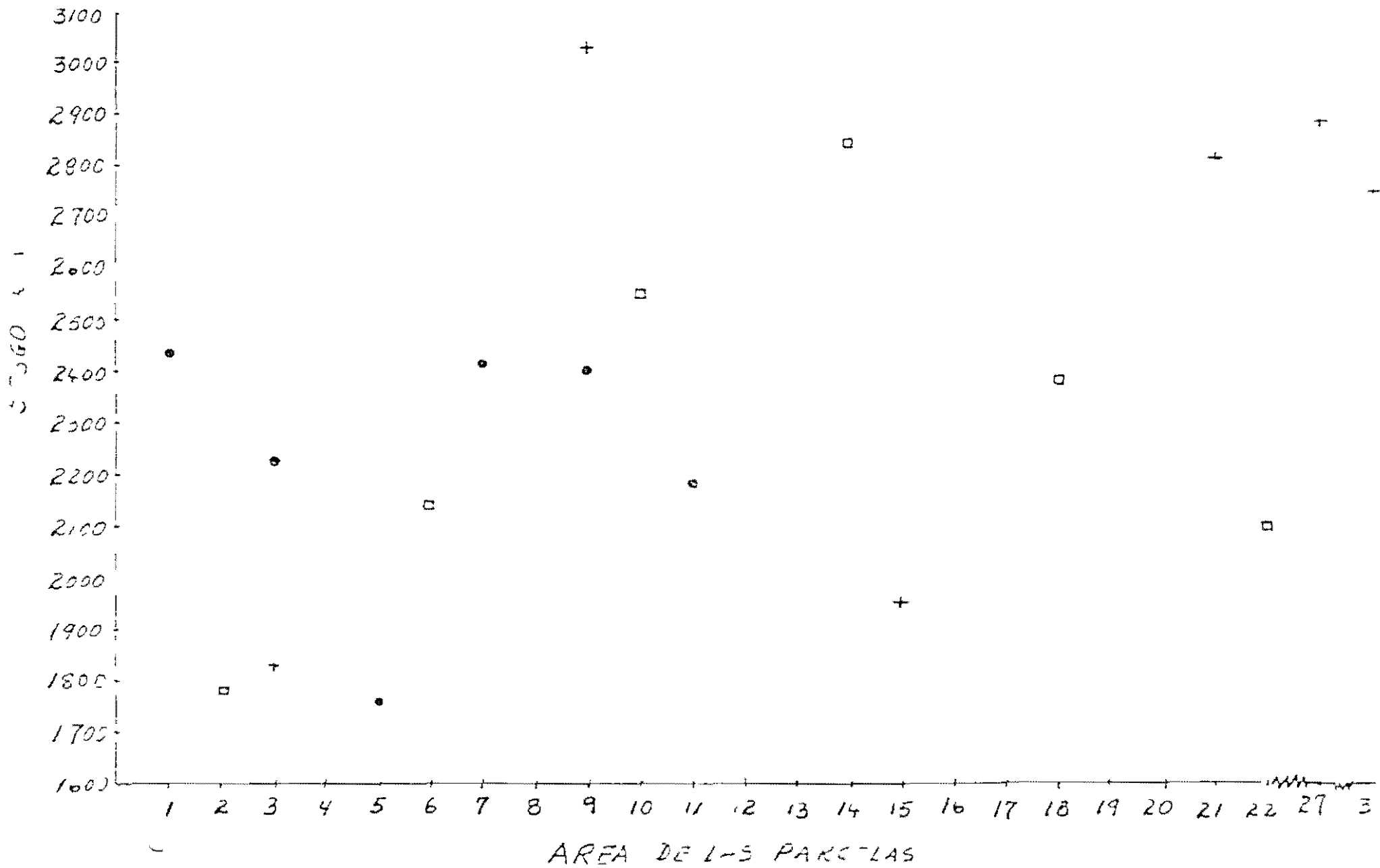


LONG DE LA CATH - PARA RMTS DE ANCHO DE PAREDA (ZCAMAS)



SESGO
K/1





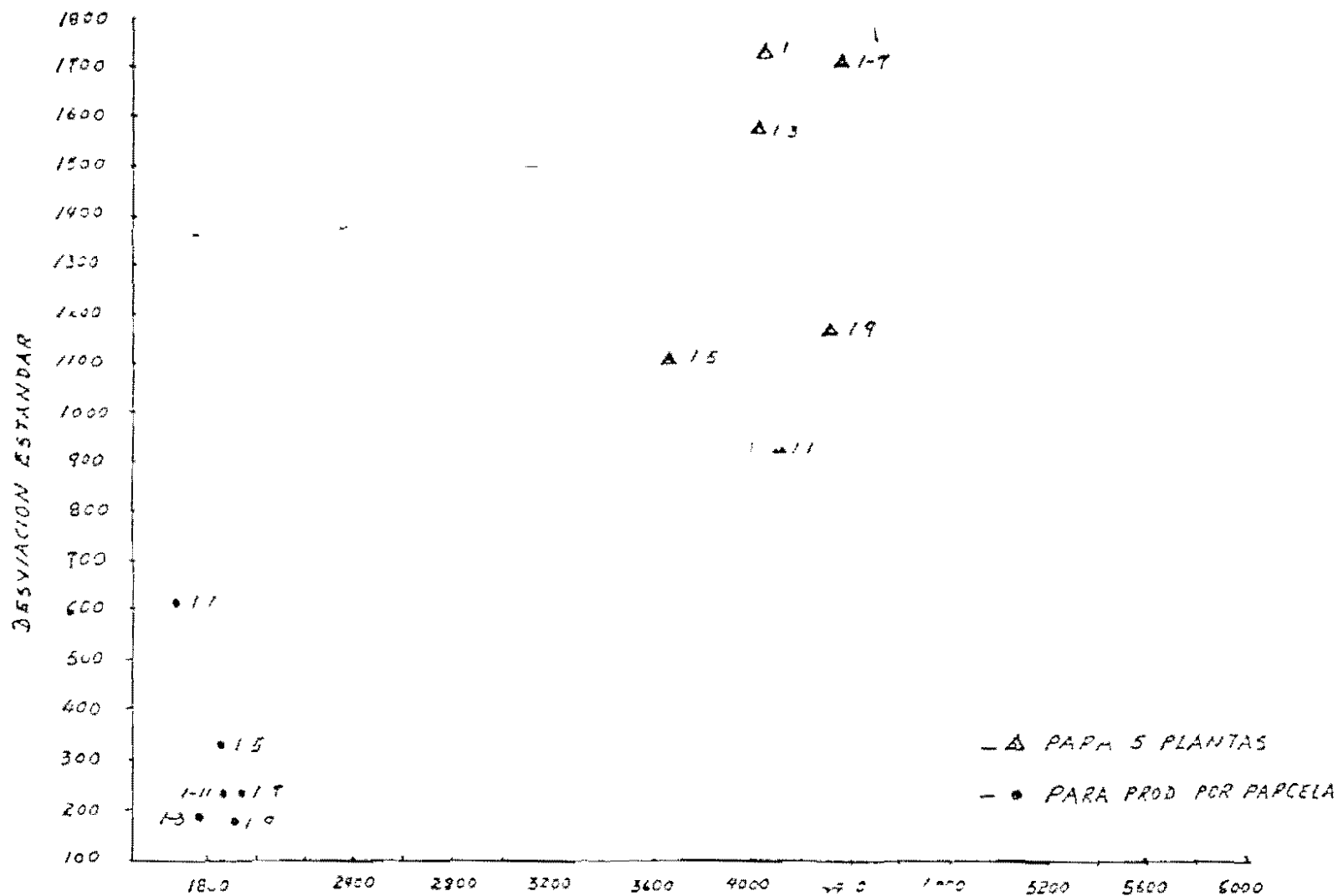
una gran variación en los rendimientos de $P(5)$. Al aplicar las medias de producción y sus respectivas desviaciones estándar, se forman dos grupos claramente definidos así el primero con medias de producción y variabilidad relativamente bajas correspondiente a P_1 y el segundo grupo con medias de producción y variabilidad altas que identifican a $P(5)$ (Fig. 5)

Capacidad de producción -

Aunque un método o estimador sea sesgado, podría utilizarse en la práctica si existiera manera de poder conocer la magnitud del sesgo que

permite hacer las correcciones del caso. Desafortunadamente conocer el grado de asociación entre P_1 y $P(5)$, se calcula el coeficiente de correlación entre éstos a nivel de parcela, arrojando un valor sumamente pequeño (0.0969). Como ilustración observe el diagrama de dispersión en la Fig. 6)

Por todo lo anterior se demuestra que la estimación de la producción en base a 5 plantas a partir de ser, de el punto de vista práctico, un método sencillo y económico, desde el punto de vista estadístico no cumple con las características deseadas debido a la gran variabilidad del sesgo y al bajo grado de asociación que presenta con la producción medida sobre la parcela total



MEDIAS DE PRODUCCION PARA 1 CAMA Y DIFERENTES LONG

DETERMINACION DEL TAMAÑO, FORMA Y NUMERO DE REPLICACIONES

Los factores que deben tenerse en cuenta para determinar el tamaño y forma que debe darse a las parcelas experimentales son muy variados. Calidad del terreno, ^{variedad} ~~clase de~~ planta utilizada, métodos de cultivo, influencia del tamaño de la parcela y otros.

Para hallar el tamaño de la parcela más adecuados, se hace un ensayo en blanco y se calcula la variabilidad de los Rendimientos, encontrándose que a medida que hay un aumento en el tamaño de las parcelas hay a menudo una reducción notable en la variabilidad de sus Rendimientos, sin embargo la disminución de la variabilidad no es proporcional al aumento del tamaño.

A Determinación del Tamaño Óptimo

Para ello se utilizó el coeficiente de variación (CV) de cada tamaño de parcela. Se graficó en el eje X el tamaño de la parcela y en el eje Y y el CV (Fig.). Para obtener el modelo que mejor se ajustara a los puntos obtenidos se realizaron representaciones con 6 modelos y el criterio de selección se basó en el coeficiente de determinación del modelo (R^2), en la probabilidad de t, en el cuadrado medio del error (CME), en el CV del modelo. Escogiendo el modelo

$$Y = 34.84X^{-0.547}$$

$$\text{con } R^2 = 0.4199$$

$$\text{Probab } t = 0.0002$$

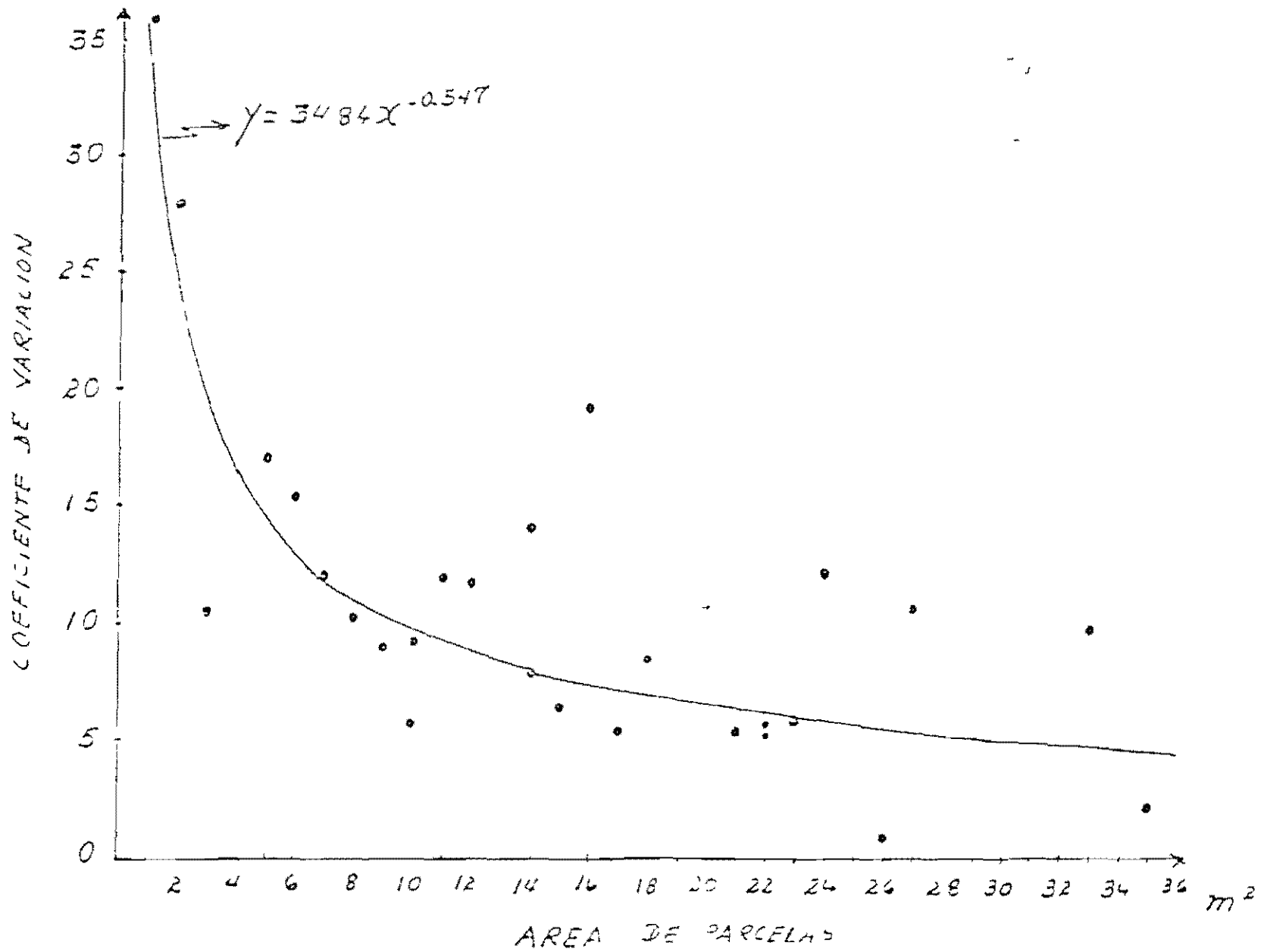
$$\text{CME} = 0.3063$$

$$\text{CV} = 25.2417$$

Para hallar el X Óptimo se igualó la primera derivada a -1 (que corresponde a la $t = 45^\circ$), para darle igual importancia al CV y al área de la parcela.

$$\frac{dy}{dx} = -0.547 (-34.84X^{-1.547}) = -1$$

correspondiendo el tamaño de parcela óptimo a 6.72 mts^2 , que por razones prácticas puede considerarse en 7 mts^2 .



B Forma de la Parcela

En la determinación de la forma más adecuada de parcela, hubo varios criterios de selección 7

- a) Escoger el ancho de cama con menor coeficiente de variación, el cual correspondió a camas con 2mts de ancho con un CV=14.467
Combinando este criterio con el de tamaño óptimo, se selecciona una longitud de 3mts, la cual permite tener un área cercana a 7 mts^2
- b) Se tomaron, teniendo en cuenta el tamaño óptimo hallado, las varianzas de las parcelas que, tuvieron dicha área o estuviera aproximada a 7 mts^2 , y se seleccionó aquel tamaño con menor varianza así

Para 1 mts, de ancho de cama x 7 de longitud $S^2 = 56.900 \left(\frac{k_1}{H_1}\right)^2$

2 mts de ancho de cama x 3 de longitud $S^2 = 96.822 \left(\frac{k_2}{H_2}\right)^2$

pero, teniendo en cuenta la menor cantidad de bordes de la parcela de 2 mts de ancho de las camas x 3 mts de largo, ésta es la que se recomienda (") (2 camas x 3 m de largo)

C Número de Repeticiones

Para calcular el número de repeticiones se utilizó la metodología propuesta por Romero S, Carney I y Rojas B, en su artículo, "La Potencia de la Prueba en los Diseños Experimentales"

La fórmula utilizada fue

$$\lambda = \frac{r \cdot (t \cdot \bar{t})^2}{2 \sigma^2}$$

donde

λ = parámetro de no centralidad

σ^2 = Varianza

t = Valores de los tratamientos

\bar{t} = Media de tratamientos

r = Número de repeticiones

Se utilizaron 12 genotipos de frijol previamente escogidos, de los cuales se tenían valores de medias de producción y varianza

Se hicieron las siguientes consideraciones

α = Nivel de significancia de la prueba = 0.05 /

$1-\beta$ = Potencia de la prueba = 0.95 ✓

f^2 = Grados de libertad del error = $11(r-1)$

f_1 = Grados de libertad de los tratamientos = 11

σ^2 = 0.232318 (hallada en base a producciones en ton/ha)

$(t/t)^2$ = 3.118

r = Número de repeticiones

(cuando se supone $r = 3$, se hallan los valores de λ y de t , con estos valores se encuentra que dicho número de repeticiones es adecuado para la potencia de prueba requerida)

Romero Ch, S, Carney, E J y Rojas, B La potencia de la prueba en los diseños experimentales Agrociencia 1(1) 631 1966