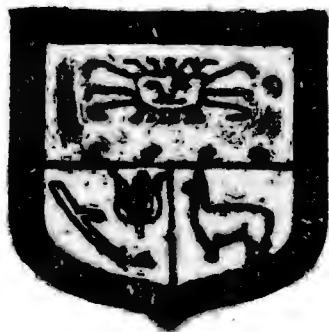


Universidad Nacional Agraria La Molina

**Programa Académico de Graduados
Especialidad Mejoramiento Genético de Plantas**



**« Heredabilidad y Ganancia Debida a
Selección Durante un Ciclo de Tres
Años de Selección en Algodón 'Tangüis'
(Gossypium barbadense L.) »**

**Tesis para optar el Grado de
MAGISTER SCIENTIAE**

Raúl Abel Basurto Lavanda

LIMA - PERU

1980

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	2
III. MATERIALES Y METODOS	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	28
V. CONCLUSIONES	105
VI. RECOMENDACIONES	107
RESUMEN	109
BIBLIOGRAFIA	112
APENDICE	115

I. INTRODUCCION

En nuestro país el algodónero tiene vital importancia, siendo notables las repercusiones socio-económicas y culturales que su cultivo conlleva. La variedad "Tanguis" es la más difundida y su cultivo se halla expandido desde Pativilca en el Departamento de Ancash, hasta el valle de Acari en el Departamento de Arequipa.

El algodón "Tanguis" es originario del Perú y su cultivo como tal se remonta a inicios del presente siglo. En el transcurso de este tiempo hasta la actualidad, ha sido objeto de continuas selecciones, ya sea a través de organismos oficiales o de esfuerzos individuales, con el objeto de mantener ó de incrementar los notables atributos que en su origen le dieron prestigio internacional.

El Programa de Mejoramiento Genético del Algodón de la Universidad Nacional Agraria "La Molina" viene obteniendo diversas 'Selecciones' o 'Linajes' de algodón "Tanguis", los cuales están destinados a incrementar los rendimientos unitarios de algodón en rama y de fibra, así como también a elevar los componentes de calidad de su fibra para de esta forma elevar la productividad de las áreas algodóneras del país.

A lo largo del Proceso de Mejoramiento es necesario evaluar el avance logrado, y estimar los componentes genéticos del material o población con la cual se está trabajando, para de esta forma obtener conclusiones que orienten el proceso en sí.

El presente trabajo está destinado a medir el avance logrado durante tres años de selección efectuada sobre líneas "Tanguis" obtenidos en el Programa de Mejoramiento Genético del Algodón de la Universidad Nacional Agraria "La Molina" y son sus objetivos determinar la Ganancia debida a Selección para el carácter Pendimiento de Algodón en Rama, asimismo se efectuará la estimación del valor de la Heredabilidad de este carácter.

II. REVISION DE LITEPATURA

El algodón "Tanguis" se ha originado a partir de una planta que el Sr. Fermín Tanguis seleccionó en el año de 1908. De esta planta descienden los Linajes que actualmente se cultivan. Constantemente ha sido objeto de Selección debido a que periódicamente, manifestó disminución en su tolerancia al Wilt y el desmejoramiento de la Calidad de Fibra: factores que aunados a los menores Rendimientos de Algodón en Rama que se obtenían, ocasiona pérdidas a la Economía Nacional: Roza (5), Harland (11) y Vega Bancalari (17).

Se crearon en el país las siguientes instituciones:

- La Estación Experimental Agrícola de la Asociación de Agricultores de Cañete.
- El Departamento de Genética Vegetal de la Estación Experimental Agrícola de La Molina.
- El Instituto de Genética de Algodón de la Sociedad Nacional Agraria.
- La Estación Experimental Agrícola de la Asociación de Agricultores de Tca, y
- El Programa de Mejoramiento Genético del Algodón de la Universidad Nacional Agraria.

Dichas instituciones han logrado nuevos Linajes obtenidos preferentemente por el método de Selección Genealógica Individual y en el caso del Programa de Mejoramiento Genético del Algodón se sigue el método de Harland (11, 17).

Método de Harland

Harland (11), al iniciar su trabajo se fijó como objetivos los siguientes:

1. Aumentar el Rendimiento de Algodón en Rama.
2. Aumentar la longitud de la fibra a un promedio de 1" 1/4 a 1" 3/8.
3. Producir un algodón aún más blanco.
4. Aumentar el peso de la bellota hasta un límite tal que no perjudique el Rendimiento.
5. Mejorar el acude hasta un límite tal que no perjudique el Rendimiento.
6. Seleccionar con miras a obtener una elevada resistencia al Verticillium Wilt.
7. Mantener un grado tal de heterogeneidad en el cultivo que permita seleccionar en cualquier momento características que en la actualidad son innecesarias, esto es mantener las propiedades agrícolas del Tanguis.

Para el logro de sus objetivos tomó en consideración lo siguiente:

1. Descartó el empleo del método de Selección Genealógica Individual por considerar que con este método se llega a la "línea pura" concepto que no debe exagerarse en el "Tanguis" ya que se perdería "plasticidad" en el material y que además podrían perderse características cuya importancia no se conoce en el momento de la selección.
2. La variabilidad por longitud de fibra proveniente de una semilla es tan grande y similar a la variabilidad en

contrada en un fardo de la misma longitud comercial. Al analizar el peso de la fibra por castiñero llegó a similar conclusión y afirma que desde el punto de vista del industrial la "Línea Pura" pierde importancia a medida que la longitud y la calidad de fibra decrecen y que sólo se justificaría la "Línea Pura" en los algodones finos de hebra extralarga.

4. Desde el punto de vista del agricultor, el genetista debe acomodar la variación genética de su algodón a las condiciones ambientales en las que tiene que actuar y sobre todo crear una población que concuerde con el tipo de estación más frecuente. Es indudable que una población mixta es más ventajosa que una "Línea Pura" en su valor agronómico y adaptabilidad.
4. El Método de Harland (11) no persigue obtener líneas genéticamente puras, sino el incremento de plantas convenientes, aunque sí tendrá fijación de gran número de genes favorables.
5. Es posible demostrar que la mayoría de características más mesurables caen dentro de una curva de frecuencia normal en la cual la mitad de la población supera el promedio y la otra mitad se halla debajo del promedio de la población general y demuestra que si al analizar siete características propias del algodónero, con el simple requisito de que siete se hallen sobre el promedio, debemos comenzar con el cuidadoso análisis de 1024 linajes a fin de obtener 8 linajes que usen la prueba.

A. una gran población de líneas, como material inicial provee la máxima diversidad genética sobre la cual puede haberse cambios en la frecuencia de los genes simultáneamente en una serie de direcciones deseadas, esto es, el obtenerse simplemente mediante la eliminación en masa de los alelos desfavorables,

La metodología seguida por Harland fue la siguiente:

- Selección inicial de 22,000 bellotas individuales una de cada planta representativa del tipo "Tanguis" y que procedían de distintas localidades entre el valle del Rimac y Pisco.
- Sobre el material inicial se efectuó la selección por longitud de fibra, descartándose las de menos de 1" 1/4 y posteriormente descartándose las que no tenían el color blanco deseado.
- Después de este paso quedaron seleccionadas 2863 bellotas, las que fueron sembradas en un surco de 10 metros por hectárea.
- Previamente a la cosecha se efectuó un muestreo de 10 bellotas por surco y como resultado de su análisis se obtuvo:
 - Nuevo de seleccionar y conservar aquellos linajes con 1" 3/4 o longitudes mayores quedaron 1,190 linajes.
 - De los 1,190 linajes quedaron 562 al ser examinados por tamaño de bellota.
 - Efectuar la selección por color de hebra y por tipo "Tanguis" de planta se mantuvieron 289 líneas, de las cuales 261 poseían 14.51 de fibra o porcentajes mayores.

La evaluación por rendimiento permitió conservar 41 líneas en esta parte inicial.

De los 41 linajes seleccionados se eligieron 200 plantas selectas para ser cultivadas y evaluadas en la campaña siguiente.

Los pasos seguidos durante el primer año se repitieron durante las campañas 1940-41 y 1941-42 al término de los cuales 43 líneas pasaron la pruebas exigidas y los 5 mejores líneas fueron propagadas en una parcela experimental y las líneas restantes se mezclaron y se propagaron en grandes fundos.

Es necesario señalar además que en Mejoramiento Genético de Algodón se fijan simultáneamente varias características, las cuales presentan asociación positiva o negativa, con diferentes grados de intensidad: Vega Bancalari (17), Harland (13), Basurto (3).

Harland (11) señala no haber encontrado relación entre el rendimiento del linaje materno y el de los filiales; lo cual explica como debido a causas ambientales o porque la variación genética residual para rendimiento ha sido reducida por selección hasta el extremo que desaparezcan en la población las grandes diferencias hereditarias.

Alvarez (2) al estimar Parámetros de Estabilidad en 13 cultivares en 6 localidades señala que los cultivares en su estudio muestran gran interacción con el ambiente, respondiendo bien a las condiciones del cultivo y añade que aparentemente el material es homogéneo con respuesta gradual a la mejora

de ambientes y con grandes interacciones con años y localidades debido principalmente a la estructura de "Líneas Puras" de los cultivares.

Falconer (10) señala que Heredabilidad es la proporción de la variancia total que es atribuible a los efectos medios de los genes y que, esto es lo que determina el grado de parecido entre variedades. La función más importante de la Heredabilidad es su papel predictivo que expresa la confiabilidad del Valor Fenotípico como indicación del Valor Reproductivo. La Heredabilidad se determina como el cociente de la Variancia Genética Aditiva sobre la Variancia Fenotípica:

$$H = \frac{V_g}{V_A}$$

Señala además un valor equivalente que es la regresión del Valor Reproductivo sobre el Valor Fenotípico.

Allard (1), cita a Comstock y Robinson, quienes manifiestan que los pasos principales de todo programa de mejora genética son:

- a) Selección dentro de una Población Básica de individuos o familias genéticamente variables.
- b) Utilización del material seleccionado para la creación de nuevas poblaciones que se utilizarán como posibles cultivares comerciales y como base para un nuevo ciclo de selección.

Los Avances Genéticos con la selección en la nueva pobla

ción, comparada con la inicial, dependerán de (a) La variabilidad genética, es decir el valor de las diferencias en el componente genético entre los distintos individuos (o familias) en la población inicial y (b) del valor del efecto encubridor del medio ambiente y de los componentes de la interacción sobre la Variabilidad Genética. La intensidad de Selección que se efectúa es un tercer factor que influenciará sobre el avance genético relativo, que se llevará a cabo con la selección.

Allard (1) señala además que, la Heredabilidad específica la proporción de la variabilidad total que es debida a causas genéticas.

Compton (8) menciona que, la variación fenotípica en una población de plantas o animales, puede ser dividida en porciones atribuibles a los fenotipos de los individuos en la población, los medios ambientes en que los individuos crecen y una componente de interacción genotipo-medio ambiente. Un fenotipo individual puede ser descrito en términos de ecuación:

$$F_{ij} = U + G_i + A_j + (GA)_{ij}$$

donde: U = es la media de la población

G_i = es el efecto del genotipo i

A_j = es el efecto del medio ambiente

$(GA)_{ij}$ = es el efecto de la interacción del genotipo i con el medio ambiente j

La variancia fenotípica de este modelo es:

$$\sigma_P^2 = \sigma_G^2 + \sigma_A^2 + \sigma_{AG}^2$$

La interacción genotipo-medio ambiente juega un papel importante en los experimentos de Fitomejoramiento. La magnitud de la interacción y la diversidad de los medios ambientes para los cuales se intenta una selección particular, son los factores de decisión en la influencia que la interacción tendrá en la ganancia de la selección.

El medio ambiente de un individuo es la serie completa de factores no genéticos que afectan su desarrollo. La estimación de los componentes de la interacción se hace mediante el uso de ensayos varietales repetidos, lo cual toma la forma del modelo expuesto por Allard (1).

La forma más simple de estimar la Heredabilidad es hacer Selección Masal, recombinar los tipos seleccionados y luego calcular la ganancia de la selección:

Respuesta - Heredabilidad x Selección Diferencial

Selección Diferencial es la media de todas las entradas probadas menos la media del grupo seleccionado.

Otra forma de hallar la Heredabilidad para poder predecir la Respuesta de Selección es:

$$\Delta G = \bar{G}_s - \bar{G} = (\bar{P}_s - \bar{P}) \Delta GP$$

ΔG = Cambio genético

\bar{G}_s = Valor de Mejoramiento de los padres seleccionados

- \bar{M}
 \bar{G} = Promedio del valor de mejoramiento de la población
 \bar{p}_s = Media fenotípica de los padres seleccionados
 \bar{p} = Media fenotípica de la población
 β_{GP} = Regresión del Valor de Mejoramiento sobre el fenotipo

Hay dos tipos de Heredabilidad, Compton (8), siendo - la primera denominada en "sentido estrecho", que es la relación de la variancia genética aditiva a la variancia fenotípica; esta es la más útil ya que los efectos no aditivos - son disipados mediante la recombinación de los genes parentales. La Heredabilidad en el "sentido amplio" incluye todas las variancias genéticas: la aditiva, la dominante y la epistática.

Robinson y Cockerham (15) indican que las derivaciones matemáticas de la variancia genotípica y su división en porciones Aditiva, Dominante y Epistática, fueron dadas por primera vez por Fisher. Luego otros investigadores, entre ellos Sewall Wright, dieron la designación detallada y la división de sus componentes. Comstock y Robinson (15) desarrollaron conceptos enunciados por Fisher y Wright en términos de componentes de variancias genéticas que podrían ser derivadas de familias de hermanos y medios hermanos, proponiendo además planes para la estimación de las variancias - genéticas.

Los propósitos al estimar los Parámetros Genéticos según Robinson y Cockerham (15) son:

- Suministrar información sobre la naturaleza de la acción de los genes involucrados en la herencia o de los caracteres bajo investigación.

- Suministrar la base para la evaluación de planes de mejoramiento de la población o posiblemente la información - de nuevos enfoques para el mejoramiento de plantas y animales.

El fenotipo refleja influencias ambientales y genéticas y los genotipos responden distintamente a las variaciones ambientales. La respuesta diferencial de los efectos - genotípicos y ambientales en el desarrollo de los organismos da origen a los parámetros conocidos como interacción de genotipo y ambiente. Al discutir la estimación de las variancias genéticas es preciso señalar que éstas son sólo estimaciones de variancias provenientes de poblaciones, de las que el material experimental constituye algún tipo de muestra.

VII. MATERIALES Y METODOS

A. MATERIALES

En el presente estudio se han considerado 217 linajes - de algodón 'Tanguis' obtenidos en el Programa de Mejora miento Genético del Algodón de la U.N.A. 'La Molina' y que se encuentran en proceso de evaluación, los cuales además de ser promisorios por su rendimiento de Algodón en Rama fueron seleccionados por su porcentaje de fibra no menor de 39.5%, un peso de bellota no menor de 4.5 - gramos, y de no menos de 1"3/16 de longitud de hebra.

Se consideraron estos patrones tomando en cuenta los es tandares oficiales que rigen en el mercado del algodón 'Tanguis', ya que como Harland (11) señala, "todo Progra ma de Selección del 'Tanguis' debe tener en considera ción la utilización industrial habitual de su fibra y de be tenerse especial cuidado en conservar sus caracterís ticas esenciales".

La realización detallada de los linajes en estudio, así como sus características de: Porcentaje de Fibra, Acude, Tamaño de Bellota, Longitud, Finura y Resistencia de Fi bra se presentan en los Cuadros Nos. I, II y III del - Apéndice.

Los orígenes de los linajes de los grupos 70, 71 y 72 fueron los siguientes:

<u>Linaje</u>	<u>Procedencia</u>		
70- 2	68-10		N 66- 3
70- 8	68-23		N 66- 3
70- 11	68-34		N 66- 3
70- 20	68-43		N 66- 3
70- 60	68-62		N 66- 3
70- 63	68-62		N 66- 3
70-248	69-68	68-119	N 66-20
70-249	69-68	68-119	N 66-20
70-323	69-146	68- 27	N 66- 3
70-324	69-152	68-352	N 67- 4 H 55-21

Las líneas N 66-3, N 66-20 y H 55-21 provienen de selecciones de la Sociedad Nacional Agraria, obtenidas por el Ing. Luis Vega Bancalari.

Los linajes 71-6, 71-12, 71-14, 72-14, 72-45, 72-68 y 72-103 proceden de introducciones provenientes de la Estación Experimental de La Molina.

A.1. LINAJES EVALUADOS EN LA CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

La población en este período estuvo constituida por 217 linajes, los que se distribuyeron en 13 grupos a fin de facilitar su evaluación.

Cada grupo estuvo conformado preferentemente por linajes que tenían el mismo origen. En cada grupo se seleccionará el 50% superior para la característica de Algodón en Rama y como paso siguiente se seleccionó para longitud de fibra, porcentaje de fibra y tamaño de bellota, descartándose

aquellos linajes que no ~~cumplan~~ cumplan con los estándares establecidos.

El primer grupo estuvo conformado por 13 linajes provenientes de selecciones efectuadas en linajes antiguos o en cultivo comercial.

Los 49 linajes provenientes del cruce 70-2 x 71-12 fueron distribuidos en dos grupos de 16 linajes cada uno, y otro de 17 linajes, formando los grupos 2, 3 y 4.

Los 39 linajes cuyo origen fue 71-12 x 70-2 se dividieron en dos grupos de 19 y 20 linajes respectivamente conformando los grupos 5 y 6.

Los 17 linajes de origen 71-6 x 71-12 fueron asignados al grupo 7.

Los 44 linajes de origen 71-12 x 71-6 originaron los grupos 8 y 9 de 18 linajes cada uno y los 8 restantes se unieron a los linajes (9) de origen 70-2 x 71-6 para constituir el grupo 10.

Los 17 linajes 71-6 x 70-2 conformaron el grupo 11. Los 12 linajes de origen 71-12 x 70-11 constituyeron el grupo 12.

Los 10 linajes 71-12 x 70-8 juntamente con los 7 linajes 70-3 x 70-2 conformaron el grupo 13.

A.2. LINAJES EVALUADOS EN LA CAMPAÑA 1975-76

Se consideraron los linajes seleccionados en la - campaña anterior y el estudio comprendió 121 linajes, cuya relación detallamos:

7	linajes	provenientes	del	cruce	70- 2 x 71-12
15	"	"	"	"	71-12 x 70- 2
9	"	"	"	"	71- 6 x 71-12
20	"	"	"	"	71-12 x 71- 6
6	"	"	"	"	70- 2 x 71- 6
15	"	"	"	"	71- 6 x 70- 2
9	"	"	"	"	71-12 x 70-11
2	"	"	"	"	71-12 x 70- 8
5	"	"	"	"	70- 8 x 70- 2

4 linajes incluidos como testigos, de los cuales C5 33^o-W67 y el ICA 272-59 fueron incluidos a fin de comparar nuestros linajes con respecto a aquellos que están ampliamente difundidos por el Programa de Semilleros del Convenio FINDEAL-UNA.

Los núcleos UNA No. 1 y UNA 74 estuvieron constituidos con semillas de los mejores linajes de los grupos 70 y 74 de los cuales se puede asumir como representativos.

A.3. LINAJES EVALUADOS EN LA CAMPAÑA 1976-77

Durante este período se consideraron los 36 linajes procedentes de la selección efectuada el año anterior:

2	linajes	provenientes	de	anteriores	selecciones
8	linajes	provenientes	del	cruce	70- 2 x 71-12
6	"	"	"	"	71-12 x 70- 2
4	"	"	"	"	71- 6 x 71-12
6	"	"	"	"	71-12 x 71- 6
2	"	"	"	"	70- 2 x 71- 6
3	"	"	"	"	71- 6 x 70- 2
2	"	"	"	"	71-12 x 70-11
2	"	"	"	"	70- 8 x 70- 2

Además el linaje ICA 272-59

B. METODOS Y PROCEDIMIENTOS

Determinación de la Heredabilidad

Según Allard (1) la Heredabilidad se puede determinar de acuerdo a la relación:

$$H = \frac{\sigma y^2}{\sigma y^2 + \sigma e^2}$$

donde: σy^2 = variancia genética

σe^2 = variancia debido al medio

Ganancia debida a selección

El valor teórico del avance genético para las familias seleccionadas es:

$$G_s = (K) (\sigma_A) (H)$$

donde: G_s = ganancia debido a selección

K = intensidad de selección

H = heredabilidad

σ_A = desviación estandar fenotípica de la selección σ/n

B.1. CAMPAÑA AGRÍCOLA 1974-75

El Diseño Experimental en este período fue el del Diseño Completo al Azar, bajo el cual se evaluaron los 217 linajes agrupados en los trece grupos que señalamos en materiales. El número de repeticiones por linaje estuvo supeditado a la cantidad de semilla disponible.

El Análisis de Variancia de cada grupo se realizó de acuerdo al modelo del cuadro siguiente:

Cuadro N° 1.

Fuentes de Variación	G.L.	C.M.	C. M. E.
Linajes	t-1	CM_t	$\sigma e^2 + n' \sigma g^2$
Error	N-t	CM_e	σe^2
Total	N-1		

Siendo: t = linajes

$$n_i = \text{repeticiones por linaje} \quad n' = \frac{1}{t-1} \left[N \frac{\sum n_i^2}{N} \right]$$

$$N = \sum t_i n_i$$

Luego de realizado este análisis se establecieron el orden de mérito de los linajes y la prueba de Amplitud Límite de Significación de Tukey.

En cada grupo, y de acuerdo a los respectivos cuadros medios se determinó la Heredabilidad.

B.2. CAMPAÑA AGRICOLA 1975-76

Los 121 linajes seleccionados en la campaña anterior se evaluaron en un experimento conducido en Lattice Cuadrado Balanceado 11 x 11 con 6 repeticiones, el cual tiene el siguiente Análisis de Variancia:

Cuadro N° 2.

Fuentes de Variación	G.L.	C.M.
Repeticiones	$r-1$	
Linajes	k^2-1	CM_t
Hileras (ajus)	$r(K-1)$	CM_r
Columnas (ajus)	$r(K-1)$	CM_e
Error	$(K-1)(rk-r-k-1)$	CM_e
Total	rk^2-1	

k = columnas e hileras

k^2 = tratamientos

r = repeticiones

Se realizó la prueba de Tukey y posteriormente la prueba de SCHEFFER a fin de establecer las diferencias entre los linajes agrupados de acuerdo a su origen.

Con las medias de linajes ajustados se construyó un polígono de frecuencias y se establecieron los parámetros tales como la media, la desviación

fenotípica de la población y del 30% superior -- que se seleccionará y que se evaluó en la siguiente campaña. Al igual que en el año anterior se determinó la Heredabilidad y la Ganancia debida a Selección.

R.3. CAMPAÑA AGRICOLA 1976-77

Los 36 linajes seleccionados en la campaña anterior se evaluaron en un experimento bajo el diseño Látice triple 6 x 6 repetido a fin de tener 6 repeticiones.

El Análisis de Variancia es el siguiente:

Cuadro N° 3.

Fuentes de Variación	G.L.	C.M.
Repeticiones	$r-1$	CM_r
Linajes	k^2-1	CM_t
Bloques dentro de repeticiones ajustados	$r(k-1)$	CM_b
Componentes a	$n(p-1)(k-1)$	
Componente b	$n(k-1)$	
Error intrabloque	$(k-1)(rk-k-1)$	CM_{ei}
Total	(rk^2-1)	

k = columnas = hileras

k^2 = linajes

r = repeticiones

Posteriormente se realizaron las pruebas de Tukey, de Scheffé y las determinaciones de Heredabilidad y de la Ganancia Debida a Selección.

B.A. ESTUDIO COMBINADO DE LAS CAMPAÑAS 1975-76 y 1976-77

Considerando los 36 linajes que fueron estudiados en ambas campañas se realizó el Análisis Combinado. El Análisis de Variancia tiene el siguiente modelo aditivo:

$$X_{ij} = u + T_i + TT_{ij} + U_{ij} + e_{ij}$$

en el que tenemos:

- X_{ij} = una observación del i-ésimo año en el j-ésimo año
- u = media poblacional
- T_i = efecto del i-ésimo linaje
- TT_j = efecto del j-ésimo año
- U_{ij} = efecto de la interacción del i-ésimo linaje en el j-ésimo año
- e_{ij} = error experimental

Los esperados cuadrados medios se pueden apreciar en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 4.

Fuentes de Variación	G.L.	C. M. E.
Bloques dentro de años		
Años	$p-1$	---
Linajes	$t-1$	$\sigma^2 e^2 + r\sigma u^2 + rp\sigma g^2$
Linajes x año	$(p-1)(t-1)$	$\sigma e^2 + r\sigma u^2$
Error exp. Comb.	$pt(r-1)$	σe^2
Total	$ptr-1$	

Siendo: r = repeticiones
p = años
t = linajes

En este Modelo también obtendremos:

$$H = \frac{\sigma g^2}{\sigma A^2} \quad \sigma A^2 = \sigma g^2 + \frac{\sigma u^2}{p} + \frac{\sigma e^2}{rp}$$

B.5. CONDUCCION DEL EXPERIMENTO

Durante las tres campañas agrícolas que comprendió el presente estudio se utilizó el campo "Libres" perteneciente a la Universidad Nacional Agraria "La Molina".

El Análisis de suelos efectuado dio 50% de arena, 36% de arcilla y 14% de limo, siendo su textura franco-arcillo-arenosa. El contenido de materia orgánica es bajo (1.79%), medianamente provisto de fósforo (9 ppm) y con alto contenido de potasio (544 kg/ha.). De acuerdo al pH es alcalino (7.7 a 8.0) y sin problemas de sales.

En la primera campaña agrícola se emplearon parcelas de un surco de 10.00 m. de longitud, con una separación entre surcos de 0.95 m. y los golpes estuvieron distanciados a 0.35 m. La siembra se realizó de acuerdo al "Método de Balls", depositándose 4 semillas por golpe, para luego al entresaque dejar dos plantas por golpe.

En las campañas 1975-76 y 1976-77 las parcelas constaron de dos surcos de 10.00 m. de longitud con un distanciamiento de 1.20 m. entre surcos y

de 0.50 m. entre golpes. Al igual que en el primer año se empleó el Método de Balls", con 4 semillas a la siembra y 2 plantas al entresaque.

La semilla empleada previamente fue deslizada con ácido sulfúrico, con lo cual se aumentó el Poder Germinativo de la misma.

La siembra en la Campaña 1974-75 se realizó entre el 22 y el 28 de octubre de 1974, y la cosecha entre el 10 de mayo y el 5 de julio en que se dio el último recojo.

En la Campaña 1975-76 se sembró del 18 al 25 de octubre de 1975 y la cosecha se efectuó del 26 de abril al 15 de junio de 1976.

La campaña 1976-77 se inició el 4 de octubre de 1976 y se empleó una semana en realizarla, la cosecha se efectuó del 18 de abril al 10 de junio de 1977 en que culminó con el último recojo.

Las labores culturales fueron las normales a condiciones de experimento, debiéndose señalar que no se presentaron plagas o enfermedades que en un mayor grado limitaran el buen desarrollo de los cultivos.

En la cosecha se realizaron tres recojos computándose luego el rendimiento parcelario como la suma de los recojos efectuados.

B.6. TOMA DE DATOS

En la campaña 1974-75, previamente a la cosecha se recolectaron 100 bellotas por linajes, con las que se determinó:

1. Rendimiento de algodón en rama

Viene a ser el indicador de la capacidad productiva de la cada linaje. Está influenciado grandemente por el manejo agronómico y el clima y se considera como la respuesta del potencial genético de cada linaje a las condiciones del medio ambiente. Se consideró como la suma de los recojos efectuados.

2. Peso de algodón en rama por bellota

Representa el tamaño de la bellota y es componente del rendimiento; está dado por el peso de la fibra y de la semilla. Se tomaron los pesos a partir de 100 bellotas colectadas antes de efectuarse la cosecha. Está expresada en gramos.

3. Porcentaje de fibra

Considerado como factor de producción y se expresa como las unidades de fibra provenientes de 100 unidades de algodón en rama. Está influenciada por diversos factores tales como número de fibras por unidad de área en la superficie de la semilla y tamaño y diámetro de

7. Resistencia de la fibra

Tiene gran influencia de los factores de suelo y clima y sobre todo del monto de madurez de la fibra. Depende de la especie y variedad y es modificada por el ambiente.

Se mide con el Pressley y se expresa en miles de libras por pulgada cuadrada.

La secuencia seguida fue la siguiente:

- recolección de muestras de 100 bellotas de algodón por rama.
- pesado y determinación del tamaño o peso por bellota
- desmote de las muestras
- pesado de la fibra
- pesado de la semilla
- determinación del porcentaje de fibra y del acude
- remisión de muestras de fibra para las determinaciones de longitud, finura y resistencia.

En la campaña 1975-76 se muestrearon 100 bellotas por linaje, pero para los efectos de la determinación de la Calidad de la Fibra solamente se enviaron muestras de los 41 linajes que ocuparon los respectivos lugares en el Cuadro de Mérito de Rendimiento de Algodón en Rama.

la fibra, peso de la semilla, influencia del clima y labores agronómicas, cantidad de brotes, desmote, etc.

4. Acude

Viene a ser la relación de unidades de algodón en rama necesarias para obtener una unidad de algodón fibra. Se relaciona con el porcentaje de fibra mediante la relación:

$$\frac{100}{\% \text{ fibra}}$$

5. Longitud de fibra

Caracter hereditario y que define los cultivos. También es afectado por el medio ambiente pero en baja proporción.

Se determinó en el Laboratorio Tecnológico de la Oficina de Certificación del Ministerio de Industria y Comercio. Se mide en treintidos avos de pulgada y el instrumento empleado es el fibrógrafo digital.

6. Finura

Carácter hereditario que está en relación con el diámetro del lumen y el espesor de la pared celulósica. Puede ser modificado por el punto de maduración de la fibra y por la naturaleza del terreno. Se determinará con el Fibrenaire y se expresa en unidades micrenaire.

En la campaña 1976-77 se muestrearon 25 boletines por repetición y los valores que se consiguen en el presente estudio son el promedio de las seis repeticiones por ítems con que fue diseñado el experimento.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

IV.1. CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

Los resultados obtenidos durante esta campaña se presentan en los Cuadros del N° 5 al 30 inclusive, en los que se incluyen los Análisis de Variancia y las Pruebas de Significación de Tuckey respectivamente. Para una mejor interpretación, en el Cuadro N° 31, se han resumido los Cuadros Nos. 5 al 30 y podemos apreciar que los Rendimientos de Algodón en Rama fluctuaron entre 2.52 y 1.26 kgs/parc., que corresponden a 57.67 y 28.83 qq Alg.Rama/ha, respectivamente. Los coeficientes de Variabilidad oscilaron entre 9.14% y 6.24%, valores que son bajos para un carácter que depende de numerosos factores y sobre todo de la influencia del medio ambiente. Los Cuadrados Medios del Error variaron entre 0.1612 y 0.0631, y de acuerdo a lo enunciado por Box, citado por Ventura (15), quien expresa que: "cuando se comparan grupos de tratamientos, para asumir que existe Homogeneidad de Variancias la relación entre el Cuadrado Medio del Error mayor y el Cuadrado Medio del Error menor no debe exceder la proporción 3:1". En nuestro caso, al cumplirse esta condición podemos establecer las comparaciones entre la totalidad de linajes.

De acuerdo a lo expresado podemos integrar la totalidad de Linajes en estudio en el Histograma de Frecuencia que se muestra en el Cuadro N° 32, el que posee la forma acampanada de la Distribución Normal. Sobre el mismo Histograma se han demarcado las medias fenotípicas de la Población Original y de la Población Seleccionada. Así, la media general fue de:

1.78 ± 0.2272 kgs/parc. que equivalen a 40.85 ± 5.1991 QQ Alg. Rama/ha.

La población seleccionada que constituyó el 50% de la población original tendrá una media esperada de:

$$U + \sigma f \times K = 1.78 + 0.2272 \times 0.80 = 1.9617 \text{ kgs/parc.}$$

donde:

U = Media fenotípica de la población original

σf = Desviación fenotípica de la población original

K = Selección Diferencial

Debemos mencionar que 1.9617 kgs/parc. corresponden a 44.8901 QQ Alg. Rama/ha.

Luego del estudio de rendimiento de algodón en rama, se eligieron aquellos linajes que estuvieron ubicados en la mitad superior del cuadro de distribución de frecuencias.

Posteriormente se les evaluó la longitud de fibra, el porcentaje de fibra, el acude y el tamaño de bellota, descartándose aquellas que no cumplieran con los estándares establecidos, o sea: Longitud de Fibra no menor de $1\frac{3}{16}$, 39.5% de porcentaje de fibra; y un peso por bellota no menor de 4.5 grs.

CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

CUADRO N° 5. Orden de Mérito para Rendimiento de Algodón en Rama y Prueba de Tuckey para los linajes de los grupos 70, 71 y 72.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto./parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
71- 14	1.96 a	44.85	1
70-248	1.67 ab	38.22	2
70-327	1.66 ab	37.99	3
70-249	1.62 ab	37.07	4
70- 63	1.62 ab	37.07	4
70-323	1.53 ab	35.01	6
72-103	1.52 ab	34.78	7
72- 45	1.46 b	33.41	8
71- 6	1.46 b	33.41	8
70- 60	1.39 b	31.81	10
72- 68	1.37 b	31.35	11
72- 14	1.27 b	29.06	12
70- 20	1.26 b	28.83	13

$$\bar{X} = 1.52 \text{ kg/parc.}$$

$$\text{ALS(T)} = 0.4685$$

CUADRO N° 6. ANALISIS DE VARIANCIA PARA RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA PARA LOS LINAJES 70, 71 y 72.

<u>Fuentes de variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F_c</u>
Linajes	12	2.9714	0.2476	3.9239**
Error	76	4.7926	0.0631	
Total	88	7.7640		

$$S_x = 0.0964$$

$$X = 1.52 \text{ kgs. Alg.Rama/parc.}$$

$$\text{C.V.} = 6.34\%$$

CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

CUADRO N° 7. Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama de los linajes del Grupo N° 2.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto./parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-216	2.34 a	53.55	1
74-178	2.19 ab	50.11	2
74-426	2.18 ab	49.88	3
74-266	2.14 ab	48.97	4
74-191	1.98 ab	45.31	5
74-217	1.96 ab	44.85	6
74-224	1.89 ab	43.25	7
74-214	1.89 ab	43.25	7
74-188	1.84 ab	42.10	9
74-198	1.82 ab	41.65	10
74-215	1.82 ab	41.65	10
74-149	1.75 ab	40.05	12
74-248	1.72 ab	39.36	13
74-192	1.68 ab	38.44	14
74-202	1.66 ab	37.99	15
74-226	1.44 b	32.95	16

\bar{X} = 1.93 kg./parc.
ALS(T) = 0.8624

CUADRO N° 8. ANALISIS DE VARIANCA PARA RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA EN LOS LINAJES DEL GRUPO N° 2.

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F_c</u>
Linajes	15	4.3029	0.2869	1.7798
Error	81	13.0535	0.1612	
Total	96	17.3564		

S_x = 0.1718
X = 1.93 kgs. Alg. Rama/parc.
C.V. = 8.90%

CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

CUADRO N° 9. Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama de los linajes del Grupo N° 3, cruzamiento 70-2 x 71-12.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto./parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-177	2.33	53.32	1
74-210	2.29	52.40	2
74-466	2.10	48.05	3
74-213	2.09	47.83	4
74-209	1.91	43.71	5
74-128	1.89	43.25	6
74-235	1.84	42.10	7
74-126	1.80	41.19	8
74-147	1.78	40.73	9
74-132	1.77	40.50	10
74-234	1.68	38.44	11
74-458	1.68	38.44	11
74-469	1.66	37.99	13
74-228	1.60	36.61	14
74-470	1.58	36.16	15
74-451	1.54	35.24	16

$$\bar{X} = 1.89 \text{ kg/parc.}$$

$$\text{ALS (T)} = 0.8094$$

CUADRO N° 10: ANALISIS DE VARIANCIA PARA RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA EN LOS LINAJES DEL GRUPO N° 3.

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F_c</u>
Linajes	15	5.1154	0.3410	3.0124XX
Error	70	7.9231	0.1132	
Total	85	13.0385		

$$S_x = 0.1606$$

$$X = 1.89 \text{ kgs. Alg.Rama/parc.}$$

$$\text{C.V.} = 8.50 \%$$

CAMPARA AGRICOLA 1974-75

CUADRO N° 11: Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama de los Linajes del Grupo 4, cruzamiento 70-2 x 71-12.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdte./parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-212	2.17	49.66	1
74-207	2.05	46.91	2
74-153	1.94	44.39	3
74-190	1.92	43.94	4
74-453	1.92	43.94	4
74-240	1.91	43.71	6
74-433	1.83	41.88	7
74-238	1.81	41.42	8
74-162	1.80	41.19	9
74-203	1.77	40.50	10
74-201	1.76	40.27	11
74-166	1.72	39.36	12
74-447	1.68	38.44	13
74-460	1.67	38.22	14
74-239	1.65	37.76	15
74-230	1.64	37.53	16
74-241	1.62	37.07	17

\bar{X} = 1.82 kg/parc.

ALS(T) = 0.6401

CUADRO N° 12: ANALISIS DE VARIANCIA PARA RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA EN LOS LINAJES DEL GRUPO N° 4.

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>S.I.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F_c</u>
linajes	16	2.1704	0.1356	1.4612
Error	85	7.8896	0.0928	
Total	101	10.0597		

S = 0.1270

\bar{X} = 1.82 kgs. Alg. Rama/parc.

C.V. = 6.981

CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

CUADRO N° 13: Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama de los Linajes del Grupo N° 5, cruzamientos 71-12 x 70-2.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto./parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-170	2.52 a	57.67	1
74-196	2.30 ab	52.63	2
74-139	2.18 abc	49.88	3
74-158	2.13 abc	48.74	4
74-237	2.12 abc	48.51	5
74-272	2.10 abc	48.05	6
74-275	1.91 abc	43.71	7
74-432	1.91 abc	43.71	7
74-134	1.90 abc	43.48	9
74-151	1.88 abc	43.02	10
74-380	1.88 abc	43.02	10
74-157	1.86 abc	42.56	12
74-159	1.75 abc	40.04	13
74-253	1.72 bc	39.36	14
74-388	1.71 bc	39.13	15
74-138	1.71 bc	39.13	15
74-449	1.61 bc	36.84	17
74-454	1.48 c	33.87	18
74-141	1.39 c	31.81	19

\bar{x} = 1.91 kg/parc.

ALS(T) = 0.7879

CUADRO N° 14: ANALISIS DE VARIANCIA PARA RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA EN LOS LINAJES DEL GRUPO N° 5.

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F_c</u>
Linajes	18	6.8468	0.3804	3.5685XX
Errcr	85	9.0646	0.1066	
Total	103	15.9114		

S_x = 0.1524

X = 1.91 kgs. Alg.Rama/parc.

C.V. = 7.98%

CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

CUADRO N° 15: Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama de los Linajes del Grupo N° 6, cruzamientos 71-12 x 70-2.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto./parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-168	2.11	48.28	1
74-455	2.10	48.05	2
74-220	2.08	47.60	3
74-276	2.00	45.77	4
74-471	1.96	44.85	5
74-430	1.91	43.71	6
74-254	1.89	43.25	7
74-199	1.88	43.02	8
74-242	1.79	40.96	9
74-180	1.77	40.50	10
74-169	1.76	40.27	11
74-137	1.76	40.27	11
74-467	1.74	39.82	13
74-461	1.70	38.90	14
74-326	1.69	38.67	15
74-464	1.69	38.67	15
74-172	1.66	37.99	17
74-155	1.62	37.07	18
74-197	1.52	34.78	19
74-252	1.48	33.87	20

$\bar{X} = 1.84 \text{ kg/parc.}$

$ALS(T) = 0.8403$

CUADRO N° 16: ANALISIS DE VARIANCIA PARA RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA EN LOS LINAJES DEL GRUPO N° 6.

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.G.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F_C</u>
Linajes	19	3.4704	0.1827	1.4581
Error	87	10.8983	0.1253	
Total	106	14.3683		

$S_x = 0.1616$

$X = 1.84 \text{ kgs. Alg.Rama/parc.}$

$C.V. = 8.78\%$

CAMPAÑA AGRÍCOLA 1974-75

CUADRO N° 17: Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama de los linajes del Grupo N° 7, cruzamientos 71-6 x 71:12.

<u>LINAJES</u>	<u>Rdto./parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-330	2.26 a	51.72	1
74-299	1.98 ab	45.31	2
74-336	1.94 abc	44.39	3
74-342	1.89 abc	43.25	4
74-450	1.87 abc	42.79	5
74-295	1.86 abc	42.56	6
74-344	1.86 abc	42.56	6
74-314	1.78 abc	40.73	8
74-293	1.74 abc	39.82	9
74-343	1.69 abc	38.67	10
74-390	1.67 abc	38.22	11
74-325	1.64 abc	37.53	12
74-294	1.62 abc	37.07	13
74-391	1.61 abc	36.84	14
74-356	1.58 abc	36.16	15
74-357	1.45 bc	33.18	16
74-353	1.23 c	28.15	17

$$\bar{X} = 1.78 \text{ kg/parc.}$$

$$\text{ALS(T)} = 0.7073$$

CUADRO N° 18: ANALISIS DE VARIANCIA PARA RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA EN LOS LINAJES DEL GRUPO N° 7.

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F_c</u>
Linajes	16	3.7403	0.2338	2.8271XX
Error	74	6.1216	0.0827	
Total	90	9.8619		

$$S_x = 0.1395$$

$$\bar{X} = 1.78 \text{ kgs. Alg.Rama/parc.}$$

$$\text{C.V.} = 7.84\%$$

CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

CUADRO N° 19: Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama de los linajes del Grupo N° 8, cruzamientos 71-12 x 71-6.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto./parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-321	2.17 a	49.66	1
74-392	2.06 ab	47.14	2
74-443	1.91 ab	43.71	3
74-339	1.91 ab	43.71	3
74-395	1.90 ab	43.48	5
74-298	1.89 ab	43.25	6
74-346	1.86 ab	42.56	7
74-386	1.84 ab	42.10	8
74-287	1.72 ab	39.36	9
74-281	1.71 ab	39.13	10
74-308	1.69 ab	38.67	11
74-300	1.63 ab	37.30	12
74-327	1.60 ab	36.61	13
74-361	1.60 ab	36.61	13
74-396	1.59 ab	36.38	15
74-397	1.51 ab	34.55	16
74-381	1.50 ab	34.32	17
74-328	1.32 b	30.21	18

$$\bar{X} = 1.75 \text{ kg/parc.}$$

$$ALS(T) = 0.8155$$

CUADRO N° 20: ANALISIS DE VARIANCIA PARA RENDIMIENTOS DE ALGODON EN RAMA EN LOS LINAJES DEL GRUPO N° 8.

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F_C</u>
Linajes	17	4.6733	0.2749	1.7128
Error	102	16.3664	0.1605	
Total	119	21.0397		

$$S_x = 0.1599$$

$$\bar{X} = 1.75 \text{ kg. Alg. Rama/parc.}$$

$$C.V. = 9.14\%$$

CUADRO N° 21: Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama de los Linajes del Grupo N° 9, cruzamiento 71-12 x 71-6.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto./parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-318	2.30 a	52.63	1
74-384	2.22 ab	50.80	2
74-337	2.09 ab	47.83	3
74-317	2.08 ab	47.60	4
74-393	2.07 ab	47.37	5
74-282	2.04 ab	46.68	6
74-442	1.94 ab	44.39	7
74-398	1.94 ab	44.39	7
74-400	1.91 ab	43.71	9
74-320	1.91 ab	43.71	9
74-332	1.77 ab	40.50	11
74-383	1.76 ab	40.27	12
74-338	1.69 ab	38.67	13
74-322	1.67 ab	38.22	14
74-333	1.59 ab	36.38	15
74-319	1.56 ab	35.70	16
74-312	1.49 b	34.10	17
74-315	1.49 b	34.10	17

\bar{X} = 1.91 kg/parc.
 ALS(T) = 0.7992

CUADRO N° 22: ANALISIS DE VARIANCIA PARA RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA EN LOS LINAJES DEL GRUPO N° 9.

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F_c</u>
Linajes	17	5.9753	0.3515	2.6689 xx
Error	86	11.3287	0.1317	
Total	103	17.3040		

S_x = 0.1564
 \bar{X} = 1.91 kg. Alg.Rama/parc.
 C.V. = 8.19%

CUADRO N° 23: Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama de los Linajes del Grupo N° 10, cruzamientos 71-12 x 71-6 y 70-2 x 71-6.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto./parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>G.M.</u>
74-463	2.19 a	50.11	1
74-277	2.04 ab	46.68	2
74-284	2.00 ab	45.77	3
74-270	1.94 ab	44.39	4
74-316	1.89 ab	43.25	5
74-236	1.86 ab	42.56	6
74-360	1.82 ab	41.65	7
74-474	1.81 ab	41.42	8
74-250	1.81 ab	41.42	8
74-154	1.79 ab	40.96	10
74-476	1.75 ab	40.04	11
74-271	1.75 ab	40.04	11
74-274	1.73 ab	39.59	13
74-362	1.72 ab	39.36	14
74-473	1.72 ab	39.36	14
74-231	1.61 ab	36.84	16
74-382	1.44 ab	32.95	17

$$\bar{X} = 1.86 \text{ kg/parc.}$$

$$\text{ALS(T)} = 0.7390$$

CUADRO N° 24: ANALISIS DE VARIANCIA PARA RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA EN LOS LINAJES DEL GRUPO N° 10.

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F_c</u>
Linajes	16	2.2586	0.1412	1.4832
Error	67	6.3799	0.0952	
Total	83	8.6385		

$$S_x = 0.1449$$

$$\bar{X} = 1.86 \text{ kg. Alg.Rama/parc.}$$

$$\text{C.V.} = 7.79\%$$

CAMPANA AGRICOLA 1974-75

CUADRO N° 25: Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama de los Linajes del Grupo N° 11, cruzamientos 71-6 x 70-2.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto./parc.</u>	<u>OO/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-223	2.88	47.60	1
74-144	2.04	46.68	2
74-143	2.03	46.45	3
74-145	1.98	45.31	4
74-456	1.90	43.48	5
74-175	1.86	42.56	6
74-221	1.86	42.56	6
74-278	1.81	41.42	8
74-419	1.77	40.50	9
74-222	1.73	39.59	10
74-472	1.68	38.44	11
74-200	1.64	37.53	12
74-418	1.63	37.30	13
74-142	1.62	37.07	14
74-246	1.54	35.24	15
74-279	1.44	32.95	16
74-458	1.28	29.29	17

$$\bar{X} = 1.81 \text{ kg/parc.}$$

$$ALS(T) = 0.8420$$

CUADRO N° 26: ANALISIS DE VARIANCIA PARA RENDIMIENTOS DE ALGODONERO EN RAMA EN LOS LINAJES DEL GRUPO N° 11.

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F_c</u>
Linajes	16	3.0716	0.1920	1.8045
Error	62	6.5952	0.1064	
Total	78	9.6668		

$$S_x = 0.1651$$

$$\bar{X} = 1.81 \text{ kg Alg. Rama/parc.}$$

$$C Y. = 9.121$$

CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

CUADRO N° 27: Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama de los Linajes del Grupo N° 12, cruzamientos 71-12 x 70-11.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto./parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-374	2.11	48.28	1
74-136	1.99	45.54	2
74-140	1.83	41.58	3
74-148	1.67	38.22	4
74-257	1.66	37.99	5
74-452	1.62	37.07	6
74-457	1.61	36.84	7
74-459	1.56	35.70	8
74-462	1.55	35.47	9
74-303	1.54	35.24	10
74-368	1.45	33.18	11
74-152	1.45	33.18	11

$$\bar{X} = 1.65 \text{ kg/parc.}$$

$$\text{ALS (T)} = 0.6826$$

CUADRO N° 28: ANALISIS DE VARIANCIA PARA RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA EN LOS LINAJES DEL GRUPO N° 12.

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F_c</u>
Linajes	11	1.5792	0.1436	1.83
Error	42	3.3039	0.0787	
Total	53	4.8831		

$$S_x = 0.1393$$

$$\bar{X} = 1.65 \text{ kg. Alg.Rama/parc.}$$

$$C V. = 8.44\%$$

CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

CUADRO N° 29: Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama de los Linajes del Grupo N° 13, cruzamientos 71-12 x 70-2 y 79-8 x 70-8.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto./parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-445	2.14	48.97	1
74-283	1.93	44.16	2
74-421	1.89	43.25	3
74-161	1.86	42.56	4
74-260	1.83	41.88	5
74-422	1.73	39.59	6
74-350	1.73	39.59	6
74-289	1.72	39.36	8
74-323	1.68	38.44	9
74-324	1.64	37.53	10
74-146	1.62	37.07	11
74-438	1.61	36.84	12
74-165	1.60	36.61	13
74-334	1.56	35.70	14
74-385	1.51	34.55	15
74-288	1.51	34.55	15
74-394	1.46	33.41	17

$\bar{X} = 1.73 \text{ kg/parc.}$

$ALS(T) = 0.7218$

CUADRO N° 30: ANALISIS DE VARIANCIA PARA RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA EN LOS LINAJES DEL GRUPO N° 13.

<u>Fuentes de Variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F_c</u>
Linajes	16	2.6608	0.1663	1.7524
Error	72	6.8359	0.0949	
Total	88	9.4967		

$S_x = 0.1418$

$\bar{X} = 1.73 \text{ kg. Alg.Rama/parc.}$

$C.V. = 8.20\%$

CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

CUADRO N° 31: Resumen de los Valores del Análisis de Variancia efectuada en los trece grupos evaluados - en la Primera Campaña.

GRUPO	R E N D I M I E N T O						C.V. %	C.M. DEL ERROR
	Mayor		Menor		Promedio			
	kg/parc.	QQ/Ha.	kg/parc.	QQ/Ha.	kg/parc.	QQ/Ha.		
1	1.96	44.85	1.26	28.83	1.52	43.78	6.34	0.0631
2.	2.34	53.55	1.44	32.95	1.93	44.16	8.90	0.1612
3	2.33	53.32	1.54	35.24	1.89	42.24	8.50	0.1132
4	2.17	49.66	1.62	37.07	1.82	41.65	6.98	0.0928
5	2.52	57.67	1.39	31.82	1.91	43.71	7.98	0.1066
6	2.11	48.28	1.48	33.87	1.84	42.10	8.78	0.1253
7	2.26	51.72	1.23	28.15	1.78	40.73	7.84	0.0827
8	2.17	49.66	1.32	30.21	1.75	40.04	9.14	0.1605
9	2.30	52.63	1.49	34.10	1.91	43.71	8.19	0.1317
10	2.19	50.11	1.44	32.95	1.86	42.56	7.79	0.0952
11	2.08	47.60	1.28	29.29	1.81	41.42	9.12	0.1064
12	2.11	48.28	1.45	33.18	1.65	37.76	8.44	0.0787
13	2.14	48.97	1.46	33.41	1.73	39.59	8.20	0.0949

CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

CUADRO N° 32: RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA: HISTOGRAMA DE FRECUENCIA.

LINAJES	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	Promedio	
														Kg/parc.	QQ/Ha.
70-8 x	-	-	-	-	2	1	1	2	-	1	-	-	-	1.82	41.6
71-12 x	-	-	-	3	3	3	-	1	-	-	-	-	-	1.63	37.3
70-8	-	-	-	3	4	2	1	-	1	1	-	-	-	1.68	38.5
71-12 x	-	1	1	1	3	2	2	3	2	2	-	-	-	1.76	40.2
70-2	-	-	-	-	1	1	3	2	1	-	1	-	-	1.88	43.0
71-6 x	-	1	1	4	6	7	6	10	2	4	2	1	-	1.83	41.9
71-6 x	1	-	-	1	4	3	1	5	1	-	-	1	-	1.78	40.7
71-12 x	-	-	1	3	2	8	5	9	2	6	1	1	1	1.87	42.8
70-2 x	-	-	1	1	4	10	13	8	2	4	3	3	-	1.87	42.9
71-12	-	2	2	4	2	2	-	-	1	-	-	-	-	1.52	34.8
79,71 y 72	1	4	6	20	31	39	32	40	12	18	7	6	1	1.78	40.8

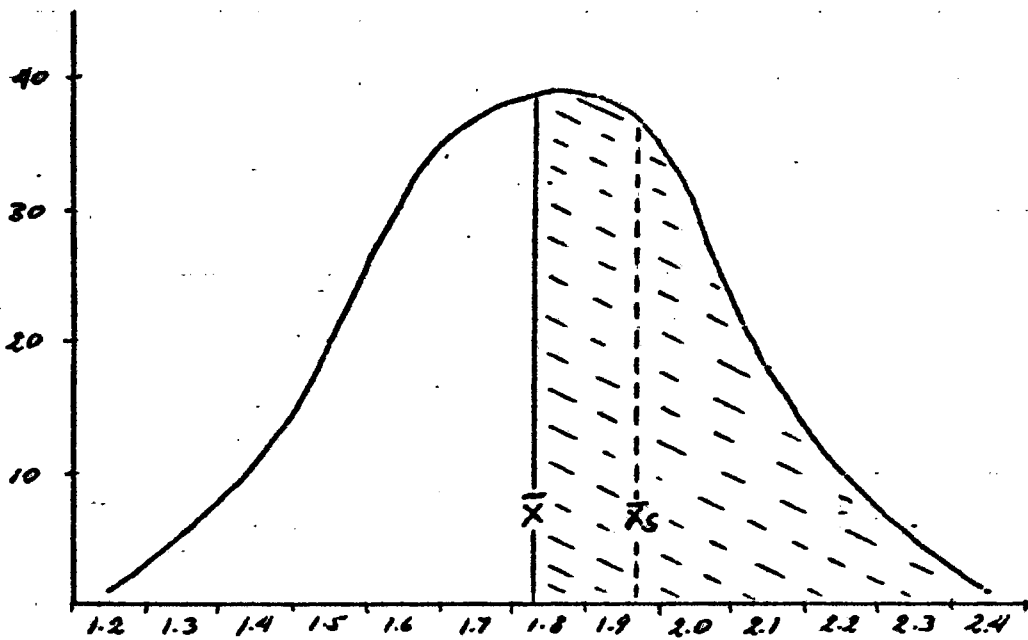
Media General = 1.7853 + 0.2272 kgs/parc. = 40.85 ± 5.20 QQ/Ha.

Media de la población seleccionada = 1.92 kgs/parc. = 43.94 QQ/Ha.

GRAFICO N° 1

CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA
(Kgs / Pzrc)



\bar{x} = MEDIA GENERAL = 1.78 Kgs/Pzrc.

\bar{x}_s = MEDIA DE LA POBLACION SELECCIONADA = 1.92 Kgs/Pzrc

INTENSIDAD DE SELECCION = 50%

Por considerarlos superiores se seleccionaron 118 linajes, cuya relación se aprecia en el APENDICE II y que corresponde a 6 linajes de las series 70, 71 y 72, a 29 linajes derivados del cruzamiento de 70-2 x 71-12, a 15 linajes provenientes del cruce 71-12 x 70-2, a 9 linajes del cruce 71-6 x 71-12, a 20 linajes provenientes del cruzamiento 71-12 x 71-6, a 6 linajes del cruzamiento 70-2 x 71-6, a 15 linajes derivados del cruce 71-6 x 70-2, a 9 linajes provenientes del cruzamiento 71-12 x 70-11, a 2 linajes derivados del cruce 71-12 x 70-8 y finalmente a 5 linajes cuyo origen fue el cruzamiento 70-8 x 70-2.

Debido a que este experimento estuvo dispuesto en grupos, y de acuerdo al modelo descrito en el Cuadro N° 2, se procedió a estimar la Heredabilidad y la Ganancia debida a Selección que se presenta en el Cuadro N° 33, de su estudio podemos apreciar que la Heredabilidad calculada en esta forma presenta valores entre 88.56%, para el grupo N° 1 y 31.49% para el grupo N° 6 respectivamente. Esta fluctuación parece indicarnos el efecto del medio ambiente, el cual pudo ser mejor controlado en unos grupos que en otros. De igual forma podemos inferir que los linajes dentro de un grupo respondieron en forma diferente a las influencias del medio ambiente. Igualmente se puede asumir que algunos de los grupos fueron más estables que otros y finalmente no debemos dejar de lado que las determinaciones se hicieron sobre experimentos individuales.

CAMPAÑA AGRICOLA 1974-75

CUADRO N° 33: Estimados de Heredabilidad y Ganancia debido a selección en los Trece Grupos Evaluados en la Primera Campaña.

GRUPO	MEDIA kg/parc.	A ²	H	SELNC ↓	K	G _s ESPERADA	
						kg/par	QQ/Ha.
1	1.52	0.0362	0.7459	46	0.90	0.1277	2.9222
2	1.93	0.0236	0.8856	62	0.61	0.0830	1.8993
3	1.89	0.0641	0.6677	56	0.73	0.1234	2.8238
4	1.82	0.0225	0.5156	59	0.64	0.0303	0.6934
5	1.91	0.0700	0.7200	37	1.00	0.1905	4.3593
6	1.84	0.0343	0.3149	40	0.97	0.0566	1.2952
7	1.78	0.0442	0.6471	53	0.78	0.1061	2.4279
8	1.75	0.0415	0.4165	39	0.98	0.0829	1.8970
9	1.91	0.0611	0.6252	50	0.80	0.1236	2.8284
10	1.86	0.0264	0.3258	59	0.64	0.0339	0.7757
11	1.81	0.0417	0.4460	88	0.20	0.0182	0.4165
12	1.65	0.0321	0.4517	75	0.42	0.0340	0.7780
13	1.73	0.0319	0.4295	41	0.96	0.0736	1.6842

- A² = Variancia Fenotípica
H = Heredabilidad calculada
G_s = Ganancia debida a selección

Con referencia a la Ganancia debida a Selección, los grupos presentan una fluctuación entre 0.1905 y 0.0303 kgs. Alg. Rama/Parcela que corresponden a 4.36 y 0.69 - QQ. Alg. Rama/Ma. respectivamente. Estos valores son bajos y nos confirman los bajos o lentos avances que se logran para incrementar el Rendimiento manteniéndose constante o incrementándose simultáneamente los atributos de Calidad de Fibra, Porcentaje de Fibra y Tamaño de Bellota. Como sabemos la estimación de Ganancia debida a Selección depende del valor de la Heredabilidad, de la Intensidad de Selección y de la desviación fenotípica de la población los que la influyen grandemente y que en nuestro caso, además de diferentes valores de Intensidad de Selección por grupo, los valores de Heredabilidad también fueren diferentes por lo que se justifican los valores que hemos encontrado.

Los avances en el Mejoramiento Genético para el carácter de Algodón en Rama son muy lentos, debido fundamentalmente a que simultáneamente a la Selección para el carácter en mención se fijan valores mínimos de tamaño de bellota, Porcentaje de Fibra, Longitud, Finura y Resistencia de la Fibra con lo cual se reduce grandemente la variabilidad para Rendimiento.

Harland (11) corrobora esta apreciación y señala el hecho de que al iniciar la Selección conservó el 50% de la población por longitud de fibra, de la población

por su finura no deseable; de la población remanente la mitad se conservó por su Resistencia de Fibra e igualmente se procedió para la característica de tamaño de bellota, porcentaje de fibra y para color de fibra, con lo cual disminuyó grandemente la población en estudio. Si consideramos las evaluaciones y selección por problemas fitosanitarios y entomológicos y considerando además la precocidad obtendremos una población muy exigua para las posteriores evaluaciones por rendimiento de algodón en rama, por lo que se hace necesario iniciar un proceso con una población numerosa.

IV.2. CAMPAÑA AGRICOLA 1975-76

Durante esta campaña se empleó el diseño Látxice Cuadrado 11 x 11 balanceado con seis repeticiones, para los 121 linajes seleccionados en la Campaña 1974-75.

El Análisis de Variancia y la Prueba de Tukey se muestran en los Cuadros Nos. 34 y 35. Se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos y entre Hileras y Columnas. La media general fue de 5.72 ± 0.3836 kgs.Alg.Rama/Parcela que corresponden a 51.81 ± 3.4746 QQ.Alg.Rama/Ha. El coeficiente de Variabilidad es de 6.7% el cual es bastante bajo para experimentos de evaluación de Rendimiento, por lo que podemos asumir que el Diseño empleado fue efectivo y que se controlaron los efectos de parcelas y repeticiones.

CAMPAÑA AGRICOLA 1975-76

CUADRO N° 34: Análisis de Variancia del experimento conducido en Lattice Cuadrado 11 x 11 balanceado, 121 linajes de algodón Tanguis y seis repeticiones.

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F _C
Repeticiones	5	2.8916	0.5783	1.0505
Linajes	120	287.3091	2.3942	1.7715 XX
Hileras (ajust.)	60	729.7670	12.1628 _{Er}	22.0941 XX
Columnas (ajust.)	60	60.0690	1.0010 _{Bc}	1.8183 XX
Error	480	264.2577	0.5505 _{E_c}	
Total	725	1345.2863		

Con:

$r = 6$

$K = 11$

$K^2 = 121$

De los que se ha obtenido:

$X = 5.7209$ kg. Alg.Rama/parc.

$S_x = 0.3226$

C.V. = 5.66%

CAMPAÑA AGRICOLA 1975-76

CUADRO N° 35: Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto. por Parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-275	6.83 a	61.87	1
74-337	6.79 ab	61.50	2
74-237	6.78 ab	61.41	3
74-342	6.69 abc	60.60	4
74-203	6.63 abcd	60.05	5
74-143	6.51 abcde	58.97	6
74-140	6.46 abcdef	58.51	7
74-144	6.42 abcdef	58.15	8
74-330	6.42 abcdef	58.15	8
74-272	6.41 abcdef	58.06	10
74-293	6.36 abcdef	57.61	11
74-455	6.31 abcdef	57.16	12
74-442	6.25 abcdef	56.61	13
74-316	6.24 abcdef	56.52	14
74-148	6.20 abcdef	56.16	15
ICA-272	6.19 abcdef	56.17	16
74-190	6.16 abcdef	55.80	17
74-445	6.14 abcdef	55.62	18
70-248	6.14 abcdef	55.62	18
74-282	6.13 abcdef	55.52	20
74-422	6.12 abcdefg	55.44	21
74-210	6.09 abcdefg	55.16	22
74-224	6.04 abcdefg	54.71	23
74-212	6.01 abcdefg	54.44	24
74-463	6.00 abcdefg	54.35	25
74-216	6.00 abcdefg	54.35	25
74-196	5.99 abcdefg	54.26	27
74-175	5.97 abcdefg	54.08	28
74-153	5.97 abcdefg	54.08	28
74-236	5.96 abcdefg	53.98	30
74-344	5.96 abcdefg	53.98	30
74-339	5.94 abcdefg	53.80	32
71- 14	5.92 abcdefg	53.62	33
74-168	5.92 abcdefg	53.62	33
74-321	5.92 abcdefg	53.62	33
74-466	5.92 abcdefg	53.62	33
74-318	5.91 abcdefg	53.53	37
74-452	5.91 abcdefg	53.53	37
74-154	5.90 abcdefg	53.44	39
74-209	5.90 abcdefg	53.44	39
74-147	5.89 abcdefg	53.35	41
74-457	5.88 abcdefg	53.26	42

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto. por Parc.</u>	<u>OO/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-266	5.86 abcdefg	53.08	43
74-170	5.85 abcdefg	52.99	44
74-474	5.83 abcdefgh	52.81	45
74-284	5.83 abcdefgh	52.81	45
74-350	5.81 abcdefgh	52.63	47
74-295	5.81 abcdefgh	52.63	47
74-178	5.79 abcdefgh	52.44	49
74-217	5.79 abcdefgh	52.44	49
74-191	5.79 abcdefgh	52.44	49
74-207	5.78 abcdefgh	52.36	52
74-238	5.78 abcdefgh	52.36	52
74-450	5.77 abcdefgh	52.26	54
70-327	5.77 abcdefgh	52.26	54
70-327	5.77 abcdefgh	52.26	54
74-277	5.77 abcdefgh	52.26	54
74-214	5.76 abcdefgh	52.17	57
UNA- 74	5.76 abcdefgh	52.17	57
74-220	5.76 abcdefgh	52.17	57
74-213	5.76 abcdefgh	52.17	57
74-177	5.76 abcdefgh	52.17	57
74-419	5.75 abcdefgh	52.08	62
74-395	5.75 abcdefgh	52.08	62
74-270	5.74 abcdefgh	51.99	64
70-249	5.73 abcdefgh	51.90	65
74-336	5.72 abcdefgh	51.81	66
74-199	5.72 abcdefgh	51.81	66
74-418	5.71 abcdefgh	51.72	68
74-126	5.70 abcdefgh	51.63	69
74-421	5.70 abcdefgh	51.63	69
74-278	5.69 abcdefgh	51.54	71
70- 63	5.66 abcdefgh	51.27	72
74-260	5.66 abcdefgh	51.27	72
74-456	5.66 abcdefgh	51.27	72
74-430	5.65 abcdefgh	51.18	75
74-254	5.62 abcdefgh	50.91	76
74-222	5.60 abcdefgh	50.72	77
70-323	5.59 abcdefgh	50.63	78
74-393	5.59 abcdefgh	50.63	78
74-472	5.58 abcdefgh	50.54	80
UNA N° 1	5.54 abcdefgh	50.18	81
74-240	5.54 abcdefgh	50.18	81
74-200	5.54 abcdefgh	50.18	81
74-188	5.53 abcdefgh	50.09	84
74-317	5.52 abcdefgh	50.00	85
74-198	5.52 abcdefgh	50.00	85
74-298	5.50 abcdefgh	49.82	87
74-128	5.50 abcdefgh	49.82	87
74-360	5.50 abcdefgh	49.82	87
74-453	5.49 abcdefgh	49.73	90
74-400	5.49 abcd. fgh	49.73	90

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto. por Parc.</u>	<u>OO/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-246	5.47 abcdefgh	49.55	92
74-221	5.47 abcdefgh	49.55	92
74-139	5.45 abcdefgh	49.37	94
74-136	5.43 abcdefgh	49.18	95
74-433	5.42 abcdefgh	49.09	96
74-384	5.39 abcdefgh	48.82	97
74-459	5.38 abcdefgh	48.73	98
74-162	5.37 abcdefgh	48.64	99
74-471	5.37 abcdefgh	48.64	99
74-145	5.37 abcdefgh	48.64	99
74-250	5.37 abcdefgh	48.64	99
CN339-67	5.32 abcdefgh	48.19	103
74-161	5.30 abcdefgh	48.01	104
74-314	5.30 abcdefgh	48.01	104
74-235	5.26 abcdefgh	47.64	106
74-158	5.24 abcdefgh	47.46	107
74-299	5.24 abcdefgh	47.46	107
74-398	5.21 abcdefgh	47.19	109
74-443	5.20 bcdefgh	47.10	110
74-257	5.19 bcdefgh	47.01	111
74-142	5.19 bcdefgh	47.01	111
74-426	5.14 cdefgh	46.56	113
74-276	5.14 cdefgh	46.56	113
74-392	5.04 defgh	45.65	115
74-283	5.03 defgh	45.56	116
74-374	4.90 efgh	44.38	117
74-462	4.89 efgh	44.29	118
74-223	4.86 fgh	44.02	119
74-346	4.50 gh	40.76	120
70- 2	4.21 h	38.13	121

X = 5.72 kg/parc.

AIS(T) = 1.6212

No existen diferencias signi-
ficativas entre los linajes
que tienen la misma letra.

El linaje 74-275 ocupó el primer lugar con 6.8 kgs/ parcela que corresponden a 61.87 QQ/Ha. y el linaje 70-2 ocupó el último lugar con 4.21 kgs/parcela que equivalen a 38.13 QQ/Ha. Entre los linajes que ocuparon los 109 primeros lugares no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al nivel del 5%.

Debido a que se consideraron las selecciones UNA N° 1, UNA 74, Cñ 339 W 67, ICA 272-59 como testigos de las selecciones en actual cultivo, se efectuó la Prueba de Significación con el Control de Dunnett para la cual los valores a considerar son:

$t_{\bar{d}}$ = Valor tabular con los grados de libertad del Error (480) y con el número de comparaciones con el testigo (120).

$t_{\bar{d}}$ = 2.91

$s_{\bar{d}}$ = Desviaciones de las diferencias = $\frac{2CME}{r}$
= $\frac{2 \times 0.5505}{6} = 0.4284$

y el valor de significación de la Prueba de Dunnett

$$t_{\bar{d}} \times s_{\bar{d}} = 1.25$$

De las relaciones que se establecieron comparando todos los linajes versus UNA N° 1 se tiene que el linaje 74-275 es superior a UNA N° 1 al nivel del 5% y que ninguna de las otras comparaciones presentó significación.

Ninguno de los linajes en estudio superaron a UNA 74 al nivel del 5%, pero este linaje resultó superior a los linajes 74-374 y 70-2.

El linaje ICA 272-59 resultó significativamente superior a los linajes 74-374, 74-462, 74-223, 74-346 y 70-2. Finalmente, la selección CN 339 W 67 no mostró superioridad sobre cualesquiera de los linajes, siendo significativa la superioridad de los linajes 74-275, 74-337, 74-237, 74-342, 70-203 sobre CN 339 W 67 al nivel del 5%.

Considerando que los linajes en estudio pueden agruparse de acuerdo a su origen, se procedió a realizar la Prueba de Contrastes entre Promedios de Grupos de Tratamientos de Scheffé, para lo cual se consideró la expresión:

$$ALS_{(S)} = (F)(t-1)(Sc^2) \left(\frac{C_1^2}{r} + \frac{C_2^2}{r} + \dots + \frac{C_r^2}{r} \right)$$

en la cual:

- t - 1 = Grados de Libertad de Tratamientos = 120
- ALS_(S) = Amplitud Límite de Significación de Scheffé
- F = Valor tabular para F con los grados de libertad del Error y de Tratamiento del Análisis de Variancia, en nuestro caso 1.27.
- Sc² = Cuadrado Medio del Error = 0.5505
- C₁², C₂² Coeficientes que corresponden a los promedios de los grupos de tratamientos en comparación

De la comparación entre los grupos derivados de los cruzamientos 71-6 x 71-12 y 71-12 x 71-11 considerados como los de mayor y menor rendimiento respectivamente:

$$ALS_{(s)} = (1.27) (120) (0.5505) [1^2/6 + 1^2/6 \dots]$$

$$ALS_{(s)} = 15.86$$

Este valor encontrado se compara con el valor de la diferencia entre los promedios de ambos grupos, la cual es:

$$53.27 - 50.24 = 3.07$$

Como esta última diferencia no ha superado el valor de 15.86 se tiene como conclusión de que no existe diferencias significativas entre ambos grupos.

De las relaciones establecidas en esta forma para comparar los diferentes grupos que se aprecian en el Cuadro N° 37 no se encontraron diferencias significativas por lo cual se asume que los linajes en estudio constituyen un material genético homogéneo.

Con la finalidad de tener una aproximación de la eficiencia del diseño empleado (Látice Cuadrado Balanceado de 11 x 11) en comparación con el Diseño en Bloques al Azar para el mismo experimento, se realizó la prueba que se incluye en el APENDICE II del cual se deduce que para tener la exactitud que proporcionan 6 repeticiones en el Látice Cuadrado 11 x 11 Balanceado -

se requerirían 13 repeticiones empleando el Diseño de Bloques al Azar.

Se ha confeccionado el Cuadro N° 36 el que nos muestra la dispersión de los linajes en estudio para el carácter Rendimiento de Algodón en Rama y podemos apreciar la media: 5.73 ± 0.4400 kgs/Parcela que corresponden a 51.89 ± 3.9855 QQ/Ha. Igualmente está señalada la población seleccionada que comprende el 30% (36 linajes) cuya media esperada es de:

$$U + \sigma x K$$

en la que U es la media fenotípica de la población, σ la desviación fenotípica de la población y K el diferencial de selección.

$$5.73 + 0.3990 \times 1.16$$

$$= 5.96 \text{ kgs/Parc. que corresponden a } 54.011 \text{ QQ/Ha.}$$

Se seleccionaron los linajes que ocuparon los 36 primeros lugares y que incluyen los linajes hasta con un rendimiento de 5.92 kgs/Parc. (55.62 QQ/Ha.) y cuya relación se aprecia en el Cuadro N° 36 en el cual se observa que se han seleccionado dos linajes de los grupos 70 y 71 ocho linajes derivados del cruzamiento 70-2 x 71-12, seis linajes del cruce 71-12 x 70-2, cuatro linajes del cruce 71-6 x 71-12, seis linajes del cruzamiento 71-12 x 71-6, dos linajes del cruzamiento 70-2 x 71-6, dos linajes del cruza-

CUADRO N° 36 : RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA: HISTOGRAMA DE FRECUENCIA

LINAJES	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	6.1	6.3	6.5	6.7	Promedio	
														Kg./Parc.	QQ/Ha.
Testigo	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1	-	-	-	5.70	51.6
70- 8 x 70- 2	-	-	-	-	-	1	-	2	-	2	-	-	-	5.78	52.4
71-12 x 70- 8	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	5.42	49.1
71-12 x 70-11	-	-	-	1	1	1	1	-	3	1	-	1	-	5.58	50.5
71- 6 x 70- 2	-	-	-	1	1	1	5	4	1	-	-	2	-	5.65	51.2
70- 2 x 71- 6	-	-	-	-	-	1	-	2	3	-	-	-	-	5.79	52.4
71-12 x 71- 6	-	1	-	-	2	2	5	1	5	1	2	0	1	5.68	51.4
71- 6 x 71-12	-	-	-	-	-	2	-	2	2	-	1	1	1	5.92	53.6
71-12 x 70--2	-	-	-	-	1	2	1	4	3	-	1	1	2	5.87	53.2
70- 2 x 71-12	-	-	-	-	1	2	6	9	6	4	-	-	1	5.76	52.2
70 y 71	1	-	-	-	-	-	1	3	1	1	-	-	-	5.57	50.4
TOTAL	1	1	-	2	7	13	20	28	25	10	4	5	5	5.73	51.9

Media General = 5.7302 ± 0.44 kgs/parc. = 51.90 ± 3.98 QQ/Ha.

Media de la población
seleccionada = 6.2164 kgs/parc. = 56.31 QQ/Ha.

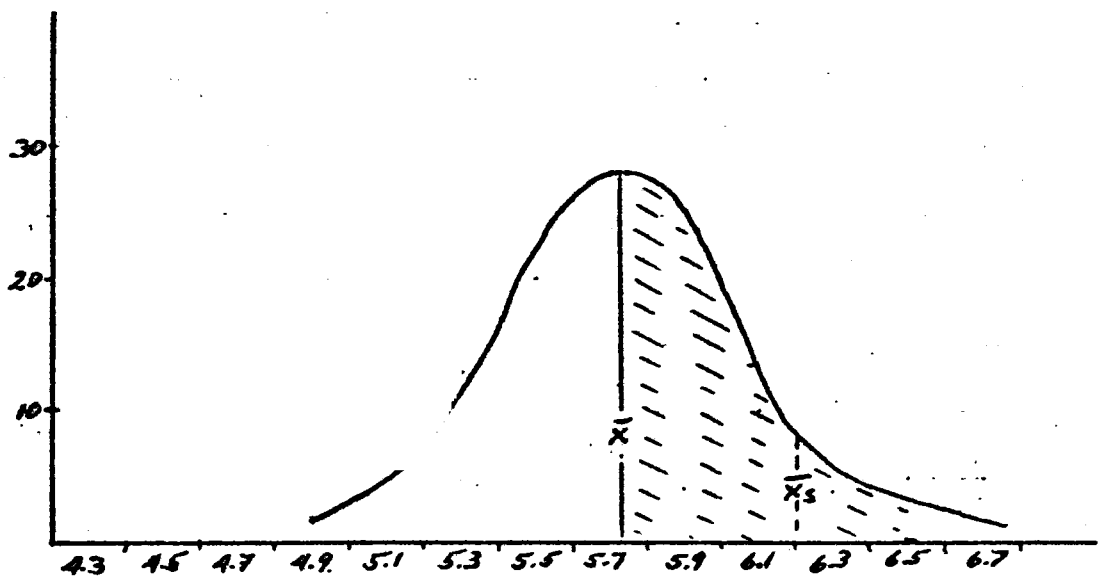
1
58
1

GRAFICO N° 2

CAMPAÑA AGRICOLA 1975-76

RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA

(Kgs/Parc.)



\bar{X} = MEDIA GENERAL = 5.73 Kgs/PARC

\bar{X}_s = MEDIA DE LA POBLACION SELECCIONADA = 6.21 Kgs/PARC

INTENSIDAD DE SELECCION = 30%

CUADRO N° 37: Resumen de los valores de Rendimiento de Algodón en Rama encontrados en la Campaña Agrícola 1975-76.

Origen de las Selecciones	N° de Linajes		RENDIMIENTO PROMEDIO			
	Eval.	Selec.	Evaluados Kgs/parc. QQ/Ha.		Seleccionados Kgs/parc. QQ/Ha.	
Series 70, 71 y 72	7	2	5.57	50.45	6.03	54.62
70-2 x 71-12	29	8	5.76	52.17	6.10	55.25
71-12 x 70-2	15	6	5.87	53.17	6.37	57.70
71-6 x 71-12	9	4	5.92	53.62	6.36	57.61
71-12 x 71-6	20	6	5.68	51.45	6.21	56.25
70-2 x 71-6	6	2	5.79	52.44	5.98	54.17
71-6 x 70-2	15	3	5.65	51.18	6.30	57.06
71-12 x 70-11	9	2	5.58	50.54	6.33	57.34
71-12 x 70-8	2		5.42	49.09		
70-8 x 70-2	5	2	5.97	52.36	6.13	55.52
Selecciones Testigo	4	1	5.70	51.63	6.19	56.07
	121	36	5.73	51.89	6.22	56.30

miento 70-2 x 71-6, tres linajes provenientes de 71-6 x 70-2, tres linajes provenientes de 71-6 x 70-2, dos linajes del cruzamiento 71-12 x 70-11, - dos linajes 70-8 x 70-2, y un linaje de los incluidos como testigos de los cultivares comerciales.

La estimación de la Heredabilidad se realizó considerando los valores de los Cuadrados Medios del diseño original y además considerándose como si el - diseño fuese el de Bloques al Azar con los resultados siguientes:

Látice Cuadrado 11 x 11 Balanceado

F de V	G.L.	C.M.	C. M. E.
Linajes	120	2.3942	$\sigma e^2 + r \sigma G^2$
Error	480	0.5505	σe^2

$$\begin{aligned} \sigma e^2 &= 0.5505 \\ r \sigma g^2 + \sigma e^2 &= 2.3942 \\ r \sigma g^2 &= 1.8437 \\ \sigma g^2 &= 0.3973 \\ \sigma A^2 &= \sigma g^2 + \sigma e^2/r = 0.3073 + 0.0917 \\ \sigma A^2 &= 0.3990 \\ H &= 0.3073/0.3990 \\ H &= 0.7701/ \end{aligned}$$

La Ganancia debida a Selección estará dada por:

$$G_s = s \times H \times K$$

$$G_s = \sqrt{0.3990} \times 0.7701 \times 1.16$$

$$G_s = 0.5643 \text{ kgs/Parc. que dan } 5.1114 \text{ QQ/Ha.}$$

Diseño en Bloques al Azar

F de V	G.L.	C. M.	C. M. E.
Linajes	120	2.3942	$\sigma_e^2 + r \sigma_g^2$
Error	600	1.7568	σ_e^2

$$\begin{aligned} \sigma_e^2 &= 1.7568 \\ r \sigma_g^2 + \sigma_e^2 &= 2.3942 \\ r \sigma_g^2 &= 0.6374 \\ r \sigma_g^2 &= 0.1012 \\ \sigma_A^2 &= 0.1012 + 1.7568/6 \\ \sigma_A^2 &= 0.3940 \\ H &= 0.1012/0.3940 \\ H &= 0.2568 \end{aligned}$$

La ganancia debida a Selección:

$$G_s = s \times H \times K$$

$$G_s = 0.3940 \times 0.2568 \times 1.16$$

$$G_s = 0.1870 \text{ kgs/Parc. que equivalen a } 1.6933 \text{ QQ/Ha.}$$

Como se aprecia la espectación de Ganancia debida a Selección es mayor cuando se efectuó el Análisis en Látice, lo que parece ser derivado de que las fuentes de variación que incluye este diseño reducen el error experimental, con lo cual el valor de la Hereditabilidad se incrementa. Es necesario hacer notar de que en ambos casos el valor del estimado para la Variación Ambiental es el mismo, siendo 0.3990 cuando se evaluó en Látice y 0.3940 para Bloques al Azar.

IV.3. CAMPAÑA AGRICOLA 1976-77

Durante esta campaña agrícola se evaluaron 36 linajes de algodón 'Tanguis', los cuales procedieron de la selección efectuada en la campaña anterior. El Análisis de Variación y la Prueba de Tuckey se presentan en los Cuadros Nos. 38 y 39 respectivamente; de ellos se establece que la media fue de 5.82 ± 0.3285 kgs/Parc. que equivalen a 52.77 ± 2.9756 QQ. Alg.Rama/Ha., correspondiendo el mayor rendimiento al linaje 74-275 con 6.60 kgs/Parc. (59.78 QQ/Ha.) y el menor rendimiento fue de 4.58 kgs/Parc. (41.48 QQ/Ha.) que correspondió al linaje 74-210.

El Análisis de Variación mostró diferencias significativas para linajes, y de acuerdo a la Prueba de Tukey no existieron diferencias significativas entre los linajes comprendidos entre el primer lugar y el

CUADRO N° 38: Análisis del Experimento conducido en Lattice Triple 6 x 6 repetido, con 36 linajes y seis repeticiones.

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.N.	F _c
Repeticiones	5	4.4643	0.8929	1.3788
Tratamientos (sin ajuste)	35	44.1278	1.2608	2.5542 XX
Bloques dentro de repeticiones (ajustado)	30	48.0632	1.6021	2.4739
Componente a	15	31.6184		
Componente b	15	16.4448		
Error intrabloque	145	93.9036	0.6476	
Total	215	190.5589		

Con:

$$r = 6$$

$$K = 6$$

$$K^2 = 36$$

De los que se ha obtenido:

$$X = 6.00 \text{ kg. Alg.Rama/parc.}$$

$$S_x^2 = 0.3285$$

$$C.V. = 5.48\%$$

CAMPAÑA AGRICOLA 1976-77

CUADRO N° 39: Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama.

<u>LINAJE</u>	<u>Rdto./parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>O.M.</u>
74-275	6.60 a	59.78	1
74-321	6.39 a	57.88	2
74-212	6.38 a	57.79	3
74-344	6.38 a	57.79	3
74-144	6.37 a	57.70	5
74-224	6.31 a	57.16	6
74-153	6.28 a	56.88	7
74-330	6.19 ab	56.07	8
74-216	6.11 ab	55.34	9
74-140	6.09 ab	55.16	10
71- 14	6.05 ab	54.80	11
74-282	5.99 ab	54.26	12
ICA-272-59	5.95 ab	53.80	13
74-442	5.92 ab	53.62	14
74-445	5.90 ab	53.44	15
74-466	5.88 ab	53.26	16
74-190	5.86 ab	53.08	17
74-272	5.82 ab	52.72	18
74-316	5.77 ab	52.26	19
74-237	5.77 ab	52.26	19
74-455	5.76 ab	52.17	21
74-203	5.72 ab	51.81	22
74-175	5.69 ab	51.54	23
74-148	5.68 ab	51.45	24
74-143	5.67 ab	51.36	25
74-422	5.65 ab	51.18	26
70-248	5.57 ab	51.09	27
74-236	5.60 ab	50.72	28
74-342	5.67 ab	50.45	29
74-196	5.56 ab	50.36	30
74-463	5.45 ab	49.37	31
74-168	5.45 ab	49.37	31
74-293	5.37 ab	48.64	33
74-339	5.21 ab	47.19	34
74-337	5.09 ab	46.10	35
74-210	4.58 b	41.48	36

X = 5.82 kg. Alg.Rama/parc.

ALS(T) = 1.6458

Las medias asignadas con la misma letra no presentan diferencias significativas.

que ocupó el penúltimo lugar, siendo estos el 74-275 y el 74-337 respectivamente.

Al igual que en la campaña anterior, no se presentaron diferencias significativas cuando se agruparon los linajes de acuerdo a su origen y se efectuó la Prueba de Amplitud Límite de Significación de Scheffé, y en forma similar, no se presentaron diferencias significativas cuando se efectuó la Prueba de Significación de Dunnett en la cual se compararon los linajes en estudio contra el testigo de las selecciones comerciales: ICA-272-59.

En el Cuadro N° 40 se presenta la distribución de frecuencias para el carácter Rendimiento de Algodón en Rama de los linajes evaluados en la campaña agrícola 1976-77. La media general fue de 5.85 ± 0.4581 kgs/Parc. que corresponden a 52.99 ± 4.16 QQ/Ha.

Considerando que en esta población se seleccione el 30% superior se tendría un rendimiento esperado de $5.85 + 0.4588 \times 1.16 = 6.4674$ kgs/Parc., que equivalen a 58.58 QQ.Alg.Rama/Ha., para la siguiente campaña.

C
Como en el año anterior se procedió a determinar la eficiencia del diseño empleado con relación a Bloques al Azar, encontrándose que aproximadamente se tuvo la misma exactitud o sea que el Látice triple repetido para este caso en particular presentó similar exactitud a Bloques al Azar con 6 repeticiones.

CAMPAÑA AGRICOLA 1976-77

CUADRO N° 40: Rendimiento de Algodón en Rama: Histograma de Frecuencia.

LINAJES	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	6.1	6.3	6.5	6.7	Promedio	
														kgs/parc. QQ/Ha.	
Control	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5.95	53.9
70-8 x 70-2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	5.78	52.4
71-12 x 70-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
71-12 x 70-11	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	5.88	53.3
71-6 x 70-2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	5.91	53.5
70-2 x 71-6	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	5.52	50.0
71-12 x 71-6	-	-	-	-	1	1	-	1	2	-	1	-	-	5.73	51.9
71-6 x 71-12	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	5.88	53.3
71-12 x 70-2	-	-	-	-	-	-	2	2	1	-	-	1	-	5.83	52.8
70-2 x 71-12	-	1	-	-	-	-	1	1	2	1	2	-	-	5.89	53.4
70 y 71	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	5.84	52.9
TOTAL	-	1	-	-	1	2	6	9	7	4	5	1	-	5.82	52.7

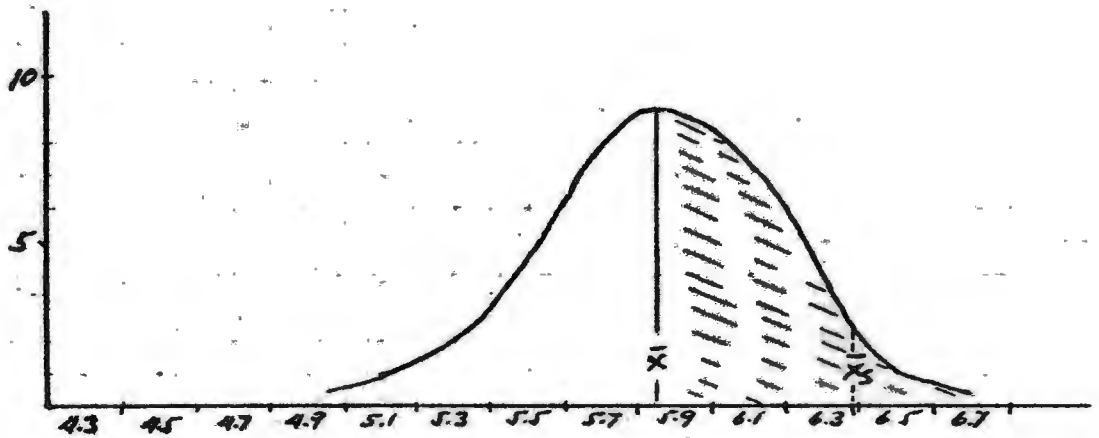
Media General = 5.85 ± 0.4588 kgs/parc. = 52.99 ± 4.1558 QQ/Ha.

Media de la
Población Seleccionada = 6.3822 kgs/parc. \pm 57.31 QQ/Ha.

GRAFICO N° 3

CAMPAÑA AGRICOLA 1976-77

RENDIMIENTO DE ALGODON EN RAMA
(Kgs/Porc)



\bar{x} = MEDIA GENERAL = 5.85 Kgs/Porc

\bar{x}_s = MEDIA DE LA POBLACION SELECCIONADA = 6.38 Kgs/Porc

INTENSIDAD DE SELECCION = 30%

CUADRO N° 41: Resumen de los Valores de Rendimiento de Algodón en Rama encontrados en la Campaña Agrícola 1976-77.

Origen de las Selecciones	N° de Linajes		RENDIMIENTO PROMEDIO			
	Eval.	Selec.	Evaluados		Seleccionados	
			Kgs/parc.	QQ/Ha.	Kgs/parc.	QQ/Ha.
Series 70 y 71	2	1	5.84	52.90	6.05	54.80
70- 2 x 71-12	8	4	5.89	53.35	6.27	55.79
71-12 x 70- 2	6	1	5.83	52.81	6.60	59.78
71- 6 x 71-12	4	2	5.88	53.26	6.28	56.82
71-12 x 71- 6	6	1	5.73	51.90	6.39	57.88
70- 2 x 71- 6	2		5.52	50.00		
71- 6 x 70- 2	3	1	5.91	53.53	6.37	57.70
71-12 x 70-11	2	1	5.88	53.26	6.09	55.16
70- 8 x 70- 2	2		5.78	52.40		
Selecciones testigos	1	1	5.95	53.90	5.95	53.90
Totales	36	12	5.82	52.72	6.26	56.70

Los estimados para Heredabilidad en esta campaña son los siguientes:

Diseño en Látice triple 6 x 6 repetido

F de V	G.L.	C.M.	C. M. E.
Linajes	35	1.2608	$\sigma e^2 + r \sigma g^2$
Error	145	0.6476	σe^2

$$\begin{aligned} \sigma e^2 &= 0.6476 \\ r \sigma g^2 + \sigma e^2 &= 1.2608 \\ r \sigma g^2 &= 0.6132 \\ \sigma g^2 &= 0.1026 \\ e^2/r &= 0.1079 \\ \sigma A^2 &= 0.1026 + 0.1079 \\ \sigma A^2 &= 0.2105 \\ H &= 0.1026/0.2105 \\ H &= 0.4874 \end{aligned}$$

Considerando el Diseño en Bloques al Azar

F de V	G.L.	C.M.	C.M.E.
Linajes	35	1.2608	$\sigma e^2 + r \sigma g^2$
Error	175	0.8112	σe^2

$$\begin{aligned} r\sigma_g^2 + \sigma_e^2 &= 1.2608 \\ \sigma_e^2 &= 0.8112 \\ r\sigma_g^2 &= 0.4496 \\ \sigma_g^2 &= 0.0749 \\ \sigma_e^2/r &= 0.1352 \\ \sigma_A^2 &= 0.2101 \\ H &= 0.0749/0.2101 \\ H &= 0.3565 \end{aligned}$$

Nuevamente tenemos el caso de la campaña anterior, en la cual los valores de Heredabilidad variaron de acuerdo al diseño experimental empleado, pero los valores de la Variancia Ambiental fueron muy similares, 0.2105 para el diseño en Látice y 0.2101 cuando se evaluó como Bloques al Azar.

IV.4. ESTUDIO COMBINADO DE LAS CAMPAÑAS 1975-76 y 1976-77

En el Cuadro N° 42 se presenta el Análisis de Variancia para el Combinado de los 36 linajes 'Tanguis' durante las Campañas Agrícolas 1975-76 y 1976-77. Previamente se realizó la Prueba de Homogeneidad de Variancias, la cual determinó la existencia de variancias muy homogéneas.

En relación al comportamiento de los linajes a través de los dos años se puede establecer que no existen diferencias significativas para linajes y que

CUADRO N° 42: Análisis de Variancia de Combinado de las Campañas 1975-76 y 1976-77 para Rendimiento de Algodón en Rama.

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Bloques dentro de años	10	10.2963	1.0296	
Linajes	35	63.6733	1.8192	1.3164
Interacción Linajes x años	35	48.3666	1.3819	1.7503X
Años	1	15.4247	15.4247	
Error Experimental Combinado	350	276.3424	0.7895	
TOTAL	431	414.1034		

se presentaron diferencias significativas para la interacción linajes por año. En el Cuadro. N° 44 se presenta la Prueba de Tuckey y el Orden de Mérito ocupado por los órdenes de mérito ocupado por cada linaje en los dos años. Los linajes que ocuparon los órdenes de mérito del 1 al 8 inclusive pueden considerarse como los superiores. Además debemos señalar que el comportamiento de los linajes no fue constante, ya que con relación al Rendimiento alcanzado en la primera campaña, algunos linajes aumentaron su rendimiento, otros lo disminuyeron y que en promedio se tuvo un menor Rendimiento de Algodón en Rama para estos linajes durante la Campaña Agrícola 1976-1977, lo cual podemos estimar como consecuencia de las diferencias ambientales y culturales entre una y otra campaña, que si bien no fueron muy diferentes, si ejercieron su influencia.

IV.5. DETERMINACION DE LA HEREDABILIDAD

La estimación del valor de la Heredabilidad empleando el análisis de Variancia Combinado de los 36 linajes durante las campañas agrícolas 1975-76 y 1976-77 nos presenta como 27.58% de Heredabilidad para Rendimiento de Algodón en Rama. Esta estadística nos expresaría que el 27.58% del Rendimiento de Algodón en Rama se debe a factores genéticos y que el -

CUADRO N° 43: Linajes empleados en el estudio combinado durante las Campañas 1975-76 y 1976-77.

LINAJES	TOTALES DE TRATAMIENTOS: kgs Alg.Rama/parc.		
	1975-76	1976-77	En los 2 años
70-248	32.47	32.00	64.47
71- 14	32.24	33.72	65.96
74-140	44.38	37.96	82.34
74-143	42.28	31.68	73.96
74-144	39.78	37.22	77.00
74-148	39.01	35.74	74.75
74-153	38.48	37.42	75.90
74-168	43.32	28.92	72.24
74-175	34.25	34.40	68.65
74-190	36.29	36.14	72.43
74-196	36.14	34.76	70.90
74-203	38.47	33.98	72.45
74-210	34.83	28.98	63.81
74-212	37.40	35.12	72.52
74-216	39.95	35.22	75.17
74-224	40.29	38.04	78.33
74-236	30.45	34.22	64.67
74-237	36.37	34.52	70.89
74-272	38.30	35.06	73.36
74-275	43.46	39.46	82.92
74-282	35.18	37.58	72.76
74-293	38.81	33.34	72.15
74-316	40.62	35.04	75.66
74-321	38.30	38.24	76.54
74-330	39.79	39.54	79.33
74-337	38.17	29.50	67.67
74-339	37.16	31.16	68.32
74-342	37.80	34.16	71.96
74-344	34.80	38.66	73.46
74-422	34.51	35.42	69.93
74-442	31.43	34.62	66.05
74-445	33.65	37.80	71.45
74-455	38.48	35.94	74.42
74-463	34.69	32.17	66.86
74-466	33.82	35.64	69.46
ICA-272-59	34.63	35.00	69.63
TOTAL	1340.00	1258.37	2598.37

CUADRO N° 44: Orden de Mérito y Prueba de Tukey para Rendimiento de Algodón en Rama durante las Campañas Agrícolas 1975-76 y 1976-77.

<u>LINAJE</u>	<u>Kgs. Alg. Rama/parc.</u>	<u>QQ/Ha.</u>	<u>G.M.</u>
74-275	6.91	62.59	1
74-140	6.86	62.14	2
74-330	6.61	59.83	3
74-224	6.53	59.15	4
74-144	6.42	58.15	5
74-321	6.38	57.79	6
74-153	6.32	57.25	7
74-316	6.30	57.06	8
74-216	6.26	56.70	9
74-148	6.23	56.43	10
74-455	6.20	56.16	11
74-143	6.16	55.80	12
74-344	6.12	55.44	13
74-272	6.11	55.34	14
74-282	6.06	54.89	15
74-190	6.04	54.71	16
74-203	6.04	54.71	16
74-212	6.04	54.71	16
74-168	6.02	54.53	19
74-293	6.01	54.44	20
74-342	6.00	54.35	21
74-445	5.95	53.90	22
74-196	5.91	53.53	23
74-237	5.91	53.53	23
74-422	5.83	52.81	25
ICA-272-59	5.80	52.54	26
74-466	5.79	52.44	27
74-175	5.72	51.81	28
74-339	5.69	51.54	29
74-337	5.64	51.08	30
74-463	5.57	50.45	31
74-442	5.50	49.82	32
71- 14	5.50	49.82	32
74-236	5.39	48.82	34
70-248	5.37	48.64	35
74-210	5.32	48.19	36

X = 6.01 kg. Alg. Rama/parc.
54.44 QQ Alg. Rama/Ha.

ALS (T) = 1.8176 kgs. Alg. Rama/parc.

72.42% del Rendimiento se debe a factores ambientales y a la interacción de los factores genéticos por el medio ambiente.

Es necesario señalar que el valor de la Heredabilidad ha sido estimado en el sentido amplio, o sea considerando la variancia genética total. Para una estimación más aproximada se hace necesario incluir en el estudio otras localidades y posiblemente más campañas, con lo que se completaría el diseño original y se podría estimar la Variancia Aditiva, con lo cual se tendría Heredabilidad en el sentido estrecho.

La estimación de la Heredabilidad encontrada en el presente estudio es considerada como satisfactoria al compararse con otras estimaciones para características cuantitativas, sobre las cuales el efecto del Medio Ambiente es marcado.

Estimados de los componentes de los Cuadrados Medios esperados:

Fuentes	C.M.	C. M. E.
Años	15.4247	
Linajes	1.8192	$\sigma_e^2 + r\sigma_u^2 + rp\sigma_g^2$
Linajes por años	1.3819	$\sigma_e^2 + r\sigma_u^2$
Error Experimental Combinado	0.7895	σ_e^2

De donde:

$$\sigma_e^2 = 0.7895$$

$$\sigma_u^2 = (1.3819 - 0.7895)/6 = 0.0987$$

$$\sigma_g^2 = (1.8192 - 1.3819)/6 \times 2 = 0.0364$$

Cálculo de la Heredabilidad:

$$\sigma_F^2 = \sigma_g^2 + \sigma_u^2/\text{años} + \sigma_e^2/\text{años} \times \text{rep.}$$

$$\sigma_F^2 = 0.0364 + 0.0987/2 + 0.7895/12$$

$$\sigma_F^2 = 0.1316$$

$$y \quad H = \sigma_g^2/\sigma_F^2$$

$$H = 0.0364/0.1316 = 0.2758$$

$$H = 27.58\%$$

IV.6. AVANCE LOGRADO CON LA SELECCION

Al establecerse las comparaciones entre los promedios de Rendimiento de Algodón en Rama obtenidos durante las tres campañas agrícolas en estudio, se debe señalar que la población inicial presentó un Rendimiento promedio de 40.8533 ± 5.1991 QQ Alg.Rama/Ha. para los 217 linajes 'Tanguis' en estudio y que la media de la población seleccionada fue de 43.9359 QQ Alg.Rama/Ha.

Durante el segundo año de selección se obtuvo un promedio de 51.9042 ± 3.9855 QQ Alg.Rama/Ha. evaluándose 121 linajes provenientes de la población

inicial. La población seleccionada en esta campaña (36 linajes) presentó un promedio de 56.3082 ± QQ Alg.Rama/Ha.

El tercer año (1976-77) se evaluaron los 36 linajes 'Tanguis' provenientes de la campaña anterior y se obtuvo una media de 52.94 ± 4.1558 QQ Alg. Rama/Ha. que no difiere mayormente de la media de los 121 linajes evaluados en la campaña anterior.

En el Gráfico N° 4, se presenta la distribución de los linajes para el carácter Rendimiento de Algodón en Rama durante los tres años de selección considerándose 27.53% de Heredabilidad, que es el valor encontrado en el presente estudio. Para la campaña inicial (1974-75) se obtuvo en promedio 1.78 kgs. Alg.Rama/Parc. que corresponden a 40.8533 QQ.Alg.Rama/Ha. y se obtuvo en promedio una desviación típica de 0.2272 kgs/Parc.; como se seleccionó la mitad superior (50%) se tiene un Diferencial de Selección de 0.80, al incluir el valor de la Heredabilidad se tiene:

$1.78 + (0.2272 \times 0.80 \times 0.2758) = 1.8426$ kgs.Alg.Rama por parcela que corresponden a 42.1647 QQ ALg.Rama/Ha. como media teórica a obtenerse en la campaña 1975-76.

Durante la campaña 1975-76 la media encontrada fue de 5.73 kgs. Alg. Rama/Parc. (51.9042 QQ/Ha.) con una desviación típica de 0.44 y se seleccionaron 36 linajes que hacen el 30% de la población a lo que corresponde 1.16 como Diferencial de Selección, y al incluir el valor de la Heredabilidad tenemos:

$$5.73 + (.44 \times 1.16 \times 0.2758) = 5.8707 \text{ kgs/Parc.}$$

que equivalen a 53.1768 QQ/Ha. que sería la media teórica a obtenerse en 1976-77.

En la tercera campaña en que se evaluaron 36 linajes (se evaluaron) se obtuvo una media de 5.85 kgs. Alg. Rama/Parc. (52.94 QQ/Ha.), valor que es muy aproximado a la media de la población de la campaña anterior y al valor de la media teórica estimada para 1976-77. Si se selecciona el 30% superior de la población y si consideramos la Heredabilidad y la desviación fenotípica se obtiene:

$$5.85 + (0.4588 \times 1.16 \times 0.2758) = 5.9967 \text{ kgs/Parc.}$$

que corresponden a 54.3181 QQ Alg. Rama/Ha.

Encontrado este valor se puede apreciar que la Ganancia debida a Selección va decreciendo y se hace no significativa, lo cual indicaría que la selección mostrará poco o nulo avance por lo que sería necesario incorporar otros Métodos de Mejoramiento a fin de encontrar mayores respuestas para Rendi-

miento de Algodón en Rama. Igualmente se hace necesario tener un mayor control del medio ambiente e incluir localidades representativas del área algodonera a fin de obtener estimaciones más precisas.

Como resultado del Proceso de Selección podemos elegir a los linajes: 74-275, 74-321, 74-144, 74-224, 74-153, 74-330, 74-216 y 74-140, por considerarlos superiores, los cuales han ocupado los primeros lugares en Orden de Mérito en el estudio Combinado de las campañas 1975-76 y 1976-77, así como en el estudio individual de cada una de las campañas en mención.

Los linajes seleccionados finalmente han superado a los linajes CA 339 W67 e ICA 272-59, los que como se mencionó anteriormente fueron incluidos como testigos por encontrarse en amplio cultivo a escala comercial.

Se acompaña el Cuadro N° 48 en el cual se consigna el número de linajes por familia o grupo de procedencia a través del ciclo evaluado, así observamos que de 13 linajes con que contaba el grupo de las series 70, 71 y 72 se conservaron 7 en el segundo año y 2 en el último año y que finalmente ninguno fue elegido entre los superiores.

De los 49 linajes derivados del cruzamiento 70-2 x 71-12 se conservaron 29 el segundo año, 8 el tercero y finalmente destacaron tres linajes: 74-153, 74-216 y 74-224.

De los 39 linajes originados del cruzamiento 71-12 x 70-2 se conservaron 15 el segundo año, 6 el tercer año y finalmente destacó el linaje 74-275.

De los 17 linajes iniciales cuyo origen fue 71-6 x 71-12 se conservaron 9 del segundo año, 4 el tercer año y finalmente el linaje 74-330 fue el más destacado. De 44 linajes con que se inició el grupo 71-12 x 71-6 se conservaron 20 el segundo año, 6 el tercer año y finalmente destacó el linaje 74-321.

De los 9 linajes 70-2 x 71-6, se conservaron 6 el segundo año, 2 el tercer año y finalmente ninguno.

De los 17 linajes 71-6 x 70-2, 15 se conservaron para el segundo año, 3 para el tercer año y finalmente destacó el linaje 74-144.

De 12 linajes cuyo origen fue 71-12 x 70-11, 9 se evaluaron el segundo año, 2 el tercer año y finalmente quedó seleccionado el linaje 74-140.

De 10 linajes 71-12 x 70-8 se evaluaron 2 el segundo año y posteriormente ninguno.

De 7 linajes 70-8 x 70-2 se evaluaron 5 el segundo año y 2 el tercer año, no quedando elegido ninguno al final del ciclo de selección.

Como se aprecia el cruzamiento más efectivo parece ser el 70-2 x 71-12 con tres linajes seleccionados al final del Ciclo de Selección, luego se tienen - los cruzamientos 71-12 x 70-2, 71-6 x 71-12, 71-12 x 71-6, 71-6 x 70-2 y 71-12 x 70-11 con un linaje seleccionado para cada familia y finalmente tenemos a los linajes de las series 70, 71 y 72, y las familias 70-2 x 71-6, 71-12 x 70-8 y 70-8 x 70-2 de las que no se seleccionó linaje alguno.

Como factor que puede haber hecho variar la mayor o menor expectativa que ofrecía cada familia, es el número de linajes con que concurren al inicio de la selección; por otro lado, cada cruzamiento - constituye una posibilidad individual de recombinaciones favorables o desventajosas, y se sugiere el empleo de otras técnicas, tales como el de cruces dialécticos u otras y haciendo las estimaciones de las Habilidades Combinatorias general y específica.

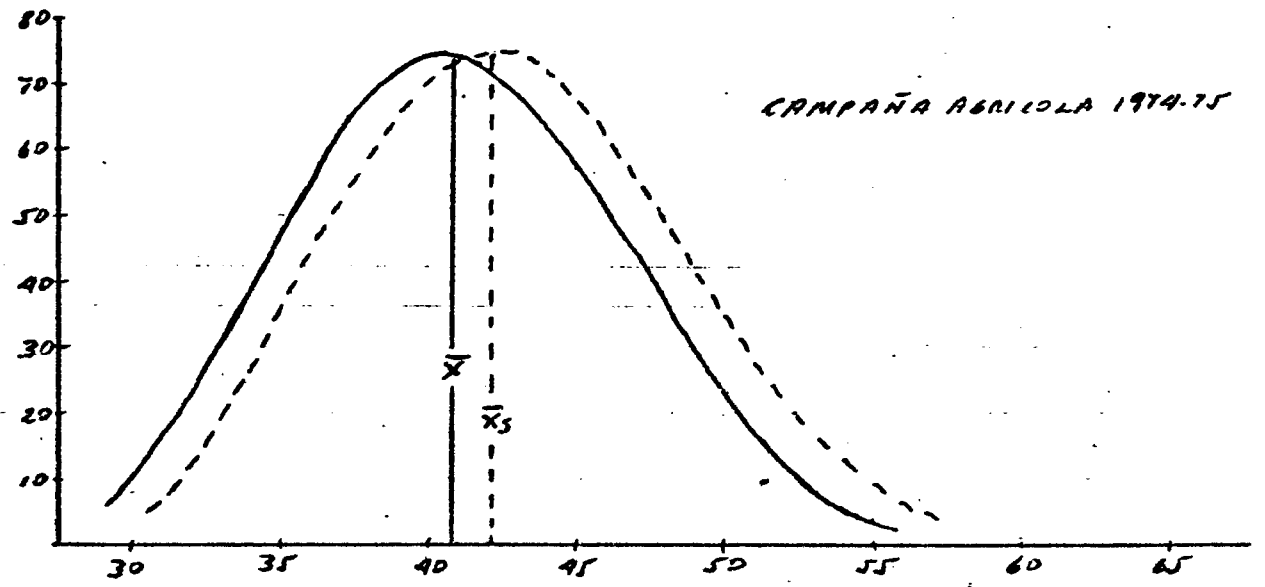
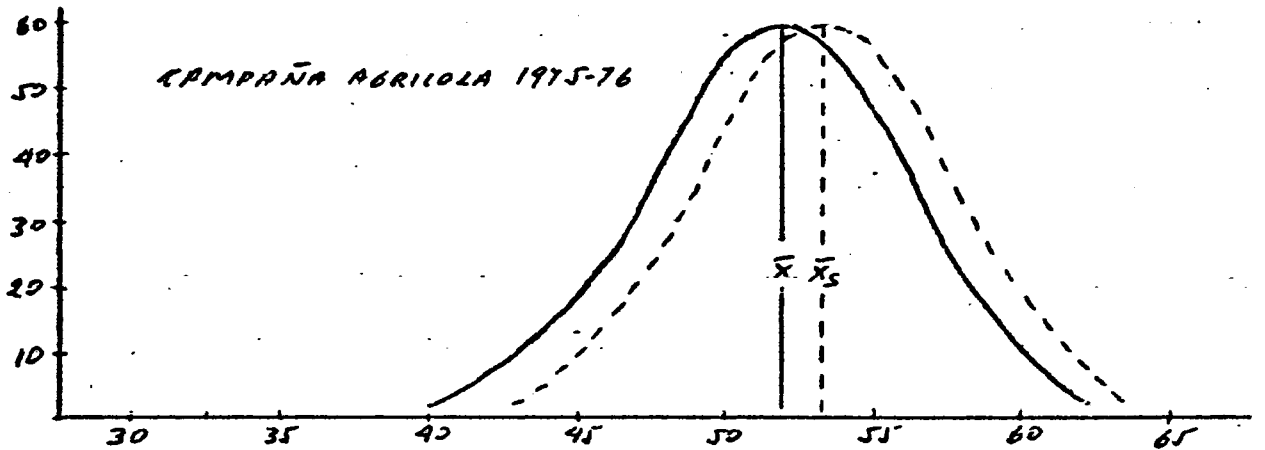
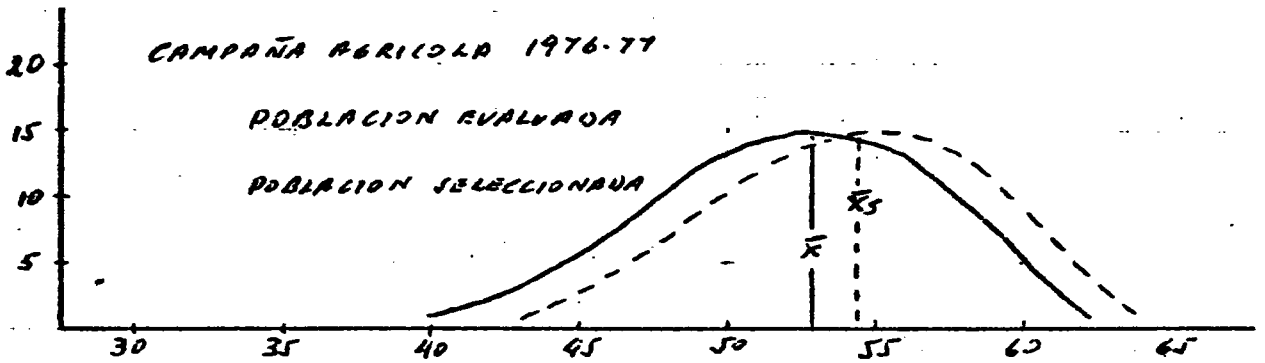
En el Gráfico N° 5, se muestra el comportamiento de los 36 linajes 'Tanguis' evaluados en el tercer año como resultado de la selección efectuada en los años anteriores y se encontró que los linajes en su totalidad elevaron su rendimiento en el segundo año, con

CUADRO N° 45: Número de Linajes agrupados por sus orígenes que han sido conservados a través de la selección por Rendimiento Algodón Rama.

Origen de los linajes	CAMPAÑAS AGRICOLAS			SELECCIONES
	1974-75	1975-76	1976-77	AL FINAL
Series 70, 71 y 72	13	7	2	0
70- 2 x 71-12	49	29	8	3
71-12 x 70- 2	39	15	6	1
71- 6 x 71-12	17	9	4	1
71-12 x 71- 6	44	20	6	1
70- 2 x 71- 6	9	6	2	0
71- 6 x 70- 2	17	15	3	1
71-12 x 70-11	12	9	2	1
71-12 x 70- 8	10	2	0	0
70- 8 x 70- 2	7	5	2	0
TOTAL	217	121	36	8

GRAFICO N° 4

GANANCIA DEBIDA A SELECCION EN TRES AÑOS DE SELECCION



RA ALg Rama por Ha

relación en el primer año lo cual se deberá a factores ambientales se puede citar la oportunidad de siembra, la cual fue más tardía el primer año; y - que además se presentaron mejores condiciones climáticas y agronómicas. Además se debe considerar la densidad de siembra, ya que en el primer año se debe considerar la densidad de siembra, ya que en el primer año se tuvieron parcelas de 10,00 m. de longitud distanciados 0,95 m. y en los años posteriores la longitud de surco fue de 20,0 m. distanciados 1.20 m. lo cual puede haber ejercido marcada influencia.

Similar razonamiento puede aplicarse cuando comparemos los resultados encontrados en la primera y en la tercera campaña agrícolas. Al comparar las campañas agrícolas 1975-76 y 1976-77 se puede establecer tres grupos siendo el primero conformado por los linajes:

71-14, 74-138, 74-262, 74-216, 74-224, 74-321 y
74-344

los cuales elevaron su rendimiento en la campaña 1976-77 con relación a la campaña 1975-76.

El segundo grupo está conformado por los linajes - que disminuyeron su rendimiento en 1976-77 en forma moderada (alrededor de 3 Qq. Alg. Rama/Ha.) y que son:

70-248	74-140	74-144	74-175	74-190
74-196	74-236	74-275	74-282	74-316
74-330	74-422	74-442	74-445	74-466

El tercer grupo conformado por los linajes:

74-143	74-148	74-168	74-203	74-210
74-237	74-272	74-293	74-337	74-339
74-342	74-455	74-463		

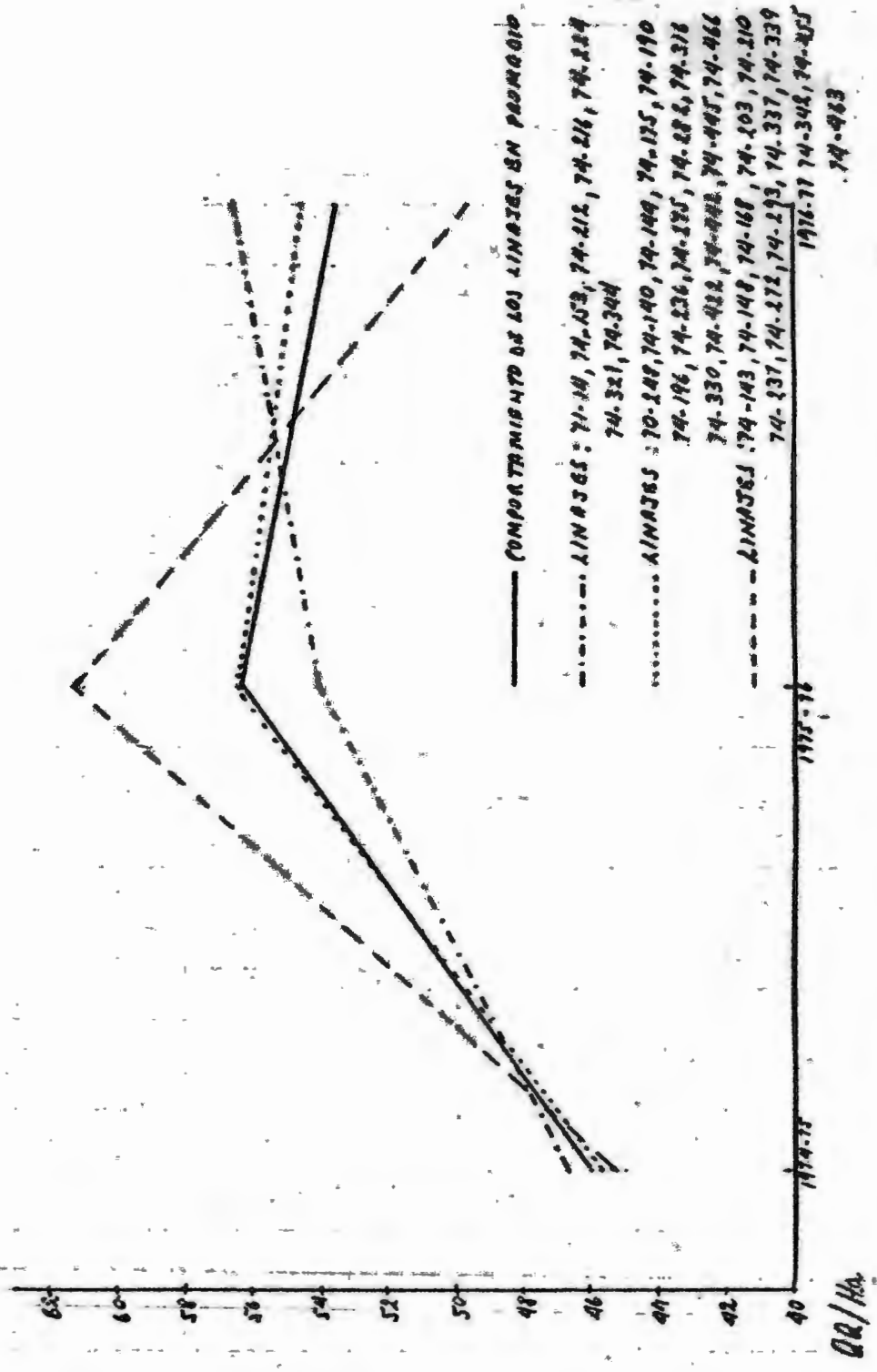
Los cuales drásticamente disminuyen su rendimiento (alrededor de 15 QQ Alg.Rama/Ha.).

El linaje Ica 272-59 disminuyó de 56.17 QQ Alg.Rama/Ha. a 53.80 QQ Alg.Rama/Ha. para los años 1975-76 y 1976-77 respectivamente.

Estas diferencias encontradas pueden atribuirse a una mayor o menor estabilidad de los linajes en estudio, lo que deberá ser ampliado con estudios de estabilidad en las distintas zonas de dispersión del algodón 'Tanguis'. Igualmente debemos recordar que cuando se agruparon los linajes de acuerdo a su origen no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, lo cual parece indicar la no superioridad de los linajes obtenidos a partir de hibridaciones con relación a los linajes provenientes de selecciones en líneas o linajes. Esta falta de diferencias con respecto al material híbrido puede señalarnos que entre las líneas empleadas como progenitoras no existen marcadas diferencias y que aparentemente estaríamos frente a un material homogéneo.

GRAFICO N° 5 : COMPORTAMIENTO DE LOS 36 LINAJES AVALUADOS

DURANTE TRES AÑOS



La otra consideración importante sería la de considerar que la selección simultánea efectuada por - porcentaje de fibra y por características de peso por bellota y de calidad de fibra disminuirían sensiblemente la variabilidad para Rendimiento de Algodón en Rama.

IV.7. EVALUACION DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA Y DE LA CALI DAD DE FIBRA

Son componentes de la Capacidad Productiva el tama^oño de bellota y el porcentaje de fibra que se puede expresar como Acude. La calidad de la Fibra está - determinada por la Longitud, la Finura y la Resistencia.

IV.7.1. ACUDE

En algodón 'Tanguis' alrededor del 40% del peso - del algodón en rama corresponde al peso de la fibra. El acude es la relación de unidades de algodón en rama necesarias para producir una unidad - de fibra, su determinación pudo hacerse multiplicando por 100 a la inversa del Porcentaje de Fibra.

Teniendo en consideración de que el valor comercial de la cosecha obtenida en el campo está dada por la fibra producida, se hace necesaria la evaluación de este caracter en los linajes incluidos en el presente estudio.

En los Cuadros Nos. 46, 47 y 48, se presenta la distribución del acude durante las campañas bajo estudio. En la campaña 1974-75 el promedio del acude fue de 2.5162 que corresponde a 39.74% de fibra con rango entre 2.25 (44.44% de fibra) y 2.75 (36.36% de fibra). La familia de linajes - de las series 70, 71 y 72 presentan el menor acude con 2.4069 (41.55% de fibra) en promedio y la familia 71-6 x 70-2 presenta el mayor acude con 2.5876 (39.6458% de fibra).

Se considera que entre familias no se tienen mayores diferencias, pero dentro de familias es mayor la variación, debiendo anotarse que la selección se orienta a un menor acude.

En la campaña 1975-76 el promedio fue de 2.4164 (41.38% de fibra) y el rango osciló de 2.25 (44.44% de fibra) a 2.65 (37.74% de fibra), notándose que fue menor con relación a la campaña anterior y que la variación dentro de familias fue mayor que entre familias.

En la campaña 1976-77 el promedio de acude fue 2.3756 (42.09% de fibra) y la variación entre familias fue de 2.4033 y 2.34 (41.61% y 42.74% de fibra). La variación dentro de familias fue de 2.30 a 2.45 (43.48% y 40.82% de fibra respectivamente) con lo que podemos afirmar que la selección por aluce fue efectiva. Debemos señalar que no se

CUADRO N° 46: Acude en la Campaña 1974-75

Familias	2.25	2.35	2.45	2.55	2.65	2.75	Promedio
70- 8 x 70- 2	-	1	1	4	1	-	2.51
71-12 x 70- 8	-	1	5	3	1	-	2.47
71-12 x 70-11	-	1	5	4	1	1	2.52
71- 6 x 70- 2	-	1	1	8	7	-	2.59
70- 2 x 71- 6	-	1	2	3	3	-	2.55
71-12 x 71- 6	-	3	11	17	12	1	2.54
71- 6 x 71-12	-	-	3	12	2	-	2.55
71-12 x 70- 2	1	3	12	18	5	-	2.50
70- 2 x 71-12	1	4	13	25	6	-	2.51
70, 71 y 72	1	4	6	2	-	-	2.41
TOTAL	3	19	59	96	38	2	2.52

CUADRO N° 47: Acude en la Campaña 1975-76

Familias	2.25	2.35	2.45	2.55	2.65	2.75	Promedio
Controles	-	-	2	2	-	-	2.47
70- 8 x 70- 2	-	1	2	2	-	-	2.47
71-12 x 70- 8	-	2	-	-	-	-	2.32
71-12 x 70-11	-	5	2	-	2	-	2.43
71- 6 x 70- 2	-	3	5	7	-	-	2.47
70- 2 x 71- 6	-	2	3	1	-	-	2.44
71-12 x 71- 2	-	7	7	6	-	-	2.43
71- 6 x 71-12	-	1	7	1	-	-	2.45
71-12 x 70- 2	1	6	8	-	-	-	2.38
70- 2 x 71-12	8	10	8	3	-	-	2.37
70, 71 y 72	-	2	4	1	-	-	2.41
TOTAL	9	39	48	23	2	-	2.42

CUADRO N° 48: Acude en la Campaña 1976-77

Familias	2.25	2.35	2.45	2.55	2.65	2.75	Promedio
Control	-	1	-	-	-	-	2.36
70- 8 x 70- 2	-	1	1	-	-	-	2.38
71-12 x 70- 8	-	-	-	-	-	-	-
71-12 x 70-11	-	2	-	-	-	-	2.34
71- 6 x 70- 2	-	1	2	-	-	-	2.40
70- 2 x 71- 6	-	1	1	-	-	-	2.39
71-12 x 71- 6	-	3	3	-	-	-	2.39
71- 6 x 71-12	1	-	3	-	-	-	2.38
71-12 x 70- 2	-	5	1	-	-	-	2.36
70- 2 x 71-12	-	7	1	-	-	-	2.37
70, 71 y 72	-	1	1	-	-	-	2.38
TOTAL	1	22	13	-	-	-	2.38

debe exagerar en esta selección, por cuanto se podría afectar la calidad de la semilla (3), (17).

IV.7.2. RENDIMIENTO DE FIBRA POR PARCELA

Este caracter representa el valor comercial de la cosecha, pues, como ya se ha mencionado, es la fibra el objeto de cultivo y de comercialización.

Para la campaña 1974-75 la media general fue de 0.71 kgs/Parc. con una variación entre 0.53 y 1.03 kgs/Parc. (12.13 y 23.57 QQ Fibra/Ha.). La media de 0.71 kgs/Parc. corresponden a 16.25 QQ Fibra/Ha. Corresponde el mayor promedio por familia al grupo derivado del cruzamiento 71-12 x 70-2 con 0.7426 kgs/Parc. (16.99 QQ/Ha.) y el menor rendimiento al grupo de la serie 70, 71 y 72 con 0.6315 kgs.Fibra/Parc. (14.45 QQ Fibra/Ha.).

En 1975-76 el promedio fue de 2.3749 kgs/Parc. (21.51 QQ/Ha.) con un rango entre 1.80 y 2.90 kgs. de fibra/Parc. (16.30 y 26.27 QQ.Fibra/Ha.), correspondiendo como mayor promedio entre familias a 71:12 x 70-2 con 2.4627 kgs/Parc. (22.3071 QQ/Ha.) y el rendimiento menor a 71-6 x 70-2 con 2.2907 kgs.Fibra/Parc. (20.75 QQ Fibra/Ha.).

CUADRO N° 49: Rendimiento de Fibra (Kgs/parc.) en 1974-75

Familias	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05	Promedio
70- 8 x 70- 2	3	3	3	1	-	-	0.72
71-12 x 70- 8	3	5	2	-	-	-	0.66
71-12 x 70-11	4	5	2	1	-	-	0.66
71- 6 x 70- 2	4	5	8	-	-	-	0.68
70- 2 x 71- 6	-	5	2	2	-	-	0.73
71-12 x 71- 6	5	17	15	6	1	-	0.71
71- 6 x 71-12	2	9	5	1	-	-	0.68
71-12 x 70- 2	3	12	14	7	2	1	0.74
70- 2 x 71-12	1	19	19	9	1	-	0.74
70, 71 y 72	4	7	2	-	-	-	0.63
TOTAL	26	87	72	27	4	1	0.71

CUADRO N° 50: Rendimiento de Fibra (Kgs/parc.) en 1975-76

Familias	1.85	2.05	2.25	2.45	2.65	2.75	Promedio
Controles	-	1	1	2	-	-	2.31
70- 8 x 70- 2	-	1	1	3	-	-	2.34
71-12 x 70- 8	-	1	-	1	-	-	2.34
71-12 x 70-11	1	2	2	2	2	-	2.31
71- 6 x 70- 2	-	3	8	2	2	-	2.29
70- 2 x 71- 6	-	-	2	4	-	-	2.38
71-12 x 71- 6	1	3	6	7	2	1	2.34
71- 6 x 71-12	-	1	2	4	2	-	2.42
71-12 x 70- 2	-	-	8	3	2	2	2.46
70- 2 x 71-12	-	3	4	14	7	1	2.44
70, 71 y 72	1	-	1	5	-	-	2.31
TOTAL	3	15	35	47	17	4	2.37

CUADRO N° 51: Rendimiento de Fibra (Kgs/Parc.) en 1976-77

Familia	1.85	2.05	2.25	2.45	2.65	2.75	Promedio
Control	-	-	-	1	-	-	2.52
70- 8 x 70- 2	-	-	1	1	-	-	2.42
71-12 x 70- 8	-	-	-	-	-	-	-
71-12 x 70-11	-	-	-	1	1	-	2.52
71- 6 x 70- 2	-	-	1	1	1	-	2.46
70- 2 x 71- 6	-	-	2	-	-	-	2.31
71-12 x 71- 6	-	1	1	3	1	-	2.40
71- 6 x 71-12	-	-	2	-	2	-	2.47
71-12 x 70- 2	-	-	2	3	1	-	2.47
70- 2 x 71-12	-	1	-	3	4	-	2.49
70, 71 y 72	-	-	-	2	-	-	2.46
TOTAL	-	2	9	15	10	-	2.45

Durante 1976-77 el promedio fue de 2.4527 kgs. - de fibra/Parc. (22.21 QQ Fibra/Ha.), ligeramente mayor que en el año anterior, correspondiendo el mayor rendimiento por familia al cruzamiento 71-12 x 70-11 con 2.52 kgs/Parc. (22.83 QQ Fibra/Ha.) y el menor rendimiento por familia fue de 2.31 - kgs/Parc. (20.92 QQ Fibra/Ha.) para la familia 70-2 x 71-6.

Los resultados discutidos se aprecian en los cuadros Nos. 49, 50 y 51.

IV.7.3. TAMAÑO DE BELLOTA

Se considera como tamaño de bellota al peso promedio por bellota obtenido del muestreo previo a la cosecha. Es un componente del Rendimiento de Algodón en Rama, el cual está dado por el número de bellotas y por el peso de las mismas.

Los resultados obtenidos se muestran en los Cuadros Nos. 52, 53 y 54.

En la campaña 1974-75 el promedio fue de 4.83 gr. por bellota, con una variación entre 4.69 y 4.98 gr./bellota. El rango fue de 4.25 a 5.65 grs. - por bellota.

En la campaña 1975-76 el promedio fue de 4.63 - grs/Bellota, con un rango de 4.15 a 5.45 gr. por bellota. La variación entre familias fue de 4.78 a 4.23 gr./bellota.

CUADRO N° 52: Tamaño de Bellota en la Campaña 1974-75

Familias	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5	5.7	Promedio
70- 3 x 70- 2	-	2	1	1	-	3	-	-	-	4.76
71-12 x 70- 8	-	2	-	2	3	2	1	-	-	4.82
71-12 x 70-11	-	3	2	2	3	2	-	-	-	4.69
71- 6 x 70- 2	-	3	2	4	4	2	2	-	-	4.78
70- 2 x 71- 6	-	2	1	2	1	2	1	-	-	4.76
71-12 x 71- 6	-	5	2	6	11	10	6	1	3	4.98
71- 6 x 71-12	-	1	2	4	5	3	2	-	-	4.89
71-12 x 70- 2	-	5	5	10	12	5	2	-	-	4.78
70- 2 x 71-12	-	4	9	18	9	5	3	-	1	4.78
70, 71 y 72	-	1	1	3	4	3	1	-	-	4.87
TOTAL	-	28	25	52	52	37	18	1	4	4.63

CUADRO N° 53: Tamaño de Bellota en la Campaña 1975-76

Familias	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5	5.7	Promedio
Controles	-	1	2	1	-	-	-	-	-	4.48
70- 8 x 70- 2	-	1	1	1	-	2	-	-	-	4.74
71-12 x 70- 8	1	-	1	-	-	-	-	-	-	4.28
71-12 x 70-11	1	1	1	2	2	1	-	1	-	4.73
71- 6 x 70- 2	1	3	-	4	5	1	-	1	-	4.70
70- 2 x 71- 6	2	1	3	-	-	-	-	-	-	4.34
71-12 x 71- 6	4	2	3	7	3	-	1	-	-	4.54
71- 6 x 71-12	1	1	1	2	3	1	-	-	-	4.66
71-12 x 70- 2	-	2	3	3	3	3	1	-	-	4.76
70- 2 x 71-12	1	3	10	7	5	2	1	-	-	4.64
70, 71 y 72	2	-	-	4	-	1	-	-	-	4.57
TOTAL	13	15	25	31	21	11	3	2	-	4.63

CUADRO N° 54: Tamaño de Bellota en la Campaña 1976-77

Familias	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5	5.7	Promedio
Control	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4.39
70- 8 x 70- 2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	4.36
71-12 x 70- 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	----
71-12 x 70-11	-	-	2	-	-	-	-	-	-	4.54
71- 6 x 70- 2	-	1	2	-	-	-	-	-	-	4.43
70- 2 x 71- 6	-	-	2	-	-	-	-	-	-	4.49
71-12 x 71- 6	-	1	4	1	-	-	-	-	-	4.50
71- 6 x 71-12	-	2	-	2	-	-	-	-	-	4.48
71-12 x 70- 2	-	1	4	1	-	-	-	-	-	4.54
70- 2 x 71-12	-	1	3	3	1	-	-	-	-	4.54
70 y 71	-	2	-	-	-	-	-	-	-	4.30
TOTAL	-	10	18	7	1	-	-	-	-	4.49

En la campaña 1976-77 se obtuvo un promedio de 4.49 grs/bellota con un rango de 4.20 a 4.80 gr/bellota. Las familias presentaron una variación de 4.36 a 4.54 gr/bellota.

Al observar los valores encontrados para estas características, asumimos que la variación encontrada inicialmente se ha reducido y que finalmente logramos bellotas cuyo tamaño es casi coincidente con el promedio para el 'Tanguis' que es de 4.5 gr/bello (3, 9, 17).

El tamaño de la bellota es influenciado por las condiciones de cultivo y por el clima, siendo así que las bellotas de mayor tamaño se logran en las mejores condiciones. El mayor tamaño por bellota trae como consecuencia un menor número de bellotas por planta lo cual puede afectar al Rendimiento total de Algodón en Rama (3, 17).

IV.7.4. LONGITUD DE FIBRA

La longitud de la fibra es un carácter varietal, y caracteriza la comercialización ya que una mayor o menor longitud determina su empleo textil.

En los Cuadros Nos. 55, 56 y 57 se presentan las distribuciones que se obtuvieron en el estudio.

En la campaña 1974-75 se obtuvo un promedio de 27.21 1/32 pulgadas que corresponden a 1"5/32, -

con un rango de 34 a $44 \frac{1}{32}$ pulgadas ($1 \frac{2}{32}$ a $1 \frac{6}{16}$), debiendo destacarse que entre familias no se tuvo mayor variación y los valores extremos fueron $36.88 \frac{1}{32}$ y $37.56 \frac{1}{32}$ pulgadas.

Se destacaron los linajes con menos de $36 \frac{1}{32}$ ($1 \frac{1}{8}$) y con esta longitud.

En la campaña 1975-76 se obtuvo una media de - $41.51 \frac{1}{32}$ ($1 \frac{9}{32}$), con un rango de 36 a $46 \frac{1}{32}$ pulgadas ($1 \frac{1}{8}$ a $1 \frac{7}{16}$). Entre familias destacó la derivada del cruzamiento 70-2 x 71-6 con un promedio de $43 \frac{1}{32}$ plg. ($1 \frac{11}{32}$), y - los linajes incluidos como testigos presentaron el menor promedio con $38.25 \frac{1}{32}$ ($1 \frac{6}{32}$).

En la campaña 1976-77 la media fue de $37.47 \frac{1}{32}$ pulgadas ($1 \frac{5}{32}$) con un rango de 37 ($1 \frac{5}{32}$) a $39 \frac{1}{32}$ pulg. ($1 \frac{7}{32}$) y las diferencias entre - promedios para familias no fueron de resaltar.

Al final de la tercera campaña se tiene una aparente disminución en longitud de fibra con relación a la campaña 1975-76, pero hay que destacar que se está muy cerca del promedio de longitud - para la variedad 'Tanguis' que es de $1 \frac{3}{16}$ a - $1 \frac{1}{4}$ (3), (9), (17), además de que se dispone de 16 linajes los que si poseen esta longitud y que han sido evaluados por Rendimiento de Algodón en

en Rama y Rendimiento de Fibra, no existiendo diferencias significativas entre dichos linajes.

IV.7.5. FINURA DE LA FIBRA (Cuadros Nos. 58, 59, 60)

En la campaña agrícola 1974-75, la media general para esta característica fue de 5.67 unidades micronaire, el rango fue bastante amplio en contrándose valores entre 3.90 y 6.60 unidades micronaire. Sobre el particular cabe anotar que el promedio para el 'Tanguis' se considera alrededor de 5.5 unidades micronaire, por lo que se supone que existen posibilidades de mejorar la finura. Al efectuarse la comparación entre familias se tiene que la derivada del cruzamiento 71-12 x 70-11 con 5.2417 unidades micronaire presentó el menor promedio y el grupo de linajes de la serie 70, 71 y 72 con 5.9308 unidades micronaire presentó el mayor promedio.

En la campaña 1975-76 el promedio fue de 6.00 - unidades micronaire con un rango entre 5.75 y 6.50 unidades micronaire y entre las familias el menor promedio lo presentó el grupo derivado del cruzamiento 71-6 x 70-2 con 5.8167 y las familias restantes mostraron finura muy similar entre 6.00 y 6.10 unidades micronaire.

CUADRO N° 58: Finura de Fibra (Unidades Micronaire) 1974-75							
Familias	4.10	4.55	5.00	5.45	5.90	6.35	Promedio
70- 8 x 70- 2	-	-	1	1	5	-	5.75
71-12 x 70- 8	-	1	-	1	5	3	5.90
71-12 x 70-11	2	2	1	1	5	1	5.25
71- 6 x 70- 2	1	-	5	4	6	1	5.45
70- 2 x 71- 6	-	-	-	4	4	1	5.75
71-12 x 71- 6	1	-	-	8	27	8	5.80
71- 6 x 71-12	1	1	1	4	11	1	5.80
71-12 x 70- 2	1	3	4	12	15	5	5.65
70- 2 x 71-12	3	1	4	10	23	7	5.40
70, 71 y 72	-	-	-	1	10	2	5.95
TOTAL	9	8	16	46	111	29	5.65

CUADRO N° 59: Finura de Fibra (Unidades Micronaire) 1975-76							
Familias	5.80	5.95	6.10	6.25	6.40	6.55	Promedio
Controles	-	3	-	1	-	-	6.00
70- 8 x 70- 2	-	1	1	-	-	-	5.98
71-12 x 70- 8	-	-	-	-	-	-	-
71-12 x 71-11	-	-	-	1	1	-	6.30
71- 6 x 70- 2	2	1	-	-	-	-	5.82
70- 2 x 71- 6	1	1	-	-	-	-	5.90
71-12 x 71- 6	-	3	2	1	-	-	6.05
71- 6 x 71-12	-	1	1	2	-	-	6.14
71-12 x 70- 2	-	2	1	3	-	-	6.14
70- 2 x 71-12	1	1	3	2	1	1	6.18
70, 71	1	-	2	-	-	-	6.02
TOTAL	5	13	10	10	2	1	6.01

CUADRO N° 60: Finura de Fibra (Unidades Micronaire) 1976-77							
Familias	5.80	5.95	6.10	6.25	6.40	6.55	Promedio
Control	-	1	-	-	-	-	5.95
70- 8 x 70- 2	-	1	1	-	-	-	6.00
71-12 x 70- 8	-	-	-	-	-	-	-
71-12 x 70-11	-	-	1	-	1	-	6.25
71- 6 x 70- 2	1	1	-	1	-	-	5.97
70- 2 x 71- 6	-	1	-	1	-	-	6.05
71-12 x 71- 6	-	1	3	2	-	-	6.09
71- 6 x 71-12	-	2	1	1	-	-	6.08
71-12 x 70- 2	1	2	1	2	-	-	6.07
70- 2 x 71-12	1	-	1	5	1	-	6.17
70 y 71	-	1	1	-	-	-	6.05
TOTAL	3	10	9	12	2	-	6.09

Durante la campaña 1976-77 el promedio fue de 6.0875 unidades micronaire con un rango de 5.70 a 6.40 unidades micronaire y de la comparación entre familias se tienen resultados entre 6.00 y 6.1 unidades micronaire y sólo la familia 71-6 x 70-2 presentó 5.9667 unidades micronaire.

El lineamiento a seguir es lograr una finura que oscile lo más cercana a 5.5 unidades micronaire (3), (9), debiéndose reseñar que a mayor finura corresponden menores valores de unidades micronaire.

IV.7.6. RESISTENCIA DE LA FIBRA

En los Cuadros Nos. 61, 62 y 63, se presentan - las variaciones encontradas para Resistencia de Fibra en miles de libras por pulgada cuadrada.

Para el año 1974-75 se tiene un promedio de 91.0369 mil.lbs/pulg.² con un rango entre 83 y 96 mil lbs/pulg.² La fluctuación entre familias es de 89 a 92 mil.Lbs/pulg.² la cual es muy estrecha.

En la campaña 1975-76 la media general fue de 90.0244 mil.lbs/pulg.² con un rango de 87 a 94 mil.lbs/pulg.² y entre familias la variación es - de 88.75 a 91.6667 mil.lbs/pulg.²

Durante el año 1976-77 la media general fue de 89.7778 mil.lbs/pulg.² con un rango de 87.0 a 92.0 mil.lbs/pulg.² Entre familias la fluctuación

CUADRO N° 61: Resistencia de Fibra (mil.lbs/plg ²) 1974-75															
Familias	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	Prom.
70- 8 x 70- 2	-	-	-	1	-	1	-	3	-	-	-	2	-	-	90.3
70-12 x 70- 8	-	-	2	1	1	-	-	2	1	1	1	-	1	-	89.4
71-12 x 70-11	-	-	-	-	1	-	2	1	2	1	-	5	-	-	91.6
71- 6 x 70- 2	-	-	-	1	-	-	-	4	2	6	1	-	1	2	91.8
70- 2 x 71- 6	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	2	1	2	-	92.7
71-12 x 71- 6	2	2	1	1	4	2	1	12	2	3	5	6	5	-	90.2
71- 6 x 71-12	1	-	-	-	1	2	1	1	-	5	-	3	3	-	91.3
71-12 x 70- 2	-	-	1	2	2	6	3	4	3	2	4	7	5	-	91.0
70- 2 x 71-12	-	-	-	2	3	2	4	11	6	4	4	7	5	1	91.2
70, 71 y 72	-	-	-	-	-	-	-	2	3	4	1	3	-	-	92.0
TOTAL	3	2	4	8	12	13	12	40	20	28	18	34	20	3	91.0

CUADRO N° 62: Resistencia de Fibra (mil.lbs/plg ²) 1975-76															
Familia	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	Prom.
Controles	-	-	-	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	88.8
70- 8 x 70- 2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	90.0
71-12 x 70- 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71-12 x 70-11	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	88.5
71- 6 x 70- 2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	91.7
70- 2 x 71- 6	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	91.5
71-12 x 71- 6	-	-	-	-	-	1	-	1	4	-	-	-	-	-	90.3
71- 6 x 71-12	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	90.2
71-12 x 70-22	-	-	-	-	-	1	-	3	2	-	-	-	-	-	90.0
70- 2 x 71-12	-	-	-	-	1	-	5	-	3	-	-	-	-	-	89.4
70, 71	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	91.7
TOTAL	-	-	-	-	3	3	8	9	14	3	-	1	-	-	90.0

CUADRO N° 63: Resistencia de Fibra (mil.lbs/plg ²) 1976-77															
Familias	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	Prom.
Control	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	91.0
70- 8 x 70- 2	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	89.5
71-12 x 70- 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71-12 x 70-11	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	89.0
71- 6 x 70- 2	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	90.0
70- 2 x 71- 6	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	90.5
71-12 x 71- 6	-	-	-	-	-	-	2	1	3	-	-	-	-	-	90.2
71- 6 x 71-12	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	90.0
71-12 x 70- 2	-	-	-	-	-	-	3	2	1	-	-	-	-	-	89.7
70- 2 x 71-12	-	-	-	-	1	1	1	5	-	-	-	-	-	-	89.2
70 y 71	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	90.0
TOTAL	-	-	-	-	1	4	7	15	8	1	-	-	-	-	89.8

fue de 89 a 91 mil.lbs/pulg.² por lo que podemos asumir efectiva la selección para este carácter, ya que los valores encontrados superan al promedio de la variedad que es de 86,000 lbs/pulg.² - (3), (9) y (17).

Se conoce que entre las características de calidad de fibra existe una asociación directa y positiva (3), (17), siendo así que la longitud está correlacionada positivamente con la Resistencia y la Finura de la fibra; esta relación también es directa entre Finura y Resistencia. Igualmente se sabe (3), (17), que no existe correlación significativa entre Rendimiento de Algodón en Rama y los componentes de Calidad de Fibra. Con el objeto de tener una mayor ilustración, se han efectuado las correlaciones simples que se muestran en el Cuadro N° 64, del cual podemos concluir de que entre el Rendimiento de Fibra y las características de Calidad de Fibra - (Longitud, Finura y Resistencia) no existe correlación o asociación y que los valores significativos encontrados durante la campaña 1974-75 pueden ser producto de algún sesgo en la población, o de lo contrario que el sentido de la selección está orientado en sentido inverso al de la asociación. Finalmente se debe recordar que las estimaciones de correlaciones son válidas para el material evaluado y bajo las condiciones en que se condujo.

CUADRO N° 64: Valores de Correlación simple entre Características de Capacidad Productiva y de Calidad de Fibra.

PAR DE CARACTERES	1974-75	1975-76	1976-77
Rendimiento de Fibra y Longitud de Fibra	+ 0.0416	+ 0.2646	- 0.2205
Rendimiento de Fibra y Finura de Fibra	+ 0.1603x	+ 0.2082	+ 0.0549
Rendimiento de Fibra y Resistencia de Fibra	+ 0.2818xx	+ 0.0297	- 0.0059
Rendimiento de Fibra y Peso por Belleta	- 0.3859xx	- 0.1333	- 0.1538

x Indica significación al nivel del 5%

xx Indica significación al nivel del 1%

IV.8. LOGROS ALCANZADOS LUEGO DE LAS TRES CAMPAÑAS DE EVALUACION

Por su rendimiento de Algodón en Rama y Rendimiento de Fibra, durante los años en estudio han destacado los linajes que se enumeran, a los que se acompaña el Acude, el Tamaño de Bellota y la Longitud, Finura y Resistencia de su Fibra.

LINAJE	ACUDE	PESO/ BELLOTA	LONG. 1/32"	FINURA U.M.	RESISTENCIA Mil.Lbs/pulg. ²
74-153	2.40	4.43	37	6.20	88
74-216	2.38	4.32	37	6.20	90
74-224	2.40	4.62	38	5.80	90
74-275	2.42	4.57	37	5.80	91
74-330	2.29	4.73	38	6.20	89
74-321	2.34	4.63	38	6.20	89
74-144	2.43	4.51	38	5.70	92
74-140	2.31	4.48	37	6.40	88

Finalmente, luego del estudio realizado se observa que los linajes 74-224, 74-275 y 74-144 son los que destacan nítidamente por sus Rendimientos de Algodón en Rama, Rendimiento de Fibra e igualmente por su Calidad de Fibra, y además pueden ser seleccionados para su propagación e incorporación al Programa de Semilleros de Algodón del Convenio FUNDEAL-UNA a fin de iniciar con ellos los estudios y pasos en los diferentes valles algodoneiros para su difusión comercial.

V. CONCLUSIONES

El Rendimiento de Algodón es un carácter cuantitativo muy influenciado por el Medio Ambiente. Esta aseveración es confirmada por el valor de 27.58% que para Hereditabilidad se ha encontrado en el presente estudio.

Los avances en el Mejoramiento Genético para Rendimiento de Algodón en Rama son limitados por la Selección simultánea que se efectúa para otros caracteres tales como: Acude, Tamaño de Bellota y Longitud, Finura y Resistencia de Fibra, con lo cual se reduce drásticamente la población en "Proceso". Esta consideración obliga a iniciar la Selección con poblaciones muy numerosas.

Se inició el Proceso de Selección con 217 linajes, luego de la primera evaluación se conservaron 121; la segunda evaluación permitió conservar 36, y finalmente el tercer año destacaron 8 linajes por su mejor Rendimiento de Algodón en Rama de los cuales tres fueron seleccionados como fruto del estudio porque además destacaron por su óptima Calidad de Fibra.

No se presentaron diferencias significativas que destacar en cuanto a Rendimiento de Algodón en Rama se refiere; ya que en 1975-76 de 121 linajes, los primeros 109 no eran estadísticamente diferentes, y en 1976-77 de 36 linajes evaluados 35 no tenían diferencias significativas lo cual supone alta uniformidad entre los linajes.

Se observó que el comportamiento de algunos linajes no fue constante, lo cual indica la necesidad de estudios relacionados con su Estabilidad y Adaptabilidad.

Las selecciones ICA 272-59 y Cñ 339 W 67 incluidas como testigos fueron superadas por los linajes en estudio; así en 1975-76 ICA 272-59 ocupó el lugar 16 en Orden de Mérito y el 13 lugar en 1976-77. Cñ 339 W 67 ocupó el lugar número 103 en la campaña 1975-76.

La no existencia de diferencias significativas entre los linajes en estudio y los controles nos obliga a suponer que el material seleccionado puede reemplazar con similar eficiencia o superioridad a dichos cultivares.

La Variabilidad encontrada para cada característica considerada es mayor dentro de familias que entre familias en las cuales casi es limitada.

No hay asociación estadísticamente significativa entre los componentes de Calidad de Fibra (Longitud, Finura y Resistencia) y el Rendimiento de Fibra, lo cual aparentemente facilita en cierto grado el proceso de Mejoramiento Genético.

El Proceso a seguir en el Mejoramiento consiste en efectuar la primera selección por Rendimiento de Algodón en Rama y por Rendimiento de Fibra y sobre la Población resultante descartar las que no posean buenos atributos y Fibra y quedando aún por iniciarse la Selección por otros caracteres.

VI. RECOMENDACIONES

Se considera necesario incluir la metodología necesaria, tendiente a incrementar las estimaciones que sobre los Parámetros Genéticos y ambientales se realicen.

Iniciar el Proceso de Selección con líneas o híbridos de líneas, lo menos relacionadas entre sí, a fin de esperar la mayor expresión de los diferentes caracteres.

Buscar el incremento de la Variabilidad mediante la Técnica de cruzamientos intervarietales e interespecíficos con posteriores retrocruzas hacia el 'Tanguis' con la finalidad de incrementar los atributos que posee.

Emplear en los Programas de Cruzamientos las determinaciones de la Habilidad Combinatoria General y Específica a fin de orientar los Programas de Cruzamiento.

Incluir en la determinación de los componentes Genéticos y Ambientales zonas representativas del Area Algodonera y además zonas de expansión o potenciales. Igual consideración se debe tener en la estimación de la Adaptación y Estabilidad.

Complementar los estudios Genéticos con Estudios Agronómicos, ya que como queda expresado alrededor del 72.42% del Rendimiento de Algodón en Rama se debe a Factores No Genéticos.

Es importante resaltar la necesidad de emplear la técnica de "Índices de Selección" en la programación de proyectos de mejoramiento genético de algodón tanguis. Como alternativa se sugiere el mejoramiento para las diversas características en forma individual.

R E S U M E N

En el estudio se mide el avance genético logrado a través de tres años de selección, efectuada sobre linajes 'Tanguis' obtenidos por el Programa de Mejoramiento Genético del Algodón de la Universidad Nacional Agraria-La Molina. Se determinó la ganancia debida a selección y la heredabilidad para el carácter Rendimiento de Algodón en Rama.

La fase experimental se condujo en la Universidad Nacional Agraria-La Molina, durante las Campañas Agrícolas 1974-75, 1975-76 y 1976-77.

El material genético inicial estuvo constituido por 217 linajes 'Tanguis' de los cuales 13 procedían de selecciones sucesivas y 204 de cruzamientos entre líneas 'Tanguis'. En el segundo año se evaluaron 117 procedentes de la selección anterior y en el tercer año se estudiaron 56 linajes resultantes del segundo año de selección.

- Se evaluaron las características de Rendimiento de Algodón en Rama, Acude, Rendimiento de Fibra, Longitud de Hebra y Finura y Resistencia de fibra.

- Se obtuvo un valor de 27.53% para Heredabilidad en el sentido amplio de Rendimiento de Algodón en Rama.
- En la campaña 1974-75 se evaluaron 217 linajes y se obtuvo un promedio de 40.85 ± 5.20 QQ Alg.Rama/Ha. y al seleccionar el 50% superior la ganancia debida a selección fue de 1.31 QQ Alg.Rama/Ha.
- En la campaña 1975-76 el promedio fue de 51.90 ± 3.99 QQ Alg.Rama/Ha. y al seleccionar el 30% de la población la ganancia debida a selección fue de 1.28 QQ Alg.Rama/ha.
- En la campaña 1976-77 el promedio fue de 52.14 ± 4.16 QQ Alg.Rama/Ha. y al seleccionar el 30% superior la ganancia debida a selección fue de 1.37 QQ Alg.Rama/Ha.
- No se encontraron diferencias saltantes entre linajes, tampoco hubieron diferencias cuando se compararon grupos de linajes de acuerdo a sus orígenes.
- Para acude la variación inicial fue de 2.25 a 2.75% al término del ciclo de selección se llega a 2.25 y 2.45.
- Para tamaño de bellota de 4.3 y 5.7 grs. se logra avanzar a una variación entre 4.3 y 4.7 grs.
- La variación en longitud de fibra fue de $1''1/16$ a $1''5/32$ y $1''7/32$.
- En finura se tiene que de 4.10-6.35 unidades micronaire se llega a 5.80-6.00 unidades micronaire.

- En resistencia de fibra de una variación entre 83-96 - miles de libras por pulgada cuadrada se logra reducir a valores entre 87 y 92 miles de libras por pulgada cuadrada:
- Los linajes recomendados como resultado del presente estudio son 74-224, 74-275, 74-144, 74-153, 74-216, 74-330, 74-321 y 74-140.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALLARD, R.W. 1967. Principios de la Mejora Genética de las Plantas. Ediciones Omega, S.A., Barcelona.
2. ALVAREZ, P.W. 1978. Estabilidad Ambiental y Adaptación de 13 Cultivares de Algodón 'Tanguis' (G. barbadense L.) en la Costa Central del Perú. Tesis Magister Scientiae U.N.A. La Molina.
3. BASURTO, L.A. 1972. Estudio de la Precocidad, Capacidad Productiva y Calidad de Fibra y Semilla en 145 Linajes de Algodón 'Tanguis' (G. barbadense L.). Tesis Ing. Agrónomo U.N.A. La Molina.
4. BILBRO, D.H. y C.H. WEBER. 1976. Environmental Stability and Adaptation of Several Cotton Cultivars. CROP. SCI. 6:821-824.
5. BOZA BARDUCCI, T. 1934. El Mejoramiento de la Variedad 'Tanguis'. Ministerio de Fomento. Dirección de - Agricultura y Ganadería. Bol. 6 nov.
6. CALZADA, B.J. 1970. Métodos Estadísticos para la Investigación. Editorial Jurídica. Lima.
7. COCHRAN, W.G. y G.M. COX. 1973. Diseños Experimentales Editorial Trillas. México.
8. COMPTON, W.A. 1965. Conceptos básicos de la Genética Estadística. Dpto. de Publicaciones U.N.A. La Molina.

9. CHANG, L.R. 1978. Estudio Comparativo de 36 linajes de algodón 'Tanguis' (G. barbadense L.). Tesis Ing. Agrónomo. U.N.A. La Molina.
10. FALCONER, D.S. 1974. Introducción a la Genética Cuantitativa. Cia. Edit. Continental S.A. México.
11. HARLLAND, S.C. 1943. Mejoramiento Genético de la Variedad Tanguis. Sociedad Nacional Agraria. Lima.
12. _____ . 1943. Experimentos de Selección Referentes a la Enfermedad de la Marchitez producida por el Hongo Verticillium en el Algodón 'Tanguis'. Bol. Sociedad Nacional Agraria. Lima.
13. LAZO, J. 1977. Estudio de la Adaptabilidad Fenotípica y Estabilidad en 15 Selecciones de Algodón 'Tanguis' Bol. Avances en Investigación, CRIA I La Molina. Vol. VII N° 1,2.
14. QUIÑONES, V.M. 1976. Estimación de Parámetros de Estabilidad para Rendimiento en Variedades de Algodón en Venezuela. Tesis Magister Scientiae. U.N.A. La Molina.
15. ROBINSON, H.F. y G. COCKERHAM. 1965. Estimación y Significado de los parámetros genéticos. Fitotécnica Latinoamericana. Vol. 2 N°1 y 2
16. SNEDECOR, G.W. y W.G. COCHRAN. 1971. Métodos Estadísticos. Edit. Continental. México.
17. VEGA BANCALARI, L.R. 1973. Compendio del Curso Fitomejoramiento II. Capítulo: Algodón. U.N.A. La Molina.

18. VENTURA, E.R. 1976. Análisis Combinado de Experimentos con Tratamientos Comunes conducidos en Bloques al Azar. Tesis Ing. Estadístico. U.N.A. La Molina.
19. WILLIAMS, W. 1963. Principios de Genética y Mejora de las Plantas. Edit. Acribia. Zaragoza.
20. WISSAR, G.R. 1977. Comparación de Métodos de Selección para el Mejoramiento de poblaciones de papa. Tesis Magister Scientiae. U.N.A. La Molina.

A P P E N D I C E

A P E N D I C E I

MATERIAL GENÉTICO EVALUADO EN LA CAMPAÑA 1974-75

LINAJE	% FIBRA	ACUDE	PESO GRS.	LONGITUD FIBRA	FINURA V.M.	RESISTENCIA Mil Libs/Plg. ²	RDTO FIBRA kg/Porc
70-20	43.07	2.33	5.00	36	5.00	92	0.54
70-20	44.00	2.27	5.00	36	5.00	94	0.61
70-23	42.59	2.35	5.40	37	5.40	92	0.59
70-248	42.85	2.33	4.55	37	5.70	92	0.72
70-249	40.42	2.47	4.70	37	5.00	93	0.64
70-323	41.41	2.41	4.95	37	5.90	91	0.68
70-327	41.00	2.44	4.85	39	6.00	94	0.68
71-14	40.00	2.50	4.75	36	5.80	91	0.58
71-14	39.21	2.55	5.10	38	5.90	90	0.77
72-14	42.00	2.38	5.00	36	6.40	92	0.59
72-45	41.58	2.41	5.00	38	6.00	90	0.61
72-68	40.90	2.44	4.20	36	6.20	94	0.56
72-103	41.53	2.41	4.72	37	5.80	91	0.63
LINAJES DERIVADOS DEL CRUZAMIENTO 70-2 x 71-12							
74-126	40.21	2.49	4.60	38	5.30	90	0.72
74-128	39.39	2.54	4.95	39	4.50	95	0.74
74-132	39.75	2.52	4.15	36	5.80	92	0.70
74-147	39.90	2.53	4.40	38	4.80	95	0.70
74-149	39.53	2.53	4.30	37	5.40	94	0.69
74-153	40.00	2.50	4.50	37	6.00	93	0.78
74-162	40.42	2.47	4.70	38	5.30	90	0.73
74-165	39.77	2.51	4.40	37	5.90	89	0.69
74-177	38.84	2.55	5.05	37	6.00	91	0.90
74-178	40.71	2.48	4.50	37	6.00	93	0.90
74-188	41.67	2.48	4.80	37	6.10	94	0.77
74-190	40.38	2.48	5.20	37	5.80	90	0.77
74-191	39.79	2.51	4.90	37	5.50	90	0.79
74-192	38.00	2.67	5.00	37	5.70	88	0.64
74-198	38.67	2.58	4.90	38	5.50	92	0.71
74-201	38.04	2.63	4.60	36	5.60	89	0.67
74-202	39.58	2.53	4.80	37	6.00	91	0.66
74-203	43.39	2.30	5.30	37	6.30	88	0.77
74-207	40.86	2.45	4.65	37	6.00	90	0.84
74-209	38.70	2.58	4.65	37	6.00	90	0.74
74-210	39.36	2.54	4.70	37	6.00	86	0.90
74-212	40.00	2.50	4.50	38	5.80	91	0.87
74-213	41.66	2.40	4.80	37	5.80	91	0.87
74-214	40.74	2.45	5.70	37	6.10	94	0.77
74-215	37.63	2.68	4.90	37	6.50	93	0.68
74-216	38.59	2.59	5.70	38	6.10	89	0.90
74-217	38.29	2.61	4.70	37	6.00	94	0.75
74-224	39.42	2.54	5.20	38	5.20	95	0.74
74-226	38.77	2.58	4.90	37	6.30	91	0.56
74-228	40.00	2.50	4.75	36	5.80	90	0.64

LINAJE	% FIBRA	ACUDE	PESO GRS.	LONGITUD FIBRA 1/32"	FINURA V.M.	RESISTENCIA ² Mil Lbs/Plg	RDTO FIBRA Kg/Parc
74-230	39.00	2.53	4.80	35	5.30	92	0.55
74-234	40.42	2.47	4.70	36	6.20	93	0.58
74-235	38.70	2.58	4.55	36	6.30	87	0.71
74-238	40.40	2.48	4.95	37	6.10	90	0.73
74-239	38.94	2.57	4.75	34	6.30	89	0.64
74-240	39.58	2.53	4.80	38	5.90	91	0.75
74-241	38.40	2.60	4.55	37	5.52	94	0.62
74-248	40.86	2.45	4.55	36	5.80	86	0.70
74-265	44.23	2.26	5.20	37	6.20	95	0.95
74-426	40.20	2.49	4.85	37	5.00	94	0.88
74-433	39.35	2.54	4.45	40	5.10	90	0.72
74-447	39.17	2.55	4.85	37	5.80	90	0.66
74-451	42.96	2.33	5.04	36	4.30	92	0.66
74-453	41.02	2.44	4.45	36	4.30	96	0.79
74-460	43.19	2.32	4.60	36	5.80	87	0.72
74-466	38.85	2.57	4.56	37	5.80	90	0.82
74-468	39.13	2.50	4.55	37	4.70	95	0.66
74-469	41.80	2.39	4.60	36	5.30	94	0.69
74-470	38.35	2.61	5.04	37	4.10	87	0.61

LINAJES PROCEDENTES DEL CRUZAMIENTO 71-12 x 70-2

74-134	39.36	2.54	4.70	37	5.30	92	0.75
74-137	40.00	2.50	4.75	36	5.30	89	0.70
74-138	40.86	2.45	4.55	36	5.00	91	0.70
74-139	38.45	2.60	4.80	38	5.40	92	0.84
74-141	39.58	2.53	4.80	37	5.60	93	0.55
74-151	38.38	2.51	4.95	37	5.50	93	0.72
74-155	38.14	2.62	4.85	37	5.80	94	0.62
74-157	40.00	2.50	4.50	38	6.60	88	0.74
74-158	39.32	2.54	4.45	37	5.50	94	0.84
74-159	38.77	2.58	4.90	36	5.70	94	0.68
74-168	44.44	2.25	4.50	39	5.60	95	0.94
74-169	38.30	2.61	4.70	36	5.40	94	0.57
74-170	41.49	2.41	4.70	35	6.10	89	1.05
74-172	39.55	2.52	4.50	36	6.20	94	0.66
74-180	38.78	2.58	4.90	36	6.20	85	0.69
74-196	41.17	2.43	5.10	40	5.80	90	0.95
74-197	39.17	2.55	4.85	38	5.30	88	0.60
74-199	39.00	2.56	5.00	40	6.10	93	0.73
74-220	39.21	2.55	5.10	38	6.10	87	0.82
74-237	41.05	2.44	4.75	37	6.00	93	0.87
74-242	40.00	2.50	5.00	36	6.50	89	0.72
74-252	40.55	2.47	5.30	38	5.70	88	0.60
74-253	40.00	2.50	5.00	40	5.60	87	0.69
74-254	39.04	2.56	5.25	39	5.50	95	0.74
74-272	40.40	2.48	4.95	37	5.90	90	0.85
74-275	41.00	2.44	5.00	37	6.00	88	0.78
74-276	38.94	2.57	4.75	38	5.80	90	0.78
74-326	37.77	2.65	4.50	36	5.30	88	0.64
74-380	38.93	2.58	5.15	35	6.40	91	0.73
74-388	41.17	2.43	5.10	36	6.10	86	0.70