

4.8. Número de cápsulas por planta.

La Tabla 5 muestra que el promedio para número de cápsulas por planta en los progenitores tipo G. barbadense L. fué mayor que en los progenitores G. hirsutum L. Este promedio para los primeros fué 23.5, mientras que para los segundos fué 18.6.

4.8.1. Los cruces con Acala 1517 BR2 tuvieron en promedio 13.9 cápsulas por planta. Sobresalió Acala 1517 BR2 x Pima S₄ con 17.0.

4.8.2. La F₁ Acala 3080 x Pima S₃ tuvo 20.0 cápsulas por planta, siendo el mayor para esa característica, pues el promedio del grupo fué 16.4.

4.8.3. Deltapine 16 x Pima, con 26 cápsulas fué superior a sus padres para esta característica. El promedio de los cruces con Deltapine 16 fué 17.1 cápsulas por planta.

TABLA 5. Número de cápsulas por planta, rendimiento de algodón semilla en granos para los diferentes progenitores G. hirsutum L. y G. barbadense L. y sus respectivos F₁ Espinal 19-74 B.

<u>G. hirsutum</u> L.	<u>Cápsulas Planta No.</u>	<u>Rend/pl. Gramos</u>
Acala 1517 BR2	15.0	96.1
Acala 3080	14.2	95.2
Deltapine 16	23.4	112.0
Deltapine Smooth Leaf	23.1	115.1
Línea 1	18.2	98.5
Línea 2	18.0	94.2
Línea 3	18.0	98.3
Línea 4	18.5	97.2
Línea 5	17.5	89.7
Stoneville 213	20.2	113.2
Promedio	18.6	100.9
<u>G. barbadense</u> L.		
Pima	25.0	97.2
Pima S ₁	22.0	91.2
Pima S ₂	22.1	94.0
Pima S ₃	22.1	94.0

TABLA 5. Continuación

Pima S ₄	25.2	96.1
Tangüis	24.7	98.2
Promedio	23.5	95.3
<u>G. hirsutum x G. barbadense</u>		
Acala 1517 BR2 x Pima	15.9	67.2
Acala 1517 BR2 x Pima S ₁	14.2	67.8
Acala 1517 BR2 x Pima S ₂	11.3	54.4
Acala 1517 BR2 x Pima S ₃	14.0	63.2
Acala 1517 BR2 x Pima S ₄	17.0	85.5
Acala 1517 BR2 x Tangüis	11.5	42.3
Promedio	13.9	63.4
Acala 3080 x Pima	17.1	63.3
Acala 3080 x Pima S ₁	12.4	45.3
Acala 3080 x Pima S ₂	12.3	47.2
Acala 3080 x Pima S ₃	20.0	81.5
Acala 3080 x Pima S ₄	16.9	62.6
Acala 3080 x Tangüis	19.9	64.0
Promedio	16.4	60.7
Deltapine 16 x Pima	26.0	99.4
Deltapine 16 x Pima S ₁	16.3	71.6

TABLA 5. Continuación

Deltapine 16 x Pima S ₂	15.6	69.8
Deltapine 16 x Pima S ₃	13.7	63.9
Deltapine 16 x Pima S ₄	18.0	81.4
Deltapine 16 x Tangüis	12.7	47.0
Promedio	17.1	72.2
D.P.S.L. x pima	16.2	65.2
D.P.S.L. x Pima S ₁	11.4	53.6
D.P.S.L. x Pima S ₂	13.4	41.3
D.P.S.L. x Pima S ₃	12.2	61.9
D.P.S.L. x Pima S ₄	23.3	68.4
D.P.S.L. x Tangüis	11.2	56.0
Promedio	14.6	57.7
Línea 1 x Pima	17.6	73.3
Línea 1 x Pima S ₁	12.3	51.3
Línea 1 x Pima S ₂	17.9	68.3
Línea 1 x Pima S ₃	24.1	99.7
Línea 1 x Pima S ₄	16.1	95.6
Línea 1 x Tangüis	18.0	81.8
Promedio	17.7	78.3
Línea 2 x Pima	11.7	53.2

TABLA 5. Continuación

Línea 2 x Pima S ₁	23.3	95.7
Línea 2 x Pima S ₂	22.4	97.6
Línea 2 x Pima S ₃	13.0	59.0
Línea 2 x Pima S ₄	19.0	92.0
Línea 2 x Tangüis	13.4	61.8
Promedio	17.1	76.6
Línea 3 x Pima	14.0	75.5
Línea 3 x Pima S ₁	15.1	68.4
Línea 3 x Pima S ₂	13.8	60.3
Línea 3 x Pima S ₃	13.9	57.5
Línea 3 x Pima S ₄	14.4	59.9
Línea 3 x Tangüis	18.2	94.1
Promedio	14.9	69.3
Línea 4 x Pima	15.0	68.5
Línea 4 x Pima S ₁	15.2	65.7
Línea 4 x Pima S ₂	13.5	52.8
Línea 4 x Pima S ₃	21.4	86.4
Línea 4 x Pima S ₄	13.2	48.9
Promedio	15.7	64.5
Línea 5 x Pima	18.1	81.1
Línea 5 x Pima S ₁	17.2	83.5
Línea 5 x Pima S ₂	22.4	98.7
Línea 5 x Pima S ₃	13.2	52.5

TABLA 5. Continuación

Línea 5 x Tangüis	35.0	114.2
Promedio	21.2	86.0
Stoneville 213 x Pima	24.7	101.8
Stoneville 213 x Pima S ₁	14.4	68.9
Stoneville 213 x Pima S ₂	13.7	53.9
Stoneville 213 x Pima S ₃	14.3	55.4
Promedio	16.8	70.0

4.8.4. Los cruces con Deltapine Smooth Leaf tuvieron en promedio 14.6 cápsulas por planta. D.P.S.I. x Pima S₄ con 23.3 cápsulas por planta fué el mayor en este grupo.

4.8.5. Línea 1 x Pima S₃ con 24.1 cápsulas por planta fué superior a sus progenitores. El promedio para los cruces con Línea 1 fué 17.7 cápsulas por planta.

4.8.6. Los cruces con Línea 2 tuvieron en promedio 17.1 cápsulas por planta. Línea 2 x Pima S₁ que superó a ambos padres, con 23.3 cápsulas, también fué el mayor del grupo.

4.8.7. Ningún cruce con Línea 3 superó a sus dos progenitores. El promedio del grupo fué 14.9 cápsulas por planta.

4.8.8. Como en el grupo anterior ningún cruce con Línea 4 superó a sus dos progenitores, Línea 4 x Pima S₃ con 21.4 cápsulas por planta aunque

fué el mayor de su grupo, sólo superó a su progenitor G. hirsutum L.

4.8.9. Línea 5 x Tangüis fué bastante superior a sus dos progenitores, produjo 35.0 cápsulas por planta. El promedio para los cruces con Línea 5 fué 21.2 cápsulas por planta.

4.8.10. Stoneville 213 x Pima con 24.7 cápsulas por planta fué muy superior a los demás cruces con Stoneville 213. El promedio para este grupo fué 16.8 cápsulas por planta.

4.9. . Rendimiento de algodón semilla por planta.
Como se muestra en la Tabla 5, los progenitores tipo G. hirsutum L. presentaron mayor promedio (100.9 gr.) para rendimiento en algodón semilla por planta que los progenitores G. bardense L. (95.3 gr.). Entre los primeros, Delta pine Smooth Leaf con 115,1 gr., fué el progenitor más rendidor.

- 4.9.1. Los cruces con Acala 1517 BR2 fueron inferiores a los dos progenitores en el rendimiento de algodón semilla por planta. El promedio del grupo fué 63.4 gr.
- 4.9.2. Como en el caso anterior, los cruces en los cuales intervino la variedad Acala 3080 fueron inferiores a sus progenitores. El promedio del grupo fué 60.7 gr.
- 4.9.3. Deltapine 16 x Pima tuvo un rendimiento de 99.4 gr. y superó al progenitor G. barbadense L. también fué el mayor de este grupo de cruces cuyo promedio fué 72.2. gr.
- 4.9.4. Los cruces con Deltapine Smooth Leaf presentaron el menor promedio (57.7 gr.) de todos los cruces estudiados.
- 4.9.5. Línea 1 x Pima S₃ con un rendimiento en algodón semilla de 99.7 gr., superó a sus dos progenitores. El promedio en rendimiento para el

grupos de cruces fué 78,3 gramos.

- 4.9.6. Línea 2 x Pima S₂ con 97.6 gr. de algodón semilla por planta fué el de mayor rendimiento en el grupo de cruces con Línea 2; al igual que Línea 2 x Pima S₁ (95.7 gr.), superó a sus dos progenitores.
- 4.9.7. Los cruces de Línea 3 con los diferentes progenitores G. barbadense L. tuvieron un rendimiento inferior a sus respectivos padres.
- 4.9.8. Los cruces con Línea 4 también presentaron un bajo promedio (64.5 gr.) para rendimiento en algodón semilla por planta y ninguno de ellos superó a sus progenitores.
- 4.9.9. Línea 5 x Tangüis, con 114.2 gr. de algodón semilla por planta, fué el cruce de más rendimiento dentro de su grupo, cuyo promedio fué 86.0 gramos.

4.9.10. El promedio para los cruces con Stoneville 213 fué 70.0 gr. de algodón semilla por planta. Stoneville 213 x Pima con 101.8 gr. fué el cruce de mayor rendimiento. Los demás cruces de este grupo fueron muy pobres en rendimiento como lo habían sido en cápsulas.

4.10. Longitud de fibra.

Las variedades de tipo G. barbadense L. presentaron en promedio una longitud de fibra de 1"1.4 pues la calidad de fibra es la gran característica de G. hirsutum L.

La Tabla 6 muestra que dentro de los progenitores G. hirsutum L. se presentaron algunas variedades de fibra larga. El promedio de longitud de fibra para estos progenitores fué 1"1/8.

4.10.1. La F_1 de los cruces de Acala 1517 BR2 con los diferentes G. barbadense L. presentó una longitud de fibra superior a sus padres. Según promedio de 1"13/32, ésta F_1 se clasifica como de fibra extralarga. Acala 1517 BR2 x Pima S_2 con 1"7/16.

TABLE 6. Longitud de fibra, resistencia y finura de los progenitores G. hirsutum L. y G. barbadense L. y su respectiva

F₁. Espinal, Tolima 1974 B.

<u>G. hirsutum</u> L.	Longitud Pulgadas	Resistencia Libras/Pulg ²	Finura Microgramos
Acala 1517 BR2	1"3/16	104	3.9
Acala 3080	1"3/16	69	3.9
Deltapine 16	1"1/32	81	4.7
Deltapine Smooth Leaf	1"1/32	83	4.5
Línea 1	1"7/32	83	4.3
Línea 2	1"1/8	81	4.7
Línea 3	1"3/16	76	4.3
Línea 4	1"3/32	86	5.3
Línea 5	1"1/8	87	5.8
Stoneville 213	1"1/16	77	5.3
Promedio	1"1/8	85	4.7
 <u>G. barbadense</u> L.			
Pima	1"5/16	91	3.7
Pima S ₁	1"3/16	95	3.6
Pima S ₂	1"5/16	99	3.7
Pima S ₃	1"5/16	100	3.5

TABLA 6. Continuación

Pima S ₄	1"1/4	91	3.4
Tangüis	1"1/4	91	3.4
Promedio	1"1/4	95	3.6
<u>G.hirsutum L. x G. barbadense L.</u>			
Acala 1517 BR2 x P.	1"13/32	87	3.0
Acala 1517 BR2 x P.S ₁	1"13/32	100	3.0
Acala 1517 BR2 x P.S ₂	1"7/16	93	2.9
Acala 1517 BR" x P.S ₃	1"3/8	89	3.1
Acala 1517 BR2 x P.S ₄	1"13/32	93	2.9
Acala 1517 BR2 x Tang.	1"3/8	84	3.3
Promedio	1"13/32	91	3.03
Acala 3080 x Pima	1"13/32	85	3.2
Acala 3080 x Pima S ₁	1"3/8	92	3.2
Acala 3080 x Pima S ₂	1"7/16	94	2.7
Acala 3080 x Pima S ₃	1"13/32	100	3.2
Acala 3080 x Pima S ₄	1"13/32	101	3.2
Acala 3080 x Tangüis	1"3/8	95	3.8
Promedio	1"13/32	94.5	3.22
Deltapine 16 x P.	1"3/8	83	3.2
Deltapine 16 x P.S ₁	1"13/32	87	3.5
Deltapine 16 x P.S ₂	1"11/32	87	3.6

TABLA 6. Continuación			
Deltapine 16 x P.S ₃	1"3/8	83	3.4
Deltapine 16 x P.S ₄	1"13/32	85	3.5
Deltapine 16 x Tang.	1"1/4	81	3.7
Promedio	1"3/8	84.3	3.48
D.P.S.L. x Pima	1"13/32	87	3.4
D.P.S.L. x Pima S ₁	1"3/8	89	3.1
D.P.S.L. x Pima S ₂	1"3/8	90	3.1
D.P.S.L. x Pima S ₃	1"5/16	82	3.1
D.P.S.L. x Pima S ₄	1"7/16	89	3.4
D.P.S.L. x Tangüis	1"11/32	85	4.1
Promedio	1"3/8	87	3.37
Línea 1 x Pima	1"12/32	83	3.1
Línea 1 x Pima S ₁	1"7/16	87	3.2
Línea 1 x Pima S ₂	1"15/32	89	3.2
Línea 1 x Pima S ₃	1"7/16	91	3.1
Línea 1 x Pima S ₄	1"3/8	95	3.4
Línea 1 x Tangüis	1"3/8	86	3.1
Promedio	1"13/32	88.5	3.18
Línea 2 x Pima	1"9/32	84	3.1

TABLA 6. Continuación

Línea 2 x Pima S ₁	1"11/32	93	3.7
Línea 2 x Pima S ₂	1"11/32	91	3.4
Línea 2 x Pima S ₃	1"3/8	84	3.1
Línea 2 x Pima S ₄	1"11/32	92	3.2
Línea 2 x Tangüis	1"5/16	82	3.5
Promedio	1"11/32	87.7	3.33
Línea 3 x Pima	1"5/16	90	3.0
Línea 3 x Pima S ₁	1"13/32	84	3.1
Línea 3 x Pima S ₂	1"13/32	81	3.2
Línea 3 x Pima S ₃	1"3/8	86	3.1
Línea 3 x Pima S ₄	1"13/32	84	3.2
Línea 3 x Tangüis	1"11/32	85	3.1
Promedio	1"3/8	85	2.83
Línea 4 x Pima	1"3/8	85	3.4
Línea 4 x Pima S ₁	1"3/8	83	3.4
Línea 4 x Pima S ₂	1"3/8	93	3.2
Línea 4 x Pima S ₃	1"13/32	92	3.4
Línea 4 x Pima S ₄	1"13/32	89	3.7
Promedio	1"3/8	88.4	3.42

TABLA 6. Continuación

Línea 5 x Pima	1"5/16	84	4.0
Línea 5 x Pima S ₁	1"13/32	86	3.6
Línea 5 x Pima S ₂	1"7/16	89	4.1
Línea 5 x Pima S ₃	1"11/32	85	3.6
Línea 5 x Tangüis	1"3/8	84	4.1
Promedio	1"3/8	96	3.40
Stoneville 213 x Pima	1"5/16	85	3.8
Stoneville 213 x Pima S ₁	1"5/16	84	3.8
Stoneville 213 x Pima S ₂	1"5/16	82	3.3
Stoneville 213 x Pima S ₃	1"13/32	81	3.5
Promedio	1"1/4	83	3.60

- 4.10.2. Los cruces con Acala 3080 en promedio también fueron de fibra extralarga ($1\frac{13}{32}$). La menor longitud ($1\frac{3}{8}$), fué para Acala 3080 x Pima S₁ y Acala 3080 x Tangüis.
- 4.10.3. Deltapine 16 x Tangüis con una longitud de fibra de $1\frac{1}{4}$, fué el cruce de menor longitud en este grupo, aunque superó a su progenitor G. hirsutum L. El promedio del grupo fué $1\frac{3}{8}$.
- 4.10.4. Deltapine Smooth Leaf x Pima S₄ y Deltapine Smooth Leaf x Pima , con $1\frac{7}{16}$ y $1\frac{13}{32}$ respectivamente, fueron superiores a sus dos progenitores. El promedio para los cruces con Deltapine Smooth Leaf fué $1\frac{3}{8}$.
- 4.10.5. Los cruces en que intervino la Línea 1 como progenitor G. hirsutum L. fueron superiores a sus dos progenitores. El promedio de estos cruces fué $1\frac{12}{32}$. Línea 1 x Tangüis y Línea 1 x Pima S₄ con $1\frac{3}{8}$ fueron los de menor longitud de fibra.

- 4.10.6. El promedio para los cruces en los que Línea 2 intervino como progenitor G. hirsutum L. fué $1''11/32$. Todos estos cruces resultaron de fibra larga; Línea 2 x Pima tuvo una longitud de fibra de $1''9/32$ y fué el menor de este grupo.
- 4.10.7. Línea 3 x Pima S_1 , Línea 3 x Pima S_2 , Línea 3 x Pima S_4 con $1''13/32$, resultaron de fibra extra larga y superiores a sus dos progenitores. Fueron los cruces de mayor longitud de fibra en este grupo.
- 4.10.8. Los cruces con Línea 4 se pueden reunir en dos grupos que difieren entre sí por su longitud de fibra en $1/32$ de pulgada. Ver tabla 6. El promedio de ellos fué $1''3/8$.
- 4.10.9. Línea 5 x Pima ($1''5/16$) aunque con fibra larga, fué el menor de este grupo y sólo superó a su progenitor G. hirsutum L. La longitud de fibra promedio para los cruces con Línea 5 fué $1''3/8$.

4.10. El cruce Stoneville 213 x Pima S₃, con Acala 1517 BR2, resultó de fibra extralarga en el grupo, los demás cruces presentaron fibra larga; el promedio para todos fué 104/4.

4.11. Resistencia de la fibra.

La resistencia de la fibra se expresa en mil libras por pulgada cuadrada.

Los progenitores G. barbadense L., como se observa en la Tabla 6, presentaron en promedio una resistencia de fibra de 95, para clasificarse como de fibra muy resistente. La resistencia promedio para los progenitores G. hirsutum L., fué de 85, o sea de fibra resistente. Acala 1517 BR2 presentó fibra muy resistente (104).

4.11.1. La resistencia promedio para los cruces con Acala 1517 BR2 fué 91, siendo la mayor resistencia (100) para Acala 1517 BR2 x Pima S₁

4.11.2. Acala 3080 x Pima S₄ con fibra de 101 de resistencia, fué superior a sus progenitores y con la mayor resistencia para los cruces con Acala 3080 cuya resistencia de fibra en promedio fué 94.5

4.11.3. Los cruces en los cuales intervino Deltapine 16 superaron únicamente al progenitor G. hirsutum L, excepto Deltapine 16 x Tangüis que fué el de menor resistencia de fibra (81).

4.11.4. La resistencia promedio de la fibra de los cruces con Deltapine Smooth Leaf fué 87, Deltapine Smooth Leaf x Pima S₃ con 82 fué el cruce de menor resistencia.

4.11.5. En el grupo de cruces con Línea 1, sólo Línea 1 x Pima S₄ con 95, fué superior a sus dos progenitores. La resistencia promedio para este grupo, fué 88.5

4.11.6. Línea 2 x Pima S₁ con 93 de resistencia de

fibra fué el mejor cruce para esta característica en el grupo en que intervino Línea 2 como progenitor G. hirsutum L. El promedio fué 87,7.

- 4.11.7. En el grupo que intervino la Línea 3 como progenitor G. hirsutum L: se hizo notoria la heterosis con respecto a este progenitor. Así tenemos que este padre presentó fibra de resistencia promedio y la F_1 tuvo fibra resistente. El promedio para resistencia fué 87.7
- 4.11.8. Línea 4 x Pima S_1 (83) fué el cruce de menor resistencia en su grupo, siendo inferior a sus dos progenitores. El promedio de resistencia fué 88.4.
- 4.11.9. Línea 5 x Pima S_2 (89) siendo el cruce de mejor resistencia en el grupo, sólo fué superior a su progenitor G. hirsutum L. Los demás cruces fueron inferiores a sus dos progenitores.
- 4.11.10. Los cruces en que intervino Stoneville 213 co

mo progenitor G. hirsutum L. sólo fueron superiores a éste. Su fibra fué resistente.

4.12. Finura de la fibra.

Esta medida se expresa en microgramos por pulgada cuadrada.

Las variedades tipo G. hirsutum L. fueron de fibra más gruesa que las de tipo G. barbadense L. y como se observa en la Tabla 6 el mayor grado de finura de la fibra G. barbadense L. fué más delgado que el menor grado de G. hirsutum L. La finura promedio fué 3.6 y 4.7, respectivamente.

4.12.1. Los cruces con Acala 1517 BR2, tuvieron una fibra más delgada que sus progenitores, el promedio para esta característica fué 3.03.

4.12.2. Acala 3080 x Tangüis (3.8) que fué la fibra más gruesa de este grupo, presentó una fibra más fina que su progenitor G. hirsutum L. El promedio del grupo fué 3.22.

- 4.12.3. Los cruces en los que intervino Deltapine 16 presentaron 3.48 como promedio para finura de fibra. Deltapine 16 x Tangüis 3.7 tuvo la fibra más gruesa en este grupo.
- 4.12.4. Deltapine Smooth Leaf x Tangüis (4.1) fué la fibra más gruesa para los cruces en que Deltapine Smooth Leaf intervino como progenitor G. hirsutum L. cuyo promedio fué 3.37.
- 4.12.5. Todos los cruces en que intervino Línea 1 presentaron fibra fina y su promedio fué 3.18. Línea 1 x Pima S₄ con 3.4 de finura fué la fibra más gruesa.
- 4.12.6. Excepto Línea 2 x Tangüis (3.5), cuya fibra fué más gruesa que la de su progenitor G. barbadense L., la fibra de los demás cruces fué más fina que la de sus respectivos progenitores. El promedio del grupo fué 3.33.
- 4.12.7. Cada uno de los cruces con Línea 3. presentó

fibra más delgada que la de sus progenitores y el promedio del grupo (2.83) fué el menor de todos los cruces efectuados en este estudio (Ver Tabla 6).

4.12.8. Línea 4 x Tangüis con 3.7 de finura, tuvo la fibra más gruesa en el grupo. El promedio de finura en los cruces con Línea 4 fué 3.40.

4.12.9. Línea 5 x Tangüis con 4.4 fué la fibra más gruesa del grupo y de los cruces efectuados en este estudio. El promedio para los cruces con Línea 5 fué 3.40.

4.12.10. El promedio de la finura de fibra (3.60) para los cruces con Stoneville 213 fué el mayor de los hasta ahora observados en este trabajo (Ver Tabla 6). Dentro del grupo, Stoneville 213 x Pima S₂ (con 3.3) presentó la fibra más delgada.

4.13. Porcentaje de germinación de la F₂.

La Tabla 7 muestra que el promedio de germinación para los progenitores G. hirsutum L. fue 93.2 por ciento, en tanto que para los progenitores G. barbadense L. fue 87.2 por ciento.

- 4.13.1. La F_2 de los cruces con Acala 1517 BR2 germinó en su mayoría en un 80 por ciento, sólo Acala 1517 BR2 x Pima tuvo una germinación de 81 por ciento.
- 4.13.2. Acala 3080 x Pima (78 por ciento), tuvo la menor germinación en este grupo. El promedio fue 80.3 por ciento.
- 4.13.3. El promedio de germinación para la F_2 proveniente de los cruces con Deltapine 16 fue 78.5 por ciento y correspondió a Deltapine 16 x Pima S_1 la mayor germinación (86 por ciento).
- 4.13.4. La F_2 de los cruces hechos con Deltapine Smooth leaf germinó en promedio en un 82.6 por ciento; siendo la mayor germinación entre los diferentes cruces hechos.

TABLA 7. Germinación de las semillas F_2 de cruces de G. hirsutum L. x G. barbadense L. y sus respectivos progenitores. Espinal, Tolima 1975 B.

<u>G. hirsutum</u> L.	<u>Germinación</u> <u>Por ciento.</u>
Acala 1517 BR2	91.0
Acala 3080	90.0
Deltapine 16	94.0
Deltapine Smooth Leaf	96.0
Línea 1	93.0
Línea 2	95.0
Línea 3	93.0
Línea 4	92.0
Línea 5	90.0
Stoneville 213	98.0
Promedio	93.2
<u>G. barbadense</u> L.	
Pima	87.0
Pima S ₁	89.0
Pima S ₂	85.0
Pima S ₃	88.0
Pima S ₄	89.0

TABLA 7. Continuación

Tangüis	85.0
Promedio	87.2
<u>G. hirsutum L. x G. barbadense L.</u>	
Acala 1517 BR2 x Pima	81.0
Acala 1517 BR2 x Pima S ₁	80.0
Acala 1517 BR2 x Pima S ₂	80.0
Acala 1517 BR2 x Pima S ₃	80.0
Acala 1517 BR2 x Pima S ₄	80.0
Acala 1517 BR2 x Tangüis	80.0
Promedio	80.2
Acala 3080 x Pima	78.0
Acala 3080 x Pima S ₁	80.0
Acala 3080 x Pima S ₂	80.0
Acala 3080 x Pima S ₃	82.0
Acala 3080 x Pima S ₄	82.0
Acala 3080 x Tangüis	80.0
Promedio	80.3
Deltapine 16 x Pima	75.0
Deltapine 16 x Pima S ₁	86.0
Deltapine 16 x Pima S ₂	77.0

TABLA 7. Continuación

Deltapine 16 x Pima S ₃	78.0
Deltapine 16 x Pima S ₄	78.0
Deltapine 16 x Tangüis	77.0
Promedio	78.5
D.P.S.L. x Pima	81.0
D.P.S.L. x Pima S ₁	80.0
D.P.S.L. x Pima S ₂	88.0
D.P.S.L. x Pima S ₃	84.0
D.P.S.L. x Pima S ₄	83.0
D.P.S.L. x Tangüis	80.0
Promedio	82.6
Línea 1 x Pima	75.0
Línea 1 x Pima S ₁	78.0
Línea 1 x Pima S ₂	73.0
Línea 1 x Pima S ₃	72.0
Línea 1 x Pima S ₄	66.0
Línea 1 x Tangüis	68.0
Promedio	42.0
Línea 2 x Pima	76.0
Línea 2 x Pima S ₁	83.0

TABLA 7. Continuación

Línea 2 x Pima S ₂	77.0
Línea 2 x Pima S ₃	75.0
Línea 2 x Pima S ₄	81.0
Línea 2 x Tangüis	77.0
Promedio	78.2
Línea 3 x Pima	78.0
Línea 3 x Pima S ₁	87.0
Línea 3 x Pima S ₂	78.0
Línea 3 x Pima S ₃	76.0
Línea 3 x Pima S ₄	81.0
Línea 3 x Tangüis	79.0
Promedio	79.8
Línea 4 x Pima	78.0
Línea 4 x Pima S ₁	79.0
Línea 4 x Pima S ₂	75.0
Línea 4 x Pima S ₃	73.0
Línea 4 x Pima S ₄	76.0
Promedio	76.2
Línea 5 x Pima	81.0
Línea 5 x Pima S ₁	76.0

TABLA 7. Continuación

Línea 5 x Pima S ₂	73.0
Línea 5 x Pima S ₃	73.0
Línea 5 x Tangüis	71.0
Promedio	74.8
Stoneville 213 x Pima	87.0
Stoneville 213 x Pima S ₁	82.0
Stoneville 213 x Pima S ₂	81.0
Stoneville 213 x Pima S ₃	77.0
Promedio	81.7

- 4.13.5. La F_2 proveniente de cruces hechos con Línea 1, en promedio fueron los de menor germinación (72 por ciento). Línea 1 x Pima S_4 , con 66 por ciento fué el cruce de germinación más pobre.
- 4.13.6. Línea 2 x Pima S_1 tuvo un 83 por ciento de germinación en la F_2 , siendo la mayor para este grupo. La germinación promedio fué 78.2 por ciento.
- 4.13.7. En el grupo de cruces con Línea 3, el promedio de germinación fué 79.8 por ciento, sobresaliendo Línea 3 x Pima S_1 con 87 por ciento de germinación.
- 4.13.8. En el grupo de cruces con Línea 4 la germinación fué más o menos uniforme; la germinación promedio fué 76.2 por ciento.
- 4.13.9. Línea 5 x Pima sobresalio por su germinación (81 por ciento). El promedio del grupo fué 74.8 por ciento.

4.13.10. Excepto Stoneville 213 x Pima S₃ que germinó en un 77 por ciento, los demás cruces con Stoneville germinaron más del 80 por ciento.

5. D I S C U S I O N

5.1. Porcentaje de efectividad en los cruces.

Los cruces de las Líneas y variedades pertenecientes a G. hirsutum L. por Tangüis (G. barbadense L.), presentaron el menor porcentaje de efectividad, lo cual indica que de los cruces realizados éste tuvo el menor poder de cruzabilidad.

Es posible que además de la incompatibilidad genética que pueda estar impidiendo el apareamiento de cromosomas, el hecho de que la variedad Tangüis tenga un período vegetativo más largo ha podido influir para que su polen presente diferentes estados de maduración con respecto a los óvulos provenientes de G. hirsutum L., lo cual posiblemente afectó la inviabilidad observada en este estudio. Tal vez este factor tuvo incidencia en los cruces efectuados en este trabajo, pues no se tuvieron datos exactos para esta variedad en la Zona del Espinal y la diferencia entre los períodos vegetativos de la variedad Tangüis y los progenitores G. hirsutum L. se hizo notoria, lo que pudo ocasionar que no se tuvo polen de Tangüis cuando el óvulo G. hirsutum L. lo requería.

Las variedades Pima S₁ y Pima S₂, descendiente de la Pima, en términos generales fueron las más compatibles, aunque su cruce con la Línea 2 sólo llegó a un 40 y 30 por ciento, respectivamente. Esta mayor compatibilidad se podría atribuir a que las variedades Pima proceden precisamente de una serie de cruces interespecíficos entre G. hirsutum L. y G. barbadense L.

La diferencia en el comportamiento de estos grupos de variedades se puede explicar, según Allard (3), porque son un conjunto de genes que se ha separado por muchas generaciones y sus frecuencias génicas son diferentes en comparación con su variedad de origen.

Ninguno de los cruces llegó a tener un 100 por ciento de efectividad y en algunos casos ello fué de 0.0 por ciento, lo que demuestra la existencia de una barrera natural que incide en los cruzamientos interespecíficos.

Allard, (3), anota que el fallo en la obtención de híbridos F₁ puede provenir de incompatibilidad genética

o citoplásmica que se expresa bien en el fallo de la fecundación o en la muerte del cigote en cualquier estado dentro de las primeras divisiones y la maduración.

Las especies G. hirsutum L. y G. barbadense L. tienen el mismo número de cromosomas ($n=26$), pero la homología entre ellos no es completa (Ali and Lewis, 1), pues G. hirsutum L. posee los genomas AACC y G. barbadense L. AADD.

5.2. Porcentaje de germinación de la F_1 .

El resultado de la germinación de los progenitores era de esperarse, ya que las variedades de G. hirsutum L. utilizadas en este estudio, han sido cultivadas en el país y están adaptadas a nuestro medio. Las líneas empleadas de esta especie provienen de progenitores que también han presentado buena adaptabilidad en nuestro medio.

Las variedades de G. barbadense L. que se conocen en el país, siempre han mostrado problemas de adaptación y

su germinación no es tan buena como la de las variedades de G. hirsutum L.

La germinación de las F_1 fué sensiblemente menor que la de sus progenitores, pues exceptuando los cruces de Acala 3080 x Pima S_2 , Línea 1 x Pima S_3 , Línea 2 x Pima S_2 y Línea 5 x Pima S_2 , que alcanzaron un porcentaje de 80.33, 77.20, 79.59 y 87.87 por ciento, respectivamente, las que fueron de más alta germinación, los demás cruces presentaron un porcentaje de germinación que osciló entre 75.75 y 15.15 por ciento.

Es de anotar que en los cruces de mayor germinación intervino la variedad Pima S_2 que según el número de cruces cuajados, también mostró buena habilidad combinatoria general.

Stephens, citado por Wallace (29), explica esta diferencia de germinación, porque los cromosomas apareados de las especies híbridas, no son completamente homólogos; así que el sobrecruzamiento tiende a producir gametos deficientes y cigotes no balanceados.

La poca germinación de los híbridos interespecíficos también puede ocurrir porque el híbrido en estado de semilla, por venir de genomas diferentes, puede ser la causa de un endosperma defectuoso (Cowen, 4).

En el cruce de Avena Strigosa L. x Avena fatua L., a causa de diferencias de desarrollo entre el embrión y el endosperma, después de 72 horas de suceder la polinización, los embriones tienen la apariencia de ser normales, pero ha ocurrido una degeneración en el endospermo (Sadanaga, 24).

Mc Kenzie (18), indica que la mayor parte de la eliminación reproductiva en los híbridos es post cigótica, pero antes de la maduración de las semillas.

El rango de germinación obtenido para los 56 cruces hechos, el cual varió de 15.2 a 87.8 por ciento se ha considerado suficientemente adecuado para los fines de este trabajo.

5.3. Días de germinación a iniciación de la floración.

Los progenitores de la especie G. hirsutum L. que han sido comercialmente sembrados en la zona, tales como Deltapine 16, Deltapine Smooth Leaf y Stoneville 213, tardaron 59 días en florecer. Los demás progenitores pertenecientes a esta especie florecieron a los 60 días. Esta diferencia es una manifestación del cambio de ambiente ya que estos últimos progenitores presentan mayor adaptabilidad al Valle del Cauca.

Los progenitores de la especie G. barbadense L. fueron más tardíos, iniciando floración a los 62 días y uno de ellos, la variedad Tangüis, lo hizo a los 70 días.

La F_1 resultante de estos cruces interespecíficos, en general tardaron en florecer un tiempo que fué mayor que el del padre G. hirsutum L., pero menor que el del padre G. barbadense L.

En los cruces de Pima S_4 por Acala 1517 BR2, Acala 3080, Línea 3 y Línea 4, la F_1 resultó ser más precoz que ambos padres. Situación semejante se presentó con los cruces de Pima S_2 y Línea 5 y Acala 3080, lo mismo que Acala 1517 BR2 x Pima S_1 .

En algunos cruces el período a floración fué igual al del progenitor más precoz, como en el caso de Deltapi ne 16 por Pima S₃ y Pima S₄; D.P.S.L. x Pima S₂: Línea 1 x Pima y Pima S₁; Línea 5 x Pima, Línea 5 x Pima S₁, Línea 5 x Pima S₃, Línea 5 x Tangüis; Stoneville 213 x Pima S₂ y Stoneville 213 x Pima S₃. Estos resultados están de acuerdo a lo observado por Vallejo (29), en cruces intraespecíficos de Gossypium hirsutum L. quien anota que existe una correspondencia directa entre el número de días a floración del progenitor más tardío y la ganancia en días de la F₁ respecto a este padre. El mismo autor encontró que para esta característica no operan la aditividad ni la epistasis, pero si la dominancia y en dirección del progenitor precoz.

El resultado de los cruces de Pima S₄ por Acala 1517 BR2, Acala 3080, Línea 3 y Línea 4 concuerda con los resultados de Marani (14), quien encontró que en cruces de G. hirsutum L. x G. barbadense L., la F₁ indica la floración más temprana que sus parentales.

5.4. Días de germinación a apertura de las primeras cápsulas.

los progenitores de G. hirsutum L. fueron más precoces que los de G. barbadense L. La F_1 de los cruces de estas dos especies abrieron el 40 por ciento de sus cápsulas en un período que para todos los casos fué menor que el de los padres de G. barbadense L. pero ligeramente mayor que el de los progenitores de G. hirsutum L. Este resultado es semejante al encontrado por Vallejo (29) quien en cruces intervarietales de Gossypium hirsutum L., encontró que la F_1 tuvo a la apertura de las cápsulas, un período intermedio al de sus progenitores, pero acercándose más al progenitor precoz.

El mismo autor no registró efectos heteróticos significativos y conceptuó que la pequeña cantidad observada se debía a dominancia parcial.

5.5. Días de germinación a cosecha.

Murray, citado por Vallejo (29), indicó que la

precocidad en algodón es altamente heredable y no afecta adversamente al rendimiento ni a las propiedades de la fibra.

En los resultados observados en el presente estudio para las características días de germinación a cosecha se tiene que las dos especies G. hirsutum L. y G. barbadense L. son diferentes en cuanto a precocidad, siendo la primera más precoz, ya que se cosechó entre los 160 y 163 días de germinada. La especie G. barbadense L. fué más tardía. Su cosecha fué a los 172 días de germinada; pero Tangüis, de este especie, se cosechó a los 182 días.

Para los días a cosecha de la F_1 , la situación fué muy similar a días a floración; es decir, se cosechó en un tiempo menor que los padres G. barbadense L. pero mayor que los progenitores G. hirsutum L. y no presentó un cruce que fuera más precoz que estos últimos. Luego es posible que la heredabilidad de estas dos características sea similar. Es decir, la diferencia presentada para la época de floración, con respecto a sus progenitores se mantuvo para época de cosecha.

Marani (15), en cruces de G. hirsutum L. x G. barbadense L., encontró que la floración se iniciaba más temprana en la F₁ que en los parentales, pero la época de madurez era igual.

5.6. Porcentaje de bacteriosis en hojas antes de floración y cápsulas.

Las variedades Deltapine 16, Deltapine Smooth Leaf y Acala 3080 que no fueron atacadas por Xanthomonas malvacearum algunas veces han mostrado cierta tolerancia a esta bacteria y cuando presenta bacteriosis es en forma leve. La variedad Acala 1517 BR2 es resistente a bacteriosis. Las cinco líneas promisorias mostraron susceptibilidad a Xanthomonas malvacearum en este ensayo y otros que se sembraron en el mismo semestre. La variedad Stoneville 213 fué atacada en forma intensa, pues la infección se manifestó en cápsulas, aunque esta variedad se ha comportado en otras oportunidades como tolerante.

Las variedades de la especie G. barbadense L. siempre que se han sembrado en Colombia han manifestado gran

susceptibilidad a bacteriosis, lo que ha constituido problema para su cultivo comercial.

Algunas de la F_1 provenientes de estos cruces interes pecíficos no manifestaron la enfermedad. Este resulta do aunque no asegure la completa resistencia de estas F_1 , puede ser base para la escogencia de progenitores en futuros estudios y también para derivar nuevas lí neas que hayan adicionado tal resistencia o que sirvan de progenitores para futuros retrocruzamientos.

Es de destacar que los cruces de Deltapine 16 con los diferentes progenitores G. barbadense L. no manifesta ron bacteriosis.

Los cruces que presentaron mayor porcentaje de bacte riosis fueron: Línea 1 x Tangüis, 33.25 por ciento en hojas y 1.38 por ciento en cápsulas; Línea 5 x Tangüis 21.28 por ciento en hojas y 0.27 por ciento en cápsulas y D.I.S.L. x Pima S_1 , 20.96 por ciento en hojas y 0.28 por ciento en cápsulas.

La diferencia que muestra los porcentajes de infec -

ción en hojas y cápsulas, puede ser debido a un ataque tardío de la bacteria que por ser sistémica no alcanza a llegar a la cápsulas o porque no encontró un medio de diseminación que la lleve a la cápsula..

Los cruces que fueron afectados mayormente por la enfermedad provinieron de las combinaciones con Pima S₂. Varios genes intervinieron en la resistencia genética a la bacteriosis y de ahí la dificultad en transmitir la a la descendencia. Dempster, citado por Al Jibouri et al (2), dice que la falla para que no haya recombinación de caracteres puede ser la consecuencia de un gran número de loci influenciando un carácter dado. La disminución de recombinación en un híbrido interespecífico se puede explicar diciendo que con menos cromosomas homólogos hay reducción de quiasmas (Phillips, 21).

5.7. Altura de las plantas a cosecha.

En todos los casos, la F₁ mostró altura superior a sus progenitores, observándose que los cruces en los cuales intervenía la variedad Tangüis eran casi siempre los de mayor altura en cada tipo de cruce,

Solamente Línea 1 x Pima S₂, 2.12 mts. y Línea 3 x Pima S₄ con 2.27 mts. fueron superiores a los cruces con Tangüis en cada clase de cruces.

Acala 1517 BR2 x Tangüis con 2.40 mts. fué de mayor porte y D.P.S.L. x Pima con 1.51 mts. sin ser menor que sus progenitores, fué el cruce menos altura,

Los resultados obtenidos en este trabajo se asemejan a los obtenidos por Ali and Lewis (1), quienes encontraron que en la F₁ de los cruces de G. hirsutum L. x G. barbadense L. ocurre heterosis para altura de plantas.

White y Kohel, citados por Vellejo (29) dicen que la sobredominancia opera en el control de la altura de plantas provenientes de cruces interespecíficos.

Según Marani (16), en cruces interespecíficos de al-

godón, la heterosis para altura final de la planta es causada por efecto de dominancia.

Los cruces de G. hirsutum L. x G. barbadense L. exhiben gran efecto heterótico para altura de planta (Marani, 14).

5.8. Número de cápsulas por planta.

Las variedades tipo G. barbadense L. poseen mayor número de cápsulas por planta, pero esas cápsulas son más pequeñas que las cápsulas de algodón G. hirsutum L.

Solamente los cruces Deltapine 16 x Pima; Línea 1 x Pima S₃, Línea 2 x Pima S₁; Línea 5 x Tangüis, Línea 5 x Pima S₂, Línea 2 x Pima S₂, presentaron mayor número de cápsulas que sus respectivos progenitores.

Otros cruces como: Acala 1517 BR2 x Pima, Acala 1517 BR2 x Pima S₄; Acala 3080 x Pima; Acala 3080 x Pima S₃; Acala 3080 x Pima S₄; Acala 3080 x Tangüis; D.P.*.L. x Pima S₄; Línea 2 x Pima S₄; Línea 3 x Tangüis, Línea 4 x Pima S₃; Línea 5 x Pima y Stoneville 213 x Pima, fueron superiores a sus progenitores G. hirsutum L. La ma-

yor parte de los cruces fueron inferiores a sus progenitores. Marani (16), dice que la heterosis presentada por la F_1 de los cruces interespecíficos para número de cápsulas por planta se debe a dominancia en presencia de epistasia. El mismo autor asoció los valores de heterosis para rendimiento con heterosis para número de cápsulas. Luego estos cruces que presentaron heterosis para número de cápsulas pueden ser de aplicación práctica, si las demás características son aceptables.

5.9. Rendimiento de algodón semilla por planta.

Como se anotó anteriormente, el número de cápsulas del algodón G. hirsutum L. fué menor que para el algodón G. barbadense L. siendo el rendimiento mayor en algodón semilla para el primero. Este resultado es lógico al considerar que las cápsulas de algodón G. hirsutum L. fueron de mayor peso y tamaño que las cápsulas de algodón G. barbadense L. y porque las variedades de

esta especie tenían mayor adaptabilidad.

Las cápsulas de la F_1 en algunos casos estuvieron en mayor número que su progenitor G. hirsutum L. más sin embargo, no siempre el rendimiento fué mayor, debido a que esas cápsulas eran de conformación intermedia entre los tipos G. hirsutum L. y G. barbadense L.

Marani (16), encontró que en cruces interespecíficos el peso de las cápsulas de los híbridos F_1 , fué intermedio al de los parentales.

Exceptuando el caso Deltapine 16 x Pima, que tenía mayor número de cápsulas que ambos progenitores, sólo superó en rendimiento al progenitor G. barbadense L. Los demás cruces con mayor número de cápsulas, fueron superiores en rendimiento a los dos progenitores.

Luego si se puede asociar heterosis para rendimiento con heterosis para número de cápsulas, como lo exponía Marani (16), vale la pena destacar, por lo supe-

rior en cuanto a cápsulas y rendimiento, el cruce Lí
nea 5 x Tangüis.

Superaron en rendimiento a sus dos progenitores los
cruces Línea 1 x Pima S₃, Línea 2 x Pima S₁; Línea 2
x Pima S₂ y Línea 5 x Pima S₂.

White, citado por Vallejo (29), en cruces dialélicos
de algodón Upland, encontró que el rendimiento era un
caracter con dominancia significativa.

Lee, Miller y Rauling, en cruzamientos dialélicos de
algodón Upland, observaron que la acción no aditiva
de los genes, operó en el rendimiento, pero no deter
minaron si la dominancia, la epistasis o sus efectos
combinatorios fueron la causa de la heterosis observa
da (Vallejo, 29).

En cruces interespecíficos, la heterosis para rendi
miento se debe a dominancia en presencia de epistasis
(Marani, 16).

En híbridos interespecíficos de G. hirsutum L. x G. barbadense L. se ha registrado superioridad de rendimiento del 30 por ciento con relación al padre más rendidor (Stroman, 28).

5.10. Calidad de fibra.

La calidad de la fibra está compuesta por la longitud, la resistencia y la finura. Estas tres características forman un conjunto que influye en el mayor o menor precio que se paga por el rendimiento del algodón. De estas tres propiedades de la fibra también depende la utilización que se le dé a la fibra. Además intrínsecamente están relacionadas entre sí.

Los progenitores G. hirsutum L. presentaron fibra de una longitud que fué de media a larga, resistencia y finura de promedia a áspera. La longitud de fibra de los progenitores G. barbadense L. fué mayor, muy resistente y fina.

5.10.1. Longitud de fibra.

En general la longitud de la fibra de los cruces

estudiados fué mayor que la de sus progenitores, G. hirsutum L. y en algunos casos mayor que las de G. barbadense L. llegando a ser fibra extralarga, como Acala 3080 x Pima S₂, Acala 1517 BR2 x Pima S₂, D.P.S.L. x Pima S₄ Línea 5 x Pima S₂, Línea 1 x Pima S₃, Línea 1 x Pima S₁, cuya fibra tuvo una longitud de 1"7/16. En cruces Línea 1 x Pima S₂ la longitud fué 1"15/32.

También fueron de fibra extralarga pero de 1"13/32 los cruces Línea 4 x Pima S₃, Línea 4 x Pima S₄, Línea 3 x Pima S₄, Línea 3 x Pima S₂, Línea 1 x Pima, Línea 5 x Pima S₁, D.P.S.L. x Pima, Acala 3080 x Pima, Acala 3080 x Pima S₄, Acala 1517 BR2 x Pima, Acala 1517 BR2 x Pima S₁, Acala 1517 BR2 x Pima S₄, Línea 3 x Pima S₁, D.P.S.L. x Pima S₁ y D.P.S.L. x Pima S₄. Resultados semejantes observó Marani (14), en cruces interspecíficos de G. hirsutum L. x G. barbadense L. y concluyó que la longitud promedio de la fibra de los híbridos fué mayor a sus correspondientes padres.

Fryxel, citado por Stroman (28), en cruces de G. hir-

sutum L. x G. barbadense L., probó que la longitud, resitencia y finura de la fibra fueron mejores en los híbridos que en los padres de G. barbadense L.

Verhalen y Murray, citados por Vallejo (29), usando un cruce dialélico para 10 variedades Upland, encontraron que la fibra larga fué parcialmente dominante sobre la fibra corta.

Marani (16), al hacer cruces interespecíficos de G. hirsutum L. x G. barbadense L., indicó que la longitud de la fibra estaba influenciada por efectos aditivos.

Una revisión de literatura de la Estación Agrícola Experimental de Texas, basada en híbridos interespecíficos, presentó la conclusión que la fibra larga mostraba completa dominancia sobre la fibra corta en la F_1 , pero carecía de dominancia en la F_2 . La herencia de la longitud de la fibra fué probablemente controlada por un gran número de genes (Vallejo, 29).

Ali and Lewis (1), afirman que en la F_1 de cruces de

G. hirsutum L. x G. barbadense L. ocurre heterosis para longitud y resistencia de la fibra.

Por los resultados observados parece que los cruces en que se utilizan las variedades Pima S₂ y Pima S₄ como progenitores, se mejora la longitud de fibra de los G. hirsutum L.

Dentro de las variedades y líneas pertenecientes a G. hirsutum L. que se utilizaron en este trabajo, fueron Acala 3080, Acala 1517 BR2 y línea 1 las que al cruzar se con G. barbadense L. presentaron una F₁ con mayor tendencia a mejorar la longitud de fibra.

Estos datos representan una evidencia de variabilidad genética de gran interés y utilidad la cual, mediante los debidos estudios, puede ser explotada en forma práctica, cumpliendo así los objetivos de este trabajo.

5.10.2. Resistencia de la fibra.

La resistencia de la fibra es importante en

la eficiencia de un proceso textil, porque a mayor resistencia, ocurrirá menos ruptura de la fibra en la fabricación de las hilazas.

Las variedades de G. hirsutum L. que se utilizaron como progenitores, presentaron fibra resistencia, excepto Acala 1517 BR2 con fibra muy resistente y Línea 3 con resistencia promedia. Estos resultados fueron normales dentro de las experiencias que se tienen de estos dos materiales. Vale la pena observar la gran resistencia de la Acala 1517 BR2, pero ese fenómeno ocurre en la fibra de esta variedad en las ocasiones que se lleva a sitios de mayor temperatura que el Valle del Cauca.

En las variedades tipo G. barbadense L. la fibra se mostró muy resistente; lo que se debe a su fibra más larga que en las variedades G. hirsutum L. Igual situación se presentó con las F_1 de estos cruces interespecíficos. Se observó fibra resistente y en algunos casos muy resistente. La mayor resistencia la poseen los cruces de mayor longitud de fibra y dentro de ellos

los provenientes de progenitores Acala que fueron los G. hirsutum L. con fibra de mayor resistencia.

En híbridos interespecíficos la resistencia de la fibra fué tan alta como la resistencia de las variedades parentales G. barbadense L. (Marani, 17). Self y Henderson, citados por Vallejo (29), en un cruce entre dos variedades de algodón Upland, encontraron que la resistencia de la fibra, en F_1 fué heredada en forma de dominancia. Marani (16), en cruces interespecíficos de G. hirsutum L. x G. barbadense L. encontró que la resistencia mostró dominancia en la F_1 . Verhalen y Murray citados por Vallejo (29) en un cruce dealélico en algodón Upland mostraron que la acción aditiva de los genes gobierna la medida de resistencia.

Marani (15), en cruces de G. hirsutum L. x G. barbadense L. halló que la resistencia de la fibra de la F_1 fué mayor que el promedio parental, pero en algunos casos no fué muy alta como la de la variedades parentales.

La resistencia de la fibra parece ser afectada por genes parcialmente dominantes y en su herencia interviene un gran número de genes (Vallejo, 29).

De nuevo, estos resultados muestran la posibilidad de explotar estos materiales para mejorar la calidad de la fibra de algodón por el factor resistencia.

5.10.3. Finura de la fibra.

La finura se refiere al diámetro de la fibra y se expresa en microgramos por pulgada.

La finura como la resistencia está relacionada con la longitud de la fibra, generalmente la fibra fina es larga y resistente.

En los análisis de fibra practicados en los progenitores, se notó que los G. barbadense L. tuvieron fibra fina y su diámetro osciló entre 3.4 y 3.8 microgramos por

pulgada. La finura de la fibra de los G. hirsutum L. estuvo entre promedia y áspera, exceptuando las variedades Acala que tuvieron fibra fina y a su vez mayor resistencia.

En los F_1 se observó que la tendencia de la finura fué en disminuir con relación a sus progenitores; fué menor que el progenitor G. hirsutum L. y en algunos casos mayor que el G. barbadense L.

Exceptuando la F_1 de Línea 5 x Pima S_2 , Línea 5 x Tangüis, D.P.S.L. x Tangüis y Línea 5 x Pima, que presentó finura promedia; la F_1 de Acala 3080 x Pima S_2 y Acala 1517 BR2 x Pima S_2 que presentó fibra extra fina, la F_1 de los cruces restantes, mostraron fibra fina. En cruces interespecíficos, la finura presentó heterosis negativa controlada mediante dominancia. Se notó gran interacción de la finura con el ambiente (Marani, 17).

En cruces de G. hirsutum L. x G. barbadense L. la finura

tuvo valores inferiores al de las variedades parentales (Marani, 15).

Verhalen y Murray, citados por Vallejo (20), usando un cruce dealélico para 10 variedades Upland, encontraron que incrementaban el grosor de la fibra y otros que la disminuían.

La mejor finura de la fibra es la que va de 3.5 a 4.0 cuando la fibra es muy fina tiende a producir mayor cantidad de "neps" y cuando es muy gruesa, se hace más corta y menos resistente. Los "neps" (nudos pequeños en la fibra), demeritan la calidad del hilo, en los procesos textiles. Quereshi, citado por Vallejo (29), encontró que en un cruce entre algodones Acala y una variedad silvestre, la resistencia, longitud y finura de la fibra fueron heredadas cuantitativamente.

5.11. Porcentaje de germinación de la F₂.

Los progenitores, tanto G. hirsutum L. como G. bar-

badense L. germinaron en un rango que iba del 85 al 98 por ciento; germinación que se considera normal. En las F_2 , la germinación tuvo un rango que osciló del 66 al 88 por ciento en cruces individuales. Siendo ligeramente mayor el número de cruces que germinó en un 80 por ciento o más.

En cuanto a la germinación por grupos, teniendo en cuenta sus progenitores G. hirsutum L., la menor germinación fué 72 por ciento para los cruces con línea 1 y la mayor 82.6 por ciento para los cruces D.P.S.L. También germinaron en forma aceptable los cruces con Línea 3 (79.8 por ciento) y con Stoneville 213 (81.7 por ciento).

El hecho de que el desarrollo de la semilla sea disminuido aún por ciertos métodos especiales de propagación no significa que el embrión sea intrínsecamente débil, pues por ser genomios diferentes, el híbrido en estado de semilla puede ser simplemente de un endospermo defectuoso (Cowen, 4).

Harland, citado por Alf and Lewis (1), atribuye la pérdida de vigor y la esterilidad de las plantas F_2 del cruce de G. hirsutum L. x G. barbadense L. a la arquitectura genética que estas dos especies han acumulado después de un prolongado aislamiento.

La extrema heterocigosis de los híbridos interespecíficos F_1 , ofrece una tremenda diversidad de tipos que aparecen en la F_2 . Cada individuo de una descendencia F_2 difiere de los demás en un gran número de caracteres. Es difícil explicar en términos mendelianos precisos la herencia en cruzamientos entre especies (Allard, 3).

En los híbridos interespecíficos el apareo meiótico normal que produce progenies fértiles no es un criterio confiable de homología cromosomal (Stephens, 27).

Los porcentajes de germinación de las semillas F_2 , los cuales fueron muy altos, relativamente, están indicando que en estos cruces interespecíficos indican la ausencia de incompatibilidad genética y de inviabilidad híbrida.

Aceptando esta evidencia es alentador proseguir el estudio, selección y programación de las debidas retrocruzas para explotar así las recombinaciones favorables que se pueden derivar de estas poblaciones de cruces interespecíficos para mejorar y crear nuevas características en los algodones colombianos.

El siguiente paso tiene que ser la selección de plantas F_2 fértiles ya que se sabe que en cruces interespecíficos en algodón, la esterilidad comienza a manifestarse en esta generación.

6. C O N C L U S I O N E S

- 6.1. La F_1 del cruzamiento interespecífico G. hirsutum L. x G. barbadense L., resultó con menor número de días a floración que G. barbadense L.
- 6.2. Situación semejante se presentó para los días a apertura del 40 por ciento de cápsulas y días a cosecha. Luego en la F_1 de los cruces interespecíficos se acortó el período vegetativo, con relación al progenitor G. barbadense L.
- 6.3. La resistencia a Xanthomonas malvacearum aunque sólo se manifestó en los cruces con Deltapine 16, su mayor o menor incidencia en la F_1 puede ser base para la escogencia de progenitores.
- 6.4. La altura manifestó heterosis en la F_1 de estos cruces interespecíficos y estas plantas siempre fueron más altas que sus dos progenitores.
- 6.5. El número de cápsulas en la mayoría de los cruces fué inferior a sus progenitores. No obstante

huocruces que sobresalieron por su número de cápsulas y a la vez fueron superiores a sus progenitores.

6.6. Los cruces que superaron a sus dos progenitores en número de cápsulas también los superaron en rendimiento, excepto Deltapine 16 x Pima que sólo superó a G. barbadense L. En estas dos características sobresalió el cruce Línea 5 x Tangüis.

6.7. En la F_1 de G. hirsutum L. x G. barbadense L. la longitud de fibra fué siempre superior al progenitor G. hirsutum L. y en algunos casos que el G. barbadense L. llegando a ser la fibra extralarga.

6.8. La fibra de la F_1 en su mayoría fué resistente y algunas presentaron fibra muy resistente; sobresalieron los cruces provenientes de Acala que fueron los progenitores de G. hirsutum L. de mayor resistencia de fibra.

- 6.9. La fibra en la F_1 tuvo tendencia a hacerse más fina; siempre fué más fina que el progenitor G. hirsutum L. y en algunos casos, que el progenitor G. barbadense L.
- 6.10. Por los datos de germinación de la F_2 se comprueba que con los cruces interespecíficos, G. hirsutum L. x G. barbadense L., se obtiene una fuente bastante amplia de germoplasma y ello demuestra que la compatibilidad de estos cruces es aceptable.
- 6.11. Es posible formar una población anfiploide a partir de G. hirsutum L. x G. barbadense L., población que es base para originar un programa de mejoramiento, tendiente a solucionar problemas agronómicos de las variedades G. barbadense L. y de fibra a las G. hirsutum L.
- 6.12. Teniendo en cuenta: a) la conclusión anterior
b) que los híbridos F_1 para el caso de algodón es antieconómico producir a escala comercial

sin explotar la esterilidad y c) que la aditividad juega papel importante en la herencia de varias características, el programa podría estar dirigido en base a retrocruzas, autofecundaciones y ciclos de selección para estabilizar la ganancia que se adquiera.

7. RESUMEN

Durante los años de 1974-1975, se efectuó en el Centro Experimental Nataima-Espinal (Tolima), una serie de cruces interespecíficos entre variedades de Gossypium hirsutum L. x Gossypium barbadense L. para crear núcleos genéticos que sirvan para mejorar la calidad de fibra de las variedades G. hirsutum L. y solucionar problemas agronómicos en las variedades G. barbadense L.

Las variedades G. barbadense L. Pima S₁ y Pima S₂, fueron los mejores progenitores por su efectividad en cruces con variedades G. hirsutum L. La semilla F₁ tuvo un menor porcentaje de germinación que sus progenitores.

El período vegetativo se acorta en la F₁ en comparación con el progenitor G. barbadense L. La resistencia a Xanthomonas malvecearum se manifestó en los cruces de Deltapine 16.

Las plantas F₁ fueron de mayor altura que sus proge-

nitores. El número de cápsulas en la mayoría de las F_1 fué inferior a sus progenitores y cuando fué mayor, su rendimiento por planta también lo fué.

La longitud de fibra fué mayor en las F_1 que en los progenitores G. hirsutum L. y en algunos casos también sobrepasó a la de los G. barbadense L. La fibra fué mas resistente en las F_1 de mayor longitud y con tendencia a ser más resistente que su progenitor G. hirsutum L.

La fibra de la F_1 fué más fina que la de los progenitores G. hirsutum L. y en algunos casos que el G. barbadense L..

La germinación de la F_2 mostró que se puede formar núcleos de germoplasma que sirvan de base para un programa de mejoramiento dirigido a mejorar la calidad de fibra en las variedades G. hirsutum L, y problemas agronómicos de las variedades G. barbadense L. Por lo que se sugiere un programa de retrocruzadas, autofecundaciones y selecciones para estabilizar la ganancia genética que se adquiriera.

8. S U M M A R Y

During 1974-1975, a serie of crosses between varieties of Gossypium hirsutum L. and G. barbadense L. was conducted to create gene pools which might be used to improve the fiber quality of the G. hirsutum L. varieties and to solve problems of agronomic types in the G. barbadense L. under Colombian cotton enviroments.

This work was done at Nataima Esperimental Center located Espinal (Tolima) Colombia.

The G. barbadense L. varieties, Pima S₁ and Pima S₂ were the best parents in their effectiveness in crosses with G. hirsutum L. varieties.

The F₁ seed was lower in germination percentage than that of the parent lines.

The F₁'s were earlier in maturity than the G. barbadense L. parent lines. Resistance to Xanthomonas malvacearum was observed in crosses with "Del₁ tapine 16". The F₁ plants were taller than their

parent lines.

In a majority of the F_1 's the number of bolls per plant was less than in the parent lines. The F_1 's with a greater number of bolls per plant than their parent lines had also superior yields.

Fiber length was greater in the F_1 's than in the G. hirsutum L. parents and in certain cases greater than in the G. barbadense L.

Fiber strength was greater in those hybrids in with the greater fiber length and the fiber strength tended to be greater than in the G. hirsutum L. parent.

Fiber was finer in the hybrids than in their G. hirsutum L. parent and in several cases finer than in the G. barbadense L. parent.

The germination of the F_2 seed demonstrated that interespecific gene pools can be formed which could be used in breeding programs aimed at solving problems of fiber quality in the G. hirsutum L. varieties and problems of agronomic type in the G. barbadense L. varieties.

To exploit the higher genetic variability resulting to cross G. hirsutum L. by G. barbadense L., it is suggested to use backcrossing, self-pollination and selection procedures according to the agronomic characteristics to work for.

B I B L I O G R A F I A

138

1. ALI, M. and F. LEWIS. 1962. Effects of reciprocal crossing on cytological and morphological features of interspecific hybrids of Gossypium hirsutum L. and Gossypium barbadense L. Crop Science 2(1):20-22.
2. AL-JIBOURI, H.A.; F.A. WILLER and H.K. ROBINSON. 1958. Genotypic and covariances in an upland cotton cross of interspecific origin. Agronomy Journal 50(10):633-636.
3. ALLARD, R.W. 1967. Principios de la mejora genética de las plantas. Barcelona, Omega. pp. 433-452.
4. COWEN, J.W. 1952. Heterosis. Ames, Iowa, College Press. pp. 93-185.
5. CHRISTMAS, B.G. 1955. Hybrid vigour effects with cotton. Journal of Genetics 53:224-231.
6. GILES, J.A. 1961. A third case of compensatory recombination in interspecific hybrids of Gossypium. Genetics 46:1381-1384.
7. HARLAND, S.C. and O.W. ATTECK. 1941. Transference of genes from diploid North American wild cottons (Gossypium thurberi, G. armourianum and G. aridum) to tetraploid New World cottons (G. barbadense and hirsutum). Journal of Genetics 42(1):1-17.
8. HENDERSON, M.T. 1964. Cytogenetic studies at the Louisiana Agricultural Experiment Station on the nature of intervarietal hybrid sterility in Oryza sativa. In Symposium on Rice Genetics and Cytogenetics, Los Baños, Philippines, 1963. Amsterdam, Elsevier. pp.147-153.
9. HUTCHISON, J. 1960. Genetics and cotton improvement. Heredity 14:449.
10. KNIGHT, R.L. 1955. The genetics of jassid resistance in cotton. Journal of Genetics 53:150-153.

11. MCNEEL, R.J.; C.F. LEWIS and P.R. RICHMOND. 1965. The genetics of flowering response in cotton v. fruiting behavior of Gossypium hirsutum and Gossypium barbadense in interspecific hybrids. Genetics 51:601-604.
12. KELL, J.A. and P.H. SMITH. 1970. Some chemical properties of hybrid seed from a cross between Gossypium barbadense and Gossypium davidsonii Kell. Crop Science 10(4):379-380.
13. LIU, L.C. and A.B. SCHOOLER. 1963. Hordeum depressum (Scribn. et Smith) Rydb. x Hordeum compressum Griseb. hybrids. Crop Science 3(6):474-476.
14. FARANI, A. 1964. Heterosis and combining ability for height and developmental data in a diallel cross of two species of cotton. Crop Science 4(3):265-268.
15. _____. 1967. Heterosis and combining ability in intraspecific and interspecific crosses of cotton. Crop Science 7(5):519-521. -
16. _____. 1968a. Heterosis and inheritance of quantitative characters in interspecific crosses of cotton. Crop Science 8(3):299-302.
17. _____. 1968b. Inheritance on lint quality characteristics in interspecific crosses of cotton. Crop Science 8(5):653-657.
18. MCKENZIE, W.H. 1970. Fertility relationships among interspecific hybrid progenies of Gossypium. Crop Science 10(5):571-574.
19. MEYER, V.G. 1970. Development of B-lines for two cytoplasmically controlled male sterilities in cotton. Crop Science 10(5):720-721.
20. PEREZ F., G. y M. TORREGROZA C. 1973. Heterosis y habilidad combinatoria del algodón (Gossypium sp.) en Colombia. Revista ICA. 8(2):131-142.

21. PHILLIPS, L.L. 1961. The cytogenetics of speciation in cotton. *Genetics* 46:78-83.
22. RHYNE, C.L. 1962. Enhancing linkage-block breakup following interspecific hybridization and back-cross transference of genes in Gossypium hirsutum L. *Genetics* 47:61-69.
23. _____ . 1965. The anomalous behavior of the ghost spot of Gossypium anomalum in amphidiploid Gossypium hirsutum. *Genetics* 51:689-697.
24. SADANAGA, K. 1963. Cytology of interspecific hybrids between autotetraploid Avena strigosa Schreb. and A. sativa L. and their progenies. *Crop Science* 3(6):541-542.
25. STATLING, J.L. 1961. Cytogenetic study of interspecific hybrids between Phalaris arundinacea and P. tuberosa. *Crop Science* 1(2):107-111.
26. STEPHENS, S.G. 1949. The cytogenetics of speciation in Gossypium. I. Selective elimination of the donor parent genotype in interspecific back-crosses. *Genetics* 34:627-637.
27. _____ . 1961. Recombination between supposedly homologous chromosomes of Gossypium barbadense L. and G. hirsutum L. *Genetics* 46:1483-1499.
28. STROMAN, G.N. 1961. An approach to hybrid cotton as shown by intra- and interspecific crosses. *Crop Science* 1(4):363-366.
29. VALLEJO, R.R. 1973. Estudio de la heterosis y acción genética para once características en cinco cruzamientos de algodónero Upland (Gossypium hirsutum L.). Tesis M.S. Bogotá. Programa de Estudios para Graduados U.N.-ICA. 90 p.
30. WALLACE, M.E. 1960. Possible cases of affinity in cotton. *Heredity* 14:263-273.