

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades  
Departamento de Ciencias Agrícolas

9E  
UNG  
AGRO  
P376  
1985

DIAGNOSTICO DEL CULTIVO DEL ALGODON EN GUATEMALA

DURANTE LOS AÑOS 1979-1984



JUAN ANTONIO PAZ QUEZADA

Guatemala  
1985

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades  
Departamento de Ciencias Agrícolas

DIAGNOSTICO DEL CULTIVO DEL ALGODON EN GUATEMALA

DURANTE LOS AÑOS 1979-1984

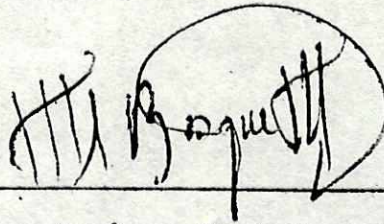
JUAN ANTONIO PAZ QUEZADA

Trabajo Profesional presentado para optar  
al título de Ingeniero Agrónomo  
en el grado de Licenciado

Guatemala  
1985

Vo. Bo.

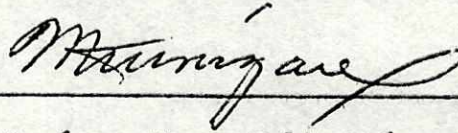
(f)



Ingeniero Agrónomo Mario Leonel Bosque Morales  
Asesor

Comité del Trabajo Profesional

(f)



Ingeniero Agrónomo Marco Tulio Urizar

(f)



Ingeniero Agrónomo José M. del Valle

(f)



Ingeniero Agrónomo César E. Menéndez P.

ACTO QUE DEDICO

A MIS PADRES           ING. GUILLERMO PAZ HERNANDEZ  
                                  STELLA QUEZADA DE PAZ

A MIS HERMANOS        GUILLERMO, OLGUITA, ANA LUZ,  
                                  LINDA YOLANDA Y JOSE GUILLERMO

A MI NOVIA             EVELYN GARCIA MATTIA  
                                  POR SU ENTUSIASMO

A LA CENTENARIA Y GLORIOSA ESCUELA POLITECNICA

Y ESPECIALMENTE A DIOS  
QUIEN HIZO POSIBLE REALIZAR  
ESTE TRABAJO

## AGRADECIMIENTO

Doy las más expresivas gracias a todas aquellas personas que contribuyeron en la elaboración del presente trabajo.

Ingeniero Mario Bosque, por su asesoría.

Ingeniero Juan Manuel Herrera, por su paciencia y orientación en el análisis estadístico del programa de computación.

Ingeniero Inf. Marta Julia Fernández, por su entusiasmo y ayuda en la obtención de resultados en la computadora

Ingeniero Marco Tulio Urizar, por su orientación en la elaboración de la encuesta.

Ingeniero Luis Furlán, por las facilidades prestadas en el Centro de Computación.

Finalmente, al Consejo Nacional del Algodón.

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN	IX
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	4
2.1. Origen e historia del algodón	4
2.2. Descripción botánica, especies y variedades	7
2.2.1. Descripción botánica	7
2.2.2. Clasificación de especies y variedades	8
2.2.2.1. Sección 1	8
2.2.2.2. Sección 2	9
2.2.2.3. Sección 3	9
2.2.2.4. Sección 4	9
2.2.2.5. Sección 5	9
2.3. Condiciones climáticas del cultivo	9
2.3.1. Ambiente	9
2.3.2. Temperatura	9
2.3.3. Luz	10
2.3.4. Fotoperiodicidad	11
2.3.5. Precipitación	12
2.4. Clasificación del suelo en las áreas algodone- reras de Guatemala	13
3. OBJETIVOS GENERALES	21
4. MATERIALES	22
5. METODOLOGIA	23
6. RESULTADOS	29
7. DISCUSION	59
8. CONCLUSIONES	62
9. RECOMENDACIONES	64
10. BIBLIOGRAFIA	65

	Página
11. LISTA DE CUADROS Y FIGURAS	
11.1. Figura 1. Algodón: Areas de producción y rendimientos, años 1951-52/1979-80	3
11.2. Cuadro 1. Temperaturas promedio registrada por el INSIVUMEH en el Departamento de Retalhuleu	15
11.3. Cuadro 2. Temperaturas promedio registradas por el INSIVUMEH en el Departamento de Santa Rosa	16
11.4. Cuadro 3. Temperaturas promedio registradas por el INSIVUMEH en el Departamento de Escuintla	17
11.5. Cuadro 4. Precipitación en milímetros promedio registrada por el INSIVUMEH en el Departamento de Escuintla	18
11.6. Cuadro 5. Precipitación en milímetros promedio registradas por el INSIVUMEH en el Departamento de Santa Rosa	19
11.7. Cuadro 6. Precipitación en milímetros promedio registradas por el INSIVUMEH en el Departamento de Retalhuleu	20
11.8. Cuadro 7. Número total de preguntas utilizadas en el paquete de programas SPSS	26
11.9. Cuadro 8. Area total sembrada en manzanas durante los años 1979-1984 para 10 algodoneros encuestados	30
11.10. Figura 2. Area sembrada promedio en mz., años 1979-1984, 10 algodoneros encuestados	31
11.11. Cuadro 9. Area sembrada en mz. de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41, durante los años 1979-1984, para 10 algodoneros encuestados	32
11.12. Figura 3. Area sembrada promedio de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41 durante los años 1979-1984 para 10 agricultores encuestados	33
11.13. Cuadro 10. Raleo de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41 expresado en días después de la siembra (dds) para los años comprendidos entre 1979 a 1980 para 10 algodoneros encuestados	35
11.14. Figura 4. Raleo de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41 expresada en días promedio después de la siembra durante los años 1979-1984 para 10 algodoneros encuestados	36
11.15. Cuadro 11. Densidad de población por mz. de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41 para los años comprendidos entre 1979 y 1984	37

11.16.	Figura 5. Densidad de plantas promedio por mz. de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41, durante los años 1979-1984, según encuestas	38
11.17.	Cuadro 12. Distancia de siembra sobre el surco, expresada en pulgadas de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41, durante los años 1979-1984, según encuestas	39
11.18.	Figura 6. Distancia promedio de siembra sobre el surco, expresada en pulgadas, de variedad Stoneville 213 y Deltapine 41, de los años 1979-1984, según encuestas	40
11.19.	Cuadro 13. Distancia de siembra entre surco expresada en pulgadas, de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41, durante los años 1979-1984, según encuestas	42
11.20.	Figura 7. Distancia promedio de siembra entre el surco, expresada en pulgadas, variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41, años 1979-1984, según encuestas	43
11.21.	Cuadro 14. Precipitación pluvial expresada en pulgadas, durante los meses de abril a noviembre, comprendido entre los años 1979-1984, según encuestas	44
11.22.	Figura 8. Precipitación pluvial promedio expresada en pulgadas, abril a noviembre de los años 1979-1984, según encuestas	45
11.23.	Cuadro 15. Cantidad en litros de herbicida Diuron, Treflán y Gramoxone, aplicados por mz., durante los años 1979-1984, según encuestas	46
11.24.	Figura 9. Cantidad promedio de litros de herbicidas Diuron, Treflán, Gramoxone, aplicado por mz. para los años 1979-1984, según encuestas	47
11.25.	Cuadro 16. Costo de aplicación expresado en Quetzales de químicos por mz., durante los años 1979-1984, según encuestas	48
11.26.	Figura 10. Costo de aplicación promedio de químicos expresada en Quetzales por mz., años 1979-1984, según encuestas	49
11.27.	Cuadro 17. Número de aplicaciones por mz., durante los años 1979-1984, según encuestas	51
11.28.	Figura 11. Número de aplicaciones promedio por mz., años 1979-1984, según encuestas	52
11.29.	Cuadro 18. Rendimientos obtenidos de algodón rama en qq x mz. durante los años 1979-1984, según encuestas	53
11.30.	Figura 12. Rendimiento promedio de algodón rama en qq/mz. durante los años 1979-1984, según encuestas	54

	Página
11.31. Cuadro 19. Resultados obtenidos en el Análisis de Agregate y Tabulación cruzada de 10 algodoneros en 5 grupos en base a su rendimientos de algodón rama durante los años 1979-1984	57
11.32. Figura 13. Cuadros de rendimientos en qq/mz. de algodón rama para 10 agricultores en grupos de 5	58

## RESUMEN

El presente trabajo se pudo realizar gracias al acuerdo existente entre el Consejo Nacional del Algodón y la Universidad del Valle de Guatemala.

El objetivo general es evaluar la tecnología utilizada por los algodoneiros en las temporadas comprendidas de 1979 á 1984. El método utilizado para la elaboración del presente trabajo fue por medio de encuestas que se enfocaban básicamente al manejo cultural del cultivo del algodón en las temporadas mencionadas.

Las boletas se analizaron de dos formas, una de ellas manualmente debido a la homogeneidad de las respuestas de los casos encuestados; la otra forma de análisis fue utilizando la computadora en el centro de computación de la Universidad del Valle de Guatemala, en donde cuentan con un paquete de programas llamado SPSS (paquete estadístico de las ciencias sociales) y por su gran flexibilidad puede ser usado en diversas áreas, con lo cual fue posible el análisis estadístico de las encuestas.

Los resultados promedios obtenidos para los años 1979-1984 son:  
La cantidad de semilla promedio utilizada en la siembra fue de 50 libras por manzana.

El área sembrada promedio de la variedad Stoneville 213 fue de 478.8 manzanas y para la variedad Deltapine 41 fue de 336.88 manzanas.

El Raleo promedio de variedad Stoneville 213 se efectuó a los 20.6 días después de la siembra mientras que en la variedad Deltapine 41 se efectuó a los 17.7 días después de la siembra.

El número de plantas promedio por manzana sembradas de variedad Stoneville 213 fue de 11064 y el de la variedad Deltapine 41 fue de 11176.3.

La distancia de siembra promedio sobre el surco expresado en pulgadas fue de 34.9 para la variedad Stoneville 213 y para la variedad Deltapine 41 fue de 26.28.

La distancia de siembra promedio entre el surco expresada en pulgadas de variedad Stonville 213 fue de 59.84 y para la variedad Deltapine 41 fue de 40.44.

El número de aplicaciones promedio por manzana fue de 28.6.

El costo de aplicación promedio por manzana fue de 657.16 Quetzales.

Con base a los resultados se concluyó que las variedades de algodón más sembradas por los 10 algodoneiros encuestados son la Deltapine 41 y la Stoneville 213.

La población promedio de plantas por manzana durante los años 1979-1984 para los 10 algodoneiros encuestados fue mayor en la variedad 41 que en la variedad Stoneville 213.

La distancia promedio sobre y entre el surco durante los años 1979-1984 para los 10 algodoneiros encuestados fue mayor en la variedad Stoneville 213 que en la variedad Deltapine 41.

Además el manejo agronómico del cultivo y los métodos tradicionales de control de plagas han aumentado el valor de aplicación de los químicos y a la vez el costo de producción: consecuentemente, ello ha traído una disminución significativa en los rendimientos promedio en la temporada 1979-1980 con respecto a los rendimientos de la temporada 1983-1984.

Se pudo observar también que los 5 grupos en que fueron divididos los algodoneiros en base a sus rendimientos, están relacionados directamente con la localización del área de producción.

## 1. INTRODUCCION

El algodón es uno de los productos más importantes en el desarrollo socioeconómico del país y constituye el segundo rubro en importancia dentro de las exportaciones.

Este cultivo fue introducido a Guatemala en el año de 1940 en el Departamento de Escuintla, y fue promovido a otras zonas gracias al Instituto de Fomento de la Producción -INFOP-, que después se transformó en el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola -BANDESA- (4). Este incentivo dio como resultado la expansión en el área de producción.

En el año de 1951-1952 se cultivaron 11,700 manzanas siendo su rendimiento promedio de algodón oro de 3.6 quintales/mz. con una producción total de 42,000 qq. de algodón oro.

En el año de 1955-1956 se cultivaron 30,400 mz. siendo su rendimiento promedio de algodón oro de 11.8 qq/mz. con una producción total de 225,000 qq. de algodón oro.

En la temporada 1961-1962 aumentó el área sembrada a 64,200 mz. siendo su rendimiento de algodón oro de 12.6 qq/mz. con una producción total de 811,000 qq. de algodón oro.

En la temporada 1978-1979 aumentó el área sembrada a 171,400 mz. siendo su rendimiento promedio de algodón oro de 20.2 qq/mz. con una producción total de 3.458,900 qq. de algodón oro, siendo esta la época en la historia del algodón guatemalteco donde más algodón se produjo (7). (Ver figura 1).

En la temporada 1979-1980 aumentó el área sembrada a 180,000 mz. bajando su rendimiento promedio de algodón oro a 16.4 qq/mz. con una producción total de 2.950,000 qq. de algodón oro, dando trabajo a 54,000 personas

que generaron salarios por 24.9 millones de Quetzales y produjeron 118.9 millones de dólares al país.

Actualmente y en las últimas temporadas de estudios, el rendimiento de algodón oro por mz. ha ido disminuyendo debido a diversos factores, tales como la resistencia de las diferentes plagas a los insecticidas, la mala aplicación de fertilizantes y otros, lo cual está aumentando enormemente el costo de producción (6). Por ejemplo en 1952 se hacían 8 aplicaciones de insecticida por manzana y ya en la década de los 60 las aplicaciones aumentaron a 28 y actualmente se aplican hasta más de 35 tratamientos de plaguicidas por manzana (7). Esto trae como consecuencia un aumento en el costo de producción que no se compara con el aumento del precio del algodón en el mercado mundial.

La falta de tecnología es otro de los problemas que tienen los algodoneiros ya que su asesoramiento es generalmente dado por las casas comerciales quienes en muchos casos solo buscan beneficios propios.

El uso excesivo de insecticidas dio como resultado la resistencia y proliferación de plagas destruyendo así el balance biológico natural eliminando muchos insectos benéficos que ayudan a reducir en gran número las plagas en el cultivo (control natural).

Actualmente, la Universidad del Valle de Guatemala, en convenio con el Consejo Nacional del Algodón, inició estudios, a través de un Programa de Investigación de Campo que se desarrolla en La Garrucha y Tiquisate en la temporada 1984-85 y tiene como objeto, generar tecnología que coadyuve a solucionar problemas de tipo agronómico y entomológico, que afronta el algodoneiro guatemalteco.

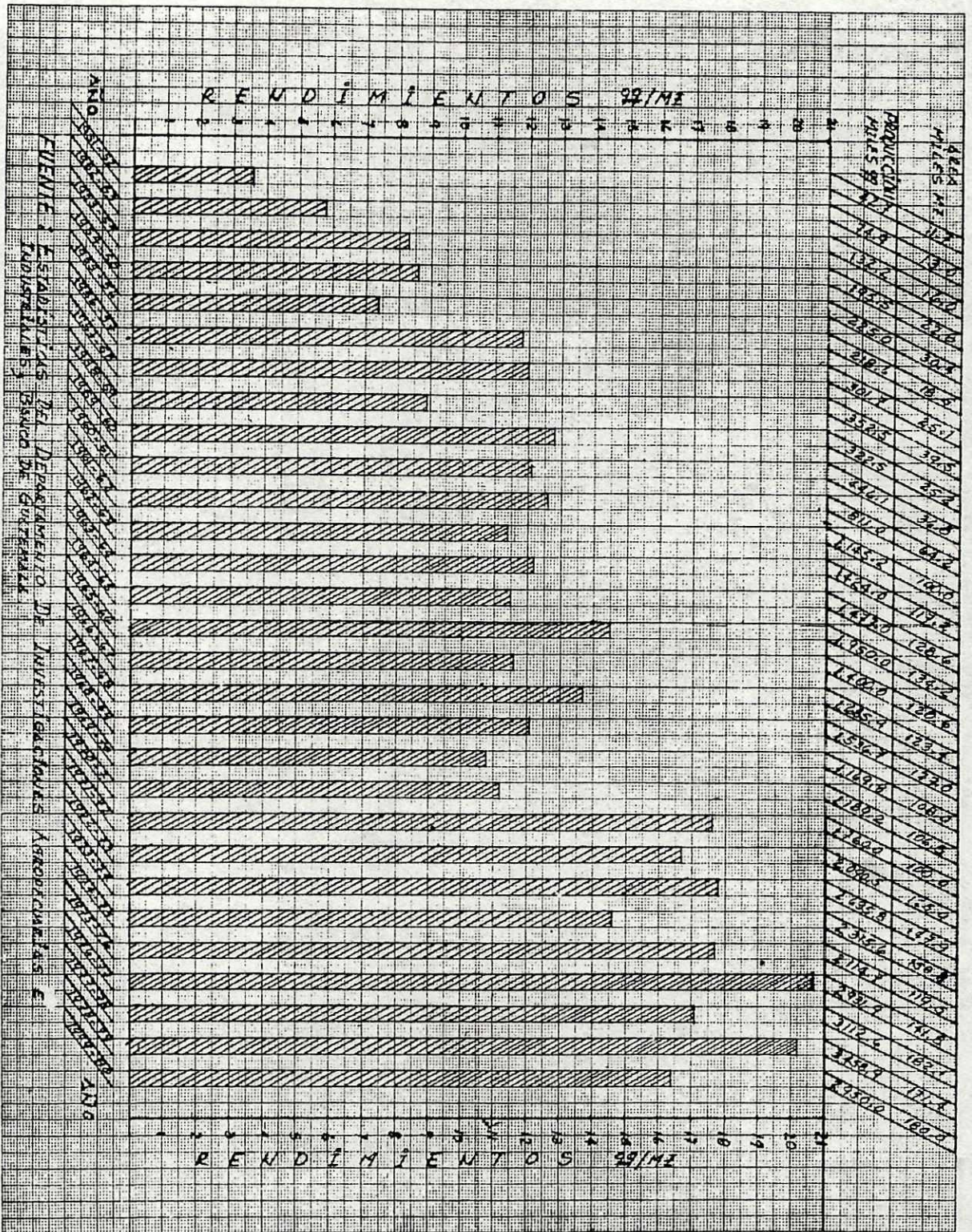


Figura 1. Algodón: Areas de producción y rendimientos, años 1951-52/1979-80

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Origen e historia del algodón

El algodón es un cultivo muy antiguo, se desconoce con exactitud la primera vez en que la fibra del algodón fue utilizada por el hombre.

Según las excavaciones arqueológicas, existen lugares de clima seco en donde se han preservado los tejidos de algodón que datan del año 3,000 A.C., como son las excavaciones de Mohejo-daro, en el valle del río Indus, en el Oeste de Paquistán. Dos personajes que estudiaron dichos tejidos (Gulati y Turnes), indicaron que parte de la tela y pedazos de cordón fueron hechos de algodón.

También en Perú, Bird y Mahler haciendo excavaciones encontraron tejidos que datan del año 2500 antes de Cristo.

Heródoto en el año 484-425 antes de Cristo dijo: Existen árboles en la India cuyo fruto es una lana que excede de belleza y bondad a la de las ovejas. Los indios hacen sus ropas de esta lana arbórea (1).

Teofrasto escribió sobre la existencia de la planta de algodón tres siglos antes de Cristo.

Alejandro El Grande en el año 327 A.C. indicó que existían aborígenes que usaban ropa de una especie de lana (17).

Mc Gregor dice que no existe ningún vestigio arqueológico que indique que en Guatemala se haya cultivado algodón en la antigüedad, pero se pudo saber que debido a la humedad tropical existente en áreas donde tuvo su asiento la civilización Maya, que con los años destruyó los vestigios de tejidos que pudieron haber existido (1).

A continuación se mencionan datos importantes en la historia del algodón:

Antes de Cristo (10):

- 3,000-2,700 Una fábrica de algodón en una vasija de plata es encontrada en una excavación en Mohendjo Daro.
- 2,578-2,370 Textiles y fibras de algodón descubiertas: piezas pre-cerámicas encontradas en Herta Prieta.
- Indefinido Fábrica de algodón en ruinas de "Pueblo", Arizona.
- Indefinido El algodón es usado como relleno para las momias encontradas en las excavaciones a las tumbas de Ancón cerca de Lima.
- Indefinido Tumbas Pre-Incas encontradas en Perú con telares similares a los usados en La India.
- 555 Se encuentra algodón en el valle del Nilo.
- 448 Herodes escribe del algodón en La India.
- 500-300 El algodón crece en el reino de Weroe en Sudán.
- 400-300 Reportes de cultivo de algodón en La India y Arabia.
- 333 Se notifica de la extensión del algodón en el Hemisferio Occidental a través de las campañas de Alejandro.

Después de Cristo (10):

- 70 Plineo reporta plantaciones de algodón en Egipto.
- 100 José menciona plantaciones de algodón en Palestina.
- 799 Un cura indú naufragó en Mikawa e introdujo la semilla de algodón en Japón.
- 827 Los árabes exportan plantas de algodón a Sicilia.
- 900-1000 Los árabes exportan plantas de algodón a España.
- 1100 Monges Budistas exportan plantas de algodón a China y Japón; probablemente conocidas mucho antes.

- 1300-1400 Buen algodón proveniente de La India es llevado por comerciantes árabes a Venecia. Subsecuentemente importados vía Bremen a Leipzig, Breslau y Bavaria.
- 1430 Primeros reportes de negociaciones de algodón con Inglaterra.
- 1492 Al llegar Colón a la Isla de Guanahani (San Salvador), ofreció a los nativos algodón como un regalo. Los aztecas de México y los Mayas de la América Central, tejían y teñían como en una fábrica el algodón que también lo usaban como moneda.
- 1550 El algodón cultivado en Japón se extiende a Australia.
- 1555 El algodón y el azúcar se cultivan en Brasil.
- 1570 El algodón brasileño es comercializado en Ulm (Alemania).
- 1583 736 Kg. de algodón llegan a Inglaterra desde Santo Domingo.
- 1590 Una fábrica de algodón proveniente de Nueva Guinea se establece en Londres.
- 1621 Primeros intentos de cultivar algodón en Virginia.
- 1711 200,000 lbs. de algodón exportadas de Alexandria a Marsella.
- 1733 Primera plantación de algodón en Carolina y un año después en Georgia.
- 1744 El algodón es manufacturado por primera vez en Berlín.
- 1767 James Hargreaves inventa la máquina de hilar.
- 1781 Se importa por primera vez algodón de Brasil a Liverpool.
- 1784 14 fardos de algodón de Estados Unidos llegan a Liverpool.
- 1786 Edmund Cartwright inventa el telar mecánico.
- 1787 Una gran escala de importación desde Georgia a Liverpool la cual se incrementa después de la invención (en 1793) de la máquina desmotadora.
- Indefinido Se establecen las primeras tejedurías en Beverly, Massachusetts.

- 1788 El género barbadense es importado de Bahamas a Georgia.
- 1790 Von Rohr describe la conducta del primer cruce e hibridación.
- 1793 Eli Whitney inventa la máquina desmotadora.
- 1796 Holmes inventa la desmotadora de sierra.
- 1798 Durante la campaña de Napoleón en Egipto se reporta crecimiento de algodón cerca de Tebes.
- 1810 En el jardín de Mako Bey, cerca del Cairo, Jumel descubre algodón de excepcional fibra, dando origen al algodón egipcio de óptima calidad.
- 1840 La compañía "East India" importa variedades diferentes de algodón provenientes de E.U.A. a La India.
- 1861-65 La guerra civil americana interrumpe la exportación de algodón americano y afecta el cultivo de algodón en E.U.A. y otros países.
- 1898 El Departamento de Agricultura de U.S.A. empieza una producción sistemática del algodón con bases científicas.
- 1902 Estados Unidos importa algodón egipcio de diferentes variedades.

## 2.2. Descripción botánica, especies y variedades

### 2.2.1. Descripción botánica.

El algodón es una planta perteneciente a la familia de las malváceas, tribu de las hibisceas y el género "Gossypium".

El algodón generalmente se cultiva anualmente, pero cuando se cultiva en segundo y tercer año, es llamado "algodón soca" y "algodón resoca", respectivamente.

Las ventajas que se han observado en la práctica en cultivos de plantilla" es decir, una vez cada año, lográndose con ella una mejor preparación

de los suelos e impedir la propagación de las plagas y enfermedades del algodón. Las cosechas mejores y más abundantemente logradas, en los cultivos anuales, compensan con amplitud las erogaciones hechas al dejar de cultivar las socas y las resocas (12).

La altura de la planta de algodón de la especie *Gossypium Hirsutum* está comprendida entre los 75 centímetros y un metro y medio; su raíz es ramificada, profunda y pivotante: el tallo erguido, semileñoso, dividido, con vellosidades y provisto de glándulas pequeñas (12).

Las ramas de la planta de algodón pueden ser vegetativas y florales.

El fruto en la planta de algodón está formado por una cápsula dehiscente de tres a cinco lóculos que contienen las semillas. La cápsula puede ser subglobosa, oval u ovado acuminada según las distintas variedades.

Las cápsulas o frutos verdes son llamados bellotas. Las bellotas secas y reventadas reciben el nombre de "Capullos", donde se pueden observar los mechones de fibra los cuales son llamados copos, o sea el propio algodón.

El capullo está formado de la cápsula, que cuando se seca se llama casquillejo, y de la semilla con borra y fibra, que se llama pepita, y toda ella: algodón en rama, en hueso o en bruto,

El algodón en rama, cuando se le quita la semilla, operación de despepite, o desmote, se llama algodón pluma.

### 2.2.2. Clasificación de especies y variedades

El señor Wilfred Robbins ha agrupado las plantas de algodón silvestres y cultivadas en 5 secciones.

#### 2.2.2.1. Sección 1

Especie con borra, pero sin fibra. Son especies silvestres de las que nunca se han tenido informes de haber sido cultivadas. Entre estas

están incluidas el *G. STURII*, *KLOTZSCHIANUM*, *DAVISSONII*, *ROBINSONI* Y OTROS (12).

#### 2.2.2.2. Sección 2

Algodoneros con semilla con borra y bracteolas unidas. En este grupo se ha encontrado algodón en estado silvestre y en estado cultivado, la mayor de estas plantas de algodón son africanos y asiáticos, entre los cuales se encuentran el *G. HERBACEUM*, *G. ARBOREUM*, *G. NANKING*, y *G. OBSTUSIFOLIUM*.

#### 2.2.2.3. Sección 3

Algodoneros con semillas con borra y bracteolas libres. Estas son especies americanas, con la excepción de una que es africana. A estas pertenecen los *G. MUSTELINUM*, *PUNCTATUM*, *HISTUM* y otras.

#### 2.2.2.4. Sección 4

Algodoneros con semillas desnudas, con bracteolas libres o casi libres y las glándulas prominentes. A esta sección pertenecen el *G. TAITENSE*, *PURPURANCENS*, *VITIFOLIUM*, *BARBADENSE* Y *BRASILENSE*.

#### 2.2.2.5. Sección 5

Semillas desnudas con bracteolas bastante libre, faltándoles glándulas florales. A este grupo solo pertenece el *G. KIRKII*, que proviene del Este y Centro del Africa y no se cultiva (12).

### 2.3. Condiciones climáticas del cultivo

#### 2.3.1. Ambiente

El crecimiento y producción del algodón están influenciados por el ambiente; el clima es mucho más importante y ciertas variedades producen un rendimiento más alto en algunos climas que en otros.

La incidencia de enfermedades y pestes de insectos se ven también bastante influencias por el clima (10).

#### 2.3.2. Temperatura

El algodón es una planta tropical que necesita calor para su desarrollo,

y un promedio alto de temperatura es menos perjudicial a su crecimiento que una temperatura baja, en donde debe haber requerimientos de agua adecuados (10).

Cualquier etapa del desarrollo de la planta es muy sensible a las heladas y el cultivo de variedades perennes es posible solamente en calor y regiones tropicales en las que no hayan temperaturas bajas que sean perjudiciales o inviernos fríos. La temperatura óptima del cultivo de algodón es de 90°F. (1).

La temperatura del suelo tiene un efecto decisivo en el comienzo de la germinación, mientras que de 18 á 30°C. son considerados como óptimos. La germinación es seriamente retrasada si la temperatura del suelo está abajo de los 18°C.; normalmente las semillas del algodón no germinan por abajo de 14°C.

El atraso en la germinación expone a muchas semillas a infecciones por hongos y a los insectos. Una siembra en el principio de la primavera a menudo causa considerables pérdidas (10).

La temperatura promedio en las zonas algodonerías de Guatemala se puede observar en los cuadros 1, 2 y 3.

### 2.3.3. Luz

La radiación directa del sol afecta la temperatura, y la planta de algodón necesita una cantidad de luz solar; 50% de radiación del sol es considerada como un límite bajo para un cultivo próspero.

Muchos consideran que el brillo de la luz del sol es indispensable para un desarrollo de la vegetación, la formación y maduración de la bellota.

El tiempo nublado afecta la fruta, y cuando dura de 2 á 8 días causa un desprendimiento rápido del fruto. La gran actividad natural toma

lugar en las mañanas de sol cuando el estoma está completamente abierto. Una intensa radiación solar causa que el estoma se cierre como protección a una excesiva transpiración. Esto reduce el intercambio de gas y decrece la turgencia causada por una elevada evaporación, resultando un crecimiento lento.

Investigaciones prueban que esta disminución de crecimiento en la planta bajo fuertes radiaciones de sol son atribuidas a una disminución en la fotosíntesis y el material de producción reduce su suplemento de agua debido al incremento de la evaporación (10).

#### 2.3.4. Fotoperiodicidad

El algodón es originalmente tropical y por lo tanto una planta de días cortos. La migración y el cultivo en altas latitudes es variable y la adaptabilidad ha permitido generar un desarrollo el cual se ha situado a condiciones de días largos.

Investigaciones rusas muestran que la maduración tardía de variedades de algodón alcanza la etapa de floración temprana bajo condiciones de días cortos (10).

Se han hecho investigaciones en diversas especies las cuales difieren unas de otras con respecto a la duración del desarrollo de las flores, y el período de maduración de las bellotas.

Estos estaban sujetos a condiciones de cambio en la exposición de la luz y la variación en las etapas de desarrollo. Después de una exposición en un día corto, la variedad 5,460 maduró más temprano y cuando el tratamiento continuó durante el período de floración, la maduración fue acelerada por arriba de 13 días. Extensas exposiciones continuaron durante las etapas del desarrollo inicial y retrasaron la formación de los retoños por 10 días, y la mayoría de los retoños detuvieron su crecimiento. La maduración prematura

de la variedad 53210 mostró una pequeña o ninguna reacción a la exposición de luz.

Esto concluye que el algodón es una planta neutral para el día y que la influencia de la exposición es aparentemente relacionada a la temperatura (10)

Más tarde algunas investigaciones podrían clarificar estas relaciones.

#### 2.3.5. Precipitación

El algodón es originario de lugares áridos y prefiere una lluvia moderada que una humedad excesiva.

Una intensa lluvia daña las siembras y a menudo afecta el completo crecimiento de la planta; la lluvia intensa puede hechar a perder el polen y traer graves consecuencias a la fecundación.

Durante el período de maduración cuando la cápsula está lista para abrirse, la fibra expuesta es muy afectada por la lluvia intensa y la calidad de la cosecha por lo consiguiente se ve perjudicada; solamente pocas variedades tienen sus cápsulas inclinadas las cuales permiten que el agua de lluvia se escurra.

Un marcado cambio como lo es la sequía y la humedad son igualmente indeseables.

La precipitación en varias regiones de cultivo difieren perceptiblemente.

En la franja de cultivo de algodón en U.S.A. el promedio anual de precipitación varía entre 500 y 1,500 mm; en Texas por ejemplo el promedio anual es 600 mm. y el área de cultivo en Brasil registra cantidades más altas (1).

El promedio más bajo de precipitación se registra en Egipto y en el alto Egipto, son comunes los años sin lluvia. El Cairo tiene un promedio

de solamente 12 días lluviosos al año con 29 mm. de lluvia; Alejandría tiene un promedio anual de 55 días lluviosos con aproximadamente 188 mm. de lluvia. Para una planta floreciente y el cultivo sucesivo, la distribución de la precipitación es de gran importancia al igual que la cantidad total al año.

Las lluvias de invierno incrementan la humedad del suelo y afectan favorablemente el crecimiento durante la germinación; el mismo beneficio tienen las cortas lluvias de primavera después de la siembra. En muchas regiones las plantas dependen de la humedad del suelo y en los países con un gran cultivo donde el suministro de lluvia es insuficiente e incierto, la irrigación ha resuelto el problema satisfactoriamente.

Muchas áreas de zonas áridas (Sudán, Egipto, Pakistán y California) han extendido su cultivo de esta forma. En regiones con variedad constante, a menudo con una precipitación inadecuada, la constancia de la producción disminuye sustancialmente por la irrigación cuyos suministros de agua son requeridos por la planta del algodón (1).

La precipitación promedio en milímetro en la zona algodonera de Guatemala se puede observar en los cuadros 4, 5, 6.

#### 2.4. Clasificación del suelo en las áreas algodoneras de Guatemala (14).

2.4.1. En el área de Retalhuleu los suelos están clasificados en tres grupos, pero el algodón solo se ha sembrado en dos, siendo éstos.

##### 2.4.1.1. Los suelos del declive del Pacífico

Son suelos bastante profundos y están localizados sobre materiales volcánicos en terrenos con inclinación suave.

##### 2.4.1.2. Suelos del litoral del Pacífico

Son suelos bastante planos, con buen drenaje y que su textura es pesa-

da. Aquí también están incluidos los suelos de Tiquisate que son bastante arenosos.

2.4.2. En el área de Escuintla los suelos están clasificados en tres grupos pero el algodón solo se ha sembrado en uno, siendo éste.

#### 2.4.2.1. Suelos del Litoral del Pacífico

Esta franja comprende el 66% del departamento y consiste de suelos bien drenados que necesitan solamente ser desmontados y preparados para el cultivo con maquinaria. Para obtener su producción óptima se deberá proveer riego durante la época seca, es decir, de diciembre a mayo.

2.4.3. En el área de Santa Rosa los suelos están clasificados en 4 grupos pero el algodón solo se ha sembrado en uno, siendo éste.

#### 2.4.3.1. Suelos del Litoral del Pacífico

En estos suelos el algodón es cultivado en suelos bien drenados de textura pesada, además son suelos profundos sobre materiales volcánicos.

Cuadro 1. Temperaturas promedio registrada por el INSIVUMEH en el Departamento de Retalhuleu.

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1980	27.0	27.5	28.6	28.7	28.9	27.7	27.4	26.8	25.6	27.1	26.7	27.0	27.4
1981	26.9	27.6	Apar. desc.	29.3	27.6	26.3	26.6	26.4	26.3	26.3	26.7	26.9	27.0
1982	27.4	27.6	28.1	27.6	27.4	27.1	27.2	27.9	26.1	26.4	27.3	27.0	27.3
1983	27.4	27.6	28.2	29.7	29.5	27.8	27.4	27.1	26.4	26.6	26.8	27.0	27.6
1984	27.1	27.6	28.4	29.1	27.2	27.0	26.0	26.7	25.7	27.2	26.4	26.7	27.1
1985	26.5	27.3		28.5	28.0	27.1							

Cuadro 2. Temperaturas promedio registradas por el INSIVUMEH en el departamento de Santa Rosa.

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1980	23.4	23.4	25.4	25.8	25.6	24.8	24.5	23.7	23.0	23.9	23.7	23.2	24.2
1981	22.5	23.9	25.2	25.6	23.9	22.9	24.0	24.3	23.6	23.5	23.8	23.6	23.9
1982	23.8	24.0	25.1	25.2	24.8	24.0	24.5	24.7	23.5	23.7	23.8	23.2	24.2
1983	23.7	24.0	25.0	25.3	24.9	23.4	23.4	22.9	22.8	22.9	22.9	21.9	23.6
1984	21.4	23.1	24.0	24.9	23.1	23.5	22.7	23.1	22.5	23.3	21.9	22.1	23.0
1985	21.2	23.1	24.7	24.8	24.0	23.4	23.5						



Cuadro 4. Precipitación en milímetros promedio registrada por el INSIVUMEH en el departamento de Escuintla

Año	Enero	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1980	05	05	02	13	19	20	22	26	26	22	11	01	172
	25.9	05.6	23.3	165.9	448.8	564.9	472.6	438.0	711.7	278.2	138.5	08.4	3281.8
1981	02	03	12	12	23	28	28	25	27	22	05	07	194
	06.4	14.2	186.0	078.1	369.3	743.0	479.7	569.3	470.0	352.3	062.5	186.7	35175
1982	03	08	09	13	19	26	19	14	27	15	08	04	165
	42.1	23.5	050.8	127.7	650.7	619.6	211.4	117.9	731.7	347.8	103.6	042.8	3069.6
1983	00	04	03	10	16	28	17	24	25	21	16	05	169
	00.0	47.1	019.2	066.1	261.1	522.4	352.9	291.1	686.2	444.1	242.9	013.3	2946.4
1984	02	07	04	07	24	25	26	24	27	21	05	01	173
	01.5	21.7	057.5	019.3	390.5	325.8	632.1	605.8	607.7	388.1	128.6	00.4	3179.0
1985	02	01	05	17	19								
	07.2	01.3	068.1	181.4	190.1								

Cuadro 5. Precipitación en milímetros promedio registradas por el INSIVUMEH en el departamento de Santa Rosa.

Año	Enero	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual
1980	01	00	00	06	15	21	19	26	26	19	06	01	140
	06.6	00.0	00.0	33.8	142.3	323.6	245.4	283.3	373.5	148.7	22.0	00.5	1579.7
1981	00	02	04	05	12	27	19	29	24	23	01	01	137
	00.0	07.8	24.8	49.3	137.6	443.2	367.9	167.0	379.2	320.9	01.1	04.4	1903.2
1982	02	03	00	05	18	22	13	10	25	16	06	02	122
	01.0	28.5	00.0	33.0	182.5	407.9	141.3	090.2	490.0	228.8	71.0	14.1	1688.3
1983	01	06	03	07	09	26	19	18	28	20	10	05	152
	00.3	21.7	19.5	17.8	043.3	369.0	097.6	301.2	357.1	287.9	34.8	16.00	1566.2
1984	00	06	02	05	22	20	22	22	25	20	08	00	152
	00.0	15.7	05.2	17.4	294.4	347.7	315.5	244.3	306.9	141.4	18.9	00	1707.4
1985	00	00	03	13	20	24	20	22	25	20	08	00	152
	00.0	00.0	05.4	107.4	198.5	303.0	216.6	244.3	306.9	141.4	18.9	00	1707.4

Cuadro 6. Precipitación en milímetros promedio registrada por el INSIVUMEH en el departamento de Retalhuleu.

Año	Enero	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1980	01	01	03	No re- porto	13	20	18	21	24	24	07	03	135
	03.2	01.4	00.5	lluvia	117.1	465.6	428.8	543.5	496.8	577.8	058.0	06.0	2692.7
1981	00	01	07	13	20	29	24	30	24	25	12	04	189
	00.0	00.1	38.0	248.2	568.0	669.0	479.0	607.0	368.6	492.1	191.0	35.5	3696.5
1982	02	06	01	23	25	25	22	14	24	20	08	01	171
	15.0	65.5	00.1	329.3	352.1	596.8	357.5	055.9	783.1	420.2	041.0	28.0	3044.5
1983	00	02	00	04	13	16	22	19	25	16	05	01	123
	00.0	08.9	00.0	064.0	131.6	415.2	719.2	361.6	642.4	241.5	196.0	15.0	2795.4
1984	01	05	02	05	17	12	24	22	25	17	07	00	137
	03.0	46.4	04.2	022.6	279.4	220.0	487.2	416.4	510.8	343.2	128.0	00.0	2461.2
1985	03	04		09	16	22							
	50.6	01.0		195.8	212.6	588.4							

### 3. OBJETIVOS GENERALES

Evaluar la tecnología utilizada por los algodoneros incluyendo las diferentes variedades de algodón usadas, rendimientos de cosecha y costo de aplicación de químicos durante las temporadas comprendidas de 1979 a 1984.

#### 4. MATERIALES

Los materiales utilizados para la elaboración del presente trabajo son los siguientes:

- Elaboración de encuestas relacionadas con el manejo tecnológico del cultivo del algodón.
- Grupo de algodoneros encuestados.
- Computadora H.P. 3000 de la Universidad del Valle de Guatemala.
- Paquete de programas SPSS integrado en la computadora antes mencionada.
- Diversos libros estadísticos utilizados en el análisis de datos.

## 5. METODOLOGIA

Los métodos utilizados en la elaboración del presente trabajo fueron por medio de encuestas las cuales están enfocadas básicamente al manejo cultural del cultivo del algodón entre los años 1979-1984.

El análisis estadístico de los resultados se efectuó de las siguientes formas: el primer análisis fue efectuado manualmente debido a la homogeneidad de las respuestas y el segundo análisis se elaboró en la computadora de la Universidad del Valle.

El Centro de Computación de la Universidad del Valle cuenta con un paquete de programas llamado SPSS, gracias al cual fue posible el análisis estadístico llevado a cabo en las encuestas.

El número total de preguntas utilizadas en el paquete de programas SPSS fue de 115, las cuales tuvieron que ser transformadas para poder ser analizadas en la computadora (ver cuadro 7).

A continuación se dará una descripción del SPSS y los subprogramas utilizados para el análisis estadístico de las encuestas.

El SPSS significa: Paquete Estadístico de las Ciencias Sociales (10). Este paquete de programas es integrado en computadoras y por lo general se usa en la ciencia social, aunque por su gran flexibilidad puede ser usado en diversas áreas.

Este sistema consta con un paquete integrado de programas fáciles de manejar, los cuales tienen la característica de procesar los datos con diferentes tipos de análisis en una forma sencilla e interesante.

El SPSS consta con variabilidad de procesos para transformar datos, además se puede manejar el archivo en la utilización de largas rutinas

estadísticas muy usadas en la ciencia social (10).

Entre los múltiples análisis que puede ejecutar este paquete están: Distribución de frecuencias, tabulación cruzada, correlaciones simples, parciales, medias y varianza para subpoblaciones estratificadas, regresiones múltiples, análisis discriminatorios, diagramas de Scatter, análisis factorial, correlación de Pearson, escala de Gutan (10).

Los datos pueden modificarse, archivándose permanentemente o usándose agrupados con cualquier análisis estadístico.

Los procesos del SPSS son efectuados en forma rápida y precisa.

A continuación se mencionarán los subprogramas estadísticos utilizados para el análisis de encuestas.

El subprograma de correlación de Pearson es el producto de correlaciones por pares de variables (10). El coeficiente "r" de esta correlación se utilizó para indicar el grado de correlación existente entre la medida usada en los 10 agricultores encuestados.

El análisis de tabulación cruzada fue utilizado para resumir la asociación existente representada en tablas de tabulación cruzada con medidas de relación o exámenes estadísticamente significativos. En este trabajo el análisis de tabulación cruzada indicó el número de agricultores distribuidos en cada grupo, en relación a las variables de rendimiento de cosecha de 1979 á 1984, donde se tomaron las siguientes condiciones de agrupación:

- 1 = Rendimiento en qq/mz. menores de 50.
- 2 = Rendimiento en qq/mz. mayores que 50 y menores que 70.
- 3 = Rendimiento en qq/mz. mayores que 70.

El análisis de Agregate indica las unidades de alto nivel de análisis por especificaciones de variables agrupadas, las cuales están compuestas

de grupos de casos de una asignación que vienen del archivo inicial (10). Otras variables del archivo original pueden ser analizadas por diferentes métodos estadísticos.

Este tipo de análisis agrupó a los agricultores dependiendo su rendimiento en cosecha obtenida y tomando como rango los valores mencionados anteriormente.

El análisis de descripción estadística agrupó cada variable de los 10 agricultores, encontrando su media varianza, rango, máximo, mínimo, desviación standar, desviación de error de cada una de los 115 variables de las 10 encuestas.



Cuadro 7. Número total de preguntas utilizadas en el paquete de programas SPSS

Variable No. 1	Area total en manzanas sembradas en 1979-1980
Variable No. 2	Area total en manzanas sembradas en 1980-1981
Variable No. 3	Area total en manzanas sembradas en 1981-1982
Variable No. 4	Area total en manzanas sembradas en 1982-1983
Variable No. 5	Area total en manzanas sembradas en 1983-1984
Variable No. 6	Area sembrada en manzanas por variedad 213 en el año 1979-1980
Variable No. 7	Area sembrada en manzanas por variedad 213 en el año 1980-1981
Variable No. 8	Area sembrada en manzanas por variedad 213 en el año 1981-1982
Variable No. 9	Area sembrada en manzanas por variedad 213 en el año 1982-1983
Variable No. 10	Area sembrada en manzanas por variedad 213 en el año 1983-1984
Variable No. 11	Area sembrada en manzanas por variedad 41 en el año 1979-1980
Variable No. 12	Area sembrada en manzanas por variedad 41 en el año 1980-1981
Variable No. 13	Area sembrada en manzanas por variedad 41 en el año 1981-1982
Variable No. 14	Area sembrada en manzanas por variedad 41 en el año 1982-1983
Variable No. 15	Area sembrada en manzanas por variedad 41 en el año 1983-1984
Variable No. 16	Raleo de variedad 213 en días después de la siembra en el año 1979-80
Variable No. 17	Raleo de variedad 213 en días después de la siembra en el año 1980-81
Variable No. 18	Raleo de variedad 213 en días después de la siembra en el año 1981-82
Variable No. 19	Raleo de variedad 213 en días después de la siembra en el año 1982-83
Variable No. 20	Raleo de variedad 213 en días después de la siembra en el año 1983-84
Variable No. 21	Raleo de variedad 41 en días después de la siembra en el año 1979-80
Variable No. 22	Raleo de variedad 41 en días después de la siembra en el año 1980-81
Variable No. 23	Raleo de variedad 41 en días después de la siembra en el año 1981-82
Variable No. 24	Raleo de variedad 41 en días después de la siembra en el año 1982-83
Variable No. 25	Raleo de variedad 41 en días después de la siembra en el año 1983-84
Variable No. 26	Número de plantas por manzana de la variedad 213 en el año 1979-1980
Variable No. 27	Número de plantas por manzana de la variedad 213 en el año 1980-1981
Variable No. 28	Número de plantas por manzana de la variedad 213 en el año 1981-1982
Variable No. 29	Número de plantas por manzana de la variedad 213 en el año 1982-1983
Variable No. 30	Número de plantas por manzana de la variedad 213 en el año 1983-1984
Variable No. 31	Número de plantas por manzana de la variedad 41 en el año 1979-1980
Variable No. 32	Número de plantas por manzana de la variedad 41 en el año 1980-1981
Variable No. 33	Número de plantas por manzana de la variedad 41 en el año 1981-1982
Variable No. 34	Número de plantas por manzana de la variedad 41 en el año 1982-1983
Variable No. 35	Número de plantas por manzana de la variedad 41 en el año 1983-1984
Variable No. 36	Fecha de inicio de siembra en el año 1979-80
Variable No. 37	Fecha al final de siembra en el año 1979-80
Variable No. 38	Intervalo de días de siembra
Variable No. 39	Distancia sobre surcos utilizando variedad 213 en el año 1979-1980
Variable No. 40	Distancia sobre surcos utilizando variedad 41 en el año 1980-1981
Variable No. 41	Distancia entre surcos en el año 1979-1980 (variedad 213)
Variable No. 42	Distancia entre surcos en el año 1979-1980 (variedad 41)
Variable No. 43	Fecha de inicio de la siembra en el año 1980-1981
Variable No. 44	Fecha al final de la siembra en el año 1980-1981
Variable No. 45	Intervalo de días de siembra
Variable No. 46	Distancia sobre surcos utilizando variedad 213 en el año 1980-1981
Variable No. 47	Distancia sobre surcos utilizando variedad 41 en el año 1980-1981
Variable No. 48	Distancia entre surcos en el año 1980-1981 (variedad 213)
Variable No. 49	Distancia entre surcos en el año 1980-1981 (variedad 41)
Variable No. 50	Fecha de inicio de la siembra en el año 1981-1982
Variable No. 51	Fecha al final de la siembra en el año 1981-1982
Variable No. 52	Intervalo de días de siembra

Variable No.	53	Distancia sobre surcos utilizando variedad 213 en el año 1981-1982
Variable No.	54	Distancia sobre surcos utilizando variedad 41 en el año 1981-1982
Variable No.	55	Distancia entre surcos en el año 1981-1982 (variedad 213)
Variable No.	56	Distancia entre surcos en el año 1981-1982 (variedad 41)
Variable No.	57	Fecha de inicio de la siembra en el año 1981-1982
Variable No.	58	Fecha al final de la siembra en el año 1981-1982
Variable No.	59	Intervalo de días de siembra
Variable No.	60	Distancia sobre surcos utilizando variedad 213 en el año 1982-1983
Variable No.	61	Distancia sobre surcos utilizando variedad 41 en el año 1982-1983
Variable No.	62	Distancia entre surcos utilizando variedad 213 en el año 1982-1983
Variable No.	63	Distancia entre surcos utilizando variedad 41 en el año 1982-1983
Variable No.	64	Fecha de inicio de la siembra en el año 1983-1984
Variable No.	65	Fecha al final de la siembra en el año 1983-1984
Variable No.	66	Intervalo de días de siembra
Variable No.	67	Distancia sobre surcos utilizando variedad 213 en el año 1983-1984
Variable No.	68	Distancia sobre surcos utilizando variedad 41 en el año 1983-1984
Variable No.	69	Distancia entre surcos utilizando variedad 213 en el año 1983-1984
Variable No.	70	Distancia entre surcos utilizando variedad 41 en el año 1983-1984
Variable No.	71	Precipitación total en milímetros en el año 1979-1980
Variable No.	72	Precipitación total en milímetros en el año 1980-1981
Variable No.	73	Precipitación total en milímetros en el año 1981-1982
Variable No.	74	Precipitación total en milímetros en el año 1982-1983
Variable No.	75	Precipitación total en milímetros en el año 1983-1984
Variable No.	76	Cantidad de herbicida Diurón en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	77	Cantidad de herbicida Treflan en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	78	Cantidad de herbicida Gramoxone en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	79	Cantidad de herbicida Dual en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	80	Cantidad de herbicida Catoron 500 en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	81	Cantidad de herbicida Diuron en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	82	Cantidad de herbicida Treflan en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	83	Cantidad de herbicida Gramoxone en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	84	Cantidad de herbicida Dual en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	85	Cantidad de herbicida Catoron 500 en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	86	Cantidad de herbicida Diuron en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	87	Cantidad de herbicida Treflan en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	88	Cantidad de herbicida Gramoxone en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	89	Cantidad de herbicida Dual en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	90	Cantidad de herbicida Catoron 500 en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	91	Cantidad de herbicida Diuron en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980
Variable No.	92	Cantidad de herbicida Treflan en lts. aplicado por manzana durante el año 1979-1980

Variable No. 93	Cantidad de herbicida Grumoxone durante el año 1979-1980	en lts. aplicado por manzana
Variable No. 94	Cantidad de herbicida Dual durante el año 1979-1980	en lts. aplicado por manzana
Variable No. 95	Cantidad de herbicida Catoron 500 durante el año 1979-1980	en lts. aplicado por manzana
Variable No. 96	Cantidad de herbicida Diuron durante el año 1979-1980	en lts. aplicado por manzana
Variable No. 97	Cantidad de herbicida Treflan durante el año 1979-1980	en lts. aplicado por manzana
Variable No. 98	Cantidad de herbicida Gramoxone durante el año 1979-1980	en lts. aplicado por manzana
Variable No. 99	Cantidad de herbicida Dual durante el año 1979-1980	en lts. aplicado por manzana
Variable No. 100	Cantidad de herbicida Catoron 500 durante el año 1979-1980	en lts. aplicado por manzana
Variable No. 101	Costos por aplicación de insecticida x mz. en el año	1979-1980
Variable No. 102	Número de aplicaciones de insecticida x mz. en el año	1979-1980
Variable No. 103	Costos por aplicaciones de insecticida x mz. en el año	1980-1981
Variable No. 104	Número de aplicaciones de insecticida x mz. en el año	1980-1981
Variable No. 105	Costos por aplicaciones de insecticida x mz. en el año	1981-1982
Variable No. 106	Número de aplicaciones de insecticida x mz. en el año	1981-1982
Variable No. 107	Costos por aplicaciones de insecticida x mz. en el año	1982-1983
Variable No. 108	Número de aplicaciones de insecticida x mz. en el año	1982-1983
Variable No. 109	Costo por aplicaciones de insecticida x mz. en el año	1983-1984
Variable No. 110	Número de aplicaciones de insecticida x mz. en el año	1983-1984
Variable No. 111	Rendimiento de la cosecha en quintales en el año	1979-1980
Variable No. 112	Rendimiento de la cosecha en quintales en el año	1980-1981
Variable No. 113	Rendimiento de la cosecha en quintales en el año	1981-1982
Variable No. 114	Rendimiento de la cosecha en quintales en el año	1982-1983
Variable No. 115	Rendimiento de la cosecha en quintales en el año	1983-1984

## 6. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el análisis de descripción estadística que agrupó a cada variable de los 10 algodoneiros son:

El área total promedio de manzanas de algodón durante los años 1979-1984 varió entre 802.7 y 860.4, siendo 1947 el número mayor de manzanas sembradas que fue en las temporadas 1979-1980, 1982-1984, perteneciente a un agricultor que tiene localizada su plantación en el área de Chiquimulilla, mientras que el menor sembró 420 manzanas; su algodoneira está localizada en el área de La Democracia (ver cuadro 8 y figura 2).

El área sembrada promedio para la variedad Stoneville 213 es mayor que para la variedad Deltapine 41; sin embargo, la variedad Stoneville 213 se está sembrando cada vez menos, mientras que en la variedad Deltapine 41 está pasando todo lo contrario (ver cuadro 9 y figura 3).

En lo que respecta al raleo de plantas de variedad Stoneville 213, efectuado en días después de la siembra en relación al raleo efectuado por la variedad Deltapine 41 en días después de la siembra (dds \*), se observó que el promedio en días después de la siembra para la variedad Stoneville 213 en el año 1979-1980 fue a los 12.3 dds, mientras para la variedad Deltapine 41 en ese mismo año se realizó a los 14.1 dds; en el año 1981-1982 se observó que el raleo de plantas para la variedad Stoneville 213 se hizo a los 24.9 dds, mientras que para la variedad Deltapine 41 se realizó a los 21.9 dds.

\* dds = días después de la siembra.

Cuadro 8. Area total sembrada en manzanas durante los años 1979-1984 para 10 algodoneros encuestados

Número Variable	Nombre variable	Media	Máximo	Mínimo	Rango
V1	Area total sembrada en mz. (1979-1980)	808.7	1947	420	1527
V2	Area total sembrada en mz. (1980-1981)	872.7	1947	420	1527
V3	Area total sembrada en mz. (1981-1982)	856.7	1932	420	1512
V4	Area total sembrada en mz. (1982-1983)	854.7	1947	420	1527
V5	Area total sembrada en mz. (1983-1984)	860.4	1947	420	1527

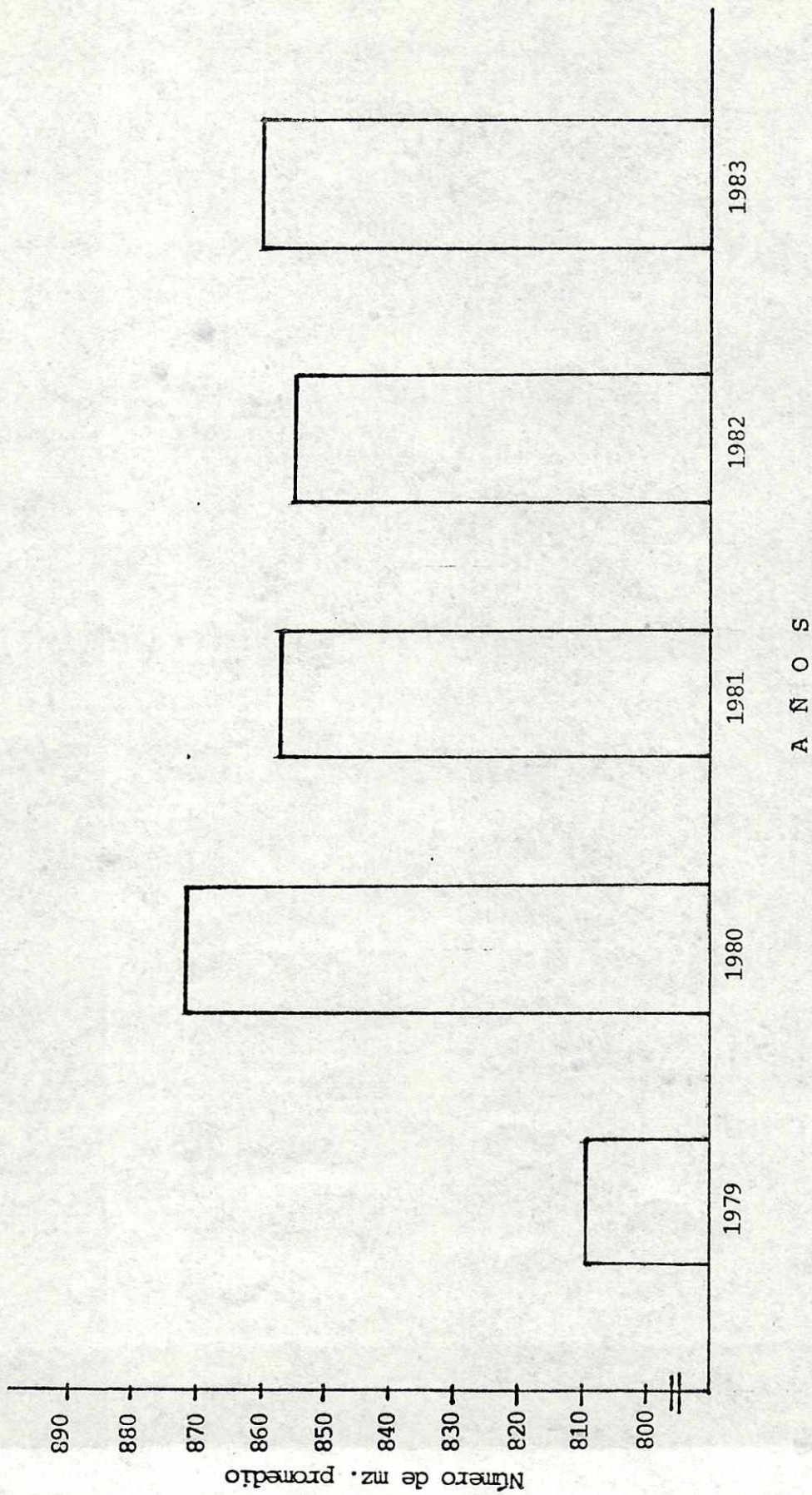


Figura 2. Area sembrada promedio en mz., años 1979-1984, 10 algodóneros encuestados

Cuadro 9. Area sembrada en mz. de variedad de Stoneville 213 y Variedad Deltapine 41, durante los años 1979-1984, para 10 algodoneros encuestados

Número Variable	Nombre de la Variable	Media	Máximo	Mínimo	Rango
V6	Area sembrada por variedad 213 en mz. en el año 1979-1980	515	1002	217	789
V7	Area sembrada por variedad 213 en mz. en el año 1980-1981	571	1119	284	871
V8	Area sembrada por variedad 213 en mz. en el año 1981-1982	352	610	.00	610
V9	Area sembrada por variedad 213 en mz en el año 1982-1983	476	1735	.00	1735
V10	Area sembrada por variedad 213 en mz. en el año 1983-1984	480	1871	.00	1871
V11	Area sembrada por variedad 41 en mz. en el año 1979-1980	239.9	1444	.00	1444
V12	Area sembrada por variedad 41 en mz. en el año 1980-1981	225.1	1516	.00	1916
V13	Area sembrada por variedad 41 en mz. en el año 1981-1982	490.7	1444	.00	1444
V14	Area sembrada por variedad 41 en mz. en el año 1982-1983	367.6	1444	.00	1444
V15	Area sembrada por variedad 41 en mz. en el año 1983-1984	361.1	1616	.00	1616

.00 = No hubo datos

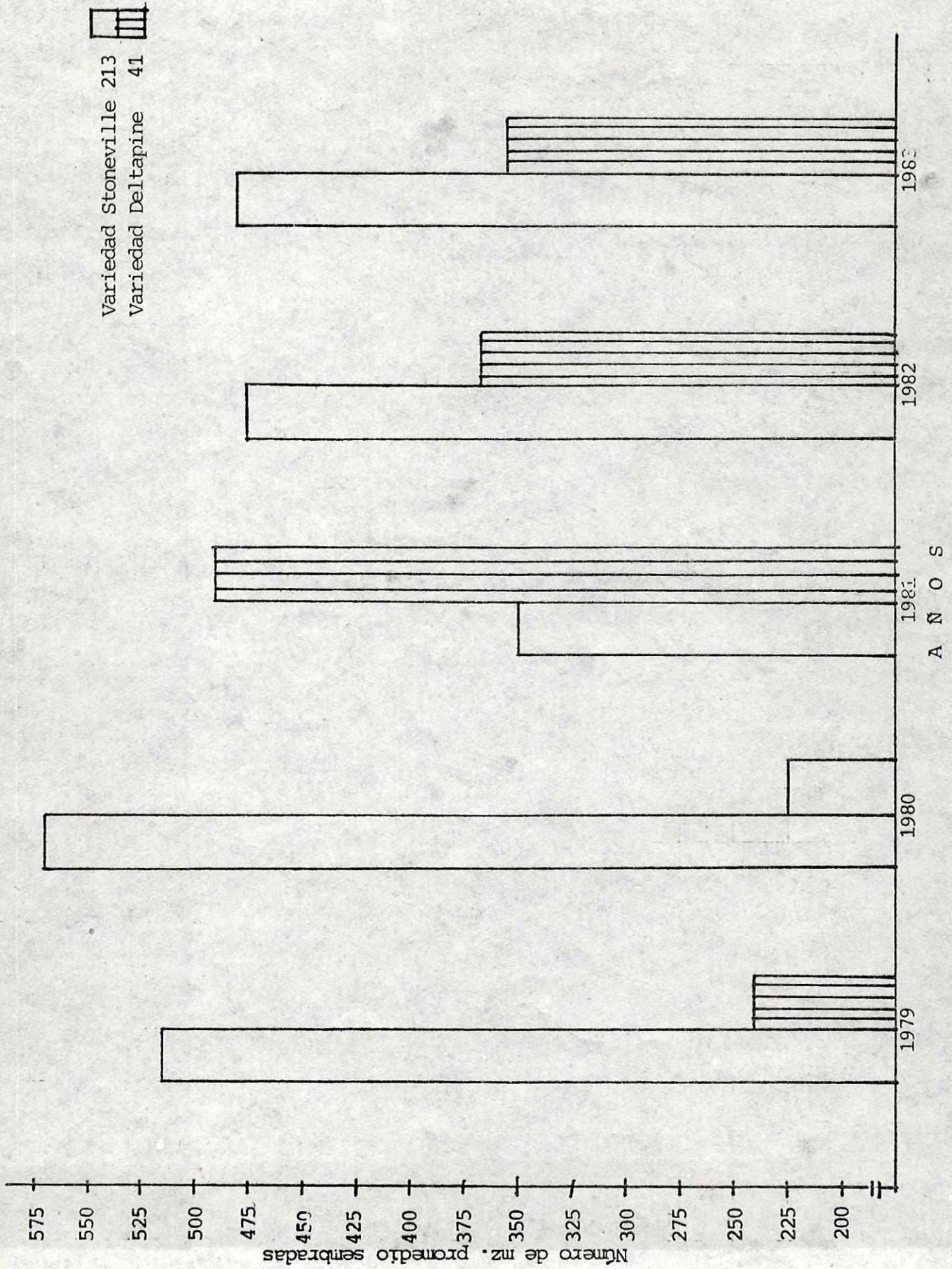


Figura 3. Area sembrada promedio de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41 durante los años 1979-1984 para 10 agricultores encuestados

Como se puede observar en el cuadro 10, el raleo más tardío de la variedad Stoneville 213, la efectuó un agricultor a los 40 días después de la siembra y el .00 que aparece en la columna de mínimo indica que ese año hubo uno o más agricultores que no sembraron esa variedad.

El promedio de raleo expresado en días después de la siembra está entre .00 y 24.9 días después de la siembra para la variedad Stoneville 213, mientras en la variedad Deltapine 41 osciló entre 14.1 y 19.9 días después de la siembra (ver Cuadro 10 y Figura 4).

El promedio de población de plantas sembradas por manzana de la variedad Stoneville 213 se fue incrementando durante los años 1979-1983 al igual que en la variedad Deltapine 41; a diferencia que en esta última su incremento fue mayor.

Existen agricultores que han llegado a tener poblaciones de 19,500 plantas por manzana de variedad Deltapine 41, mientras la máxima población de la variedad Stoneville 213 es de 15,000 plantas por mz. (ver Cuadro 11 y Figura 5).

Las fechas de inicio de siembra para el año 1979-1980 empezaron entre el 13 y 20 de junio, terminando el inicio de la siembra entre el 19 de junio y el 15 de julio, con un intervalo promedio de 11.6 de días de siembra.

Durante la temporada 1982-1983, el inicio de la siembra se efectuó entre el 13 de junio y el 2 de julio, terminando de sembrar entre el 23 de junio y el 14 de julio, teniendo un intervalo de días de siembra promedio de 15.1. El intervalo de días de siembra promedio de las 5 temporadas (1979-1984) osciló entre los 11.6 y 17.4.

La distancia de siembra promedio sobre el surco de variedad Stoneville 213 varía entre 33.4 y 35.8 pulgadas, mientras que para la variedad Deltapine 41 la distancia osciló entre 25 y 27.1 pulgadas (ver Cuadro 12 y Figura 6).

Cuadro 10. Raleo de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41 expresado en días después de la siembra (dds) para los años comprendidos entre 1979 á 1984 para 10 algodoneros encuestados.

4

Número Variable	Nombre de la Variable	Media	Máximo
V16	Deshije de variedad 213 en (dds) en el año 1979-1980	18.3	40
V17	Deshije de variedad 213 en (dds) en el año 1980-1981	.00	.00
V18	Deshije de variedad 213 en (dds) en el año 1981-1982	24.9	40
V19	Deshije de variedad 213 en (dds) en el año 1982-1983	18.8	40
V20	Deshije de variedad 213 en (dds) en el año 1983-1984	.00	.00
V21	Deshije de variedad Deltapine 41 en (dds) en el año 1979-1980	14.1	28
V22	Deshije de variedad Deltapine 41 en (dds) en el año 1980-1981	13.8	26
V23	Deshije de variedad Deltapine 41 en (dds) en el año 1981-1982	21.9	40
V24	Deshije de variedad Deltapine 41 en (dds) en el año 1982-1983	19.9	40
V25	Deshije de variedad Deltapine 41 en (dds) en el año 1983-1984	19	26

.00 = No hubo datos



Variedad Stoneville 213  
Variedad Deltapine 41

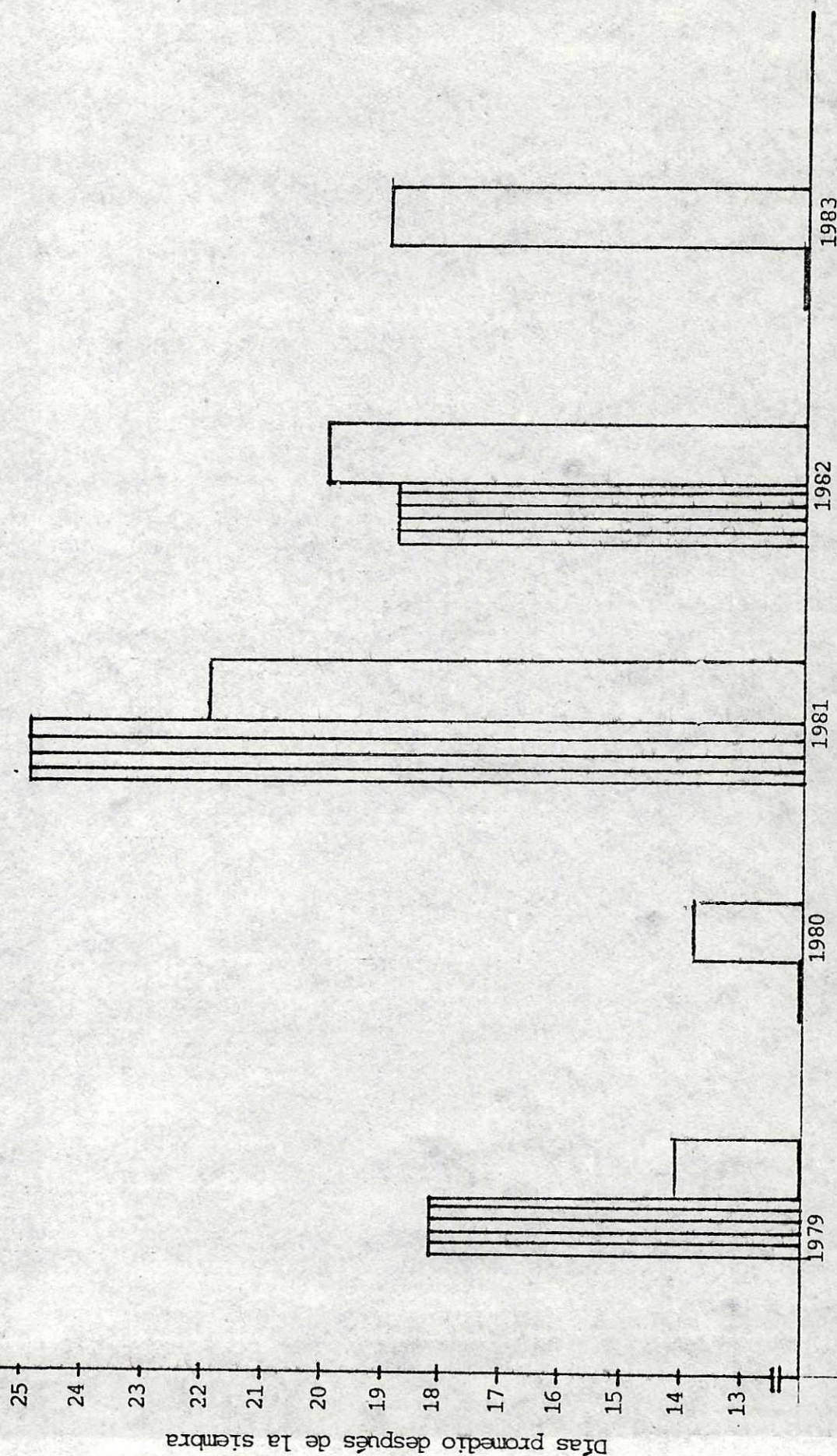


Figura 4. Paleo de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41 expresada en días promedio después de la siembra durante los años 1979-1984 para 10 algodones encuestados

Cuadro 11. Densidad de población por mz. de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41 para los años comprendidos entre 1979 y 1984.

Número Variable	Nombre de la Variable	Media	Máximo
V26	Número de plantas por mz. sembradas de variedad Stoneville 213 en el año 1979-1980	10861.1	15,000
V27	Número de plantas por mz. sembradas de variedad Stoneville 213 en el año 1980-1981	12268.7	15,000
V28	Número de plantas por mz. sembradas de variedad Stoneville 213 en el año 1981-1982	10268.1	15,000
V29	Número de plantas por mz. sembradas de variedad Stoneville 213 en el año 1982-1983	10905	15,000
V30	Número de plantas por mz. sembradas de variedad Stoneville 213 en el año 1983-1984	11018.1	15,000
V31	Número de plantas por mz. sembradas de variedad Deltapine 41 en el año 1979-1980	9961.1	19,500
V32	Número de plantas por mz. sembradas de variedad Deltapine 41 en el año 1980-1981	9961.1	19,500
V33	Número de plantas por mz. sembradas de variedad Deltapine 41 en el año 1981-1982	11616.1	19,500
V34	Número de plantas por mz. sembradas de variedad Deltapine 41 en el año 1982-1983	11616.1	19,500
V35	Número de plantas por mz. sembradas de variedad Deltapine 41 en el año 1983-1984	12727.2	19,500

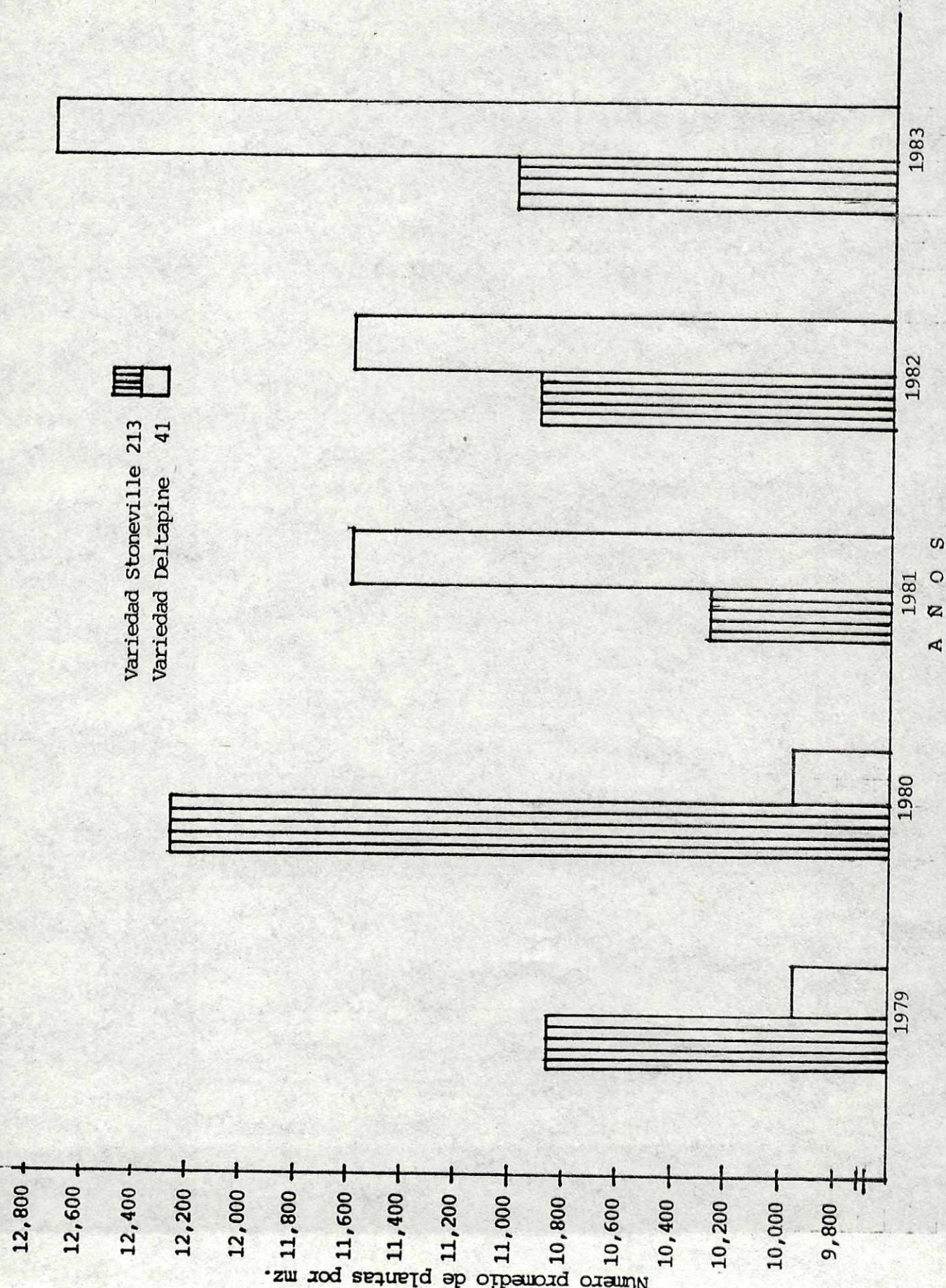


Figura 5. Densidad de plantas promedio por mz. de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41, durante los años 1979-1984. 10 algodoneiros encuestados.

Cuadro 12. Distancia de siembra sobre el surco, expresada en pulgadas de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41, durante los años 1979-1984. 10 algodoneros encuestados

Número Variable	Nombre de la Variable	Media	Máximo
V51	Distancia sobre surco de variedad Stoneville 213 en el año 1979-1980	33.4	48
V52	Distancia sobre surco de variedad Stoneville 213 en el año 1980-1981	36.7	48
V53	Distancia sobre surco de variedad Stoneville 213 en el año 1981-1982	34.3	40
V54	Distancia sobre surco de variedad Stoneville 213 en el año 1982-1983	34.4	40
V55	Distancia sobre surco de variedad Stoneville 213 en el año 1983-1984	35.8	40
V56	Distancia sobre surco de variedad Deltapine 41 en el año 1979-1980	25.5	45
V57	Distancia sobre surco de variedad Deltapine 41 en el año 1980-1981	25	44
V58	Distancia sobre surco de variedad Deltapine 41 en el año 1981-1982	27.6	40
V59	Distancia sobre surco de variedad Deltapine 41 en el año 1982-1983	26.2	40
V60	Distancia sobre surco de variedad Deltapine 41 en el año 1983-1984	27.1	40

Variedad Stoneville 213  
Variedad Deltapine 41

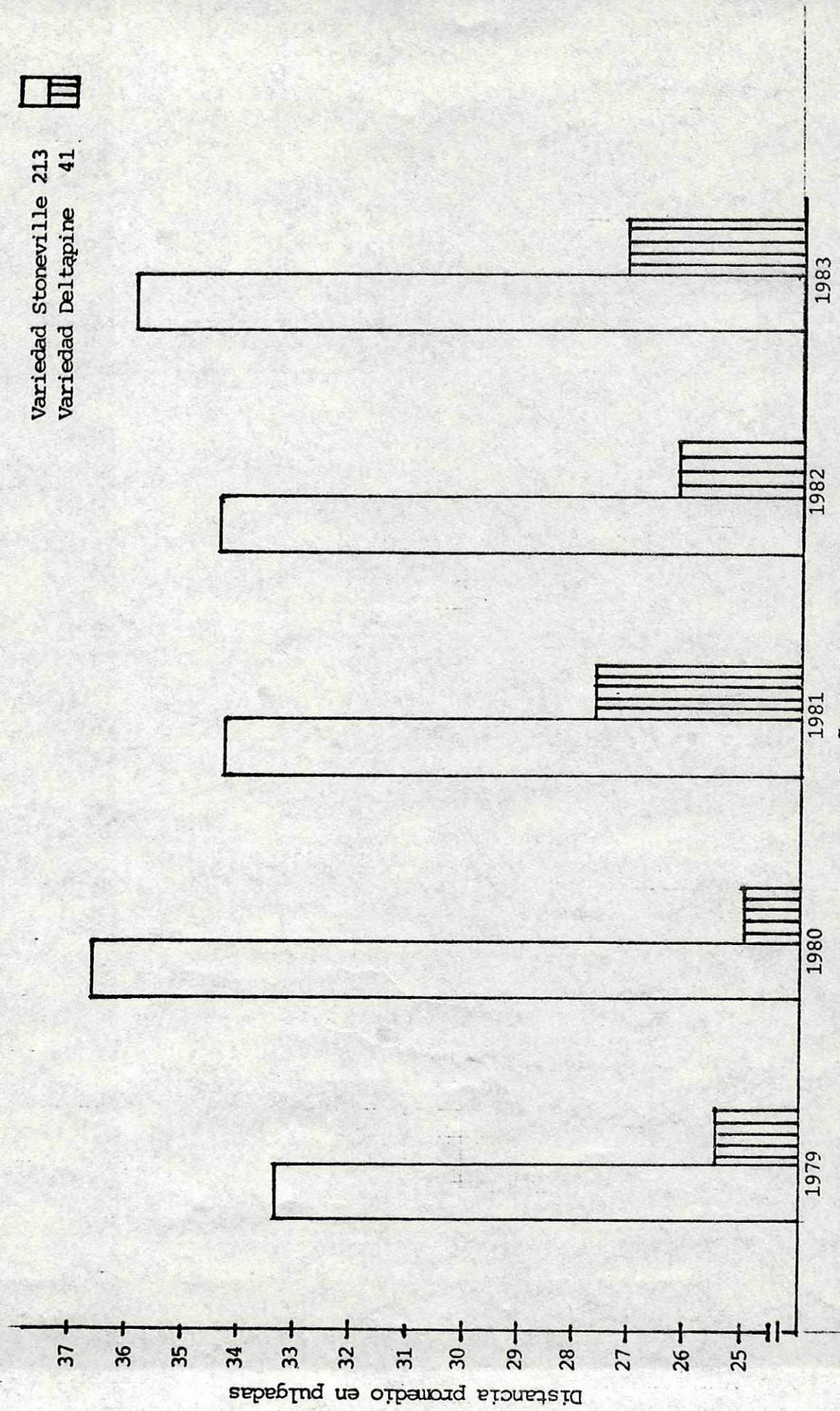


Figura 6. Distancia promedio de siembra sobre el surco, expresada en pulgadas, de variedad Stoneville 213 y Deltapine 41, de los años 1979-1984. 10 algonereros encuestados.

La distancia promedio entre surcos para la variedad Stoneville 213 estuvo entre 58.8 y 61.1 pulgadas en relación a la variedad Deltapine 41 que varió entre 40 y 41.1 pulgadas (ver Cuadro 13 y Figura 7).

La precipitación pluvial mensual entre abril y noviembre promedio, para las temporadas 1979-1983 variaron entre 49 y 81 pulgadas. La precipitación pluvial menor reportada fue de 31.9 pulgadas para la temporada 1983-1984 perteneciente a un agricultor que tiene su plantación en el área de Tiquisate (ver Cuadro 14 y Figura 8).

La cantidad promedio de herbicida Diuron aplicado por mz. fue de un litro, siendo el máximo aplicado de 2 litros y algunos algoneros que no utilizaron. (ver Cuadro 15 y Figura 9).

Para el herbicida Treflan la aplicación promedio por mz. durante los años 1979-1984 variaron entre 1.2 y 2.2 litros, siendo el algonero que más aplicó, 4 litros en la temporada 1980-1981 y también para este producto hubo algoneros que no lo usaron. (ver Cuadro 15 y Figura 9).

La aplicación promedio por mz. durante los años 1979-1984 de herbicida Gramoxone varió entre 0.9 y 1.5 litros siendo el máximo aplicado de 5 litros por mz. para la temporada 1980-1981 y se observó que hubo algoneros que no utilizaron este producto (ver Cuadro 15 y Figura 9). Este producto generalmente se utiliza para eliminar malas hierbas existentes en los quineles.

El costo promedio de aplicación de plaguicidas por mz. durante los años 1979-1984 varió entre Q780.00 para la temporada 1980-1981 y Q623.00 para la temporada 1983-1984. (ver Cuadro 16 y Figura 10).

El número de aplicaciones promedio efectuadas entre las temporadas 1979-1984 varió entre las 30 y las 21, siendo el algonero que más aplicaciones por mz. hizo, de 48 para la temporada 1982-1983, quien tiene su

Cuadro 13. Distancia de siembra entre surco expresada en pulgadas, de variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41, durante los años 1979-1984. 10 algodoneros encuestados.

Número Variable	Nombre de la Variable	Media	Máximo	Mínimo
V61	Distancia entre surco en pulgadas por variedad Stoneville 213 en el año 1979-1980	58.9	70	70
V62	Distancia entre surco en pulgadas por variedad Stoneville 213 en el año 1980-1981	61.1	80	80
V63	Distancia entre surco en pulgadas por variedad Stoneville 213 en el año 1981-1982	58.8	70	70
V64	Distancia entre surco en pulgadas por variedad Stoneville 213 en el año 1982-1983	60	80	80
V65	Distancia entre surco en pulgadas por variedad Stoneville 213 en el año 1983-1984	60.5	80	80
V66	Distancia entre surco en pulgadas por variedad Deltapine 41 en el año 1979-1980	40	65	30
V67	Distancia entre surco en pulgadas por variedad Deltapine 41 en el año 1980-1981	41.1	65	30
V68	Distancia entre surco en pulgadas por variedad Deltapine 41 en el año 1981-1982	40	65	30
V69	Distancia entre surco en pulgadas por variedad Deltapine 41 en el año 1982-1983	40	60	30
V70	Distancia entre surco en pulgadas por variedad Deltapine 41 en el año 1983-1984	41.1	70	30



Figura 7. Distancia promedio de siembra entre el surco, expresada en pulgadas, variedad Stoneville 213 y variedad Deltapine 41, años 1979-1984. 10 algoneros encuestados.

Cuadro 14. Precipitación pluvial expresada en pulgadas, durante los meses de abril a noviembre, comprendido entre los años 1979-1984.

Número Variable	Nombre de la Variable	Media	Máximo	Mínimo
V71	Precipitación pluvial en pulgadas en el año 1979-1980	80	90.5	71.7
V72	Precipitación pluvial en pulgadas en el año 1980-1981	59	75.9	38.9
V73	Precipitación pluvial en pulgadas en el año 1981-1982	62	78.3	42.6
V74	Precipitación pluvial en pulgadas en el año 1982-1983	81	86	62.1
V75	Precipitación pluvial en pulgadas en el año 1983-1984	49	55	31.9

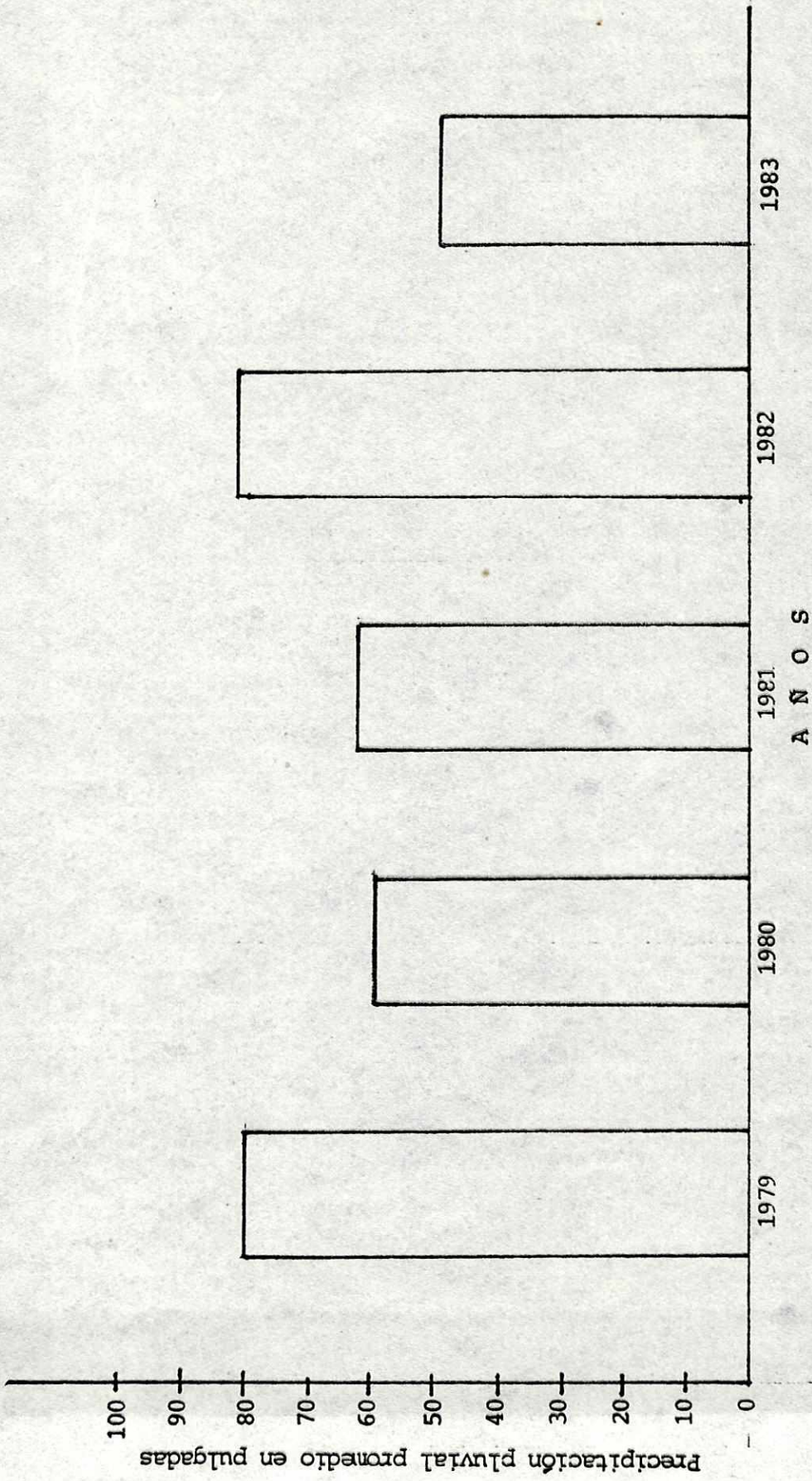


Figura 8. Precipitación pluvial promedio expresada en pulgadas, abril a noviembre de los años 1979-1984. 10 algoneros encuestados.

Cuadro 15. Cantidad en litros de herbicida Diuron, Treflán y Gramoxone, aplicados por mz., durante los años 1979-1984 para 10 algodoneros encuestados.

Número Variable	Nombre de la Variable	Media	Máximo	Mínimo	Rango
V76	Cantidad en litros de herbicida Diuron; aplicación x mz.1979-1980	.90	1	1	1
V77	Cantidad en litros de herbicida Diuron; aplicación x mz.1980-1981	1.1	2	1	1
V78	Cantidad en litros de herbicida Diuron; aplicación x mz.1981-1982	1	1	1	0
V79	Cantidad en litros de herbicida Diuron; aplicación x mz.1982-1983	1	2	0	2
V80	Cantidad en litros de herbicida Diuron; aplicación x mz.1983-1984	1	2	0	2
V81	Cantidad en litros de herbicida Treflan; aplicad. x mz. 1979-1980	1.8	2	0	2
V82	Cantidad en litros de herbicida Treflan; aplicad. x mz. 1980-1981	2.2	4	2	2
V83	Cantidad en litros de herbicida Treflan; aplicad. x mz. 1981-1982	2.1	3	2	1
V84	Cantidad en litros de herbicida Treflan; aplicad. x mz. 1982-1983	1.2	2	0	2
V85	Cantidad en litros de herbicida Treflan; aplicad. x mz. 1983-1984	1.4	2	0	2
V86	Cantidad en litros de herbicida Gramoxone aplic. x mz. 1979-1980	1.5	3	0	5
V87	Cantidad en litros de herbicida Gramoxone aplic. x mz. 1980-1981	1.4	5	0	5
V88	Cantidad en litros de herbicida Gramoxone aplic. x mz. 1981-1982	1.3	4	0	4
V89	Cantidad en litros de herbicida Gramoxone aplic. x mz. 1982-1983	.9	3	0	3
V90	Cantidad en litros de herbicida Gramoxone aplic. x mz. 1983-1984	.9	3	0	3

0 = No hubo datos

Herbicida Diuron  
Herbicida Treflan  
Herbicida Gramoxone

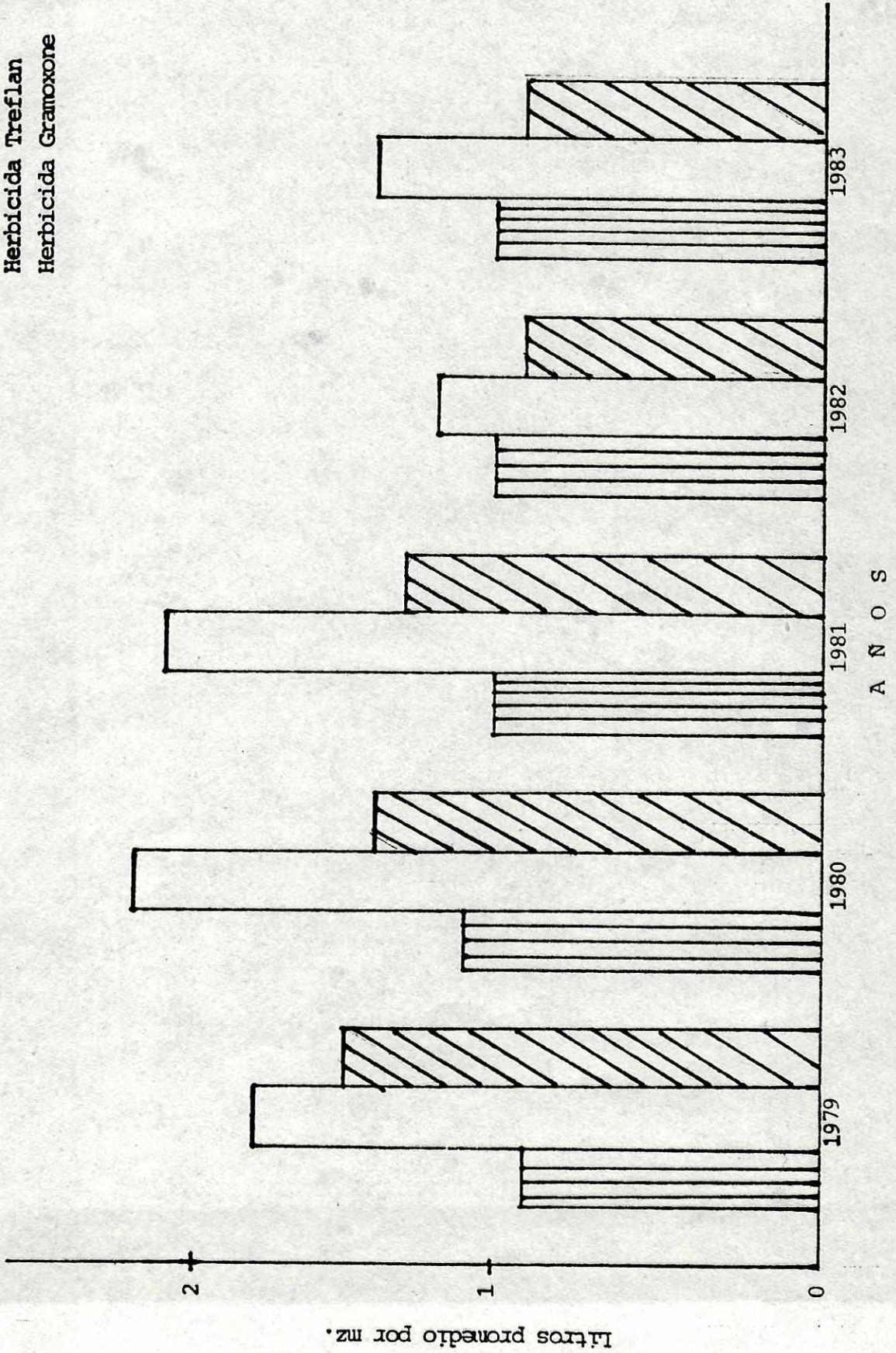


Figura 9. Cantidad promedio de litros de herbicidas Diuron, Treflan, Gramoxone, aplicados por m2. para los años 1979-1984. 10 algodoneros encuestados.

Cuadro 16. Costo de aplicación expresado en quetzales de químicos por mz., durante los años 1979-1984 para 10 algodoneros encuestados.

Número Variable	Nombre de la Variable	Media
V101	Costo de aplicación de insecticidas en el año 1979-1980	725
V102	Costo de aplicación de insectisidas en el año 1980-1981	780.7
V103	Costo de aplicación de insectisidas en el año 1981-1982	575
V104	Costo de Aplicación de insecticias en el año 1982-1983)	582
V105	Costo de aplicación de insectisidas en el año 1983-1984	625

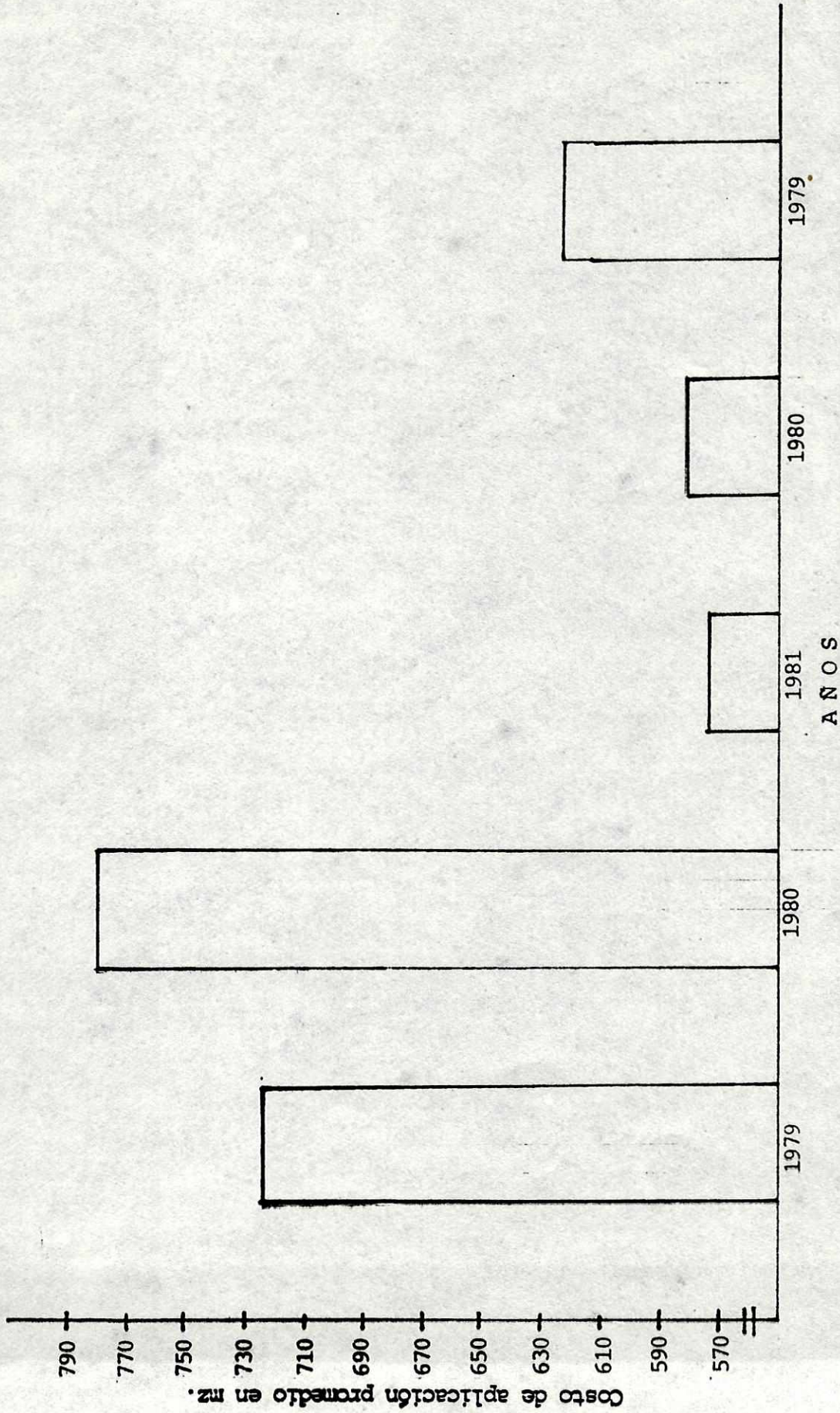


Figura 10. Costo de aplicación promedio de químicos expresada en quetzales por m<sup>2</sup>, años 1979-1984. 10 algodoneros encuestados.

plantación localizada en el área de Tiquisate, y el que menos aplicaciones efectuó fue de 21 para la temporada 1983-1984, quien tiene localizada su algodón en el área de Chiquimulilla (ver Cuadro 17 y Figura 11).

Los rendimientos de algodón rama promedio expresados en qq/mz. durante los años 1979-1984 varían entre 43.1 y 63. Siendo el agricultor que más quintales de algodón rama por mz. cosechó, 80 quintales, correspondiente a un agricultor localizado en el área de Chiquimulilla, durante la temporada 1979-1980 y el menor productor cosechó 30 qq/mz. para la temporada 1983-1984, localizada en el área de La Democracia (ver Cuadro 18 y Figura 12).

En la prueba del coeficiente de correlación de Pearson, como se menciona anteriormente, se tomaron como valores estadísticamente significativos los que estuvieran arriba de  $r = \underline{\underline{\leq}} 0.41$ .

Los resultados obtenidos de este coeficiente de correlación no fueron incluidos debido a que existen valores que son estadísticamente significativos entre algunas variables, pero estas no están relacionadas entre sí, como se puede observar en el ejemplo siguiente: la variable 59 (intervalo de días de siembra en el año 1982-1983) contra la variable 53 (distancia sobre el surco por variedad Stoneville 213 en el año 1981-1982) el coeficiente de correlación obtenido fue de 0.51, el cual estadísticamente sí es significativo, pero el intervalo de días de siembra no tiene relación con la distancia sobre el surco de la variedad Stoneville 213 dejada en el año 1981-1982. En otro ejemplo donde se correlacionó la variable 75 (precipitación pluvial de abril a noviembre expresada en pulgadas durante el año 1983-1984) contra la variable 115 (rendimiento cosecha en qq/mz. durante el año 1983-1984) se obtuvo un coeficiente de correlación de  $-0.2257$ , el cual estadísticamente no es significativo; sin embargo, la precipitación del año 1983-1984 si pudo haber influido en el rendimiento de cosecha de ese año.

Cuadro 17. Número de aplicaciones por mz. durante los años 1979-1984 para 10 aldoneras encuestadas.

Número Variable	Nombre de la Variable	Media	Máximo	Mínimo	Rango
V106	Número aplicaciones por mz. durante los años 1979-1980	29	39	23	16
V107	Número aplicaciones por mz. durante los años 1980-1981	30	36	22	14
V108	Número aplicaciones por mz. durante los años 1981-1982	26	44	21	23
V109	Número aplicaciones por mz. durante los años 1982-1983	29	48	23	25
V110	Número aplicaciones por mz. durante los años 1983-1984	29	38	25	13

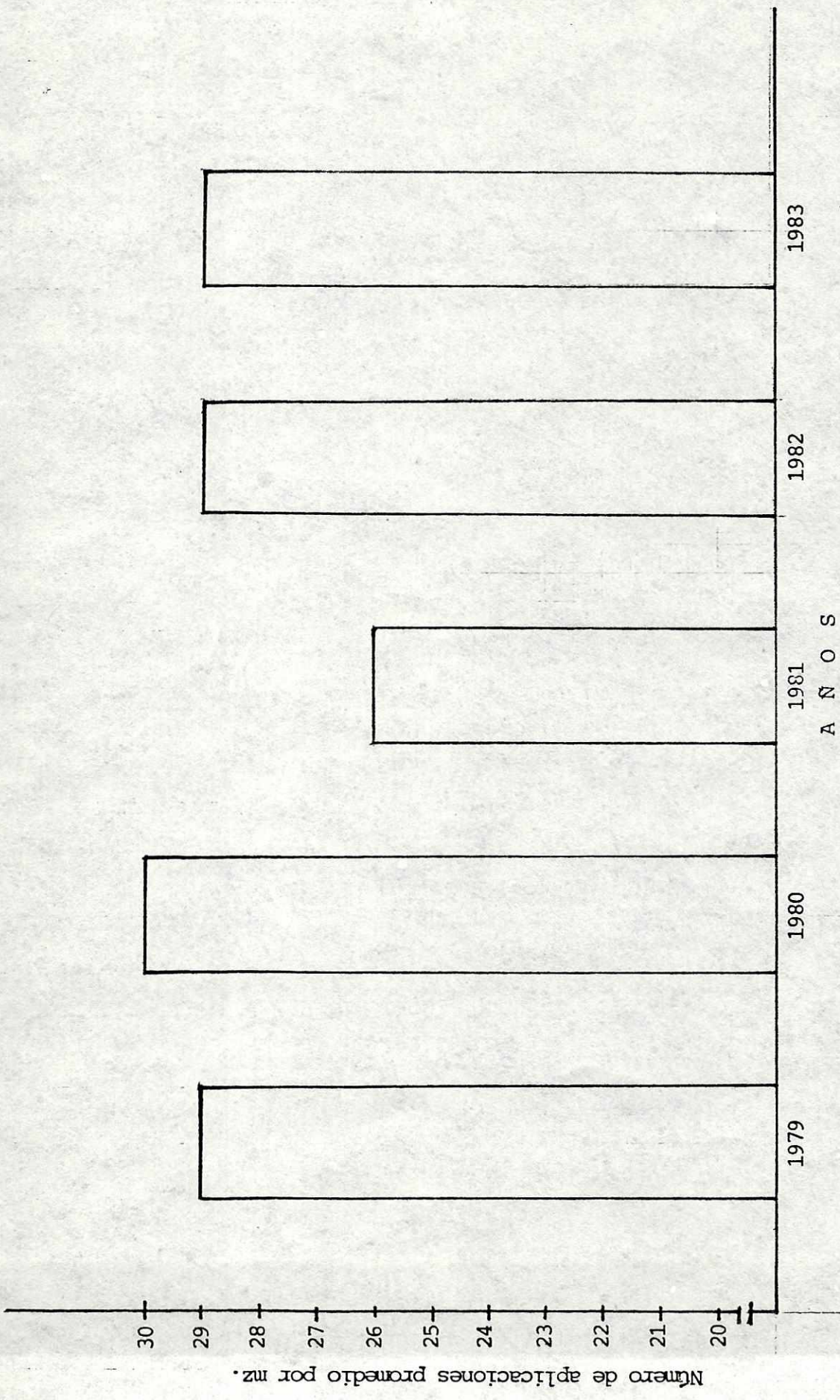


Figura 11. Número de aplicaciones promedio por mz., años 1979-1984. 10 algodoneiros encuestados.

Cuadro 18. Rendimientos obtenidos de algodón rama en qq x mz. durante los años 1979-1984 para 10 algodoneras encuestadas.

Número Variable	Nombre de la Variable	Media	Máximo	Mínimo	Rango
V111	Rendimientos en qq/mz. durante el año 1979-1980	63	80	36	44
V112	Rendimientos en qq/mz. durante el año 1980-1981	63.3	77	37	40
V113	Rendimientos en qq/mz. durante el año 1981-1982	53.3	62	36	26
V114	Rendimientos en qq/mz. durante el año 1982-1983	43.2	53	37	16
V115	Rendimientos en qq/mz. durante el año 1983-1984	43.1	56	30	26

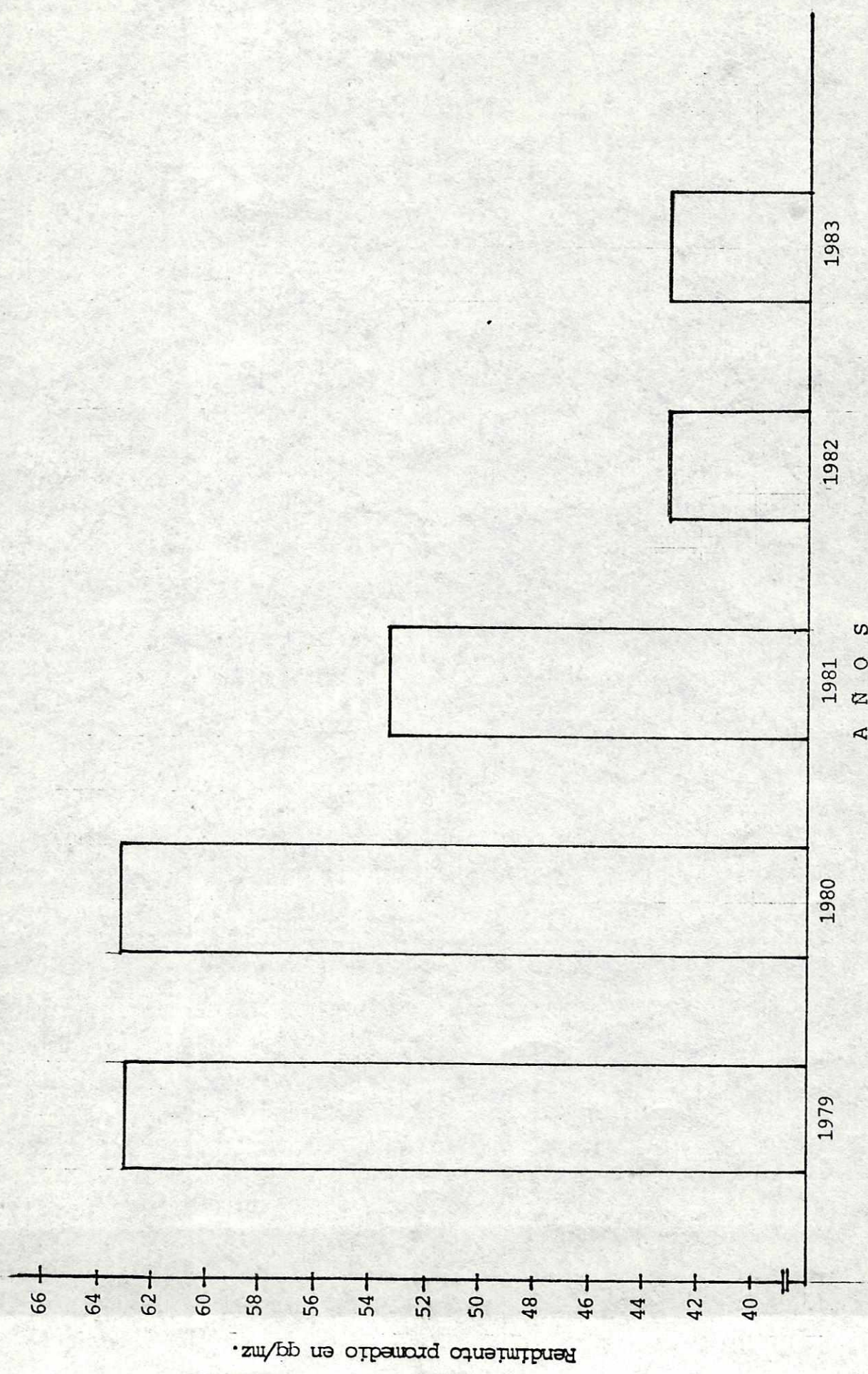


Figura 12. Rendimiento promedio de algodón rama en qg/mz. durante los años 1979--1984. 10 algoneros encuestados.

Los resultados obtenidos en el análisis de Agregate y Tabulación cruzada indicaron que los 10 agricultores encuestados fueron distribuidos en grupos de 5. Obteniéndose los resultados siguientes en base a sus rendimientos y como se mencionó anteriormente, el valor uno significa el rendimiento obtenido de algodón rama menor de 50 qq/mz., el 2 significa el rendimiento de algodón rama entre 50 y 70 qq/mz. y el 3 quiere decir que su rendimiento de algodón rama fue mayor de 70 qq/mz.

El primer grupo está formado por 1 agricultor el cual tiene localizada su plantación en el área de La Democracia (Escuintla), donde sus rendimientos de algodón rama obtenidos en la cosecha de los 5 años fueron menores de 50 qq/mz. (ver Cuadro 19 y Figura 13).

El segundo grupo está formado por dos agricultores que tienen localizadas sus plantaciones en el área de La Gomera (Escuintla), obteniendo rendimientos entre 50 y 70 qq/mz. de algodón rama durante los años 1979-1982 y rendimientos menores de 50 qq/mz. en las temporadas 1982-1984 (ver Cuadro 19 y Figura 13).

El tercer grupo está formado por un agricultor que tiene localizado su cultivo en el área de Chiquimulilla (Santa Rosa) y que durante las temporadas 1979-1981 sus rendimiento de algodón rama estuvo entre los 50 y 70 qq/mz. (ver Cuadro 19 y Figura 13).

El cuarto grupo está formado por 3 agricultores que tienen localizadas sus algodonerías en el área de Tiquisate y donde sus rendimiento de algodón rama para los años 1979-1982 y 1983-1984 estuvieron entre 50 y 70 qq/mz., mientras que en la temporada 1982-1983 los rendimientos fueron menores de 50 qq/mz. (ver Cuadro 19 y Figura 13).

El quinto y último grupo estuvo formado por tres agricultores, los cuales tienen sus plantaciones en el área de Tiquisate; obtuvieron rendimientos de algodón rama entre 50 y 70 qq/mz. durante los años 1979-1981,

mientras que en los años 1982-1984 sus rendimiento fue menor de 50 qq/mz. (ver Cuadro 19 y Figura 13).

Los resultados analizados manualmente son los siguientes:

Los 10 agricultores encuestados son propietarios de las plantaciones en su totalidad y la cantidad de semillas promedio que aplican por manzana durante la siembra es de 0.5 quintal. Según encuestas, ninguno de los agricultores ha hecho análisis químico o físico del suelo recientemente.

Cuadro 19. Resultados obtenidos en el análisis de Agregate y Tabulación cruzada de 10 algodoneiros en cinco grupos en base a sus rendimientos de algodón rama durante los años 1979-1984.

Número Grupo	Número de Algodoneiros en este grupo	Localización de plantación	Rango de rendimientos expresados en qq/mz. Durante los años				
			1979-1980	1980-1981	1981-1982	1982-1983	1983-1984
1	1	Democracia	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50
2	2	Gomera	50 a 70	50 a 70	50 a 70	> 50	> 50
3	1	Chiquimulilla	< 70	< 70	50 a 70	50 a 70	> 50
4	3	Tiquisate	50 a 70	50 a 70	50 a 70	> 50	50 a 70
5	3	Tiquisate	50 a 70	50 a 70	> 50	> 50	> 50

> = Menor  
 < = Mayor

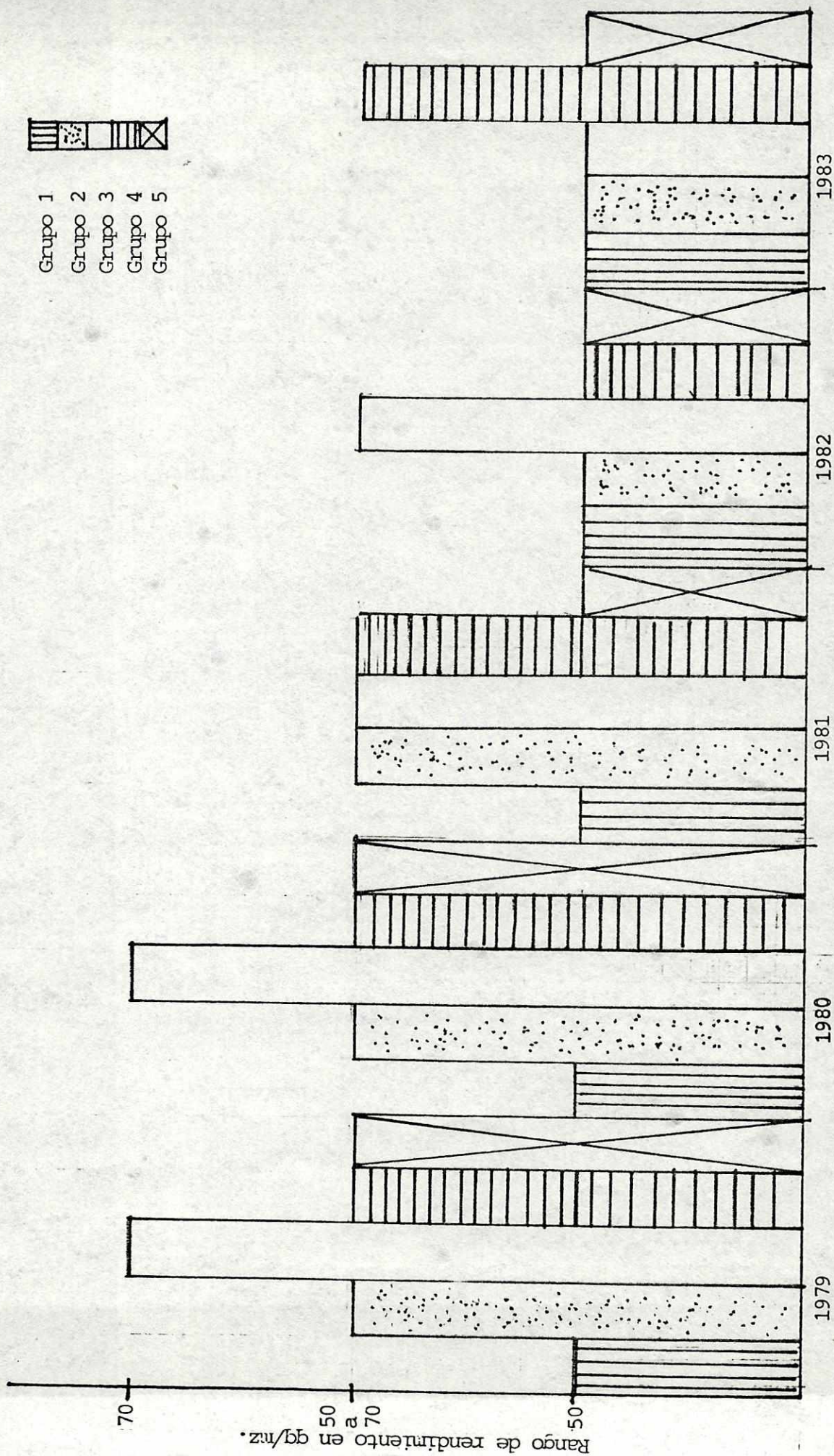


Figura 13. Rangos de rendimientos en qq/mz. de algodón rama para 10 agricultores en grupos de 5

## 7. DISCUSION

Debido a que solo 10 algodoneiros de los 30 encuestados respondieron la boleta, estadísticamente no representa a toda la población; sin embargo, entre los algodoneiros encuestados tienen un promedio de tres plantaciones y ésto ayuda a que los datos sean más representativos.

Se ha podido observar que los rendimientos promedio de algodón de los 10 algodoneiros encuestados en las temporadas de 1979-1984 han ido disminuyendo significativamente de 63 qq/mz. a 43.1 qq/mz. de algodón rama, mientras que el costo de aplicación promedio de insecticidas ha aumentado desde el año 1981, permaneciendo bastante constante el número promedio de aplicaciones.

Este alto costo puede ser debido al aumento en los insumos (gasolina, repuestos, insecticidas y otros); el valor de aplicación va en aumento, además el uso inmoderado de pesticidas ha creado resistencia en las plagas, lo cual ha hecho que las aplicaciones sean más constantes, elevando así el costo por área producción. Además se ha detectado que plagas que antes no eran consideradas de importancia económica ya empiezan a ser.

Es importante señalar que por el mismo control químico se están disminuyendo las poblaciones de insectos benéficos que ayudan a mantener el balance natural de insectos dentro del agroecosistema.

Actualmente el algodón está pasando por una etapa de crisis en su producción ya que no se cuenta con una tecnología apropiada en el manejo cultural del cultivo como podría ser el aumentar el número de plantas por manzana, hacer análisis químico y físico del suelo, análisis foliar de planta con el objeto de aplicar la cantidad necesaria de nutrientes que

necesita la planta, introducir variedades que sean más resistentes a las plagas presentes, hacer uso racional de los insecticidas o introducir un tipo de control biológico combinado con insecticidas específicos a fin de reducir las plagas y mantener balanceada la población de insectos benéficos. Sin embargo, disminuyendo el costo y número de aplicaciones traería como consecuencia una reducción en el costo de producción; además, si hay una integración de prácticas adecuadas en el cultivo, se podría aumentar el rendimiento por unidad de área en el campo.

No necesariamente el algodón que haya tenido mayores rendimientos en la cosecha obtuvo más utilidades, ya que el costo de producción es tan alto que su ganancia neta es baja en comparación con aquellos algodones que tuvieron bajos costos de producción y menores rendimientos en la cosecha, obteniendo así una ganancia neta superior a los primeros mencionados.

Las variedades que más sembraron los 10 algodones encuestados fueron la variedad Stoneville 213 y la variedad Deltapine 41; sin embargo, el promedio de área sembrada es mayor en la variedad Stoneville 213 que la variedad Deltapine 41 durante los 5 años (1979-1984).

La densidad de población (plantas por manzana) es mayor en la variedad Deltapine 41, así como el raleo de esta variedad se efectúa más temprano.

Además que la constante de conversión de algodón rama a oro es un poco mayor en la variedad Deltapine 41. Este aumento de conversión puede deberse a las características genéticas propias de esta variedad o a otros factores.

El atraso o adelanto en las fechas de siembra se puede deber mayormente a la calendarización que tengan las lluvias, ya que la semilla de algodón no germina hasta haber absorbido una cantidad de agua que sea

igual a la mitad o más de su peso (1).

En lo que respecta a la aplicación de herbicidas, la cantidad de litros promedio aplicados entre los diversos herbicidas han sido bastante homogéneos durante las temporadas analizadas.

Los diez algodonereros distribuidos en grupos de cinco, en base a sus rendimientos llevado a cabo en el análisis Agregate y Tabulación Cruzada indica que los integrantes de cada grupo pertenecen a una misma área de producción.

Aparte de que los rendimientos son similares en cada grupo, existen otras variables que relacionan los grupos como lo es precipitación pluvial, densidad de siembra, fecha de inicio de siembra y de cosecha.

También se observó que de los 5 grupos analizados 4 han tenido una baja en su producción, probablemente por las causas mencionadas anteriormente. Los resultados de la prueba de Pearson, no fueron incluidos en este trabajo debido a que estadísticamente no son significativos. Además los 10 algodonereros encuestados no representan a toda la población como se mencionó al principio de la discusión.

## 8. CONCLUSIONES

- 8.1. Ninguno de los diez agricultores encuestados durante los años 1979-1984 ha realizado análisis de suelo y planta.
- 8.2. Los diez algodoneiros encuestados son propietarios de las área de producción.
- 8.3. Las variedades de algodón más sembradas por los diez algodoneiros encuestados son Deltapine 41 y Stoneville 213.
- 8.4. El área durante los cinco años estudiados para los diez algodoneiros encuestados fue mayor en la variedad Stoneville 213 que en la variedad Deltapine 41; sin embargo, en la temporada 1985-1986 la variedad Deltapine 41 fue la más sembrada en todas las áreas, desplazando a la variedad Stoneville 213.
- 8.5. La población promedio de plantas por manzana durante los años 1979-1984 para las diez algodoneiras encuestadas fue mayor en la variedad Deltapine 41 que en la variedad Stoneville 213.
- 8.6. La distancia promedio sobre y entre el surco durante los años 1979-1984 para diez algodoneiras encuestadas fue mayor en la variedad Stoneville 213 que en la variedad Deltapine 41.
- 8.7. El costo promedio de aplicación de químicos por manzana durante los años 1979-1984 para diez agricultores fue de Q657.00, siendo el costo mínimo de Q286.00.
- 8.8. El número de aplicaciones de químicos promedio por mz. durante los años 1979-1984 para diez agricultores fue de 29, constituyendo el máximo de 48 y el mínimo de 21.
- 8.9. El rendimiento promedio de algodón rama en qq/mz. de los cinco años

estudiados para diez algodonerías fue de 53.18, siendo el máximo rendimiento de algodón rama de 80 qq/mz. y el mínimo de 30 qq/mz.

- 8.10. La densidad de siembra promedio para los agricultores durante los años 1979-1984 fue de 50 libras/mz.
- 8.11. El análisis de correlación de Pearson no obtuvo estadísticamente significativos.
- 8.12. Los cinco grupos en que fueron divididos las diez algodonerías en base a sus rendimientos, están relacionados directamente con la localización del área de producción.

## 9. RECOMENDACIONES

Sugiero que en próximos trabajos donde se utilicen encuestas, exista una total colaboración por parte de los algodoneros para obtener más información.

La encuesta original tenía incluida la parte económica, pero por sugerencia de varios algodoneros fue eliminada. Recomiendo para futuras encuestas agregar esta parte ya que es importante para el algodonero saber cuales han sido sus costos de producción durante los años en que han cultivado el algodón.

## 10. BIBLIOGRAFIA

1. BROWN, H. B., WARE, J.O. Algodón. Traducido por J. Contro Malo. México, Hispano Americana, 1961. 623 p.
2. DAVIS, J. A. Análisis Elemental de Encuestas. México, Trillas, 1975. 247 p.
3. GARRIT, H. E. Statistics In Psicology and Education. 4th Edition. U.S.A. Longmans Green and Co. 1954. 460 p.
4. GIL, A. Evaluación de fungicidas contra el mal del talluelo y su interacción con el grado de deslente en semilla de algodón (*Gossypium hirsuthum* L.). Tesis Ingeniero Agrónomo. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1979.
5. Guatemala. BANCO DE GUATEMALA. Informe económico abril-junio 1972. Guatemala, 1972. 50 p.
6. \_\_\_\_\_ BANCO DE GUATEMALA. Informe económico enero-marzo 1980. Guatemala, 1980. 41 p.
7. \_\_\_\_\_ BANCO DE GUATEMALA. Informe económico julio-septiembre 1981. Guatemala 1981. 119 p.
8. \_\_\_\_\_ INTECAP. Cultivo del algodón. Departamento Técnico Didáctico. Guatemala. 314 p.
9. GULLON, A. Introducción a la Estadística Aplicada. España, Alhambra S. A., 1971. 219 p.
10. MULLER, G. Cotton Cultivation and Fertilization. 2nd. Edition In English. Ruhr. Stickstoff Ag. Bochum, West Germany. 1968.
11. NORMAN, H.N., C. H. Hull, et. al. Statistical Package For The Social Sciences. 2nd. Edition U.S.A., McGraw-Hill Book Company. 1975. 675 p.
12. PRECIADO, C. El algodón. México. Empresas Editoriales, S. A. 1959 314 p.
13. RICHMOND, S. B. Statistical Analysis. 2nd. Edition U.S.A., The Ronald Press Company. 1964. 633 p.
14. SIMMONS, C. J. TARRANO et al. Clasificación de reconocimiento de la República de Guatemala. Guatemala. José Pineda IBARRA, 1959. 1000 p.

15. SNEDECOR, G. W., A. G. Cochran. Statistical Methods. 6th. Edition U.S.A. The Iowa State University Press 1979. 584 p.
16. SPROWLS, R. C. Elementary Statistics. U.S.A. McGraw-Hill Book Company 1955. 386 p.
17. WILKINSON, F. The Story of the Cotton Plant. New York McClure Phillips and Co. 1954. 190 p.
18. YOUNG, R. K., D. J. Veldman. Introducción a la Estadística Aplicada a las Ciencias de la Conducta. 3a. Reimpresión en español. México, Trillas 1974. 448 p.

