

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL**

**ARGUMENTACION ECONOMICA DEL SISTEMA DE FERTILIZACION DEL CULTIVO  
DEL ALGODON EN EMPRESAS DE LA REGION II DE NICARAGUA.**

**TESIS  
POR**

**OSCAR RAMON SAAVEDRA TORREZ**

**ASESOR: MS. CARLOS SANDINO MAYORGA**

**Managua, Nicaragua-Libro C.A.  
1987**

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

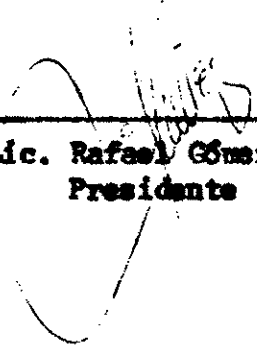
ARGUMENTACION ECONOMICA DEL SISTEMA DE FERTILIZACION DEL CULTIVO  
DEL ARROZ EN EMPRESAS DE LA REGION II DE NICARAGUA

TESIS

POR

OSCAR RAMON SAAVEDRA TORREZ

TRIBUNAL EXAMINADOR



---

Lic. Rafael Gómez T.  
Presidente

---

Ms. Carlos Sandino M.  
Secretario



---

Ms. Roberto Altamirano  
Vocal



---

Ms. Ronald Bolanos  
Vocal

## D E D I C A T O R I A

Este humilde trabajo se lo dedico a todas aquellas personas que de una forma u otra hicieron posible la conclusión de mi carrera, y de manera especial y con mucho cariño a:

Mi esposa, María de Jesús Rodríguez de Saavedra

Mis Hijos: Edvin Jome Saavedra  
Junieska María Saavedra  
Juan Carlos Saavedra

Mis Madres: Juana Torrez  
Ricarda Torrez  
Sofia Torrez

Mis Tios : Pablo Torrez  
Reyna Donaire  
Conny Donaire

Todos aquellos que a diario trabajan y luchan por la consolidación de la Revolución.

A G R A D E C I M I E N T O

Agradesco a mi maestro y amigo, internacionalista Sovietico -  
C. Dr. Alejandro A. Medresky, ya que con su ayuda constante este -  
trabajo pudo ser concluido.

## INDICE GENERAL

	<u>Páginas:</u>
DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
INDICE GENERAL .....	iii
INDICE DE CUADROS .....	iv
INDICE DE GRAFICOS .....	v
RESUMEN .....	vi
INTRODUCCION .....	1
METODOLOGIA .....	10
 CAPITULO I : Características económicas y la tendencia del desarrollo de la rama algodonera en Nicaragua....	 20
 CAPITULO II: Fertilización del algodón como una dirección fundamental del progreso Científico-técnico en la rama algodonera,.....	 26
 CAPITULO III: Sistema de fertilización del algodón y su argumentación económica.....	 36
 CONCLUSIONES .....	 57
RECOMENDACIONES .....	58
BIBLIOGRAFIA .....	61

# I N D I C E   D E   C U A D R O S

Páginas:

CUADRO Nº 1	: RESULTADOS DEL ENSAYO "FRACCIONAMIENTO DE "N" CENTRO EXPERIMENTAL DEL ALGODON (C.E.A) CICLOS 1973 - 74 1975 - 76 .....	5
CUADRO Nº 2	: AGRUPACION DE LAS EMPRESAS DE LA GRAN PRO - DUCCION PRIVADA DE LA REGION II EN BASE A LOS GASTOS EN FERTILIZACION POR MANZANA.....	6
CUADRO Nº 3	: RECOMENDACIONES PARA LA FERTILIZACION DEL ALGODON EN BASE AL PORCENTAJE DE ARENA GRUE SA .....	7
CUADRO Nº 4	: RESULTADOS DEL ENSAYO "FERTILIZACION <u>CON</u> <u>T</u> ROLA" CENTRO EXPERIMENTAL DEL ALGODON - (C.E.A.) CICLOS 1977-78 1985-86.....	8
CUADRO Nº 5	: AGRUPACION DE LAS EMPRESAS ALGODONERAS DE LA GRAN PRODUCCION PRIVADA DE LA REGION II EN BASE AL GRADO DE CONCENTRACION DE LA TIE RRA .....	18
CUADRO Nº 6	: AGRUPACION DE LAS EMPRESAS ALGODONERAS DE LA GRAN PRODUCCION PRIVADA DE LA REGION II EN BASE A LOS GASTOS EN FERTILIZACION POR 100 MANZANAS .....	19
CUADRO Nº 7	: EVOLUCION DEL CULTIVO DEL ALGODON .....	20
CUADRO Nº 8	: REQUERIMIENTOS DE TIERRA, MAQUINARIA E INSU- MOS PARA LA PRODUCCION ALGODONERA (AÑO 1990- 2000) .....	25

## INDICE DE GRAFICOS

Páginas:

- GRAFICO Nº 1 : COMPORTAMIENTO DEL RENDIMIENTO, GASTOS EN EL CULTIVO POR MANZANA, POR QUINTAL DE ALGODON, GASTOS EN FERTILIZACION POR QUINTAL DE ALGODON, CON RESPECTO A LOS GASTOS EN FERTILIZACION POR MANZANA..... 4
- ICO Nº 2 : COMPORTAMIENTO DEL INGRESO NETO, VALOR - BRUTO DE PRODUCCION POR 100 MANZANAS CON RESPECTO A LOS GASTOS EN FERTILIZACION POR 100 MANZANAS ..... 16
- GRAFICO Nº 3 : COMPORTAMIENTO DEL RENDIMIENTO, GASTOS EN FERTILIZACION POR MANZANA Y POR QUINTAL DE ALGODON, CON RESPECTO AL AREA DE COSECHA ..... 17

El presente trabajo se realizó con el fin de determinar una metodología de elaboración y argumentación técnico-económico del sistema de fertilización del cultivo del algodón, para lo cual se realizó un análisis de la eficacia económica de la fertilización del cultivo del algodón, en las empresas de la región II (León y Chinandega) y especialmente de la gran producción privada.

La metodología de elaboración del sistema consiste en - primer lugar en determinar los elementos principales (dosis de nutrientes a aplicar, fuente portadora del nutriente, etapa del cultivo en que se va a aplicar el fertilizante, técnica de aplicación, lugar de aplicación, especie y variedad a sembrar, condiciones de suelo) de este, y en segundo lugar los elementos auxiliares (clima, prácticas de producción y cultivo, y organización de las actividades), Los cuales contribuyen a la mejor aplicación de los elementos principales a una condición concreta.

La metodología de argumentación del sistema, consiste en el cumplimiento por parte de este de un conjunto de exigencias técnicas (condiciones de suelo, clima, tipos de fertilizantes y dosis, termino de aplicación, ecología) y económicas (menos gastos por unidad de rendimiento mas ganancia por unidad de gastos en fertilización, mas producto por unidad de gastos del trabajo). Las cuales determinaran la fundamentación científica del sistema elaborado.



### Sobre la fertilización

En el análisis de la eficacia económica se obtuvo que las empresas con los menores gastos en esta actividad por manzana tienen mayor eficacia económica que las empresas con los mayores gastos por manzana, debido a que a medida que aumentan los gastos en fertilización por manzana los rendimientos disminuyen, y las empresas con mayor grado de concentración de la tierra tienen mayor eficacia económica de la fertilización.

En este trabajo se utilizó principalmente la información obtenida por el programa de investigaciones agroeconómicas de occidente.

## INTRODUCCION

Nicaragua es un país netamente agropecuario cuya economía depende principalmente de la producción de agroexportación. De estos productos de agroexportación para el ciclo 84-85 el primer lugar lo ocupó el algodón, siguiéndole el café. (7)

La producción algodonera en nuestro país no está exenta de la influencia del factor suelo, en el que su fertilidad es uno de los problemas. Este puede ser resuelto a través de la fertilización mineral u orgánica edáfica, o foliar del cultivo.

La fertilización del algodón en Nicaragua es uno de los problemas más complejos que amerita un estudio concienzudo; la cantidad y clases de fertilizantes así como el tiempo de aplicación más adecuado son elementos que varían no sólo con el tipo de suelo sino también con la variedad a sembrarse, y las características climáticas de la región. (8)

En Nicaragua desde 1968 se comenzaron a hacer estudios con el objetivo de determinar el potencial de los suelos dedicados al cultivo del algodón. El objetivo de este trabajo era individualizar las necesidades de los elementos mayores, los resultados han sido muy consistentes demostrando que de los elementos estudiados el nitrógeno es el limitante de la producción algodonera. (8)

Las investigaciones antes mencionadas se limitan a analizar la puesta en práctica de los resultados desde un punto de vista técnico y experimental sin integrar el conjunto de elementos que intervienen en el sistema de fertilización y la puesta en práctica de los bondades de la fertilización en las empresas algodoneras.

En la mayoría de las empresas algodoneras la fertilización de este cultivo se realiza de forma generalizada sin tomar en cuenta los resultados que se obtienen del análisis del suelo, los cuales difieren para cada tipo de suelo que posea la empresa, esto hace que se necesite una fertilización diferente adaptada a cada condición.

Esta medida repercute de manera negativa sobre la rentabilidad del cultivo, ya que se hace una mala utilidad de los recursos de la empresa que participan en el proceso de fertilización. Por esto se hace necesario la integración de los elementos que intervienen en el sistema de fertilización del algodón.

La integración necesaria de los elementos que intervienen en el sistema de fertilización se realiza a través de la argumentación económica del sistema de fertilización que garantizará la interacción de los factores económicos, sociales, y naturales que intervienen en el sistema de fertilización del algodonero.

El presente trabajo pretende obtener como resultado final una metodología para la elaboración y argumentación económica del sistema de fertilización de la producción algodonera, con el objetivo de racionalizar los recursos que participan en el proceso de fertilización en el cultivo del algodón, reducir los gastos en fertilización por quintal de algodón producido, los cuales significan gran cantidad de divisas para el país anualmente.

Los gastos en fertilizantes ocupan el segundo lugar entre los gastos en insumos requeridos en el cultivo del algodón, ocupando el primer lugar los gastos en aplicaciones de insecticidas (5).

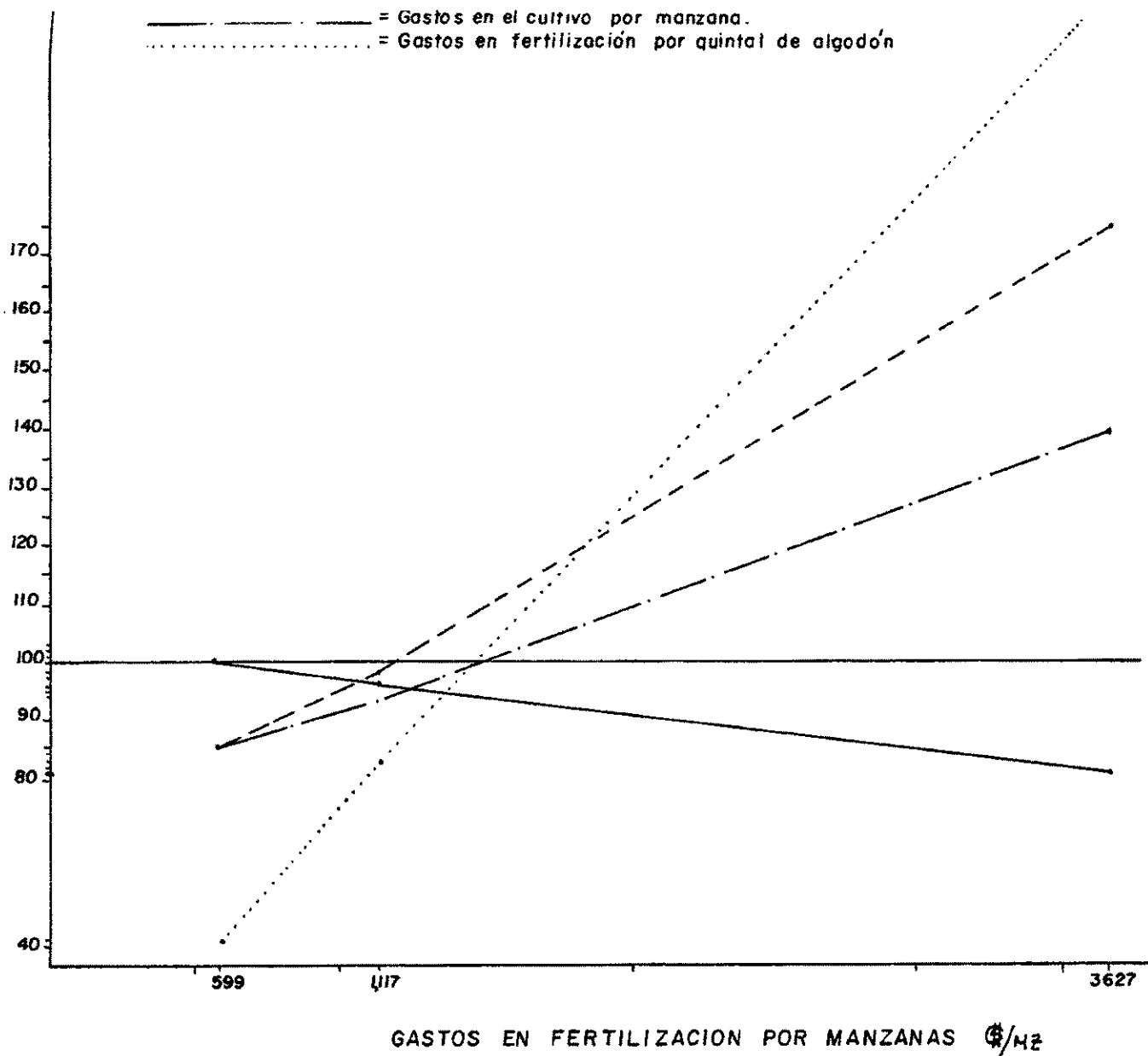
Se pretendía realizar un análisis de la eficacia económica en la fertilización del cultivo del algodón de las empresas de la región II (León, Chinandega), pero por falta de información solamente se realizó el análisis de las empresas de la gran producción privada. Para esto se obtuvo la información del programa de investigaciones agro-económicas de Occidente (PINAGROC) el cual no contaba con toda la información necesaria para realizar el análisis de todos los sectores de propiedad. Este análisis se realizó para fundamentar el origen y la importancia del presente trabajo, los resultados del análisis se fundamentan en los resultados obtenidos en los ensayos de fertilización del algodón (efectuados por el Centro experimental del algodón. (Cuadro Nº 1,2,3, graf. 1)

Posteriormente, para argumentar, que las recomendaciones sobre fertilización elaboradas por el CEA no cumplen con las exigencias económicas; se compararon estas recomendaciones (cuadro Nº 3) con los resultados obtenidos al poner en práctica dichas recomendaciones (cuadro Nº 4).

Para seguir la correcta metodología de la elaboración y argumentación económica del sistema de fertilización es necesario contar en primer lugar con los recursos humanos capaces para tomar las medidas necesarias que garanticen la obtención de la información necesaria que expresa las condiciones en que se desarrolla el cultivo, para luego determinar el efecto que estas condiciones tienen sobre la fertilización del cultivo, y en base a estos elaborar las recomendaciones que más se ajustan a cada condición concreta, y que cumplan con las exigencias económicas establecidas.

RENDIMIENTO, GASTOS EN EL CULTIVO POR QUINTAL DE ALGODON,  
GASTOS EN EL CULTIVO POR MANZANA, GASTOS EN FERTILIZACION POR  
QUINTAL DE ALGODON. (%)

RENDIMIENTO,



Graf. 1 Comportamiento del rendimiento, gastos en el cultivo por manzana, gastos en el cultivo por quintal de algodón, gastos en fertilización por quintal de algodón, con respecto a los gastos en fertilización por manzana.

AGRUPACION DE LAS EMPRESAS ALGODONERAS DE LA GRAN PRODUCCION  
PRIVADA DE LA REGION II EN BASE A LOS GASTOS EN FERTILIZACION  
POR MANZANA.

CUADRO Nº 2

Grupo	Unid. de Prod.	Area de Cosecha (Hs)	Area promedio.	Producción (qq).	Rendimiento promedio (qq/Ha) %		Gastos en el cultivo \$		Gastos en el cultivo por Ha. \$/Ha %		Gastos en fertilización \$		Gastos en fertilizac. por Ha. \$/Ha. %		Gastos en fertilizac. de algodón \$/qq %	
I	0	1,394	237	70,269	37	100	11,309,423	5,971	84	161	84	1,134,760	599	42	16	41
II	22	7,282	331	262,599	36	87	49,636,958	6,816	96	189	98	8,586,845	1,117	78	33	85
III	10	1,525	152	45,404	30	81	15,240,414	9,999	140	336	175	5,531,616	3,627	255	122	313
TOTAL	40	10,701	267	396,056	37	100	76,186,795	7,120	100	192	100	15,253,221	1,425	100	39	100

NOTA: Grupo I: 0-100 \$/Ha

Grupo II: 1001 - 1500 \$/Ha

Grupo III: 1501 - Mas \$/Ha

RECOMENDACIONES PARA LA FERTILIZACION DE ACUERDO A LA RELACION  
TEXTURA Y NUTRICION NITROGENADA.

Arena gruesa entre 2 y 0.2 mm	Fertilización siembra		FERTILIZACIÓN 50 días		Nitrógeno total	
	qq/mz.	kg/ha.	qq/mz.	Kg/ha	pb/mz.	kg/ha
0.20 %	2 qq 10-20-10	130kg 10-20-10			20	13
20-30 %	2 qq 10-20-10 1.5 qq + Urea	130kg 10-20-10 100kg + Urea			87	58
30-40 %	2 qq 10-20-10 1.5 qq Urea	130kg 10-20-10 100kg + Urea	1.5 qq Urea	100kg urea	155	103
40-50 %	2 qq 10-20-10 3 qq urea	130kg 10-20-10 200kg + urea	1.5 qq urea	100kg urea	222	148

FUENTE: Informe de las labores de la sección de agronomía 1977-1978  
Centro Experimental del Algodón (CEA).

CENTRO EXPERIMENTAL DEL ALGODON (C.E.A.)

1977-78

1985-86

Tratamiento ton.	Período 1977-78						Período 1985-86					
	C.E.A.		Los jardines		Telica I		Malpaisillo		Posoltega		Telica II	
Libras de H por az.	Rendimiento to. qq/mz.	Libras de algodón por lb. de H	Rendimiento to. qq/Mz.	Libras de algodón por libra de H.	Rendimiento to. qq/Mz.	Libras de algodón - por libra de H.	Rendimiento to. qq/Mz.	Libras de algodón - por libra de H.	Rendimiento to. qq/Mz.	Libras de algodón por libra de H.	Rendimiento to. qq/Mz.	Libras de algodón por libra de H.
0	54.56	5,456	33.29	3,329	48.59	4,859	29.25	2,925	34.54	3,454	35.73	3,573
20	54.87	274.3	32.69	163.4	---	---	---	---	---	---	---	---
40	55.65	139.1	33.88	84.7	50.26	125.6	---	---	---	---	---	---
50	---	---	---	---	---	---	26.68	53.36	35.46	70.92	34.92	69.90
60	54.76	91.2	34.10	56.9	---	---	---	---	---	---	---	---
80	54.60	68.2	33.29	41.5	50.12	62.65	---	---	---	---	---	---
100	54.87	54.87	---	---	---	---	27.96	27.96	38.57	38.57	36.64	36.64
120					50.00	41.67	---	---	---	---	---	---
150					---	---	29.08	19.39	36.92	24.61	36.24	24.16
160					50.33	31.46	---	---	---	---	---	---
200					49.95	24.98	31.03	15.52	36.56	18.28	37.12	18.56

FUENTE: Arreglado en base a informes de las labores de la sección de agronomía del C.E.A. de los ciclos 1977 - 78

1985- 86

NOTA : Localidad      ½ arena gruesa      ½

C.E.A.	28.4	Posoltega	15
Los jardines	9.5	Telica II	38
Telica I	42		
Malpaisillo	24		



Es necesario señalar que el análisis de la eficacia económica de la fertilización del cultivo del algodón - se realizó para el ciclo 84-85, por lo tanto es necesario realizar este análisis para cada ciclo, por empresa, y por sector de propiedad.

El presente trabajo tiene como objetivos:

- Elaborar la metodología para la elaboración y argumentación técnico económica del sistema de fertilización para el cultivo del algodón.
- Realizar un análisis de la eficacia económica de la fertilización en las empresas algodoneras de la región II (León y Chinandega).

El objeto de estudio del presente trabajo es la fertilización del cultivo del algodón en la región II (León y Chinandega).

- La región II posee las mejores tierras para el desarrollo de la producción algodonera.

La región II, en el ciclo 84-85, cosechó un área de 134,934 manzanas de algodón representando el 82.1 % del área nacional cosechada. (7)

La región II, en el ciclo 84-85, obtuvo una producción de 4,004,245 quintales de algodón rama representando el 87 % de la producción nacional. (7)

## M E T O D O L O G I A

El presente trabajo cumple con dos objetivos principales:

- Establecer la metodología para la elaboración y argumentación técnico-económica del sistema de fertilización del cultivo del algodón en la Región II (León y Chinandega) de Nicaragua.
- Realizar un análisis de la eficacia económica de la fertilización del cultivo del algodón en las empresas de la gran producción privada de la Región II (León y Chinandega) de Nicaragua.

Para cumplir el primer objetivo se utilizó el método monográfico, que consistió en revisar literatura especializada en fertilización, y entrevistas verbales con científicos de economía agrícola. Con estas actividades se logró saber que elementos hay que tomar en cuenta para realizar una buena fertilización y como evaluar económicamente esta.

Para demostrar la importancia del establecimiento de la metodología para la elaboración y argumentación técnico-económica del sistema de fertilización del cultivo del algodón se hizo necesario en primer lugar analizar las recomendaciones de fertilización existentes para este cultivo (ver cuadro N° 3), las cuales han sido elaboradas por el "Centro Experimental del Algodón" (C.E.A.) y publicadas en el "Informe de las labores de la sección de agronomía" del año 1977-1978 de dicho centro.

Este análisis consistió en comparar las recomendaciones antes mencionadas con los resultados obtenidos en los ensayos en que se han probado dichas recomendaciones. Estos ensayos se titulan "Fertilización Controlada. (Ver cuadros N° 4) Esta comparación se hizo con el objetivo de ver si las dosis recomendadas producían la mayor cantidad de algodón por libra de Nitrógeno aplicado. En segundo lugar se hizo necesario analizar la eficacia económica de la fertilización en la producción algodonera, para esto se seleccionó la gran producción privada y dentro de esta los productores muestreados por el Programa de Investigaciones agro-económicas de Occidente (PINAGROC) que constituyen 44 productores de los cuales 40 fueron utilizados en el análisis antes mencionado, los 4 restantes no tenían la información necesaria para el análisis. Se seleccionó la gran producción privada para el análisis, por que esta contaba con la información necesaria para el análisis.

Para cumplir el segundo objetivo, se utilizó la información del Programa de Investigaciones agro-económicas de occidente (PINAGROC) obtenida en la Región II. La información es:

Area de Cosecha  
 Producción  
 Rendimiento  
 Gastos en fertilización  
 Gastos en el cultivo  
  
 Ingreso neto  
 Valor bruto de producción.

Esta información se obtuvo de las empresas mencionadas en el segundo aspecto de la importancia del presente trabajo.

Con la información anterior se procedió al cálculo de los indicadores económicos necesarios para el análisis de la eficacia económica de la fertilización.

El análisis se dividió en dos partes:

- a) Comportamiento de los gastos (gastos en fertilización y en el cultivo por quintal de algodón, y gastos en el cultivo por manzana) y de los indicadores del resultado final de la actividad productiva (rendimiento, valor bruto de producción, ingreso neto, ) con respecto a los gastos en fertilización por manzana.

El análisis del comportamiento de los gastos y el rendimiento con respecto a los gastos en fertilización por manzana se hizo con el objetivo de ver en primer lugar como se comporta el rendimiento con diferentes gastos en fertilización por manzana y determinar con que nivel de gastos en fertilización por manzana se obtiene el mayor rendimiento y por lo tanto mayor eficiencia en el uso de la fertilización. En segundo lugar ver como la fertilización es apoyada por otras prácticas o actividades para el cultivo (control de plagas y enfermedades, labores de cultivo, etc) y caracterizar el nivel de intensificación, en forma parcial, de la producción algodonera.

Para este análisis se agruparon las 40 empresas en base a los gastos en fertilización por manzana, obteniéndose tres grupos. Esto con el objetivo de comparar los indicadores siguientes: Rendimiento, gastos en fertilización y gastos en el cultivo por manzana, gastos en fertilización y gastos en el cultivo por quintal de algodón; de cada grupo, con los promedios (de los mismos indicadores) de todas las empresas analizadas, a los que se les dio un valor del 100 %, para ver la variación de cada grupo con respecto al promedio.

El primer grupo formado por 8 empresas, que poseen unos gastos en fertilización por manzana entre \$ 153 y \$ 1000 cordobas, para un promedio de \$ 599 cordobas.

El segundo grupo compuesto por 22 empresas, con unos gastos en fertilización por manzana entre \$ 1008 y \$ 1500 cordobas, para un promedio de \$ 1117 cordobas.

El tercer grupo compuesto por 10 empresas con unos gastos en fertilización por manzana entre \$ 1,523 y \$ 8,507 cordobas, para un promedio de \$ 3,627 cordobas. (ver cuadro N° 2).

Estos datos fueron graficados (grafico N° 1) y analizados. Para fundamentar los resultados obtenidos en este análisis, se tomo del informe de las labores de la sección de agronomía del centro experimental del algodón del año 1975 1976. Los resultados del ensayo titulado "Fraccionamiento de nitrógeno" en el que se observa una tendencia similar a la manifestada por las empresas objeto de estudio.

El análisis del comportamiento de los indicadores del resultado final de la actividad productiva (valor bruto de producción, , ingreso neto) con respecto a los gastos en fertilización por manzana, se hizo para completar el análisis anterior. En este caso los indicadores se calcularon por 100 manzanas para mayor representatividad. Para este análisis se agruparon las empresas en base a los gastos en fertilización por 100 manzanas, obteniéndose tres grupos, cabe señalar que este análisis solo se realizó para 21 empresas de los 40 analizados anteriormente, esto fue por falta de información de las otras empresas. El objetivo es comparar los indicadores antes mencionados, de cada grupo, con los promedios (de los mismos indicadores) de todas las empresas que se les dió un valor del 100% para ver la variación de cada grupo con respecto al promedio. El primer grupo compuesto por 6 empresas, con gastos en fertilización por 100 manzanas entre \$ 44,640 y \$ 91,100 cordobas con un promedio de \$ 73,470 cordobas.

El segundo grupo compuesto por 11 empresas, con gastos en fertilización por 100 manzanas entre \$ 100,890 y \$ 142,080 cordobas, con un promedio de \$ 116,250 cordobas. El tercer grupo compuesto por 4 empresas, con gastos en fertilización por 100 manzanas entre \$ 152,370 y \$ 850,700 cordobas, con un promedio de \$ 565,270 cordobas. (ver cuadro N° 6 y grafico N° 2).

b) Comportamiento del rendimiento, gastos en fertilización por manzana y por quintal de algodón, con respecto al area de cosecha.

Este análisis se hizo con el objetivo de ver la influencia del grado de concentración de la tierra sobre la eficacia económica de la fertilización del cultivo del algodón.

Para esto se agruparon las empresas en base al area de co se cha, obteniendose cuatro grupos, aqui se utilizaron las 40 empresas analizadas primeramente. Se agruparon para com par ar los indicadores señalados, de cada grupo, con los promedios (de los mismos indicadores) de todas las emp re sas analizadas, a los cuales se les dio un valor del 100% para ver la variación de cada grupo con respecto al prom edio.

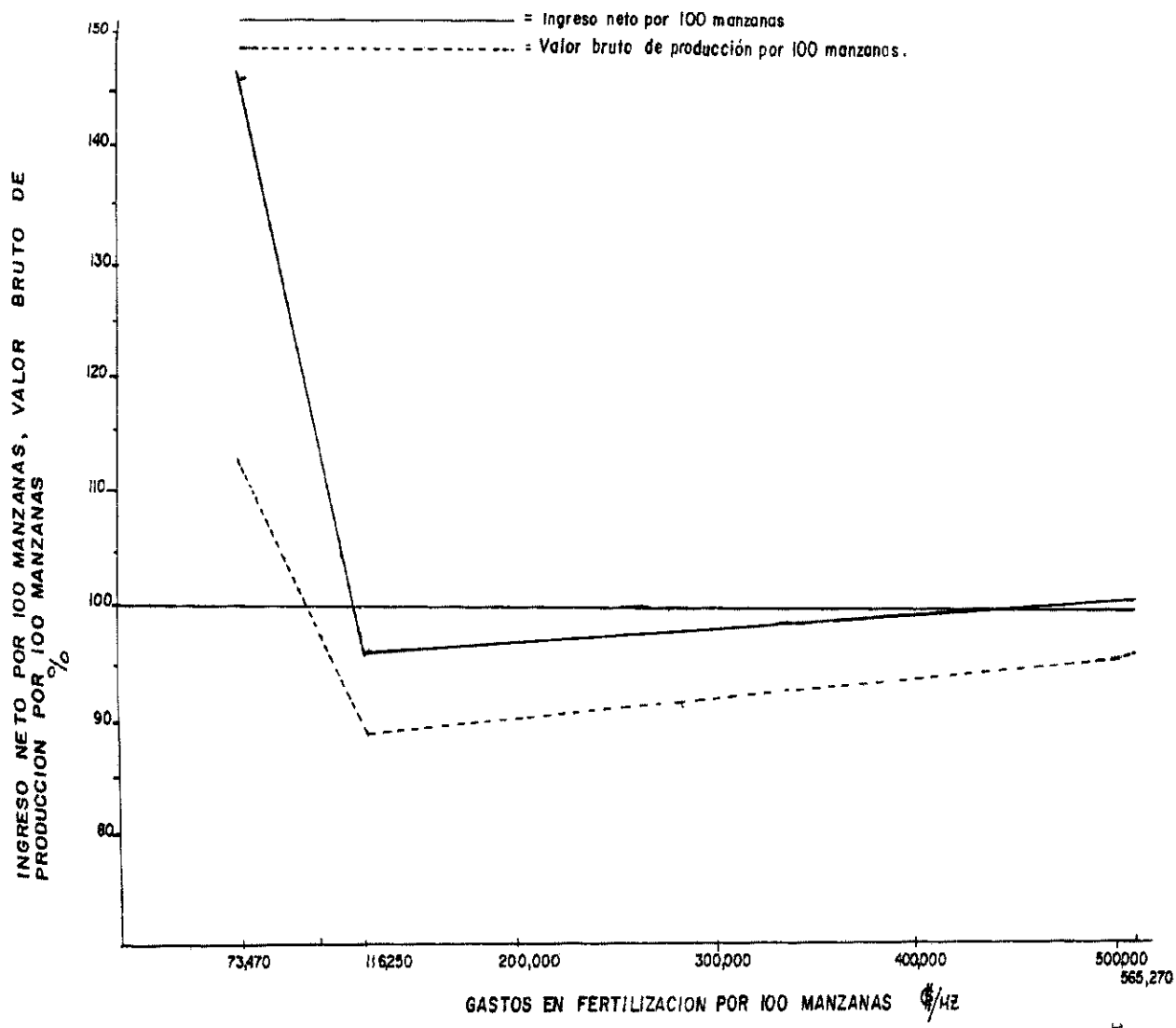
El primer grupo compuesto por 9 empresas, con un area entre 25 y 99 manzanas con un promedio de 59 manzanas.

El segundo grupo compuesto por 15 empresas, con un area entre 115 y 236 manzanas con un promedio de 176 manzanas.

El tercer grupo compuesto por 12 empresas, con un area en tre 290 y 494 manzanas con un promedio de 384 manzanas.

El cuarto grupo compuesto por 4 empresas con un area en tre 501 y 900 manzanas con un promedio de 733 manzanas -  
(ver cuadro N° 5)

Estos datos fueron graficados (grafico N° 3) y analizados.

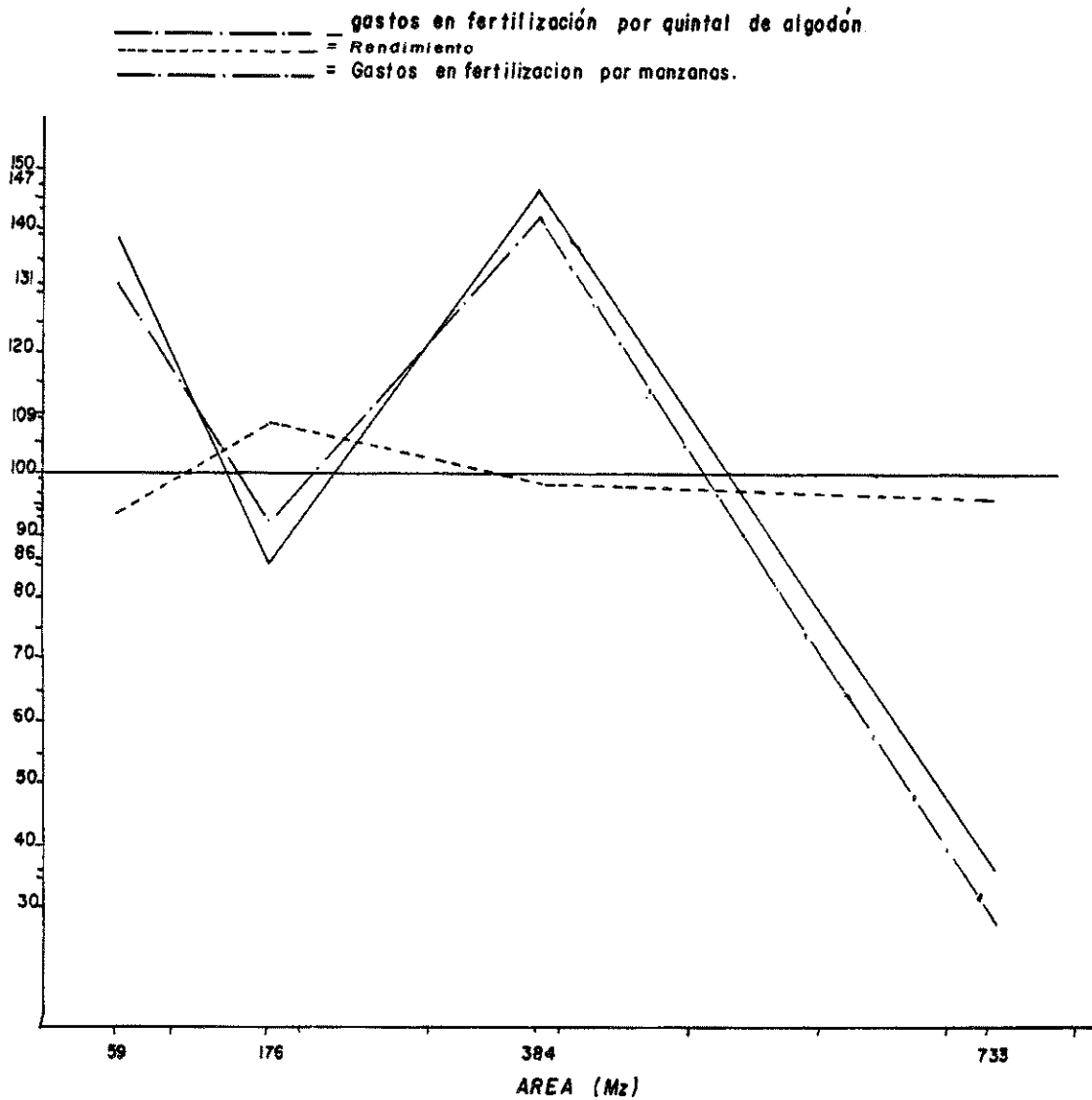


Graf. 2

Comportamiento del ingreso neto, valor bruto de producción por 100 manzanas con respecto a los gastos en fertilización por 100 manzanas.



**GASTOS EN FERTILIZACION POR QUINTAL DE ALGODON,  
RENDIMIENTO, GASTOS EN FERTILIZACION POR MANZANAS %**



17

**Graf. 3** Comportamiento del rendimiento, gastos en fertilización por quintal de algodón, gastos en fertilización por manzanas, con respecto al área de cosecha.

AGROPACION DE LAS EMPRESAS ALGOTONERAS DE LA GRAN PRODUCCION PRIVADA DE  
LA REGION II EN BASE AL GRADO DE CONCENTRACION DE LA TIERRA.

GRUPO	Unidades de Producción	AREA (Ha)		Rendimiento X (Q)/Ha		Producción qq		Gastos en fertilización por manzana Q/ha.		Gastos en fertilización totales Q	Gastos en fertilización por quintal de algodón Q/qq	
		$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\bar{X}$	$\bar{Y}$			
I	0	59	59	32	94	17,086	1898	1,627	131	862,176	50	139
II	15	2,535	126	37	109	98,241	6,549	1,153	93	3.039.261	31	86
III	12	4,806	384	33,7	99	155,270	12,839	1,780	143	8.199.624	53	147
IV	4	2,830	733	33	97	95,525	23,081	417,2	34	1.222.810	13	36
TOTAL	40	10,901	34	100	366,122			1,245	100	13,323.671	36	100

NOTA:

- GRUPO I ° : 0-100 Manzanas, area promedio 59 m<sup>2</sup>
- II : 101-250 Manzanas Area promedio 176 m<sup>2</sup>.
- III : 251-500 Manzanas, Area promedio 384 m<sup>2</sup>
- IV : 501- a más manzana, Area promedio 733 m<sup>2</sup>.

III : 251-500 Manzanas, Area promedio 384 m<sup>2</sup>

IV : 501- a más manzana, Area promedio 733 m<sup>2</sup>.

**CUADRO Nº 6.**

AGRUPACION DE LAS EMPRESAS ALGODONERAS DE LA GRAN PRODUCCION  
 PRIVADA DE LA REGION II EN BASE A LOS GASTOS EN FERTILIZACION  
 POR 100 HZ.

GRUPO	Unidades de producción	AREA (Hz)		Valor bruto de producción por 100 hectáreas		Gastos en fertilización por 100 hectáreas.		Ingreso neto por 100 hectáreas.	
		$\bar{x}$	$\bar{x}$	₡	₡	₡	₡	₡	₡
I	6	1,414	235	3,261,410	112	73,470	29.2	1,704,010	147
II	11	3,911	355	2,587,700	89	115,250	46.2	1,172,790	97
III	4	665	166	2,504,300	89	565,270	224.8	1,225,090	101
TOTAL	21	5,990		2,907,550	100	251,063	100	1,214,974	100

NOTA:

GRUPO I : Hasta 8 100,000

II : 100,001-150,000

III : 150,000-Has.

**CAPITULO I. Características económicas y la tendencia del desarrollo de la rama algodonera en Nicaragua.**

**1.1. Importancia económica del cultivo del algodón.**

Desde 1960 el algodón fue el eje de la transformación procapitalista de la agricultura tradicional a la agricultura mas intensiva y dependiente.

CUADRO Nº 7

**Evolución del cultivo del algodón**

Período	Area(Mz)miles	Rendimiento (qq/Mz)	Producción (qq)
1950-1966	116.1	21.3	2,479,107.5
1970-1974	190.7	36.7	7,012,400
1974-1978	261.3	37.6	8,148,300
1978-1982	144.9	31.8	4,614,100
1982-1985	143.9	36.3	4,904,800

Fuente: (5)

Estos datos reflejan el aumento de la actividad algodonera en nuestro país, desde su inicio hasta el momento del triunfo revolucionario. Después del triunfo de la revolución se observa un descenso en la actividad, que actualmente se sigue acentuando, debido a los grandes problemas que presente el cultivo. Pero se trata de mantener la producción de este rubro debido a su importancia en la economía nacional.

Este cultivo es uno de los principales productos de - Agroexportación tanto por su capacidad de generación de divisas como por su alta generación de empleo.

El algodón ocupó en ciclo 84-85 el primer lugar dentro de los productos agroexportables con un volumen exportado de 1,809 miles de quintales oro, cifra récord en los últimos años. Generando 133.8 millones de dólares para el país. Obtuvo un mejor precio internacional con 73.9 dólares por quintal oro que en los dos períodos anteriores, ubicándose en el primer lugar de importancia en cuanto a generación de divisas se refieren y desplazando al café que se venía caracterizando como la principal fuente de divisas del país. (7)

Con respecto a los años anteriores (1982, 1983) podemos decir que el algodón aportó para 1982; 87,200,00 miles de dolares significando el 28.6 % dentro de las exportaciones totales del sector agropecuario para 1983; 109,533,00 representando el 30.7 % de las exportaciones totales del sector y para 1984, 133,815.000 representando al 41.9 % de las exportaciones totales del sector. (7)

De forma general podemos decir que el algodón presenta amplias perspectivas para incrementar su volumen de - ventar a los mercados tradicionales incluso a niveles superiores a los avanzados en el decenio 1970, así como para llegar a los países socialistas europeos y asiáticos, tal expansión dependerá fundamentalmente de la capacidad productiva, ya que al presente los volúmenes exportados apenas representan el 1.5 % de las exportaciones mundiales y la producción del cultivo presenta serios problemas que obstaculizan el logro de las metas planteadas. (7)

## 1.2. Marco estratégico del desarrollo algodonero en Nicaragua.

Respecto a las tendencias del desarrollo de la rama algodonera podemos decir que las áreas de siembra de este cultivo se limitará a la macroregión del pacífico; las cuales para 1990 y 2,000 crecerá en un 71 y 110 % respectivamente (año base 80-82). Las siembras de secano se distribuirán en la parte Occidental y Central de la planicie - León y Chinandega, mientras que la bajo riego complementario se distribuirá primeramente en la parte oriental del departamento de León y en la zona central de Managua, para posteriormente ampliarse todas aquellas áreas del pacífico donde existan las condiciones naturales adecuadas para su desarrollo; tanto en las siembras de secano como en las de riego, se prevé el mejoramiento de los rendimientos obtenidos para los diferentes niveles tecnológicos, lo cual permitirá duplicar la producción al año 1990 y triplicarla al 2,000. (6)

Las transformaciones proyectadas en cuanto al usufructo de la tierra para el cultivo del algodón imprimen la necesidad de la formación de una base material-técnica adecuada a las necesidades existentes para cada período. (6) ver cuadro Nº 8.

De lo anterior podemos concluir que la tendencia del desarrollo de la producción algodonera es: lograr una localización de la producción tomando como principio para esta en que regiones del país se dan las mejores condiciones para el buen desarrollo del cultivo, y estas se dan en la macro-región del pacífico; y también impulsar la intensificación de la producción la cual se logra a través

de una mayor concentración de medios de producción y trabajo por unidad de superficie utilizada con el objetivo de elevar la producción; esta mayor intensificación la podemos ver a través de los siguientes indicadores que caracterizan este aumento:

- Establecimiento de áreas bajo riego
- Aumento del número de tractores por manzana de 129 mz/trac. Para 1990 a 101 mz/trac. para el año 2000 en la siembra de secano.
- Aumento del número de cosechadoras por manzana de 283 mz/cosch. para 1990 a 264 mz/cosch. para el 2000 en la siembra de secano.
- Una mayor utilización de fertilizantes por manzana de 4 qq/mz en el año 1980 a 5 qq/mz en el 90 y 2000.

El logro de la obtención de una agricultura intensiva se ve obstaculizada por ciertos problemas que han provocado actualmente la reducción del área bajo siembra hasta tal punto que gran parte del área tradicionalmente sembrada de algodón se ha tenido que sembrar soya y ajonjolí con el objetivo de solventar el déficit de materia primaria necesaria para la producción de aceite vegetal utilizado para el consumo de la población, entre estos problemas podemos mencionar principalmente, la sequia que ha provocado la pérdida de ciertas áreas sembradas de algodón, otro problema es el ataque de plagas y enfermedades que han provocado la reducción del rendimiento en algunos casos y en otros casos han provocado el aumento del costo de producción al hacer necesario aplicaciones adicionales de fertilizante para recuperar un poco el cultivo del ataca de enfermedades, por ejemplo, mancha angular o Xanthomonas malvacearum. Otros problemas que obstaculizan son:

- Utilización deficiente de los recursos técnicos materiales que participan en la producción algodonera, producto de la falta de cuadros capacitados que den respuesta a esta mala utilización.
- Fluctuación de los precios del algodón en el mercado Internacional.
- Déficit de mano de obra durante el ciclo, principalmente durante la cosecha, contribuyendo a que parte de la producción quedara en el suelo, con la consecuente pérdida de calidad.



CUADRO Nº 8

Requerimientos de tierra, maquinaria e insumo  
producción algodonera (año 1990, 2000).

Año	Area		Tractores						Cosechadoras			
	Secano		Riego		Secano		Riego		Secano		Riego	
	Hz	%	Hz	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1990	178,100	17,3	50,000	19.6	1,383	62	494	42	630	73	723	86
2000	180,000	16	100,000	25.7	1,500	52	988	53	683	62	1377	90

Fuente: M.E.D.A.

**CAPITULO II.- Fertilización del Algodón como una Dirección Fundamental del Progreso Científico-técnico en la Rama Algodonera.**

**1.- La fertilización y su significado para aumentar la eficacia Económica de la producción de algodón.**

La eficacia económica de la actividad productiva se caracterizó por los resultados finales obtenidos por dicha actividad. Estos resultados se ven influenciados por el efecto de la interacción de factores como: El suelo, clima, planta, animales, y hombres.

La influencia del factor suelo en la eficacia económica de la producción algodonera para las condiciones de Nicaragua esta determinada por la fertilidad de los suelos dedicados a este cultivo.

Las investigaciones realizadas en el CEA (Centro Experimental del Algodón) han demostrado que el elemento limitante en cuanto a la fertilidad del suelo es el nitrógeno, esto no significa que el cultivo del algodón necesita solo nitrógeno sino que puede prescindir de la abonadora completa (N.P.K.S.) por lo menos tres o cuatro años sin disminuir los rendimientos. (8)

Con finalidad de cuantificar las absorciones netas de nitrógeno del algodouero durante sus diferentes etapas de desarrollo, a partir de 1969 en Posoltega se llevaron a cabo pruebas con el objetivo de reducir al mínimo las pérdidas que presenta el nitrógeno por lixiviación, desnitrificación, Erosión o de cualquier tipo. (8)

De los resultados obtenidos en dos años de estudios se dedujo:

- Que desde el momento de la siembra hasta un período a proximado de treinta a cuarenta días existe poca demanda del elemento nitrógeno por parte de la planta de algodón.
- A partir de los cuarenta días, los requerimientos de este elemento, comienza a acentuarse en la planta.
- En el período comparativo de los setenta y noventa días, dichos requerimientos se acrecientan alcanzando un punto máximo alrededor de los noventa días.
- El incremento de la tasa de absorción de nitrógeno de parte de la planta parece estar en relación directa al período de más intensa floración del algodón.

Basandose en los resultados obtenidos en los ensayos de Nitrógeno, fosforo, Potasio y Azufre, referente a las respuestas negativas del algodouero a la sustracción del Nitrógeno y tomando en consideración los períodos de máxima absorción de Nitrógeno, se realizó un ensayo llamado "Fertilización Nitrogenado" que trataba de verificar las respuestas a la adición de Nitrógeno con aplicaciones posteriores a los cuarenta y cinco días, como era costumbre entre los algodoueros. (8)

El análisis estadístico mostró diferencia muy significativas para los tratamientos. Se establece que aquellos tratamientos conteniendo Nitrógeno dieron resultados similares entre sí. Los tratamientos carentes de Nitrógeno dieron resultados similares entre sí, pero estadísticamente diferentes o inferiores a los que contenían Nitrógeno. (8)

De estos resultados se concluyó:

- Las diferencias de rendimiento están directamente relacionadas a la aplicación o supresión de Nitrógeno en los tratamientos.
  - No hubo respuesta a las aplicaciones de PyK. y el testigo sin fertilizante dió un rendimiento similar al tratamiento abonado con 290 kg/ha de 0-15-15 a la siembra.
  - Las aplicaciones de Nitrógeno a los sesenta días dan una respuesta positiva, sin embargo las aplicaciones del elemento a los noventa días no dieron ninguna respuesta con rendimientos similares a los sesenta días.
- (8)

Lo expuesto anteriormente fundamenta la afirmación de que la fertilización del cultivo del algodón tiene influencia sobre la eficacia económica de la producción algodonera.

Esta fertilización se basa principalmente en la aplicación del elemento Nitrógeno el cual es el elemento limitante para el aumento del rendimiento.

El nitrógeno mineral es aportado al suelo por diferentes fuentes, en Nicaragua los más utilizados son: Sulfato de Amonio, 21 % Nitrato de amonio 33 %, Urea 46 % y magnesamon 21 %. (5)

El efecto de estas diferentes fuentes en la producción no difiere estadísticamente siempre y cuando se apliquen cantidades de Nitrógeno iguales. (4)

Esto da posibilidad de elaborar un sistema de fertilización compuesto por Nitrógeno, fósforo y Potasio, más otros Micro-Nutrientes después de que estos últimos (Fósforo, K,S,B,Zn) no hayan sido aplicados por lo menos en 2-3 ciclos de producción.

En nuestras condiciones de suelo el cultivo del algodón puede satisfacer sus necesidades de nutrientes con aplicaciones alternas de P,K, o sea que estos elementos no serían aplicados al cultivo cada ciclo de producción sino que pueden ser aplicados en ciclos alternos sin que esto influya negativamente sobre el rendimiento. (8) El significado económico de la implementación de ésta - práctica es que se reducen los costos de producción y como consecuencia de estos se aumenta la rentabilidad del cultivo.

La respuesta a la fertilización Nitrogenada es mayor en los suelos arenosos, en este tipo de suelos las dosis necesarias para lograr aumentos de un 75 % en el rendimiento fluctúan entre 250 y 300 libras de Nitrógeno por manzana (2). Para suelos de alta fertilidad natural la dosis requeridas para lograr aumentos de un 10 a 20 % en la cosecha se sitúan entre 100 y 200 libras de Nitrógeno por manzana. Para aquellos de textura más pesada la poca permeabilidad acompañados de bajas precipitaciones pluviales, hacen inútiles las aplicaciones de fuertes dosis de Nitrógeno.

Como ya se ha mencionado anteriormente, en nuestras condiciones el elemento limitante en la producción algodonera es el Nitrógeno es por eso que se han realizado un gran número de investigaciones sobre la dinámica de este elemento y el efecto de este en la producción.

Debido a esa dinámica el Nitrógeno que contiene el suelo o el Nitrógeno aplicado en forma mineral se pierde por diferentes causas. Una de las formas mediante la cual esta pérdida se reduce es fraccionando las aplicaciones durante el período que el cultivo lo necesita, y así cumplir con un objetivo de la producción algodonera.

Un objetivo de la producción algodonera es aumentar los rendimientos por unidad de área, esto se logra a través de la intensificación de la producción.

Intensificación de la producción algodonera significa la aplicación de los adelantos del progreso científico-técnico en esta actividad, lo cual se expresa en un aumento de la producción y de la rentabilidad del producto.

De los adelantos del progreso científico-técnico, la quimización y en particular la fertilización contribuye a resolver en gran medida el problema de fertilidad de los suelos dedicados a este cultivo y aumentar la eficacia económica de la producción algodonera.

El nivel de la eficacia económica de la producción algodonera refleja en cierto modo el nivel de eficacia económica de la intensificación de la producción. La fertilización como elemento de una de las direcciones fundamentales de la intensificación de la producción algodonera, influye sobre la eficacia económica de dicha producción, esta influencia se puede determinar a través del cálculo de un conjunto de indicadores que caracterizan la eficacia económica de la fertilización en la producción son:

1.- Elevación de la productividad del trabajo.

$$PT = \frac{PB+PA}{Gt+Gta} \div \frac{PB}{Gt} \times 100$$

**PB = Producción bruta, unidades monetarias**  
**PA = Producción adicional**  
**GT = Gastos de trabajo en hombre-horas**  
**GTA= Gastos de trabajo adicional, hombre-horas**

## 2.- Reducción del precio de costo.

$$RPC = \frac{GP+GPA}{Vp+VpA} \div \frac{GT}{VP} \times 100$$

**GP = Gastos de producción, unidades monetarios**  
**GPA = Gastos de producción adicional, unidades monetarios**  
**VP = Volumen de producción antes de la utilización de productos químicos, qq.**  
**VPA = Volumen de producción, adicionales qq.**

## 3.- Ganancia neta.

$$Gn = TP.Rz (P_2 - G_2) - TP.R_1 (P_2 - G_1)$$

**TP = Area de siembra**

**R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> = Rendimiento antes de utilizar fertilizantes (R<sub>1</sub>) y después de utilizar fertilizantes - (R<sub>2</sub>)**

**P<sub>2</sub> = Precio de realización, Unidades monetarios**

**G<sub>1</sub> y G<sub>2</sub> = Costo total de la unidad de producción antes de utilizar fertilizantes (G<sub>1</sub>) y después de la utilización de estos (G<sub>2</sub>)**

## 2.2. Análisis de la eficacia económica de la fertilización del cultivo del algodón.

### Comportamiento del rendimiento, gastos en fertilización y en el cultivo por quintal de algodón, y gastos en el cultivo por manzana con respecto a los gastos en fertilización por manzana.

Las empresas del grupo I efectuaron los menores gastos en fertilización por manzana y por quintal de algodón, los menores gastos en el cultivo por manzana y por quintal de algodón, pero obtuvo el mas alta rendimiento. Esto con respecto a los otros dos grupos de empresas analizadas, en las que el grupo III efectuo los mayores gastos mencionas y obtuvo el mas bajo rendimiento, de los tres grupos estudiados, por lo tanto podemos decir que a medida que aumentan los gastos en fertilización por manzana, la eficacia económica de esta disminuye.

En estas empresas, la fertilización está siendo apoyada por otras actividades del cultivo (control de malezas, plagas y enfermedades, proporción de suelos, etc) esto se fundamenta en que a medida que los gastos en fertilización por manzana aumentan, tambien aumentan los gastos en el cultivo por manzana.

El grupo de empresas que tiene los mayores gastos en fertilización y en el cultivo por manzana tiene la menor producción el menor rendimiento y la menor area promedio. Por lo que podemos decir que las empresas con el mayor nivel de intensificación de la producción tienen la mas baja eficacia económica de esta.



Esto provoca que en la actualidad la vía mas fácil para aumentar la producción es la vía extensiva, tomando en cuenta que la vía intensiva exige un buen aprovechamiento de los recursos, que hasta el momento en nuestro país no se ha logrado realizar. En nuestras condiciones, la intensificación de la producción provoca un aumento del costo de producción, debido a que esta intensificación no provoca aumento en el rendimiento, por lo que los gastos por unidad de producto aumentan. Ver cuadro N° 2 y grafico N° 1.

Los resultados del comportamiento del rendimiento - con respecto a los gastos en fertilización por manzana se confirman en los resultados del ensayo Fraccionamiento de Nitrógeno elaborado por centro experimental del algodón en el que se observa la misma tendencia. Ver cuadro N° 1.

Análisis del comportamiento del ingreso neto y valor bruto de producción por 100 manzanas, con respecto a los gastos en fertilización por 100 manzanas.

El grupo de empresas que efectuó los menores gastos en fertilización por 100 manzanas obtuvo el mayor valor bruto de producción e ingreso neto por 100 manzanas (grupo I).

El grupo de empresas que efectuó los mayores gastos en fertilización por 100 manzanas obtuvo un mayor valor bruto de producción y mayor ingreso neto por 100 manzanas que el grupo II. Esto nos confirma los resultados del análisis anterior, de que la tendencia es que a medida que aumentan los gastos en fertilización por manzana la eficiencia de esta disminuye, aunque aquí se observa un pequeño aumento del ingreso neto y valor bruto de -

producción del II grupo con respecto al III, pero esto - podría ser efecto de la muestra, ya que aquí solamente se consideraron 21 de las 40 empresas objeto de estudio. (ver cuadro N<sup>o</sup> 6 y grafico N<sup>o</sup> 2).

Análisis del comportamiento del rendimiento, gastos en fertilización por manzana y por quintal de algodón con respecto al area de cosecha.

Las empresas del grupo I obtuvieron mas bajo rendimiento que las empresas del II aunque estas ultimas efectuaron menores gastos en fertilización por manzana y por lo tanto menores gastos en fertilización por quintal. Las empresas del grupo III obtuvieron menor rendimiento que el grupo II y mayor que el I pero efectuaron mayores gastos en fertilización por manzana que estos.

Las empresas del grupo IV obtuvieron menor rendimiento que el grupo III y II pero mayor que el grupo I pero efectuaron menores gastos en fertilización por manzana que estos, por lo que podemos decir que las empresas con mayor eficacia económica de la fertilización son las del grupo IV aunque estas no hayan obtenido el mayor rendimiento, y son las que tienen un mayor grado de concentración de la tierra.

Aquí podemos observar que las empresas en que el ritmo de crecimiento relativo de los gastos en fertilización por manzana es superior al ritmo de crecimiento relativo de los gastos en fertilización por quintal de algodón el rendimiento es mayor, debido a que esa es la tendencia positiva.

En conclusión las empresas con mayor concentración - de la tierra tienen mayor eficacia económica de la fertilización, mayor producción, mas bajo rendimiento y menores gastos en fertilización por manzana, lo que expresa el caracter extensivo de la producción. Ver cuadro N° 5 y grafico N°3.

### CAPITULO III. Sistema de fertilización del algodón y su argumentación económica.-

#### 3.1. **Noción científica del sistema de fertilización y su importancia práctica. Características técnicas-económicas de los sistemas de fertilización en las empresas algodoneras de Nicaragua.-**

Un sistema es un todo único que cumple un objetivo - determinado, compuesto por un conjunto de partes, llamadas elementos, encargados de realizar las tareas parciales que en su interacción dinámica conforman la tarea - global del sistema, así como por un conjunto de interrelaciones entre los elementos y entre estos y el medio ambiente del sistema, las cuales constituyen la información que reciben los distintos elementos para la realización de su tarea parcial. Cuando estos elementos no son simples, sino que si se tomaran aisladamente (pero desde el punto de vista de la función que realizan como partes del sistema considerado) constituirían a su vez sistemas, se dice que el sistema total es un gran sistema.- (9)

Las particularidades de la agricultura hacen del sistema de producción agrícola un sistema formado por elementos complejos que pueden ser tomados como subsistemas dentro de un gran sistema.-

La fundamentación científica de los sistemas agrícolas desempeñan un importante papel en la productividad de la agricultura. Ellos garantizan no sólo la obtención de cosechas altas y estables, sino además la renovación y elevación de la fertilidad de los suelos.- (3)

Por sistema de producción agrícola (o sistema del cultivo de plantas) se entiende el conjunto de medidas económica-organizativas y tecnológicas para la utilización mas intensiva de los suelos. El mantenimiento y elevación de la fertilidad de los suelos es parte inseparable del programa para el desarrollo ulterior de la agricultura.- (3)

A diferencia de otros medios de producción la tierra, con una utilización correcta, no se desgasta ni pierde su utilidad productiva. Por el contrario, ella posee la propiedad de mejorar su calidad. A su utilización racional contribuye los sistemas agrícolas científicamente argumentados, los que deben estar en correspondencia con el nivel existente de desarrollo de las fuerzas productivas y las condiciones naturales y económicas. (3)

Los sistemas agrícolas, asegurando la elevación de la fertilidad efectiva de los suelos, constituyen factores importantes del crecimiento de la productividad del trabajo en la agricultura.- (3)

A través del desarrollo histórico se han perfeccionado los métodos de mantenimiento y elevación de la fertilidad de los suelos, lo que ha quedado expresado en la variación de los sistemas agrícolas. Esto ha estado condicionado, en primer lugar por el perfeccionamiento de las máquinas, e implementos, la tecnología, la selección de las plantas cultivadas y la introducción de los logros del progreso científico-técnico. Actualmente los sistemas agrícolas incluyen un gran complejo de medidas orientadas a la utilización mas intensiva de la tierra.

Entre otras medidas se encuentra:

- = Sistema de labores en los suelos
- = Sistema de rotación de cultivos
- = Sistema de medidas para la lucha contra insectos y enfermedades de las plantas.
- = Sistema de fertilización. Entre otros.

Estos pueden ser considerados como subsistemas del sistema de producción agrícola. (3)

El subsistema de fertilización está compuesto por algunos elementos complejos que pueden ser tomados como subsistema, que como resultado de su relación entre sí y con el medio ambiente conforman el gran sistema de fertilización. En otras palabras el sistema de fertilización puede ser visto como un gran sistema o como un subsistema en dependencia de donde lo estemos ubicando. Si lo tomamos como un elemento del sistema de producción agrícola, vendría a ser un subsistema de este. Si consideramos cada elemento del sistema de fertilización, por su complejidad, como un subsistema, el sistema de fertilización sería un gran sistema. Hacer la diferenciación de la ubicación del sistema de fertilización es importante ya que si este lo ubicamos como un sub sistema dentro del gran sistema de producción agrícola es necesario establecer la relación dialéctica entre el sistema de fertilización con el medio ambiente del gran sistema y con ellos otros sistemas que conforman el gran sistema de producción agrícola. Si el sistema de fertilización lo tomamos como un gran sistema, es necesario determinar la relación entre los elementos que lo componen, y la relación de estos con el medio ambiente. En este caso el sistema de fertilización lo analizaremos como un gran sistema.-

El sistema de fertilización es la conjugación de varios elementos los cuales permiten hacer un uso mas eficaz de los fertilizantes.-

Estos elementos los podemos agrupar en elementos principales y elementos auxiliares en dependencia del grado de influencia que estos tengan sobre el efecto de la fertilización en la obtención de mejores resultados económicos en la producción de determinado cultivo. Los elementos principales son aquellos que caracterizan cuantitativa y cualitativamente la fertilización propiamente dicha. Estos elementos expresa , que, cuanto, cuando, como, donde se va a aplicar el fertilizante, además de la especie y variedad a la cual se le va a aplicar este y en que condiciones de suelo se hará. Estos elementos pueden ser modificados por el hombre de acuerdo a su necesidad, e influyen directamente sobre el efecto de la fertilización en la obtención de mejores resultados económicos.

Los elementos auxiliares son aquellos que influyen indirectamente sobre el efecto de la fertilización en la obtención de mejores resultados económicos, algunos de ellos no pueden ser modificados por el hombre por ejemplo el clima, y otros que si pueden ser modificados por el hombre como es: Prácticas de producción y cultivo, y rotación de cultivo.

A estos elementos podemos adicionar otros que contribuirían a realizar la fertilización de la mejor manera y con la obtención de los mejores resultados, estos elementos son: Equipo a utilizar, jornadas a utilizar por manzana, nivel de capacitación necesaria del operador del equipo.-

Elementos principales del sistema de fertilización son:

- = Dosis de nutriente a aplicar
  - = Fuente portadora del nutriente
  - = Etapa del cultivo en que se va a aplicar el fertilizante
  - = Técnica de aplicación del fertilizante
  - = Lugar de aplicación del fertilizante
  - = Especie y variedad a la cual se va a aplicar el fertilizante
  - = Condiciones de suelo en que sera aplicado el fertilizante. (1)
- = Dosis de nutriente a aplicar: caracteriza la cantidad de determinado nutriente que se va a aplicar por unidad de área sembrada de determinado cultivo.-
- = Este elemento está determinado principalmente por la cantidad de determinado nutriente en forma asimilable que contenga el suelo y por los requerimientos que tenga el cultivo de ese nutriente, y en segundo lugar está determinado por las cantidades de esa nutriente que se pierden o que sufren otras reacciones por diferentes causas.
- = A través del manejo adecuado de los otros elementos principales y auxiliares del sistema se trata de lograr que la dosis de fertilizante aplicado se mantenga sin cambios cuantitativos y cualitativos que reduzcan la disponibilidad de este nutriente para el cultivo en la mayor posible ya que esto provocaría que la planta no tenga a su disposición la cantidad de nutriente necesario en el momento que éstas más lo necesita para lograr los mejores rendimientos.-



= La argumentación científica del sistema de fertilización debe garantizar la satisfacción de las necesidades del cultivo sin provocar desequilibrios ecológicos, lo cual estará determinado principalmente por la dosis de nutrientes aplicado. Esta dosis debe prever el efecto de las condiciones naturales y de la naturaleza del cultivo, sobre las pérdidas del nutriente, para de esta forma lograr que el cultivo tenga a su disposición la cantidad de ese nutriente en el momento que lo necesite, con los menores costos y sin provocar desequilibrios ecológicos.

= La dosis de nutriente a aplicar está íntimamente ligada a la dosis de fertilizante a aplicar, la que la dosis de nutriente determina la dosis de fertilizante a aplicar, y esta depende de la pureza del fertilizante.-

= Gran importancia tiene la dosis de nutriente a aplicar en la planificación del rendimiento y de la cosecha, ya que al determinar, que rendimiento se obtiene con determinada cantidad de nutriente aplicado, a través de experimentos de campo, es posible predecir con un pequeño porcentaje de error, el rendimiento esperado partiendo de la cantidad de nutriente aplicado en la producción, y a la vez nos sirve para planificar las necesidades de cosechadoras y de mano de obra como también los gastos a efectuarse para la cosecha y acopio de la producción. Como consecuencia de lo anterior, la dosis óptima de fertilizante aplicar nos sirve para planificar las necesidades de fertilizante y de todas las demás elementos técnicos-materiales que hacen posible la fertilización de determinado cultivo.-

### Fuente Portadora del Nutriente:

= Cuando nos referimos a "que fertilizante" se va a aplicar estamos hablando de la composición y contenido de nutrientes de este, y de la forma en que este se presenta, por ejemplo; fertilizante nitrogenado, fosforado, potásico, y fertilizantes complejos; ya sean sólidos, líquidos o gaseosos.-

= La composición del fertilizante a aplicar está determinado por los nutrientes que requiere el cultivo y por la presencia de este en el suelo en forma asimilable para las plantas.-

= También existe relación entre la composición del fertilizante y la dosis a aplicar de este, porque aplicaciones de dosis excesivas de determinado nutriente puede provocar un desequilibrio que afecte la absorción de otros nutrientes necesarios para el cultivo o transforme algunas características del suelo volviendolo perjudicial para las plantas.-

= La época, forma y lugar de aplicación estan influenciadas por la composición y el contenido de nutrientes del fertilizante. Por lo que podemos decir que un general para cada tipo de fertilizante se hace necesario aplicarlo con suficiente tiempo de anticipación para que sea asimilable por la planta en el momento que lo necesita.-

= Para decidir la composición y contenido de nutrientes del fertilizante a aplicar se hace necesario tomar en cuenta los factores clima, suelo, planta y el factor económico, o sea las posibilidades del agricultor de adquirir determinado fertilizante.

Así también estos factores influyen en el estado físico del fertilizante a aplicar; por ejemplo un fertilizante nitrogenado no es conveniente aplicarlo inmediatamente después de una fuerte lluvia, ni es conveniente aplicar dosis excesivas de nitrógeno o potasio, etc. un cultivo que no lo requiere.-

= De manera general podemos decir que la importancia de determinar que fertilizante se va a aplicar, radica en que este determina, en un momento concreto, la época de aplicación, el lugar de aplicación y la forma de aplicación. Sin excluir también la relación de este con los otros elementos del sistema.-

#### ETAPA DEL CULTIVO EN QUE SE VA APLICAR EL FERTILIZANTE:

= Este elemento caracteriza el momento, durante las diferentes etapas del cultivo, en que debe ser aplicado el fertilizante de tal forma que sea aprovechado al máximo por la planta en el momento que mas lo necesita.

= Las plantas necesitan diferentes cantidades de nutrientes para su buen crecimiento y desarrollo, pero estas necesidades varían en cada una de las etapas fenológicas de estas. Lo que significa que hay momentos en los cuales las plantas requieren mayores cantidades de nutrientes, y que el aporte de estos es determinante sobre el rendimiento.-

= Estas diferencias de requerimientos nutricionales durante cada etapa fenológica del cultivo crea la necesidad de determinar con suficiente exactitud, el momento en el cual el cultivo necesita los nutrientes que garanticen la obtención de los mejores rendimientos, con la

mayor eficiencia del uso de fertilización. Por lo tanto; como estas necesidades de nutrientes en cada etapa son diferentes y este factor puede ser modificado por el hombre sino que depende de la naturaleza fisiológica del cultivo, se hace necesario manejar este factor a través de la época de aplicación del fertilizante.-

= Es necesario tomar en cuenta, para determinar la época de aplicación del fertilizante; el tiempo que este tarda en el suelo para estar en forma asimilable para el cultivo, y el momento en que el cultivo necesita los nutrientes aplicados. El tiempo que el fertilizante tarda en el suelo para estar en forma asimilable para el cultivo está influenciado por las características físicas y químicas del fertilizante, por el contenido de humedad y pH del suelo, por la temperatura de este, sin obviar también el efecto de la textura y estructura del mismo.-

= El conocimiento de este elemento del sistema es determinante sobre el efecto de la fertilización en la obtención de las mejores cosechas, ya que este influye sobre la mayor absorción de nutrientes por parte del cultivo y con las menores pérdidas de este.-

= Como parte del sistema de fertilización la época de aplicación del fertilizante interactúa con los demás elementos del sistema, en dependencia del correcto manejo de estos, esta interacción puede tener una influencia negativa o positiva sobre la eficacia económica del usufructo de los fertilizantes en la producción de determinado cultivo.-

## "TECNICA DE APLICACION DEL FERTILIZANTE"

= Este elemento del sistema caracteriza la forma en - que el fertilizante es depositado en el suelo, ya sea en banda, al voleo, en aspersión, un círculo al rededor de la planta, etc.-

= La técnica de aplicación esta influenciada por las - características del cultivo, las características del fer - tilizante, las características del suelo, las condicio - nes climáticas, y la organización de las actividades.-

= La determinación de la correcta técnica de aplicación para cada condición específica influye sobre el buen e - fecto de los otros elementos del sistema en la obtención de los mejores resultados en el proceso de producción a - grícola. Esto crea la necesidad de establecer una adecua - da correspondencia entre la técnica de aplicación y los demás elementos del sistema de fertilización lo cual ven - dría a traducirse en una mayor eficacia económica del u - so de los fertilizantes provocando el mínimo de daño al medio ecológico en el cual se desarrolla el cultivo de - terminado.-

= Lo antes mencionado expresa la importancia que tiene la técnica de aplicación en el sistema de fertilización de un cultivo dado.-

= Importante efecto tiene la técnica de aplicación so - bre los equipos necesarios para esta, lo cual implica un equipamiento de las empresas adecuado a cada técnica de aplicación que se utilice en los cultivos que esta produ - ciendo.

Esto implica un mayor aumento en los gastos para la fertilización en aquellas empresas que requieren técnicas más sofisticadas para la aplicación de sus fertilizantes. Técnicas que son determinados por las diferentes condiciones de producción de las empresas agropecuarias, provocados esta última por las particularidades de la agricultura.-

#### LUGAR DE APLICACION DEL FERTILIZANTE:

\* Caracteriza concretamente donde será aplicado el fertilizante, si propiamente en la zona radicular de la planta, en la superficie del suelo o foliarmente. Lo cual esta en dependencia del nutriente que se va a aplicar, de las condiciones de suelo, de las necesidades del cultivo en ese nutriente, de la naturaleza del cultivo, y de las condiciones climáticas.-

= El lugar de aplicación debe estar en una correcta correspondencia con los otros elementos del sistema, ya que lo contrario provocaría gastos en fertilización que no tendría efecto sobre el aumento del rendimiento de la producción, sin excluir el posible desequilibrio en el medio en el cual se desarrollo el cultivo determinado.-

\* Definiendo el correcto lugar de aplicación del fertilizante se logra aprovechar al máximo los nutrientes aplicados, lo que permite obtener una mayor eficacia económica del usufructo de los fertilizantes.

#### ESPECIE Y VARIEDAD A LA CUAL SE VA A APLICAR EL FERTILIZANTE.

= Existe una diferencia marcada entre los sistemas de fertilización elaborados para diferentes especies, y dentro de una misma especie, difiere en dependencia de la variedad.

Estas diferencias estan definidas por las característi -  
cas fisiológicas y morfológicas de las especies.-

= La especie y variedad a fertilizar influye sobre los  
elementos del sistema. Hay especies que requieren mayor c  
cantidad de determinado nutriente, que otras; en diferen  
te momento, técnica, y lugar de aplicación de este. Den  
tro de la misma especie hay variedades que requieren de  
sis de determinado nutriente, diferencia que puede ser  
definida por diferencia morfológicas entre variedades.  
Por lo tanto es necesario plasmar en el sistema de ferti  
lización este elemento ya que esto permitirá utilizar es  
te mismo sistema en condiciones similares para los que  
fue elaborado, y a la vez aprovechar al máximo los recur  
sos que participan en el proceso de fertilización de de  
terminado cultivo.-

#### CONDICIONES DE SUELO EN QUE SERA APLICADO EL FERTILIZANTE:

Estos se refieren principalmente a:

- = El contenido de elementos nutritivos en forma a -  
provechable por las plantas.-
- Reacción del suelo
- Textura del suelo
- Drenaje.

De estas se habla mas detallado en las exigencias -  
técnicas que debe cumplir el sistema de fertilización.-

#### LOS ELEMENTOS AUXILIARES DEL SISTEMA DE FERTILIZACION SON:

- El clima
- Prácticas de producción y cultivo.- (4)
- Organización de las actividades. (1)

EL CLIMA: Es necesario establecer, en el sistema de fertilización, las condiciones climáticas en las cuales puede ser aplicado el sistema de fertilización elaborado. Estas condiciones influyen sobre los elementos principales del sistema - por lo tanto tienen efecto sobre la obtención de los mejores resultados económicos con la mayor eficacia económica del usufructo de los fertilizantes.-

Es necesario determinar cuantitativa y cualitativamente los elementos del clima y definir los rangos óptimos en los cuales los fertilizantes son aprovechados al máximo por el cultivo.-

#### Organización de las actividades:

Esta expresa el conjunto de métodos y procedimientos que garantizan la coordinación y utilización racional, en el tiempo y el espacio; de los medios de trabajo, los objetos de trabajo y la fuerza de trabajo, que participan en el proceso de fertilización; con el fin de cumplir con las exigencias técnicas y económicas del sistema de fertilización.

La organización de las actividades debe garantizar el cumplimiento estricto y oportuno de cada una de las tareas que se requieran para efectuar la fertilización con los menores gastos obteniendo el mas alta rendimiento.

#### CARACTERISTICAS TECNICO ECONOMICAS DE LOS SISTEMAS DE FERTILIZACION EN LAS EMPRESAS ALGODONERAS EN NICARAGUA:

Partiendo del hecho de que el sistema de fertilización debe reunir determinadas exigencias tanto técnicas como económicas, y de que para cumplir con las exigencias económicas es necesario principalmente cumplir con las -



exigencias técnicas, podemos decir que los sistemas de fertilización elaborados y utilizados en la producción algodонера en nicaragua no cumplen las exigencias económicas producto de que tampoco cumplen las exigencias técnicas. Esto queda comprobado al realizar el análisis del usufructo de los fertilizantes en las empresas algodone-ras de la gran producción privada, cuyo resultado se fun-damenta en resultado obtenido en 5 ensayos 5 de fertili-zación realizados por el CEA (centro experimental del al-godón).- Los ciclos 1973-74, 1975-76 titulado "Fracciona-miento de nitrógeno.

En este análisis se observa que a mayores gastos en fertilización se dan menores rendimientos, y algunas ve-ces aumenta pero este aumento del rendimiento no compen-sa los gastos realizados en dicha actividad.-

Para abordar este tema se hace necesario diferenciar entre el sistema de fertilización elaborados en el centro experimental del algodón, podemos decir que este no cum-ple las exigencias técnicas ya que sólo incluye los re-sultados del análisis de suelo (químico y granulométrico) el tipo de fertilizantes, la dosis, la época de aplica-ción y la forma de aplicación; faltando tomar en cuenta otros factores como la variedad a sembrar, las condicio-nes climáticas, cultivo anterior (sin es en rotación de cultivos), fertilización anteriormente, y factores ecoló-gicos. El no incluir estos factores en la elaboración del sistema de fertilización imprime a este un carácter limitado el cual se manifiesta en que este sistema no sa-tisface las necesidades de la producción algodone-rá

El caracter limitado de este sistema radica en que en este no se reflejan todas las condiciones en las cuales se desarrolla el cultivo o la planta de algodón y a la vez no refleja las características de la planta en cuanto a sus exigencias nutricionales ya que estas son diferentes para cada variedad por ejemplo, según documento elaborados por el CEA "características de las variedades recomendadas por el centro experimental del algodón". La variedad CEA G 286 VR debido a su tendencia a crecer demañado en suelos fértiles no es recomendable aplicar mas nitrógeno que el aconsejado. Esto exige realizar una fertilización diferente de esta variedad adecuada a sus características.-

Debido a que en Nicaragua la producción algodонера - esta distribuida en regiones con condiciones muy diferente, condición como suelo, clima; y en donde se siembran diferentes variedades; se hace necesario adecuar el sistema de fertilización a esas condiciones. Esto permitirá obtener un sistema de fertilización científicamente argumentado que tome en cuenta las características del medio en el cual se desarrolla el cultivo para de esta forma cumplir con las exigencias técnicas que debe reunir el sistema elaborado. El cumplimiento de estas exigencias - permitirá obtener una mayor eficacia económica de la fertilización del algodón que para las condiciones actuales es negativa, producto del no cumplimiento de las exigencias técnicas del sistema de fertilización utilizado.-

Determinar correctamente el cumplimiento de las exigencias económicas por parte del sistema de fertilización, elaborado por el centro experimental del algodón, no es posible debido a que actualmente no existe la información necesaria para realizar este análisis.

Por lo tanto el análisis de las características económicas del sistema de fertilización antes mencionados se realizara de una forma más sencilla tomando en cuenta solamente el rendimiento y la dosis de nitrógeno aplicado.

Los parámetros antes mencionado solo nos permiten determinar el rendimiento obtenido por cada libra de nitrógeno aplicado, este indicador no caracteriza la eficacia económica de la fertilización ya que no toma en cuenta los gastos de trabajo, gastos de producción y el costo de producción.-

Tomando en cuenta las recomendaciones de fertilización elaborados por el CEA (ver cuadros N<sup>o</sup> 3 , y los resultados obtenidos de las aplicaciones de los ensayos efectuados en diferentes localidades (ver cuadro N<sup>o</sup> 4) podemos ver de que al aplicar las dosis de nitrógeno recomendadas no siempre se obtiene el mayor rendimiento, y si este se obtiene nunca llega hasta desarrollar la potencia biológica de las variedades sembradas ya que esta anda por los 60 qq/Mz. Esto demuestra la poca consistencia de las recomendaciones elaboradas por el CEA, la cual esta determinada por tomar en cuenta solamente el porcentaje de arena gruesa del suelo como el único factor que va a determinar las dosis de nitrógeno a aplicar.

Por lo tanto en forma general podemos decir que las características económicas del sistema de fertilización elaborado por el CEA se resume en que tiene, en algunos casos una eficacia económica negativa, y en otras una eficacia económica baja, ya que al poner en práctica estas recomendaciones el rendimiento obtenido se reduce, y si este aumenta, el aumento no es significativo con respecto al testigo al cual no se le aplicó nitrógeno.-

Con respecto al sistema de fertilización utilizado - en la producción algodonera podemos decir que este tampoco cumple con las exigencias técnicas y económicas que debe cumplir un sistema de fertilización. Esta afirmación se fundamenta en que en las empresas no toman en cuenta los resultados obtenidos en los análisis de suelo, por lo tanto la determinación de los elementos principales del sistema se realiza de una forma empírica, no toman en cuenta las leyes de la fertilización las cuales son fundamentales para que los fertilizantes tengan un efecto positivo que se manifiesta en la obtención de los mejores resultados económicos. En los resultados del análisis del usufructo de los fertilizantes en la gran producción privada de la región II (León, Chinandega) se logró observar que a medida que aumentan los gastos en fertilización, los rendimientos disminuyen lo cual refleja el mal aprovechamiento de los fertilizantes producto de que el sistema de fertilización utilizado no cumple con las exigencias técnicas lo cual se traduce automáticamente en un incumplimiento de las exigencias económicas.-

Es necesario aclarar que el sistema de fertilización utilizado en la producción no cumple con las exigencias técnicas, producto del bajo desarrollo de las fuerzas productivas en nuestro país, lo que provoca tener concepciones equivocadas de los fenómenos naturales que se expresan en tener un poco dominio de la naturaleza para transformarla o manejarla de acuerdo a las necesidades de cada condición que se presente en la producción.-

La importancia práctica del sistema de fertilización radica en que a través del cumplimiento de las exigencias técnicas y económicas este garantiza la obtención de los

mejores resultados económicos con el mínimo de daño ecológico.-

El cumplimiento de estas exigencias técnicas y económicas se debe a que el sistema de fertilización científicamente argumentado toma en cuenta el efecto de todos los factores que influyen en la fertilización de un cultivo dado.-

El sistema de fertilización científicamente argumentado, en la práctica, permite establecer la economía, y proporcionalidad, entre los elementos del sistema, permite la aplicación de este en condiciones similares a las cuales fue elaborado.-

Permite realizar de una forma objetiva el cálculo de los rendimientos planificados lo cual es de suma importancia en las condiciones actuales ya que este cálculo se realiza de una forma subjetiva.-

### 3.2. METODOLOGIA DE LA ELABORACION Y ARGUMENTACION TECNICO-ECONOMICA DEL SISTEMA DE FERTILIZACION DEL ALGODON:

La metodología de elaboración del sistema de fertilización debe estar en correspondencia con la metodología de argumentación técnico-económico del sistema, es decir que para utilizar la correcta metodología de elaboración del sistema es necesario tomar en cuenta la metodología de argumentación técnico-económica de este. La metodología de argumentación determina la metodología de elaboración, por lo tanto es necesario tener definido los parámetros a utilizar para la argumentación técnico-económica del sistema, para de esta forma determinar la metodo-

logía a seguir para la elaboración del mismo. De lo anterior se desprende que sin una correcta metodología de argumentación técnico-económica del sistema de fertilización, no puede existir una correcta metodología de elaboración del mismo. Por lo tanto es necesario definir los factores a tomar en cuenta para cada situación, y que estos expresen la realidad de la misma.-

La metodología de elaboración del sistema de fertilización debe estar organizada de tal forma que el sistema de fertilización cumpla con las exigencias técnicas y económicas.

Para la elaboración del sistema de fertilización debe definirse primeramente los elementos principales del sistema, una definición correcta de estos depende del grado de desarrollo de las fuerzas productivas, ya que esta influye en la concepción que se tenga sobre lo que es la fertilización y los factores que la afectan. Posteriormente se deben definir los elementos auxiliares del sistema, estos deben reflejar las condiciones reales en las cuales se desarrolla el cultivo determinado.

Con la determinación correcta de los elementos del sistema de fertilización se logra que este cumpla con las exigencias técnicas, que posteriormente contribuirán grandemente al cumplimiento de las exigencias económicas.

El sistema de fertilización puede argumentarse desde el punto de vista de las exigencias técnicas y económicas de este. (1)

### EXIGENCIAS TECNICAS

En cuanto a las exigencias técnicas hay que tomar en cuenta todos los factores con las cuales se puede desarrollar la potencia biológica de las plantas, estos factores son:

- Condiciones de suelo (4)
- Clima (4)
- Tipos de fertilizantes y dosis. (4)
- Termino de aplicación (4)
- Ecología.

### EXIGENCIAS ECONOMICAS

El sistema de fertilización elaborado debe ejercer un efecto positivo sobre los resultados finales de la actividad productiva y este efecto se debe manifestar en:

- Menos gastos por unidad de rendimiento o sea reducción del costo de producción (eficacia económica de los gastos de fertilización).
- Más ganancia por unidad de gastos de fertilización (rentabilidad).
- Más productos por unidad de los gastos del trabajo (productividad del trabajo).

Teniendo en cuenta estas exigencias tenemos que analizar los factores que influyen en el proceso de elaboración del sistema de fertilización desde el punto de vista de su planificación y agumentación. En este análisis tomaremos el suelo desde dos puntos de vista, primero como un medio de acumulación de nutrientes y segundo como un aportador directo de los nutrientes. Respecto de estos dos puntos de vista tenemos que caracterizar o investigar los indicadores del suelo los cuales determinan el papel de este en la producción de determinado cultivo.-

Entre las condiciones de suelo que intervienen en la argumentación del sistema de fertilización cabe enumerar

- 1) El contenido de elementos nutritivos esenciales en forma aprovechable por las plantas.
- 2) La reacción del suelo
- 3) La presencia de horizontes mas o menos impermeable
- 4) La textura de los suelos
- 5) La propensión de los suelos a la erosión y el grado de erosión
- 6) El avenamiento o drenaje. (4)

### FACTORES ECOLOGICOS

Los factores ecológicos caracterizan la interacción de los diferentes elementos que componen el ecosistema en el cual se desarrolla la planta o el cultivo determinado.-

Esta interacción debe darse de tal forma que facilite al cultivo aprovechar al máximo los nutrientes aplicados a través de los fertilizantes, ya que sólo de esta forma se podrá lograr obtener los mayores rendimientos, y por consiguiente el aumento de la rentabilidad de la producción de determinados productos.-

De lo anterior se desprende la importancia de los factores ecológicos en la argumentación del sistema de fertilización, elaborado para determinado cultivo en condiciones determinadas.-

El cumplimiento de las exigencias técnicas, a través de tomar en cuenta el efecto de todas los factores antes mencionado sobre la argumentación del sistema de fertilización de un cultivo, garantiza automáticamente el cumplimiento de las exigencias económicas por parte del sistema de fertilización científicamente argumentado.-



Para el caso de la fertilización del cultivo del algodón en Nicaragua se ha logrado determinar que de los factores antes mencionados el que afecta la nutrición nitrogenada del algodón es, del factor suelo, el porcentaje de arena gruesa que este contenga, y del clima, la lluvia. Esto no excluye el efecto de los otros factores, y precisamente a esto se debe el problema del mal aprovechamiento de los fertilizantes en la producción algodoneira. Los sistemas de fertilización elaborados para este cultivo no cumplen las exigencias económicas planteadas, producto de no argumentar el sistema con todos los factores que afectan el logro de la meta planteada.-

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

A través del presente trabajo de investigación se lograron obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones para las empresas algodonerías de la región II (León y Chinandega) y específicamente de la gran producción privada:

- El sistema de fertilización no cumple con las exigencias económicas.
- A medida que aumentan los gastos en fertilización por manzana el rendimiento disminuye.-
- A medida que aumentan los gastos en fertilización por manzana aumentan los gastos en fertilización por quintal de algodón producido.-
- En estas empresas a medida que aumentan los gastos en fertilización por manzana, también aumentan los gastos en el cultivo por manzana.-

- Estas empresas tienen reservas que posibilitan el aumento de los rendimientos.
- En la actualidad la vía más fácil para aumentar la producción es la extensificación de esta, teniendo en cuenta que no es ésta la mejor.-
- Para aumentar los rendimientos lo esencial no es efectuar mayores gastos, sino efectuar una organización de la producción que garantise el máximo aprovechamiento de los fondos disponibles para la producción.-
- Las empresas que tienen el mayor nivel de intensificación tienen la más baja eficacia económica de esa intensificación.-
- El grado de concentración de la tierra influye sobre la eficacia económica de la fertilización, ya que la empresa que tienen una mayor concentración de la tierra, tienen mayor eficacia económica de la fertilización.

#### Recomendaciones

- Determinar que otros subsistemas del sistema de producción agrícolas están incidiendo sobre la eficacia económica de la fertilización del algodón y por ende sobre la eficacia económica de la producción algodonera.-
- Elaborar medidas técnica organizativas y económicas que posibilitan realizar un mejor aprovechamiento de los recursos de cada empresa algodonera, y específicamente de los recursos utilizados en la fertilización del cultivo.
- Definir el grado óptimo de concentración de la tierra para cada condición determinada.

- Elaborar una red de estaciones agrometeorológicas que faciliten la información necesaria, que caracterise las condiciones climáticas de una unidad de producción, un complejo, o una empresa, y en base a esta información fundamentar los elementos del sistema de fertilización para cada situación.-
- Realizar ensayos de fertilización para cada condición diferente dentro de las empresas, para que de esta forma el sistema de fertilización sea elaborado sobre la base de las condiciones en las cuales sería utilizado.-
- Definir el óptimo grado de intensificación de la producción algodonera para cada condición, y conjuntamente el rango adecuado de eficacia económica de ese nivel de intensificación. Aclarando si que esto a nivel general, pero específicamente realizar esto para la dirección de la intensificación objeto de estudio.-
- Comprobar para cada empresa si alguno de los siguientes factores están incidiendo sobre la eficacia de los fertilizantes:
  - Composición incorrecta
  - Mal estado físico
  - Mala distribución e incorrecta aplicación.
- Introducción de abono orgánicos, en sus diferentes modalidades y determinar cual da mejor resultado para cada condición específica.-
- Es necesario realizar el análisis económico de los ensayos de fertilización efectuados por el CEA y dicho sea de paso de todos los ensayos realizados en los diferentes centros experimentales del país, y de las empresas productivas, para cada ciclo de producción.-

- Hay que determinar el coeficiente de aprovechamiento de los fertilizantes para cada condición de producción.-
- Determinar las normas promedio de la obtención de algodón por un kilogramo de sustancia efectiva de fertilizante.

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

- 1- A. MEDRESKY, A. Consultas personales
- 2- Centro Experimental del Algodón (CEA)  
Informe de las Labores de la sección de agromía año: 1973 - 1974  
1975 - 1976  
1976 - 1977  
1977 - 1978  
1985 - 1986
- 3- GONZALEZ, F. CH. Economía Agropecuaria  
Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1982
- 4- IGNATIEFF, V. El uso eficaz de los fertilizantes.  
La Habana 1976.
- 5- MAIRICH, L. La Economía de la producción algodone-  
ra en Nicaragua, Material estadístico
- 6- MIDINRA. Marco estratégico del desarrollo agrop-  
ecuario. Managua, Nicaragua. Diciembre 1983.
- 7- MIDINRA. Evaluación del sector Agropecuario ciclo  
87. Managua, Nicaragua!
- 8- MIDINRA: Revolución y Desarrollo  
Revista Nº 3, Año 1985.
- 9- P. FEDORENKO, N. Métodos Modernos de planificación  
económica.  
Editorial Ciencias Sociales, La Habana, 1975.