

PA.36 EVALUACION DE TRES SISTEMAS DE SIEMBRA
TRES FRECUENCIAS DE COPE Y TRES NIVELIOS DE NITROGENO
EN NAPIER. (*Pennisetum purpureum*, Schumack)

Romero Solano **
Arturo Rodríguez ***
Héctor E. González V. ***
Gustavo Cubillos ****

INTRODUCCION

La situación forrajera en Nueva Concepción, se caracteriza por exhibir una producción abundante durante los meses de lluvias, (mayo-octubre). Esta condición determina que durante los meses de sequía (noviembre-abril), se presenta una marcada escasez de forrajeras, la carencia es directamente proporcional a la sequía, hasta llegar a situaciones dramáticas en la producción bovina.

La realidad descrita es motivo suficiente para adelantar en la búsqueda de alternativas forrajeras de alto rendimiento, durante los meses de lluvias, a efecto de que esa producción se pueda almacenar en forma de ensilaje, hornos forrajeros y otra forma que permita su disponibilidad durante la época seca.

El presente estudio pretende determinar algunas prácticas agronómicas para el cultivo de napier en el parcelamiento de Nueva Concepción. También se persigue la finalidad de determinar la conveniencia económica de utilizar altas dosis de fertilización nitrogenada en la producción de este forraje de corte y caracterizar su comportamiento productivo a través del año.

REVISION DE LITERATURA

La forma más común de obtener altas producciones de forrajes de corte, en los trópicos, ha sido mediante la utilización de altas dosis de fertilizantes nitrogenado (Guerrero 1980).

De Geus (1979), indica que los fertilizantes y particularmente el nitrógeno constituye el factor más importante de la producción intensiva de pastizales. Un eficaz esquema de fertilización, basado en aplicaciones parciales de nitrógeno bien distribuido en la estación de crecimiento con suplementación de fósforo y potasio abre la posibilidad de lograr una abundante producción de pasto.

* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMA, Sto. Domingo, Rep. Dominicana.

** Coordinador Programa de Producción Animal-ICTA-Guatemala.

*** Técnicos Programa Producción Animal-ICTA-Guatemala.

**** Jefe Producción Animal-CATIE-Costa Rica.

Franco (1978), encontró incrementos significativos hasta llegar al nivel de 300 Kgs. de N./ha./año, tanto en materia verde como seca (261.2 y 56.41 Tn./Ha./año, respectivamente), en un pastizal de napier cultivado bajo riego. Indica también, que la fertilización nitrogenada no incrementó el % de P. C. pero sí la producción total de la misma, debido a la mayor producción de materia seca.

Gutiérrez (1980), expone que en Guatemala, la aplicación de nitrógeno, aumenta casi invariablemente los rendimientos de MV y MS del napier. Cita que con aplicaciones de 450 Kgs./Ha./año de nitrógeno, los rendimientos alcanzados han variado de 130 hasta 261 Tn./Ha./año de forraje verde con promedio de contenido de materia seca del 20 %. Menciona también, que la aplicación de nitrógeno afecta favorablemente el contenido de proteína, aunque esto, está determinado por la dosis de N. y el intervalo entre cortes. Así, Guerrero (1970), obtuvo respuesta lineal hasta los 600 Kgs./Ha./año de nitrógeno y que los cortes tardíos hacen desaparecer el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el contenido de proteína cruda del pasto.

Menéndez (1980), en cultivo de napier bajo riego en la zona de Asunción Mita, encontró la mayor producción de M. S. cuando el cultivo se fertilizó con 500 Kgs. de nitrógeno/Ha./año. La materia verde aumentó en producción, cuando el tratamiento recibió mayor humedad. Para la producción de M. S. y P. C. no pareció ser tan importante el aplicar riegos más frecuentemente, ya que el mayor rendimiento se obtuvo en el rango intermedio de humedad.

Caro-Costa y Vicente-Chandler (1972), cultivaron napier en terrenos inclinados de la región montañosa de Puerto Rico y obtuvieron aumentos de peso promedio de 947, 1,281 y 1,582 libras/ac./año, al aplicar 1,600, 2,100 y 4,000 libras/ac./año de fertilizante 14-14-10.

Guerrero et al (1970), en Turrialba, utilizó 200 y 400 Kgs. de nitrógeno/Ha./año y 100 y 200 Kgs./Ha./año de P_2O_5 . Efectuando cortes cada 7 a 9 semanas, los niveles más altos de N, P, exhibieron la mayor producción de M. S. pero este efecto se debió más al nitrógeno que al oxígeno.

Walmsley, et al (1978), durante 3 años consecutivos, estudiaron el efecto de N, P, K, sobre la producción de M, S y obtuvieron promedios de 35.5 Tn./Ha./año de M, S. El nitrógeno en su mayor nivel (340 Kgs./Ha./año), solamente influyó sobre la producción hasta los 3 años.

Vicente-Chandler et al (1959, 1961) citados por De Geus (1979), relacionaron los efectos de la fertilización nitrogenada y la frecuencia de corte, con el rendimiento y composición del Napier. Los rendimientos de 241 Tn./Ha./año de M. V., necesitaron 450 Kgs. de N./Ha./año. Menciona, que el pasto debe cortarse a intervalos no mayores de 60 días y durante los meses de mayor producción, preferiblemente cada 45 días a una altura de 5 cms. (Vicente Chandler 1975, citado por De Geus (1979)).

Vicente Chandler (1974), citados por De Geus, 1979, en Puerto Rico, consideran rentable utilizar hasta 672 Kgs. de nitrógeno/Ha./año, 224 Kgs. de P_2O_5 y 448 Kgs. de K_2O /Ha./año, en el cultivo del napier.

Aunque son muchas las investigaciones efectuadas sobre la producción de napier, utilizando fertilizante, pocos autores, han considerado la conveniencia económica de hacerlo, entre ellos están Pinzón y González (1978), quienes para la producción de pasto Elefante-Panamá recomiendan 100 Kgs. de Nitrógeno/Ha. para cortes cada 45 días y justifican económicamente su recomendación. Concluyen anotando que: La fertilización nitrogenada incrementó significativamente ($P < 0.01$) el rendimiento de materia seca del pasto Elefante-Panamá, en los tres intervalos de corte a partir de 100 Kgs. de nitrógeno/Ha./año.

La producción de M. S. tuvo una respuesta lineal en cada corte y no encontraron significancia en la interacción frecuencia de corte por dosis de nitrógeno.

MATERIALES Y METODOS

Las características ecológicas generales de la Nueva Concepción, son: 70 m.s.n.m., temperatura media anual de $28^{\circ}C$ con mensual máxima de $35^{\circ}C$ en los meses de abril, mayo y junio. La humedad relativa presenta como media el 83% y la precipitación pluvial oscila entre 1,600 a 2,500 mm. al año, esparcidos en 6 meses.

Los suelos son de textura franco-arenosa con pH de 6.7 y 6.9% de materia orgánica, como promedio determinado por el Laboratorio del ICTA.

El cultivo de napier, se inició el 8 de junio de 1979, y se concluyó el 22 de diciembre de 1980. El 14 de septiembre de 1979, se realizó un corte de nivelación y a partir de esa fecha se realizaron las prácticas experimentales.

El área utilizada para el estudio fue de $2,880 m^2$ de terreno, de los cuales $2,592 m^2$, se cultivaron con napier y el resto correspondió a calles.

Las variables consideradas en el estudio fueron:

- a. Tres sistemas de siembra (cadena simple, cadena doble y estacas). La siembra se hizo a un metro entre surcos y a 0.50 metros entre plantas, en el caso de estacas.
- b. Tres frecuencias de corte (45, 60 y 75 días) y:
- c. Tres niveles de nitrógeno (0, 250 y 500 Kgs. de nitrógeno/Ha./año. El nitrógeno fue aplicado durante la época lluviosa en fracciones iguales cada 30 días, cuando correspondió después del corte, este se aplicó 8 días después. En la primera fertilización se aplicaron 100 Kgs. de P_2O_5 /Ha./año a los tratamientos que recibieron nitrógeno.

El estudio se estableció en un diseño experimental de parcela dividida sub-dividida con distribución en bloques al azar, con 4 repeticiones.

Las variables se distribuyeron así: Los sistemas de siembra ocuparon la parcela grande, que fue de 216 m². Las frecuencias de corte constituyeron la parcela media de 72 m² y la dosis de nitrógeno, formó la parcela chica de 8 m². Los cortes se efectuaron con machete a una altura del suelo, aproximadamente de 10 centímetros.

Los datos que se tomaron fueron: Producción de materia verde, materia seca y proteína cruda. Las determinaciones de materia seca y proteína cruda fueron realizadas en el Laboratorio del ICTA.

Los datos se evaluaron mediante análisis de varianza, la comparación de medias se hizo mediante la prueba de Tukey y la tendencia de la producción, puntos máximos y óptimos económicos se estimaron mediante regresión lineal y cuadrática.

RESULTADOS Y DISCUSION

PRODUCCION DE MATERIA VERDE

En el análisis de varianza efectuado sobre esta variable (cuadro 1), no se encontró diferencia estadística significativa (P 0.05), para el comportamiento productivo de los tres sistemas de siembra estudiados.

La frecuencia de corte y la dosis de nitrógeno, tuvieron gran influencia sobre la producción de forraje verde (P 0.01).

En la producción de materia verde (cuadro 2), las frecuencias de 60 y 75 días son iguales entre sí y superiores a 45 días y los niveles de 250 y 500 tienen un comportamiento igual entre sí y superior al de 0 Kgs. de nitrógeno/Ha./año.

En la figura 1, aparece la producción de materia verde, según la frecuencia por corte. Puede observarse que el 80% del comportamiento se explica por regresión lineal y el 20% por cuadrática. Se derivó: El día para máxima producción y el día para la producción óptima. Estos fueron 69 y 68 días y 144.45 y 144.39 Tn./Ha./año, respectivamente. Estos resultados son más precisos que los expuestos por Gutiérrez, 1980 y Pezo 1972.

Cuando se analiza el efecto de la aplicación de nitrógeno, bajo la metodología anterior, se evidencia que su uso en la producción de materia verde, no es recomendable económicamente, pues la máxima producción se obtiene con marcados efectos de rendimientos decrecientes (920 Kgs. de nitrógeno/Ha./año, para 158.06 Tn./Ha./año. El punto óptimo es 0 Kgs. de nitrógeno/Ha./año, en el cual no se incurre en ningún gasto y se obtiene una producción de 114.54 Tn./Ha./año.

En la figura 2, pueden observarse los resultados anteriores, los cuales se confirman, con los resultados del análisis de incrementos marginales, que demuestra la pérdida obtenida por Kgs. de materia verde producida.

PRODUCCION DE MATERIA SECA

En el cuadro 1, puede observarse que las componentes: Frecuencia de Corte y dosis de nitrógeno influenciaron separadamente la producción de materia seca ($P < 0.01$) y su interacción también tuvo efecto ($P < 0.05$).

En el cuadro 3, se comparan las medias de producción de cada tratamiento. Llama la atención la combinación: 60 días al corte y 250 Kgs. de nitrógeno como el más interesante, puesto que, se obtiene el material, de razonable madurez y con la menor dosis de nitrógeno.

Puede observarse también, que en ausencia de nitrógeno la producción de materia seca fue similar en las frecuencias de 45 y 60 días, pero diferente y mayor en la frecuencia de 75 días ($P < 0.05$). También llama la atención, que cuando el forraje se corta cada 45 días, el nitrógeno no influyó sobre la producción de materia seca.

En la figura 3, se presenta la tendencia de la producción de materia seca y es evidente la magnitud en que se explica el fenómeno por regresión. Así, la regresión lineal explica la tendencia en el 97.85% mientras que la regresión cuadrática lo hace en el 2.22%.

La producción máxima derivada, corresponde al de 67 días mientras que la producción óptima corresponde a la frecuencia de 66 días. Las producciones para estos puntos fueron de 23.95 y 23.94 Tn. de M.S./Ha./año, respectivamente.

Estos resultados coinciden con los obtenidos en el análisis de varianza donde la frecuencia de 60 días se comportó mejor.

Cuando se considera la relación insumo-producto (figura 4). Aparece una producción máxima estimada de 22.32 Tn./Ha. con 413.83 Kgs. de nitrógeno/Ha., el nivel óptimo de producción corresponde a 99.75 Kgs. de nitrógeno/Ha. para producir 19.42 Tn. de M.S./Ha./año.

Al analizar los incrementos marginales, se obtiene una utilidad de Q.0.113 por Kg. de materia seca producida, considerando valores de Q.0.72 Kgs. de nitrógeno y Q.0.039 Kgs. de materia seca. El promedio de materia seca del forraje fue de 15.37%.

PRODUCCION DE PROTEINA CRUDA

Los datos correspondientes a proteína cruda, reflejan un comportamiento similar al de materia seca, la frecuencia de corte, la dosis de nitrógeno y su interacción tuvieron efecto en la producción de proteína cruda ($P < 0.01$), (cuadro 1).

La comparación de medias (cuadro 4), presenta el tratamiento 60 días al corte con 250 Kgs. de nitrógeno/Ha./año, con rendimiento superior e igual al 60-500, 75-250 y 75-500, debido a que el tratamiento 60-259 implica menor gasto de fertilizante, es el que resulta más conveniente.

Como en el caso de materia seca, la producción de proteína cruda a través de las frecuencias de corte, se explica en un 99.99% por medio de la Regresión Lineal. (Figura 5).

La producción máxima derivada, se obtiene en la frecuencia de 77 días, para obtener una producción de 1.455 Tn. de P.C./Ha./año, frecuencia que no es la más indicada puesto que el grado de madurez del forraje, disminuye su calidad.

La frecuencia óptima encontrada es cada 63 días para obtener una producción de 1.455 Tn. de P.C./Ha./año. Esta frecuencia coincide con aquella determinada en el análisis de varianza, que fue de 60 días.

La tendencia de producción de proteína cruda, cuando se considera la dosis del nitrógeno, es explicada en el 99.99% por regresión lineal. La derivada para el punto de producción máxima es 360 Kgs. de nitrógeno/Ha./año, dosis que no es rentable. Desde el punto de vista económico 0 Kgs. de nitrógeno/Ha./año, es la dosis óptima.

Según se observa en los resultados del análisis de incrementos marginales, se deduce que el uso de fertilizante nitrogenado para la producción de proteína cruda, causa pérdida de dinero (figura 6).

En las figuras 7 y 8, se presenta la producción mensual de napier en cuanto a M. V. y M.S. a través del año, se enfatiza el hecho de que la producción es mayor durante los meses de lluvias existiendo una notoria escasez en los meses de verano.

Los cuadros 5 y 6, presentan los promedios de producción de materia verde, seca y proteína cruda, por tratamiento, frecuencia de corte, por dosis de nitrógeno y por sistema de siembra. Se presentan también los % de M. S. y P. C. para cada tratamiento.

El cuadro 7 y 8 presentan la producciones mensuales graficadas en las figuras 7 y 8.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en que se condujo el presente estudio se concluye y recomienda lo siguiente:

- a. Los sistemas de siembra comparados no tuvieron ningún efecto sobre la producción de materia verde, seca y proteína cruda, recomendándose el sistema de siembra, por estacas por más sencillo y económico.



- b. La frecuencia de corte, dosis de nitrógeno y su interacción, afectaron significativamente ($P < 0.01$), la producción de materia verde, seca y proteína, siendo mejor estadísticamente el tratamiento de 60 días con 250 Kgs. de nitrógeno/Ha./año.
- c. El nitrógeno no tuvo efecto cuando se utilizó la frecuencia de corte de 45 días, por lo que no se recomienda utilizar nitrógeno en el cultivo, en esta frecuencia de corte.
- d. El análisis económico demuestra que no es rentable la utilización de nitrógeno para producir forraje verde y proteína cruda, de pasto napier. Sin embargo, se puede usar como criterio la producción de materia seca en donde se debe utilizar 100 Kgs. de nitrógeno por hectárea por año, con una frecuencia de corte de 66 días que es cuando se presentan los óptimos económicos.
- e. El % de proteína cruda y materia seca no mostró incrementos sensibles al aumentarse el nitrógeno y/o la frecuencia de corte.
- f. Se recomienda involucrar el análisis económico en este tipo de estudios, puesto que el estadístico solamente, no ofrece la mejor interpretación considerando el alza del costo de los fertilizantes.

BIBLIOGRAFIA

1. Caro-Costas, R. y Vicente-Chandler, J. 1972. Effect of havy rates of fertilization on beef production and carrying capacity of napier grass pastures over 5 consecutive years of grazing under humid tropical conditions, jornal of agriculture of the University of Puerto Rico.
2. De Geus, J. G. 1979. Posibilidades de producción de pastos en los trópicos y sub-trópicos. Centre D'Etude de L'Azote, Zurich.
3. Franco, F., 1978. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de materia seca y proteína del pasto Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum), en el trópico seco de Guatemala. Tesis, Licenciado en Zootecnia. Facultad de Veterinaria y Zootecnia, USAC, Guatemala.
4. Guerrero, R., Fassbender, H. W., y Blydenstein, J. 1970. Fertilización del pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*) en Turrialba, Costa Rica. I. Efecto de dosis crecientes de nitrógeno. Turrialba 20 (1): 53-58.
5. Gutiérrez, M. A. 1980. Potencial productivo del Pasto Napier (*Pennisetum purpureum* Schumack), Zootecnia, Escuela de Zootecnia, Fac. de Medicina Veterinaria USAC, 20-24.
6. Menéndez Ch., L. A., 1980. Respuesta del Pasto Napier (*Pennisetum purpureum*), a diferentes regimenes de humedad y niveles de fertilización. Tesis de Inq. Agr. Facultad de Agronomía USAC. Guatemala.

7. Pinzón, B. R. y T. González. 1978. Evaluación del Pasto Elefante-Panamá (*Pennisetum purpureum* PI-300-086), bajo diferentes intervalos de corte y dosis de fertilización nitrogenada. Ciencia Agropecuaria. IDIAP. 29-35.
8. Vicente-Chandler, J., S. Silva y J. Figarella. 1959. The Effect of Nitrogen Fertilization and Frequency of cutting on the yield and composition of tree tropical grasses. Agron. J. 51:202-206.

Cuadro 1.

CUADRADOS MEDIOS PARA MV, MS Y PC Y COEFICIENTES DE VARIABILIDAD

CAUSAS VAR.	gl:	C.M.M.V.	C.V. (%)	C.M.M.S.	C.V. (%)	C.M.P.C.	CV (%)
Bloques	3	2849.10 N.S.		49.20 N.S.		0.42 N.S.	
S. Siembra	2	603.03 N.S.		3.01 N.S.		0.11 N.S.	
Error "a"	6	1600.13	30.11	49.12	33.73	0.15	29.01
Frec. Corte	2	8106.73 **		639.56 **		0.64 **	
S.S. x F. C.	4	140.98 N.S.		3.46 N.S.		0.018 N.S.	
Error "b"	18	498.13	16.80	11.45	16.29	0.04	14.46
Dosis N.	2	10801.01 **		401.37 **		2.22 **	
Nx S.S.	4	234.66 N.S.		6.10 N.S.		0.001 N.S.	
Nx F.C.	4	171.41 N.S.		42.53 *		0.28 **	
Nx S.S. x F.C.	3	244.26 N.S.		12.05 N.S.		0.026 N.S.	
Error "c"	54	266.85	12.30	13.23	17.50	0.040	15.14
Total	107						

C.V. = Coeficiente de variabilidad

CM = Cuadrado Medio

M.S. = Materia Seca

N.S. (P 0.05)

gl. = Grados de libertad

MV = Materia Verde

P.C. = Proteína Cruda

* (P 0.05)

** (P 0.01)

Cuadro 2.

COMPARACION ESTADISTICA DE MEDIAS (0.01)
(MATERIA VERDE)

Días al corte	\bar{X}	Dosis de Nitrógeno	\bar{X}
45	115.54	0	114.54
60	140.58 a	250	134.97 a
75	142.38 a	500	148.98 a

Cuadro 3.

COMPARACION ESTADISTICA DE MEDIAS (0.05)
(MATERIA SECA)

45-0	45-250	45-500	60-0	75-0	75-250	60-250	75-500	60-500
14-31	16.24	17.26	17.83	19.25	22.94	25.40	26.10	27.62

Cuadro 4.

COMPARACION DE MEDIAS (0.01)
PROTEINA CRUDA

60.0	45.0	75.0	45.250	45.500	60.500	75.250	75-500	60-250
0.978	1.05	1.10	1.20	1.29	1.49	1.52	1.65	1.69

Cuadro 5.

PRODUCCION PROMEDIO DE MV, MS Y PC POR TRATAMIENTOS:
FRECUENCIA DE CORTE POR DOSIS DE NITROGENO. (Tn./Ha.)

Corte Días	Dosis	X M.V.	X M.S.	% M.S.	X P.C.	% P.C.
45	0	98.83	14.31	14.47	1.04	7.24
	250	118.78	16.20	13.66	1.187	7.29
	500	129.00	17.30	13.38	1.280	7.43
60	0	123.08	18.32	14.48	0.973	5.45
	250	144.26	25.41	17.61	1.690	6.65
	500	154.41	25.82	16.72	1.483	5.75
75	0	121.71	19.24	15.81	1.097	5.69
	250	141.88	22.98	16.20	1.633	7.10
	500	163.54	26.17	16.00	1.633	6.23

Cuadro 6.

PRODUCCION PROMEDIO DE MV, MS Y PC POR SISTEMA DE SIEMBRA
(Tn./Ha.)

SIST. SIEMBRA	M.V.	M.S.	P.C.
Cad. simple	128.32	20.07	1.29
Cad. doble	136.35	21.09	1.37
Estacas	133.83	20.74	1.34

Cuadro 7.

PRODUCCION PROMEDIO DE M.V. POR FRECUENCIA DE CORTE (Tn./Ha.)				
No. Corte	Fecha Corte	<u>45 DIAS</u>		
		0	250	500
Primero	20-12-79	5.52	6.15	5.99
Segundo	5- 2-80	0.39	0.44	0.47
Tercero	20- 6-80	20.47	23.38	20.14
Cuarto	5- 8-80	14.12	19.22	18.65
Quinto	19- 9-80	18.13	21.98	28.44
Sexto	Nov.	27.55	31.15	36.50
<u>60 DIAS</u>				
Primero	20-11-79	48.39	57.19	66.33
Segundo	20- 1-80	7.29	7.23	7.40
Tercero	21- 7-80	35.83	40.89	47.45
Cuarto	18- 9-80	31.56	38.96	33.23
<u>75 DIAS</u>				
Primero	5-12-79	60.83	69.48	78.33
Segundo	21- 7-80	36.35	44.27	52.29
Tercero	6-10-80	24.52	28.13	32.92

Cuadro 8.

PRODUCCION PROMEDIO (Tn./Ha.) DE MATERIA SECA
POR FRECUENCIA DE CORTE

No. Corte	Fecha Corte	D	NIVELES DE N/Ha./Año	
			250	500
<u>45 DIAS</u>				
Primero	20-12-79	0.80	0.84	0.80
Segundo	5- 2-80	0.06	0.06	0.06
Tercero	20- 6-80	2.96	3.18	2.69
Cuarto	5- 8-80	2.05	2.63	2.50
Quinto	19- 9-80	2.62	3.00	3.81
Sexto	Nov.	3.60	4.26	4.89
<u>60 DIAS</u>				
Primero	20-11-79	7.01	10.07	11.15
Segundo	20- 1-80	1.06	1.26	1.24
Tercero	21- 7-80	5.19	7.20	7.94
Cuarto	18- 9-80	4.57	6.87	5.56
<u>75 DIAS</u>				
Primero	5-12-79	9.72	11.26	12.53
Segundo	21- 7-80	5.75	7.17	8.37
Tercero	6-10-80	3.88	4.51	5.27

FIGURA 1

Tendencia de producción de M. V. de Napier y puntos máximo y óptimo según frecuencia de cortes

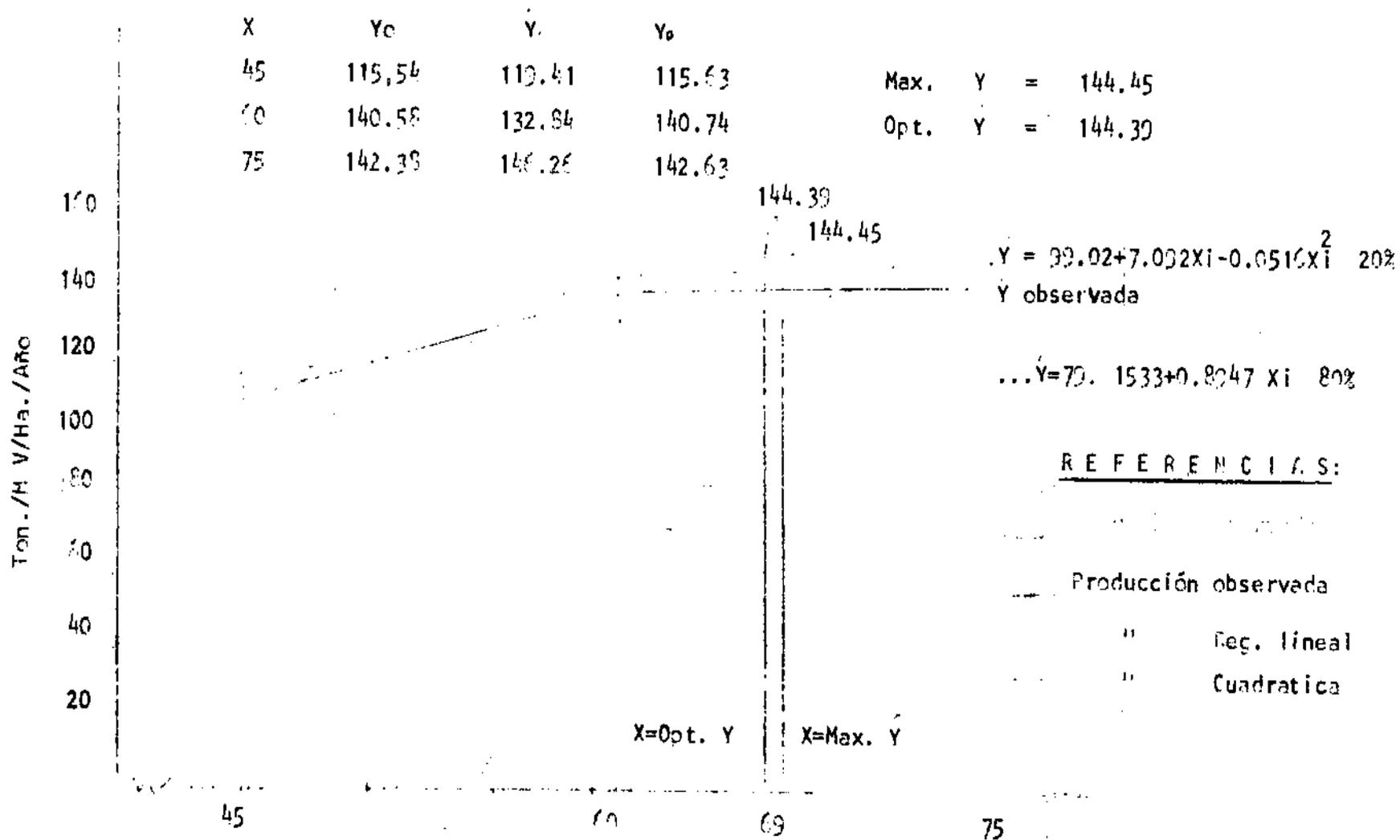


Figura 2

Tendencia de producción de M. V. de Napier, puntos máximo y óptimo y análisis de incrementos marginales

x	Y ₀	Y _i	Y _a	Mg. Kgs. MV/Kg. N	Utilidad (Q)
0	114.54	115.61	114.54	81.72	-0.2296
250	134.97	132.84	131.94	56.04	-0.3838
500	148.98	150.06	136.84		
Q. O. 006/Kgs. M.V.					
Q. O. 72/Kg N.					

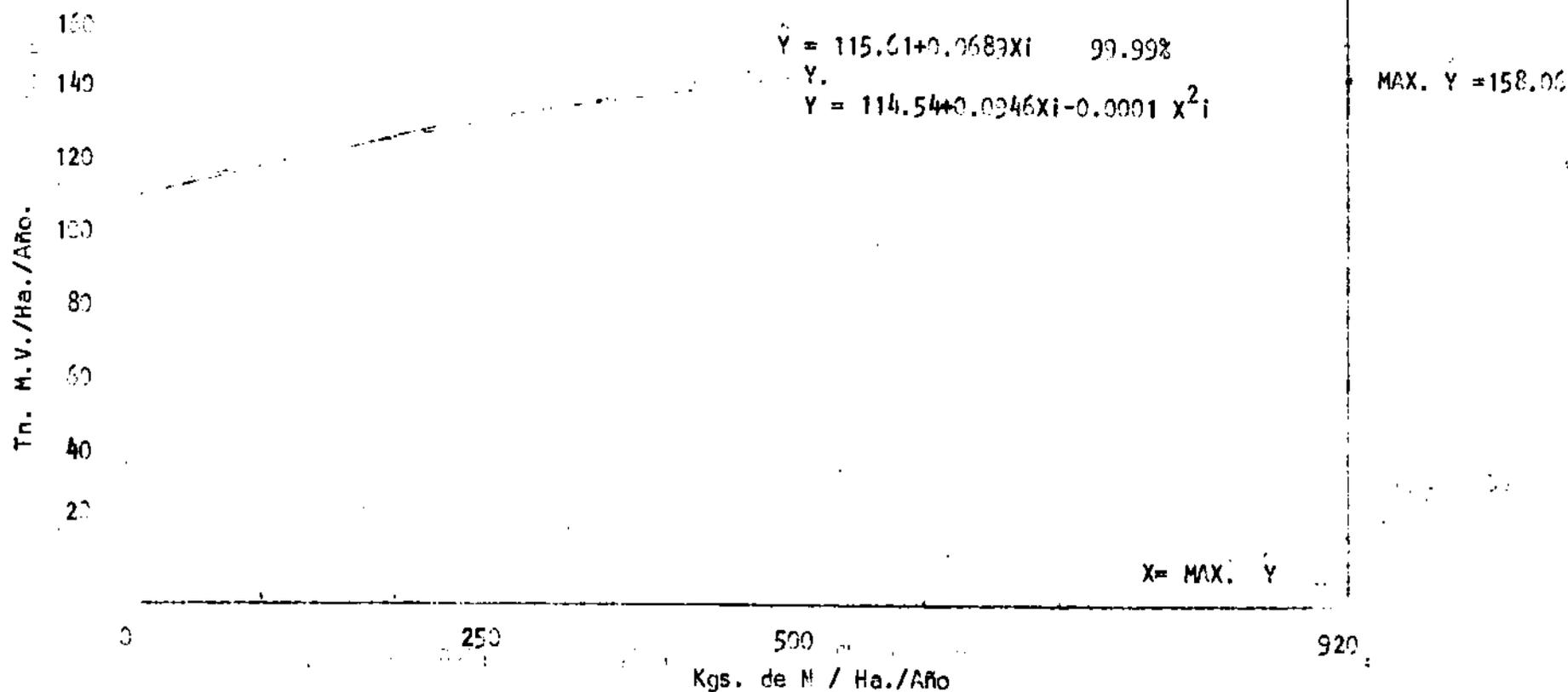
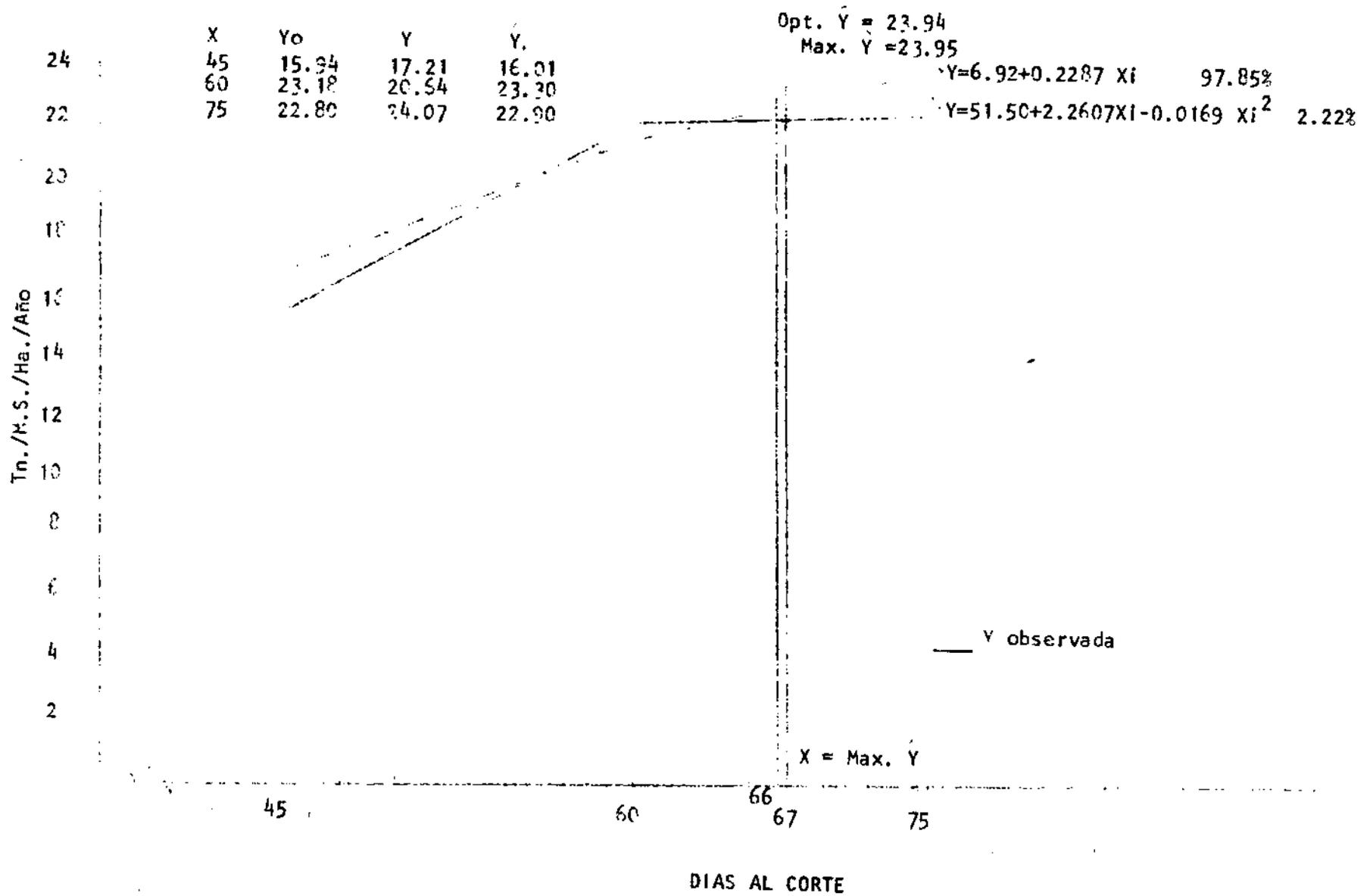


Figura 3

Tendencia de producción de M. S. de Papier, según frecuencia de corte



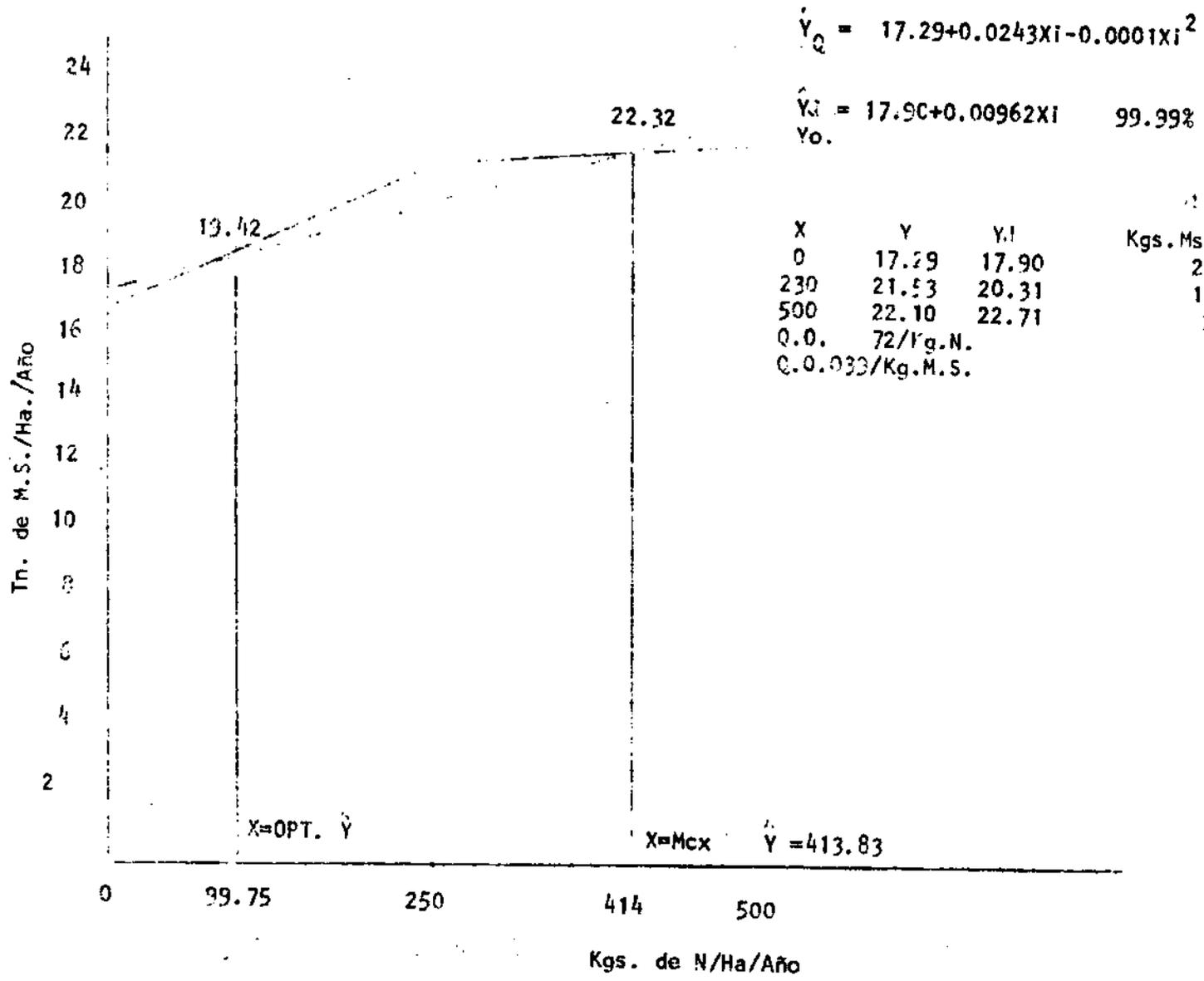


Figura 5

Tendencia de producción de P. C. de Napier, según frecuencia de corte, y niveles máximo y óptimo

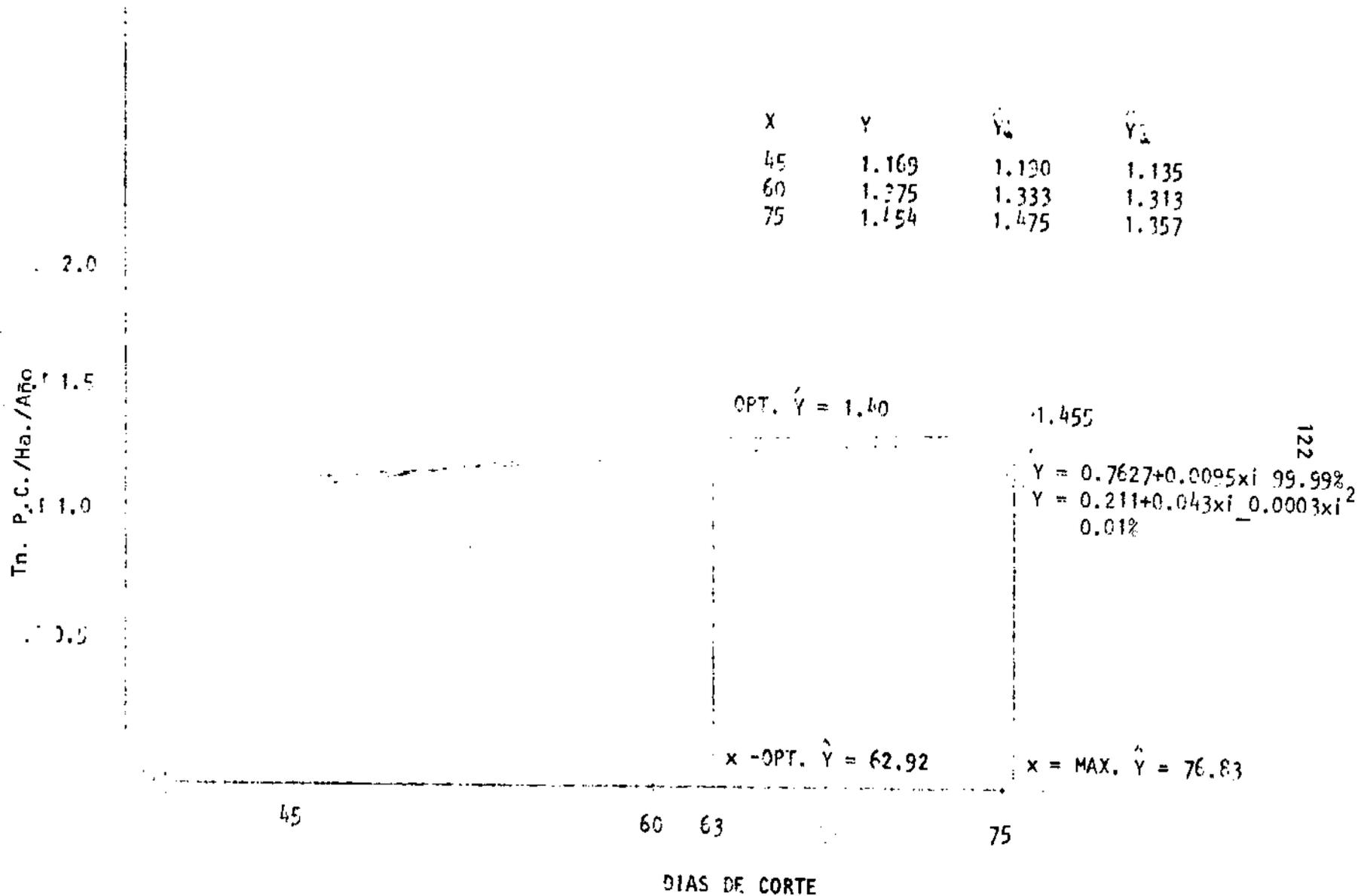


Figura 6

Tendencia de producción de proteína cruda de Napier, según dosis de nitrógeno, punto máximo, óptimo e incremento marginal

X	T	\hat{Y}	Δ Mg. Kg.P.C./Kg.N.	Utilidad
0	1.04	1.122	1.84	- 0.55
250	1.50	1.337	-0.12	- 0.73
500	1.47	1.552		

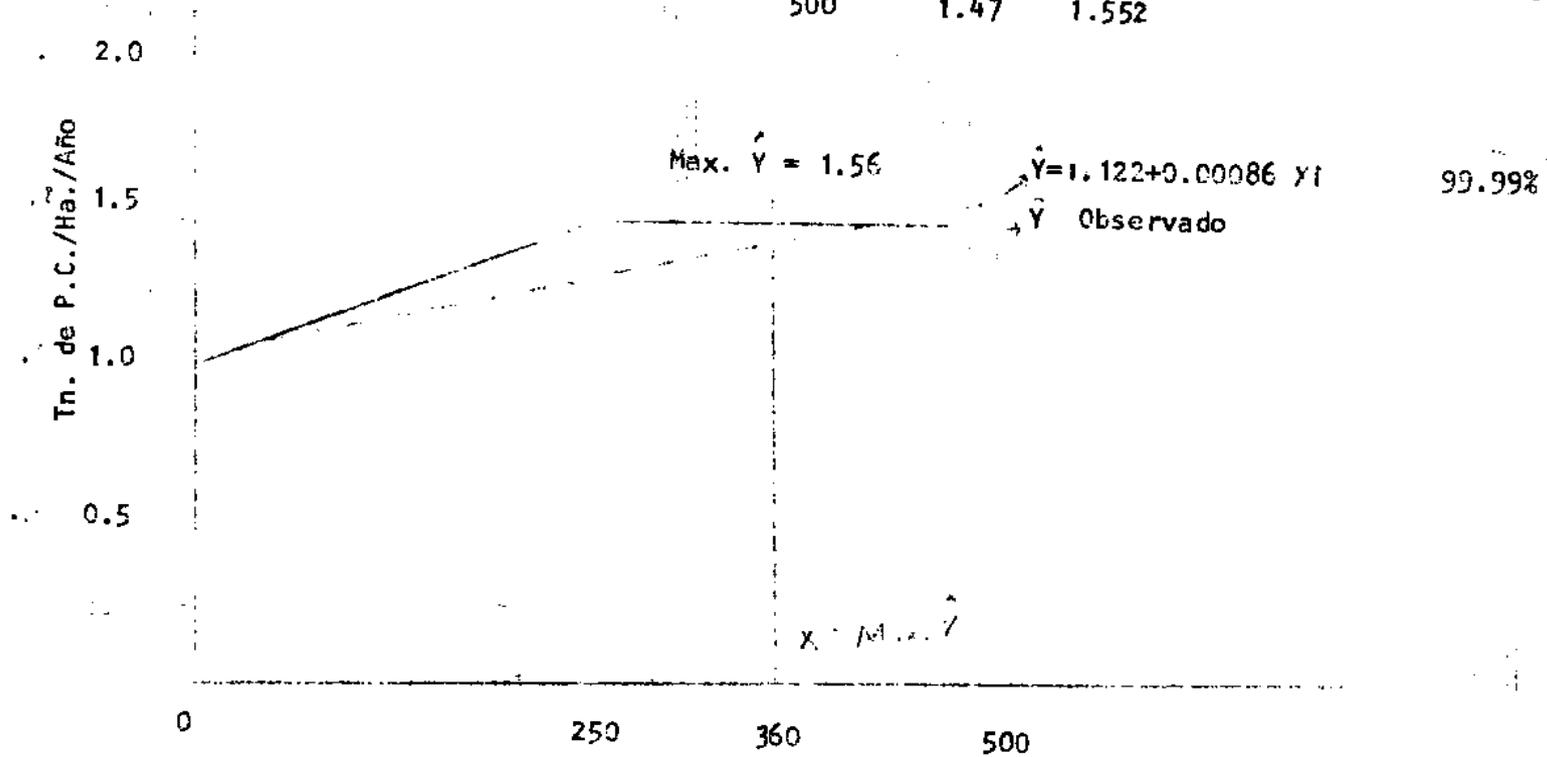


Figura 8

Producción total de M.S. Tn./Ha. de Napier/Mes del año

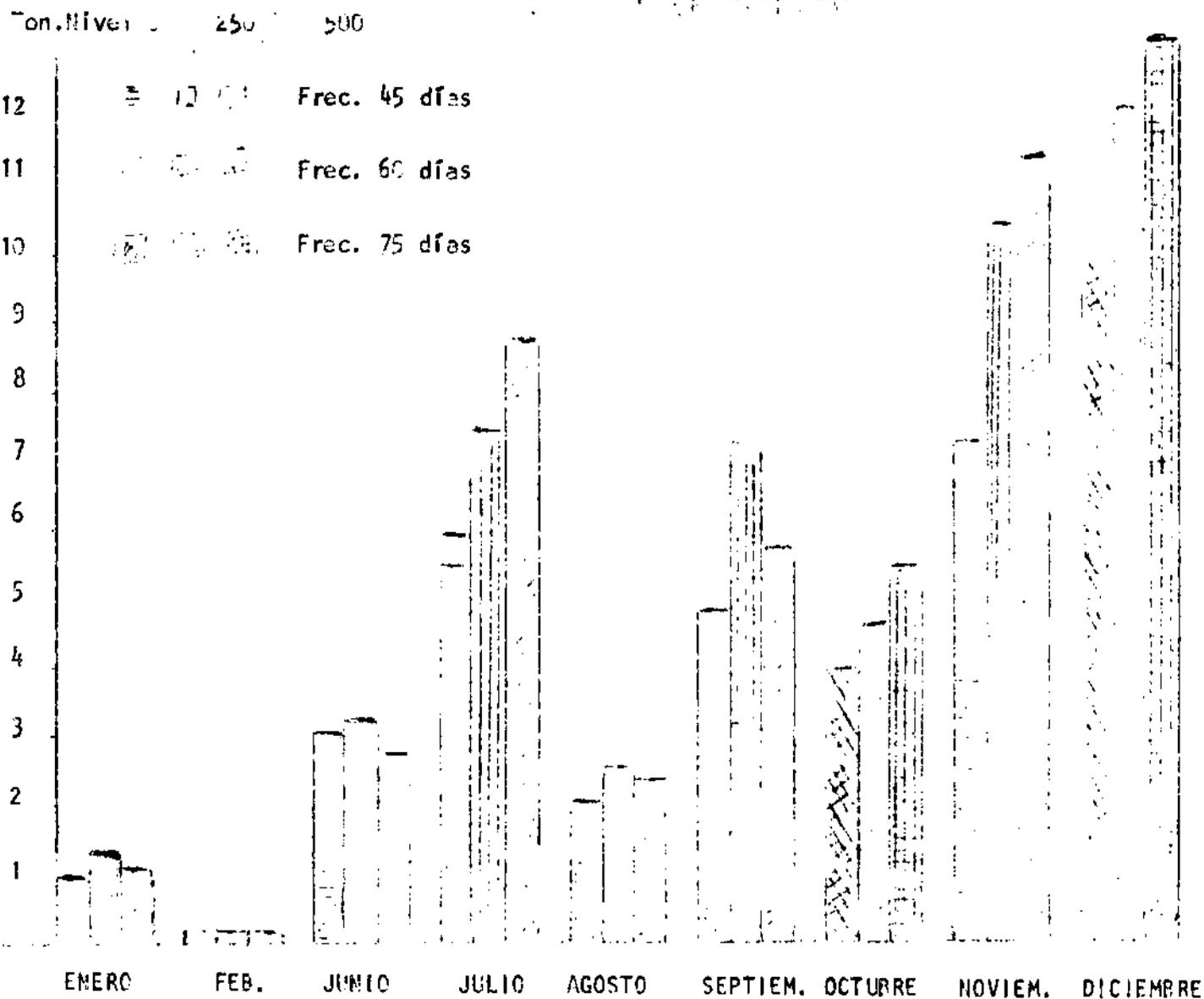


Figura 7

Producción total de M.V. (Tn./Ha.)/mes del año, de Napier

