

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

“RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE PROTEINA DE HIERBA MORA  
(*Solanum sp.*) A DIFERENTE NUMERO DE DIAS A COSECHA Y  
NUMERO DE CORTES”



EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, AGOSTO DE 1,984

D.L.  
01  
T(900)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. EDUARDO MEYER MALDONADO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	:	Ing. Agr. César Castañeda S.
VOCAL PRIMERO	:	Ing. Agr. Oscar René Leiva R.
VOCAL SEGUNDO	:	Ing. Agr. Gustavo Méndez G.
VOCAL TERCERO	:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
VOCAL CUARTO	:	Prof. Héber Arana Quiñones
VOCAL QUINTO	:	Prof. Leonel Arturo Gómez L.
SECRETARIO	:	Ing. Agr. Rodolfo Albizúres P.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	:	Dr. Antonio Sandoval S.
EXAMINADOR	:	Ing. Agr. Edgar Martínez T.
EXAMINADOR	:	Ing. Agr. Manuel Martínez O.
EXAMINADOR	:	Ing. Agr. José de Jesús Chonay
SECRETARIO	:	Ing. Agr. Carlos R. Fernández P.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1845

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....
Asunto .....
.....

Guatemala,  
13 de agosto de 1984

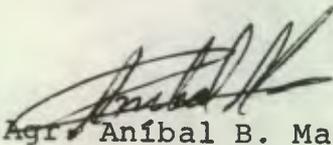
Ingeniero Agrónomo  
César A. Castañeda S.  
Decano de la Facultad de Agronomía  
Edificio

Ingeniero Castañeda:

Atentamente le comunico que he concluido el asesoramiento y revisión del documento final del trabajo de tesis "RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE PROTEINA DE HIERBA MORA (*Solanum SP.*) A DIFERENTE NUMERO DE DIAS A COSECHA Y NUMERO DE CORTES", realizada por el M.E.P.U. Fulgencio Joel Delgado Girón.

Este trabajo constituye un valioso aporte al conocimiento sobre el manejo tecnológico de esta especie nativa potencialmente útil, por lo que recomiendo su aprobación.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
Ing. Agr. Aníbal B. Martínez  
A S E S O R

ABM/avg

Guatemala, 22 de agosto de 1984

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador

Respetables señores:

En cumplimiento de lo establecido por las leyes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE PROTEINA DE HIERBA MORA (Solanum sp.) A DIFERENTE NUMERO DE DIAS A COSECHA Y NUMERO DE CORTES".

Presentándolo como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,

  
M.E.P.U. Fulgencio Joel Delgado G.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES:

Elizabeth Girón de Delgado  
Humberto Delgado Cano

A MI ESPOSA:

Sandra Luz Samayoa L. de Delgado

A MIS GEMELOS:

Marcelo Giovanny y Joel Humberto

A MIS SUEGROS:

María López de Samayoa  
Marcelo Samayoa Mejía

A MIS HERMANOS:

César Elías, José Francisco, Dina  
Clementa, Ariel Eliseo, Daniel  
Oseas, Humberto Isaí, Oziel Benjamín,  
y Eduardo Raúl

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS EN GENERAL

A MIS COMPAÑERAS Y AMIGAS:

Sandra Aguilar  
Eugenia Monterroso de Cáceres  
Silvia de Paz

TESIS QUE DEDICO

A :

La Universidad de San Carlos de Guatemala

A :

La Facultad de Agronomía

A :

La Iglesia Presbiteriana Fundamentalista  
"Belén"

A :

La finca los Arroyos, Taxisco y San José  
la Veinte, Ixcán

A :

La Investigación Agrícola

AL :

Agricultor Guatemalteco

A :

La Población Rural de Guatemala

## AGRADECIMIENTOS

A :

Mi Esposa Sandra Luz Samayoa López de Delgado por su apoyo total a la culminación de esta Carrera.

A :

Mi Asesor Ing. Agr. Aníbal Martínez

A :

El Ing. Agr. Víctor Alvarez

A :

El Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno

A :

El Ing. Agr. Salvador Castillo

A :

El Ing. César García

A :

Mi hermano Eduardo Raúl, por su ayuda en el trabajo mecanográfico en el desarrollo de esta tesis.

## CONTENIDO

Pag. No.

	Resumen	i
I	Introducción	1
II	Hipótesis	3
III	Objetivos	4
IV	Revisión de Literatura	5
	IV.1. Potencial de recursos fitogenéticos en el área centroamericana	5
	IV.2. Características de hierba mora ( <u>Solanum</u> sp.)	11
	IV.2.1. Clasificación taxonómica	11
	IV.2.2. Sinonimia	11
	IV.2.3. Descripción taxonómica	12
	IV.3. Utilización de la hierba mora	13
	IV.3.1. Su uso en medicina	15
	IV.3.2. La solanina	16
	IV.4. Ecología y distribución	18
	IV.4.1. Distribución mundial	18
V	Materiales y Métodos	19
	V.1. Descripción de la localidad del experimento	19
	V.2. Materiales utilizados	19
	V.3. Metodología Experimental	20
	V.4. Mediciones efectuadas	20
	V.5. Conducción del experimento	21
	V.6. Modelo estadístico	21

CONTENIDO

Pag. No.

V.7.	Análisis de datos	22
V.8.	Calendario de actividades	22
VI	Presentación de Resultados	24
VII	Discusión de resultados	47
VIII	Conclusiones	51
IX	Recomendaciones	53
X	Bibliografía	54
	Apéndices	56

## RESUMEN

Los objetivos de este estudio fueron determinar la influencia que tiene la época a cosecha y el número de cortes, sobre el rendimiento y comportamiento del contenido de proteína de hierba mora (Solanum sp.).

Para el efecto se montó un ensayo en la aldea "Cruz - Blanca", de el municipio de San Juan Sacatepéquez. A una altura de 1800 metros sobre el nivel mar, con una precipitación pluvial media anual de 1500 mm. y temperatura media anual de 18°C, situado según Holdridge (7), en la zona ecológica montano bajo húmeda.

La frecuencia en días a cosecha, se evaluó con tres épocas de corte 20, 30 y 40 días, con 8, 6 y 4 cortes para cada época, respectivamente.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar, con tres tratamientos y cuatro repeticiones.

Los análisis de varianza practicados a los datos de rendimiento, determinaron que existían diferencias altamente significativas entre las épocas evaluadas, mientras que para el contenido de proteína, únicamente el andeva que se hizo a los promedios de las tres épocas en los seis meses, dio diferencias estadísticamente significativas al 5%.

La prueba de comparación múltiple de medias Tukey señaló a la época de 40 días como la de mejores rendimientos en peso bruto, neto y seco. Esta época y la de 30 días tuvieron el mejor contenido proteínico.

Finalmente, los análisis de correlación efectuados para los rendimientos en peso bruto, neto y seco, indican alta correlación lineal positiva (98%), o sea que con un período mayor en días a corte, la hierba mora da mayores rendimientos y un comportamiento logarítmico del contenido de proteína.

## I. INTRODUCCION

Guatemala, como cualquier país del trópico, enfrenta problemas de nutrición, especialmente en el área rural, - donde las poblaciones rurales basan su dieta principalmente en vegetales con exceso de hidratos de carbono, muy es casos en proteínas, sales, minerales, y vitaminas que provoca en ellos un desbalance alimenticio muy marcado. Situación que es fácilmente apreciable en el subdesarrollo físico de la población, tanto en niños, adolescentes y adultos, con su consiguiente efecto sobre el desarrollo económico y social de nuestro país. Esta tendencia natural a consumir alimentos con más contenido de hidratos de carbono, es debido a que estos son los más baratos y accesibles tanto en nuestro país como en muchas regiones tropicales, tal como sucede en los arrozales del extremo Oriente (12), que satisfacen con dicho producto la casi totalidad de sus necesidades energéticas. Para el caso de Guatemala el maíz es básicamente el integrante en mayor proporción de la dieta diaria en el no muy variado menú del indígena y del campesino guatemalteco.

Es de suma importancia profundizar en la investigación de alternativas de alimentos que pueden mejorar en algún - grado la nutrición y por ende el desarrollo físico de nuestra población rural.

Existen en los campos de cultivo de casi todas las regiones agrícolas de Guatemala desde alturas que van del nivel del mar hasta los 3000 MSNM., fuentes de alimentos, que por ausencia en su investigación, solamente se conocen por sus efectos algunas de sus magníficas propiedades nutriti-

vas, tal es el caso de la Hierba Mora (Solanum s p.) conocida también como Quilete o Macuy, con un contenido de proteína muy por encima del contenido proteínico de las hortalizas introducidas; presenta además otras ventajas muy significativas en cuanto a su contenido en otros nutrimentos especialmente en lo que se refiere a sales minerales como el hierro, cuyo contenido en la Hierba Mora supera todas las hortalizas europeas y muchos productos de consumo vegetal y animal.

## II. HIPOTESIS

Los días a cosecha y número de cortes tiene influen  
cia sobre el rendimiento y contenido de proteína.

### III. OBJETIVOS

#### Objetivos Generales

Evaluar la capacidad productiva de la Hierba Mora - (Solanum sp.) en cuanto a rendimiento y contenido de proteína a diferente número de días a cosecha y número de cortes.

#### Objetivo Específico

Determinar la influencia que tiene la frecuencia en días a cosecha y el número de cortes sobre el rendimiento y su contenido de proteína.

#### IV. REVISION DE LITERATURA

##### IV.1. Potencial de recursos fitogenéticos del área centroamericana.

Centroamérica y México fueron considerados por Vavilov (10) como uno de los centros de diversidad genética más importantes del mundo; América Central está comprendida entre los Istmos de Tehuantepec en México y de Atrato en Panamá. Una entidad mas reducida de uso común entre los antropólogos es "MESOAMERICA" se extiende desde la escarpa de los valles del Panuco y el Santiago en el centro de México, hasta el noroeste de Costa Rica, sin embargo, las distribuciones geográficas de los cultivos centroamericanos varía según la especie y muchos de ellos se extienden al norte y sur más allá de sus límites citados. América Central es un mosaico de condiciones ecológicas muy variadas, desde el semidesierto del norte de México a las zonas de vegetación amazónica de Costa Rica, el relieve es el factor principal en determinar las diferencias, pues las cordilleras que la recorren del norte al sur alcanzan hasta los 4000 metros de altura, la actividad volcánica en el borde del pacífico no solo ha sido una determinante del relieve sino que origina suelos de alta fertilidad, a la complejidad del relieve se debe la diversidad de microclimas pues la región bordea la parte norte de la faja subtropical y al sur la zona de alta precipitación y tormentas del caribe, entre ambas hay una gama completa de nichos ecológicos. A esto debe agregarse que América Central es la zona de contacto

de dos vegetaciones; la del norte, originada en Norte América que predomina hasta Nicaragua y las formaciones amazónicas que se extienden de América del Sur, a la complejidad del ambiente físico hay que agregar una ocupación humana antigua y permanente. El área nuclear de la región mesoamericana que se extiende del centro de México al noroeste de Costa Rica es uno de los focos originales de la agricultura en el mundo pues en ella se inventaron y desarrollaron, en forma independiente, la domesticación de plantas y animales, sistemas del manejo del suelo y cultivos y una tecnología compleja en la preparación del alimento. Como en otros focos de la agricultura el cercano oriente o el sureste de Asia, en Mesoamérica se pasó de la actividad recolectora de plantas silvestres a la domesticación lenta de cultivos: Maíz (zea mays), frijoles (phaseolus spp.) varias especies de cucurbitas, tomate (lycopersicum esculentum), cacao (theobroma cacao) y otros.

En centroamérica y México, aún se practica la recolección de semillas y diferentes partes útiles de las plantas, sin necesariamente ocuparse en su cultivo.

En los mercados de El Salvador y Guatemala (10) aparecen las flores de loroco (fernaldia pandurata), o de pito (erythrina spp.), la hierba mora (solanum spp.), colinabo (brassica caulorapa), habas verdes (vicia faba l.) (10). En Guatemala (10) los tallos jóvenes de Chipilín (crotonaria spp) de Ixtlán (solanum spp.) son de uso diario, así como las inflo-

rescencias de las pacayas (chamaedora spp.). En los mercados de Oaxaca aparecen malvaceas y compuestas silvestres. En Yucatán, la chaya (chidoscolus chaya mansa). En las selvas de Guatemala y México, ñames (dioscorea spp.) que se colecta para la extracción de cortisona, Ipecua cuana, pimienta de chiapas (pimienta dioica), que también están en Nicaragua y Costa Rica.

Varias especies se han llevado de la región a otros países donde se han mejorado por selección, forrajeras como el guaje (leucaena leucocephala) cuya selección y manejo se hicieron en Hawai y Filipinas, el "Siratro, una leguminosa seleccionada de Australia de Introducciones Mexicanas de macroptilum atropurpureum y tipos de desmodium, vigna y Stylosanthes. En especies ornamentales centroamérica y México han dado materiales básicos para seleccionar los cultivos modernos de dahlia, tagetes zinnia, euphorbia, solanum wendlandi, antigonum leptopus y otras; a esta clase pertenecen también las orquídeas de flores vistosas, algunas de cuyas especies han desaparecido.

Basta con hacer sencilla comparación entre el contenido de alimentos nutritivos de las hortalizas nativas y las hortalizas introducidas, para darnos cuenta inmediatamente de las grandes ventajas que las primeras ofrecen a diferencia de las hortalizas introducidas (llamadas también hortalizas europeas).

León y Goldbach (10) dicen de la actitud de la gente respecto a los cultivos foraneos "El consumo

de estos es una señal de prestigio social que lleva a menospreciar y abandonar los cultivos nativos". - Es importante notar que en la mayoría de los casos la adopción de un cultivo foraneo no mejora los aspectos nutricionales, ni resulta más fácil o barata su preparación como alimento.

En hortalizas, se ha probado en diversos lugares de los trópicos, que la adopción de las hortalizas europeas no implica ninguna mejora en la cantidad de vitaminas o minerales que suplen las hortalizas nativas, tampoco resulta más económica su producción o su preparación para el consumo.

Contrasta con esto el interés que hay en otras partes del mundo por plantas que se abandonan en esta región, tal como la "alegría" o bledo (amaranthus spp.), cuyo cultivo está ya muy reducido en Guatemala y México, pero objeto de trabajos de mejoramiento en Australia y California, por el valor de proteínas en la hojas y semillas, comparables a los mejores cereales y hortalizas (9). Ramírez (11) después de hacer un somero análisis de las cantidades de alimentos producidos comparados con la cantidad de alimentos demandados, concluye: "Guatemala y toda la región centroamericana muestra en general, una situación de deficiencia en cuanto a su disponibilidad de alimentos, de proteínas y calorías que debe estar afectando la capacidad energética de la gran mayoría de la población". Hughes Gounelle de Pontanel dice (2): "Es difícilmente concebible que la humanidad del

CUADRO No. 1 Comparación del contenido de elementos nutritivos entre hortalizas nativas y hortalizas Introducidas.

Hortalizas nativas	Proteína	Calcio	Fósforo	Hierro	Act. Vitam.
Hierba Mora ( <u>solanum</u> sp .)	5.1	226	74	12.6	1.883
Colinabo ( <u>brassica caulorapa</u> )	6.6	207	88	5.6	1.034
Chipilín ( <u>crotalaria longirostrata</u> )	7.1	248	74	4.9	3.84
Habas verdes ( <u>vicia faba</u> l.)	10.3	29	138	2.5	0.058
Bledo Ext. ( <u>chenopodium berlandieri</u> )	7.2	156	68	3.0	3.16

Hortalizas introducidas	Proteína	Calcio	Fósforo	Hierro	Act. Vitam.
Zanahoria ( <u>daucus carota</u> l.)	1.0	33	42	0.8	3.138
Remolacha ( <u>beta vulgaris</u> var. <u>crassa</u> alef)	1.6	14	32	0.9	0.000
Nabo ( <u>brassica rapa</u> l.)	0.9	33	26	0.7	0.005
Lechuga ( <u>lactuca sativa</u> var <u>romana hort.</u> )	1.2	49	30	1.8	0.235

Fuente: Tabla de composición de alimentos de Centro América y Panamá.  
Marina Flores  
INCAP

año 2,000 no recurra, para subsistir, a alimentos que hoy día calificamos de no convencionales, dentro de unos decenios, y quizás antes, estos alimentos no se considerarán ya como no convencionales, sino que habrán pasado ya a ser alimentos comunes". Pero previamente habrá que modificar las mentalidades erradas de los siglos pasados.

Muchos científicos sostienen que para mejorar la situación alimentaria mundial debemos aprovechar cultivos parcial o totalmente ignorados por el agricultor moderno. La región centroamericana cuenta con muchos recursos fitogenéticos que podrían ayudar a mejorar la situación nutritiva de sus habitantes, y aún a mejorarla a nivel mundial mediante la realización de investigaciones más profundas y trabajos de mejoramiento de esos recursos.

Se nota en ciertos países una tendencia a desarrollar y mejorar la producción de cultivos nativos, y a considerarlos como parte de la riqueza o patrimonio cultural, que puede ser en el futuro la base para una alimentación más rica y contribuir a diversificar el sistema agrícola establecido que así se tornará menos vulnerable a las plagas y enfermedades.

A pesar de las propiedades nutritivas de la Hierba Mora (solanum spp), no existe en Guatemala, investigación en relación a ella, a no ser hasta ahora que existen en proceso algunos puntos de Investigación, ni se han hecho intentos por fomentar su cultivo y utilización de nuestro país.

## IV.2. Características de hierba mora (solanum spp.)

### IV.2.1. Clasificación taxonómica

División	:	Tracheophyta
Sub-división	:	Magnoleophyta
Clase	:	Magnoliopsidae
Sub-clase	:	Asteridae
Orden	:	Solanales
Familia	:	Solanaceae
Género	:	solanum
Especie	:	americanum, nigrescens, nigricans, etc.

Existen diferentes especies que difieren en detalles morfológicos tan mínimos, que en ocasiones es muy difícil determinar si se trata de la misma, u otra especie; Vásquez y Vásquez (13) caracterizó 20 cultivares, de 45 que recolectó en la vertiente del pacífico.

La especie solanum nigrum según Gentry y Standley no existe en Guatemala ni en ningún país de Centroamérica, así lo afirma también la doctora Elfriede de Poll (14).

### IV.2.2. Sinonimia

#### Sinonimia para Guatemala

Hierba Mora o Yerba Mora para el área del altiplano central, occidental y Jutiapa. Macuy para el área de las verapaces. Quilete para el área de Santa Rosa. Bocano en Belice.

En El Salvador; Hierba Mora, Yerba Mora. En Honduras: Mora. En México tonchichi. En España SINONIMIA CASTELLANA:

Tomatillos del Diablo, Tomates del Diablo o simplemente tomatillos. En Catalán: Morella (maurella), Morella Vera, Morella Negra, Morella de Gra, Herba mora (moura), tamaquera del Dimoni, Tomata borda, Pebre D'ase. En Vasco: Moreno Belarr, Belarri Makala. Portugal y Galicia: Erba Moura, Erba Moira, Erva de Santa Maarina, Herva Negral, - Herva de Santa Marriña, Herba dos Bagas, Herba Do na, Herba de Fistola, Uvas do Can.

#### IV.2.3. Descripción taxonómica

Es una planta anual o perenne, erecta o decumbente.

Tallos:

Los tallos jóvenes son pilosos, angulares o redondos.

Hojas:

En pares o solitarias, de diferentes tamaños similares en forma, enteras o sinuadas, dentadas 14 cm. de longitud, 1.5-3.5 cms. de ancho el ápice angostado, agudo o acumiado, la base atenuada con vellocidades en el haz y en el envés densos o poco densos.

Peciolos de 5-30 mm de longitud.

Inflorescencias:

Lateral o internodal, subumbelifeeras o ramificadas, con unas pocas o muchas flores, con pedúnculos de 5-25 mm. de longitud Pedicelos de 5-10 mm de longitud.

Flor:

Caliz de 1.2 mm de longitud, lobulado a la mitad, lóbulos ovulados, oblongos, agudo abtuso, reflejado en el fruto, corola blanca 5-7.5 mm de ancho, parte de la proximidad de la base lóbulos de 2-3 mm de longitud ciliados, antteras 1.5-2mm de longitud, estilo 2.5-3.5 mm longitud excediendo a los estambres, la parte baja y media densamente pubescentes, ovario (glabrouso).

Fruto:

Globoso, 4-8 mm de diámetro, verde al inicio y negro al madurar, semillas alrededor de 1 mm de longitud de color café obscuro.

IV.3. Utilización de la Hierba Mora

La Hierba mora (solanum spp), desde la antigüedad ha sido utilizada en diferentes formas y para diferentes usos, alimenticios y medicinales.

CUADRO No. 2 Valor nutritivo de la Hierba Mora (solanum spp).

Análisis Bromatológico

Valores en 100 gramos de peso neto

Porcentaje de desgaste	49.0
Agua	85.0
Calorías	45.0
Proteína	5.1
Grasas	0.8
Carbohidratos totales	7.3
Fibra cruda	1.4
Ceniza	1.8
Calcio	226.0
Fósforo	74.0
Hierro	12.6
Actividad de vitamina "A"	1.883
Tiamina	0.20
Riboflavina	0.35
Tiacina	0.97
Acido Ascórbico	90.00

Fuente: Tabla de composición de alimentos de centroamé-  
rica y Panamá de Marina Flores.

En Guatemala los folíolos jóvenes son consumi-  
dos en cantidades bastante apreciables, ya que es  
posible encontrarla en la mayoría de mercados y -  
plazas de la república; las amas de casa acostum-  
bran prepararla en diversas formas, según Standley  
y Calderón (1) "La Yerba Mora es una hierba de flo-  
res blancas y bayas negras, común por todas partes,

las hojas jóvenes son cocinadas y comidas como verdura. Grandes cantidades son consumidas así. Se les encuentra comúnmente en los mercados, crudas las hojas tienen cierto olor desagradable, pero el cocimiento les quita ese olor del todo o en parte".

Dioscórides (médico griego del siglo II) en el libro IV Cap. 73 de "La materia médica" (5) escribe sobre la hierba mora en los términos siguientes: "El solano hortense es una planta mediocre buena para comer y desparramada con muchos ramos, la cual produce las hojas negras como aquellas de albahaca, su fruto es redondo y a los principios verde, más después de maduro, se torna negro o muy rojo, no hace daño alguno comida esta planta y tiene fuerza de resfriar o restringir".

Dioscórides y Galeno (Claudio Galeno célebre - médico griego 131-210 D.C.) enumeraron y describieron cuatro especies de Solatrum (solanum spp.). Dice Mattioli (5) en sus comentarios "En Italia solo tenemos SOLATRUM HOTENSE que en lo antiguo se sembraba en los huertos con las otras hortalizas comestibles, aunque ahora nazca por sí misma e igualmente en los campos y a lo largo de los caminos".

#### Su uso en medicina

Según Pio Font Quer (5) como principio activo, la hierba mora contiene el Gluco Alcaloide Solanina, en el tallo, hojas y frutos, pero S. Bieg (1940) rectifica diciendo que los frutos maduros carecen de so

lanina y que los inmaduros todavía de color verde, de terminan una típica e intensa hemólisis, parece ser - que la causa de esta hemólisis radica en una saponina tiempo ya señalado en la hierba mora, cuyas parte ver des, tallos y hojas carecen de solanina lo mismo que las semillas (Kroeber III, página 2-87) (5).

Las investigaciones de Schmidt y Schutte (Arch Pheom 1891) (5) se dan por válidas aún, según datos - de estos autores en 25 kg de hierba mora, solo se hallaron cantidades imponderables de un alcaloide no i- dentificado, capaz de dilatar la pupila ocular.

#### IV.3.2. Qué es la solanina?

Según Pio Font Quer (5) la solanina es un al- caloide de estructura terpenoide, como la ceratri- na, la delfinina y la aconitina es un glocoalcaloi de que tiene como aglicón a la solanidina.

Según Standley y Calderón (1) no contiene so lanina, se las considera como narcóticas, frescas entran en la preparación del "Balsamo Tranquilo" y en algunas fermentaciones calmantes (Beille) (1).

Según Pio Font Quer (5) "El contenido de la hierba mora en solanina, prosigue Leclerc, es muy débil para que puedan esperarse de ella virtudes heróicas, además la desecación le hace perder la mayor parte de su actividad, pero el jugo en su completa madurez puede producir en cierto grado - los mismos efectos de la solanina", y prosigue:

"Hemos relatado el caso de un campesino a quien lo gramos calmar una crisis hepática, haciéndolo con unos 30 gramos de este jugo", otras cualidades médicas que le añade Pio Font Quer (5) son "Es un buen calmante de las crisis gastrálgicas, enterálgicas y de los espasmos vesicales a la dosis diaria de X gotas por año de edad. Puede sernos útil en la tosferina, al exterior se utiliza el conocimiento de las hojas contra el prurito vulvar y hemorroidal, en aplicaciones sobre los absesos, las artritis y las contusiones.

Según Pio Font Quer (5) (naturista romano del siglo I) en su libro XXI capítulo 105, habla de otra especie congénere (solanum spp.) que los autores refieren al solanum villosum de Lemarck, una hierba mora cubierta con bello grisáceo y de bayas anaranjadas "No quiero dar la descripción de ella, porque me ocupo de remedios, no de venenos, y en tratándose de esa especie algunas gotas de su zumo bastan para perturbar la razón". Sin embargo, los autores griegos juegan con ella según dice Pio Font Quer (5) "A la dosis de un dracma, provoca imaginaciones lascivas, visiones fantásticas que parecen reales, a dosis dobles una verdadera locura y a cualquier dosis mayor, la muerte, finalmente Figueroa Marroquín (3) la cita como "Util al remedio de muchas enfermedades en especial al de la Erisipela". En épocas pasadas algunos facultativos la recomendaban en la dieta de pacientes recién operados o con anemia como un complemento para restablecer y enriquecer el contenido sanguíneo.

#### IV.4. Ecología y distribución

Según Gentry y Standley (6) "La hierba mora (solanum spp) en Guatemala es posible encontrarla en cultivo o en terrenos baldíos, en terrenos abiertos a cultivo, en una amplia variedad de climas, fríos o cálidos dichos autores citan los 350-1500 MSNM raramente arriba de esa altitud. Vásquez y Vásquez (13) colectó cultivares a 2,700 MSNM en San José Cabén, municipio de Pajapita del mismo departamento. En Guatemala es posible localizarla casi en todos sus departamentos, Gentry y Standley (6) la citan en Petén, Belice, Alta Verapaz, Zacapa, Baja Verapaz, Sacatepéquez, Chimaltenango, Huehuetenango, Jutiapa. Santa Rosa, Escuintla, Retalhuleu y San Marcos.

##### IV.4.1. Distribución mundial

La hierba mora (solanum spp.) ha sido ubicada en: Sudamérica, Centroamérica, México, Oeste de los Estados Unidos, España, Portugal, Italia y en la India (6 y 5 ).

## V. MATERIALES Y METODOS

### V.1. Descripción de la localidad del experimento

El sitio del experimento está ubicado a cinco kilómetros de San Juan Sacatepéquez, en la aldea "Cruz Blanca", con una posición geográfica de 14°43' de latitud norte, y 90°83' de longitud oeste, a una altura de 1800 msnm, con una precipitación pluvial media anual de 1500 mm. y temperatura promedio de 18°C., según Holdridge (7), corresponde a la zona ecológica montano bajo húmeda.

### V.2. Materiales utilizados

- Semilla de una misma variedad de hierba mora, la que se cultiva en tabloncitos en la aldea Cruz Blanca, de crecimiento erecto.
- Boleta de campo
- Tijeras de podar
- Bolsas para el traslado del material cosechado
- Balanza analítica
- Horno de secado
- Frascos de vidrio
- Micro khieldhal
- Reactivos químicos

Para llevar a cabo este experimento se utilizó un área de 260 metros cuadrados, tuvo un largo de 20 metros orientados este a oeste y un ancho de 13 metros orientados de norte a sur.

El área por parcela fue de 2.50 metros de ancho

El número de plantas por parcela fue de 24. El número de plantas por parcela útil fue de 8. Las distancias de siembra utilizadas fueron de 1 metro entre surco y 0.40 metros entre plantas. Espacio entre bloques de 1 metro.

#### IV.3. Metodología experimental

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones.

Los tratamientos fueron:

A: Corte a los 20 días después del trasplante

B: Corte a los 30 días después del trasplante

C: Corte a los 40 días después del trasplante

Para cada tratamiento se hicieron cortes por un período de 6 meses, con frecuencia de corte igual que el primero de cada tratamiento, después del trasplante el número a cortes para cada tratamiento en los 6 meses (180 días) fue el siguiente:

Tratamiento A: Corte a los 20 días = 8 cortes posteriores al trasplante.

Tratamiento B: Corte a los 30 días = 6 cortes posteriores al trasplante.

Tratamiento C: Corte a los 40 días = 4 cortes posteriores al trasplante.

#### IV.4. Mediciones efectuadas

El peso bruto del material verde cortado, que comprende tallos, hojas y flores.

El peso neto que comprende únicamente el material a consumir, hojas y brotes tiernos.

El peso seco que se obtuvo después de secar el material neto en horno a 60°C, durante 14 horas; este material ya seco se conservó en frascos herméticos de vidrio. Posteriormente se molió para su análisis del contenido de proteína.

El porcentaje de proteína que se determinó partiendo del contenido de el Nitrógeno foliar.

#### V.5. Conducción del experimento

Para la realización del experimento, se trabajó durante 6 meses; por ser terreno con pendiente se nivelaron los tablonos completamente; se hizo previamente el semillero y el almácigo para lograr una adecuada germinación, posteriormente a los 45 días se hizo el trasplante. Se hicieron tres limpiezas manuales (cada 2 meses) para evitar la competencia con las malezas.

#### V.6. Modelo Estadístico

$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + \epsilon_{ij}$  de donde

$Y_{ij}$  = variable respuesta asociada a la  $ij$ -ésima unidad experimental.

$\mu$  = Efecto de la media general

$T_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento

$B_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo bloque

$\epsilon_{ij}$  = Efecto del error experimental

asociado a la  $ij$ -ésima unidad experimental.

V.7. Análisis de datos

Se efectuaron análisis de varianza para establecer el nivel de significancia de los tratamientos en cuanto a rendimiento y contenido de proteína, de acuerdo a la transformada  $\sqrt{X + 1}$ .

Prueba de comparación múltiple de medias Tukey se efectuaron para determinar el comportamiento de cada tratamiento. También se hicieron análisis de regresión, para saber el grado de correlación que existe entre las variables medidas.

V.8. Calendario de actividades

<u>Actividad</u>	<u>Fecha</u>
Semillero.....	del 5 de agosto al 23 de septiembre 1983.
Trasplante.....	24 de septiembre 1983
Cosechas:	
<u>Tratamiento A (corte cada 20 días)</u>	
1er corte.....	14 de octubre de 1983
2do. corte.....	3 de noviembre 1983
3er corte.....	23 de noviembre 1983
4to corte.....	13 de diciembre 1983
5to corte.....	3 de enero de 1984
6to corte.....	23 de enero de 1984
7mo corte.....	12 de febrero de 1984
8vo corte.....	3 de marzo de 1984

Tratamiento B (corte cada 30 días)

1er corte..... 24 de octubre 1983  
2do corte..... 23 de noviembre  
1983  
3er corte..... 23 de diciembre  
1983  
4to corte..... 22 de enero 1984  
5to corte..... 21 de febrero 1984  
6to corte..... 22 de marzo 1984

Tratamiento C (corte cada 40 días)

1er corte..... 3 de noviembre  
1984  
2do corte..... 13 de diciembre  
1984  
3er corte..... 22 de enero 1984  
4to corte..... 2 de marzo 1984

Pesado y secado

Este se efectuó simultáneamente al hacer los -  
cortes.

Molido de las muestras..... 26 de abril de 1984  
Determinación del contenido de Nitrógeno foliar en  
micro khieldhal (análisis hecho en duplicado). 27,  
28, 29 y 30 de abril de 1984.

VI. RESULTADOS

CUADRO No. 3 Resumen de los Andevas realizados y de los resultados de significancia obtenidos en los análisis de varianza al 1 y 5%

Andeva No.	Descripción	Significancia		
		Fc	F	T
1	Promedios de rendimiento bruto, de las tres épocas de corte en los seis meses	58.9	0.05 5.14	0.01 10.92
2	Promedios de rendimiento neto en las tres épocas de corte, en los seis meses	40.54	5.14	10.92
3	Promedios de rendimiento seco de las tres épocas de corte, en los seis meses	49.91	5.14	10.92
4	Promedios del contenido de proteína, de las tres épocas de corte, en los seis meses	5.67	5.14	10.92
5	Rendimiento bruto de las tres épocas, 1er corte	15.43	5.14	10.92
6	Rendimiento bruto de las tres épocas 2do. corte	14.24	5.14	10.92
7	Rendimiento bruto de las tres épocas 3er corte	50.4	5.14	10.92
8	Rendimiento bruto de las tres épocas, 4to. corte	16.38	5.14	10.92
9	Rendimiento neto de las tres épocas, 1er corte	15.97	5.14	10.92
10	Rendimiento neto de las tres épocas, 2do corte	14.22	5.14	10.92
11	Rendimiento neto de las tres épocas, 3er corte	31.78	5.14	10.92
12	Rendimiento neto de las tres épocas, 4to corte	10.77	5.14	10.92
13	Rendimiento seco de las tres épocas, 1er corte	17.85	5.14	10.92
14	Rendimiento seco de las tres épocas, 2do corte	20.0	5.14	10.92

/..

/... Cuadro No. 3

Andéva No.	Descripción	Significancia		
		Fc	F	T
15	Rendimiento seco de las tres épocas, 3er corte	37.74	5.14	10.92
16	Rendimiento seco de las tres épocas, 4to corte	5.0	5.14	10.92
17	Contenido de proteína de las tres épocas, 1er corte	2.73	5.14	10.92
18	Contenido de proteína de las tres épocas, 2do corte	0.16	5.14	10.92
19	Contenido de proteína de las tres épocas, 3er corte	4.22	5.14	10.92
20	Contenido de proteína de las tres épocas. 4to corte	41.29	5.14	10.92
21	Rendimiento bruto, época 20 días 8 cortes	20.30	2.39	3.64
22	Rendimiento neto, época 20 días, 8 cortes	18.83	2.49	3.64
23	Rendimiento seco, época 20 días, 8 cortes	16.09	2.49	3.64
24	Contenido de proteína, época 20 días, 8 cortes	15.56	2.49	3.64
25	Rendimiento bruto, época 30 días, 6 cortes	12.69	2.90	4.56
26	Rendimiento neto, época 30 días, 6 cortes	15.83	2.90	4.56
27	Rendimiento seco, época 30 días 6 cortes	8.86	2.90	4.56
28	Contenido de proteína, época 30 días, 6 cortes	7.71	2.90	4.56
29	Rendimiento bruto, época 40 días, 4 cortes	18.70	3.86	6.99
30	Rendimiento neto, época 40 días, 4 cortes	19.77	3.86	6.99
31	Rendimiento seco, época 40 días, 4 cortes	19.25	3.86	6.99
32	Contenido de proteína, época 40 días 4 cortes	8.30	3.86	6.99

CUADRO No. 4 Rendimiento bruto de las tres épocas de corte, es sus 8, 6 y 4 cortes (kg/ha)

Corte	20 días a corte	30 días a corte	40 días a corte
1	75.78	344.63	459.38
2	128.13	324.22	365.63
3	205.47	508.52	1084.61
4	362.34	174.45	415.32
SUBTOTAL	771.72	1351.82	2324.94
$\bar{X}$	192.93	337.96	581.24
5	187.66	137.13	
6	89.94	141.09	
7	56.88		
8	65.09		
TOTAL	1171.29	1630.04	2324.94
$\bar{X}$	146.42	271.68	581.24

CUADRO No. 5 Rendimiento neto de las tres épocas de corte en sus 8, 6 y 4 cortes (kg/ha)

Corte	20 días a corte	30 días a corte	40 días a corte
1	62.50	244.53	309.38
2	93.75	228.91	246.88
3	137.50	316.25	540.32
4	235.08	118.68	157.89
SUBTOTAL	528.83	908.37	1254.47
$\bar{X}$	132.21	227.10	313.62
5	133.38	69.06	
6	61.41	76.19	
7	36.97		
8	45.00		
TOTAL	805.59	1053.62	1254.47
$\bar{X}$	100.70	175.61	313.62

CUADRO No. 6 Rendimiento en peso seco de las tres épocas de corte, en sus 8, 6 y 4 cortes (kg/ha)

Corte	20 días a corte	30 días a corte	40 días a corte
1	6.96	39.22	50.63
2	11.96	34.65	40.55
3	23.13	56.41	113.01
4	38.91	25.16	37.18
SUBTOTAL	80.96	155.44	241.37
$\bar{X}$	20.24	38.86	60.35
5	27.97	15.31	
6	11.19	21.19	
7	8.44		
8	12.59		
TOTAL	141.15	191.94	241.37
$\bar{X}$	17.65	31.99	60.35

CUADRO No. 7 Promedios del % de proteína en base fresca, para las tres épocas de corte, en sus 8, 6 y 4 cortes. (% bf)

---

Corte	20 días a corte	30 días a corte	40 días a corte
1	5.24	5.47	5.87
2	5.49	5.70	5.53
3	5.43	5.74	4.88
4	6.03	4.74	4.43
SUBTOTAL	22.09	21.65	20.71
$\bar{X}$	5.55	5.42	5.18
5	4.14	5.28	
6	3.83	4.47	
7	4.36		
8	4.33		
TOTAL	38.85	31.40	20.71
$\bar{X}$	4.86	5.24	5.18

---

CUADRO No. 8 Promedios del % de proteína en base seca para las tres épocas de corte, en sus 8, 6 y 4 cortes. (%)

Corte	20 días a corte	30 días a corte	40 días a corte
1	28.68	27.29	30.50
2	30.06	28.45	28.72
3	29.76	28.63	25.36
4	33.03	23.68	23.00
SUBTOTAL	121.53	108.05	107.58
$\bar{X}$	30.39	27.02	26.90
5	22.66	26.35	
6	20.96	22.32	
7	23.87		
8	23.72		
TOTAL	212.74	156.72	107.58
$\bar{X}$	26.60	26.12	26.90

CUADRO No. 9 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 1

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	186.00	a
2	86.93	b
1	46.85	b

CUADRO No. 10 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 2

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	100.36	a
2	56.19	b
1	32.20	c

CUADRO No. 11 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 3

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	19.31	a
2	10.24	b
1	5.59	c

CUADRO No. 12 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 5

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	11.95	a
2	10.20	a
1	4.96	b

CUADRO No. 13 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 6

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	10.83	a
2	10.04	a
1	6.29	b

CUADRO No. 14 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 7

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	18.60	a
2	12.58	b
1	8.16	c

CUADRO No. 15 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 8

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	11.50	a
1	10.73	a
2	7.40	b

CUADRO No. 16 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 9

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	9.88	a
2	8.64	a
1	4.52	b

CUADRO No. 17 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 10

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	8.91	a
2	8.48	a
1	5.44	b

CUADRO No. 18 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 11

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	13.15	a
2	9.99	b
1	6.70	c

CUADRO No. 19 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 12

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
1	8.67	a
3	7.17	a
2	6.15	b

CUADRO No. 20 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 13

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	4.08	a
2	3.57	a
1	1.77	b

CUADRO No. 21 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 14

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	3.72	a
2	3.41	a
1	2.15	b

CUADRO No. 22 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 15

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	6.08	a
2	4.32	b
1	2.90	c

CUADRO No. 23 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 20

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
1	6.03	a
2	4.74	b
3	4.43	b

CUADRO No. 24 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 21

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
4	10.77	a
3	8.16	b
5	7.79	b
2	6.29	b
6	5.04	b c
1	4.96	b c d
8	4.64	b c d
7	4.36	b c d

CUADRO No. 25 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 22

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
4	8.67	a
3	6.70	b
5	6.60	b
2	5.44	b
1	4.52	b c
6	4.45	b c d
8	3.90	b c d e
7	3.56	b c d e

CUADRO No. 26 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 23

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
4	3.64	a
5	3.15	a
3	2.90	a b
8	2.23	b
2	2.15	b
6	2.10	b c
7	1.92	c d
1	1.77	c d

CUADRO No. 27 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 24

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
4	6.03	a
2	5.49	a
3	5.40	a
1	5.24	a b
7	4.36	b
8	4.33	b
5	4.14	b c
6	3.83	b c

CUADRO No. 28 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 25

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	12.63	a
1	10.20	a
2	10.04	a
4	7.40	a b
6	6.72	a b c
5	6.57	a b c

CUADRO No. 29 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 26

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	4.32	a
1	3.58	a
2	3.41	a
4	2.97	a b
6	2.74	a b
5	2.41	a b

CUADRO No. 30 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 27

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	56.41	a
1	39.22	b
2	34.65	c
4	25.26	d
6	21.19	e
5	15.31	f

CUADRO No. 31 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 28

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	5.74	a
2	5.70	a
1	5.47	a
5	5.28	a
4	4.74	a b
6	4.47	a b

CUADRO No. 32 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 29

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	18.60	a
1	11.95	b
4	11.50	b
2	10.83	b

CUADRO No. 33 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 30

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	13.15	a
1	9.88	b
2	8.91	b
4	7.17	b c

CUADRO No. 34 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 31

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
3	6.08	a
1	4.08	b
2	3.72	b
4	5.59	b

CUADRO No. 35 Comparación múltiple de medias Tukey para el Andeva No. 32

Media No.	$\bar{X}$	Tukey al 5%
1	5.87	a
2	5.53	a
3	4.88	a b
4	4.43	a b c

CUADRO No. 36 Análisis de regresión, para los análisis de varianza significativos

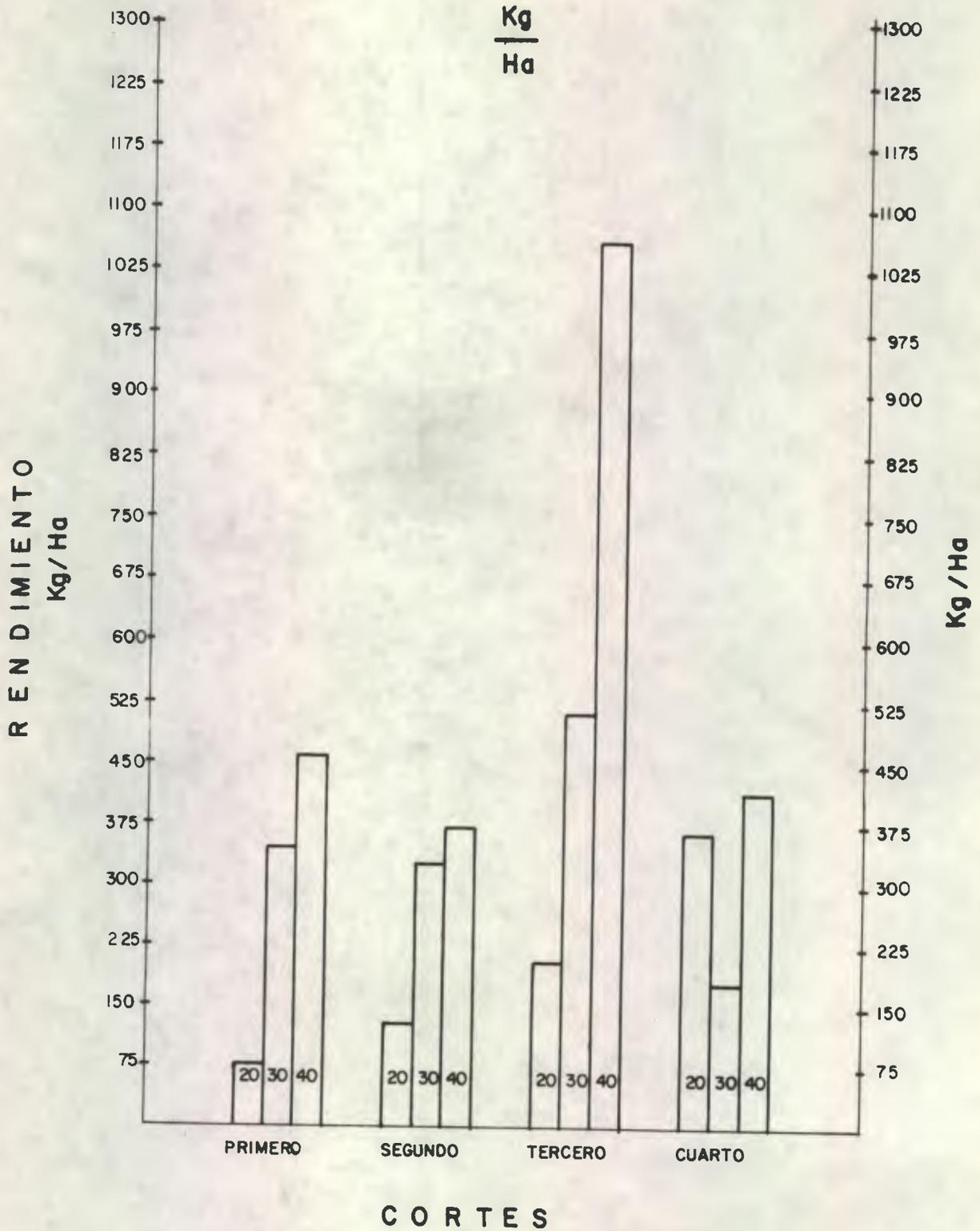
Andeva No.	Bo	Coeficientes		r <sup>2</sup>	de la ecuación		modelo
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>		r		
1	-102.1317	6.9575	-----	0.9435	0.9713	Lineal	
2	- 49.3233	3.408	-----	0.9716	0.9857	Lineal	
3	- 8.8667	0.686	-----	0.9666	0.9831	Lineal	
5	- 90.2917	6.1375	-----	0.9491	0.9742	Lineal	
6	- 26.75	3.8	-----	0.8761	0.9360	Lineal	
7	-230.1417	14.07	-----	0.9689	0.9843	Lineal	
8	76.14	0.8475	-----	0.0437	0.2093	Lineal	
9	- 5275	3.95	-----	0.8367	0.9147	Lineal	
10	- 12.75	2.45	-----	0.8367	0.9147	Lineal	
11	- 87.32	6.445	-----	0.9958	0.9979	Lineal	
12	91.63	-1.235	-----	0.4246	0.6516	Lineal	
13	- 10.6283	0.6985	-----	0.9294	0.9640	Lineal	
14	- 4.425	0.4575	-----	0.8970	0.9471	Lineal	
15	- 22.6033	1.438	-----	0.9781	0.9890	Lineal	
20	3.1421	-0.4546	-----	0.9542	0.9769	Logarítmico	
21	3.8748	-0.8021	2.56	0.7626	0.8733	Gamma	
22	3.6286	-0.7511	2.2990	0.7478	0.8648	Gamma	
23	1.3593	-0.6733	2.4411	0.6513	0.8071	Gamma	
24	1.7663	-0.0842	0.1366	0.5185	0.7201	Gamma	
25	5.2457	-0.5394	0.8974	0.7107	0.8431	Gamma	
26	5.0110	-0.6443	1.0124	0.8091	0.8995	Gamma	
27	2.9416	-0.4196	0.6960	0.5876	0.7665	Gamma	
28	1.8149	-0.1110	0.2045	0.6694	0.8181	Gamma	
29	- 91.18	249.003	-46.045	0.2923	0.5406	Cuadrático	
30	5.4389	-0.9404	1.7898	0.2706	0.5202	Gamma	
31	9.56	27.328	-5.26	0.2984	0.5463	Cuadrático	
32	6.42	-0.497	0.98	0.9872	0.9936	Lineal	

NOTA:

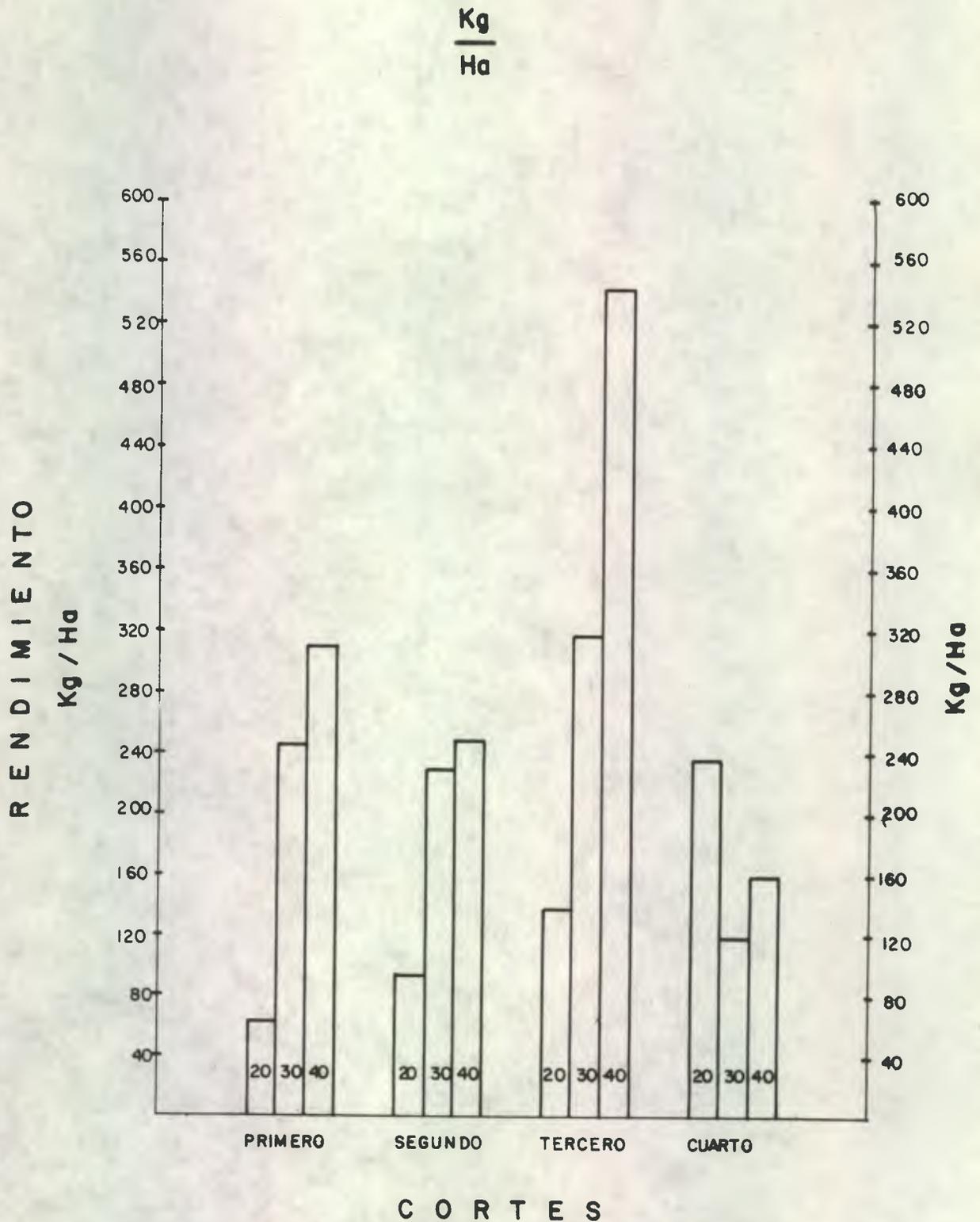
r<sup>2</sup> = Coeficiente de determinación

r = Coeficiente de correlación

RENDIMIENTO BRUTO DE LAS TRÉS EPOCAS  
DE COSECHA EN 4 CORTES

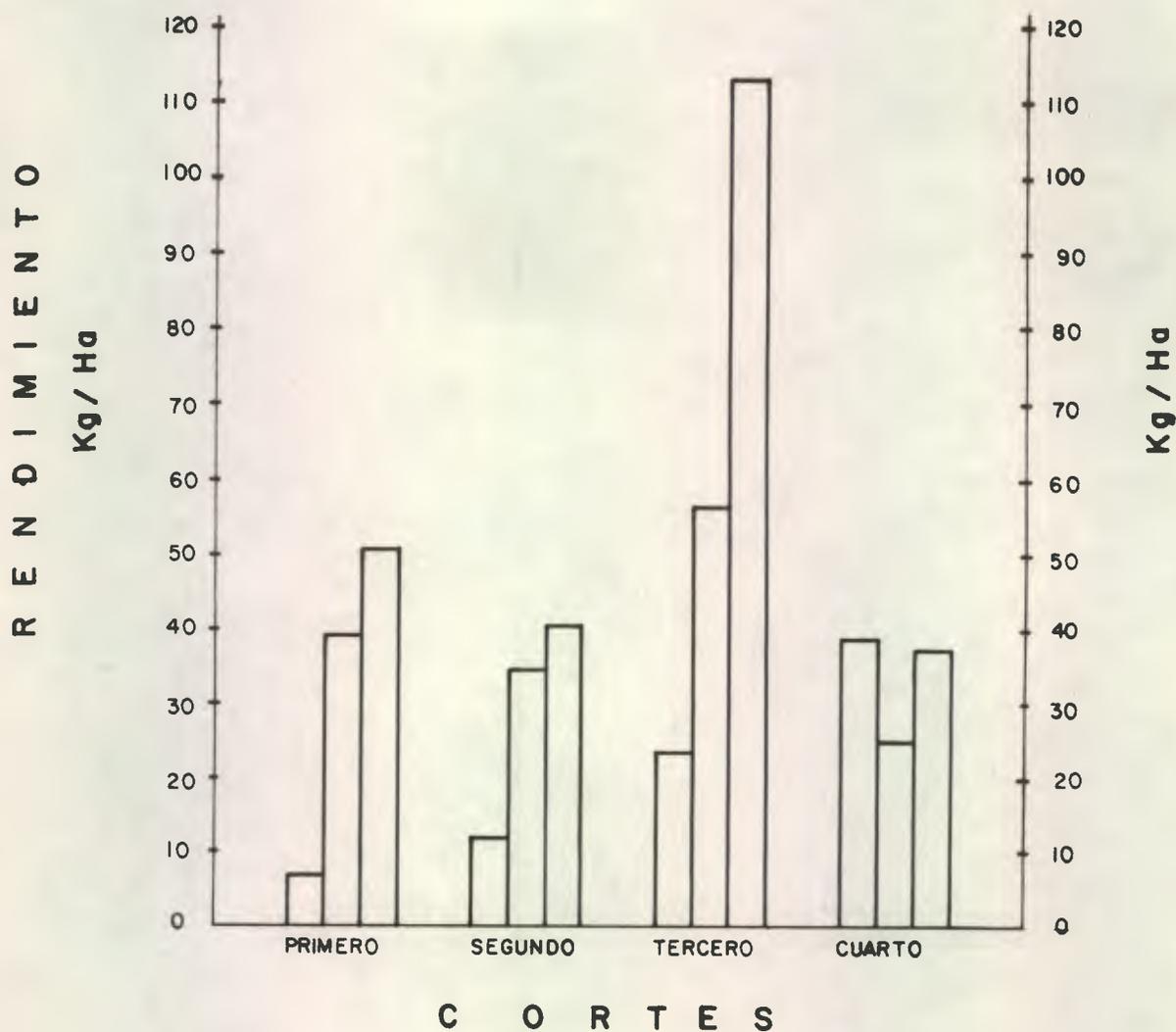


RENDIMIENTO NETO DE LAS TRES EPOCAS DE  
COSECHA EN 4 CORTES

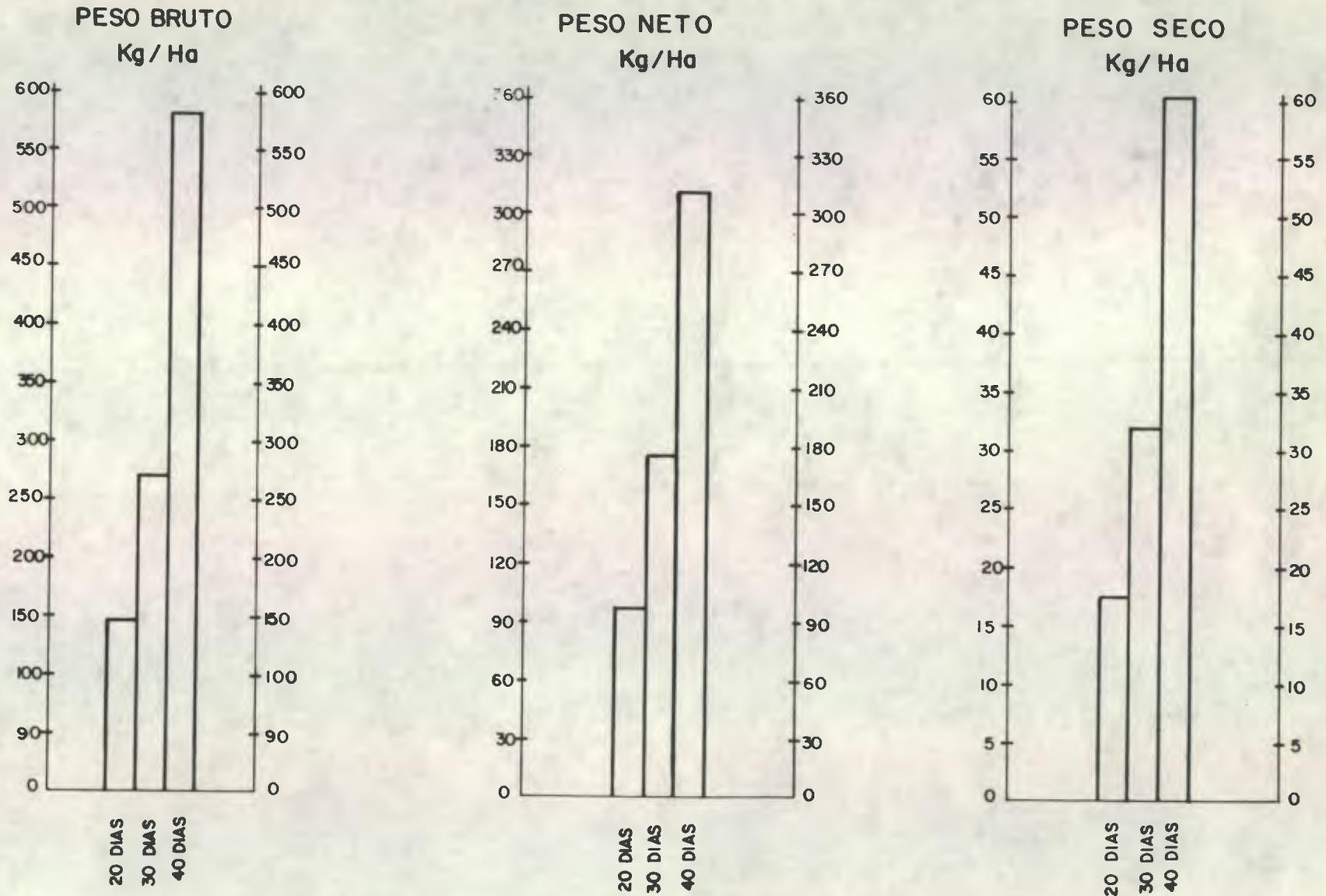


GRAFICA No.3  
RENDIMIENTO DE PESO SECO, EN LAS TRES  
EPOCAS DE COSECHA EN CUATRO CORTES:

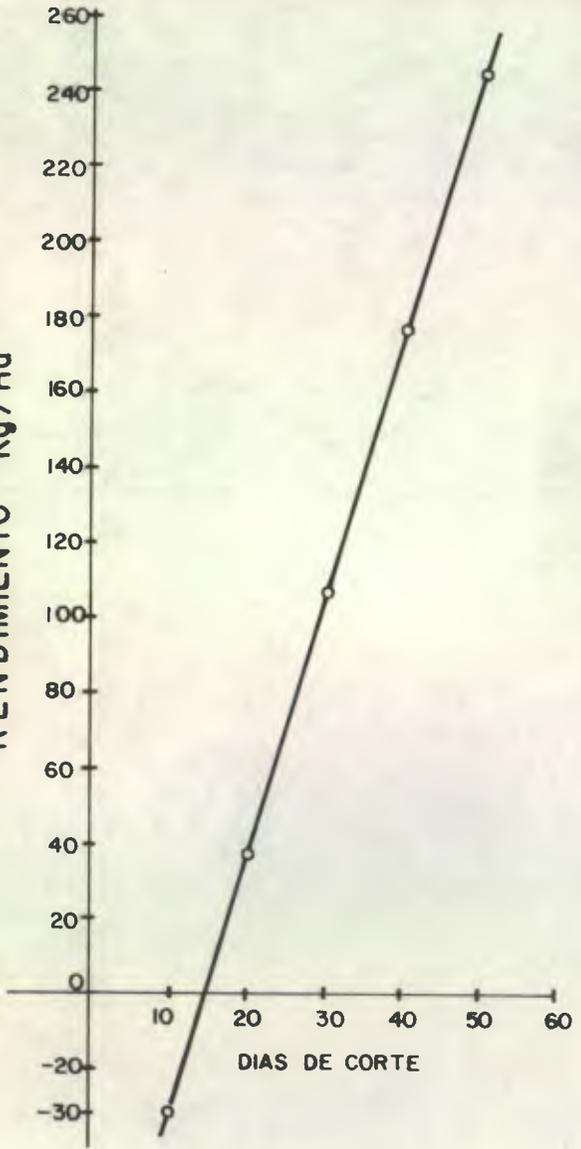
Kg / Ha



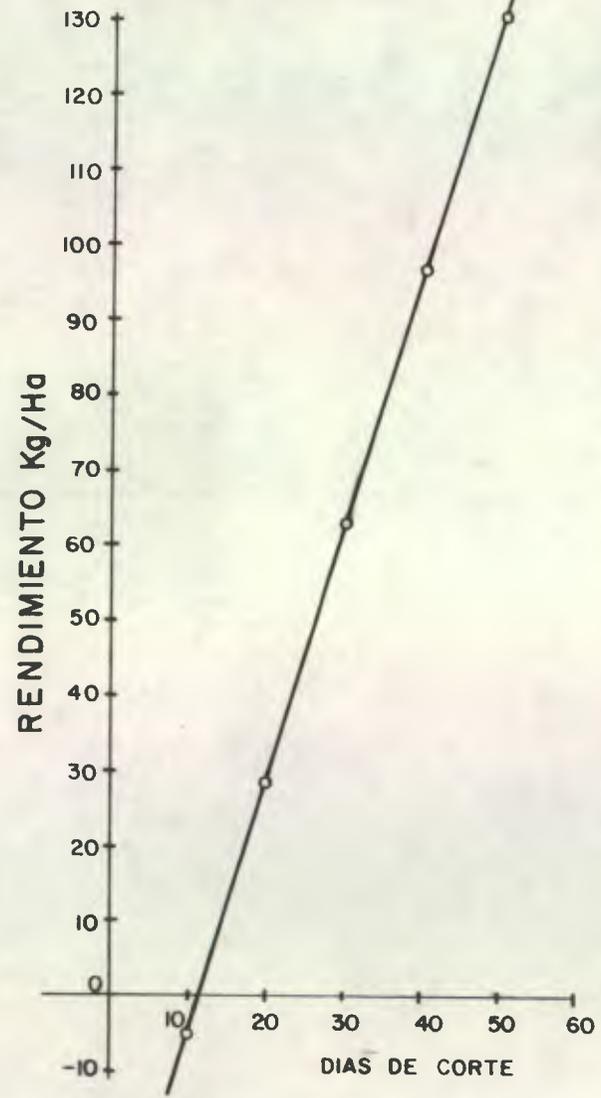
PROMEDIOS DE RENDIMIENTO PARA LAS TRES EPOCAS DE COSECHA, DURANTE SEIS MESES :



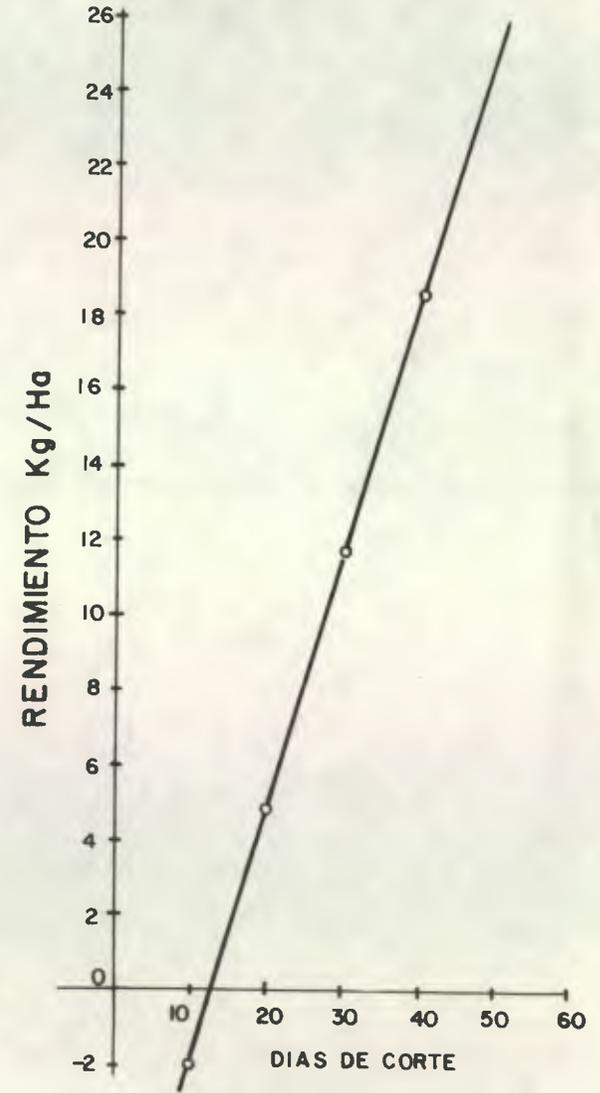
CORRELACION LINEAL POSITIVA, AL 97 % ENTRE EPOCA DE CORTE, VRS. RENDIMIENTO BRUTO.



CORRELACION LINEAL POSITIVA, AL 99 % ENTRE EPOCA DE CORTE, VRS. RENDIMIENTO NETO.



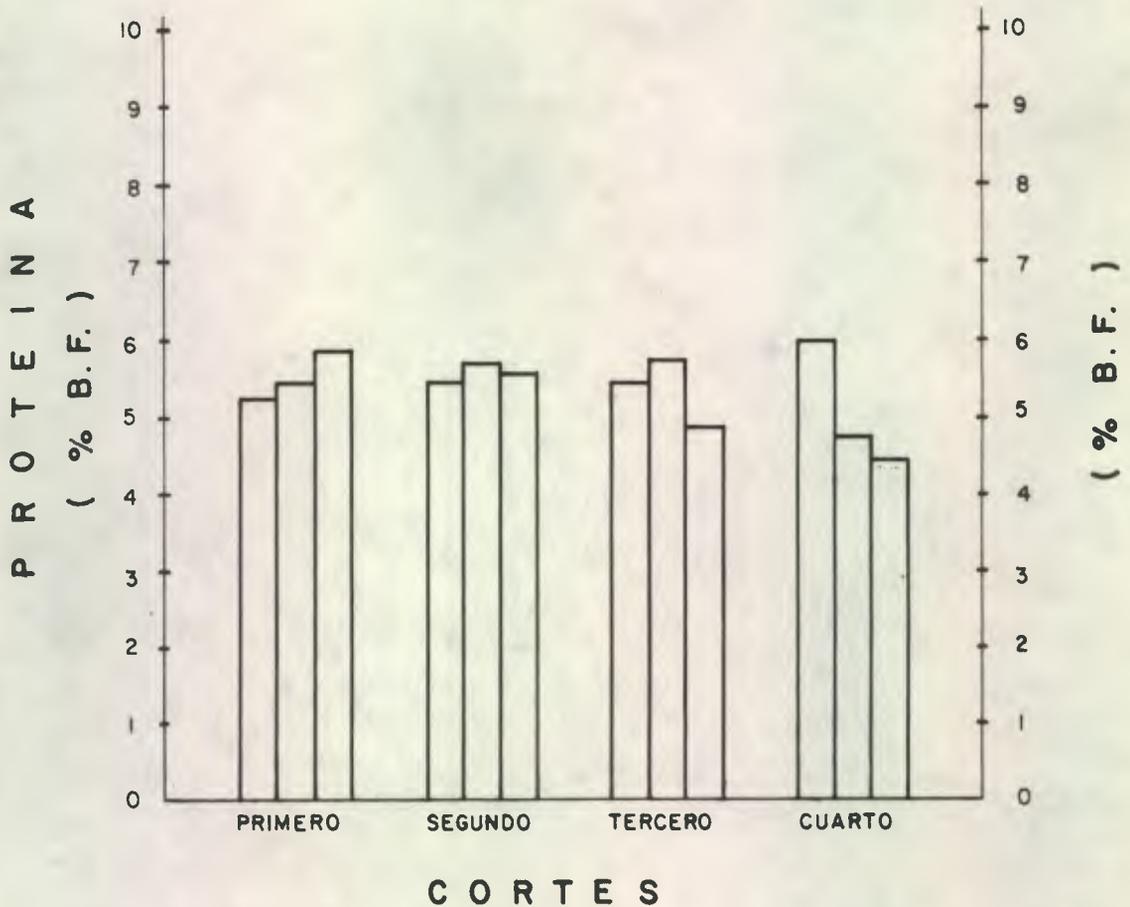
CORRELACION LINEAL POSITIVA, AL 98 % ENTRE EPOCA DE CORTE, VRS. RENDIMIENTO SECO.



GRAFICA No.5

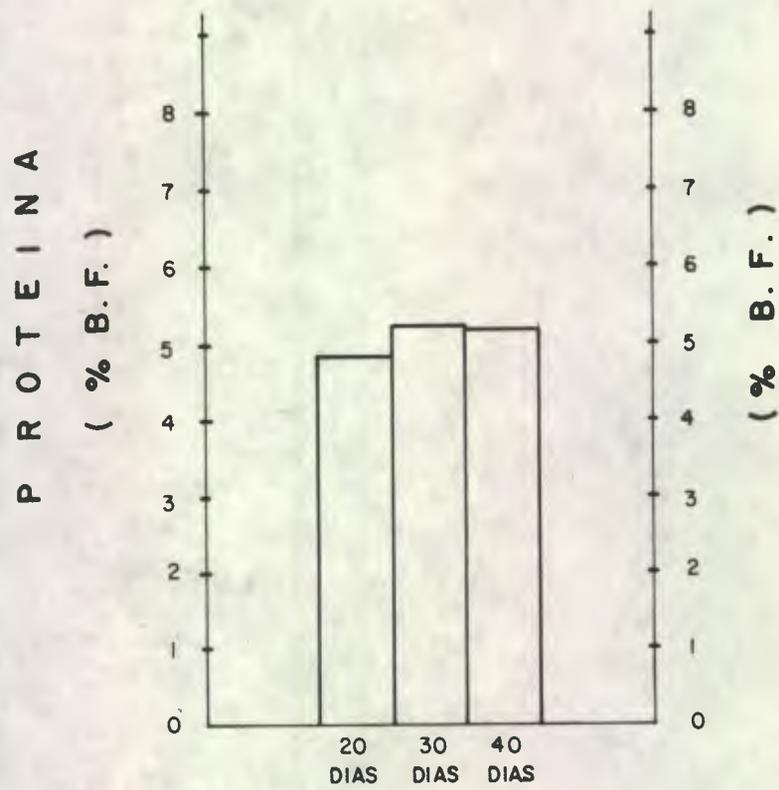
GRAFICA No.6

CONTENIDO PROTEINICO EN LAS TRES EPOCAS,  
PARA CUATRO CORTES :



GRAFICA No.7

PROMEDIOS DE CONTENIDO PROTEINICO EN  
LAS TRES EPOCAS DE CORTE, PARA LOS  
SEIS MESES:



## VII. DISCUSION DE RESULTADOS

El cuadro No. 4 y la gráfica No. 1 dan una visión clara de la distribución de los rendimientos de material verde bruto, para las tres épocas de corte.

El análisis de varianza para rendimiento bruto en las tres épocas de corte, muestra diferencias altamente significativas (cuadro No. 3); la prueba de comparación múltiple de medias Tukey, indica superioridad estadística significativa de la época de corte a cada 40 días y ello se manifiesta en los rendimientos en peso Bruto, Neto y Seco, con - 2324.94 kg/ha, 1254.47 kg/ha y 241.37 kg/ha, respectivamente.

Los análisis de regresión efectuados para rendimiento bruto (cuadro No. 36) corroboran lo anterior ya que da una correlación del orden del 97% con un incremento lineal en el rendimiento a mayor número de días a corte.

Vásquez Vásquez (12) señala como rangos para rendimiento en peso bruto del material verde cortado de 2645.3 a - 4073.3 kg/ha, con una densidad de 33.400 plantas/ha. Por lo que se considera aceptable los rendimientos obtenidos en el presente ensayo, ya que con una densidad de 25,000 plantas/ha se obtuvo un rendimiento de 1171 a 2324 kg/ha.

El cuadro No. 5 y la gráfica No. 2 representan los rendimientos obtenidos para cada corte y cada época, se muestran las diferencias en rendimiento Neto, ya que las tres épocas indican diferencias altamente significativas entre sí

Los análisis de regresión para rendimiento Neto, indican una alta correlación lineal positiva (99%), lo cual co

robora la prueba de comparación múltiple de medias Tukey que señala la época de 40 días como la de mayor rendimiento.

El rango de rendimiento en peso neto que señala Vásquez Vásquez (12) de 806 a 2039.7 kg/ha es válido para aceptar el rendimiento en peso neto obtenido en este experimento que va de 806 a 1254.47 kg/ha con una densidad de 25,000 plantas por hectárea, y variedad de tipo de crecimiento erecto.

Los análisis de varianza para rendimiento en peso seco (andemas 3, 13, 14, 15, 16, 23, 27, 31) muestran diferencias altamente significativas entre sí. Estas diferencias en kg/ha pueden observarse en el cuadro No. 6 y en el diagrama de barras de la gráfica No. 3.

Los análisis de regresión que se hicieron a estos análisis de varianza vuelven a confirmar a la época de 40 días como la de mejor comportamiento, ya que con un nivel de correlación de 98%, indica que a mayor número de días a corte obtenemos mayores rendimientos. La prueba de comparación múltiple de medias Tukey confirma lo anterior, con el mejor comportamiento de la época de 40 días, respecto de las de 30 y 20 días.

Las gráficas 4 y 5 muestran los rendimientos en peso bruto, neto y seco y de sus respectivas correlaciones lineales positivas. El valor de correlación del 98% indica mayor rendimiento a mayor número de días a cosecha, en las tres épocas de corte evaluadas en este experimento.

Con el objeto de conocer la relación de peso bruto a peso neto, en las diferentes épocas de corte, se obtuvieron in

dices de cosecha, en la cual la época de corte a 20 días da un índice mayor (0.69) en comparación con las de 30 y 40 días a corte (0.65 y 0.54) respectivamente; la misma relación se mantiene al obtener el índice de peso bruto a peso seco donde los índices son 0.13 para 20 días, 0.12 - para 30 y 0.11 para 40 días, sin embargo, en la relación al peso neto a peso seco los valores se invierten obteniéndose índices de 0.20 para 40 días, 0.19 para 30 días y - 0.18 para 20 días.

El contenido de proteína de las tres épocas de corte, manifestaron un mismo tipo de comportamiento logarítmico, ya que su crecimiento iba en ascenso a partir del primer corte. Al analizar la época de 20 días vemos claramente - (cuadro No. 7) cómo aumenta hasta el cuarto corte (6.03% en base fresca), para empezar a descender en los demás cortes (4.33% en el octavo corte).

Similar comportamiento manifestaron las épocas de 30 y 40 días a corte.

Los análisis de varianza efectuados para contenido de proteína (andevs 4, 17, 18, 19, 20, 24, 28 y 32) el número 4 que representó los promedios del contenido de proteína de las tres épocas en los 6 meses muestra diferencias estadísticamente significativas al 5%, con un mejor comportamiento de las épocas de 30 y 40 días a corte (obsérvese gráficas 6 y 7).

El cuadro No. 8 proporciona los promedios de % del rendimiento de proteína en base seca de las tres épocas de corte y nuevamente la época de 40 días manifiesta un mejor comportamiento.

El rendimiento total de proteína de las tres épocas de corte al combinarlo con el peso neto da 39.15 kg/ha para la época de 20 días, 55.10 kg/ha para la época de 30 días y 64.98 kg/ha para la época de 40 días; se aprecia el mejor comportamiento de la época de 40 días.

El análisis de varianza y la prueba de comparación múltiple de medias Tukey para el número total de cosechas (ver cuadros en el apéndice del 21 al 32) para cada época de corte, permitió determinar el número óptimo de cosechas que puede hacerse, usando como épocas de corte 20, 30 y 40 días. Así mismo proporcionó la información sobre el período de vida útil que tiene la hierba mora (solanum sp.)

Con la época de 20 días los análisis de varianza para los rendimientos en peso bruto, neto y seco muestran alta significancia estadística y del análisis de la prueba de comparación múltiple de medias Tukey se obtienen 4 cortes con rendimientos aceptables. Para luego descender en los demás cortes. Ello implica una vida útil en la hortaliza de 80 días.

Existe también alta significancia estadística en la época de corte a 30 días y del análisis de la prueba de comparación múltiple de medias Tukey da un número de 3 cortes con rendimientos aceptables, lo que implica una vida productiva de 90 días a partir del trasplante.

La época de 40 días a corte viene nuevamente a hacer notar su superioridad estadística significativa, ya que su análisis de varianza y la prueba de comparación múltiple de medias Tukey da como número óptimo de cortes, tres, lo que significa una vida útil en la hierba mora (solanum sp.) de 120 días a partir del trasplante.

### VIII. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos podemos concluir en lo siguiente:

- 1) La época de corte a 40 días tiene un mayor rendimiento por corte individual promedio 581.24 kg/ha y en total - de cortes 2324.94 kg/ha para materia verde en peso bruto. En rendimiento por corte individual promedio de - 313.62 kg/ha y en cortes totales 1254.47 kg/ha. El rendimiento seco con un promedio individual por corte de 60.35 kg/ha y en total de cortes 241.37 kg/ha.
- 2) En el contenido de proteína, no hay una diferencia significativa entre las tres épocas de corte, ni entre número de cortes dentro de cada época.
- 3) A pesar de que a la época de corte a 40 días, solo se le hicieron 4 cortes, en la de 30 se hicieron 6 cortes y en la de 20 días 8 cortes; se observó que en todas las épocas el número máximo de cortes que puede hacerse es de 4, ya que a partir del 5to. corte, se observa un descenso en el rendimiento en peso bruto, neto y seco. En este sentido el corte a 20 días implica una vida útil de la hierba mora de 80 días, de 90 días en la época de 30 y en la de 40 días 120 días a partir del trasplante.

- 4) Al relacionar el contenido de proteína con el rendimiento neto, el corte a 40 días da un mayor rendimiento en proteína, tanto para corte individual promedio 64.98 kilogramos como para el total de los 4 cortes de 259.92 kg.

#### X. RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda hacer este tipo de estudios en otros genotipos que se han colectado hasta el momento, para conocer el potencial de las diferentes especies que pueden existir en el país.
  
- 2) Es necesario realizar este tipo de investigaciones en otras regiones del país, para conocer las áreas más adecuadas para la producción comercial de este recurso fitogenético nativo.

X. BIBLIOGRAFIA

1. CALDERON, S. y STANDLEY, P.C. Flora salvadoreña; lista preliminar de plantas de El Salvador. 2 ed. San Salvador, El Salvador, Imprenta Nacional de El Salvador, 1922. pp. 242-251.
2. FERRANDO, R. Alimentos tradicionales y no tradicionales. Roma, FAO, 1980. pp. 83-93.
3. FIGUEROA MARROQUIN, H. Enfermedades de los conquistadores. San Salvador, El Salvador, Ministerio de Cultura, 1957. p. 137 (Colección Certamen Nacional de Cultura).
4. FLORES, M. Tabla de composición de alimentos de Centroamerica y Panamá. 4 ed. Guatemala, INCAP, 1960. 29 p.
5. FONTE QUER, P. El dioscórides renovado. Barcelona, España, Editorial Labor, 1962. pp. 583-585.
6. GENTRY JUNIOR, J.L. and STANDLEY, P.C. Flora of Guatemala. Chicago, Natural History Museum, Fielda Botany v. 24, part 10, No. 1, 2. 1974. pp. 97-144.
7. HOLDRIDGE, L.R. Mapa de zonificación ecológica de Guatemala; según sus formaciones vegetales. Guatemala, SCIDA, 1958. s.p.
8. IBARRA, C. DE. Tabla de composición de alimentos para uso práctico. Caracas, Venezuela, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, Instituto Nacional de Nutrición, 1954. 24 p.

9. LEES, P. Amaranto; El super cultivo del futuro? Agri  
cultura de las Américas (Estados Unidos) 32(8): -  
16-17, 32. 1983.
10. LEON, L., GOLDBACH, H. y ENGELS, J. Los recursos ge-  
néticos de las plantas cultivadas de América Cen-  
tral. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 29 p.
11. RAMIREZ, M.A. La alimentación actual y futura de los  
centroamericanos. San Salvador, El Salvador, ODE  
CA., 1971. 30 p.
12. SANCHEZ, P.A. Suelos del trópico; características y  
manejo. San José, Costa Rica, IICA., 1981.  
pp. 42-44.
13. VASQUEZ y VASQUEZ, F.J. Recolección y caracteriza-  
ción de germoplasma de hierba mora (solanum spp.)  
de la vertiente del pacífico de la República de  
Guatemala. Tesis de Ing. Agr. Guatemala, Univer-  
sidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1983.  
pp. 23-32.
14. ELFRIEDE DE POLL. Entrevista personal.



Vo.Bo. Patricia Muralles

APENDICE No. 1

Boleta de Campo

Nomenclatura de tres siglas ( 1 - A - I)

Primera : Número de bloque (1, 2, 3, o 4)

Segunda : Tratamientos (A, B, C)

Tercera : Número de corte (I, II, III, IV, etc)

Boleta para tratamiento "A"

	<u>Peso Bruto</u>	<u>Neto</u>	<u>Seco</u>	<u>Proteína</u>
1 - A - I				
2 - A - I				
3 - A - I				
4 - A - I				

Boleta para tratamiento "B"

	<u>Peso Bruto</u>	<u>Neto</u>	<u>Seco</u>	<u>Proteína</u>
1 - B - I				
2 - B - I				
3 - B - I				
4 - B - I				

Boleta para tratamiento "C"

	<u>Peso Bruto</u>	<u>Neto</u>	<u>Seco</u>	<u>Proteína</u>
1 - C - I				
2 - C - I				
3 - C - I				
4 - C - I				

Nota: Las boletas utilizadas fueron ocho para el tratamiento "A", seis para el tratamiento "B" y cuatro para el tratamiento "C" en igual número de cortes.

APENDICE No. 2

Datos utilizados para los 32 análisis de varianza efectuados para rendimientos y contenido de proteína.

"Promedio de las tres épocas de corte, durante los 6 meses"

	Bloque	20	30	40	
Peso Bruto (kg/ha)	1	132.97	<u>168.06</u>	<u>505.56</u>	Andeva No. 1
	2	<u>172.97</u>	<u>365.38</u>	<u>697.97</u>	
	3	<u>114.69</u>	356.88	587.91	
	4	164.97	196.31	533.91	
	$\bar{X}$	146.4	271.66	581.24	
Peso Neto (kg/ha)	1	91.56	<u>106.41</u>	<u>272.28</u>	Andeva No. 2
	2	114.5	<u>234.69</u>	<u>352.81</u>	
	3	81.81	227.5	333.22	
	4	<u>114.66</u>	133.81	296.19	
	$\bar{X}$	100.63	175.60	313.63	
Peso Seco (kg/ha)	1	16.88	<u>19.59</u>	<u>51.38</u>	Andeva No. 3
	2	<u>20.28</u>	<u>44.5</u>	<u>67.47</u>	
	3	<u>14.63</u>	<u>40.25</u>	63.34	
	4	18.13	23.59	59.16	
	$\bar{X}$	17.48	31.98	60.34	
Proteína % Base Fresca	1	4.58	<u>5.19</u>	5.02	Andeva No. 4
	2	5.11	5.30	5.35	
	3	<u>4.55</u>	5.22	5.02	
	4	<u>5.19</u>	5.22	5.31	
	$\bar{X}$	4.86	5.23	5.18	

PESO BRUTO

(kg/ha)

	Bloque	20	30	40	
1er Corte	1	37.5	118.75	415.63	
	2	78.13	421.88	562.5	
	3	<u>93.75</u>	562.5	<u>640.63</u>	Andeva No.
	4	93.75	275	<u>218.75</u>	5
	$\bar{X}$	75.78	344.63	459.38	
	Bloque	20	30	40	
2do corte	1	46.88	<u>171.88</u>	<u>278.13</u>	
	2	171.88	375	418.75	
	3	100	500	421.88	Andeva No.
	4	<u>193.75</u>	250.0	343.75	6
	$\bar{X}$	128.13	324.22	365.63	
	Bloque	20	30	40	
3er Corte	1	203.13	<u>333.44</u>	<u>869.69</u>	
	2	234.38	665.63	1277.19	
	3	<u>187.5</u>	<u>673.13</u>	991.88	Andeva No.
	4	<u>196.88</u>	361.88	<u>1199.69</u>	7
	$\bar{X}$	205.47	508.52	1084.61	
	Bloque	20	30	40	
4to Corte	1	<u>265.94</u>	171.56	458.75	
	2	462.19	<u>289.69</u>	<u>533.44</u>	
	3	276.56	130.31	295.63	Andeva No.
	4	<u>444.69</u>	<u>106.25</u>	373.44	8
	$\bar{X}$	362.34	174.45	415.32	

PESO NETO

(kg/ha)

	Bloque	20	30	40	
1er Corte	1	31.25	<u>93.75</u>	290.63	
	2	<u>62.5</u>	281.25	368.75	
	3	<u>78.13</u>	406.25	406.25	Andeva No. 9
	4	<u>78.13</u>	196.88	<u>171.88</u>	
	$\bar{X}$	62.5	244.53	309.38	
		Bloque	20	30	40
2do Corte	1	<u>37.5</u>	<u>125</u>	<u>200</u>	
	2	125	265.63	262.5	
	3	78.13	<u>337.5</u>	312	Andeva No. 10
	4	<u>134.38</u>	187.5	212.5	
	$\bar{X}$	93.75	228.91	246.88	
		Bloque	20	30	40
3er Corte	1	<u>125</u>	<u>207.5</u>	<u>455.63</u>	
	2	<u>150</u>	<u>413.44</u>	<u>592.19</u>	
	3	<u>125</u>	<u>407.81</u>	<u>473.44</u>	Andeva No. 11
	4	150	236.25	640	
	$\bar{X}$	137.5	316.25	540.32	
		Bloque	20	30	40
4to Corte	1	<u>178.13</u>	120	142.81	
	2	<u>293.13</u>	<u>190.94</u>	<u>187.81</u>	
	3	181.88	86.88	140.63	Andeva No. 12
	4	287.19	<u>76.88</u>	160.31	
	$\bar{X}$	235.08	118.68	157.89	

PESO SECO

(kg/ha)

	Bloque	20	30	40	
1er Corte	1	<u>2.19</u>	<u>12.5</u>	<u>43.75</u>	Andeva No. 13
	2	7.5	48.75	61.56	
	3	<u>9.38</u>	<u>64.06</u>	<u>71.88</u>	
	4	8.75	31.56	<u>25.31</u>	
	$\bar{X}$	<b>6.96</b>	<b>39.22</b>	<b>50.63</b>	
	Bloque	20	30	40	
2do Corte	1	<u>3.44</u>	<u>16.56</u>	<u>29.38</u>	Andeva No. 14
	2	15.63	44.22	45.0	
	3	9.69	<u>50.94</u>	<u>49.38</u>	
	4	<u>19.06</u>	26.88	38.44	
	$\bar{X}$	11.96	24.65	40.55	
	Bloque	20	30	40	
3er Corte	1	23.44	<u>37.81</u>	<u>95.47</u>	Andeva No. 15
	2	<u>26.25</u>	72.5	121.41	
	3	22.81	<u>75</u>	100.25	
	4	<u>20.0</u>	<u>40.31</u>	<u>134.84</u>	
	$\bar{X}$	23.13	56.41	113.01	
	Bloque	20	30	40	
4to Corte	1	<u>27.81</u>	25.94	36.88	Andeva No. 16
	2	<u>48.75</u>	<u>39.06</u>	<u>41.88</u>	
	3	31.56	19.06	<u>31.88</u>	
	4	47.5	<u>16.56</u>	38.06	
	$\bar{X}$	38.91	25.16	37.18	

PROTEINA  
(% en base fresca)

	Bloque	20	30	40	
1er corte	1	4.83	5.51	<u>6.21</u>	Andeva No. 17
	2	5.62	5.57	5.83	
	3	<u>4.53</u>	<u>5.15</u>	<u>5.68</u>	
	4	<u>5.97</u>	<u>5.65</u>	<u>5.74</u>	
	$\bar{X}$	5.24	5.47	5.87	
	Bloque	20	30	40	
2do corte	1	5.71	<u>6.1</u>	<u>4.66</u>	Andeva No. 18
	2	<u>5.88</u>	5.71	5.82	
	3	<u>4.67</u>	5.57	5.29	
	4	5.7	<u>5.42</u>	<u>6.33</u>	
	$\bar{X}$	5.49	5.7	5.53	
	Bloque	20	30	40	
3er Corte	1	<u>5.03</u>	<u>5.19</u>	<u>5.08</u>	Andeva No. 19
	2	<u>5.81</u>	5.4	5.03	
	3	5.26	<u>6.21</u>	<u>4.48</u>	
	4	5.63	6.15	4.93	
	$\bar{X}$	5.43	5.74	4.88	
	Bloque	20	30	30	
4to Corte	1	<u>6.26</u>	4.6	4.12	Andeva No. 20
	2	6.12	<u>5.44</u>	<u>4.73</u>	
	3	5.94	4.51	4.62	
	4	<u>5.80</u>	<u>4.42</u>	4.23	
	$\bar{X}$	6.03	4.74	4.43	

Nota: Las cifras subrayadas son los rangos máximos y mínimos.

Peso Bruto (kg/ha), época de 20 días

Corte Bloque	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	
1	37.5	46.88	203.13	265.94	221.56	142.81	62.81	83.44	
2	78.13	171.88	234.38	462.19	196.25	96.88	67.19	76.88	
3	93.75	100	187.5	276.56	140	38.44	37.5	43.75	Andeva
4	93.75	193.75	196.88	444.69	192.81	81.56	60	56.25	No. 21
X	75.78	128.13	205.47	362.34	187.66	89.94	56.88	65.09	

Peso Neto (kg/ha), época de 20 días

Corte Bruto	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	
1	31.25	37.5	125	178.13	155	104.38	44.38	56.88	
2	62.5	125	150	293.13	139.38	55	39.69	53.44	
3	78.13	78.13	125	181.88	108.13	29.06	23.75	30.31	Andeva
4	78.13	134.38	150	287.19	130.94	57.19	40	39.38	No. 22
X	62.5	93.75	137.5	235.08	133.38	61.41	36.97	45	

Peso Seco (kg/ha), época de 20 días

Corte Bruto	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	
1	2.19	3.44	23.44	27.81	32.5	20.63	9.38	15.47	
2	7.5	15.63	26.25	48.75	29.22	10	9.38	15.47	
3	9.38	9.69	22.81	31.56	23.38	5.63	5.94	8.75	Andeva
4	8.75	19.06	20	47.5	26.88	8.44	9.06	10.63	No. 23
X	6.69	11.96	23.13	38.91	27.97	11.19	8.44	12.59	

/.. época 20 días

Proteína (% B.F.), época de 20 días

<u>Corte</u> <u>Bruto</u>	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	
1	4.83	5.71	5.03	6.26	3.89	2.74	4.06	4.1	
2	5.62	5.88	5.81	6.12	4.37	4.19	4.56		
3	4.53	4.67	5.26	5.94	3.43	3.76	4.50	4.29	Andeva
4	5.97	5.70	5.63	5.80	4.85	4.62	4.54	4.37	No. 24
$\bar{X}$	5.24	5.49	5.43	6.03	4.14	3.83	4.36	4.33	

Peso Bruto (kg/ha), época de 30 días

<u>Corte</u> <u>Bloque</u>	1ro	2do	3ro	4to	5to	6o	
1	118.75	171.88	333.44	171.56	113.75	99.06	
2	421.88	375	665.63	289.69	235.31	204.69	
3	562.5	500	673.13	130.31	120.63	154.69	Andeva
<u>4</u>	275	250	361.88	106.25	78.75	105.94	No. 25
X	344.63	324.22	508.54	174.45	137.13	141.09	

Peso Neto (kg/ha), época de 30 días

<u>Corte</u> <u>Bloque</u>	1ro	2do	3ro	4to	5to	6o	
1	93.75	125	207.5	120	48.75	43.44	
2	281.25	265.63	413.44	190.94	116.25	140.63	
3	406.25	337.5	407.81	86.61	61.88	64.69	Andeva
<u>4</u>	176.88	187.5	236.25	76.88	49.38	65.63	No. 26
X	244.53	228.90	316.25	118.68	69.06	76.19	

Peso Seco (kg/ha), época de 30 días

<u>Corte</u> <u>Bloque</u>	1ro	2do	3ro	4to	5to	6o	
1	12.5	16.56	37.81	25.94	11.88	12.81	
2	48.75	44.22	72.5	39.06	24.38	38.3	
3	64.06	50.94	75	19.06	14.06	18.44	Andeva
<u>4</u>	31.76	26.88	40.31	16.56	10.94	15.31	No. 27
X	39.22	34.65	56.41	25.26	15.31	21.19	

Proteína (% B.F.), época de 30 días

<u>Corte</u> <u>Bloque</u>	1ro	2do	3ro	4to	5to	6o	
1	5.51	6.1	5.19	4.5	5.51	4.23	
2	5.57	5.71	5.4	5.44	5.11	4.55	
3	5.15	5.77	6.21	4.71	5.17	4.72	Andeva
<u>4</u>	5.65	5.42	6.15	4.42	5.32	4.38	No. 28
X	5.47	5.7	5.74	4.74	5.28	4.47	

Peso bruto (kg/ha), época de 40 días

<u>Corte</u> Bruto	1ro	2do	3ro	4to	
1	415.63	278.13	869.69	458.75	
2	562.5	418.75	1277.19	533.44	
3	540.73	421.88	991.88	295.63	Andeva
<u>4</u>	218.75	343.75	1199.69	373.44	No. 29
X	459.38	365.63	1084.61	415.32	

Peso Neto (kg/ha), época de 40 días

<u>Corte</u> Bruto	1ro	2do	3ro	4to	
1	290.63	200	455.63	142.81	
2	368.75	262.5	592.19	187.81	
3	406.25	312	473.44	140.63	Andeva
<u>4</u>	171.88	212.5	640	160.31	No. 30
X	309.38	246.88	540.32	157.89	

Peso Seco (kg/ha), época de 40 días

<u>Corte</u> Bruto	1ro	2do	3ro	4to	
1	43.75	29.38	95.47	36.88	
2	61.56	45	121.41	41.88	
3	71.88	49.36	100.25	31.88	Andeva
<u>4</u>	25.31	38.44	134.84	38.06	No. 31
X	50.63	40.55	113.01	37.18	

Proteína (% B.F.), época de 40 días

<u>Corte</u> Bruto	1ro	2do	3ro	4to	
1	6.21	4.66	5.08	4.2	
2	5.83	5.82	5.03	4.73	
3	5.68	5.29	4.48	4.62	Andeva
<u>4</u>	5.74	6.33	4.93	4.23	No. 32
X	5.87	5.53	4.38	4.43	

APENDICE No. 3

CUADRO No. 37 Resultados de los análisis de varianza efectuados para rendimientos y contenido de proteína

ANALISIS DE VARIANZA No. 1 Promedios de rendimiento bruto, de las tres épocas de corte, en los 6 meses

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	0.05	Ft	0.01
Bloque	3	3676.9					
Tratamiento				**			
to	2	41043.34	20521.67	58.90	5.14		10.94
Error	6	2090.57	348.43				
Total	11	46810.81					
C.V. = 17.51%							

CUADRO No. 38

ANALISIS DE VARIANZA No. 2 Promedio de rendimiento neto, de las tres épocas de corte, en los 6 meses

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	0.05	Ft	0.01
Bloque	3	1082.01					
Tratamiento				**			
to	2	9562.31	4781.16	40.54	5.14		10.92
Error	6	707.67	117.95				
Total	11	11351.99					
C.V. = 17.26%							

CUADRO No. 39

ANALISIS DE VARIANZA No. 3 Promedios de rendimiento seco, de las tres épocas de corte, en los 6 meses.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	0.05	Ft	0.01
Bloque	3	38.8					
Tratamiento				**			
to	2	389.29	194.65	49.91	5.14		10.92
Error	6	23.38	3.9				
Total	11	451.47					

C.V. = 16.86%

CUADRO No. 40

ANALISIS DE VARIANZA No. 4 Promedios de contenido de proteína de las tres épocas de corte, en los 6 meses

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	3	0.3			0.05 0.01
Tratamiento	2	0.33	0.17	*	
Error	6	0.15	0.03	5.67	5.14 10.92
Total	11	0.78			

C.V. = 3.40%

CUADRO No. 41

ANALISIS DE VARIANZA No. 5 Rendimiento bruto de las tres épocas en el primer corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	3	31.58			0.05 0.01
Tratamiento	2	105.88	52.94	**	
Error	6	20.55	3.43	15.43	5.14 10.92
Total	11	158.01			

C.V. = 20.49%

CUADRO No. 42

ANALISIS DE VARIANZA No. 6 Rendimiento bruto de las tres épocas, en el segundo corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	3	18.56			0.05 0.01
Tratamiento	2	47	23.5	**	
Error	6	9.88	1.65	14.24	5.14 10.92
Total	11	75.44			

C.V. = 14.19%

CUADRO No. 43

ANALISIS DE VARIANZA No. 7 Rendimiento bruto de las tres é  
pocas, en el tercer corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
				0.05	0.01
Bloque	3	12.88		**	
Tratamiento	2	219.75	109.88	50.40	5.14 10.92
Error	6	13.08	2.18		
Total	11	245.71			

C.V. = 11.26%

CUADRO No. 44

ANALISIS DE VARIANZA No. 8 Rendimiento bruto de las tres é  
pocas, en el cuarto corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
				0.05	0.01
Bloque	3	14.89		**	
Tratamiento	2	37.99	19	16.38	5.14 10.92
Error	6	6.93	1.16		
Total	11	59.81			

C.V. = 10.90%

CUADRO No. 45

ANALISIS DE VARIANZA No. 9 Rendimiento neto de las tres é  
pocas, en el primer corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
				0.05	0.01
Bloque	3	18.13		**	
Tratamiento	2	62.92	31.46	15.97	5.14 10.92
Error	6	11.81	1.97		
Total	11	92.86			

C.V. = 18.27%

CUADRO No. 46

ANALISIS DE VARIANZA No. 10 Rendimiento neto de las tres épocas, en el segundo corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
					0.05 0.01
Bloque	3	11.51		**	
Tratamiento	2	28.71	14.36	14.22	5.14 10.92
Error	6	6.04	1.01		
Total	11	46.26			

C.V. = 13.21%

CUADRO No. 47

ANALISIS DE VARIANZA No. 11 Rendimiento neto de las tres épocas, en el tercer corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
					0.05 0.01
Bloque	3	5.39		**	
Tratamiento	2	83.26	41.63	31.78	5.14 10.92
Error	6	7.84	1.31		
Total	11	96.49			

C.V. = 11.50%

CUADRO No. 48

ANALISIS DE VARIANZA No. 12 Rendimiento neto de las tres épocas en el cuarto corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
					0.05 0.01
Bloque	3	6.02		**	
Tratamiento	2	12.91	6.46	10.77	5.14 10.92
Error	6	3.62	0.6		
Total	11	22.55			

C.V. = 10.57%

CUADRO No. 49

ANALISIS DE VARIANZA No. 13 Rendimiento seco de las tres é  
pocas, en el primer corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
					0.05 0.01
Bloque	3	3.62		**	
Tratamiento	2	11.77	5.89	17.85	5.14 10.92
Error	6	1.98	0.33		
Total	11	17.37			

C.V. = 18.28

CUADRO No. 50

ANALISIS DE VARIANZA No. 14 Rendimiento en seco de las tres  
épocas, en el segundo corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
					0.05 0.01
Bloque	3	2.13		**	
Tratamiento	2	5.59	2.8	20.00	5.14 10.92
Error	6	0.86	0.14		
Total	11	8.58			

C.V. = 12.09%

CUADRO No. 51

ANALISIS DE VARIANZA No. 15 Rendimiento seco de las tres é  
pocas, en el tercer corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
					0.05 0.01
Bloque	3	0.82;		**	
Tratamiento	2	20.38	10.19	37.74	5.14 10.92
Error	6	1.59	0.27		
Total	11	22.79			

C.V. = 11.73%

CUADRO No. 52

ANALISIS DE VARIANZA No. 16 Rendimiento seco de las tres é  
pocas en el cuarto corte.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	3	0.91			0.05 0.01
Tratamien				**	
to	2	1.1	0.55	5.00	5.14 10.92
Error	6	0.68	0.11		
Total	11	2.69			

C.V. = 9.75%

CUADRO No. 53

ANALISIS DE VARIANZA No. 17 Contenido de proteína de las  
tres épocas, primer corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	3	0.76			0.05 0.01
Tratamien				**	
to	2	0.81	0.41	2.73	5.14 10.92
Error	6	0.9	0.15		
Total	11	2.47			

C.V. = 7.01%

CUADRO No. 54

ANALISIS DE VARIANZA No. 18 Contenido de proteína de las  
tres épocas, segundo corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	3	0.83			0.05 0.01
Tratamien				**	
to	2	0.1	0.05	0.16	5.14 10.92
Error	6	1.88	0.31		
Total	11	2.81			

C.V = 9.99%

CUADRO No. 55

ANALISIS DE VARIANZA No. 19 Contenido de proteína de las tres épocas, tercer corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
Bloque	3	0.35		**	0.05	0.01
Tratamiento	2	1.51	0.76	4.22	5.14	10.92
Error	6	1.06	0.18			
Total	11	2.92				

L.V. = 7.93%

CUADRO No. 56

ANALISIS DE VARIANZA No. 20 Contenido de proteína de las tres épocas, cuarto corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
Bloque	3	0.61		**	0.05	0.01
Tratamiento	2	5.78	2.89	41.29	5.14	10.92
Error	6	0.44	0.07			
Total	11	6.83				

C.V. = 7.03%

CUADRO No. 57

ANALISIS DE VARIANZA No. 21 Rendimiento bruto en sus 8 cortes, época de 20 días a corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
Bloque	3	8.75		**	0.05	0.01
Tratamiento	7	136.45	19.49	20.30	2.49	3.64
Error	21	20.22	0.96			
Total	31	165.42				

C.V. = 15%

CUADRO No. 58

ANALISIS DE VARIANZA No. 22 Rendimiento neto en sus 8 cortes, época de 20 días a corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	4.59		**		
Tratamiento	7	84.35	12.05	18.83	2.49	3.63
Error	21	13.46	0.64			
Total	31	102.40				

C.V. = 14.60%

CUADRO No. 59

ANALISIS DE VARIANZA No. 23 Rendimiento seco en sus 8 cortes, época de 20 días a corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.52		**		
Tratamiento	7	12.42	1.77	16.09	2.49	3.64
Error	21	2.4	0.11			
Total	31	15.34				

C.V. = 13.36

CUADRO No. 60

ANALISIS DE VARIANZA No. 24 Contenido de proteína en sus 8 cortes, época 20 días a corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	2.77		**		
Tratamiento	7	17.43	2.49	15.56	2.49	3.64
Error	21	3.32	0.16			
Total	31	23.52				

C.V. = 8.24%

CUADRO No. 61

ANALISIS DE VARIANZA No. 25 Rendimiento bruto en sus seis cortes, época 30 días a corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	3	52.6		**	0.05 0.01
Tratamiento	5	117.4	23.48	12.69	2.90 4.56
Error	15	27.72	1.85		
Total	23	197.72			

C.V. = 15.24%

CUADRO No. 62

ANALISIS DE VARIANZA No. 26 Rendimiento neto en sus seis cortes, época 30 días a corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	3	31.67		**	0.05 0.01
Tratamiento	5	95.82	19.16	15.83	2.90 4.56
Error	15	18.16	1.21		
Total	23	145.65			

C.V. = 15.38%

CUADRO No. 63

ANALISIS DE VARIANZA No. 27 Rendimiento seco en sus seis cortes, época 30 días a corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
Bloque	3	5.88		**	0.05 0.01
Tratamiento	5	9.31	1.86	8.86	2.90 4.56
Error	15	3.08	0.21		
Total	23	18.27			

C.V. = 14.15%

## CUADRO No. 64

ANALISIS DE VARIANZA No. 28 Contenido de proteína en sus  
seis cortes. época 30 días a  
corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.04		**		
Tratamiento	5	5.41	1.08	7.71	2.9	4.56
Error	15	2.07	0.14			
Total	23	7.52				

C.V. = 7.15%

## CUADRO No. 65

ANALISIS DE VARIANZA No. 29 Rendimiento bruto en sus cuatro  
cortes, época 40 días a corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	12.74		**		
Tratamiento	3	157.09	52.36	18.70	3.86	6.99
Error	9	25.16	2.8			
Total	15	194.99				

C.V. = 12.66%

## CUADRO No. 66

ANALISIS DE VARIANZA No. 30 Rendimiento neto en sus cuatro  
cortes, época 40 días a corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	4.52		**		
Tratamiento	3	75.92	25.31	19.77	3.86	6.99
Error	9	11.49	1.28			
Total	15	91.93				

C.V. = 11.57%

CUADRO No. 67

ANALISIS DE VARIANZA No. 31 Rendimiento seco en sus cuatro cortes, época 40 días a corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
					0.05 0.01
Bloque	3	0.82		**	
Tratamiento	3	16.16	5.39	19.25	3.86 6.99
Error	9	2.48	0.28		
Total	15	19.46			

C.V. = 12.11%

CUADRO No. 68

ANALISIS DE VARIANZA No. 32 Contenido de proteína en sus cuatro cortes, época 40 días a corte

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft
					0.05 0.01
Bloque	3	0.39		**	
Tratamiento	3	4.99	1.66	8.30	3.86 6.99
Error	9	1.81	0.2		
Total	15	7.19			

C.V. = 8.64%

Nota:

\*\* = Altamente significativo

\* = Significativo

n s = No significativo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1848

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

<i>Referencia</i> .....
<i>Asunto</i> .....
.....

"IMPRIMASE"

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'C. A. Castañeda S.'.



ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.  
D E C A N O