

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

**EVALUACION DE NITROGENO, FOSFORO Y GALLINAZA SOBRE EL
RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE BLEDO (Amaranthus sp.)
EN DOS LOCALIDADES.**

TESIS
**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR
SERGIO AMILCAR SOLIS GARCIA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO
EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1,997

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**RECTOR****Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO****JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA****DECANO****VOCAL PRIMERO****VOCAL SEGUNDO****VOCAL TERCERO****VOCAL CUARTO****VOCAL QUINTO****SECRETARIO****Ing. Agr. José Rolando Lara Alecio****Ing. Agr. Juan José Castillo Mont****Ing. Agr. William Roberto Escobar L.****Ing. Agr. Alejandro A. Hernández F.****Br. Estuardo Enrique Lira Prera****P. Agr. Edgar Danilo Juárez Quim****Ing. Agr. Guillermo E. Méndez Beteta**

Guatemala, Noviembre de 1,997.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores Miembros:

De conformidad con la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a la consideración de ustedes el trabajo de tesis titulado:

EVALUACION DE NITROGENO, FOSFORO Y GALLINAZA SOBRE EL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE BLEDO (Amaranthus sp.) EN DOS LOCALIDADES.

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado

Esperando contar con la aprobación del mismo, me suscribo.

Atentamente.


SERGIO AMILCAR SOLIS GARCIA

ACTO QUE DEDICO

A:

- DIOS** Fuente de sabiduría que siempre ha iluminado mi vida.
- MIS PADRES** SERGIO SOLIS ORELLANA
Ma. EVA GARCIA JIMENEZ DE SOLIS
Por ser los pilares de mi vida, que gracias a ellos la he podido culminar con éxito esta meta y ser lo maspreciado que tengo en el mundo, infinita gratitud.
- MIS HERMANAS** LOURDES ILEANA Y EVA LILIAN. Por que la hermandad que nos inculcaron prevalezca sobre todo lo que pueda sobrevenir.
- MIS TIOS** CORY Y ARTH SOUTHERLAND, ORALIA GARCIA DE SOLARES. Como muestra de mi cariño, especialmente a NEFTALI SOLIS ORELLANA
- MIS ABUELITOS** PATRICIA ORELLANA MENDEZ
FILADELFO SOLIS CRUZ (Q.E.P.D)
ROSA JIMENEZ DE GARCIA (Q.E.P.D)
JOSE ALFONSO GARCIA M. (Q.E.P.D)
- PRIMOS, SOBRINOS
Y CUÑADO** Por sus muestras de cariño y solidaridad.
- MI NOVIA** IMELDA ALVARADO Por su apoyo moral.
- MIS AMIGOS** Victo Hugo Paz ,Alexei Domínguez, Gonzalo Barrientos, Adolfo Díaz, Jorge Barnéond, Paulo Sanchez, Neiss Garrido, Elka Martinez, Gonzalo Patzan, Oscar Monterroso, Samuel Rivera, Manuel Castañon, Lucrecia Hernandez, Henry Cabañas, Erick España.

TESIS QUE DEDICO

A: MI PAIS GUATEMALA
LA VILLA DE SAN JUAN SACATEPEQUEZ
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECONOCIMIENTO

A los Ingenieros Agrónomos Fernando Rodríguez Bracamonte y José Jesús Chonay Pantzay, por su valiosa asesoría y consejos para la realización del presente trabajo de investigación, al Ingeniero Marco Antonio Najera por su ayuda incondicional, al Ingeniero William Escobar por sus consejos y ayuda en ocasiones anteriores y a mis amigos por su apoyo que siempre demostraron.

Todos los resultados obtenidos en la presente investigación fueron generados con la colaboración del proyecto “Desarrollo de Prácticas Agronómicas para el Cultivo de Hortalizas Nativas o Tradicionales”, promovido por el Instituto de Investigaciones Agronómicas (IIA) de la Facultad de Agronomía y la Dirección General de Investigación (DIGI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
INDICE DE FIGURAS	xii
INDICE DE CUADROS	xiii
RESUMEN	xv
1 INTRODUCCION	1
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3 MARCO TEORICO	3
3.1 MARCO CONCEPTUAL	3
3.1.1 Origen y distribución del bledo	3
3.1.2 Características botánicas del bledo	3
3.1.3 Composición química del bledo y valor nutritivo	4
3.1.4 Ventajas del bledo como cultivo hortícola	6
3.1.5 Siembra	6
3.1.6 Fertilización	6
3.2 MARCO REFERENCIAL	8
3.2.1 Centro Experimental Docente de Agronomía CEDA	8
3.2.1.1 Ubicación geográfica y climática	8
3.2.1.2 Características del material experimental	9
3.2.1 San Juan Sacatepéquez	10
3.2.2.1 Ubicación geográfica y climática	10
3.2.2.2 Características del material experimental	11
3.2.3 Sistema de producción del cultivo de bledo utilizado en San Juan Sacatepéquez	12
3.2.3.1 Preparación del terreno	12
3.2.3.2 Siembra	12
3.2.3.3 Fertilización	13
3.2.3.4 Control de malezas	13
3.2.3.5 Control de plagas	13
3.2.3.6 Cosecha	13

4	OBJETIVOS	14
5	HIPOTESIS	15
6	METODOLOGIA	16
6.1	SELECCIÓN Y DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS	16
6.2	VARIABLE RESPUESTA	17
6.3	MANEJO DEL EXPERIMENTO	17
6.3.1	Preparación del terreno	17
6.3.2	Siembra	17
6.3.3	Fertilización	18
6.3.4	Control de plagas	18
6.3.5	Cosecha	18
6.4	TAMAÑO DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL	18
6.5	DISEÑO EXPERIMENTAL	18
6.6	ANALISIS DE LA INFORMACION	19
6.6.1	Análisis combinado	19
6.6.2	Análisis factorial	20
6.6.3	Análisis completamente al azar	21
7	RESULTADOS Y DISCUSION	22
7.1	ANALISIS COMBINADO DEL RENDIMIENTO EN MATERIA SECA DE PLANTA TOTAL, PORCION COMESTIBLE Y NO COMESTIBLE DEL CULTIVO DE BLEDO (<u>Amaranthus</u> sp).	22
7.2	ANALISIS DE VARIANZA POR CADA LOCALIDAD DEL RENDIMIENTO EN MATERIA SECA DE PLANTA TOTAL, PORCION COMESTIBLE Y NO COMESTIBLE DEL CULTIVO DE BLEDO (<u>Amaranthus</u> sp).	24
7.2.1	Rendimiento en materia seca de planta total, porción comestible y no comestible del cultivo de bledo (<u>Amaranthus</u> sp) en el Centro Experimental Docente de Agronomía	24
7.2.2	Rendimiento en materia seca de planta total, porción comestible y no comestible del cultivo de bledo (<u>Amaranthus</u> sp) en San Juan Sacatepéquez	28

7.3	ANALISIS DE CORRELACION DE LA VARIABLE EVALUADAS EN EL CULTIVO DE BLEDO (<u>Amaranthus</u> sp)	33
7.4	ANALISIS ECONOMICO DEL CULTIVO DE BLEDO (<u>Amaranthus</u> sp).	33
8	CONCLUSIONES	36
9	RECOMENDACIONES	38
10	BIBLIOGRAFIA	39
	APENDICE	43

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1 A.	Dimensiones de la unidad experimental, utilizadas en el experimento. Escala 1:50	44
2 A.	Distribución de parcelas de <u>Amaranthus</u> sp. Establecido en el CEDA, FAUSAC	45
3 A.	Distribución de parcelas en el experimento de <u>Amaranthus</u> sp. en San Juan Sacatepéquez	46

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1 Análisis bromatológico del bledo, composición por 28 g. de porción comestible.	5
2 Resultados del análisis del suelo del área experimental, CEDA.	9
3 Resultados del análisis del suelo del área experimental , San Juan Sacatepéquez.	11
4 Resultados del análisis químico de la gallinaza usada en el experimento de las localidades	12
5 Niveles de nitrógeno, fósforo y gallinaza evaluados.	16
6 Tratamientos evaluados en cada localidad.	16
7 Probabilidad de ocurrencia de los valores mayores de la "F" calculada para el rendimiento de materia seca de bledo (<u>Amarantíus</u> sp.) de planta total, hojas y tallos, del ANDEVA combinado de CEDA Y San Juan Sacatepéquez, 1996.	22
8 Comparación de medias para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (<u>Amaranthus</u> sp), CEDA Y San Juan Sacatepéquez, 1996.	24
9 Probabilidad de ocurrencia de valores mayores que la "F" calculada para el rendimiento de materia seca de bledo (<u>Amaranthus</u> sp) de planta total, hojas y tallos del ANDEVA del CEDA, 1996.	25
10 Comparación de medias para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (<u>Amaranthus</u> sp) en tres niveles de nitrógeno evaluados, en el CEDA, 1996.	25
11 Comparación de medias para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (<u>Amaranthus</u> sp) en dos niveles de gallinaza evaluados en el CEDA, 1996.	26
12 Comparación de medias para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (<u>Amaranthus</u> sp) en la interacción de los niveles de fósforo con gallinaza evaluados en el CEDA, 1996.	26
13 Probabilidad de ocurrencia de valores mayores a la "F" calculada para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (<u>Amaranthus</u> sp), de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, CEDA, 1996.	27
14 Comparación de medias del rendimiento de materia seca en kg/ha del cultivo de bledo (<u>Amaranthus</u> sp), de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, CEDA, 1996.	27

- 15 Probabilidad de ocurrencia de valores mayores que la "F" calculada para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (Amaranthus sp) de planta total, hojas y tallos del ANDEVA de San Juan Sacatepéquez, 1996. 29
- 16 Comparación de medias para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (Amaranthus sp) en tres niveles de nitrógeno evaluados, de San Juan Sacatepéquez, 1996. 30
- 17 Comparación de medias para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (Amaranthus sp) en dos niveles de gallinaza evaluados, de San Juan Sacatepéquez, 1996. 30
- 18 Probabilidad de ocurrencia de valores mayores a la F calculada para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (Amaranthus sp), de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, de San Juan Sacatepéquez, 1996. 31
- 19 Comparación de medias del rendimiento de materia seca en kg/ha del cultivo de bledo (Amaranthus sp), de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, de San Juan Sacatepéquez, 1996. 32
- 20 Análisis de correlación multivariado (MANOVA) para las variables complementarias sobre el rendimiento total, de hojas y tallos del cultivo de bledo Amaranthus sp. 33
- 21 Análisis de los costos variables y rendimientos de materia fresca, para determinación de la Tasa Marginal de Eficiencia (TME) del cultivo de bledo Amaranthus sp, CEDA, 1996. 34
- 22 Análisis de los costos variables y rendimientos de materia fresca, para determinación de la Tasa Marginal de Eficiencia (TME) del cultivo de bledo Amaranthus sp, San Juan Sacatepéquez, 1996. 36
- 23 A. Probabilidad de ocurrencia de valores mayores a la "F" calculada para rendimiento de materia fresca del cultivo de bledo (Amaranthus sp) de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, CEDA, 1996. 47
- 24 A. Comparación de medias del rendimiento de materia fresca en kg/ha del cultivo de bledo (Amaranthus sp) de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, CEDA 1,996. 47
- 25 A. Probabilidad de ocurrencia de valores mayores a la "F" calculada para rendimiento de materia fresca del cultivo de bledo (Amaranthus sp) de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, San Juan Sacatepéquez, 1996 48
- 26 A. Comparación de medias del rendimiento de materia fresca en kg/ha del cultivo de bledo (Amaranthus sp) de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, San Juan Sacatepéquez, 1,996 48
- 27 A. Alturas (cm), rendimiento del cultivo de bledo (Amaranthus sp), materia fresca y seca de los distintos tratamientos de la fase de campo, de planta total; hojas; tallos y raíces (gr/1.8 m².), de las localidades evaluadas. 1,996 49

EVALUACION DE NITROGENO, FOSFORO Y GALLIANZA SOBRE EL
RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE BLEDO (Amaranthus sp.)
EN DOS LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.

EVALUATION OF NITROGEN, PHOSPHORUS AND GALLINAZA ON THE
YIELD OF AMARANTH (Amaranthus sp.) DRY MATTER
IN TWO LOCALITIES OF THE DEPARTMENT OF GUATEMALA.

RESUMEN

La Investigación se realizó en dos localidades, siendo una de ellas el Centro Experimental Docente de Agronomía (CEDA), ubicado dentro del área de la Universidad de San Carlos de Guatemala en la zona 12 de la ciudad capital, y la segunda en la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez. Esta investigación forma parte del proyecto Desarrollo de prácticas agronómicas para el cultivo de hortalizas nativas o tradicionales, con el apoyo del Instituto de Investigaciones Agronómicas (IIA) de la Facultad de Agronomía y la Dirección General de Investigación (DIGI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El propósito de la investigación fue evaluar el efecto de niveles de nitrógeno, fósforo y gallinaza, sobre el rendimiento de materia seca del bleado (Amaranthus sp.). Para darle respuesta a los objetivos, los tratamientos se distribuyeron en un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones de cada unidad experimental. Las variables respuesta: Materia seca total de la planta, de hojas, de tallos y raíces; fueron evaluadas mediante un diseño de bloques, utilizando tres análisis diferentes para la información generada, dichos análisis son: Combinado, factorial y completamente al azar.

En los casos en los cuales los distintos análisis varianza presentaron diferencias significativas, se sometieron a una comparación de medias, utilizando el estadístico de Tukey al 5 % .

Los resultados obtenidos indican que en las localidades evaluadas, los niveles de nitrógeno y gallinaza evaluados afectan el rendimiento de biomasa, el mayor rendimiento de materia seca para la localidad del CEDA se obtuvo con la combinación 75 kg de N/ha, 40 kg de P₂O₅/ha. y 5000 kg de gallinaza/ha, para la localidad de San Juan fue: 150 kg de N/ha, 40 Kg de P₂O₅/ha, y 5000 kg de gallinaza/ha.

Para la localidad del CEDA. La aplicación de 75 kg de N/ha., 0 kg de P_2O_5 y 2500 kg de gallinaza/ha, produce un total de 4012 manojos de bledo/ha, con una tasa marginal de eficiencia de 3115.11 %.

Para la localidad de San Juan Sacatepéquez, la aplicación de 75 kg de N/ha, 0 kg de P_2O_5 y 5000 kg de gallinaza/ha, produce un total de 17638 manojos de bledo/ha, con una tasa marginal de eficiencia de 5477.85 %.

1. INTRODUCCION

Guatemala está en la región mesoamericana en el subtrópico y es considerado como parte de uno de los ocho centros de origen y diversidad de plantas cultivadas (3). Dentro de estas últimas se encuentra el bledo o amaranto (Amaranthus sp), que es originario de esta.

El amaranto o bledo, se halla dentro de las plantas con alto valor alimenticio, debido a su contenido de proteínas, vitaminas y minerales (12). En particular para esta planta, se han efectuado varias investigaciones, consistentes en: la caracterización botánica y agronómicas, distancias de siembra, corte en el rendimiento de materia fresca y semilla (21).

En el presente trabajo se evaluó el rendimiento de materia seca del bledo (Amaranthus sp.), mediante la aplicación de nitrógeno en forma de urea, fósforo como P_2O_5 y gallinaza, en las localidades:

- a) En el Centro Experimental Docente de Agronomía (CEDA) en la Universidad de San Carlos de Guatemala .
- b) En la cabecera municipal de San Juan Sacatepéquez, en el barrio del cementerio.

Se evaluaron los niveles de nitrógeno 0, 75 y 150 kg/ha, de P_2O_5 , 0, 40 y 80 kg/ha y de gallinaza de 2500 y 5000 kg/ha; los cuales se colocaron en un diseño de bloques al azar, con 18 tratamientos y un testigo absoluto. Las variables de respuesta evaluadas fueron: materia seca total de planta, de hojas, de tallo y raíces.

Los resultados manifiestan que el nitrógeno y la gallinaza presentaron efectos significativos, siendo el tratamiento con los niveles de 150 kg de N/ha, 40 kg de P_2O_5 y 2500 kg. de gallinaza/ha. el que presentó la mejor opción por su coste y rendimiento para la localidad del Centro Experimental Docente de Agronomía. El tratamiento con la combinación de, 80 kg de P_2O_5 /ha. y 5000 kg de gallinaza/ha., resultó ser el más conveniente para la localidad de San Juan Sacatepéquez, constituyéndolos como los recomendables para condiciones similares a las que presentan estas localidades.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El amaranto, bledo o blero (Amaranthus sp.) es una especie que fue incluida dentro del Programa de Recursos Fitogenéticos de Guatemala, desarrollado a partir de 1981 por la Facultad de agronomía (USAC) y el Instituto de Ciencia Y Tecnología Agrícola (ICTA), con colaboración del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) y apoyo económico del Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) (21).

El bledo, constituye una especie vegetal, que en determinado momento de la historia y actualmente para los pueblos americanos constituye una fuente de nutrimento; Sus hojas y semillas eran de uso popular (24) y aún siguen siendo empleadas tanto en América como en otros continentes, por su composición nutricional (35).

El trabajo se realizó con el propósito de generar información acerca de la respuesta de la planta de bledo a la aplicación de nitrógeno, fósforo y gallinaza, que contribuya de base para elaborar un paquete tecnológico, que indique el manejo del cultivo del bledo en lo que a fertilización se refiere.

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 Origen y distribución del bledo

Los bledos fueron uno de los cultivos productores de cereal de las mesetas tropicales de América antes de la época colonial, tal como lo reporta Vietmeyer (34).

1,500 años antes de la conquista el bledo ya se realizaba como cultivo en la región mesoamericana como cultivo (25). Los Aztecas utilizaron la semilla como parte de las ceremonias religiosas (37). Campogorra, Lees y Vietmeyer (5, 19, 34) indican que durante la conquista y la época colonial, el cultivo casi se extinguió, debido a que los españoles lo consideraban como parte de las fiestas paganas.

En la actualidad importante para los agricultores de Centro y Sur América, así como para las colonias de Asia, Nueva Guinea y algunas otras partes del Africa según lo citado por Vietmeyer (34), que también describe que en la actualidad la importancia es reconocida, existiendo proyectos de investigación en lugares como Taiwan, India, Nigeria y Holanda (35).

3.1.2 Características botánicas del bledo

Según Standley, P. (30) indica que el género (Amaranthus sp.) comprende a plantas anuales procumbentes o erectas, con hojas simples alternas, enteras, largamente pecioladas. Plantas generalmente matizadas con un pigmento rojizo llamado Amarantina, algunas especies cultivadas son

intensamente coloreadas, con flores unisexuales, Monóicas o dióicas, con inflorescencia en densos racimos cimosos situados en las axilas de las hojas.

Una característica del bleado que pertenece al grupo de plantas, denominado C_4 , cuya capacidad de fijar CO_2 es mas eficiente que las del C_3 , Lees, P. (19), esa característica las condiciona a ser mejores, en un estado de sequía limitada que podría resultar muy valiosa, en áreas donde la falta de agua limita la producción agrícola. Esto asociado con características morfofisiológicas de estas plantas; para el caso particular del bleado por poseer raíz principal y vigorosa, lo que le permite ser más resistente a la sequía, comparativamente con otros cultivos.

Sumar (31) al describir al bleado indica que algunas especies alcanzan hasta dos metros de altura, y que generalmente tienen un solo eje central con pocas ramificaciones laterales. Su raíz pivotante es corta y robusta, el tallo es estriado con aristas fuertes y hueco en el centro en su etapa de madurez. Las hojas son largamente pecioladas, romboides, lisas, de escasa pubescencia, la nervadura central es gruesa, prominente; la inflorescencia es una panícula laxa o compacta y de diversos colores, desde blanco amarillento, verde, rosado, rojo, hasta el púrpura. El fruto es un pixidio conteniendo una sola semilla.

3.1.3 Composición química del bleado y valor nutritivo

Spillari, M. (29) en una evaluación de cinco cultivares del bleado, indica que existe una gran variabilidad, que puede estar influenciada por la localidad o lugar de procedencia de los materiales, la edad de la planta y la posición de las hojas muestreadas con respecto al tallo y raíz.

Entre los aspectos más importantes del bledo están los de su agradable palatibilidad, su composición de nutrientes que aporta como se observa en el cuadro 1, su consumo actual como semilla y hortaliza en muchas partes del mundo, su calidad proteica comparable con la de la soja, y semejante aún a la carne, tal como lo reporta Sánchez, A. (27).

Cuadro 1. Análisis Bromatológico del bledo, Composición por 28 g. de porción comestible.

Contenido	Cantidad
Valor energético	9.00cal
Humedad	86.00 %
Proteína	0.80 g
Grasa	0.20 g
Hidratos de carbono	1.60 g
Calcio	369.00 mg
Fósforo	16.00 mg
Hierro	1.20 mg
Vitamina C	14.00 mg
Tiamina	0.01 mg
Rivoflavina	0.05 mg
Niacina	0.30 mg
Acido Ascórbico	65.00 mg

Fuente: Tabla de composición de alimentos. INCAP (12)

El bledo: Sus hojas comestibles ricas en carotenos, hierro, fósforo, calcio y proteínas que pueden ser consumidas como otras hortalizas; las hojas se cosechan a los treinta días después de la siembra, lo que permite tres cosechas al año, tal como lo reporta Juárez, J. (18). Por otro lado Bressani, y González (2) efectuaron estudios preliminares en la alimentación del ganado aviar y vacuno.

3.1.4 Ventajas del bledo como cultivo hortícola

Debido a la importancia mundial que hoy día tiene el cultivo del bledo, se han realizado programas de investigación para conocer sus características agrobotánicas y su valor como fuente de alimento humano y animal, así como su incorporación agroindustrial.

Makus D. (20) menciona el bledo se ajusta desde 600 a 800 mm. de lluvia, aunque en lugares bastante húmedos puede cultivarse en cualquier época del año. Pero estudios realizados en Kenia, utilizaron un rango de 21 a 1737 msnm, desarrollándose bien en diferentes zonas ecológicas, tal como lo reporta Lees, P. (19) Juárez (18), no se recomienda el cultivo en zonas de altitud mayor a los 3,000 msnm.

3.1.5 Siembra

Refiriéndonos a la siembra, Alfaro V. (1) recomienda para una explotación como hortaliza para fines comerciales, las distancias de 0.15 m. entre planta y utilizando dos plantas por postura, y 0.50 m. entre surcos, con densidades de 200,000 a 226,000 plantas/ha. En cuanto a la mayor parte de bledos, la germinación es más rápida a temperaturas que exceden a los 18 °C. Según Méndez (23) a esta temperatura la germinación ocurre de cuatro a seis días.

3.1.6 Fertilización

Hauptli, H. (14), también menciona que existe un incremento dos a tres veces más en el porcentaje de biomasa en semilla de plantas fertilizadas en invernaderos, comparada con las de campo; y en éstas plantas de invernaderos, fertilizadas con 170 kg. de nitrógeno/ha. tuvieron un porcentaje de biomasa así como semilla significativamente mayor que en las parcelas sin fertilizar.

En 1,975 Ikenaga *et al* (17) evaluaron el efecto de tres nutrientes (N, P₂O₅ y K₂O) y la cantidad de Nitrógeno sobre el crecimiento y el contenido de clorofila de esta especie durante su cultivo, y obtuvieron los siguientes resultados:

- a) Cuando se observaron resultados significativamente negativos debido a la falta de nitrógeno y fosfato, los efectos causados por el potasio en el fertilizante fueron leves.
- b) El contenido de clorofila y el rendimiento tendieron a aumentar , al aumentarse la dosis de nitrógeno.

Campbell, J.A. y Abbott, T.a. (4) evaluaron 20 cultivares de bleo, reportan rendimientos que variaron de 3 a 17 ton/ha. con una densidad de siembra de 200 plantas/m², la cosecha se realizó a la floración a 5 cm sobre el nivel del suelo, los mayores rendimientos se correlacionan con el período de altas temperaturas y moderadas precipitaciones.

Makus, D. (20) evaluó 8 cultivares de bleo, los rendimientos variaron entre 12 y 21 ton/ha., además el contenido de proteína varía con la fertilización nitrogenada.

Méndez Fajardo (23) evaluó el efecto de niveles de N,P,K sobre el rendimiento de semilla en Amaranthus hypocondriacus L. recomienda hacer fertilizaciones en el cultivo hasta complementar las concentraciones necesarias en el suelo de la serie Guatemala y clima del Valle central de la ciudad de Guatemala.

Se reportan aplicaciones en ensayos como prácticas agronómicas, tal es el caso de Villafuerte V. (36) que aplico 50 kg de nitrógeno/ha, 25 kg. de fósforo/ha. y 60 kg. de potasio/ha., niveles que son similares a los reportados por Tujab (33) en su ensayo de evaluación del rendimiento en semilla para

5 cultivares en Livingston Izabal, los cuales fueron de 58 kg. de nitrógeno/ha, de fósforo/ha., y 74 kg. de potasio/ha. Hechos importantes reportados por Godínez (13) es que, de acuerdo a las características edáficas en su ensayo no aplicó niveles de potasio, únicamente valores 36 kg. de nitrógeno/ha, 14 kg. de fósforo/ha., expresándonos lo anterior la complementariedad que existe en los niveles de los macronutrientes y su importancia para el cultivo del bledo.

3.2 MARCO REFERENCIAL

El trabajo se realizó en el Centro experimental Docente de Agronomía (CEDA) ubicado en la Ciudad Universitaria zona 12, de la ciudad Capital, y; en el barrio del Cementerio en San Juan Sacatepéquez, Guatemala.

3.2.1 Centro Experimental Docente de Agronomía CEDA

3.2.1.1 Ubicación geográfica y climática

Su ubicación geográfica según el Instituto Geográfico Militar (IGM) (15), se encuentra en los 14°35'11" Latitud Norte y 90°31'58" Longitud Oeste.

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida a nivel de reconocimiento de la república de Guatemala, publicada por el Instituto Nacional Forestal (10), la ciudad de Guatemala se encuentra dentro de la zona de vida: Bosque Húmedo sub-tropical templado (Bh-st), está a una altura de 1,502 msnm y temperatura media anual de 18.7 °C.

Según Simmons, *et al* (28), son suelos que pertenecen a la serie Guatemala que se caracterizan por ser originados de ceniza volcánica pomacea de color claro que presentan un relieve casi plano y

un buen drenaje interno; el suelo superficial es de color pardo muy oscuro, franco arcilloso, friables de 30-50 cm. de espesor, la fertilidad natural es alta y problema de drenaje.

Según Cerdón (9), el área experimental presenta una adecuada fertilidad potencial, con saturación de bases medianamente baja, se clasifica en un suelo Typic Paleustalfs, luvisol cromico y suelos ferruginosos tropicales lixiviados modales. Por su capacidad de uso de la tierra, corresponde a la clase III d.

3.2.1.2 Características del material experimental

a. Características del suelo

Las características del suelo, del área experimental que se utilizó en la investigación, aparece en el cuadro 2, dicho análisis se efectuó en el laboratorio de análisis de suelo, planta y agua Salvador Castillo Orellana de la facultad de Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Cuadro 2. Resultados del análisis del suelo del área experimental, CEDA.

Prof cm	pH	ppm		meq/100gr		mg/kg				C.O%	M.O%	Ca/Mg	Ca+Mg/K	Mg/K
		P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn					
0 - 20	6.1	3.3	330	8.42	2.7	2.5	6.5	16	40	2.57	4.43	3:1	13:1	3:1
20 - 40	6.4	2.6	227	6.55	2.9	2.5	9.5	24	32			2:1	16:1	5:1

Fuente: Laboratorio de análisis de suelo, planta y agua Ing. Agr. "Salvador Castillo O." FAUSAC.

En el cuadro 2 se presentan los resultados obtenidos del análisis de suelo y en base a los niveles críticos establecidos por el ICTA (11), se observa que el fósforo se encuentra deficiente, el potasio, el calcio y el magnesio se encuentran altos; las relaciones Ca/Mg, Ca+Mg/K y Mg/K se encuentran balanceadas, el pH del suelo se encuentra ligeramente ácido, la materia orgánica se encuentra adecuada. Dichos resultados sirvieron de base para establecer los nutrientes a evaluar en el cultivo.

b. características del material orgánico

Sacbaja (26) indica que la gallinaza es un producto que resulta de la acumulación de excretas, plumas y alimento sobre un material usado como cama, con un alto valor nutritivo determinado por los ingredientes usados en la formulación de dietas para aves.

Cooke (8) reporta que la gallinaza es rica en nitrógeno y fósforo pero baja en potasio, el nitrógeno que contiene nos es mas efectivo que las 2/3 partes del fertilizante inorgánico suministrado; el fósforo es insoluble en agua y actúa lentamente. Además Sacbaja (26) señala que la gallinaza contiene 2% de nitrógeno, 2% de fósforo y 1% de potasio, de tal forma que al incorporar cinco toneladas métricas por hectárea, equivaldrá a aplicar diez quintales de una formula 20-20-10.

Concoha (7) cita que según las relaciones C/N menor de 10 nos indica un estado avanzado de descomposición de la materia orgánica; y una relación C/N mayor de 20 indica poca descomposición y una liberación escasa o nula de nitrógeno de la materia orgánica.

3.2.2 San Juan Sacatepéquez

3.2.2.1 Ubicación geográfica y climática

Su ubicación geográfica según el IGM (16) es: 14°30'02" Latitud Norte y 90°38'34" Longitud Oeste.

Según la clasificación acuerdo con el mapa de zonas de vida a nivel de reconocimiento de la república de Guatemala, publicada por el Instituto Nacional Forestal (10), el municipio de San Juan Sacatepéquez se encuentra dentro de la zona de vida: Bosque Húmedo sub-tropical templado (Bh-st), a una altura de 1,845.10 msnm y temperatura media anual de 15 °C.

Según Simmons, *et al* (28) los suelos se encuentran clasificados de igual forma que los del CEDA.

3.2.2.2 Características del material experimental

a. Características del suelo

Las características del suelo, del área experimental que se utilizó en la esta localidad, aparece en el cuadro 5, dicho análisis se efectuó en el laboratorio de análisis de suelo, planta y agua Salvador Castillo Orellana de la facultad de Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Cuadro 3. Resultados del análisis del suelo del área experimental, San Juan Sacatepéquez.

Prof ena	PH	ppm		meq/100gr		mg/kg				Ca/Mg	Ca+Mg/K	Mg/K
		P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn			
0 - 20	6.6	10.4	358	12.17	2.42	0.5	12	7	15	5:1	16:1	3:1
20 - 40	6.5	9.3	355	10.8	2.39	0.5	13	8	13	4:1	15:1	3:1

Fuente: Laboratorio de análisis de suelo, planta y agua Ing. Agr. "Salvador Castillo O." FAUSAC.

El cuadro 3 indica que con los resultados obtenidos del análisis del suelo y en base a los niveles críticos establecidos por el ICTA (11), se observa que el fósforo se encuentra adecuado; el potasio está alto; el calcio y el magnesio se hallan elevados, las relaciones Ca/Mg, Ca+Mg/K, y Mg/K aparecen balanceadas, el pH se muestra ligeramente ácido, el contenido de materia orgánica es de 3.5 %, este dato se encontró revisando trabajos que se realizaron anteriormente en esta localidad. La materia orgánica se encuentra deficiente. Dichos resultados sirvieron de pase para establecer los tratamientos a evaluar en el cultivo.

b. Características de la materia orgánica

La fuente de gallinaza que se utilizó fue la misma que para la localidad del centro experimental docente de agronomía, el análisis de la gallinaza utilizada se presenta en el cuadro 4.

Cuadro 4. Resultados del análisis químico de la gallinaza usada en el experimento de las localidades

pH	%					ppm						C/N
	C	M.O	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn	
8.2	41	70.7	4.1	3.4	3.2	1.94	0.53	35	195	6250	350	10:1

Fuente: Laboratorio de análisis de suelo, planta y agua Ing. Agr. "Salvador Castillo O." FAUSAC.

El pH fue de 8.2 de reacción alcalina, las cantidades de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio se encontraron altas, y la relación C/N es normal, por lo que indica una buena descomposición de la misma.

3.2.3 Sistema de producción del cultivo de bleado utilizado en San Juan Sacatepéquez.

3.2.3.1 Preparación del terreno.

La preparación del terreno se realiza en forma manual, picando la tierra a una profundidad de 0.50 m., los terrones los deshacen con los mismos azadones y por último construyen tablones de 1 m de ancho por 20 m de largo.

3.2.3.2 Siembra.

Es realizada utilizando la técnica de dispersión de semilla al voleo, a lo largo y ancho del tablón, utilizando aproximadamente 26.19 kg/ha.

3.2.3.3 Fertilización.

Consiste en una sola aplicación en forma manual, que puede ser al momento de la siembra, con ocho días de anticipación de la misma, utilizando aproximadamente 150 kg/ha de urea.

3.2.3.4 Control de malezas.

Debido al poco espacio entre las semillas de bledo, existe poca posibilidad de que haya abundancia de maleza, la que logra emerger es quitada manualmente.

3.2.3.5 Control de plagas.

Las que se presentan en las plantaciones casi en su totalidad son contrarrestadas con el uso de algún insecticida, por lo general se utiliza tamaron (Metamidofos).

3.2.3.6 Cosecha

La cosecha se realiza cuando la planta ha alcanzado una altura de aproximadamente 0.25 m., en ese momento la planta es arrancada completamente y se hacen manojos para su comercialización, la medida de cada manojos es la que logran atrapar entre sus dedos índice y pulgar, así que varía según el tamaño de la mano que haga los manojos.

4. OBJETIVOS

4.1 GENERAL:

Determinar el efecto de la fertilización química y gallinaza en el rendimiento de materia seca de bledo (Amaranthus sp.) en dos localidades del departamento de Guatemala.

4.2 ESPECIFICOS:

- 4.2.1 Comparar el efecto de fertilización química y gallinaza en el rendimiento de materia seca comestible y no comestible de bledo (Amaranthus sp.) de las dos localidades.
- 4.2.2 Determinar el efecto de tres niveles de nitrógeno, tres de fósforo y dos de gallinaza en el rendimiento de materia seca comestible y no comestible de bledo (Amaranthus sp.) de cada localidad.
- 4.2.3 Determinar si existe una correlación entre la variable altura y materia seca total, de hojas y de tallos y raíces.
- 4.2.4 Determinar los niveles de nitrógeno, fósforo y gallinaza que reporta la mayor Tasa Marginal de Eficiencia en el rendimiento de materia seca total en el cultivo de bledo (Amaranthus sp.) de cada localidad.

5. HIPOTESIS

- 5.1 Existe al menos un nutriente (nitrógeno, fósforo y gallinaza) que afecta a la variable altura de planta, rendimiento de materia seca no comestible y/o comestible en cada localidad.
- 5.2 Existe al menos una interacción entre los niveles de nitrógeno, fósforo y gallinaza afecta al rendimiento de materia seca total, materia seca comestible , materia seca no comestible, y altura de planta.
- 5.3 Existe al menos una correlación entre los niveles evaluados, altura de planta, y el rendimiento de materia seca total, materia seca comestible y materia seca no comestible.

6. METODOLOGIA

6.1 SELECCION Y DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS

Los resultados del análisis de suelo y gallinaza (cuadro 2, 3 y 4), y la interpretación de los mismos se utilizaron para establecer los nutrientes y niveles de estos para conformar los tratamientos a evaluarse (cuadro 5), a la vez se consideraron trabajos realizados anteriormente en los que se involucro la fertilización, como los de Conchoa (7), Martínez (21), Sacbaja (26), entre otros, la combinación de estos dio origen a dieciocho tratamientos (cuadro 6), nitrógeno se aplico en forma de urea y el fósforo como P_2O_5 .

Cuadro 5. Niveles de nitrógeno, fósforo y gallinaza evaluados.

NUTRIENTE	NIVELES kg/ha.
NITROGENO	0 - 75 - 150
FOSFORO	0 - 40 - 80
GALLINAZA	2500 - 5000

Cuadro 6. Tratamientos a evaluarse en cada localidad.

TRATAMIENTO NUMERO	TRATAMIENTOS kg/ha		
	N	FOSFORO	GALLINAZA
01	0	0	2500
02	0	0	5000
03	0	40	2500
04	0	40	5000
05	0	80	2500
06	0	80	5000
07	75	0	2500
08	75	0	5000
09	75	40	2500
10	75	40	5000
11	75	80	2500
12	75	80	5000
13	150	0	2500
14	150	0	5000
15	150	40	2500
16	150	40	5000
17	150	80	2500
18	150	80	5000
19	0	0	0

6.2 VARIABLE RESPUESTA

- 6.2.1 Rendimiento de materia seca (planta total) expresado en kg/ha.
- 6.2.2 Rendimiento de materia seca comestible (hojas) expresado en kg/ha.
- 6.2.3 Rendimiento de materia seca no comestible (tallos y raíces) expresado en kg/ha.
- 6.2.4 Altura de la planta al momento de la cosecha, del cuello de la raíz al ápice de la misma.

Para ponerlas a secar en el horno, se tomaron muestras de 100 g. de las parcelas netas, y para cada unidad experimental se determino el peso fresco de la parcela neta y se midió su altura.

6.3 MANEJO DEL EXPERIMENTO

En términos generales el manejo del ensayo consistió en preparación del terreno, siembra, fertilización, prevención de plagas y enfermedades, y cosecha, según las técnicas utilizadas en este cultivo en San Juan Sacatepéquez .

6.3.1 Preparación del terreno

Se construyeron cuatro tablonces en forma manual, mullendo de la mejor manera el suelo, cada tablón se elevo a una altura de cuarenta centímetros del nivel del suelo, altura misma que se le dio de profundidad a cada uno.

6.3.2 Siembra

Se efectuó en forma manual, depositando la semilla al voleo a lo largo y ancho de los tablonces establecidos, utilizando 5.675 gramos por metro cuadrado.

6.3.3 Fertilización

Se efectuó una sola aplicación al momento de la siembra, dicho procedimiento se llevó a cabo manualmente, utilizando la técnica de fertilización al voleo, a lo largo y ancho de cada unidad experimental, esta práctica consistió en la aplicación de los distintos niveles de nitrógeno, fósforo y gallinaza combinados y preestablecidos anteriormente.

6.3.4 Control de plagas

Las plagas se manejaron en forma preventiva, aplicando antes de que estas atacaran el cultivo, para las plagas de suelo se aplicó Volatón granulado 500 EC (Phoxim), y para otras se asperjó con tamarón 600 SL (Metamidofos).

6.3.5 Cosecha

Se ejecutó manualmente a los 40 días después de haber realizado la siembra.

6.4 TAMAÑO DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

Las dimensiones de la parcela bruta fueron de 1.8 m de largo por 1.0 de ancho, con un área de 1.8 m² de parcela bruta, en la cual se dispersó la semilla a lo largo y ancho del tablón, la parcela neta tuvo un área de 1.35 m² (Fig. 10 A)

6.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño de bloques con cuatro repeticiones, el número de tratamientos que se evaluaron fue de 19, lo que hace un total de 76 unidades experimentales.

6.6 ANALISIS DE LA INFORMACION

Las variables de rendimiento de materia seca, se sometieron a tres distintos análisis de varianza, los modelos matemático estadístico de estos se presentan a continuación, en los casos en que presento significancia se realizó una comparación múltiple de medias, con el estadístico de prueba Tukey al 5 %.

6.6.1 Análisis combinado

Este se utilizó para medir el efecto causado por las localidades sobre las variables planta total, hojas, tallos y raíces.

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + L_j + T_k + (L*T)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijkl} = Efecto de la variable de respuesta en la $ijkl$ -ésima unidad experimental.

μ = Media general.

β_i = Efecto de los cuatro bloques.

L_j = Efecto de las 2 localidades.

T_k = Efecto de 18 los tratamientos.

ε_{ijkl} = Efecto del error experimental en la ijk -ésima unidad experimental.

Las pruebas de F se calcularon de la manera siguiente:

$$\frac{\delta_e + \delta_t + \delta_l}{\delta_e + \delta_t} = \delta_l; \text{ el valor obtenido es igual a la F calculada para localidades.}$$

$$\frac{\delta_e + \delta_{tl} + \delta_t}{\delta_e + \delta_{tl}} = \delta_t; \text{ el valor obtenido es igual a la F calculada para tratamientos}$$

$$\frac{\delta_e + \delta_{tl}}{\delta_e} = \delta_{tl}; \text{ el valor obtenido es igual a la F calculada para la interacción localidades con tratamientos.}$$

Donde:

δ_e = cuadrado medio del error.

δ_l = cuadrado medio de las localidades.

δ_t = cuadrado medio de los tratamientos.

δ_{tl} = cuadrado medio de la interacción tratamientos con localidades.

6.6.2 Análisis Factorial

El análisis factorial sirvió para medir el efecto causado por cada una de las distintas dosis de nitrógeno fósforo y gallinaza aplicadas a el cultivo, sobre las variables planta total, hojas, tallos y raíces.

$$Y_{ijkl} = \mu + \beta_i + N_j + P_k + O_l + NP_{jk} + NO_{jl} + PO_{kl} + NPO_{jkl} + \epsilon_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} = Efecto de la variable de respuesta en la $ijkl$ -ésima unidad experimental.

μ = Media general.

β_i = Efecto de los cuatro bloques.

N_j = Efecto de los tres niveles de nitrógeno.

P_k = Efecto de los tres niveles de fósforo.

O_l = Efecto de los dos niveles de gallinaza.

NP_{jk} = Efecto de la interacción entre los tres niveles de nitrógeno y los tres niveles de fósforo.

NO_{jl} = Efecto de la interacción entre los tres niveles de nitrógeno y los dos niveles de gallinaza.

PO_{kl} = Efecto de la interacción entre los tres niveles de fósforo y los dos niveles de gallinaza.

NPO_{jkl} = Efecto de la interacción entre los tres niveles de nitrógeno, los tres niveles de fósforo y los dos niveles de gallinaza.

ε_{ijkl} = Efecto del error experimental en la $ijkl$ -ésima unidad experimental.

6.6.3 Análisis completamente al azar.

Se utilizó este análisis se utilizo para evaluar el efecto de los 18 tratamientos de la estructura factorial mas un testigo absoluto.

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + T_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Efecto de la variable de respuesta de la ijk -ésima unidad experimental.

μ = Efecto de la media general.

β_i = Efecto de los cuatro bloques.

T_j = Efecto de los dieciocho tratamientos.

ε_{ij} = Error experimental, asociado con la ij -ésima unidad experimental.

Para medir el grado de asociación entre la altura y rendimiento se utilizó el método de correlación.

El análisis económico del cultivo se llevo a cabo mediante un análisis de Tasa Marginal de Eficiencia, para el calculo de este análisis se utilizaron datos correspondientes a la materia fresca, ya que

es en este estado en el cual se comercializa dicho producto.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

Con base a los resultados obtenidos de el Centro Experimental Docente de Agronomía (CEDA) y San Juan Sacatepéquez (cuadro 27 A), se realizo el análisis combinado de estas localidades para evaluar el efecto de las variables dependientes: materia seca de planta total, esta variable incluye el peso de hojas, tallos y raíces; de hojas, solo comprende las hojas; de tallos y raíces, que contiene únicamente tallos y raíces, seguidamente se procedió a realizar el análisis de varianza por cada localidad en el cual involucra las mismas variables que para el análisis anterior.

7.1 ANALISIS COMBINADO DEL RENDIMIENTO EN MATERIA SECA DE PLANTA TOTAL, PORCION COMESTIBLE Y NO COMESTIBLE DEL CULTIVO DE BLEDO (*Amaranthus* sp).

En el cuadro 7, se muestran los valores de probabilidad que nos indica que existió diferencia significativa por efecto de las localidades, tratamientos e interacción tratamientos por localidad, el coeficiente de variación se encuentra en un intervalo de 26.38 - 30.51 %, estos valores son comunes encontrarlos en especies que se encuentran en un proceso de mejoramiento genetico, ejemplo, hortalizas como: miltomate (*Physalis philadelphica*), hierba mora (*Solanum* sp), chipilín (*Crotalaria longirostrata*) y bleado (*Amaranthus* sp.) (6).

Cuadro 7. Probabilidad de ocurrencia de valores mayores que la "F" calculada para el rendimiento de materia seca de bleado (*Amaranthus* sp.) de planta total, hojas y tallos, del ANDEVA combinado de CEDA y San Juan Sacatepéquez, 1996.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	MATERIA SECA (kg/ha)					
		PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES	
		Fc	Pr > F	Fc	Pr > F	Fc	Pr > F
Loc.	1	28.24	0.0001	17.04	0.0001	18.72	0.0001
Trat.	17	3.12	0.0001	1.98	0.0001	4.76	0.0001
Trat*Loc.	17	2.36	0.0043	2.21	0.0079	1.33	0.1900
Error	102						
Total	143						
C.V. %		26.38		30.51		32.99	

Ref.:

Rep. = Repeticiones; Loc. = localidades; Trat.= tratamientos; C.V. = coeficiente de variación; Trat*Loc.= tratamientos por localidades;

En el cuadro 8 se observan los resultados del estadístico de tukey, los cuales nos indican que para las variables materia seca de planta total, de hojas, de tallos y raíces los mayores rendimientos se obtuvieron en la localidad de San Juan Sacatepéquez, dicho resultado se debió a: la diferencia de los suelos de las localidades en la disponibilidad de nutrimentos (cuadros 2 y 3), estructura de los suelos, en San Juan pertenecen a una clase textural francos, lo cual facilitó un buen desarrollo de la planta, el Centro Experimental Docente de Agronomía tiene suelos arcillosos, lo cual dificultó la germinación de la planta y desarrollo debido a la estructura del suelo, tienden a anegarse fácilmente debido al tamaño de los poros existentes en este tipo de suelo y "como regla general existe un incremento en la absorción de cationes y aniones en tanto que la tensión de humedad del suelo disminuye a causa del permanente agotamiento, en porcentaje a la capacidad de campo, además de que las arcillas tienen marcada influencia en la raíz y en el desarrollo de las plantas" (32). lo cual dio como resultado una diferencia en la época de siembra, afectándose esto por el periodo de lluvia, en San Juan se tuvo una precipitación de 1457 mm, lloviendo regularmente durante el establecimiento del ensayo con temperaturas promedio de 18 °C, en contraste con el Centro Experimental Docente de Agronomía que mantuvo una precipitación de 1125 mm con lluvias irregulares, con una temperatura de 21 °C. Un factor determinante fue que al encontrarse en distinta época de siembra el cultivo se vio afectado por la luz solar ya que el bleo es un cultivo de días largos y conforme se reducen las horas luz, decrece su rendimiento (22), además otro factor influyente fue que la semilla por ser oriunda de San Juan Sacatepéquez germinó con mayor rapidez por encontrarse adaptada a la localidad, mientras que la que se llevó a el Centro Experimental Docente de Agronomía tuvo que adaptarse a la condiciones existentes en el lugar.

Cuadro 8. Comparación de medias para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp.), CEDA y San Juan Sacatepéquez. 1996.

LOCALIDAD	MATERIA SECA (kg/ha)				INDICE DE COSECHA
	PLANTA TOTAL		HOJAS	TALLOS Y RAICES	
SAN JUAN	1659.59	A	703.93	A	0.42
CEDA	902.64	B	447.73	B	0.49

7.2 ANALISIS DE VARIANZA POR LOCALIDAD DEL RENDIMIENTO EN MATERIA SECA DE PLANTA TOTAL, PORCION COMESTIBLE Y NO COMESTIBLE DEL CULTIVO DE BLEDO (*Amaranthus* sp).

7.2.1 Rendimiento en materia seca de planta total, porción comestible y no comestible del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp) en el Centro Experimental Docente de Agronomía.

En el cuadro 9, los valores de probabilidad nos indican que existió respuesta a la aplicación de nitrógeno y gallinaza para las variables materia seca total, materia seca de hojas, materia seca de tallos y raíces, también a la interacción fósforo y gallinaza para materia seca total y materia seca de tallos.

La planta no respondió a la aplicación de fósforo, esto se debe probablemente a la movilidad del fósforo en el suelo y el tiempo de crecimiento de la planta y el periodo en que se llevo a cabo el experimento fue relativamente corto (40 días) por lo que no tubo el tiempo suficiente para ser absorbido por la planta. Por aparte Cordon (9) reporta que los suelos del CEDA fijan el fósforo hasta en un 80 %.

Cuadro 9. Probabilidad de ocurrencia de valores mayores que la "F" calculada para el rendimiento de materia seca de bledo (*Amaranthus* sp.) de planta total, hojas y tallos, del ANDEVA del CEDA, 1996.

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	MATERIA SECA (kg/ha)					
		PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES	
		Fc	Pr > F	Fc	Pr > F	Fc	Pr > F
Rep.	3						
N	2	36.07	0.0001	31.66	0.0001	38.01	0.0001
P ₂ O ₅	2	1.45	0.2432	1.27	0.2901	0.97	0.3866
Gallinaza	1	7.14	0.0101	8.60	0.0050	6.99	0.0109
N*Gallinaza	2	2.13	0.1295	1.95	0.1526	2.20	0.1213
N*P	4	1.43	0.2364	1.08	0.3759	0.94	0.4479
P*Gallinaza	2	4.09	0.0225	2.08	0.1355	3.39	0.0416
N*P*Gallinaza	4	0.44	0.7816	0.14	0.9669	0.17	0.9533
Error	51						
Total	71						
C.V %		36.85		39.59		37.88	

Ref.:

Rep. = repeticiones;

N = nitrógeno;

P₂O₅ = fosfato;

C.V. = coeficiente de variación.

La comparación de medias cuadro 10, demostró que los valores mayores se obtuvieron con 150 kg N/ha, ya que demostró el mayor rendimiento y es igual a 75 kg N/ha para las variables materia seca total, de hojas y de tallos y raíces.

Cuadro 10. Comparación de medias para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp.) en tres niveles de nitrógeno evaluados, en el CEDA, 1996.

N kg/ha	MATERIA SECA (kg/ha)						INDICE DE COSECHA
	PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES		
150	1248.95	A	665.90	A	706.84	A	0.53
75	1100.74	A	578.65	A	592.89	A	0.52
0	642.65	B	244.16	B	243.51	B	0.37

En el cuadro 11 se denotan los resultados obtenidos debido a la gallinaza, el cual indica que la mayor producción de materia seca de planta total, hojas, tallos y raíces se dio con la aplicación de 5000 kg de gallinaza/ha.

Cuadro 11. Comparación de medias para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp.) en dos niveles de gallinaza evaluados, en el CEDA, 1996.

Gallinaza kg/ha	PESOS SECO (kg/ha)						INDICE DE COSECHA
	PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES		
5000	1044.74	A	563.23	A	574.19	A	0.54
2500	830.15	B	429.25	B	454.64	B	0.52

El cuadro 12, se muestra la comparación de medias de la interacción fósforo y gallinaza, formándose dos grupos, para la variable planta total, las combinaciones 0 kg de P_2O_5 /ha y 2500 kg de gallinaza/ha, 40 kg de P_2O_5 /ha y 5000 kg de gallinaza/ha, y 80 kg de P_2O_5 y 5000 kg de gallinaza/ha en un primer grupo y con mayor rendimiento que: 0 kg de P_2O_5 /ha y 5000 kg de gallinaza/ha, 40 kg de P_2O_5 /ha y 2500 kg de gallinaza/ha, y 80 kg de P_2O_5 /ha y 2500 kg de gallinaza/ha, que formaron un segundo grupo, y para la variable materia seca de tallos se denota que todas las interacciones son iguales a excepción de la combinación 80 kg de P_2O_5 /ha y 2500 kg de gallinaza/ha que posee la menor media de rendimiento. Como se observa en el mencionado cuadro existe un incremento del rendimiento al aumentar la cantidad de gallinaza en el cultivo.

Cuadro 12. Comparación de medias para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp.) en la interacción de los niveles de fósforo con gallinaza evaluados, en el CEDA, 1996.

P ₂ O ₅ kg/ha	Gallinaza	MATERIA SECA (kg/ha)					
		PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES	
0	2500	795.53	A	494.35		447.18	A
0	5000	904.61	B	449.51		451.21	A
40	2500	816.66	B	659.23		428.95	A
40	5000	1218.04	A	434.95		643.63	A
80	2500	769.19	B	613.83		411.62	B
80	5000	1120.60	A	434.59		591.84	A

Los promedios con la misma letra son iguales al 5 % de significancia.

Para determinar que tratamiento produjo el mayor rendimiento en esta localidad se realizó un análisis de varianza que involucro 19 tratamientos, el resumen del ANDEVA para, planta total, hojas y tallos se presenta en el cuadro 13.

Cuadro 13. Probabilidad de ocurrencia de valores mayores a la "F" calculada para el rendimiento de materia seca de bledo (*Amaranthus* sp.), de planta total, hojas, tallos y raíces, de 18 tratamientos y un testigo, CEDA 1996.

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	MATERIA SECA (kg/ha)					
		PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES	
		Fc	Pr > F	Fc	Pr > F	Fc	Pr > F
Trat.	18	6.79	0.0001	5.83	0.0001	6.62	0.0001
Error	54						
Total	75						
C.V %		36.85		39.59		37.88	

Ref.:

TRAT = tratamientos;

C.V = coeficiente de variación.

El cuadro 14, muestra la comparación de las medias de las variables materia seca de planta total, hojas, tallos y raíces.

Cuadro 14. Comparación de medias del rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp.), de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, CEDA 1996.

Tratamientos kg/ha			MATERIA SECA (kg/ha)						INDICE DE COSECHA
N	P20s	Gallinaza	PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES		
0	0	2500	493.7	CD	267.0	CD	265.1	CDE	0.54
0	0	5000	411.3	D	230.4	CD	230.7	DE	0.56
0	40	2500	341.5	D	218.3	CD	175.0	E	0.64
0	40	5000	650.9	BCD	316.3	BCD	329.5	BCDE	0.49
0	80	2500	340.7	D	151.5	D	159.3	E	0.44
0	80	5000	537.8	CD	281.4	CD	301.5	CDE	0.52
75	0	2500	786.7	ABCD	392.6	ABCD	422.1	ABCDE	0.49
75	0	5000	924.4	ABCD	503.6	ABCD	510.1	ABCDE	0.54
75	40	2500	815.5	ABCD	422.5	ABCD	451.9	ABCDE	0.52
75	40	5000	1547.0	A	829.7	A	848.7	A	0.54
75	80	2500	1034.0	ABCD	528.9	ABCD	532.1	ABCDE	0.51
75	80	5000	1496.7	AB	794.7	AB	792.5	AB	0.53
150	0	2500	1433.4	AB	681.9	ABC	795.9	AB	0.48
150	0	5000	1051.0	ABCD	619.6	ABCD	607.8	ABCDE	0.59
150	40	2500	1293.0	ABC	646.1	ABC	678.0	ABCD	0.50
150	40	5000	1452.2	AB	793.9	AB	799.5	AB	0.55
150	80	2500	932.9	ABCD	554.5	ABCD	612.3	ABCDE	0.59
150	80	5000	1327.2	ABC	699.4	ABC	747.5	ABC	0.53
0	0	0	276.3	D	144.7	D	151.9	E	0.52

Los promedios con la misma letra son iguales al 5% de significancia.

La mayor producción de materia se obtuvo con 75 kg de N/ha, 40 kg de P_2O_5 /ha de y 5000 kg de gallinaza/ha combinación que en las tres variables antes mencionadas obtuvo los mayores rendimientos, no indicando esto que sea el mejor aunque haya presentado el mayor rendimiento, además de formaron 6 grupos adicionales.

Si se comparan los dieciocho tratamientos con el testigo absoluto se observa que todos son superiores a este último, esto se debe principalmente a la presencia del nitrógeno, como se puede ver los primeros seis tratamientos elevaron su producción debido a que la gallinaza contiene nitrógeno, los siguientes seis tratamientos en los cuales se aplicó una dosis de nitrógeno se advierte como aumenta el rendimiento de la materia, lo cual indica que para elevar la producción es necesaria la aplicación de nitrógeno, al duplicar la cantidad en los restantes seis tratamientos se puede denotar que no existe una variación muy marcada en la producción de biomasa, lo cual indica que la que podría ser una dosis óptima se encuentra dentro de este rango.

El índice de cosecha oscila entre 0.44 - 0.64, este nos indica la parte comestible (según esta investigación) que la planta está produciendo, en esta localidad se tuvo un promedio de 0.53 que equivale al 53% de la planta, correspondiente a las hojas.

7.2.2 Rendimiento de materia seca de planta total, porción comestible y no comestible del cultivo de bledo (Amaranthus sp) en San Juan Sacatepéquez.

Los resultados obtenidos son similares a los de la localidad del Centro Experimental Docente de Agronomía, con la variante que los valores de los rendimientos obtenidos en esta localidad son mayores, inclusive la reacción a la aplicación de los distintos tratamientos se da de la misma forma.

En el cuadro 14 se muestra un comportamiento de las fuentes de variación de la misma forma que para la localidad del CEDA se tiene una respuesta significativa para las variables evaluadas para los factores nitrógeno y gallinaza no así para el fósforo, el comportamiento prácticamente es el mismo al de la región anterior, el coeficiente de variación es un poco mas bajo, pero siempre se encuentra en función del mejoramiento genético del material experimental.

Cuadro 15. Probabilidad de ocurrencia de valores mayores que la "F" calculada para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp.) de planta total, hojas y tallos, del ANDEVA de San Juan. Sacatepéquez, 1996.

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	MATERIA SECA (kg/ha)					
		PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES	
		Fe	Pr > F	Fe	Pr > F	Fe	Pr > F
Rep.	3						
N	2	17.46	0.0001	4.96	0.0107	11.33	0.0001
P ₂ O ₅	2	0.87	0.4246	0.93	0.4019	0.44	0.6442
Gallinaza	1	6.82	0.0118	16.50	0.0002	4.10	0.0482
N*Gallinaza	2	1.92	0.1569	1.54	0.2248	1.73	0.1883
N*P	4	1.95	0.1158	0.57	0.6837	1.22	0.3133
P*Gallinaza	2	0.20	0.8193	0.23	0.7984	1.04	0.3610
N*P*Gallinaza	4	1.22	0.3147	1.26	0.2975	0.53	0.7157
Error	51						
Total	71						
C.V %		27.02		25.02		31.73	

Ref.:

Rep. = repeticiones;

N = nitrógeno;

P₂O₅ = fosfato;

C.V. = coeficiente de variación.

En el cuadro 16 se muestra que la prueba de medias obtuvo resultados similares, a los de la localidad del CEDA, aunque con valores mayores, el efecto causado por los factores (nitrógeno y gallinaza) prácticamente fue el mismo.

Cuadro 16. Comparación de medias para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp.) en tres niveles de nitrógeno evaluados, de San Juan Sacatepéquez, 1996.

kg/ha N	MATERIA SECA (kg/ha)						INDICE DE COSECHA
	PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES		
150	2010.80	A	784.20	A	1131.06	A	0.40
75	1917.70	A	776.53	A	1041.54	A	0.40
0	1276.40	B	636.22	B	729.30	B	0.49

El cuadro 16 indica que la mayor media se obtuvo con la aplicación de 150 kg de N/ha pero estadísticamente es igual a la aplicación de 75 kg de N/ha, como se puede apreciar la planta reacciona positivamente a la aplicación del nitrógeno mineral aumentando su rendimiento en la planta.

En el cuadro 17 nos muestra los resultados obtenidos para el factor gallinaza.

Cuadro 17. Comparación de medias para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp.) en dos niveles de gallinaza evaluados, de San Juan Sacatepéquez, 1996.

kg/ha Gallinaza	MATERIA SECA (kg/ha)						INDICE DE COSECHA
	PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES		
5000	1879.20	A	820.04	A	1040.54	A	0.44
2500	1590.70	B	664.54	B	894.06	B	0.42

En el cuadro 17 se observa que el mejor rendimiento se presenta con la aplicación de 5000 kg de gallinaza/ha., con lo que se puede observar que al aumentar la cantidad de gallinaza aumenta también el rendimiento, aunque con mayor rendimiento, los valores presentaron un comportamiento paralelo a los de la localidad CEDA.

Para determinar cual de los tratamientos evaluados es el que produce mayores rendimientos, se realizo un análisis de varianza en el cual se incluyeron los 18 tratamientos y un testigo absoluto, para las variables materia seca planta total, hojas, tallos y raíces, los resultados se presentan en el cuadro 18.

Cuadro 18. Probabilidad de ocurrencia de valores mayores a la "F" calculada para el rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp.), de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, de San Juan Sacatepéquez 1996.

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	MATERIA SECA (kg/ha)					
		PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES	
		F _c	Pr > F	F _c	Pr > F	F _c	Pr > F
Trat.	18	5.52	0.0001	4.10	0.0001	3.80	0.0001
Error	54						
Total	75						
C.V %		27.72		25.70		32.74	

Ref.:

Trat = tratamientos;

C.V = coeficiente de variación.

El cuadro 18 nos indica que existe una diferencia significativa entre los tratamientos para las tres variables evaluadas en el experimento, en base a este cuadro se realizo una prueba de medias utilizando el estadístico de prueba de Tukey con un 5 % de significancia, los coeficientes de variación se mantienen estables entre un mismo rango del análisis de las dos localidades y el análisis efectuado para la interacción de las mismas, los resultados se presentan a continuación en el cuadro 19.

El cuadro 19 muestra un comportamiento similar al de la localidad anterior, la mayor media para las variables evaluadas fue el tratamiento 150 kg de N/ha, 40 kg de P₂O₅ y 5000 kg de gallinaza/ha, en esta localidad se formaron 9 grupos estadísticos, cada grupo se encuentra representado por letras iguales.

Esta localidad reporto un intervalo de 0.37 - 0.64, con un promedio de 0.44 correspondiente a un 44% de la parte comestible del bledo, esta localidad tuvo inferior índice de cosecha debido a que los tallos fueron más robustos que en la localidad anterior.

Cuadro 19. Comparación de medias del rendimiento de materia seca del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp.), de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, San Juan Sacatepéquez 1996.

N	Tratamientos kg/ha		MATERIA SECA (kg/ha)						INDICE DE COSECHA
	P20s	Gallinaza	PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES		
0	0	2500	1086.1	BCDE	466.8	BC	654.2	ABC	0.43
0	0	5000	1582.5	ABCD	774.8	AB	908.4	ABC	0.49
0	40	2500	916.4	DE	444.1	BC	515.3	BC	0.48
0	40	5000	1747.4	ABCD	831.7	AB	968.4	AB	0.48
0	80	2500	1024.6	CDE	573.9	ABC	591.3	ABC	0.56
0	80	5000	1301.1	ABCDE	726.0	AB	738.2	ABC	0.56
75	0	2500	1504.9	ABCDE	650.7	ABC	932.5	ABC	0.43
75	0	5000	2265.8	AB	868.6	AB	1281.3	AB	0.38
75	40	2500	1838.3	ABCD	801.9	AB	1011.8	AB	0.44
75	40	5000	1758.4	ABCD	781.8	AB	1145.0	AB	0.44
75	80	2500	1924.8	ABCD	716.8	AB	1163.4	AB	0.37
75	80	5000	2213.8	ABC	885.4	AB	1252.4	AB	0.40
150	0	2500	1853.7	ABCD	706.6	AB	998.1	AB	0.38
150	0	5000	1673.2	ABCD	718.0	AB	836.5	ABC	0.43
150	40	2500	2277.9	AB	748.9	AB	1105.4	AB	0.33
150	40	5000	2466.9	A	1008.6	A	1341.0	A	0.41
150	80	2500	1889.7	ABCD	691.6	AB	1074.6	AB	0.37
150	80	5000	1903.7	ABCD	785.4	AB	893.7	ABC	0.41
0	0	0	303.1	E	193.1	C	156.6	C	0.64

Los promedios con la misma letra son iguales al 5% de significancia

Como se pudo observar se presentó un efecto causado por las localidades, causando esto una diferencia de rendimientos de los tratamientos en los sitios experimentales, en cada uno de estos se advirtió una diferencia de los rendimientos causado por la aplicación de nitrógeno mineral y gallinaza principalmente, además se notó como todos los tratamientos fueron superiores al testigo absoluto.

7.3 ANALISIS DE CORRELACION DE LAS VARIABLES EVALUADAS EN EL CULTIVO DE BLEDO (*Amaranthus* sp).

Para determinar la correlación existente de la altura de planta y rendimiento de materia seca del cultivo se efectuó un análisis multivariado con eliminación del efecto de los bloques sobre esta variables complementario, este análisis se realizo en forma combinada para las dos localidades. En el cuadro 20 se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro 20. Análisis de correlación multivariado (MANOVA) para las variables complementarias sobre el rendimiento total, de hojas y tallos del cultivo de bledo *Amaranthus* sp.

VARIABLES	ALTURA	Materia fresca total	materia fresca de hojas	materia seca de tallos
Materia seca de hojas	0.19606	0.13108	0.42794	0.79558
	0.0155	0.1075	0.0001	0.0001
Materia seca de tallos	0.04899	-0.70238	-0.43534	0.15340
	0.5489	0.0001	0.0001	0.0592
Materia seca total	0.10019	-0.58464	-0.07240	0.24664
	0.2194	0.0001	0.3754	0.0022

En el cuadro 20 se presenta la correlación entre la variable complementaria (altura de planta) y los rendimientos total, de hojas, tallos y raíces; observando que la altura de planta no tiene ninguna correlación con las variables materia seca total, de hojas, tallos y raíces.

Existe una correlación altamente significativa entre las variables materia seca de tallos con materia fresca de planta total y materia fresca de hojas, además materia seca de hojas con materia fresca de tallos, es decir que al haber un aumento en el materia fresca de planta total o materia fresca de hojas, en el materia seca de tallos también existe un aumento

7.4 ANALISIS ECONOMICO DEL CULTIVO DE BLEDO (*Amaranthus* sp)

Este análisis se realizo en base al cuadro 24 "A", en el cual se tomo como base los datos relacionados a la materia fresca total de la planta, ya que es en esta forma la que se comercializa dicho producto.

Otra de sus características de comercialización es que se vende en manojos, para esto se tomaron 1.375 kg con un precio de Q. 0.75 cada manojos.

En el cuadro 21 se presenta un resumen del análisis económico realizado a los tratamientos evaluados en el Centro Experimental Docente de Agronomía.

Cuadro 21. Análisis de los costos variables y rendimientos de materia fresca, para determinación de la Tasa Marginal de Eficiencia (TME) del cultivo de bledo *Amaranthus* sp. CEDA 1,996.

TRATAMIENTOS (kg/ha)	COSTO VARIABLE (Q./ha)	INCREMENTO DEL COSTO VARIABLE (Q./ha)	COSTO DE MANOJOS/ha	INCREMENTO DEL COSTO DE MANOJOS/ha	TME %
0 0 0	0.00	0.00	891.75	0	0.00
0 0 2500	800.00	800.00	1560.00	668.25	83.53
0 40 2500	868.80	68.80	1040.25	-	-
75 0 2500	932.00	63.20	3009.00	1968.75	3115.11
150 0 2500	1064.00	132.00	4106.25	1097.25	831.25
0 0 5000	1600.00	536.00	1277.25	-	-
0 40 5000	1668.80	68.80	1915.50	638.25	927.68
70 40 5000	1800.80	132.00	4470.75	2855.25	2163.07
75 80 5000	1869.60	68.80	4507.50	36.75	53.42
150 80 5000	2001.60	132.00	5399	-	-

TME: Tasa Marginal de Eficiencia

En el cuadro 21 se observa que la combinación con los niveles 75 kg de N/ha, 0 kg de P_2O_5 /ha y 2500 kg de gallinaza/ha, obtuvo una TME un valor de 3115.11 %.

Se conceptúa como tratamiento promisorios aquellos que producen los mas altos rendimientos en materia fresca/ha y que tienen una TME positiva.

En el cuadro 22 observamos el resumen de análisis económico realizado a los tratamientos de la localidad de San Juan Sacatepéquez, se utilizaron los mismos criterios de la localidad anterior y como se podrá observar debido a la influencia de la disponibilidad de elementos nutritivos en el suelo los tratamientos más adecuados no son los mismos para la localidad del Centro Experimental Docente de Agronomía como para la localidad de San Juan Sacatepéquez.

Cuadro 22. Análisis de los costos variables y rendimientos de materia fresca, para determinación de la Tasa Marginal de Eficiencia (TME) del cultivo de bledo *Amaranthus* sp. San Juan Sacatepéquez. 1,996.

TRATAMIENTOS (kg/ha)			COSTO VARIABLE (Q./ha)	INCREMENTO DEL COSTO VARIABLE (Q/ha)	# DE MANOJOS/ha	INCREMENTO DEL # DE MANOJOS/ha	TME %
0	0	0	0.00	0.00	1584.00	0	0.00
0	0	2500	800.00	800.00	5221.50	3637.50	454.69
0	40	2500	868.80	68.80	5876.25	654.75	951.67
150	40	2500	1132.80	264.00	12570.75	6694.50	2535.80
0	0	5000	1600.00	467.20	8664.75	-	-
0	40	5000	1668.80	68.80	9766.50	1101.75	1601.38
75	0	5000	1732.00	63.20	13228.50	3462.00	5477.85

TME: Tasa de Marginal de Eficiencia

En la localidad de San Juan Sacatepéquez, resulta más conveniente la aplicación de, 75 kg de N/ha, 0 kg de P_2O_5 /ha y 5000 kg de gallinaza/ha, en comparación con el resto de tratamientos, utilizados en esta localidad.

Como se menciono anteriormente se conceptúa como tratamiento promisorios aquellos que producen os mas altos rendimientos en materia fresca en materia fresca/ha y que tienen una TME positiva.

8. CONCLUSIONES

1. En la localidad del Centro Experimental Docente de Agronomía se observó que el cultivo de bledo responde a la aplicación de nitrógeno, gallinaza y a la interacción de fósforo con gallinaza, con lo que en esta localidad se acepta la segunda hipótesis, el mayor rendimiento se obtiene con la aplicación de 75 kg de N/ha, 40 kg de P_2O_5 /ha y 5000 kg de gallinaza/ha.
2. En la localidad de San Juan Sacatepéquez se obtuvo un efecto positivo del cultivo de bledo a la aplicación de nitrógeno y gallinaza, no hubo respuesta a ninguna interacción por lo que en esta localidad se rechaza la segunda hipótesis causando el mayor rendimiento con la aplicación de 150 kg de N/ha, 40 kg de P_2O_5 /ha y 5000 kg de gallinaza/ha.
3. Se rechaza la tercera hipótesis en base a que no existe una correlación entre las variables altura y materia seca de planta total, hoja y tallos y raíces una correlación directa entre el materia seca de hoja y materia fresca de hoja, así como de materia seca de hoja con el materia fresca del tallo, el materia seca del tallo con el materia fresca de la planta total, materia fresca de las hojas y el materia fresca del tallo, el materia seca total con el materia fresca total y con el materia fresca de los tallos.

4. En base al análisis económico del cultivo de bledo se reportan como los tratamientos que se pueden recomendar:

Para la localidad del Centro Experimental Docente de Agronomía la aplicación de 75 kg de N/ha, 0 kg de P_2O_5 /ha y 2500 kg de gallinaza/ha y para la localidad de San Juan Sacatepéquez la aplicación de, 75 kg de N/ha, 0 kg de P_2O_5 y 5000 kg de gallinaza/ha.

9. RECOMENDACIONES

1. Para las condiciones de el Centro Experimental Docente de Agronomía se pueden alcanzar rendimientos de 4012 manojos/ha a un bajo coste con la aplicación de 75 kg de N/ha, 0 kg de P_2O_5 y 2500 kg de gallinaza/ha, con la cual se obtiene una Tasa Marginal de Eficiencia de 3115.11 %.
2. Para las condiciones de San Juan Sacatepéquez se recomienda la utilización de la aplicación de 75 kg de N/ha, 0 kg de P_2O_5 y 5000 kg de gallinaza/ha, para obtener rendimientos de 17638 manojos/ha a un bajo coste con una Tasa Marginal de Eficiencia de 7303.79 %.

10. BIBLIOGRAFIA

1. ALFARO VILLATORO, M.A. 1,985. Evaluación del rendimiento y composición química del amaranto (Amaranthus hypochondricus), en tres diferentes épocas de corte. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 40 p.
2. BRESSANI, R.; GONZALES, J. 1984. Uso potencial del residuo de la materia seca vegetativa del amaranto en la alimentación de rumiantes. El Amaranto y su Potencial, Boletín (Gua.) no.4:4-5
3. BU KASAV, S.M. 1930. The cultivated plants of México Guatemala and Colombia. Bull Appl. Bot. Genet. And P.B. supply. 47:1-253
Citado por: AZURDIA PEREZ, C.A. 1985. Los recursos genéticos de algunos cultivares nativos de Guatemala. TIKALIA. (Gua.) nos. 1-2:27-46
4. CAMPBELL, T. A. ; ABBOTT, J. A. 1,982. Fiel evaluation on vegetable amarant (Amaranthus sp.). Hort Science (EE.UU)17(3):407-408.
5. CAMPOGORRA, I. 1,982. Amaranto: el cultivo y alimento de los Aztecas, mana de las zonas áridas. Perspectivas de la UNESCO (París) no.783:1-5.
6. CHONAY P, J. et al 1994. Proyecto desarrollo de prácticas agronómicas para el cultivo de hortalizas nativas o tradicionales. In Informes de Investigación 1991-1993. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. Instituto de Investigaciones Agronómicas. p 27-55
7. CONCOHA CHET, F.E. 1995. Evaluación de niveles de nitrógeno, fósforo y gallinaza sobre el rendimiento de hierba mora (Solanum sp) en San Juan Sacatepéquez Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 37 p.
8. COOKE, C.N. 1995. Fertilizantes y sus usos. Traducido por Alonso Blackaller Váldez. 2 ed. México, Continental. 180 p.
9. CORDON SOSA, E.N. 1,991. Levantamiento detallado de suelos del centro experimental docente de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 137 p.
10. CRUZ, J.R. DE LA. 1,982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. p. 18

11. ESTRADA L, L.A; VALLE B.R. DEL. 1986 Muestreo de suelos e interpretación de resultados de análisis. Guatemala, ICTA. Folleto técnico no. 32. 49 P.
12. FLORES, M.; MENCHU, M.T.; LARA, M.Y. 1971. Valor nutritivo de los alimentos para Centro América y Panamá. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. p. 23-24.
13. GODINEZ LOPEZ, T. R. 1,988. Evaluación del rendimiento foliar de ocho cultivares de bledo (Amaranthus sp.), a diferentes épocas de corte, en el municipio de Quetzaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 43 p.
14. HAUPTLI, H. 1977. "Agronomy potential and breeding amaranths" Proc. Irst. Amaranth semin. p. 105-120.

Citado por: SANCHEZ MARROQUIN, A. 1,980. Potencialidad agroindustrial del amaranto. México, Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo. p. 105-120
15. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1993. Mapa topografico de la ciudad de Guatemala, hoja cartográfica no. 2059 I. Guatemala. Esc.1:50,000. Color.
16. _____. 1993. Mapa topografico de San Juan Sacatepéquez, hoja cartográfica no. 2060 II. Guatemala. Esc.1:50,000. Color.
17. IKENAGA, T. et al. 1975. "Studies of the physiology and ecology of amaranthus viridis (1y2)" J. zasso Kenkyu, 20(4):153-158.

Citado por: SANCHEZ MARROQUIN, A. 1,980. Potencialidad agroindustrial del amaranto. México, Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo. p. 153-158
18. JUAREZ, J.R. 1,984. Caracterización preliminar de 16 muestras de bledo (Amaranthus sp.) de las regiones de occidente, centro y oriente de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 115 p.
19. LEES, P. 1,983. Amaranto: el super cultivo del futuro. Agricultura de las Américas (EE.UU) 32(8):16-17,32.
20. MAKUS, J.D. 1,983. Caracterización y potencial de Amaranthus en la zona intermedia del sur de los Estados Unidos. El Amaranto y su Potencial. Boletín (Gua.) 3:4

21. MARTINEZ, A. et al. 1987. Investigación integral en bledo. In Cuadernos de Investigación. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Dirección General de Investigación. p. 37-42
22. MARTINEZ MUÑOZ, A.B. 1993. Cultive y alimentese con bledo. Guatemala, EDUSAC. 80 p.
23. MENDEZ FAJARDO, C.A. 1,985. Evaluación del rendimiento en semilla de diferentes niveles de fertilización N-P-K en bledo (Amaranthus sp). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 34p.
24. PIO MARTINEZ, J. s.f. La alimentación de los indígenas en mesoamérica como problema histórico. México, Universidad de Guadalajara, Departamento de Estudios Sociourbanos, El Colegio de Michoacán 7 p. <http://www.latín.smeryg.org/especies/promisorias.htm>
25. ROJAS RABIELA, T. La agricultura en la época prehispanica. p. 25-28
<http://www.latín.smeryg.org/especies/promisorias.htm>
- citado por : PIO MARTINEZ, J. s.f. La alimentación de los indígenas en mesoamérica como problema histórico. México. Universidad de Guadalajara, Departamento de Estudios Sociourbanos. El Colegio de Michoacán. 7 p. <http://www.latín.smeryg.org/especies/promisorias.htm>
26. SACBAJA G, O.A. 1991. Evaluación de 3 fuentes de materia orgánica con diferentes relaciones carbono:nitrógeno, con 4 niveles de nitrógeno de compensación en trigo (Triticum aestivum L.) en Tecpan Guatemala, Chimaltenango. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 37 p.
27. SANCHEZ MARROQUIN, A. 1,980. Potencialidad agroindustrial del amaranto. México, Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo. 238 p.
28. SIMMONS, C. S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1,959. Clasificación de suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.
29. SPILLARI, M.M. 1983. Composición química de diferentes cultivares de hierva mora (Solanum sp), chipilin (Crotalaria longirostrata). Trabajo supervisado. Técnico Fitotecnista. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola. 41 p.

30. STANDLEY, P.C. 1946. Flora of Guatemala. Chicago, E.E.U.U., Natural History Museum. Fieldiana Botany. v.24, pt.4, p152-156.
31. SUMAR DAILINOWSKY, L. 1983. El pequeño gigante. El Amaranto y su potencial. Boletín (Gua.) no. 3:5.
32. TISDALE, S.; NELONS, W. 1996. Fertilidad de suelos y fertilizantes. Trad. por Jorge Balasch y Carmen Piña. 2 ed. Barcelona, España, Montaner y Simón. p. 8
33. TUJAB MEDINA, C 1987. Evaluación del rendimiento en semilla de cinco cultivares de amaranto (*Amaranthus* sp), en Guatemala, depto. de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 53 p.
34. VIETMEYER, N. 1978. El trance de las plantas de los pobres. CERES (Roma) 11(2):23-27.
35. _____ . 1982. The revival of the amaranth. CERES (Roma) 15(5):43-46.
36. VILLAFUERTE, A. 1986. Evaluación del rendimiento foliar de cuatro cultivares de amaranto (*Amaranthus* sp.), en Cobán Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 39 p.
37. WARMAN, A. p. 19 http://www.latin.smeryg.org/especies_promisorias.htm

citado por : PIO MARTINEZ, J. s.f. La alimentación de los indígenas en mesoamérica como problema histórico. México. Universidad de Guadalajara, Departamento de Estudios Sociourbanos. El Colegio de Michoacán. 7 p.
http://www.latin.smeryg.org/especies_promisorias.htm

Patuall ^{no. 100.}



A P E N D I C E

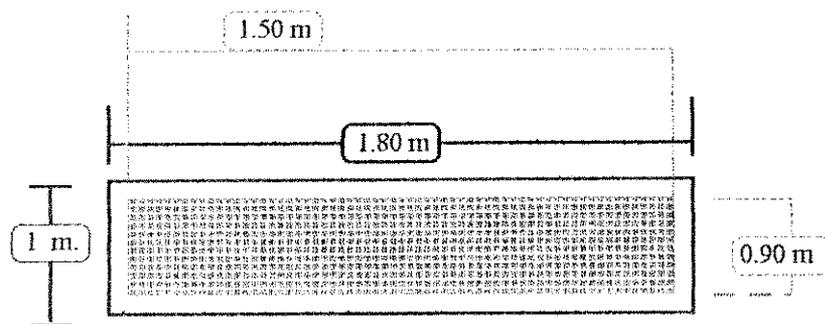


FIGURA 1 A. Dimensiones de la unidad experimental utilizada en el experimento. Escala 1:50

Parcela bruta: _____

Parcela neta: _____

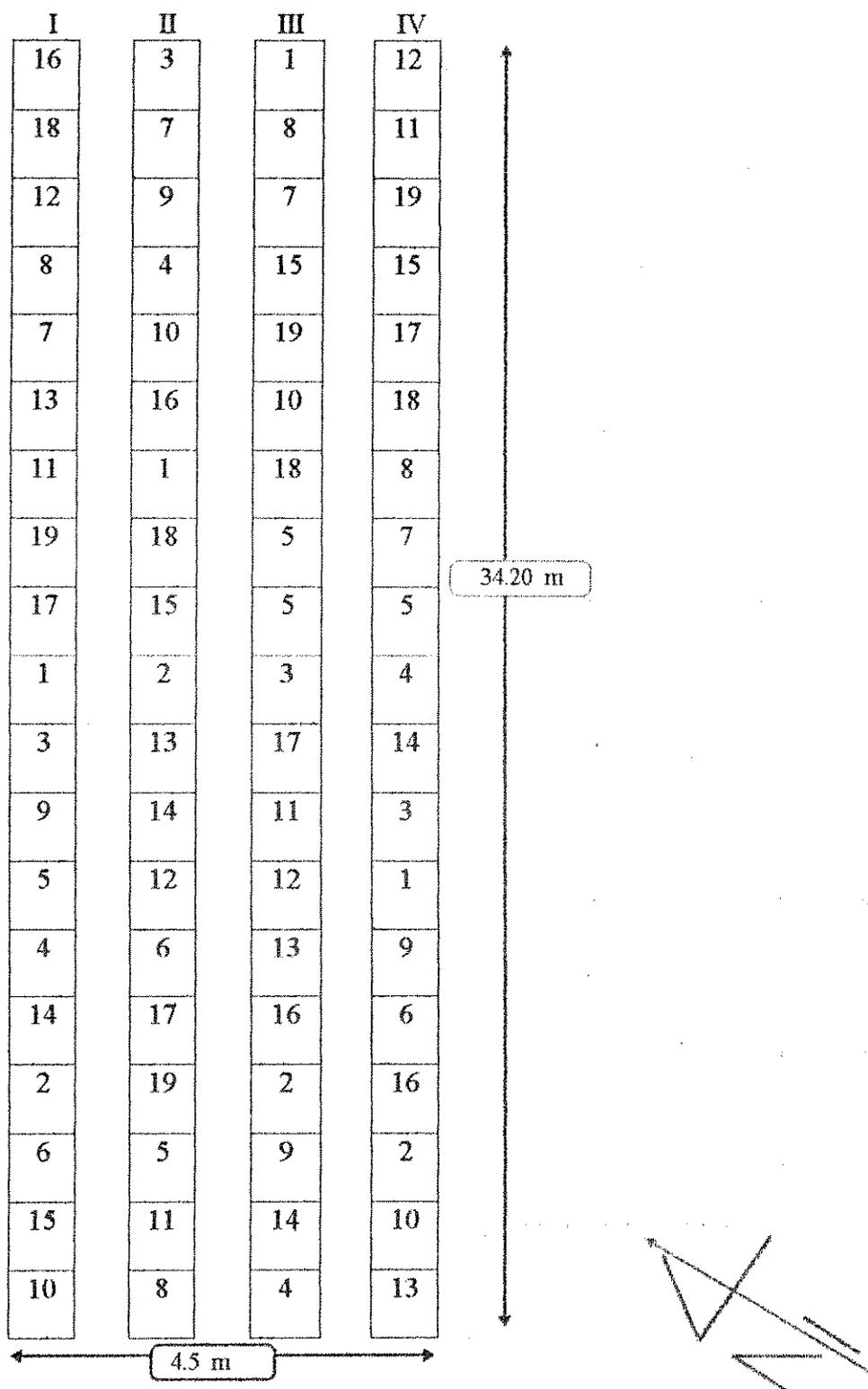


Figura 2 A. Distribución de las parcelas de *Amaranthus* sp. establecidas en el CEDA, FAUSAC.

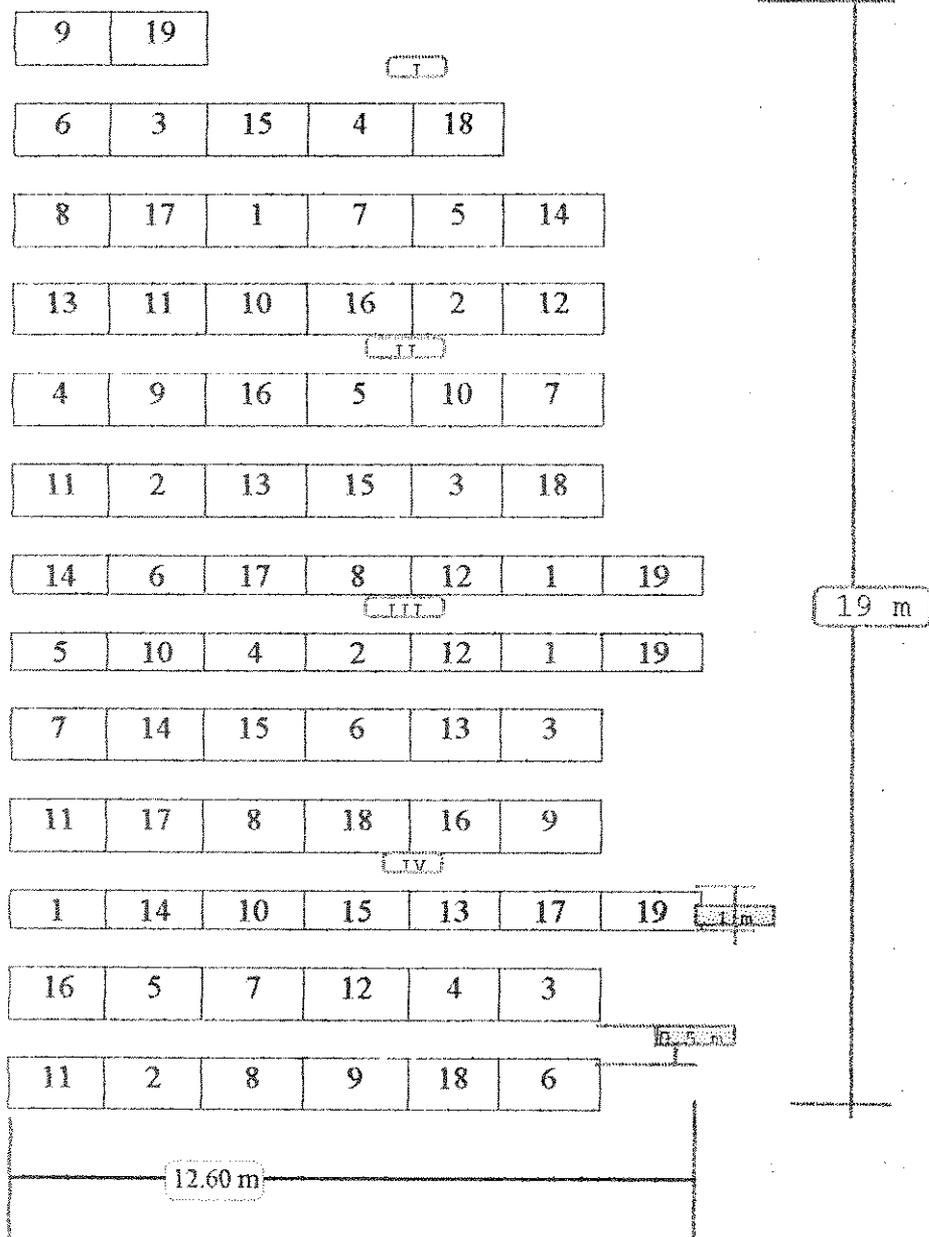


Figura 3 A. Distribución de las parcelas de *Amaranthus* sp. establecidas en San Juan Sacatepéquez.

Cuadro 23 A. Probabilidad de ocurrencia de valores mayores a la "F" calculada para rendimiento de materia fresca del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp) de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, CEDA, 1996.

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	MATERIA FRESCA (Kg/ha)					
		PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES	
		Fc	Pr > F	Fc	Pr > F	Fc	Pr > F
Rep.	3						
Trat.	18	6.06	0.0001	4.72	0.0001	5.28	0.0001
Error	54						
Total	75						
C.V. %			25.6		25.2		31.0

Cuadro 24 A. Comparación de medias del rendimiento de materia fresca en kg/ha del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp) de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, CEDA 1,996.

TRATMIENTOS kg/ha			MATERIA FRESCA (kg/ha)						INDICE DE COSECHA
N	P ₂ O ₅	Gallinaza	PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES		
0	0	2500	2778	CDEF	1217.3	C	1482.0	BCD	0.44
0	0	5000	2341	DEF	1062.5	C	1285.5	CD	0.45
0	40	2500	1907	EF	950.3	C	1014.0	CD	0.50
0	40	5000	3512	BCDEF	1808.5	BC	1945.3	BCD	0.51
0	80	2500	1675	F	816.1	C	865.6	D	0.49
0	80	5000	2942	CDEF	1379.9	BC	1800.3	BCD	0.47
75	0	2500	4176	ABCDEF	1848.0	BC	2394.9	BCD	0.49
75	0	5000	5252	ABCDEF	2447.2	ABC	3077.1	ABCD	0.47
75	40	2500	4432	ABCDEF	2086.6	ABC	2410.1	BCD	0.47
75	40	5000	8747	A	4629.0	A	5072.4	AB	0.53
75	80	2500	5498	ABCDEF	2266.1	ABC	3422.2	ABCD	0.41
75	80	5000	8207	AB	3539.5	ABC	6061.1	A	0.43
150	0	2500	7528	ABC	3540.5	ABC	4230.6	ABCD	0.47
150	0	5000	6403	ABCDEF	2669.8	ABC	3706.5	ABCD	0.42
150	40	2500	6832	ABCDEF	2941.1	ABC	4376.9	ABCD	0.43
150	40	5000	8321	AB	4067.1	AB	5025.2	AB	0.49
150	80	2500	6025	ABCDEF	2611.3	ABC	3809.0	ABCD	0.43
150	80	5000	7424	ABCD	3258.3	ABC	4537.6	ABC	0.44
0	0	0	1596	F	797.9	C	901.5	CD	0.49

Los rendimientos con la misma letra son iguales al 5% de significancia.

Cuadro 25 A. Probabilidad de ocurrencia de valores mayores a la "F" calculada para rendimiento de materia fresca del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp) de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, San Juan Sacatepéquez, 1996.

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	MATERIA FRESCA (kg/ha)					
		PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES	
		Fc	Pr > F	Fc	Pr > F	Fc	Pr > F
Rep.	3						
Trat.	18	5.93	0.0001	4.28	0.0001	5.18	0.0001
Error	54						
Total	75						
C.V. %			27.8		27.8		32.8

Cuadro 26 A. Comparación de medias del rendimiento de materia fresca en kg/ha del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp) de planta total, hojas y tallos, de 18 tratamientos y un testigo, San Juan Sacatepéquez, 1996.

TRATAMIENTOS kg/ha			MATERIA FRESCA (kg/ha)						INDICE DE COSECHA
N	P ₆₀ s	Gallinaza	PLANTA TOTAL		HOJAS		TALLOS Y RAICES		
0	0	2500	10773	BCD	3066.9	BCD	6910	BCD	0.28
0	0	5000	15876	ABCD	5234.9	ABC	10966	ABCD	0.69
0	40	2500	8952	CD	2724.3	CD	5674	CD	0.30
0	40	5000	17181	ABC	5108.1	ABC	10809	ABCD	0.30
0	80	2500	10193	CD	3705.6	ABCD	5787	CD	0.36
0	80	5000	12882	ABCD	4447.7	ABCD	7510	ABCD	0.36
75	0	2500	15596	ABC	4312.3	ABCD	10616	ABCD	0.28
75	0	5000	23844	A	6447.9	AB	16306	AB	0.27
75	40	2500	18484	ABC	5267.6	ABC	12543	ABC	0.28
75	40	5000	17560	ABC	5459.7	ABC	12091	ABC	0.31
75	80	2500	18653	ABC	5008.2	ABC	12854	ABC	0.27
75	80	5000	23744	A	6442.0	AB	16750	A	0.27
150	0	2500	19174	ABC	5219.7	ABC	13421	ABC	0.27
150	0	5000	17219	ABC	5210.1	ABC	11260	ABC	0.30
150	40	2500	23047	AB	5730.1	ABC	15765	AB	0.25
150	40	5000	25169	A	7105.6	A	16775	A	0.28
150	80	2500	18897	ABCD	5474.0	AB	14684	AB	0.29
150	80	5000	19372	ABC	5574.8	ABC	12844	ABC	0.29
0	0	0	2904	D	1228.3	D	1441	D	0.42

Los rendimientos con la misma letra son iguales al 5% de significancia.

Cuadro 27 A. Alturas (cm), rendimiento del cultivo de bledo (*Amaranthus* sp), materia fresca y seca de los distintos tratamientos de la fase de campo, de planta total; hojas; tallos y raíces (gr/1.8 m²), de las localidades evaluadas. 1,996

LOC	GBS	N	P	MO	ALTURA	PPN	PFOT	PFIA	PFHO	PFOT	PSIA	PSHO	PSTOT
1	1	0	0	2500	15.60	382.10	100.20	51.30	45.70	100.00	8.70	9.10	18.40
1	2	0	0	5000	9.33	343.80	100.20	47.40	60.90	100.30	9.70	14.10	15.90
1	3	0	40	2500	12.00	396.80	100.50	39.20	57.90	100.10	8.00	15.60	18.10
1	4	0	40	5000	8.66	207.80	100.50	43.50	53.70	98.20	9.00	12.60	19.30
1	5	0	80	2500	17.40	527.80	100.40	51.70	44.60	100.70	8.90	12.70	17.60
1	6	0	80	5000	10.33	337.90	100.90	43.20	52.70	100.30	8.50	10.40	19.30
1	7	75	0	2500	15.66	484.60	100.00	54.10	41.50	100.10	9.70	12.10	18.10
1	8	75	0	5000	9.66	530.10	100.30	43.40	52.00	100.20	8.40	13.40	18.20
1	9	75	40	2500	26.33	1072.00	100.60	52.20	44.60	100.70	9.50	7.70	17.60
1	10	75	40	5000	9.00	475.20	100.40	43.30	48.30	101.00	9.90	13.70	21.40
1	11	75	80	2500	22.83	1955.60	101.40	68.90	28.30	100.40	8.70	9.60	13.10
1	12	75	80	5000	6.83	316.40	100.00	43.20	45.70	100.00	10.10	10.40	22.90
1	13	150	0	2500	22.83	1237.40	102.20	64.50	35.10	100.10	10.70	11.10	17.10
1	14	150	0	5000	15.16	528.70	100.50	50.60	46.00	102.20	9.60	13.50	18.80
1	15	150	40	2500	14.00	650.30	100.10	42.10	54.30	101.80	8.50	14.60	19.50
1	16	150	40	5000	20.83	337.90	100.90	43.20	52.70	100.30	10.90	10.80	17.30
1	17	150	80	2500	28.66	1370.00	103.10	60.80	39.80	100.00	8.80	7.70	15.20
1	18	150	80	5000	15.00	827.80	100.00	58.00	35.20	100.00	10.80	11.10	19.10
1	19	0	0	0	19.00	182.70	82.10	43.60	32.40	100.60	6.40	7.00	17.20
1	20	0	0	2500	27.66	696.10	101.90	64.70	34.80	100.80	9.00	9.00	14.60
1	21	0	0	5000	11.33	380.20	101.20	44.80	51.70	100.20	9.30	9.30	19.90
1	22	0	40	2500	6.75	147.80	39.80	18.50	30.60	108.00	3.90	3.90	16.00
1	23	0	40	5000	11.33	252.60	101.30	49.90	49.60	101.70	8.90	8.90	19.00
1	24	0	80	2500	10.33	593.60	100.10	59.50	57.40	100.20	7.60	7.60	14.10
1	25	0	80	5000	15.66	508.40	100.60	67.50	54.00	100.10	10.70	10.70	14.90
1	26	75	0	2500	16.66	569.80	101.60	54.80	43.90	101.00	9.80	9.80	18.20
1	27	75	0	5000	8.00	634.40	100.30	58.20	57.50	100.60	11.10	11.10	11.30
1	28	75	40	2500	14.00	451.20	100.70	51.80	42.70	100.80	9.80	9.80	19.30
1	29	75	40	5000	27.33	1113.30	101.40	69.00	30.10	101.20	7.80	7.80	18.70
1	30	75	80	2500	8.66	871.50	100.00	60.30	58.50	100.40	9.90	9.90	19.50
1	31	75	80	5000	30.00	1802.00	101.00	78.30	43.00	101.40	8.40	8.40	12.80
1	32	150	0	2500	25.33	1448.40	100.40	59.90	38.90	102.50	10.60	10.60	18.30
1	33	150	0	5000	34.66	1310.20	102.10	65.40	36.30	102.80	9.40	9.40	16.10
1	34	150	40	2500	31.00	862.10	101.10	62.80	37.20	100.40	9.80	9.80	17.60
1	35	150	40	5000	30.33	1252.40	102.30	63.80	36.00	100.60	9.50	9.50	14.60
1	36	150	80	2500	34.00	1555.70	100.30	75.70	46.60	101.80	9.10	9.10	12.70
1	37	150	80	5000	29.33	1221.40	102.00	59.00	39.80	100.40	9.20	9.20	16.80
1	38	0	0	0	10.00	378.70	100.10	58.50	59.30	101.00	8.10	8.10	15.20
1	39	0	0	2500	7.33	466.20	100.00	65.70	54.30	101.00	10.80	11.10	22.70
1	40	0	0	5000	15.00	468.90	100.40	60.00	42.40	100.30	10.20	5.90	17.80
1	41	0	40	2500	11.33	449.80	100.30	55.20	54.10	101.10	8.50	11.90	17.80
1	42	0	40	5000	9.00	262.10	100.40	56.40	60.20	100.20	9.30	13.50	21.10
1	43	0	80	2500	13.16	571.10	101.10	61.90	54.50	100.70	9.10	8.10	17.90
1	44	0	80	5000	12.33	652.50	100.10	68.60	49.20	100.80	11.10	7.60	19.80
1	45	75	0	2500	11.68	706.90	100.50	68.00	48.70	100.40	10.00	5.80	19.30
1	46	75	0	5000	15.00	1126.40	100.60	67.30	53.50	100.20	8.60	6.50	15.20
1	47	75	40	2500	16.33	669.00	100.30	70.10	47.10	100.20	11.10	6.70	18.30
1	48	75	40	5000	20.66	954.70	100.50	67.60	49.60	100.60	9.50	10.40	17.40
1	49	75	80	2500	24.00	1420.00	100.00	75.50	43.90	100.10	10.60	6.20	16.30
1	50	75	80	5000	27.00	1853.90	101.00	77.40	43.80	102.60	9.70	9.60	15.20
1	51	150	0	2500	24.66	1300.40	100.60	71.10	42.30	100.10	10.70	5.50	21.60

Continuación cuadro 27 A

1	52	150	0	5000	18.00	994.10	100.10	66.10	48.50	101.30	10.00	10.60	16.90
1	53	150	40	2500	21.00	1532.80	100.00	71.40	50.50	100.10	10.20	10.60	16.40
1	54	150	40	5000	29.33	1525.80	100.40	79.80	41.20	100.60	10.50	5.20	15.40
1	55	150	80	2500	29.00	1045.10	100.80	73.40	47.00	100.90	10.80	6.30	18.70
1	56	150	80	5000	33.66	1662.20	101.00	76.80	41.50	101.90	10.20	5.60	18.70
1	57	0	0	0	8.00	219.80	100.40	60.30	50.90	100.20	9.80	7.80	17.60
1	58	0	0	2500	6.66	196.90	91.50	36.80	35.40	101.70	9.80	10.90	25.10
1	59	0	0	5000	21.66	274.90	100.30	54.20	40.60	103.00	10.50	8.60	16.70
1	60	0	40	2500	7.00	201.00	100.40	44.90	42.00	92.80	10.70	12.80	18.80
1	61	0	40	5000	14.00	327.50	101.80	49.00	43.20	100.20	11.70	12.50	21.80
1	62	0	80	2500	13.00	508.70	100.70	56.00	42.40	101.50	10.20	12.50	20.10
1	63	0	80	5000	13.66	345.40	100.90	48.70	37.60	100.60	10.10	7.60	20.00
1	64	75	0	2500	16.66	856.70	100.20	60.20	26.00	100.10	12.80	7.80	19.50
1	65	75	0	5000	14.66	1001.40	100.30	53.30	34.10	100.40	10.90	10.60	18.10
1	66	75	40	2500	10.00	382.20	100.00	50.90	39.60	100.80	10.90	12.10	20.50
1	67	75	40	5000	21.33	903.60	100.60	57.70	34.00	100.50	10.90	10.50	19.40
1	68	75	80	2500	12.66	1236.40	100.30	52.50	34.60	100.20	10.20	7.20	17.90
1	69	75	80	5000	17.00	1172.10	101.40	72.90	44.20	100.60	10.50	13.40	21.70
1	70	150	0	2500	17.66	732.90	100.10	59.40	32.90	100.50	14.30	11.20	20.50
1	71	150	0	5000	22.00	1179.80	100.70	50.30	39.60	100.90	8.50	6.80	16.20
1	72	150	40	2500	22.00	1273.40	100.50	62.30	29.90	100.10	10.60	9.80	22.90
1	73	150	40	5000	31.33	1022.90	102.90	69.00	31.50	102.20	10.80	6.50	16.50
1	74	150	80	2500	21.33	1245.40	100.60	54.10	31.80	101.40	11.30	10.10	19.40
1	75	150	80	5000	22.00	942.40	100.60	62.20	33.00	100.60	10.80	7.50	17.60
1	76	0	0	0	4.50								
2	1	0	0	2500	36.00	2492.40	100.90	68.70		102.00	5.10	3.80	10.20
2	2	0	0	5000	37.50	1016.20	102.70	79.50	42.90	100.10	8.50	6.70	14.90
2	3	0	40	2500	33.00	1228.40	100.50	64.80	33.20	100.60	5.60	4.90	11.10
2	4	0	40	5000	37.00	3248.60	101.40	74.70	23.20	101.70	4.60	3.00	10.00
2	5	0	80	2500	30.50	1232.20	100.10	59.00	34.20	100.50	4.70	4.40	9.50
2	6	0	80	5000	34.00	1820.00	100.20	66.60	31.00	100.70	4.50	3.40	8.20
2	7	75	0	2500	36.00	2464.30	100.60	66.90	30.00	101.10	6.00	4.30	10.00
2	8	75	0	5000	32.00	3332.50	103.30	69.80	28.00	100.90	4.70	4.00	9.00
2	9	75	40	2500	32.00	2456.10	100.60	64.80	30.80	101.00	4.80	6.50	9.00
2	10	75	40	5000	47.50	3217.30	102.50	75.10	24.90	100.60	5.10	3.80	10.00
2	11	75	80	2500	37.30	2474.20	103.10	73.20	27.90	101.30	5.20	3.80	10.10
2	12	75	80	5000	39.50	2562.40	100.30	68.20	31.20	100.90	6.20	3.60	10.00
2	13	150	0	2500	53.20	1026.00	100.60	63.60	35.70	101.00	4.50	4.50	10.20
2	14	150	0	5000	53.00	2306.60	100.50	62.00	36.40	100.70	4.60	5.90	9.60
2	15	150	40	2500	42.00	2688.20	100.30	70.70	25.10	101.70	4.30	4.40	9.10
2	16	150	40	5000	48.00	4088.20	101.30	69.30	27.90	100.40	4.60	3.20	8.30
2	17	150	80	2500	39.60	2833.30	100.10	70.50	27.40	102.10	4.50	3.40	8.20
2	18	150	80	5000	29.00	1050.30	102.20	60.20	38.60	103.10	3.60	4.70	8.70
2	19	0	0	0	12.50	336.10	100.20	49.20	45.70	101.20	4.40	7.00	11.60
2	20	0	0	2500	40.00	1499.80	102.50	58.80	21.80	102.40	7.40	4.50	10.60
2	21	0	0	5000	50.60	2917.80	102.50	86.10	29.10	100.00	4.90	4.30	10.90
2	22	0	40	2500	64.30	2246.50	101.20	67.90	29.20	100.30	5.00	4.20	10.20
2	23	0	40	5000	57.60	2746.10	100.40	68.60	24.20	101.50	6.40	3.50	12.10
2	24	0	80	2500	26.50	1539.40	100.60	54.60	43.60	101.00	5.00	6.80	12.80
2	25	0	80	5000	28.60	1622.50	100.30	61.80	38.10	102.20	4.80	5.60	12.10
2	26	75	0	2500	47.60	1622.50	101.80	67.50	28.20	101.70	6.70	4.50	12.30
2	27	75	0	5000	67.60	3362.40	100.50	60.70	27.90	100.70	5.30	3.60	9.00

Continuación Cuadro 27A

2	28	75	40	2500	60.50	3362.40	100.30	70.70	28.30	101.00	6.70	4.00	10.40
2	29	75	40	5000	37.60	1628.30	101.80	79.10	37.10	101.60	7.30	5.40	13.60
2	30	75	80	2500	50.00	2302.30	100.40	73.10	25.40	100.80	6.80	3.40	11.40
2	31	75	80	5000	67.60	3642.50	101.00	61.20	30.50	100.60	4.30	3.60	9.60
2	32	150	0	2500	60.50	3365.30	101.30	72.70	25.20	100.60	4.30	3.30	8.90
2	33	150	0	5000	37.30	2411.20	100.40	61.80	33.60	101.50	4.30	4.60	10.00
2	34	150	40	2500	39.30	3419.20	101.90	74.80	24.40	100.80	4.20	3.20	10.80
2	35	150	40	5000	36.30	3392.90	100.40	53.60	35.70	100.30	4.90	5.70	10.10
2	36	150	80	2500	51.30	3645.30	101.50	75.60	24.80	101.00	5.40	3.20	9.30
2	37	150	80	5000	50.50	3468.40	101.00	67.90	26.80	101.80	4.40	3.60	9.20
2	38	0	0	0	17.30	727.30	100.60	49.20	39.80	101.80	5.50	5.80	11.10
2	39	0	0	2500	44.00	1072.40	100.90	61.80	33.30	101.00	7.10	6.00	11.80
2	40	0	0	5000	58.60	3108.00	100.90	62.30	31.50	100.70	5.30	3.90	9.40
2	41	0	40	2500	27.50	1013.40	101.00	58.70	29.10	103.50	7.50	5.90	12.50
2	42	0	40	5000	20.70	2667.30	102.40	45.60	44.40	101.30	5.10	6.10	12.80
2	43	0	80	2500	49.00	1766.10	101.00	52.70	34.70	100.30	5.50	5.70	12.20
2	44	0	80	5000	39.50	2240.80	100.70	59.30	22.80	100.20	6.00	5.20	13.00
2	45	75	0	2500	34.00	3080.30	100.60	69.00	27.30	101.80	6.60	4.20	10.00
2	46	75	0	5000	64.00	4732.00	100.40	72.40	27.80	100.10	5.60	3.40	9.60
2	47	75	40	2500	56.50	3304.10	101.10	68.40	28.20	100.00	3.60	4.50	8.90
2	48	75	40	5000	70.00	4088.10	100.90	65.20	36.20	102.60	6.90	4.50	10.00
2	49	75	80	2500	38.00	2996.00	102.10	67.40	28.40	100.20	6.70	4.20	11.10
2	50	75	80	5000	72.30	5434.90	102.20	79.70	24.20	100.70	6.10	3.40	8.90
2	51	150	0	2500	58.60	3032.20	101.80	67.60	35.50	100.90	4.70	3.60	9.40
2	52	150	0	5000	54.00	2464.10	102.40	69.20	28.00	100.10	4.30	3.90	8.20
2	53	150	40	2500	50.00	3641.80	100.00	71.50	22.80	101.50	4.50	3.10	9.10
2	54	150	40	5000	64.30	3696.30	101.80	69.60	29.50	101.30	5.30	4.40	9.30
2	55	150	80	2500	58.00	2912.70	102.60	76.70	31.50	102.50	4.70	3.00	9.10
2	56	150	80	5000	65.30	3664.40	102.20	73.00	24.20	103.10	4.20	3.30	7.70
2	57	0	0	0	14.80	448.10	101.30	52.90	42.50	103.00	6.20	7.10	13.40
2	58	0	0	2500	24.60	1688.60	102.60	67.90	30.00	101.80	6.10	4.20	10.10
2	59	0	0	5000	35.00	2904.20	101.80	60.20	37.10	101.00	6.40	6.20	12.50
2	60	0	40	2500	29.50	1123.40	100.30	59.70	32.30	100.60	6.10	5.90	11.90
2	61	0	40	5000	43.50	2108.30	101.40	63.40	30.80	100.00	7.30	5.70	12.70
2	62	0	80	2500	41.00	1852.20	101.80	62.90	34.90	100.60	7.70	5.40	12.10
2	63	0	80	5000	37.00	2392.10	102.30	50.40	47.10	102.80	6.10	7.30	13.70
2	64	75	0	2500	40.50	2609.50	102.40	71.70	26.80	102.00	6.30	4.30	10.50
2	65	75	0	5000	59.00	3520.20	100.30	72.00	25.50	103.10	5.90	4.30	11.80
2	66	75	40	2500	52.00	2464.20	101.50	69.00	28.00	101.00	6.90	4.60	11.20
2	67	75	40	5000	47.00	2073.80	101.40	64.30	28.40	100.10	6.20	5.30	11.80
2	68	75	80	2500	53.00	3920.00	101.90	68.80	27.40	101.00	6.30	3.90	10.60
2	69	75	80	5000	58.00	3253.30	100.90	71.50	26.40	102.00	5.90	4.00	9.40
2	70	150	0	2500	73.30	4596.10	102.50	74.40	22.60	102.50	6.60	3.70	8.40
2	71	150	0	5000	54.30	3612.40	102.30	70.40	26.90	102.90	6.20	4.10	10.20
2	72	150	40	2500	64.30	4698.00	100.60	61.90	27.20	100.00	5.90	3.50	10.20
2	73	150	40	5000	74.60	4600.00	100.70	74.00	23.00	101.60	6.20	3.30	8.30
2	74	150	80	2500	54.30	3332.10	102.00	71.80	26.70	100.30	6.70	4.20	9.50
2	75	150	80	5000	62.00	3960.80	101.90	63.90	33.70	100.50	5.70	5.20	10.10
2	76	0	0	0	18.00	308.80	101.80	48.60	46.00	100.20	5.30	7.90	13.60

Ref:

PPN = Peso de parcela neta;

PFPTOT = peso fresco de planta total;

PFTA = Peso fresco de tallos;

PFHO = Peso fresco de hojas;

PSTA = Peso seco de tallos;

PSHO = Peso seco de hojas;

PSTOT = Peso seco total.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

Ref. Sem-44/97

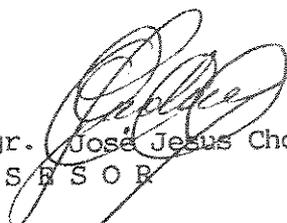
LA TESIS TITULADA: EVALUACION DE NITROGENO, FOSFORO Y GALLINAZA SOBRE EL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DE BLEDO (Amaranthus sp.) EN DOS LOCALIDADES.

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: SERGIO AMILCAR SOLIS GARCIA

Carnet No: 87-17134

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
 Ing. Agr. Francisco Vasquez V.
 Ing. Agr. Anibal Sacbajá G.
 Ing. Agr. Walter García Tello

Los asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

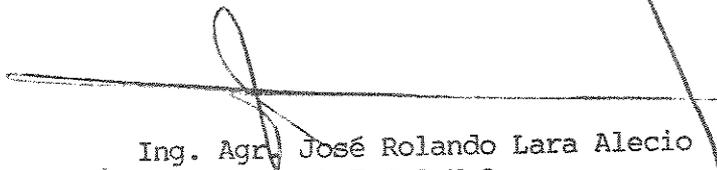

 Ing. Agr. José Jesus Chonay P.
 ASESOR


 Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
 ASESOR


 Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
 DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS
 DIRECCION



I M P R I M A S E


 Ing. Agr. José Rolando Lara Alecio
 DECANO



CC. Contr. Acd.
 Archivo

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770