

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA –USAC-
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE –CUNORI-
AGRONOMIA**

**EVALUACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD Y POTENCIAL DE
RENDIMIENTO DE CUATRO CULTIVARES DE SHALLOTS (*Allium
ascalonicum* L.) BAJO LAS CONDICIONES AGRO-CLIMÁTICAS DEL
MUNICIPIO DE IPALA DEL DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA**

TESIS
PRESENTADA AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO

POR

OSCARRENÉ VILLAGRÁN CALDERÓN

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CHIQUIMULA, GUATEMALA, MARZO DE 2005

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
INTRODUCCIÓN	1
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	2
2. OBJETIVOS	3
Generales	3
Específicos	3
3. HIPÓTESIS	4
4. MARCO TEÓRICO	5
5.1.1 Diversificación agrícola	5
5.1.2 Productos Agrícolas no Tradicionales	5
5.1.3 Marco de Referencia para un programa de Crecimiento en el sector de los productos agrícolas no tradicionales	6
5.1.4 Nuevos Productos Agrícolas con Potencial hacia los Mercados.....	7
5.1.5 Generalidades del cultivo	8
5.1.6 Zonas de producción Potenciales	14
5.1.7 Mercados y Comercialización	14
Marco Referencial	14
5.2.1 Descripción del Área Experimental	14
5.2.2 Ubicación	14
5.2.3 Condiciones climáticas y zona de vida	14
5.2.4 Suelos.....	15
5.2.5 Estudios Realizados.....	15
5. METODOLOGÍA.....	16
6.1 Determinación del área de estudio	16
6.2 Localidad y Fechas de siembra	16

6.3	Tamaño de la Parcela.....	17
6.4	Tratamientos.....	17
6.5	Diseño Experimental.....	19
6.6	Variables Evaluadas.....	20
6.7	Manejo agronómico del cultivo durante el Experimento	21
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
7.	CONCLUSIONES	42
8.	RECOMENDACIONES	44
9.	BIBLIOGRAFÍA	45
10.	ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No.		Página.
1	Clasificación Botánica del Cultivo de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L).	8
2	Datos climáticos del municipio de Ipala departamento de Chiquimula	15
3	Fechas de siembra para establecimiento de 4 híbridos de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), en el municipio de Ipala, departamento de Chiquimula,2003.....	17
4	Combinaciones de los 8 tratamientos, de los materiales de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), evaluados bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.....	18
5	Programa nutricional utilizado para cada área experimental de los híbridos de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), 2003.....	23
6	Análisis de varianza combinado para las variables altura de planta, diámetro y longitud de bulbos, días a cosecha, del cultivo de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), a dos densidades de siembra, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003	25

7	Comparación de medias de época de siembra, para las variables altura de planta, longitud de bulbo y días a cosecha de cuatro (4) híbridos de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), evaluados bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003	26
8	Comparación de medias entre épocas de siembra, híbridos de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), para las variables diámetro (DIA) y longitud (LONG) de bulbos, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala departamento de Chiquimula,2003.....	27
9	Comparación de medias de cuatro (4) híbridos de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), para las variables altura de planta, diámetro y longitud de bulbos, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.....	28
10	Análisis de varianza combinado para las variables número de bulbos (NBUL), rendimiento en (REND) Kg/Ha, volumen (cm ³), del cultivo de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), a dos densidades de siembra, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003	32
11	Comparación de medias de épocas de siembra, para las variables número de bulbos, rendimiento en Kg/Ha, de cuatro (4) híbridos de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), evaluados bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala departamento de Chiquimula, 2003.....	33

12	Comparación de medias entre épocas de siembra, híbridos de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), para las variables número de bulbos (NBUL), rendimiento (REND) Kg/Ha, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.....	33
13	Rendimiento en Kg/Ha de los materiales evaluados según clasificación de bulbos,2003.....	37
14	Análisis de varianza combinado en relación a la clasificación del Tipo de Bulbo para las variables bulbos totales (BULTOT), % de bulbos comerciales, Rendimiento en Kg/Ha (REND), Peso de bulbos totales (PBULTOT), del cultivo de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003	37

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA No.		Página.
1	Exportación de productos agrícolas no tradicionales 1990 – 2001	6
2	Forma y color de shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.) para fines de exportación	10
3	Comportamiento de horas luz durante todo el año, distribuidos en los meses donde se presentan los días largos y los días cortos, 2003	16
4	Altura promedio de planta evaluados a dos (2) densidades de siembra de cuatro (4) híbridos de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.) bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.	30
5	Diámetro y Longitud promedio de bulbos evaluados a dos densidades de siembra de cuadro (4) híbridos de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003	31
6	Comportamiento del rendimiento en Kg/Ha de 4 materiales de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), evaluados a dos densidades de siembra, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.....	35

7	Comportamiento del número de bulbos de 4 materiales de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), evaluados a dos densidades de siembra, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.....	36
8	Rendimiento en Kg/Ha de cuatro (4) híbridos de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), evaluados en relación a la clasificación del tipo de bulbos, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003	38
9	Porcentaje de bulbos comerciales de cuatro (4) híbridos de Shallots (<u>Allium ascalonicum</u> L.), evaluados en relación a la clasificación del tipo de bulbos, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003	40

EVALUACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD Y POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE CUATRO CULTIVARES DE SHALLOTS (Allium ascalonicum L.) BAJO LAS CONDICIONES AGRO-CLIMATICAS DEL MUNICIPIO DE IPALA DEL DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA

RESUMEN

La diversificación agrícola es una de las alternativas mas favorables para aumentar los ingresos de los agricultores y disminuir el riesgo en la producción, principalmente con el establecimiento de cultivos no tradicionales que tengan un buen potencial de exportación. En Guatemala existen una diversidad de micro-climas favorables para el establecimiento de diferentes cultivos de exportación principalmente.

Instituciones como la Asociación Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales –AGEXPRONT- cuentan con una clasificación de diferentes cultivos con un alto potencial para exportación a mercados como el de Estados Unidos y Europa, clasificándolas en diferentes categorías. Una de las más importantes es la Categoría A, en la cual están seleccionados cultivos con gran demanda en el mercado exterior. Uno de estos cultivos es el Shallots (Allium ascalonicum L.) que tiene un gran potencial para exportación y en nuestro país existen condiciones favorables para su desarrollo.

Actualmente, no existe información en el país que permita conocer la adaptabilidad y el comportamiento de materiales de shallots a las diferentes condiciones agro-climáticas de las zonas con mayor potencial para su desarrollo. Así también las épocas donde las condiciones de luz favorezcan el desarrollo del cultivo, por la razón de que es un cultivo que es influenciado directamente por el número de horas luz, prefiriendo los días largos.

Tomando en cuenta lo anterior, se realizó bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala departamento de Chiquiremula, durante los meses de marzo a Diciembre del año 2003 una evaluación de la adaptabilidad y el potencial de rendimiento de cuatro cultivares de shallots (Allium ascalonicum L.), provenientes del programa de investigación de la empresa comercializadora de semillas de hortalizas BEJO S.A,. El cultivo se desarrolló a una altura de 825 metros sobre el nivel del mar; donde predominan suelos de textura franco arcillosa clasificados como vertisoles, con una precipitación pluvial de 613 a 1250 milímetros anuales y una temperatura promedio anual de 24.04 grados centígrados.

Los resultados obtenidos en la evaluación de 4 materiales de shallots (Allium ascalonicum L.) fueron analizados en un diseño experimental de “bloques al azar” con arreglo de parcelas divididas , con tres repeticiones, en dos localidades.

El análisis de varianza se realizó para las características agronómicas, altura de planta, diámetro y longitud de bulbos, días a floración y cosecha, realizando un análisis para los componentes de rendimiento: número de bulbos, rendimiento en Kg/Ha y el volumen de los bulbos en cm^3 . Se determinaron diferencias significativas entre los híbridos bajo evaluación en cuanto a las características agronómicas y los componentes de rendimiento. Para el análisis de varianza realizado para el tipo de bulbos, los cuales se clasificaron en bulbos no exportables (0.5-2.0 cm), bulbos pequeños (2.0-3.0 cm), bulbos medianos (3.0-4.0cm) y bulbos grandes (>4.0 cm). Existió una alta diferencia significativa entre la interacción de los híbridos y los tipos de bulbos, destacando el material BGS-116, obteniendo un rendimiento de 12.52 toneladas métricas por hectárea de producción distribuidos en las cuatro clasificaciones del tipo de bulbos evaluadas presentando el 96.39 % del total de la producción de bulbos con características aptas para exportación.

1. INTRODUCCIÓN

En Guatemala la agricultura es la principal fuente de ingresos para la mayoría de los guatemaltecos, quienes directa ó indirectamente, se ven influenciados por el monocultivo tradicional, cuyo sistema de producción es vulnerable y presenta entre otros problemas, bajos precios de los productos, aumento en la severidad del ataque de plagas y enfermedades, con el consecuente incremento en el costo de producción y reducción en el margen de utilidad.

Lo anterior conduce a la necesidad de diversificar la agricultura; ya que el país, posee una diversidad de condiciones agro - climáticas aptas para la introducción de nuevos productos que con buenas expectativas de mercado en el exterior, ofrecen una magnífica oportunidad para el desarrollo económico y social.

La diversificación agrícola presenta enormes ventajas entre otras se pueden mencionar: la satisfacción de la necesidad alimenticia, genera empleo, amplia la capacidad técnica, aumenta los ingresos y lo más importante disminuye el riesgo, por que mientras más diversas sean las unidades productivas menos vulnerable es la actividad agrícola.

Una de las alternativas de diversificación lo constituye el Shallots (Allium ascalonicum L.), este es un cultivo desconocido por la mayoría de agricultores de la región; sin embargo, por ser este cultivo del mismo género que el ajo y la cebolla, su manejo agronómico, no sería difícil de ser adoptado por los agricultores de nuestra región.

En la presente investigación se evaluó la adaptabilidad de cuatro cultivares de Shallots (Allium ascalonicum L.), establecido en dos fechas de siembra y dos densidades, con el propósito de determinar, potencial de rendimiento de los materiales evaluados y el efecto del comportamiento de las horas luz/día en el desarrollo de los materiales evaluados.

El estudio se realizó en dos mini riegos del municipio de Ipala, departamento de Chiquimula, estableciendo el cultivo de shallots en dos épocas de siembra durante los meses de Marzo a diciembre del año 2003.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Los bajos ingresos económicos que obtienen los agricultores del área, derivados principalmente del bajo rendimiento obtenido de la producción de cultivos tradicionales (Maíz y Frijol), con baja rentabilidad, que no satisfacen las principales necesidades del agricultor. Por esta razón es necesario la búsqueda de nuevas alternativas de producción agrícola para aprovechar la potenciabilidad existente en nuestro país y reducir la vulnerabilidad ante los mercados del mundo, convertir los huertos a plantaciones de escala comercial, que puedan competir en calidad con el resto de los países, dar valor agregado a los productos obtenidos para mejorar la economía local y mas fuertes para la competitividad y así obtener excelencia en la rentabilidad de las inversiones realizadas.

El Shallots (Allium escalonicum L.) es un cultivo no tradicional de gran demanda en los mercados de Estados Unidos y Europa, que lo convierte en un cultivo potencial para la diversificación de las unidades productivas en la zona; sin embargo, es un cultivo desconocido por la mayoría de los productores de hortalizas del área. Principalmente, se desconoce su manejo agronómico, la potencialidad de producción, así como la adaptabilidad de germoplasma comercial a las diferentes condiciones agro climáticas presentes en diferentes zonas del país, por lo que se estima que a través de la presente tesis, se pueda dar a conocer aspectos de su manejo y rentabilidad, que lo hagan atractivo para los agricultores del área.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

- Contribuir a generar información agronómica de cultivos alternativos para la diversificación de la producción hortícola del departamento de Chiquimula, como medio para mejorar las condiciones socioeconómicas de los agricultores.

3.2 ESPECÍFICOS:

- Determinar la adaptabilidad de cuatro (4) Híbridos de Shallots (Allium ascalonicum L.) en dos densidades de siembra, dos fecha de siembra, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula.
- Establecer el potencial de rendimiento y calidad de cuatro cultivares de Shallots (Allium ascalonicum L.) en dos densidades de siembra bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula.

4. HIPÓTESIS

- Al menos uno de los cultivares de Shallots (Allium ascalonicum L.) en estudio desarrollan bulbos con las calidades requeridas en el mercado, bajo las condiciones climáticas del área en estudio.
- Al menos uno de los cultivares de Shallots (Allium ascalonicum L.) en estudio presentará mejor rendimiento de peso por unidad de área, en relación a la densidad de siembra, bajo las condiciones del área en estudio.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Marco Conceptual

5.1.1. Diversificación Agrícola: Es un proceso por medio del cual se busca aprovechar de la mejor manera la variabilidad de condiciones agro-climáticas de una región o país. Es un proceso que se logra por medio del establecimiento de diversos cultivos en una finca con el propósito de que la actividad agrícola sea menos vulnerable y para reducir los riesgos. Entre otras ventajas se pueden mencionar la satisfacción de la necesidad alimenticia, la generación de empleo, mayor capacidad técnica, aumento de ingresos, y la generación de divisas al exportar diversos cultivos (6).

En el desarrollo del documento se da una breve reseña del comportamiento de los productos agrícolas no tradicionales, de los cuales el Shallots podría incorporarse a dicha actividad, la información en determinado momento podría estar apoyando la discusión de resultados y dando una mayor justificación a esta tesis (6).

5.1.2. Productos Agrícolas no Tradicionales: A mediados de la década de los 80, despegó en Guatemala un nuevo sector de la agricultura. Los productos no tradicionales cuyo aporte a la generación de divisas alcanzó su máximo histórico en el año 1,998 con la suma de US\$ 320.8 millones, como producto del esfuerzo de una nueva generación de productores y exportadores que pudo imprimir una tasa de crecimiento anual ponderada cerca del 17 % (6).

Con el impacto de cambios climáticos desfavorables, particularmente el fenómeno del Niño y el huracán Mich, el sector se vio seriamente afectado, siendo hasta el año 2,001, cuando comienza a reaccionar favorablemente (6).

A continuación en figura 1 se ilustra el comportamiento histórico y la situación actual del sector, en el cual se espera un crecimiento importante en el futuro cercano (6) .

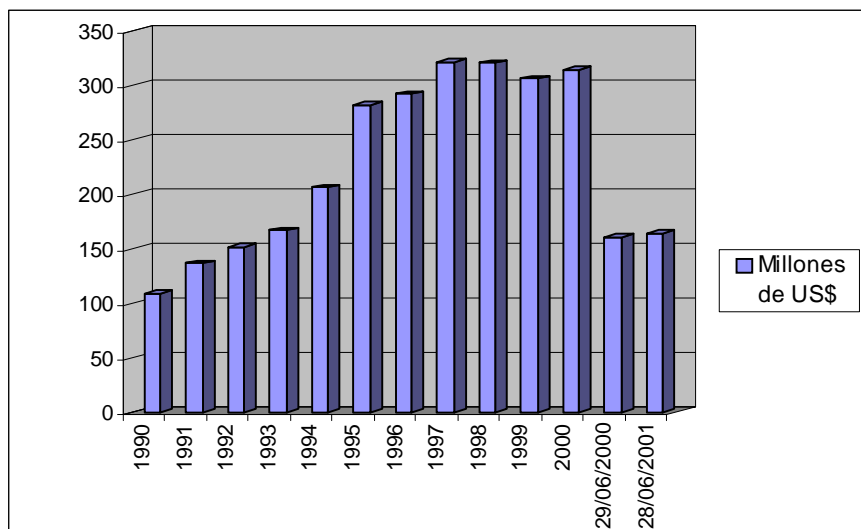


FIGURA 1 Exportación de productos agrícolas no tradicionales 1990 – 2001.

5.1.3. El Marco de Referencia para un Programa de Crecimiento en el Sector de los Productos Agrícolas no Tradicionales: En julio del año 2,000, la Asociación Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales –AGEXPRONT- preparó un estudio de factibilidad con el formato del Banco Centroamericano de Integración Económica –BCIE-, para promover ostensiblemente las exportaciones agrícolas no tradicionales de Guatemala. La gestión del mismo está siendo apoyado por el Gobierno de la república, particularmente por el ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA- (6).

La propuesta está orientada en función de país, para ser desarrollada en todas las zonas agrícolas, según la naturaleza de los productos que se proponen. El documento denominada: “**Programa de fomento de las exportaciones agrícolas no tradicionales**” está basado principalmente en diversificar la producción agrícola con la finalidad de aprovechar la potenciabilidad existente en el país, disminuyendo así la vulnerabilidad ante los mercados del mundo, fomentando un cambio importantísimo de pasar de huertos de producción a plantaciones de escala comercial para competir con el resto de los países productores (6).

Dentro del programa esta contemplado el establecimiento de plantaciones que reúnan la calidad que demandan los mercados externos, proporcionándole a los productos el mayor valor agregado posible, con el objeto de mejorar la economía local y ser mas fuertes para la competitividad (6).

Los componentes del programa están orientados a una selección sistemática de productos con potencial en los mercados del mundo, la producción industrial de plantas y materiales certificados (Jardines Clonales y Red de Viveros Privados), y paralelamente el desarrollo de un programa de investigación aplicada en las área de Producción, Post-Cosecha, Industria y Mercados, incorporando a pequeños, medianos y grandes productores del país (6).

5.1.4. Nuevos Productos Agrícolas con Potencial hacia los Mercados: Con respaldo del banco interamericano de desarrollo y el fondo multilateral de Inversiones, AGEXPRONT ha venido realizando distintos análisis relacionados con el objetivo de ampliar la plataforma de los productos agrícolas exportables. Un proceso participativo llevado a cabo en el año 2,000 y parte del 2,001, aportó como resultado importante información relacionada con la producción y mercado de distintos productos que se consideran con importante potencial para Guatemala (6).

A continuación se presenta en forma consolidada lo más relevante de la información, en cuanto a que sirva de base para considerar el cultivo de Shallots para elaborar la presente tesis.

Productos categoría A: Aquí se incluyen Corazones de alcachofa en conserva, papayas, arveja orgánica, nuez de marañón, malanga, cacao (polvo, licor, pasta y mantequilla), nuez de macadamia, limón persa, **Shallots** (Chalote), melocotón, piña, espárrago, plátano, anturios, chamadoreas (palmas decorativas), albahaca, manzanilla, tomillo y limón criollo (6).

Como puede comprenderse, en el apartado anterior de este marco sobresale el potencial que tienen el Shallots y otros cultivos, justificando su investigación por parte de entidades como el CUNORI.

5.1.5. Generalidades del Cultivo:

5.1.5.1. Clasificación Botánica: Las especies hortícolas que producen bulbos para uso culinario pertenecen en su conjunto a la familia botánica de las Liliáceas (Liliaceae), en la que también se clasifican el espárrago y algunas plantas de interés ornamental. La mayor parte de las especies cuyos bulbos se utilizan en la alimentación pertenecen al género *Allium* (10).

Las especies cultivadas del género *Allium* más comunes son la cebolla (*A. cepa* L.) y el ajo (*A. sativum* L.), aunque también se consumen otras, como el puerro (*A. porrum* L.), la cebolleta (*A. fistulosum* L.) y el shallots (*A. Ascalonicum* L.) (10).

Utilizando el sistema Cronquist, el Shallots se clasifica de la siguiente manera:

CUADRO 1. Clasificación Botánica del cultivo de Shallots (*Allium ascalonicum* L.)

<i>Reino</i>	<i>Plantae</i>
<i>Sub Reino</i>	<i>Embryobionta</i>
<i>División</i>	<i>Magnoliophyta</i>
<i>Clase</i>	<i>Liliópsida</i>
<i>Sub Clase</i>	<i>Liliidae</i>
<i>Orden</i>	<i>Liliales</i>
<i>Familia</i>	<i>Liliaceae</i>
<i>Género</i>	<i>Allium</i>
<i>Especie</i>	<i>Ascalonicum L.</i>

5.1.5.2. Origen: El origen del Shallots puede ser Israel particularmente de Ascalom, la antigua ciudad Palestina tal como se deduce del nombre de la especie A. Ascalonicum L (10).

5.1.5.3 Propiedades: Las propiedades saludables de los Shallots (también conocidos como ascalonias o escalunas), probablemente ayudan a proteger contra el cáncer, particularmente de estómago. El Shallots es muy similar a su pariente más grande la cebolla aunque tiende a usarse para conservas. El Shallots contiene componentes que ayudan a prevenir las enfermedades del corazón (10).

5.1.5.4. Descripción del Cultivo: El Shallots es una planta, que pertenece a la familia de las liliáceas, cuyo nombre científico es (Allium ascalonicum L). Es una planta que tiene por lo menos cuatro características comunes: olor y sabor característico, almacena carbohidratos en la porción basal de las hojas, forman un sistema radicular poco extenso y producen flores perfectas polinizadas por los insectos (6).

Las hojas basales con el tallo corto y aplanado reciben el nombre de bulbillos pequeños o dientes y contienen cantidades comparativamente grandes de inulina (un tipo de almidón), cantidades moderadas de azúcares y cantidades moderadas de ácido ascórbico o vitamina C (6).

Los bulbos son órgano de reserva subterráneos que sirven a ciertas plantas para sobrevivir durante la estación desfavorable. Contienen gran número de productos orgánicos, que utiliza para brotar en la época favorable, por lo que constituyen un alimento muy valiosos para el hombre y los animales (10).

Las hojas son simples y presentan una superficie fotosintética más o menos pequeña, la inflorescencia es una umbela, las flores individuales tienen seis estambres y un pistilo simple y son polinizadas principalmente por varias especies de abejas. (6)

Los Shallots, ascalonias o escalunas (como también suelen llamárseles) son más pequeños que la cebolla común y pueden producir racimos de bulbos ovales y alargados. No obstante son muy parecidas a su pariente cercano, la cebolla, aunque tienden a usarse más para conservas, o para dar sabor a las comidas. Su sabor es más suave que el de la cebolla y resulta un agradable bocado en las cocinas. (10)



FIGURA 2. Forma y color de shallots (Allium ascalonicum L.) para fines de exportación

a. Luz Solar: El factor clave para la adaptación de los Shallots en las diferentes regiones donde se quiere cultivar son las horas luz del día, ya que es un cultivo influenciado por el foto período (1).

La luz solar es un elemento indispensable para que las plantas verdes crezcan pero la cantidad varía según la especie e incluso la edad. Generalmente las plantas maduras necesitan más luz que las jóvenes. Hay que considerar por otra parte, las horas de luz que necesita cada tipo de planta para mantenerse en buen estado. Las categorías en las que se dividen son las siguientes:

- **"días largos" o de Primavera/Verano/Otoño/Invierno:** Cuando la luz del día dura de 14 a 16 horas.
- **"días cortos" otoñal o invernal:** Cuando la luz del día dure menos de 12 horas.
- **"días neutros":** son para aquellos cultivos que no les afecta en nada cuánto dura la luz del día. Entre las plantas de este tipo están el tomate y el clavel, entre otras.

b. Cultivares: Es muy importante que se efectúen las investigaciones necesarias de acuerdo a las variedades estudiadas y condiciones agro ecológicas en las diferentes regiones para identificar o determinar cuál es la más adecuada y rentable de producir (6).

Entre los cultivares más importantes se pueden mencionar los siguientes:

- **ROX F1:** Shallots híbrido de color rojo, forma redonda, enfocado para días cortos (áreas tropicales) y de ciclo promedio de 105 días.
- **TROPIX:** Shallots de polinización abierta, color rojo pálido, enfocado para días cortos y de ciclo aproximado de 110 a 115 días.
- **ROSELA (BGS-112):** Shallots híbrido de color rojo, forma redonda y muy productivo, enfocado para días intermedios cortos y de ciclo aproximado de 115 a 120 días.
- **GRISELLE:** Shallots de piel gris y pulpa color rosa púrpura, tienen follaje abundante que da a luz muchos bulbillos, esta enfocado para días largos.
- **JERMOR:** Shallots con piel coloreada y pulpa rosada, de follaje vigoroso y hábito de crecimiento erecto, esta enfocado para días largos.
- **MIKOR:** Shallots con piel y pulpa rosada, con follaje verde oscuro y vigoroso y de crecimiento semi-erecto, esta enfocado para días largos.
- **BGS (116):** Shallots híbrido de color rojo, forma redonda y muy productivo, enfocado para días intermedios cortos y de ciclo aproximado de 115 a 120 días.

c. Propagación: El Shallots se propaga vegetativamente sembrando los pequeños dientes de los bulbos o por semilla. Lo más aconsejable es reproducirla por semilla, ya que por medio de dientes se tienen los siguientes problemas: bajos rendimientos, riesgo de virosis y alto costo de mano de obra (6).

Por medio de semillas se tienen las siguientes ventajas: fácil crecimiento, producto sano sin virus, altos rendimientos, fácil manejo después de la cosecha, fácil preparación y empaque, y mejor almacenamiento (6).

5.1.5.5. Requerimientos Agro - Ecológicos:

a) Clima: El Shallots es fuertemente afectado por la longitud del día lo que puede ocasionar que no forme bulbo, por lo que necesita de días largos. Climas cálidos, con un ambiente seco y luminosos, temperatura ambiental entre los 18 y 25 °C. Con variaciones de temperatura fresca durante la etapa de plántula y una variación de temperatura moderadamente alta durante la etapa de bulbo. La temperatura moderadamente alta, particularmente se debe combinar con una atmósfera seca para facilitar la cosecha y curado de los bulbos. Alturas de 300 a 1,500 m.s.n.m. (óptimas entre 600 y 700 m.s.n.m.) (6).

b) Suelos: Se adapta a suelos franco arenosos y arcillo arenosos, con un pH de 6.0 a 7.0. Adaptándose a otros tipos de suelos siempre que no sean demasiado pesados. El Shallots (Allium ascalonicum L.) es un cultivo que presenta requerimientos nutricionales de 90 Kg/Ha/año de Nitrógeno, 60 Kg/Ha/año de P₂ O₅ y 110 Kg/Ha/año de K₂ O en forma pura respectivamente para desarrollarse adecuadamente (1).

5.1.5.6. Manejo Post-Cosecha: El manejo post-cosecha del cultivo de Shallots, incluye desde el curado hasta el momento de la llegada al puerto donde se exportará.

a) Curado: Es el procedimiento de acomodar los bulbos en el campo después de cosecharlos y darles un secado al sol. Para realizar este procedimiento los bulbos se acondicionan de tal manera que los tallos de unos tapan los bulbos de otros para evitar su exposición directa al sol (6).

Normalmente para que exista un buen curado de los bulbitos estos se dejan en el campo por 2 semanas, después de la primera semana se da vuelta a los chalotes para que la parte que tocaba el suelo quede ahora al aire para su secado. También se puede secar con aire caliente forzado, por espacio de medio ó un día a una temperatura de 34 a 35 °C (6).

b) Clasificación: Inmediatamente después del curado se procede a su clasificación; lo cual se hace dependiendo del mercado, debido a que no es igual en todas partes:

Para Europa, hay que enfocarse en el tipo francés, también llamado pierna de pollo. Esto significa un tipo largo, clasificando según el tamaño de 30 a 45 milímetros de diámetro. Después de la cosecha el color todavía no está completo. Normalmente consigue su color después de algunas semanas de almacenamiento. Al principio el color es pálido rojizo/castaño.

Para el mercado americano, hay una buena demanda para el tipo redondo y alto-redondo. El color parduzco es bueno, la forma no es un problema. El tamaño que prefieren es normalmente más grande, tienen demanda para los tamaños arriba de 60 milímetros.

Para el mercado asiático (Tailandia, Indonesia, Malasia, Taiwán, Vietnam, etc.) los chalotes son color rojizo a rojo. El tamaño es pequeño comparado con el tipo francés. El número de bulbos por kilogramo alcanza fácilmente de 50 a 80.

Normalmente se venden en manojos. Los agricultores los cosechan verdes, hacen manojos en el campo, los cuelgan bajo techo para almacenarlos y venderlos en el mercado local con hojas secas. Después son limpiados a mano y los envían en bolsas a los mercados para la exportación. Tiene un fuerte olor, mucho más que los shallots tipo francés.

5.1.6. Zonas de Producción Potenciales: El Shallots puede ser cultivado en Guatemala en altitudes entre 600 y 700 m.s.n.m. como en el caso de los departamentos de Huehuetenango, Quiché, Jutiapa, Jalapa, El Progreso, Chiquimula y Zacapa (1).

5.1.7. Mercados y Comercialización: Entre los principales mercados que demandan el producto se pueden mencionar: Estados Unidos, Unión Europea (Bélgica, Francia, Alemania, Italia, Holanda) (6).

5.2. Marco Referencial

5.2.1. Descripción del Área Experimental: El estudio experimental se realizó en dos sistemas de riego del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula que son los siguientes: Los cocos, El obraje.

5.2.2. Ubicación: El municipio de Ipala se encuentra dentro de las coordenadas delimitadas por los paralelos 14°32'30" y 14°40'24" de latitud Norte y los meridianos 89°37'00" y 89°42'00" , de longitud Oeste. Cuenta con un área superficial de 124.85 Km² que equivale a 12,485 Has (Anexo 1).

5.2.3. Condiciones Climáticas y Zona de Vida: Según de la Cruz, el área se encuentra dentro de una zona semi árida, según la clasificación el 86% aproximadamente del área presenta condiciones de **Bosque Seco Subtropical** (Bs. S), el 14% restante con una zona de vida de **Bosque Subtropical Templado** (Bs.T) (4).

A continuación se muestra el cuadro de datos climáticos de los últimos dos años registrados en la estación climática tipo “B”, del municipio de Ipala (1996 – 1997).

CUADRO 2. Datos climáticos del municipio de Ipala departamento de Chiquimula

AÑO	T. Max. °C.	T. Min. °C.	T. Med. Anual.	P.P./año (mm.)
1996	28.30	18.00	23.15	1,200.20
1997	29.37	18.72	24.04	731.13
FUENTE: Estación meteorológica tipo “B” del municipio de Ipala.				

5.2.4. Suelos: En la totalidad del área predominan los suelos planos (80%), de textura franco arcillosa con problemas de pedregosidad y drenaje. Estos suelos están clasificados como Vertisoles (12).

En algunas comunidades que son localizadas al oeste del municipio, presentan grandes extensiones de suelo no cultivados y con un potencial alto, que aún no han sido habilitados, posiblemente por falta de tecnología o no son arables pero tienen potencial “Forestal o Frutal”.

5.2.5. ESTUDIOS REALIZADOS

En Guatemala, en la comunidad de Los Regadillos, municipio de Chiantla, del departamento de Huehuetenango, en período de noviembre 2002 a abril 2003, fueron evaluados cuatro híbridos de Shallots, utilizando ocho densidades de siembra. Los híbridos de Shallots utilizados fueron: Tropix, Rox F1, Rosella (BGS 112) y Matador F1 a densidades de 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, y 60 plantas por metro lineal (14).

La investigación se llevo a cabo a una altura de 1,950 msnm, con características de clima templado, y un régimen de precipitación de 1,000 mm, en un tipo de suelo arcilloso. El mejor rendimiento se obtuvo con el híbrido Rosella BGS-112 a una densidad de 30 plantas por metro lineal, alcanzando 13.73 TM/Ha. El menor rendimiento se obtuvo con el híbrido Matador F1 a una densidad de 10 plantas por metro lineal, alcanzando 6.02 TM/Ha (14).

En atención absoluta para fines de exportación, el híbrido matador (el único visualizado para este fin) a densidad de 60 plantas por metro lineal expreso el mayor rendimiento 11.22 TM/Ha, los otros tres híbridos presentaron bifurcación de bulbo. Las etapas marcadas fueron: Senescencia de follaje y cosecha, no existiendo diferencia entre los híbridos Rox, Rosella y Matador las que llegaron a cosecha a los 180 días y senescencia a los 120 días. El híbrido más precoz fue el Tropix, llegando a senescencia a los 120 días y a cosecha a los 150 (14).

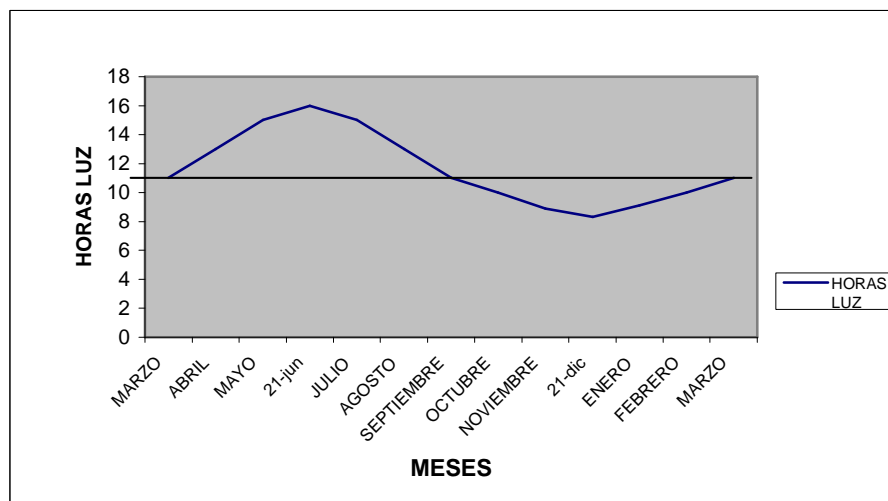
6. METODOLOGÍA

6.1. DETERMINACION DEL AREA DE ESTUDIO

El área se definió tomando en cuenta las condiciones climáticas de la zona, las exigencias que el cultivo de Shallots requiere para su desarrollo, y principalmente contar con unidades productivas bajo riego, que en este caso se estableció en dos sistemas de riego que son: el sistema de riego “El Obraje” y el sistema de riego “Los Cocos” que en cada uno se cuenta con un poso mecánico que proporciona agua para poder desarrollar cultivos en aproximadamente 40 manzanas de extensión territorial en cada sistema.

6.2. LOCALIDAD Y FECHAS DE SIEMBRA

El experimento se realizó a nivel de campo en los sistemas de riego “El Obraje” y “Los Cocos”, ubicados en el municipio de Ipala, departamento de Chiquimula (Ver anexo 1).



*FUENTE INSIVUMEH

FIGURA 3 Comportamiento de horas luz durante todo el año, distribuidos en los meses donde se presentan los días largos y los días cortos 2003.

La siembra se realizó en dos fechas de siembra a partir de la primer semana de mayo, y luego en la segunda semana de septiembre (Ver cuadro 3), las horas luz varían de acuerdo a la fecha de siembra. Como se muestra en la figura 3.

CUADRO 3. Fechas de siembra para establecimiento de 4 híbridos de Shallots (Allium ascalonicum L.), en el municipio de Ipala, departamento de Chiquimula, 2003.

LOCALIDAD	FECHA DE SIEMBRA	TEMPERATURA °C*	
		MÁXIMA	MINIMA
Proyecto "Los Cocos" y "El Obraje"	06 / mayo / 2,003	36.14	22.36
	10 / septiembre / 2,003	29.37	18.72

*Registro de 24 años (Fuente INSIVUMEH)

6.3. TAMAÑO DE LA PARCELA

El área total del experimento por localidad fue de 40 m², las parcelas grandes midieron 4.8 m² y las parcelas pequeñas fueron de 1.20 m². Las parcelas fueron formadas por seis surcos de 1.0 metros de largo por línea, colocando 11 y 21 plantas por metro lineal, el distanciamiento de surcos fue de 20 cm (Ver Anexo 2).

6.4. TRATAMIENTOS

Están constituidos por la combinación de dos factores, lo cual hace un total de 8 tratamientos como muestra el cuadro 4. Los factores estudiados fueron los siguientes:

6.4.1. Parcela Grande, Factor B (Densidades de Siembra):

- a) 1,050,000 Plantas / Ha. Distanciamiento entre surcos de 20 cms, colocando 21 bulbos por metro lineal de surco.
- b) 550,000 Plantas / Ha. Distanciamiento entre surcos de 20 cms, colocando 11 bulbos por metro lineal de surco.

6.4.2. Parcela Pequeña, Factor A (Híbridos): Los híbridos que se evaluaron en el experimento fueron los siguientes:

- a) **ROX F1;** Shallots híbrido de color rojo, forma redonda, enfocado para días cortos (Áreas Tropicales) y de ciclo promedio de 105 días.
- b) **TROPIX;** Shallots de polinización abierta, color rojo pálido, enfocado para días cortos y de ciclo aproximado de 110 a 115 días.
- c) **ROSELLA F1 (BGS – 112):** Shallots híbrido de color rojo, forma redonda y muy productivo, enfocado para días intermedios cortos y de ciclo aproximado de 115 a 120.
- d) **BGS (116):** Shallots híbrido de color rojo, forma redonda y muy productivo, enfocado para días intermedios cortos y de ciclo aproximado de 115 a 120 días.

CUADRO 4. Combinaciones de los 8 tratamientos, de los materiales de Shallots (Allium ascalonicum L.), evaluados bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala departamento de Chiquimula. 2003.

TRATAMIENTOS	COMBINACIONES	
	DENSIDAD	HIBRIDO
1	1,050,000 plantas/Ha	ROX F1
2	1,050,000 plantas/Ha	TROPIX
3	1,050,000 plantas/Ha	ROSELLA (BGS-112)
4	1,050,000 plantas/Ha	BGS -116
5	550,000 plantas/Ha	ROX F1
6	550,000 plantas/Ha	TROPIX
7	550,000 plantas/Ha	ROSELLA (BGS-112)
8	550,000 plantas/Ha	BGS -116

6.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la distribución de los tratamientos se utilizó el diseño experimental de “Bloques al Azar” con arreglo de parcelas divididas, con 3 repeticiones y dos localidades, cuyos tratamientos fueron distribuidos aleatoriamente en cada uno de los bloques o repeticiones, utilizando como parcela grande las densidades y como sub parcelas los híbridos.

6.5.1. Diseño Para las Características Agronómicas

$$Y_{ijke} = U + E_i + B_j(L_i) + A_k + LA_{ik} + B_e + LB_{ie} + AB_{ke} + LAB_{ike} + E_{ijke}$$

En donde:

Y_{ijke} = Valor que la variable respuesta para la $ijke$ – ésima unidad experimental.

U = Valor y efecto de la media en general.

E_i = Efecto de la i – ésima época de siembra.

$B_j(L_i)$ = Efecto anidado del i – ésimo bloque entre épocas.

A_k = Efecto del k – ésimo nivel del factor A (Híbridos).

LA_{ik} = Efecto de la interacción de la i – ésima época con el k – ésimo nivel del factor A.

B_e = Efecto de la e – ésimo nivel del factor B (Densidades).

LB_{ie} = Efecto de la interacción entre la i – esimo época con el e – esimo nivel del factor B..

AB_{ke} = Efecto de la interacción del K – ésimo nivel del factor a con el e – ésimo nivel del factor B.

LAB_{ike} = Efecto de la interacción del i – ésima época con la k – ésimo nivel del factor A y el e – ésimo Nivel del factor B.

6.5.2. Diseño Para el Componente Rendimiento: Para realizar el análisis del componente de rendimiento, el diseño aplicado fue el mismo que se utilizó para el análisis de las características agronómicas, existiendo una diferencia en relación del factor “B”, que para el componente rendimiento se refiere al tipo de bulbos según la clasificación en relación al tamaño de los bulbos.

6.6. VARIABLES EVALUADAS

Las variables evaluadas fueron: diámetro y longitud de bulbos, días a floración y coloración, días a cosecha, número de bulbillos, rendimiento en peso seco, tipo de bulbos.

6.6.1. Diámetro y Longitud de Bulbos: se tomó el diámetro de los bulbos por medio de un vernier a una muestra de 20 plantas por unidad experimental.

6.6.2. Días a Floración y Coloración: Se contaron los días desde que se sembró hasta el momento en que las unidades experimentales presentarán mas del 50 % de las flores en los 4 cultivares en evaluación, así como también el color de las mismas.

6.6.3. Días a Cosecha: Se tomaron en cuenta los días desde que se sembró hasta el momento en que se realizara la cosecha, de los 4 cultivares en evaluación.

6.6.4. Número de Bulbillos: se cuantificó el número de bulbillos por unidad experimental.

6.6.5. Rendimiento en Peso Seco: Los datos de esta variable se obtuvieron posteriormente de realizado el curado de los bulbos, los cuales se pesaron por cada una de las unidades experimentales luego se realizó las conversiones para expresarlo en Kg/Ha.

6.6.6. Tipos de Bulbos: Se determinó el tipo de bulbo de cada material con relación al número de bulbos exportables de cada material evaluado basado en la siguiente clasificación del tipo de bulbo:

- a) Bulbos No Exportables: de 0.5 a menos de 2.0 cm.
- b) Bulbos Pequeños: de 2.0 a menos de 3.0 cm.
- c) Bulbos Medianos: de 3.0 a menos de 4.0 cm.
- d) Bulbos Grandes: Mayores de 4.0 cm.

6.7. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DURANTE EL EXPERIMENTO

6.7.1. Preparación del Terreno: Por tratarse de una localidad experimental se preparó el suelo de la manera tradicional como lo realizan los agricultores, consistiendo en dos pasos de arado para remover el suelo dejándolo lo más suelto posible con una profundidad de 25 a 30 cm.

Posteriormente, se realizó la construcción de los tablonces los cuales se construyeron con las siguientes dimensiones: altura 25 cm, ancho de 1.20 metro y largo de 8 metros. Las calles que se dejaron entre tablón y tablón fueron de 40 centímetros de ancho.

6.7.2. Siembra: La siembra se realizó por trasplante, colocando los bulbos a una densidad de 1.05 millones y 550,000 de plantas/Ha. Los distanciamientos de siembra entre surcos fueron de 20 centímetros, colocando 21 y 11 bulbos por metro lineal de surco, para obtener la densidad de siembra anteriormente mencionada (Ver cuadro 4).

La elaboración del semillero para la primera siembra se realizó en el mes de mayo temporada donde inician los días largos los cuales favorecen al desarrollo del cultivo. El trasplante se hizo en el mes de junio para que el cultivo se desarrollara dentro de los días más largos. El semillero para la segunda época de siembra se realizó en el mes de septiembre donde inician los días cortos. El trasplante se realizó en el mes de noviembre; estas dos siembras se realizaron con el fin de determinar la influencia de las horas luz en el desarrollo del cultivo (Ver figura 3).

6.7.3. Riego: El sistema utilizado fue el de riego por goteo el cual es excelente para el cultivo de las liliáceas, pues no daña el cultivo en ninguna forma y se puede aplicar por medio del riego, tanto fertilizantes como fungicidas, para el control de enfermedades.

6.7.4. Fertilización: Diez días antes del transplante se distribuyó el fertilizante orgánico mas el químico mezclando con el suelo del lugar al momento de la remoción del mismo a todo lo largo del tablón. Las cantidades de fertilizantes utilizadas en 40 m² fueron: 1 quintal de material orgánico, 5 Kg de Sulfato de Mg, 4 Kg de fosfato monoamónico (MAP) y 3 Kg de muriato de potasio (MOP), Así mismo se aplicó el insecticida nematicida Mocap a razón de ½ libra distribuida en cada unidad experimental, siempre mezclado con el suelo.

Los requerimientos nutricionales utilizados como base para el diseño del programa nutricional fueron los siguientes: N, 158 Kg/Ha/año, P205 113 Kg/Ha/año y K20 113 Kg/Ha./año, 56 Kg de azufre y 26 Kg de magnesio.

Los totales de nutrientes utilizadas en este proyecto son las aplicaciones brutas restando los elementos aportados por el material orgánico y la cantidad de nutrientes que tiene el suelo, tomando en cuenta los resultados obtenidos del análisis de suelo realizado (Ver anexo 6). En la fertilización base se aplicó el 100 % del fósforo, 25 % del nitrógeno y 50 % del potasio y toda la materia orgánica. La cantidad restante de los fertilizantes se distribuyó en 2 aplicaciones más que se tenían programadas.

CUADRO 5. Programa nutricional utilizado para cada área experimental de los híbridos de Shallots (*Allium ascalonicum* L.), 2003.

FECHA	UREA Kg.	Sulfato de Mg. Kg.	MAP Kg.	MOP Kg.	GALLINAZA Kg.	TOTAL Kg.
1ª. Base	3		4	1.5	45	53.5
2ª.(1mes)	4	2.5				7
3ª.(2meses)	3	2.5		1.5		8.5
Total	10	5	4	3	45	69

Con la utilización del sulfato de magnesio (Sal Epson) se aportó tanto el azufre como la cantidad total de magnesio requerido por el cultivo.

6.7.5. Manejo de Plagas:

6.7.5.1. Insectos: Se presentó un ataque de trips (*Trips tabaci*) y Gusano medidor de la hoja (*Liriomyza* spp), los cuales se controlaron con aplicaciones alternas de insecticidas principalmente de origen orgánico extractos de neem, aceites minerales , biológicos a base de *Bacillus thuringiensis* para gusanos de lepidópteros alternando con productos ovicida como Krisol.

6.7.5.2. Enfermedades: Durante el desarrollo del cultivo se realizaron monitoreos al área experimental para determinar la presencia de enfermedades fungosas, en los cuales se observó la existencia en la plantación de una enfermedad que atacaba principalmente las hojas del cultivo causando una muerte descendente de las hojas llegando hacia el bulbo afectando así la calidad de los mimos. Basados en las características observadas se llegó a la conclusión de que se trataba de un moho gris provocado por el hongo (*Peronospora destructor* o *schleideni*). Para contrarrestar el ataque del hongo se realizaron aplicaciones de fungicidas preventivos y curativo de larga protección como el Amistar y Bela Plus.

Se realizaron aplicaciones preventivas con Mancozeb y Captan de dosis de 4 medidas de 25 cc respectivamente por bomba de 4 galones en forma alterna, desde los 15 días después de nacidas las plantas y con una frecuencia de aplicación de 8 días.

6.7.5.3. Nematodos: para contrarrestar el ataque de esta plaga del suelo se tomó en cuenta los siguientes criterios:

- Uso de semilla certificada.
- Aplicación al suelo de Insecticidas – Nematicidas, como (Vydate).

6.7.5.4. Malezas: Se realizaron 4 limpieas, de la siguiente manera:

- Primera limpia: Se realizó a los 45 días después de la siembra.
- Segunda limpia: 20 días después de haber hecho la primera.
- Tercera limpia: se realizó 3 meses después de la siembra, aprovechando para realizar la tercera fertilización.

- Cuarta limpia: Se realizó 20 días después de la tercera limpia.

6.7.5.5. Cosecha: La cosecha se realizó manualmente, tomando en cuenta la característica que cuando en la plantación mas del 50% presentaba las hojas dobladas.

6.7.6. Manejo Post – Cosecha:

a) Curado: El curado es el procedimiento de acomodar los bulbos en el campo después de cosecharlos y darles un secado al sol. Este procedimiento se realizó acondicionando los bulbos de tal manera que los tallos de unos tapan los bulbos de otros para evitar su exposición directa al sol.

Para que existiera un buen curado de los bulbos, estos se dejaron en el campo por 2 semanas, después de la primera semana se dio vuelta a los shallots para que la parte que tocaba el suelo quede ahora al aire para su secado.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. ADAPTABILIDAD DEL CULTIVO DE SHALLOTS (Allium ascalonicum L.)

Los adaptabilidad del cultivo a las condiciones climáticas del municipio de Ipala, fue determinado por el análisis de varianza efectuado a las características agronómicas de Altura de Planta, Diámetro y Longitud de bulbos, Días a Cosecha, como se muestra en el cuadro 6, el cual resume los resultados del análisis combinado para los dos épocas de siembra, presentando los distintos valores de grados de libertad, cuadrado medio, la significancia en sus diferentes formas de presentarse y el coeficiente de variación.

CUADRO 6. Análisis de varianza combinado para las variables altura de planta, diámetro y longitud de bulbos, días a cosecha del cultivo de Shallots (Allium ascalonicum L.), a dos densidades de siembra, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula. 2003.

FUENTE DE VARIACION	G.L	ALTURA		DIAMETRO		LONGITUD		DIASCOSECHA	
		CM	Sign.	CM	Sign.	CM	Sign.	CM	Sign.
Épocas (E)	1	715,876	**	0,015		0,233	**	36,75	**
Rep/ (E)	4	23,912		0,018		0,043	NS	0,75	
Híbridos (A)	3	226,358	**	1,137	**	0,261	**	322,75	**
E x A	3	11,849		0,422	**	0,456	**	0,75	
Densidades (B)	1	240,263	**	0,004		0,137	**	0,75	
E x B	1	45,066	NS	0,147	NS	0,0		0,75	
A x B	3	23,661	NS	0,04	NS	0,014	NS	0,75	NS
E x A x B	3	13,720	NS	0,026	NS	0,008	NS	0,75	NS
Error	28	29,344		0,075		0,03		0,75	
Total	47								
C V %		10.63		11.23		6.71		0.69	

En el cuadro 6 de análisis de varianza combinado, se resumen los resultados obtenidos en la evaluación de cuatro Híbridos de Shallots (Allium ascalonicum L.) en dos épocas de siembra y dos densidades, en donde las fuentes de variación (HIBRIDOS) y (DENSIDADES) son las que presentaron diferencia significativa en la mayoría de las variables respuestas evaluadas; así como las épocas de siembra .

A. Épocas de Siembra:

En base a los resultados obtenidos del análisis de varianza cuadro 6, se observa el comportamiento de las características agronómicas relacionadas a la época de siembra siendo un factor que influyó significativamente sobre la altura de planta, longitud de bulbos y días a cosecha.

CUADRO 7. Comparación de medias de épocas de siembra, para las variables altura de planta, longitud de bulbo y días a cosecha, de cuatro (4) híbridos de shallots (Allium ascalonicum L.), evaluados bajo las condiciones agroclimáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula. 2003

EPOCAS	ALTURA (cm)	LONGITUD (cm)	DIAS COSECHA
1	47.085	2.491	124.75
2	54.809	2.631	126.50

Al realizar el análisis de los resultados, se observó la influencia de la época de siembra en relación al comportamiento de las características agronómicas, donde se obtuvieron mejores resultados en la segunda época de siembra, en relación a la altura de planta y longitud de bulbos; no así para la variable días a cosecha, que fue en la primera época de siembra donde los materiales de shallots (Allium ascalonicum L.) evaluados fueron mas precoces.

En cuadro 6 de análisis de varianza, se observa que existió diferencia altamente significativas al 0.05, entre la interacción épocas de siembra y los híbridos evaluados, principalmente en las características agronómicas diámetro y longitud de bulbos.

CUADRO 8. Comparación de medias entre épocas de siembra, híbridos de shallots (*Allium ascalonicum* L.), para las variables diámetro (DIA) y longitud (LON) de bulbos, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala departamento de Chiquimula, 2003.

EPOCAS											
1			2			1			2		
HÍBRIDO	DIA	REF*	HÍBRIDO	DIA	REF*	HÍBRIDO	LON	REF*	HÍBRIDO	LON	REF*
BGS-116	2.799	A	BGS-116	2.989	A	ROSELLA	2.737	A	BGS-116	3.006	A
ROSELLA	2.560	AB	TROPIX	2.472	B	BGS-116	2.515	A	TROPIX	2.635	B
ROX	2.341	BC	ROX	2.189	B	ROX	2.511	A	ROX	2.467	B
TROPIX	1.995	C	ROSELLA	2.185	B	TROPIX	2.203	B	ROSELLA	2.415	B

Nota: Medias con la misma letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia del 5 por ciento. *REFERENCIA

Al realizar la prueba de medias de Tukey, en el cuadro 8, se observa el comportamiento de las variables diámetro y longitud de bulbos como resultado de la combinación de épocas de siembra e híbridos evaluados. Al analizar la primera época de siembra, en relación al diámetro de bulbos, donde existió diferencia en el comportamiento entre los cuatro híbridos de shallots (*Allium ascalonicum* L.), siendo el material BGS-116 que presentó mejor diámetro de 2.799 cm, no así para el material TROPIX que presento el menor diámetro de 1.995. En la segunda época de siembra el material BGS-116 presentó mejor diámetro 2.989 cm, al igual que la primera época de siembra, pero los híbridos TROPIX, ROX y ROSELLA presentaron resultados estadísticamente iguales 2.635cm, 2.467cm y 2.415cm, teniendo un comportamiento mas estable en comparación a la primera época de siembra.

Basados en el comportamiento de los híbridos relacionados a la variable diámetro de bulbo y época de siembra, donde existió una diferencia de resultados entre las dos épocas de siembra, en relación al diámetro de bulbos, presentándose los mejores resultados en la segunda época de siembra, debido a que los materiales estudiados están enfocados a desarrollarse mejor en los días cortos durante los meses de Septiembre a marzo (Ver Figura 3).

Al analizar la variable longitud de bulbos en la primera época de siembra (Ver cuadro 8), se observa que los híbridos ROSELLA, BGS-116 y ROX, presentaron resultados estadísticamente iguales 2.737, 2.515, 2.511 cm respectivamente, siendo estos materiales los que presentaron mejores resultados; no así para el material TROPIX que fue el que marco la diferencia presentando el resultado mas bajo de 2.203 cm, en esta clasificación. En el análisis de la segunda época de siembra el material que presentó el mejor resultado fue el BGS-116 siendo de 3.006 cm. Los materiales TROPIX, ROX y ROSELLA presentaron resultados estadísticamente iguales de 2.635, 2.467 y 2.415 cm respectivamente.

Los resultados obtenidos de la variables evaluadas en relación a las épocas de siembra, se observa que el material que presentó mayor estabilidad en las dos épocas de siembra fue el BGS-116, no así para los híbridos ROX, TROPIX, ROSELLA, que tuvieron un comportamiento distinto en las dos épocas de siembra, presentando un mejor comportamiento en la segunda época de siembra.

B. Híbridos:

En el cuadro 6, se presenta el análisis de varianza combinado para las variables altura de planta, diámetro de bulbos, longitud de bulbos y días a cosecha, donde existieron diferencias altamente significativas al 0.05, entre la fuente de variación híbridos, por lo que se procedió a realizar la prueba de medias de Tukey(Ver Cuadro 9).

CUADRO 9. Comparación de medias de cuatro (4) híbridos de Shallots (Allium ascalonicum L.), para las variables altura de planta, diámetro y longitud de bulbos, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.

HÍBRIDO	ALTURA		HIBRIDO	DIÁMETRO		HIBRIDO	LONGITUD		HÍBRIDO	DCOSECHA	
	X	REF*		X	REF		X	REF		X	REF
ROX	53.745	A	BGS-116	2.894	A	BGS-116	2.760	A	ROSELLA	130	A
ROSELLA	53.443	A	ROSELLA	2.373	B	ROSELLA	2.576	AB	TROPIX	129	A
BGS-116	52.077	AB	ROX	2.265	B	ROX	2.489	AB	ROX	124	B
TROPIX	44.524	B	TROPIX	2.233	B	TROPIX	2.419	B	BGS-116	119	C

Nota: Medias con la misma letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia del 5 por ciento. * REFERENCIA

Al realizar la prueba de medias para la fuente de variación de Híbridos (Ver cuadro 9), los materiales que presentaron mayor altura de planta fueron ROX, ROSELLA y BGS-116 siendo de 53.745, 53.443, y 52.077 cm respectivamente, el Híbrido TROPIX presentó la menor altura de 44.524 cm, siendo este material que marcó la diferencia en relación a la altura de planta obtenida.

El resultado de medias obtenido para la variable diámetro de bulbo(Ver cuadro 9), donde el material que obtuvo el mejor diámetro fue el BGS-116 siendo de 2.894 cm, los híbridos ROSELLA, ROX Y TROPIX, presentaron los menores diámetro de 2.373, 2.265 y 2.233 cm respectivamente, obteniendo resultados estadísticamente iguales.

El cuadro 9 de comparación de medias para la variable longitud de bulbos, muestra que el híbridos BGS-116, presentó el mejor resultado de longitud siendo de 2.760 cm, el híbrido TROPIX obtuvo la menor longitud de bulbos siendo de 2.419 cm, marcando la diferencia para los materiales ROSELLA Y ROX, que obtuvieron una longitud media de 2.576 y 2.489, presentado resultados estadísticamente iguales.

Dentro de las variables respuestas evaluadas en el desarrollo de esta tesis, se encuentra el análisis de los días a floración y días a cosecha, a los cuales se les realizó el análisis de varianza en donde el factor días a floración no obtuvo diferencia significativa alguna en relación a los híbridos evaluados, a diferencia del factor días a cosecha que si presento diferencia significativa alguna como muestra el cuadro 6.

Al realizar las pruebas de medias de Tukey (Ver cuadro 9), el Híbrido mas precoz fue el BGS-116 presentado a los 119 días después de la siembra, más del 50 % de las hojas dobladas que es la característica principal para realizar la cosecha. Los híbridos mas tardíos fueron el ROSELLA, TROPIX, presentando resultados estadísticamente iguales, estando listos para cosecha a los 130 días después de la siembra.

C. Densidades:

En el cuadro 6 de análisis de varianza combinado para las variables Altura de planta, Diámetro y Longitud de los bulbos, donde existieron diferencias altamente significativas al 0.05, entre la fuente de variación densidades de siembra, por lo que se procedió a realizar la prueba de medias de Tukey (Ver figura 4).

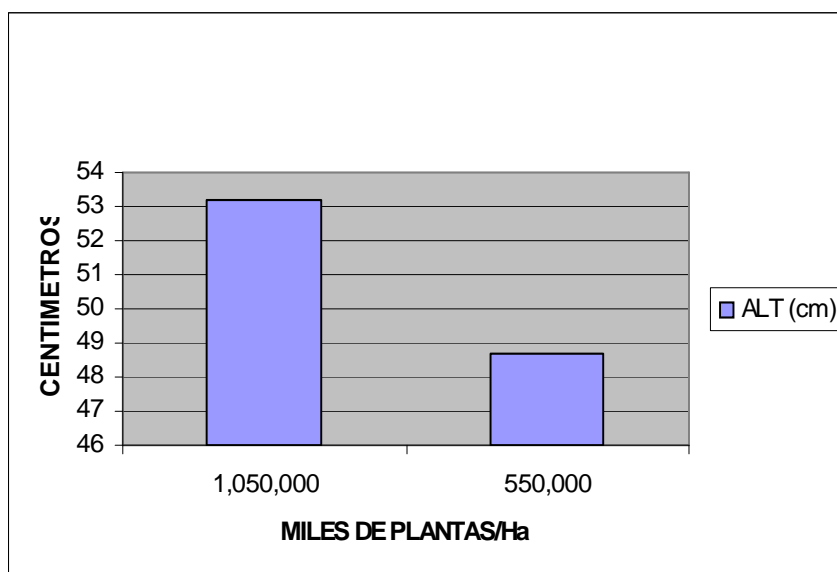


FIGURA 4 Altura promedio de planta evaluados a dos (6) densidades de siembra de cuatro (4) híbridos de Shallots (*Allium ascalonicum* L.) bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.

Como resultado del análisis de prueba de medias de Tukey realizado, para la variable altura de planta relacionado a las densidades de siembra, se observa en la figura 4 que los materiales evaluados presentaron mejores resultados a la mayor densidad, debido a la competencia existente entre el número de plantas por metro lineal, por la razón de que a la mayor densidad se obtenían 21 plantas por metro lineal disminuyendo el espacio entre una planta y otra, en la menor densidad se establecieron 11 plantas por metro lineal, existiendo menos competencia de espacio entre las mismas plantas.

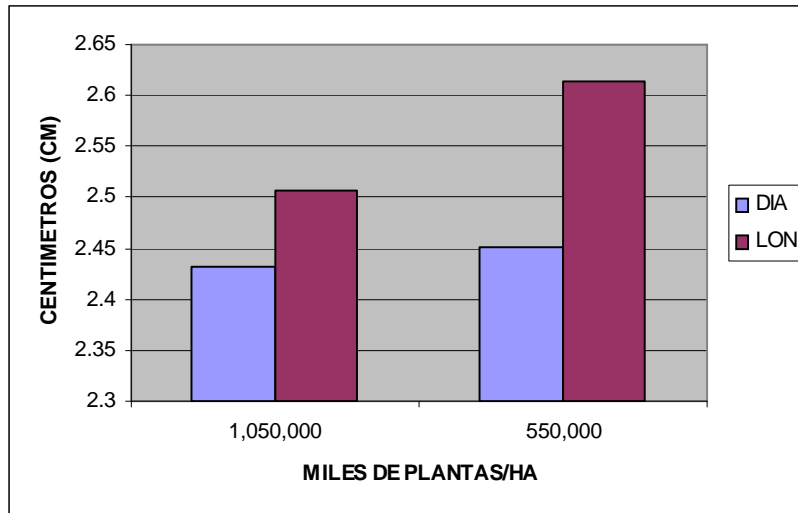


FIGURA 5 Diámetro y Longitud promedio de bulbos evaluados a dos (6) densidades de siembra de cuatro (4) híbridos de Shallots (*Allium ascalonicum* L.), bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.

En la figura 5 se observa la influencia de la densidad en relación al diámetro y longitud de bulbos, obteniéndose los mejores resultados a la menor densidad de siembra, debido a la existencia de mayor espacio entre bulbos favoreciendo el desarrollo de los mismos.

Al realizar un análisis del comportamiento del diámetro y la longitud de los bulbos en relación a las densidades de siembra, se observa en la figura 5 que las variables evaluadas tuvieron el mismo comportamiento en las dos densidades de siembra, por la razón de que el diámetro obtenido en las dos densidades siempre fue menor que la longitud de los bulbos.

7.2. COMPONENTES DEL RENDIMIENTO

El análisis de varianza para Número de Bulbos, Rendimiento y Volumen, se muestra en el cuadro 10, el cual resume los resultados del análisis combinado para las dos épocas de siembra en estudio, presentando los distintos valores de grados de libertad, cuadrados medios, nivel de significancia del 0.05 y el coeficiente de variación.

CUADRO 10. Análisis de varianza combinado para las variables número de bulbos (NBUL), rendimiento en Kg/Ha (REND), volumen (cm³), del cultivo de Shallots (*Allium ascalonicum* L.), a dos densidades de siembra, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.

FUENTE DE VARIACION	G.L	NBUL		REND. Kg/Ha		VOLUMEN	
		CM	Sign.	CM	Sign.	CM	Sign.
Epocas (E)	1	244673,52	**	806257,13	**	594916,34	**
Rep/ (E)	4	1289,42	NS	22259,16	NS	18350,15	NS
Híbridos (A)	3	5775,74	**	43499,49	**	38820,19	**
E x A	3	13493,91	**	115959,98	**	110336,98	**
Densidades (B)	1	55692,19	**	35460,12	NS	25563,41	NS
E x B	1	13770,19	**	4306,20		627,13	
A x B	3	697,47	NS	11196,63	NS	14590,53	NS
E x A x B	3	3416,80	NS	4442,31		7629,93	
Error	28	1168,32		10423,61		10014,47	
Total	47						
C V %		25,96		33,63		35,74	

En el cuadro 10 de análisis de varianza combinado, se resumen los resultados obtenidos en la evaluación de cuatro Híbridos de Shallots (*Allium ascalonicum* L.) en dos épocas de siembra a dos densidades de siembra, donde las fuentes de variación HÍBRIDO y EPOCA x HÍBRIDO, son las que presentaron diferencia significativa en la mayoría de variables evaluadas, con relación al factor DENSIDAD que incidió únicamente sobre el número de bulbos, que no influye directamente sobre el rendimiento.

A. Épocas de Siembra

En base a los resultados obtenidos del análisis de varianza cuadro 10, de los componentes de rendimiento relacionados a la época de siembra, cuyo factor influyó significativamente para las variables número de bulbos, rendimiento en Kg/Ha y volumen en cm³, como lo muestra el cuadro 11.

CUADRO 11. Comparación de medias de épocas de siembra, para las variables número de bulbos, rendimiento en Kg/Ha, de cuatro (4) híbridos de Shallots (*Allium ascalonicum* L.), evaluados bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala departamento de Chiquimula, 2003.

EPOCAS	NÚMERO DE BULBOS (Ha)	RENDIMIENTO Kg/Ha
1	502,433.33	1449.65
2	1,692,358.33	3609.70

Al realizar el análisis de resultados, se observó la influencia de la época de siembra en el comportamiento de las variables evaluadas, obteniéndose mejores resultados en la segunda época de siembra. Estos resultados están directamente relacionados al número de horas luz, que recibieron los híbridos durante su desarrollo, por la razón que los híbridos evaluados están directamente enfocados a desarrollarse en los días más cortos, motivo por el cual se obtuvieron mejores resultados en la segunda época de siembra, por existir las condiciones aptas para el desarrollo del cultivos en relación el número de horas luz (Ver figura 3).

En el cuadro 10 de análisis de varianza combinado, se observa que existió diferencia significativa entre la interacción épocas de siembra y los materiales evaluados, en relación el número de bulbos, rendimiento Kg/Ha. Como se muestra en el cuadro 12.

CUADRO 12. Comparación de medias entre épocas de siembra, híbridos de Shallots (*Allium ascalonicum* L.), para las variables número de bulbos (NBUL), rendimiento Kg/Ha (REND), bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala departamento de Chiquimula, 2003.

EPOCAS											
1			2			1			2		
HIBRIDO	NoBL	REF	HIBRIDO	NoBL	REF	HIBRIDO	REND	REF	HIBRIDO	REND	REF
ROSELLA	103.667	A	TROPIX	241.333	A	ROSELLA	278.333	A	BGS-116	582.593	A
ROX	63.333	AB	ROX	240.333	A	BGS-116	205.000	AB	TROPIX	489.800	AB
BGS-116	52.667	AB	ROSELLA	180.833	B	ROX	148.333	AB	ROX	394.917	BC
TROPIX	21.5	C	BGS-116	149.833	B	TROPIX	64.167	B	ROSELLA	265.350	C

Nota: Medias con la misma letra son estadísticamente iguales a un nivel de significancia del 5 por ciento. * REFERENCIA

El cuadro 12 muestra el comportamiento de las variables número de bulbos y rendimiento, como resultado de la combinación de épocas de siembra e híbridos evaluados, al realizar el análisis de la primera época de siembra, relacionado al número de bulbos por unidad experimental, se observa que el material que presentó el mejor resultado fue el ROSELLA, no así para el material TROPIX que presentó el resultado mas bajo. En la segunda época de siembra los híbridos TROPIX y ROX, presentaron resultados estadísticamente iguales siendo los materiales que desarrollaron mayor cantidad de bulbos, los materiales ROSELLA y BGS-116, presentaron resultados estadísticamente iguales, produciendo el menor número de bulbos.

Al analizar la variable rendimiento en la primera época de siembra cuadro 12, se observa que el híbrido ROSELLA, presentó el mejor rendimiento, seguido de los materiales BGS-116 y ROX, que presentaron resultados estadísticamente iguales, siendo el híbrido TROPIX, que obtuvo el menor rendimiento. En la segunda época de siembra existió mayor diferencia en los resultados obtenidos del rendimiento de cada híbrido, siendo el híbrido BGS-116, que obtuvo el mayor rendimiento, mientras que el híbrido ROSELLA fue el que presentó el menor rendimiento.

Al realizar un análisis general de los resultados obtenidos de las variables evaluadas en relación a las épocas de siembra, se observa que el comportamiento de los materiales varían de acuerdo a la época de siembra, obteniéndose los mejores resultados tanto del número de bulbos y rendimiento en la segunda época de siembra, factor que no es directamente proporcional al número de bulbos, por la razón de que el rendimiento esta directamente influenciado por el diámetro y longitud de los bulbos.

como ejemplo, en el cuadro 12, en la segunda época de siembra, el comportamiento de los materiales TROPIX y BGS-116 en relación a las variables número de bulbos y rendimiento, no es el mismo, debido a que el material TROPIX obtuvo un mayor número de bulbos, pero no presentó el mayor rendimiento, en relación al material BGS-116 que a pesar que obtuvo el menor número de bulbos, presentó el mayor rendimiento.

B. Híbridos:

Como resultado del análisis de varianza combinado (Ver Cuadro 10), se observa el comportamiento de los híbridos investigados, relacionados con las variables rendimiento, número de bulbos, donde existió diferencia significativa.

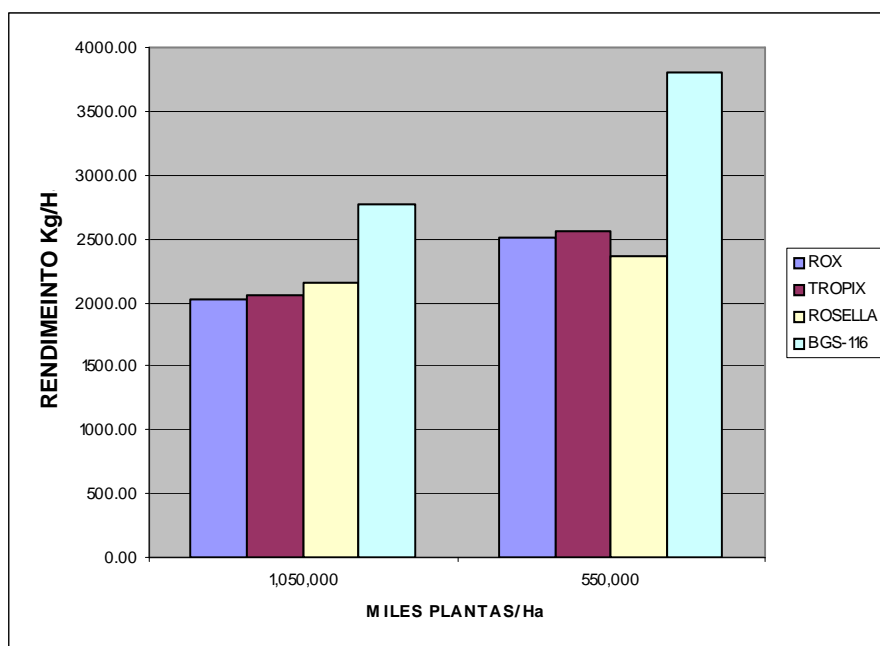


FIGURA 6. Comportamiento del rendimiento en Kg/Ha de 4 materiales de Shallots (*Allium ascalonicum* L.), evaluados a dos densidades de siembra, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.

En la figura 6, se observa que el factor densidad de siembra influyó sobre el rendimiento de las variedades, siendo la menor densidad la que mostró mejores resultados; al realizar el Análisis de Varianza ANDEVA, se pudo observar que NO existió diferencia significativa para la interacción VAR X DENS; ya que la densidad influyó en la misma manera para cada variedad. La variable densidad de siembra es altamente significativa, lo que indica que es mucho más influyente sobre el rendimiento de las variedades la densidad más baja, ya que influyó según el análisis sobre el tamaño de bulbos cosechados.

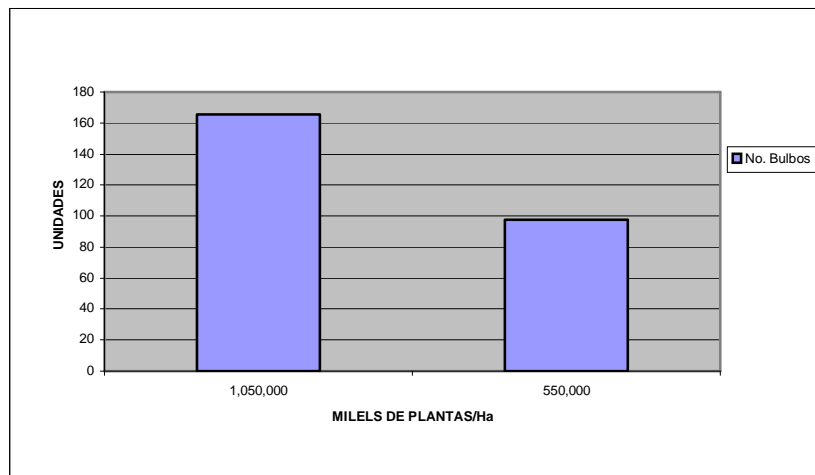


FIGURA 7. Comportamiento del número de bulbos de 4 materiales de Shallots (*Allium ascalonicum* L.), evaluados a dos densidades de siembra, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.

Como resultado del análisis de varianza para las densidades de siembra, donde existió diferencia significativa para la variable Número de bulbos cosechados (Ver cuadro 10), se muestra en la figura 7, la influencia de la mayor densidad sobre la variable Número de bulbos que presentó mejores resultados.

Al realizar el análisis de varianza para la variable rendimiento en términos de Kg/Ha, se observó diferencia significativa para las variedades y la interacción VAR X LOC. No así para las otras fuentes como densidad y las interacciones correspondientes, lo anterior puso en evidencia que el factor densidad tuvo mayor efecto sobre el tamaño y conformación de los bulbos que sobre el peso final de bulbos de cada variedad. Por tal razón, al no existir ninguna diferencia significativa para la interacción VAR X DENS; se procedió a eliminar la variable densidad como fuente de variación del análisis de varianza; agregando en su lugar, el tamaño de los bulbos en términos comerciales, tomándose la medida a la altura del diámetro transversal, de tal forma que:

- Bulbos no Exportables: de 0.5 a menos de 2.0 cm.
- Bulbos pequeños: de 2.0 a menos de 3.0 cm.
- Bulbos medianos: de 3.0 a menos de 4.0 cm.
- Bulbos grandes: mayores de 4.0 cm.

Obteniendo así con esta clasificación que es utilizada en el mercado internacional. Los siguientes resultados:

CUADRO 13. Rendimiento en Kg/Ha de los materiales evaluados según clasificación de bulbos, 2003.

HÍBRIDOS	TIPO DE BULBO				TOTAL (Kg/Ha)
	NO EXPORTABLE Kg/Ha	PEQUEÑOS Kg/Ha	MEDIANOS Kg/Ha	GRANDES Kg/Ha	
ROX	2586.762	3192.192	612.528	0.000	6391.482
TROPIX	1815.647	6711.912	1249.829	0.000	9777.388
ROSELLA	3071.638	3536.818	1517.639	75.460	8201.555
BGS-116	411.462	5005.422	5164.586	802.777	11384.247

Con la información del rendimiento (Kg/Ha) clasificada según el tamaño de los bulbos, se procedió a realizar un nuevo análisis de varianza el cual se presenta en el cuadro 14.

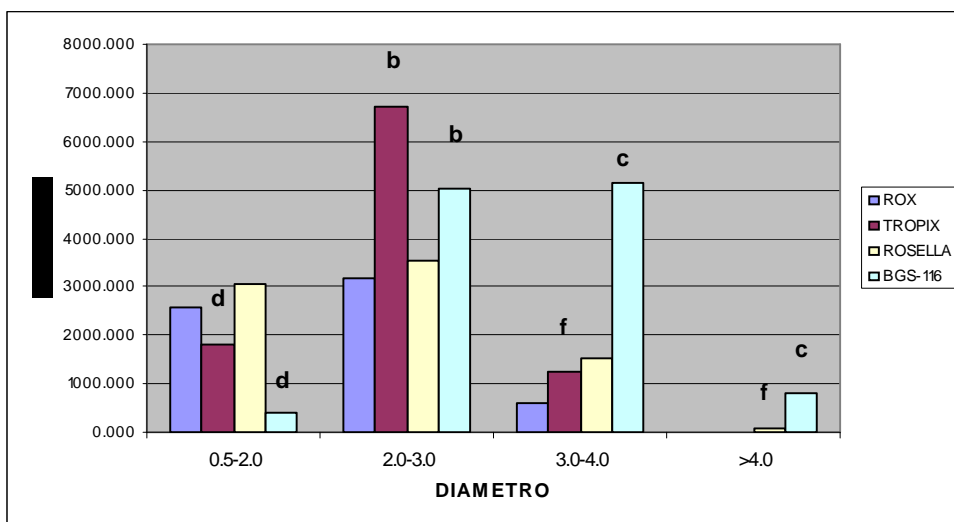
CUADRO 14. Análisis de varianza combinado en relación a la clasificación del tipo de bulbo para las variables bulbos totales (BULTOT), % de bulbos comerciales, rendimiento Kg/Ha (REND), peso de bulbos totales (PBULTOT), del cultivo de Shallots (*Allium ascalonicum* L.), bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	BULTOT		% DE BULBOS		REND Kg/Ha		PBULTOT	
		C.M	SIG	C.M	SIG	C.M	SIG	C.M	SIG
Epoca (E)	1	522.667	**	3.1		5784721.549	**	83302.863	**
Rep/(L)	4	7.854		0.294		187824.239	**	2704.751	**
Híbridos (A)	3	39.153	**	5.118		346903.792	**	4995.255	**
E x A	3	20.944	NS	16.271		785279.251	**	11307.664	**
Tipo de Bulbos (B)	3	1294.625	**	7822.609	**	6996329.969	**	100746.814	**
E x B	3	104.639	**	45.013	NS	922030.968	**	13277.4	**
A x B	9	141.995	**	518.666	**	1036645.525	**	14927.938	**
E x A x B	9	74.102	**	208.759	**	669679.475	**	9643.229	**
Error	60	8.032		26.646		68277.271		983.181	
Total	90								
CV %		33.76		20.09		40.02		40.02	

En el cuadro 14 de análisis de varianza combinado, se resumen los resultados obtenidos en la evaluación de cuatro híbridos de Shallots (*Allium ascalonicum* L.) en relación a la clasificación por el tipo de bulbo, donde las fuentes de variación tipos de bulbos, la interacción de las variedades por el tipo de bulbo y la interacción entre la localidad por variedad por tipo de bulbos son las que presentaron diferencia significativa en la mayoría de variables evaluadas. Con relación al análisis del Tipo de Bulbo el cual es un FACTOR que incidió grandemente sobre el rendimiento de las variedades evaluadas, la variedad que presentó el mayor rendimiento en (Kg/Ha), según la clasificación utilizada fue el material BGS-116.

7.2.1. RENDIMIENTO Kg/Ha

En el cuadro 14, presenta el análisis de varianza combinado para la variable rendimiento, donde se observa que existió diferencia altamente significativa para las fuentes de variación híbridos, Localidad por híbridos, Tipos de bulbos, Localidad por tipos de bulbos, híbridos por Tipo de Bulbos. El coeficiente de variación fue de 40.02 %.



Nota: Letras iguales son estadísticamente significativas a $p < 0.05$

FIGURA 8. Rendimiento en Kg/Ha de cuatro (4) híbridos de Shallots (*Allium ascalonicum* L.), evaluados en relación a la clasificación del tipo de bulbos, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.

Al efectuar el análisis de prueba de medias de Tukey, el cual se interpreta en la figura 8, el comportamiento del rendimiento de los híbridos de shallots (Allium ascalonicum L.) en relación al tipo de bulbo, como se aprecia en la figura 8 en la clasificación de bulbos no exportables (0.5 a 2.0 cm), los híbridos TROPIX y BGS-116 presentan estadísticamente los mismos resultados, en relación al rendimiento mas bajo obtenido en esta clasificación, no así para el material ROSELLA que fue el que presentó un mayor rendimiento en esta clasificación, seguido del híbrido ROX, que produjeron gran cantidad de bulbos que no reúnen las características de calidad exigentes en el mercado para fines de exportación.

En la clasificación bulbos pequeños (2.0-3.0 cm), se observa que el material TROPIX ofreció estadísticamente el mismo rendimiento que el material BGS-116, obteniendo el mayor rendimiento en esta clasificación, los híbrido ROX y ROSELLA presentaron el menor rendimiento Kg/Ha en dicha clasificación.

En la clasificación bulbos medianos (3.0-4.0 cm), el material BGS-116 es el que predomina con relación al rendimiento, donde existió una gran diferencia con los otros tres materiales de shallots (Allium ascalonicum L.), seguido de los híbridos TROPIX y ROSELLA, que presentaron resultados estadísticamente iguales, y el material ROX que presentó menor rendimiento en esta calificación.

La clasificación bulbos grandes (> 4.0 cm), el material BGS-116 es el que presentó un mayor rendimiento en esta clasificación, siendo este material y el material ROSELLA que presentaron el menor rendimiento, siendo los únicos materiales que obtuvieron datos de producción en esta clasificación (Figura 8).

7.2.2. % DE BULBOS COMERCIALES

El cuadro 14, presenta el análisis de varianza combinado para la variable % de Bulbos, donde se observa que no existió diferencia significativa alguna para la fuente de variación de localidades por tipo de bulbos, sin embargo para las fuentes de variación Tipos de bulbos, Variedades por el tipo de bulbos, si presentan diferencias altamente significativas. El coeficiente de variación fue de 20.09 %.

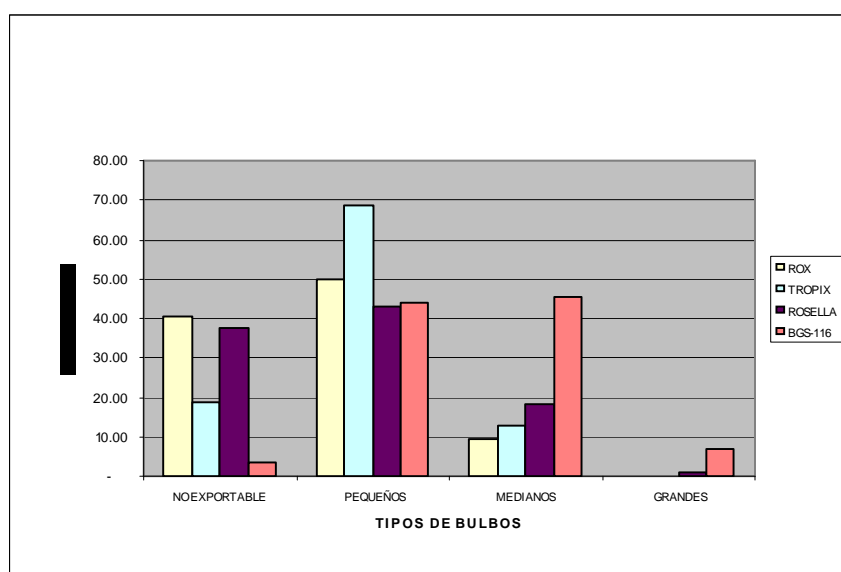


FIGURA 9. Porcentaje de bulbos comerciales de cuatro (4) híbridos de Shallots (*Allium ascalonicum* L.), evaluados en relación a la clasificación del tipo de bulbos, bajo las condiciones agro-climáticas del municipio de Ipala del departamento de Chiquimula, 2003.

Al efectuar el análisis de medias de Tukey para líneas, el material que presentó un mayor porcentaje de bulbos pequeños fue el material TROPIX, este es un material que presentó un bajo porcentaje de bulbos no exportable el cual fue de 18.57% y un 81.43 % de bulbos exportables teniendo el mayor porcentaje en la clasificación de bulbos pequeños.

En relación con el material ROX que fue el que presentó el mayor porcentaje de bulbos no exportables que fue del 40.47 % del total de la producción presentando así un porcentaje alto de producto que no reúne los índices de calidad que exige el mercado internacional, presentado un 59.43 % del total de bulbos con calidades de exportación principalmente en la clasificación de bulbos pequeños.

El híbrido ROSELLA fue el que ocupó un segundo lugar con relación al porcentaje de bulbos no exportables presentado el 37.45 % del total de producción, el resto del porcentaje que es del 62.55 % está distribuido entre las tres clasificaciones de bulbos, observando que es un material que su producción no se concentró en una sola clasificación.

El comportamiento del híbrido BGS-116 fue el que marcó la diferencia durante la evaluación realizada presentando un 3.61 % del rendimiento total de bulbos no aptos para la exportación, un 43.97 % de bulbos pequeños, un 45.37 % de bulbos medianos y un 7.05 % de bulbos grandes siendo un total del 96.39 % de bulbos con características aptas para la exportación, teniendo una estabilidad en la producción.

8. CONCLUSIONES

- 8.1** Los híbridos de shallots (Allium ascalonicum L.), evaluados bajo las condiciones climáticas del municipio de Ipala, presentaron características de adaptabilidad favorables para su desarrollo.
- 8.2** Las épocas de siembra, para las condiciones en que se efectuó el estudio, influyeron en rendimiento y adaptabilidad de los materiales evaluados, teniendo el mejor comportamiento de los híbridos evaluados en la segunda época de siembra durante los meses de Septiembre a Diciembre.
- 8.3** La característica agronómica días a floración no presentó diferencia significativa alguna en los híbridos evaluados, presentando el mismo comportamiento para los cuatro materiales evaluados.
- 8.4** La altura de planta estuvo directamente relacionada a la densidad de siembra, siendo la mayor densidad (1,050,000 plantas/Ha), donde los materiales presentaron mejores resultados.
- 8.5** Al comparar el rendimiento obtenido en el análisis combinado de los híbridos de shallots (Allium ascalonicum L.), se determinó que el híbrido BGS-116, fue el que expresó mejor potencial de rendimiento, reportando la mayor cantidad de bulbos para fines de exportación.

- 8.6** La densidad más baja (550,000 plantas/Ha) evaluada influyó significativamente sobre el rendimiento, ya que según el análisis realizado esta densidad produjo el mayor tamaño de bulbos cosechados.
- 8.7** Al realizar el análisis combinado de los materiales evaluados se observó que no existió diferencia significativa entre híbridos y densidad de siembra, por la razón de que la densidad de siembra influyó directamente sobre el tamaño de los bulbos.
- 8.8** La densidad de siembra influyó directamente sobre el diámetro y longitud de bulbos presentándose los mayores resultados en la menor densidad de siembra (550,000 plantas/Ha).

9. RECOMENDACIONES

- 9.1. Realizar nuevas investigaciones de los materiales Rox, Tropix, Rosella y BGS-116, a las densidades de siembra (11 y 21 plantas por metro lineal), en otras localidades que presenten características agro-climáticas favorables para el desarrollo del cultivo, durante el período de Septiembre a Marzo, donde se tienen presentes los días mas cortos, con la finalidad de obtener otras información sobre el comportamiento del cultivo.
- 9.2. Realizar nuevas investigaciones del híbrido BGS-116 en diferentes épocas de siembra durante el período de Septiembre a Marzo y en otras localidades consideradas con potencial para la producción de shallots en el departamento de Chiquimula; con el propósito de establecer si el material BGS-116 mantiene su potencial de rendimiento en base a la calificación por el tipo de bulbo con características para exportación.
- 9.3. Realizar una comparación de rendimiento de los híbridos enfocados para días cortos Rox, Tropix, Rosella y BGS-116, con los híbridos enfocados para días largos Griselle, Jermor, Mikor, sometiéndolos a las densidades de siembra (11 y 21 plantas por metro lineal), en dos épocas de siembra, tomando en cuenta la distribución de los días mas largos y los días mas cortos, con la finalidad de determinar la época apta para establecer el cultivo de shallots (Allium ascalonicum L.), tomando en cuenta el período de mayor demanda existente en el mercado de Estados Unidos y Europa.

10. BIBLIOGRAFIA

1. AGEXPRONT (Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales, GT). 2000. Ficha técnica cultivo shallots (*Allium ascalonicum* L). Guatemala. 4 p.
2. Caballero, AW. 1975. Introducción a la estadística. San José, CR, IICA. 287 p.
3. CIMMYT (Centro de Investigación para el Mejoramiento de Maíz y Trigo, MX). 1998. Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. México. 50 p.
4. De La Cruz, JR. 1982. Clasificación de zonas de vida en Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, DIGESA. 42 p.
5. De La Loma, JL. 1982. Experimentación agrícola. 2 ed. México, UTEHA. 493 p.
6. Encuentro Nacional de Diversificación Agrícola (1, 2001, Guatemala). 2001. Productos agrícolas no tradicionales. Ed. por Palomo. Guatemala, AGEXPRONT. 324 p.
7. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1997. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala. 39 p.
8. Litle, TM; Hills, FJ. 1991. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. 2 ed. México, Trillas. 493 p.
9. Martínez Menéndez, HA. 1983. Evaluación de seis híbridos de cebolla (*Allium cepa* L.) para la industria del deshidratado. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 37 p.

10. Méndez, J. 1998. Diversificación agrícola clave de las exportaciones no tradicionales. *Revista agricultura* 1 (7): 58 p.
11. Reyes, CP. 1,983. Diseños de experimentos aplicados. 2 ed. México, Trillas. 344 p.
12. Ruano Bonilla, S. 1999. Hortalizas aprovechables por sus bulbos. *In* Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería. España, Editorial Océano. 1,032 p.
13. Simmons, C; Tarano, JH; Pinto, JH. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala. Guatemala, Editorial José de Pineda Ibarra. 1,000 p.
14. Vásquez, D. 2003. Evaluación de la adaptabilidad y caracterización de cuatro cultivares de chalote en ocho densidades de siembra en la comunidad de los Regadillos, municipio de Chiantla, departamento de Huehuetenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 45 p.