

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

**DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS
MALEZAS EN EL CULTIVO DEL PUERRO (*Allium porrum* L.) EN EL
MUNICIPIO DE CONCEPCION CHIQUIRICHAPA, QUETZALTENANGO.**

TESIS

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

POR

VICTOR MANUEL BARRIOS FLORES

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO
EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO
EN CIENCIAS AGRICOLAS**

GUATEMALA, JULIO DE 1998.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO: Ing. Agr. JOSE ROLANDO LARA ALECIO
VOCAL PRIMERO: Ing. Agr. JUAN JOSE CASTILLO MONT
VOCAL SEGUNDO: Ing. Agr. WILLIAM R. ESCOBAR LOPEZ
VOCAL TERCERO: Ing. Agr. ALEJANDRO A. HERNANDEZ F.
VOCAL CUARTO: Br. OSCAR JAVIER GUEVARA PINEDA
VOCAL QUINTO: Br. EDGAR DANILO JUAREZ QUIM
SECRETARIO: Ing. Agr. GUILLERMO E. MENDEZ BETETA

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

DECANO: Ing. Agr. CESAR AUGUSTO CASTAÑEDA SALGUERO
SECRETARIO: Ing. Agr. JOSE RODOLFO ALBIZUREZ PALMA
EXAMINADOR: Ing. Agr. CARLOS HUMBERTO AGUIRRE CASTILLO
EXAMINADOR: Ing. Agr. LEOPOLDO ERNESTO GONZALEZ GONZALEZ
EXAMINADOR: Ing. Agr. ALVARO GUSTAVO HERNANDEZ DAVILA

Guatemala, julio de 1998

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

Señores Representantes:

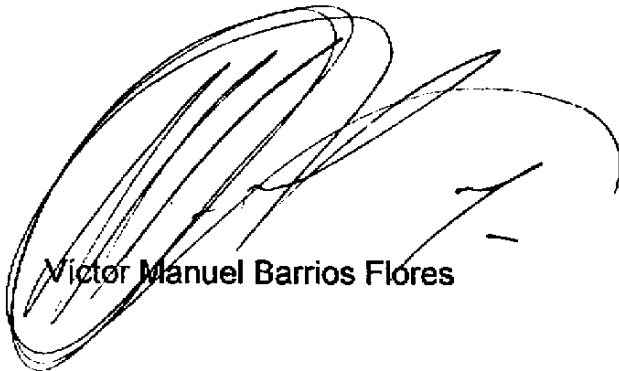
De conformidad con las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL PUERRO (Allium porrum L.) EN EL MUNICIPIO DE CONCEPCION CHIQUIRICHAPA, QUETZALTENANGO.

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

Esperando contar con su aprobación me suscribo de vosotros.

Atentamente,



Victor Manuel Barrios Flores

ACTO QUE DEDICO

A:

JESUS:

Porque Jehová de la sabiduría y de su boca viene el conocimiento.

Prov. 3:6

MIS PADRES:

Oscar Humberto Barrios Maldonado (Q.E.P.D.)
Irene Flores Muñoz Vda. de Barrios
como recompensa a sus múltiples esfuerzos.

MI ESPOSA:

Mirian Sonia de Paz García de Barrios
como reconocimiento a su confianza, y lealtad sin límites.

MIS HIJOS:

Claudia Patricia, Víctor Manuel, Carmen Irene.
Con mucho amor, razón de mi superación.

MIS HIJOS
POLITICOS:

Edwin Efraín y Lesvia Yasmini

MIS NIETOS:

Miriam Victoria, Víctor Efraín, Víctor Manuel.
Como huella de mi existencia y ejemplo de superación

MIS HERMANOS:

Prof. Carlos Humberto Barrios Flores,
Lic. Myrian Virginia Barrios Flores,
Dr. Oscar Leonel Barrios Flores,
Br. José Luis Barrios Flores, y en forma muy Especial al Dr. Rafael Eduardo Barrios Flores como imitación a sus esfuerzos de superación personal.

TESIS QUE DEDICO

A: Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Agronomía

**Colegio Particular San Marcos e
Instituto Adolfo V. Hall de Occidente**

**Todas las personas que contribuyeron en mi
formación profesional**

Las nuevas generaciones del Agro Guatemalteco

Mis asesores de tesis

CONTENIDO

	PAGINA
1. INTRODUCCION	01
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	02
3. MARCO TEORICO	03
3.1 Marco Conceptual	03
3.1.1 Generalidades del cultivo	03
3.1.1.1 Taxonomia	03
3.1.1.2 Características botánicas	04
3.1.2 Variedades cultivadas en Guatemala	04
3.1.2.1 Características de la variedad en estudio	05
3.1.3 Características agronómicas del puerro	05
3.1.4 Requerimientos ecológicos	05
3.1.4.1 Requerimientos edáficos	05
3.1.4.2 Requerimientos climáticos	06
3.1.4.3 Zonas de producción en el país	06
3.1.5 Generalidades sobre las malezas	06
3.1.5.1 Conceptos de malezas	06
3.1.5.2 Biología de las malezas	06
3.1.5.3 Características importantes de las malezas	07
3.1.5.4 Interferencia causada por la maleza	09
A. Estudio estándar de competencia de las malezas	09
B. Estudio retardado de competencia de las malezas	09
3.1.5.5 Importancia del control de malezas	10
A. Efectos de tipo directo	10
B. Efectos de tipo indirecto	11
3.1.5.6 Estudio de malezas en localidades potenciales para puerro	11
3.2 Marco Referencial	14
3.2.1 Características del área de estudio	14

3.2.1.1	Localización	14
3.2.1.2	Ubicación Geográfica	14
3.2.1.3	Climatología	14
3.2.1.4	Zonas de vida	14
3.2.1.5	Condiciones edáficas	14
3.2.2	Materiales y equipo	15
4.	OBJETIVOS	16
4.1	Objetivo general	16
4.2	Objetivos específicos	16
5.	HIPOTESIS	17
6.	METODOLOGIA	18
6.1	Diseño experimental	18
6.1.1	Modelo estadístico	18
6.1.2	Descripción de la unidad experimental	18
6.1.3	Descripción de tratamientos	19
6.2	Manejo del experimento	20
6.2.1	Preparación del terreno	20
6.2.2	Siembra	20
6.2.3	Fertilización	20
6.2.4	Control fitosanitario	20
6.2.5	Riesgos	21
6.2.6	Limpias	21
6.2.7	Cosecha	21
6.3	Variables Respuestas	21
6.3.1	Valor de importancia de las malezas	22
6.3.1.1	Identificación de las malezas que interfirieron en el cultivo	22
6.3.1.2	Determinación del valor de importancia	22
6.3.1.3	Determinación de valores reales	22
6.3.1.4	Determinación de valores relativos	23
6.3.1.5	Valor de importancia	23
6.3.2	Rendimiento	23

6.3.2.1	Análisis económico	24
6.3.3	Análisis de información	24
7.	RESULTADOS Y DISCUSION	26
7.1	Determinación y valor de importancia de las malezas que Interfieren en el cultivo del puerro.	26
7.1.1	Muestreo efectuado a los 30 días	26
7.1.2	Muestreo efectuado a los 60 días	28
7.1.3	Muestreo efectuado a los 90 días	29
7.1.4	Promedio de valores de importancia	31
7.1.5	Determinación de malezas por familia	33
7.2	Rendimiento	35
7.3	Determinación del punto y período de interferencia de las malezas con el cultivo del puerro	40
7.3.1	Período o época crítica	40
7.3.2	Punto crítico	41
7.4	Análisis Económico	43
8.	CONCLUSIONES	46
9.	RECOMENDACIONES	47
10.	BIBLIOGRAFIA	48
11.	APENDICE	51

INDICE DE CUADROS

	PAGINA
Cuadro 1 Tratamiento para la determinación del período y punto crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del puerro (<u>Allium porrum</u> L.).	19
Cuadro 2 Valores de importancia de las malezas que interfirieron con el cultivo del puerro. Muestreo efectuado a los 30 días después del trasplante en Concepción Chiquirichapa, Quetzaltenango 1997.	27
Cuadro 3 Valores de importancia de las malezas que interfirieron con el cultivo del puerro. Muestreo efectuado a los 60 días después del trasplante en Concepción Chiquirichapa, Quetzaltenango 1997.	29
Cuadro 4 Valores de importancia de las malezas que interfirieron con el cultivo del puerro. Muestreo efectuado a los 90 días después del trasplante en Concepción Chiquirichapa, Quetzaltenango 1997.	31
Cuadro 5 Media de valores de importancia de las malezas determinadas en los muestreos efectuados a los 30, 60 y 90 días después del trasplante en el cultivo del puerro, en Concepción Chiquirichapa, Quetzaltenango 1997.	33
Cuadro 6 Determinación de las malezas que interfirieron con el cultivo del puerro (<u>Allium porrum</u> L.) en Concepción Chiquirichapa, Quetzaltenango 1997.	35

Cuadro 7	
Análisis de varianza del rendimiento (tm/ha) para diferentes tratamientos de interferencia maleza-cultivo del puerro.	36
Cuadro 8	
Rendimiento del cultivo del puerro expresado en tm/ha para diferentes tratamientos de interferencia maleza-cultivo.	36
Cuadro 9	
Prueba del comprador de medias Toker, con un nivel de significancia del 0.01 para el rendimiento del cultivo del puerro, para tratamientos sin y con malezas.	38
Cuadro 10	
Rendimiento expresado en porcentaje de los tratamientos de Interferencia maleza-cultivo del puerro.	39
Cuadro 11	
Análisis de costos del cultivo del puerro para diferentes tratamientos con o sin malezas, Concepción Chiquirichapa, Quetzaltenango 1997.	45

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1	
Determinación del período y punto crítico de interferencia de las malezas y su efecto en el rendimiento del cultivo del puerro.	42

**DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS
MALEZAS EN EL CULTIVO DEL PUERRO (Allium porrum L.) EN EL
MUNICIPIO DE CONCEPCION CHIQUIRICHAPA, QUETZALTENANGO.**

**DETERMINATION OF THE CRITICAL PERIOD OF INTERFERENCE OF WEEDS IN
THE CULTIVATION OF LEEK (Allium porrum L.) CONCEPCION CHIQUIRICHAPA,
QUETZALTENANGO**

R E S U M E N

El municipio de Concepción Chiquirichapa es una región predominantemente agrícola siendo sus cultivos principales las hortalizas. Entre éstas se encuentra el puerro, el cual se ve afectado por las presencia de malezas que ocasionan daños significativos reduciendo la producción por unidad de área, calidad del producto y rentabilidad.

El conocimiento preciso del momento en que las malezas compiten mayormente con el cultivo es básico, para programar el número de limpieas y el tiempo oportuno para realizarlas.

De acuerdo con lo anterior, se plantearon los siguientes objetivos:

1. Determinar el período crítico de interferencia de las malezas con el cultivo del puerro, en base a su rendimiento por área.
2. Determinar las malezas que de acuerdo a su valor de importancia interfieren en el cultivo.
3. Determinar la importancia económica de interferencia de las malezas con base en el análisis de rendimiento y costo del cultivo.

El experimento se realizó de octubre 1996 a enero de 1997, en condiciones ambientales de la zona bosque húmedo montano bajo subtropical; se utilizó el diseño de bloques al azar con 16 tratamientos y 3 repeticiones, con un área experimental de 672.00 m², el tamaño de la parcela bruta fue de 14.00 m² y el de la parcela neta 8.4m² Las variables fueron: valor de importancia de las malezas y rendimiento del cultivo.

El valor de importancia de las malezas se determinó en 3 muestreos a los 30, 60 y 90 días después del transplante. El período y punto crítico de interferencia de las malezas se determinó seleccionando el modelo de regresión logarítmico para tratamientos sin malezas y cuadrático para con malezas, se graficaron y su intersección marcó el punto crítico 44 días.

La proyección horizontal del rendimiento en porcentaje del tratamiento menor, que estadísticamente es igual al mayor y su proyección al eje X en el cual se graficó el tiempo en días, definió el periodo crítico de 31 a 75 días después del transplante.

De acuerdo a lo anterior se recomendó dirigir el control sobre las malezas más agresivas y mantener limpio el cultivo dentro de los límites inferior y superior del periodo crítico, con eso se logrará contrarrestar el efecto nocivo que provocan las malezas e incrementar la producción y rentabilidad del cultivo.

1. INTRODUCCION

El municipio de Concepción Chiquirichapa del Departamento de Quetzaltenango, es una zona agrícola donde predominan los cultivos de Maíz, Trigo y Hortalizas. Dentro de las hortalizas se menciona el cultivo del puerro, que se ha venido incrementando notablemente pues se encuentra diseminado en nueve de los dieciséis centros poblados que componen este municipio (16).

Las mermas de producción del cultivo a causa de las malezas son considerables, ya que según FAO (11) las pérdidas económicas causadas por las malezas a nivel general en sistemas agrícolas más desarrollados son del 5%; en los intermedios del 10% y en los menos desarrollados del 25%. Las malezas mantienen una competencia constante durante el desarrollo de los cultivos, debido a que compiten por nutrientes, agua, luz, espacio físico, etc.. Y atendiendo a su perfecta adaptación al medio, obtienen un mejor desarrollo que el cultivo (1).

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo fundamental es determinar las pérdidas que las malezas ocasionaron en función de rendimiento al cultivo del puerro.

La Aldea Txobinij, municipio de Concepción Chiquirichapa, cuenta con servicio de miniriego instalado, suelos de textura franco-arenosos, profundos y bien drenados, situación favorable para el cultivo del puerro mismo que ya ocupa el 0.02% de la totalidad de dicho territorio, dando ocupación en período octubre a abril en forma regular al 10% de la población.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Guatemala existen varias zonas adecuadas para la producción del cultivo del puerro, el cual se ha venido incrementando notablemente debido a la demanda nacional, a la vez que presenta muy buenas perspectivas de exportación, según el Banco de Guatemala en su informe estadístico de exportación de 1995, se exportaron 536,195 kg. por un valor total de 105,881 dólares a Estados Unidos, El Salvador, Honduras y Belice, por tanto son necesarias las investigaciones tendientes a mejorar el rendimiento y calidad del producto.

El problema agrícola que plantean las malezas varía tanto que no es posible considerar un patrón general de control para todas las regiones, ya que debido a su origen las malezas diseminadas presentan valores de importancia que van desde considerables, poco considerables y no considerables en algunas localidades.

El período crítico de interferencia de las malezas, tanto en el cultivo del puerro como en otros cultivos hortícolas, no está determinado para la región, situación que ocasiona prácticas agronómicas inadecuadas que conducen al agricultor a pérdidas económicas en el rendimiento de sus cultivos y en el uso de mano de obra por funciones de escarda.

En otro sentido, el desconocimiento de las especies cuyo valor de importancia (V.I) es alto en esta región causa acciones inadecuadas de control, por tanto, la identificación de malezas en forma técnica y científica propondrá las acciones a seguir en el control de las mismas, razón de una buena práctica de desmalezado.

3. MARCO TEORICO

3.1 Marco Conceptual

3.1.1 Generalidades del cultivo:

La mayor parte de los botánicos consideran al puerro como una forma de ajo, en el que el cultivo ha provocado el desarrollo de las hojas en detrimento del bulbo (31). El puerro, como la cebolla, es una planta bianual, pero el cultivo es anual. De esta planta se utiliza la base emblanquecida de la planta en fase de desarrollo vegetativo, cocida de diversas maneras (32).

Pertenece al grupo de hortalizas de condimento y esencia, las que actúan como excitantes de la digestión por los aceites etéros que contienen, azúcar no cristalizabile y un aceite volátil sulfurado que le da un gusto acre y un olor más o menos agudo que excita el lagrimeo. Las hojas y la planta entera se emplea como condimento y para sopas (32). El puerro (Allium porrum L.) es una planta hortícola pertenece a la familia Liliaceae (9). Es originario del continente Europeo (29).

Algunos nombres comunes en varios idiomas del puerro:

Inglés:	Leek
Portugués:	Alhoporró
Francés:	Poireau

3.1.1.1 Taxonomía: (9)

Reino.....	Vegetal
Sub-reino.....	Embryobionta
División.....	Magnoliophyta
Clase.....	Liliopsida
Sub-clase.....	Liliadae
Orden.....	Liliales
Familia.....	Liliaceae
Género.....	Allium
Especie.....	porrum

3.1.1.2 Características botánicas:

Tiene el bulbo membranoso, ablongo y el escapo consistente. Las hojas son planas, abiertas hacia arriba en abanico, envainadas en su parte inferior y de color blancas en la parte enterrada. Sus semillas son negras aplastadas, rugosas, semejantes a las de la cebolla (31).

3.1.2 Variedades cultivadas en Guatemala

- **Elephant 550-01**

Variedad de gran aceptación. Produce tallos largos con cabezas grandes, achatadas, blanco. Se cosecha a los 100 días después del trasplante (17).

- **Giant Musselbur 550-01:**

Una de las variedades más populares, buena para el transporte y mercado. Produce tallos largos con bulbos grandes, blancos. Se cosecha a los 120 días después del trasplante (17).

- **Jolant 90 días:**

Follaje azul verdoso, fuerte y de buena estructura. Alcanza de 20-35 cm. de fuste. No forma cabeza o bulbo. De excelente sabor y aroma. Ideal para el mercado de exportación a Europa y Estados Unidos. Jolant también se usa para industria del deshidratado y fabricación de sopas (5).

- **Pandora 90 días:**

Recomendado para cultivo en verano e invierno. Variedad muy productiva con fuste largo, verde oscuro y hojas erectas. Adecuado para la recolección mecánica (5).

- **Lancelot 100 días:**

Para siembras durante todo el año. Follaje verde azul fuerte, fuste de 30-35 cm. Con buena proporción de blanco. Ideal para el mercado de exportación. Lancelot no forma bulbo y presenta una excelente uniformidad de campo (5).

- **Pinola 120 días:**

De tallo grueso, ideal para mercado local y de exportación. Fuste blanco, no forma bulbo, de follaje fuerte y amplio. Pinola tiene un fuste de 20-25 cm. Puede sembrarse durante todo el año (5).

3.1.2.1 Características de la variedad en estudio:

- **American Flag:**

La variedad American Flag, es de gran aceptación, su rango de adaptación es bastante amplio, sus tallos son largos y sus bolbos son grandes. Se cosecha a los 120 días después de su transplante (17).

3.1.3 Características agronómicas del puerro (17):

• Propagación: número de semillas/gr.	400
• Cantidad de Semillas requeridas/ha.	1.37-1.81 kg.
• Poder germinativo	3 años
• Días a germinación	5 a 10
• Porcentaje de germinación	70%
• Distancia de siembra entre surco	30-40 cm.
• Distancia de siembra entre plantas	8-10 cm.
• Número de plantas por manzana	190,000 - 220,000
• Cosecha de acuerdo a la variedad	100 – 150 días
• Rendimiento aproximado/Mz.	37,328.57-38,971.43 kg/ha

3.1.4 Requerimientos ecológicos.

3.1.4.1 Requerimientos edáficos:

El puerro se desarrolla bien en suelos francos, franco-arenoso, arcillo arenoso, profundos, con buen contenido de materia orgánica (17) y un pH de 6.0 a 6.8 (7).

3.1.4.2 Requerimientos climáticos:

Prefiere climas templados a fríos y altura comprendidas entre los 1,067 a 2,743 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas entre los 10 y 23 grados centígrados (17).

3.1.4.3. Zonas de producción en el país:

Entre las zonas de producción del puerro, podemos mencionar: Almolonga, Zunil y Concepción Chiquirichapa en el Departamento de Quetzaltenango; los municipios de Sumpango, Santiago Sacatepéquez y San Lucas Sacatepéquez en del Departamento de Sacatepéquez (17).

3.1.5 Generalidades de las malezas.

3.1.5.1 Conceptos de maleza:

Según Martínez (22), una maleza puede ser definida de diferentes maneras según la ciencia que la estudie. Desde el punto de vista agronómico se define como una planta no deseable que crece en competencia con el cultivo, ajena al mismo.

Agulera (1) en su concepto de maleza, las define como: "Plantas indeseables que interfieren con la utilización de las tierras por el hombre para un proceso específico o bajo el punto de vista agrícola"; o bien son plantas que compiten con un cultivo en un momento dado.

Rojas (26) dice: "Las malezas son plantas autóctonas que se ha adaptado por miles de años al hábitat". La Academia Nacional de Ciencias (N.A.S.) (23) define: "Las malezas son plantas nocivas e indeseables y, una planta determinada es nociva sólo si el hombre así lo determina, al respecto".

3.1.5.2 Biología de las malezas:

La posibilidad de encontrar la manera más eficaz de combatir una maleza, es mayor cuando mejor se conozca la especie en cuestión (11), de hecho el ciclo vital, la diseminación, los agentes de propagación y la dormancia son factores que deben ser plenamente conocidos para un mejor control.

3.1.5.3 Características importantes de las malezas:

Martínez (22) indica que las malezas poseen varias características especiales, las cuales resumidas son: gran producción por semillas, producción de semillas bajo condiciones adversas, distribución geográfica de la planta, permanencia de períodos largos con viabilidad, períodos largos de latencia.

Las malezas no requieren condiciones especiales para germinar, son de rápido crecimiento y establecimiento, poseen alta tolerancia a las variaciones del ambiente físico, llevan adaptaciones especiales en las semillas y frutos que favorecen su dispersión a cortas y largas distancias, tienen alta capacidad de reproducción vegetativa, lo que les permite colonizar áreas con facilidad, desarrollando a la vez fuertes habilidad competitiva (22).

Las malezas sobreviven por varias centurias; porque subsisten a climas extremos, con tolerancias y altas y bajas temperaturas, condiciones extremas de humedad y sequedad, variaciones en las concentraciones de agua y muchas combinaciones de estos y otros factores (22).

La N.A.S. (23) indica que los factores climatológicos, edáficos y bióticos que caracterizan un medio ambiente, proporcionan una matriz variable aunque es estable en esencia, dentro de la cual la respuesta de todas las plantas, incluso nocivas, determinan su presencia, abundancia, extensión y distribución.

La persistencia en una mediada del potencial de adaptación de una planta nociva, que le permite crecer en medios ambientales alterados por el hombre, tales como pastizales y tierras de cultivos. Los más importantes factores climatológicos del medio ambiente que guardan relación con la persistencia de las plantas son: luz, temperatura, agua, viento, humedad y las características estacionales de estos factores. Los factores edáficos que influyen en la persistencia de las plantas nocivas son: agua, aireación, temperatura, pH, nivel de fertilidad del suelo, y efectos del sistema de cultivos en el suelo. Las plantas y animales constituyen factores biológicos del medio ambiente que modifican el crecimiento de las plantas nocivas, y que en forma directa e indirecta afectan la persistencia de estas (23).

Según la N.A.S. (23) otras características son: la prolifera producción de semillas, la supervivencia de propágulos vegetativos en condiciones desfavorables,

los medios eficaces para la diseminación de las semillas, la aptitud de semillas y otros propágulos para resistir factores perjudiciales del medio, y la latencia o germinación demorada de semillas y propágulos que permanecen en el suelo o vuelven a él. Quizá la latencia sea la característica más importante de las plantas nocivas, que les permiten persistir y florecer.

La N.A.S. (23) cita al respecto: las plantas nocivas poseen muchas características y adaptaciones de crecimiento que las posibilitan para explotar con eficacia los numerosos nichos ecológicos que han quedado desocupados, expuestos o sólo en parte ocupados por las plantas cultivadas. En las fases iniciales de la invasión de plantas nocivas de los nichos ecológicos expuestos que puede producir sólo una muy limitada interferencia por los recursos entre la planta cultivada y la planta nociva, pero, a medida que se completa el establecimiento de la asociación entre planta cultivada y planta nociva, se vuelve más manifiesta la interferencia por los recursos disponibles.

La interferencia entre plantas es una fuerza natural por lo que las plantas cultivadas y las plantas nocivas tienden a alcanzar un crecimiento y un rendimiento máximo conjuntamente, logrando hasta cierto punto el desarrollo de cada una de las especies a expensas de la otra, la interferencia se puede establecer entre plantas cultivadas y plantas nocivas; y también entre plantas individuales y de cada una de las especies.

En general el resultado final de la interferencia es el establecimiento de una asociación característica entre la planta cultivada y la planta nociva. Un principio de la interferencia entre planta consiste en que las primeras plantas que ocupan un área tienen cierta ventaja sobre las que llegan más tarde. Este principio tiene suma importancia en el control práctico de las plantas nocivas cuando las labores se aplican a establecer el cultivo anticipándolo al de las plantas nocivas. Por lo general, la interferencia entre plantas cultivadas, y plantas nocivas es más encarnizada cuando las plantas que interfieren son iguales al hábito vegetativo y a las demandas que imponen a los recursos (23).

3.1.5.4 Interferencia causada por las malezas:

Furtick y Romanowski (12) señalan como un estudio benéfico el de demostrar vividamente las pérdidas de rendimiento en el cultivo causados por la maleza y, después expresar estas pérdidas en términos económicos, para ellos hay dos tipos de estudio:

A) Estudio estándar de competencia de las malezas:

Es un estudio sobre las malezas, que permite evaluar durante períodos variables en las primeras etapas del desarrollo del cultivo y, el efecto de estas sobre las pérdidas en el rendimiento. La maleza se puede eliminar después de dos, cuatro y seis semanas de haberse sembrado el cultivo, el cual entonces, se mantiene libre de aquella por el resto del ciclo de crecimiento. Usualmente se encuentra que la maleza que se deja crecer durante las primeras cuatro semanas del ciclo del cultivo, reduce grandemente los rendimientos finales (12).

B) Estudio retardado de Competencia de las malezas:

Es un tipo de estudio de competencia de las malezas en el cual, el cultivo se mantiene libre de ellas hasta una fase avanzada del ciclo del crecimiento; después se permite crecer a la maleza. Este estudio es pertinente en las prácticas agrícolas, porque la maleza tardía se deja crecer, con frecuencia, entre el cultivo durante la parte final de su ciclo (12).

La investigación de las malezas existe solamente por los beneficios potenciales que pueden generar para los agricultores al producir cosechas más económicas (12).

Rojas (26), establece los siguientes principios de competencia:

- a) La competencia es más dura o crítica durante las primeras cinco o seis semanas.
- b) La competencia es más intensa entre especies afines.
- c) El primer ocupante tiende excluir a las otras especies.
- d) Las especies recién inmigradas son potencialmente muy peligrosas debido a que se encuentra libre de enemigos naturales específicos.
- e) En igualdad de circunstancias, las especies más peligrosas son las que producen mayor número de semillas y las que tienen reproducción vegetativa.

f) En general las malezas son dominadas por la vegetación perenne nativa.

3.1.5.5 Importancia del control de malezas:

Es importante considerar que mediante investigaciones realizadas en diferentes países, en base a datos estadísticos de varios decenios, se ha llegado a la conclusión que de los tres grupos de plagas agropecuarias: insectos, enfermedades y malezas; las malezas ocasionan pérdidas contables equivalentes casi a la suma de las otras dos (26).

Según Azurdia (2), se considera que el costo medio de las labores en tierras cultivadas se ha estimado en 16% del valor de la cosecha y la mitad aproximadamente de este esfuerzo está destinado a la destrucción de las malas hierbas.

Aguilera (1), en un resumen bibliográfico, resalta que la importancia de las malezas radica básicamente en los efectos tanto directos como indirectos que ocasionan en la economía agropecuaria y en la economía pública. Los estudios estadísticamente realizados muestran que la suma de pérdidas ocasionadas por insectos y enfermedades en muchos casos es igual a las pérdidas que ocasionan solamente las malezas.

Los datos de zonas templadas indican que el rendimiento y la calidad de la cosecha así como los gastos de control de malas hierbas puede ser del 10-15% del valor de los productos agrícolas y forestales cosechados (1).

Los datos de zonas tropicales muestran que las malezas pueden causar pérdidas muy altas cuando no son controladas ya que existen casos en que la existencia de una maleza puede ocasionar el abandono del terreno para ser cultivado. Un estudio en zonas tropicales de 5 países asiáticos mostró que el control efectivo de las malezas podía elevar el rendimiento de arroz en 45.5% más de lo producido (1).

Al principio se mencionaron dos efectos que pueden causar las malezas sobre la economía del hombre. Estos son:

A. Efectos de tipo directo: Estos son aquellos que ocasiona pérdidas por competencia de las malezas con las plantas cultivadas debido a que la luz, agua,

nutrientes, y anhídrido carbónico se convierten en factores limitantes a estas últimas, macándose dos aspectos importantes:

- La pérdida del vigor de las plantas cultivadas.
- La disminución de la producción agrícola (1).

B. Efectos de tipo indirecto: Los efectos indirectos son aquellos que a pesar de originar pérdidas de fácil apreciación a la economía de producción del hombre, el reconocimiento de la causa es poco considerada aunque no menos importante. Tal es el caso de (1):

- Incremento al costo adicional de producción.
- Demérito en la calidad de los productos.
- Depreciación del valor de la tierra.
- Hospederos de insectos y enfermedades.
- Gastos en la Industria y servicios públicos.
- Salud humana.

3.1.5.6. Estudios de malezas en localidades potenciales para puerro:

Azurdia (2) en la investigación realizada en la región del altiplano de Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Totonicapán, Quetzaltenango, Huehuetenango y San Marcos concluye que:

Las especies Galinsoga ciliata (macaré), Oxalis sp. (chichafuerte) y Brassica campestris (colinabo) son los más ampliamente distribuidas en la región estudiada, se deduce que estas especies presentan alto rango de tolerancia a los parámetros climáticos, principalmente humedad y temperatura, considerándose por esas características eurihídricas y euritérmicas para la región (2).

Para el departamento de Quetzaltenango las especies mayormente distribuidas son Galinsoga ciliata, Brassica campestris y como maleza específica se encuentra Polygonum aviculare localizada sólo en la estación experimental "Labor Ovalle" del ICTA (2).

La familia representada por el mayor número de especies y más amplia distribución en la región es Asteraceae (Compositae) seguida en orden de importancia por Poaceae (Gramineae) y Brassicaceae (Cruciferae) (2).

Estudios realizados por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, informa González (13) han determinado que las malezas predominantes en el cultivo de las hortalizas en el altiplano de Guatemala son las siguientes: Amaranthus sp. (bledo), Brassica nigra (nabo), Polygonum convulvulus, Echinochloa crus-galli (hierba de pollo), Rumex crispus (lengua de vaca), Melapodium divaricatum (flor amarilla), Capsella bursa-pastoris (bolsa de pastor), Digitaria sanguinalis (pata de gallo).

Vides Alvarado (34) concluye que en los estudios realizados en la Aldea Choacorrál, San Lucas Sacatepéquez, las malezas que más compiten con el cultivo de brócoli, en las condiciones de septiembre a diciembre son: Gallinsoga ciliata (mala hierba), Amaranthus espinosus (bledo espinoso), Oxalis sp. (chicha fuerte), Commelina erecta (hierba de pollo), Nicandra Physaloides (Tomate de culebra), Eragrostis mexicana (avenilla), Spilanthes americana hieronymus (Matagusano). Además determinó que el período crítico de competencia maleza-cultivo está comprendido entre 20 y 46 días y el punto crítico se estableció a los 31 días después del trasplante.

Barquín Aldecoa (4), determinó que el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de zanahoria en el municipio de Santa María de Jesús del Departamento de Sacatepéquez, para mayo a julio de 1986 se encuentra a los 30 y 44 días y el punto crítico a los 37 días después de la siembra.

Además que las especies más competitivas con el cultivo en base a su valor de importancia fueron: Caliptocarpus sp. (Cachito), Oxalis sp. (Chichafuerte), Bidens Pilosa (Mozote), Commelina erecta (Hierba de pollo) y Rhynchelytrum roseum L. (Pasto ilusión).

López Godínez (20) concluye que bajo las condiciones ecológicas del Cantón Aguacatán, Huehuetenango y durante el período comprendido del 18 de octubre de 1986 al 4 de marzo de 1987, el período crítico de interferencia de las malezas con el cultivo del ajo (Allium sativum L.), se encuentra entre los 28 y 68 días y el punto crítico a los 43 días después del trasplante. Las especies de malezas que más interfirieron con el cultivo fueron: Amaranthus hybridus L., Portulaca oleracea, Plantago major L., Salvia sp. y Sonchus oleraceus L.

Chacón Cordón (8) concluye que bajo las condiciones ecológicas de la región de Bárcenas, Villa Nueva, del departamento de Guatemala y durante el periodo comprendido de julio a septiembre de 1985, el periodo crítico de interferencia de las malezas con el cultivo de la cebolla (Allium cepa L.) está comprendido entre los 21 y 49 días y el punto crítico se encuentra a los 32 días después del trasplante. Las especies de malezas que más interferencia presentaron al cultivo de la cebolla en base a su valor de importancia fueron: Portulaca oleracea, Amaranthus sp., Eragrostis lugens, Nicandra physaloides, Galinsoga urticaefolia.

Cano Morales (6), concluyó que para la región de Chiantla, Huehuetenango, y durante el periodo comprendido de noviembre 1987 a marzo de 1988, el periodo crítico del ajo (Allium sativum L.), está comprendido entre los 31 y 66 días y el punto crítico se encuentra a los 40 días después del trasplante respectivamente. Las especies de malezas que más interfirieron en el cultivo por su valor de importancia fueron: Brassica campestris, Amaranthus hybridus, Portulaca oleracea, Physalis angulata, Galinsoga urticaefolia y Tithonia sp.

3.2 Marco Referencial

3.2.1.1 Características del área de estudio

3.2.1.1 Localización:

La etapa de campo del presente trabajo de investigación, se realizó en el Municipio de Concepción Chiquirichapa, del Departamento de Quetzaltenango.

3.2.1.2 Ubicación geográfica (14):

La región está ubicada dentro de las coordenadas siguientes:

Latitud Norte: 14° 51' 49"

Longitud Oeste: 91° 37' 26"

Altitud: 2,565 msnm.

3.2.1.3 Climatología:

Tiene una precipitación media anual de 1,000 a 2,000 mm. distribuidos entre mayo a octubre. La temperatura media anual mínima – máxima es de 12°C – 18°C. (15).

3.2.1.4 Zonas de Vida

La zona de vida según De la Cruz (10), ubica al municipio de Concepción Chiquirichapa en Bosque húmedo montano bajo sub-tropical, con una precipitación entre 1,057 a 1,588 mm. anuales, biotemperatura de 15 a 23°C y altitudes de los 1,500 a los 2,400 metros sobre el nivel del mar.

3.2.1.5 Condiciones edáficas:

Según Simmons (27), los suelos están ubicados dentro del grupo de suelos Clase Misceláneas de terreno y dentro de éstos comprende específicamente los suelos de los Valles no diferenciados, los cuales incluyen muchas clasificaciones de terrenos y declives. En algunos sitios son muy productivos y en otros no tienen valor agrícola. Cada área requiere de un estudio individual para determinar sus

características y sus potencialidades. En el departamento de Quetzaltenango gran parte del área es utilizada para actividades agrícolas (16).

3.2.2 Materiales y equipo:

- Semillas de puerro de la variedad American Flag.
- Insecticidas.
- Fungicidas.
- Fertilizantes.
- Equipo agrícola.
- Equipo de riego por aspersión.
- Marco de madera de un metro cuadrado.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Determinar el período y punto crítico de interferencia de las malezas, su valor de importancia e incidencia en el rendimiento del cultivo del puerro, de acuerdo a un análisis económico.

4.2. Objetivos específicos

- Determinar el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del puerro (Allium porrum L.) con base en su rendimiento por área.
- Determinar las malezas que de acuerdo a su valor de importancia presentan mayor interferencia en el cultivo del puerro (Allium porrum L.).
- Determinar la importancia económica de interferencia de las malezas, con base en un análisis de rendimiento y rentabilidad del cultivo del puerro (Allium porrum L.).

5. HIPOTESIS

En el cultivo del puerro (Allium porrum L.) el período y punto crítico de interferencia de las malezas se encuentran entre la cuarta y sexta semana después del transplante.

6. METODOLOGIA

6.1 Diseño Experimental

Para desarrollar el presente estudio se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con 16 tratamientos y 3 repeticiones.

6.1.1 Modelo estadístico:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, 16 \text{ t}$$

$$j = 1, 2, 3, \text{ r}$$

en donde:

Y_{ij} = Es la variable de respuesta de la i-jésima unidad experimental.

M = Efecto de la media general.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

B_j = Efecto del j-ésimo bloque.

E_{ij} = Efecto del error experimental asociado a la ij-ésima unidad experimental.

6.1.2 Descripción de la unidad experimental:

- Parcela bruta.....2.80 x 5.00 = 14.00 m²
- Parcela neta.....2.00 x 4.20 = 8.40 m²
- Area por repetición..... 224 m²
- Area entre tratamientos y entre calles..... 0.4 m²
- Area bruta total.....672.00 m²

Con el propósito de evitar el efecto de borde y de cabecera, no tomaron en cuenta para el análisis todas las plantas de las tres hileras externas, ni las tres hileras de plantas extremas de cada surco.

6.1.3 Descripción de tratamientos

- La metodología utilizada para determinar el punto y período crítico de interferencia de las malezas se basa en el método propuesto por Furtick y Romanowski (12) el cual interrelaciona el estudio estandar de competencia de las malezas y el estudio retardado de competencia de las malezas. Para los fines de la presente investigación se estableció un tratamiento con malezas todo el ciclo (CMTC) vs. un tratamiento sin malezas todo el ciclo (SMTC), así como controles progresivos de las malezas en diferentes períodos. Se describen en el cuadro 1.

Cuadro 1: Tratamiento para la determinación del período y punto crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del puerro (Allium porrum L.).

CLAVE	DESCRIPCION
SMTC	Sin malezas todo el ciclo.
SM 20D	Sin malezas 20 días y enmalezados después.
SM 35D	Sin malezas 35 días y enmalezados después.
SM 50D	Sin malezas 50 días y enmalezados después.
SM 65D	Sin malezas 65 días y enmalezados después.
SM 80D	Sin malezas 80 días y enmalezados después.
SM 95D	Sin malezas 95 días y enmalezados después.
SM 110D	Sin malezas 110 días y enmalezados después.
CMTC	Con malezas todo el ciclo.
CM 20D	Con malezas 20 días y desmalezados después.
CM 35D	Con malezas 35 días y desmalezados después.
CM 50D	Con malezas 50 días y desmalezados después.
CM 65D	Con malezas 65 días y desmalezados después.
CM 80D	Con malezas 80 días y desmalezados después.
CM 95D	Con malezas 95 días y desmalezados después.
CM 110D	Con malezas 110 días y desmalezados después.

6.2. Manejo del experimento

6.2.1. Preparación del terreno:

La preparación del suelo se realizó en forma manual incorporándose Ethopropophos granulado (insecticida/nematicida) a razón de 45 kg/ha. para la desinfección del mismo. Los surcos se establecieron a una distancia de 0.20 m.

6.2.2. Siembra:

Se desarrolló en dos fases, primero, la preparación de semilleros y seguidamente el transplante de la planta al campo definitivo. La distancia de siembra fue de 0.15 m. entre plantas y 0.20 m. entre hileras.

6.2.3. Fertilización:

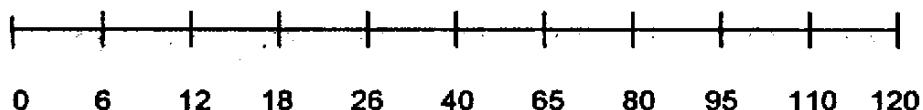
Se sabe que el puerro (Allium porrum L.) extrae del suelo las siguientes cantidades de nutrientes por hectárea de nitrógeno (N) 89 kg., fósforo (P) 33 kg. y potasio (K) 119 kg. (17). En base a lo anterior se aplicó urea 90.90 kg/ha., muriato de potasio 90.90 kg/ha., superfosfato 45.45 kg/ha. y 313 kg/ha. de broza.

6.2.4. Control fitosanitario:

Se llevo a cabo de acuerdo a la forma como lo realizan los agricultores de la zona.

- **Hongos:** Se aplicaron mancozeb y fosetyl-Al, fungicidas protectivos-curativos, no sistémicos, a efecto de prevenir y controlar Alternaria porri, Urocystis cepulae y Peronospora scheleideni de acuerdo al siguiente programa:

DIAS DESPUES DEL TRANSPLANTE



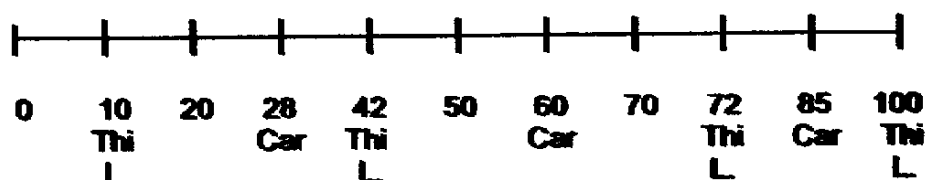
Fos Man Man Man Fos Man Man Fos Man

Man = Mancozeb 2 kg/ha. (Preventivo/Curativo)

Fos = Fosetyl-A1 2 kg/ha. (Preventivo/Curativo)

- **Plagas:** Se aplicó Carbaryl y Thiodicarb L. ambos insecticidas no sistémicos actúan por contacto e ingestión foliar, para prevenir y controlar Laphygma sp. , Heliothis sp., Mocis rapanda, Manduca sp., Estigmene acrea, Aphis sp. Loea viridis, Trips sp., Tetranychus sp., Melolontha sp., Phyllophaga sp., las aplicaciones se rigieron de acuerdo al siguiente programa:

DIAS DESPUES DEL TRANSPLANTE



Car = Carbaryl 1.5 kg/ha. (Insecticida de contacto e ingestión)

Thi-L = Thiodicarb 1.5 lts/ha. (Larvicida de contacto e ingestión)

- 6.2.5. Riesgos:** Se efectuó un riego cada 10 días, el sistema utilizado fue por aspersión en época seca Nov./Dic. 96 y enero 97.
- 6.2.6. Limpias:** Estas se realizaron de acuerdo a los requerimientos de cada tratamiento, cuadro 1.
- 6.2.7. Cosecha:** Se efectuó en forma manual arrancando las plantas desde su base, procurando no dañar las cabezas o bulbos, ni los tallos.

6.3. Variables respuestas

Se analizaron dos variables:

- Valor de importancia de las malezas (V.I.).
- Rendimiento en peso expresado en kg/ha.

6.3.1. Valor de importancia de las malezas:

6.3.1.1. Identificación de las malezas que interfirieron con el cultivo.

Para identificar las malezas presentes en el área experimental, se procedió de acuerdo a lineamientos establecidos por FAO (11):

- Consulta con profesionales experimentados en la materia.
- Guías de consulta (Libros, Revistas)
- Recolección de plantas para su identificación en laboratorio (Herbario de la Facultad de Agronomía USAC).

La identificación se hizo principalmente consultando la "Flora Guatemalteca de Stanley" (29).

6.3.1.2. Determinación del Valor de Importancia.

El grado de interferencia de las malezas se determinó de acuerdo al valor de importancia que cada especie presentó en el desarrollo del cultivo, para el efecto se definió el siguiente orden:

- Las muestras se tomaron al azar dentro de la parcela. El área a muestrear fue de un metro cuadrado seccionado en 4 partes de 0.25 m^2 . que a la vez representa el 25%.
- Se realizaron 3 muestreos a los 30, 60 y 90 días después del trasplante.
- En cada muestreo, se muestrearon 8 parcelas por bloque o repetición, y como fueron 3 repeticiones, se totalizaron 24 unidades experimentales (Figura 3 A).
- Por muestreo se determinó el valor de importancia, luego se promediaron los 3 muestreos para obtener el cálculo final del valor de importancia por especie de maleza.

6.3.1.3. Determinación de valores reales.

- Densidad Real (D.R.)

Es el número de plantas de cada especie por área determinada, en este caso será por 1 m^2 .

- Cobertura Real (C.R.)

Se refiere a la cantidad relativa de terreno o área cubierta por una o varias especies, para su determinación se utilizó un cuadro de 1.0 m².

- **Frecuencia Real (F.R.)**

Es el porcentaje de parcelas ocupadas por una especie dada, o sea el número de muestras en las que esté presente la especie.

6.3.1.4. Determinación de valores relativos.

A partir de los valores reales obtenidos en la fase de campo, se determinaron los valores relativos de densidad, cobertura y frecuencia de acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$\text{Frecuencia Relativa (F.r.)} = \frac{\text{Frecuencia de una especie} \times 100}{\text{Frecuencia de todas las especies}}$$

$$\text{Densidad Relativa (D.r.)} = \frac{\text{Número de individuos de una especie} \times 100}{\text{Total de número de especies}}$$

$$\text{Cobertura Relativa (C.r.)} = \frac{\text{Cobertura de una especie} \times 100}{\text{Cobertura de todas las especies}}$$

6.3.1.5. Valor de importancia.

El valor de importancia se calculó sumando los valores relativos densidad (D.r.) Cobertura (C.r.), Frecuencia (F.r.) de cada especie, considerándose como un excelente indicador de la importancia ecológica de cada especie en una comunidad.

$$VI = D.r. + C.r. + F.r.$$

6.3.2. Rendimiento

Este se calculó por el peso del bulbo y el tallo cosechado para cada parcela neta de cada tratamiento, se expresó en Tm/ha. posteriormente se hizo un análisis económico de cada tratamiento para determinar su rentabilidad.

6.3.2.1. Análisis Económico.

Se realizó mediante la determinación de los costos fijos y variables de cada tratamiento y se proyectó al costo por hectárea obteniendo costos de producción.

Mediante consultas a compradores locales y firmas procesadoras de alimentos se logró determinar el precio compuesto de venta, considerando 30% de consumo en fresco y un 70% consumo industrial integrado ambos valores se encontró el precio de venta. Este precio multiplicado por el rendimiento por hectárea nos represento el ingreso bruto.

Con la diferencia obtenida entre el ingreso bruto y el costo de producción se obtuvo el ingreso neto por hectárea.

La rentabilidad se obtuvo de la división del ingreso neto y el costo de producción $\times 100$.

6.3.3. Análisis de Información.

El rendimiento promedio de cada tratamiento (Tm/ha.) se pasó a porcentaje, tomando de base el tratamiento de mayor rendimiento (100%), esto para los tratamientos sin y con malezas diferentes períodos, luego se les aplicó un análisis de regresión y correlación basados en los modelos lineal, cuadrático, raíz cuadrada, logarítmico y gamma, con el propósito de determinar cual de ellos es el que se adaptó mejor, de acuerdo a su coeficiente de determinación. Las curvas resultantes del análisis de regresión sirvieron de base para la determinación del período y punto crítico de interferencia de las malezas. Estos resultados se plotearon en una gráfica en donde:

(X) número de días sin maleza	vrs.	(Y) rendimiento en porcentaje.
(X) número de días con maleza.	vrs.	(Y) rendimiento en porcentaje.

Donde:

X = Variable Independiente.

Y = Variable Dependiente.

El punto crítico se determinó en la intersección de las curvas, haciéndose coincidir una línea vertical hacia el eje x.

Para determinar el período o límites críticos de interferencia, se aplicó el método estadístico basado en la prueba de medias (Tukey) y expresado en porcentaje, el cual consistió en seleccionar el tratamiento menor que estadísticamente fue igual al tratamiento mayor; este método resulta ser el más lógico para encontrar el período crítico.

El valor porcentual se ploteó sobre el eje Y de la gráfica, después se trazó una horizontal que interceptó las dos curvas del análisis de regresión de los tratamientos, seguidamente estos dos puntos de intersección se proyectaron al eje X, determinándose el período crítico o límite crítico de interferencia de las malezas en el cultivo.

7. RESULTADOS Y DISCUSION.

De acuerdo a los objetivos e hipótesis planteada, se presenta lo más relevante de la investigación considerando criterios y análisis estadísticamente definidos, con el propósito de obtener resultados positivos que permitan tomar en determinado momento las decisiones correctas.

7.1. Determinación y valor de Importancia de las malezas que interfieren en el cultivo del puerro.

7.1.1 Muestreo efectuado a los 30 días.

El primer muestreo se realizó a los 30 días después del transplante y se muestrearon los tratamientos con malezas 50, 65, 80, 95, 110 y 125 días y sin maleza 20 días o sea 8 tratamientos por bloque o repetición.

El cuadro 2. presenta 12 especies de malezas que estuvieron interfiriendo en el cultivo del puerro durante los primeros 30 días después del transplante.

La maleza brassica campestris L. y Galinsoga urticaefolia (HBK) Benth fueron las que más compitieron en el cultivo, esto basado en sus valores de importancia de 59.22 y 50.49 respectivamente; la diferencia estuvo marcada, si analizamos en ambos su densidad y cobertura real, notaremos que Galinsoga urticaefolia (HBK) necesitó de una menor densidad de 6.50 para obtener una mejor cobertura de 7.40, comparado con los valores de Brassica campestris L. de 10.25 y 6.20 respectivamente; referente a la frecuencia Galinsoga urticaefolia (HBK) estuvo en un 50% presente del total de las parcelas muestreadas, mientras que Brassica campestris L. estuvo presente en un 75%. Por lo anterior y por las condiciones del experimento se puede predecir que Galinsoga urticaefolia (HBK) es una maleza que competitivamente puede ser más agresiva en determinado momento que Brassica campestris L., esto por supuesto sería válido para este experimento específico.

Seguidamente y de acuerdo al valor de importancia están las malezas Bidens pilosa L. resulta ser la maleza de mayor competitividad.

Con un valor menor de importancia siguen Urtica urens L. con 21.31, Sonchus oleraceus L. con 21.06 y Capsella Bursa-pastoris (L) Medic. Con 18.88 pero no se pueden descartar que puedan alcanzar o recuperar su primacía cada una.

Por último se encuentran las malezas con valores de importancia que van desde 11.57 Lepidium virginicum L., 9.93 Chenopodium ambrosioide L., 9.04 Rumex crispus L. y 8.99 Gnaphalium americanum, Mill., malezas que por diversos factores adversos a su desarrollo momentáneamente no se les considera nocivas al cultivo.

CUADRO 2: Valores de importancia de las malezas que interfirieron con el cultivo del puerro. Muestreo efectuado a los 30 días después del transplante, en Concepción Chiquirichapa. Quetzaltenango 1997

ESPECIE	No.	%	%	%	%	%	V.I.
	D.R.	C.R.	F.R.	D.r.	C.r.	F.r.	
<u>Brassica campestris</u> L.	10.25	6.20	75.00	24.06	22.39	12.77	59.22
<u>Galinsoga urticaefolia</u> (HBK) Benth	6.50	7.40	50.00	15.26	26.72	8.51	50.49
<u>Bidens pilosa</u> L.	3.00	2.75	87.50	7.04	9.93	14.89	31.86
<u>Anagallis arvensis</u> L.	4.25	2.50	62.50	9.97	9.03	10.64	29.64
<u>Gnaphalium americanum</u> Mill	6.00	1.50	50.00	14.08	5.42	8.51	28.01
<u>Urtica urens</u> L.	2.50	1.92	50.00	5.87	6.93	8.51	21.31
<u>Sonchus oleraceus</u> L.	2.75	1.10	62.50	6.45	3.97	10.64	21.06
<u>Capsella bursa-pastoris</u> (L) Medic	2.21	1.63	45.83	5.19	5.89	7.80	18.88
<u>Lepidium virginicum</u> L.	1.75	0.30	37.50	4.11	1.08	6.38	11.57
<u>Chenopodium ambrosioides</u> L.	0.90	0.79	29.17	2.11	2.85	4.97	9.93
<u>Rumex crispus</u> L.	0.50	1.00	25.00	1.17	3.61	4.26	9.04
<u>Gnaphalium viscosum</u> HBK	2.00	0.60	12.50	4.69	2.17	2.13	8.99

D = DENSIDAD

R = REAL

C = COBERTURA

r = relativa

F = FRECUENCIA

V.I. = VALOR DE IMPORTANCIA

7.1.2 Muestreo efectuado a los 60 días.

El cuadro 3 presenta datos obtenidos del muestreo efectuado a los 60 días después del trasplante, notándose un incremento en el número de maleza de 12 a 16. Los tratamientos a muestrear fueron; con malezas 65, 80, 95, 110 y 125 días y sin maleza 20, 35 y 50 días siendo 8 tratamientos por repetición o bloque.

De acuerdo al valor de importancia la especie Galinsoga urticaefolia (HBK) Benth con 54.87 desplazó del primer lugar a Brassica campestris L. con 43.21; comparando datos del primer muestreo, notamos cambios en el comportamiento de las malezas, así Galinsoga urticaefolia (HBK) aumentó de 50.49 a 54.87, en densidad real pasó de 6.50 a 8.00 y en cobertura real aumentó considerablemente de 7.40 a 45.80; además en frecuencia real aumento de 50 a 100%, es decir estuvo presente en el total de las parcelas muestreadas. La especie de Brassica campestris L. con un valor de importancia inicial de 59.22. disminuyó a 43.21, su densidad real disminuyó de 10.25 a 7.17, su cobertura real aumentó de 6.20 a 35.00, mientras que en su frecuencia real no hubo cambio, manteniéndose en un 75%.

La especie Capsella bursa-pastoris (L.) Medic. con un valor de importancia de 18.88 pasó a 31.85 desplazando de la tercera posición a Bidens pilosa L. que de 31.86 bajó a 30.97, en este caso Capsella mostró una mayor agresividad de competencia; seguidamente Sonchus oleraceus L. aumentó de 21.06 a 27.46.

Otra de las malezas que mostró ser agresiva fue Rumex crispus L. que de 9.04 aumentó a 18.69 evidenciando su mayor capacidad de poder competir por factores de crecimiento para lograr buen desarrollo.

Las especies Gnaphalium americanum Mill., Anagallis arvensis L. y Urtica urens L. mostraron una tendencia a disminuir en sus valores de importancia, mientras que Gnaphalium viscosum (HBK), Lepidium Virginicum L. y Chenopodium ambrosioides L. su variación fue mínima, es decir sus valores se mantuvieron estables.

En este muestreo aparecieron 4 malezas, Tillandsia erecta (Jacq) con un valor de importancia de 5.57, Bromus exaltatus Bernh 3.97, Sigesbeckia agrestis Poepp. & Endl 3.37 y Descurainia streptocarpa (Fourn) O.E. Schlz 1.93, malezas que de acuerdo a sus valores se les considera relativamente inofensivas.

CUADRO 3: Valores de importancia de las malezas que interfirieron con el cultivo del puerro. Muestreo efectuado a los 60 días después del transplante, en Concepción Chiquirichapa. Quetzaltenango 1997

ESPECIE	No.	%	%	%	%	%	V.I.
	D.R.	C.R.	F.R.	D.r.	C.r.	F.r.	
<u>Galinsoga urticaefolia</u> (HBK) Benth	8.00	45.80	100.00	11.33	27.85	15.69	54.87
<u>Brassica campestris</u> L.	7.17	35.00	75.00	10.16	21.28	11.77	43.21
<u>Capsella bursa-pastoris</u> (L.) Medic.	6.25	24.92	50.00	8.85	15.15	7.85	31.85
<u>Bidens pilosa</u> L.	8.00	6.50	100.00	11.33	3.95	15.69	30.97
<u>Sonchus cleraceus</u> L.	6.50	17.10	50.00	9.21	10.40	7.85	27.46
<u>Gnaphalium americanum</u> Mill	5.21	4.50	62.50	7.38	2.74	9.81	19.93
<u>Rumex crispus</u> L.	7.00	11.20	12.50	9.92	6.81	1.96	18.69
<u>Lepidium virginicum</u> L.	4.17	2.25	50.00	5.91	1.37	7.85	15.13
<u>Gnaphalium viscosum</u> HBK	3.00	5.35	33.33	4.25	3.25	5.23	12.73
<u>Anagallis arvensis</u> L.	6.25	1.50	8.17	8.85	0.91	1.28	11.04
<u>Chenopodium ambrosioides</u> L.	4.50	3.75	12.50	6.37	2.28	1.96	10.61
<u>Urtica urens</u> L.	0.50	3.40	37.50	0.71	2.07	5.89	8.67
<u>Tinantia erecta</u> (Jacq.) Schlecht	0.63	1.25	25.00	0.89	0.76	3.92	5.57
<u>Bromus exaltatus</u> Bernh.	2.00	0.80	4.17	2.83	0.49	0.65	3.97
<u>Sigesbeckia agrestis</u> Poepp. & Endl.	1.17	0.65	8.33	1.66	0.40	1.31	3.37
<u>Descurainia streptocarpa</u> (Fourn.) O.E. Schultz.	0.25	0.50	8.17	0.35	0.30	1.28	1.93

D = DENSIDAD

R = REAL

C = COBERTURA

r = relativa

F = FRECUENCIA

V.I. = VALOR DE IMPORTANCIA

7.1.3. Muestreo efectuado a los 90 días.

En el cuadro 4 tenemos las malezas que interfirieron en el cultivo del puerro, el muestreo se realizó a los 90 días después del transplante. Los tratamientos muestreados fueron: con maleza 95, 110 y 125 días y sin malezas 20, 35, 50, 65 y 80 días, 8 tratamientos 3 repeticiones.

En este muestreo se determinaron 13 especies de malezas, donde Galinsoga urticaefolia (HBK) Benth mantiene el primer lugar con un aumento en su valor de importancia de 54.87 a 77.45 comparándolo con el muestreo de 60 días; Bassica Campestris L. se mantiene en segundo lugar con un leve aumento de 43.21 a 45.38.

Respecto a densidad y cobertura real Galinsoga urticaefolia (HBK) aumentó de 8.00 a 12.25 y en cobertura de 45.80 a 49.25; Brassica campestris L. en densidad real aumentó de 7.17 a 9.50 pero disminuyó en cobertura real de 35.00 a 20.75.

En frecuencia real, Galinsoga urticaefolia (HBK) se mantuvo en 100% y Brassica campestris L. aumentó de 75.00 a 87.5%. es evidente que estas dos especies son las que más compiten con el cultivo.

Luego tenemos a Capsella Bursa-pastoris (L) Medic. que mantiene el mismo lugar en relación con el segundo muestreo, pero aumentó su valor de importancia de 31.85 a 33.79; sigue Sonchus oleraceus L. que disminuyó de 27.46 a 26.18 pero aún así desplazó a Bidens pilosa L. que de 30.97 disminuyó a 23.22. La especie Titania erecta (Jacq) Schlecht, mostró ser muy competitiva o agresiva, y de tener en el muestreo anterior un valor de 5.57 ésta aumentó a 19.80; en su densidad real pasó de 0.63 a 3.50 y en cobertura real de 1.25 a 3.71 mientras que en frecuencia real de 25% aumentó a 87.50%.

Seguidamente y de acuerdo al valor de importancia se tiene que Anagallis arvensis L. de 11.04 aumentó a 14.63, Urtica urens L. de 8.67 pasó a 13.32, Rumex crispus L. de 18.69 disminuyó a 12.09, Gnaphalium americanum Mill, de 19.93 pasó a 11.51, Lepidium virginicum L. de 15.13 a 9.69, Chenopium ambrosioides L. de 10.61 a 6.89 y Gnaphalium Viscosum HBK. de 12.73 disminuyó a 6.08.

CUADRO 4: Valores de importancia de las malezas que interfirieron con el cultivo del puerro. Muestreo efectuado a los 90 días después del transplante, en Concepción Chiquirichapa. Quetzaltenango 1997.

ESPECIE	No.	%	%	%	%	%	V.I.
	D.R.	C.R.	F.R.	D.r.	C.r.	F.r.	
<i>Galinsoga urticaefolia</i> (HBK) Benth	12.25	49.25	100.00	20.54	44.85	12.06	77.45
<i>Brassica campestris</i> L.	9.50	20.75	87.50	15.93	18.90	10.55	45.38
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	5.67	13.42	100.00	9.51	12.22	12.06	33.79
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	7.00	5.92	75.00	11.74	5.39	9.05	26.18
<i>Bidens pilosa</i> L.	6.75	3.13	75.00	11.32	2.85	9.05	23.22
<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schlecht	3.50	3.71	87.50	5.87	3.38	10.55	19.80
<i>Anagallis arvensis</i> L.	3.75	0.88	62.50	6.29	0.80	7.54	14.63
<i>Urtica urens</i> L.	1.75	2.58	66.67	2.93	2.35	8.04	13.32
<i>Rumex crispus</i> L.	2.25	4.17	37.50	3.77	3.80	4.52	12.09
<i>Gnaphalium americanum</i> Mill	2.38	1.63	50.00	3.99	1.49	6.03	11.51
<i>Lepidium virginicum</i> L.	1.96	1.50	41.67	3.29	1.37	5.03	9.69
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	1.25	1.94	25.00	2.10	1.77	3.02	6.89
<i>Gnaphalium viscosum</i> HBK.	1.63	0.92	20.83	2.73	0.84	2.51	6.08

D = DENSIDAD

R = REAL

C = COBERTURA

r = relativa

F = FRECUENCIA

V.I. = VALOR DE IMPORTANCIA

7.1.4. Promedio de valores de importancia.

El cuadro 5 presenta la media de valores de importancia de las 16 especies de malezas, estas se ordenaron de acuerdo al grado de interferencia en el cultivo el cual se evaluó por medio de 3 muestreos efectuados a los 30, 60 y 90 días.

La especie *Galinsoga urticaefolia* (HBK) Benth muestra una tendencia de un aumento continuo, iniciando con un valor de 50.49, luego 54.87 para llegar a 77.45, su valor medio dio 60.94, *Brassica Campestris* L., es diferente, muestra valores alternos e inicia con 59.22, pasa a 43.21 y termina con 45.38, para totalizar una media de 49.27.

Ambas malezas son las que interfirieron mayormente en el cultivo, por tanto se tendrá que dirigir especial atención sobre estas para programar métodos de control tendientes a disminuir su propagación e incidencia en el rendimiento del cultivo.

Seguidamente la maleza Bidens pilosa L. con 28.68 y Capsella bursa-pastoris (L.) Medic. con 28.17, ambas con diferencias insignificantes en el valor de importancia, pero si analizamos el comportamiento de los 3 muestreos, notaremos que Bidens pilosa L. va en continua disminución, mientras que Capsella bursa-pastoris (L.) Medic. va en aumento, por lo que es probable que Capsella bursa-pastoris (L.) Medic. en un momento dado llegue a desplazar a Bidens pilosa L.

La maleza Sonchus oleraceus L., no mantiene estabilidad en su desarrollo y va de 21.06, a 27.18 para una media de 24.90; Gnaphalium a.eroceanum Mill va de 19.82, Anagallis arvensis L. alterna su valor de importancia con 29.64, 11.04 y al final 14.63 promediando 18.44.

Las malezas Sonchus oleraceus L., Gnaphalium americanum Mill., Anagallis arvensis L. de acuerdo a su comportamiento en este experimento, son malezas es potencia, en decir que en cualquier momento y dado las condiciones favorables al desarrollo pueden constituirse como malezas altamente agresivas o competitivas por los factores limitantes (luz, agua, nutrientes) y/o por factores alelopáticos (10).

Las especies Urtica urens L. 13.27, Lepidium virginicum L. 12.13, Gnaphalium viscosum HBK 9.27, Chenopodium ambrosioides L. 9.14 y Tinantia erecta (Jacq.) Schlecht 8.46, presentan valores de importancia bajos, por cuanto son consideradas como especies poco importantes referente al grado de interferencia con el cultivo.

Por último, las especies Bromus exaltatus Bernh, Sigesbeckia agrestis Poepp. & Endl y Descurainia streptocarpa (fourn.) O.E. Schulz, malezas que únicamente fueron determinadas en el segundo muestreo con valores de importancia de 1.32, 1.12, y 0.64 respectivamente, son malezas que por sus insignificantes valores de importancia su presencia es considerada como inofensivas al desarrollo del cultivo.

CUADRO 5: Media de valores de importancia de las malezas, determinadas en los muestreos efectuados a los 30, 60 y 90 días después del transplante en el cultivo del puerro. Concepción Chiquirichapa, Quetzaltenango 1997.

ESPECIE	MUESTREOS			V.I.
	1	2	3	
<i>Galinsoga urticaefolia</i> (HBK) Benth	50.49	54.87	77.45	60.94
<i>Brassica campestris</i> L.	59.22	43.21	45.38	49.27
<i>Bidens pilosa</i> L.	31.86	30.97	23.22	28.68
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	18.88	31.85	33.79	28.17
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	21.06	27.46	26.18	24.90
<i>Gnaphalium americanum</i> Mill	28.01	19.93	11.51	19.82
<i>Anagallis arvensis</i> L.	29.64	11.04	14.63	18.44
<i>Urtica urens</i> L.	21.31	8.67	13.32	14.43
<i>Rumex crispus</i> L.	9.04	18.69	12.09	13.27
<i>Lepidium virginicum</i> L.	11.57	15.13	9.69	12.13
<i>Gnaphalium viscosum</i> HBK.	8.99	12.73	6.08	9.27
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	9.93	10.61	6.89	9.14
<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schlecht	-----	5.57	19.80	8.46
<i>Bromus exaltatus</i> Bernh.	-----	3.97	-----	1.32
<i>Sigesbeckia agrestis</i> Poepp. & Endl.	-----	3.37	-----	1.12
<i>Descurainia streptocarpa</i> (Fourn.) O.E. Schultz.	-----	1.93	-----	0.64

V.I. = VALOR DE IMPORTANCIA

7.1.5. Determinación de malezas por familias.

El cuadro 6, hace referencia a las familias de las malezas que interfirieron con el cultivo, donde sobresalió la familia Asteracea (Compositae) a la que pertenece Galinsoga urticaefolia (HBK) Benth que es la especie que obtuvo el más alto valor de importancia de 60.94 y por lo mismo la de mayor interferencia, luego está Bidens pilosa L. con 28.68 y Sonchus oleraceus L. con 24.90 como especies secundarias y de menor interferencia.

La familia Brassicaceae (Cruciferae) presenta la especie Brassica campestris L. con un valor de importancia de 49.27 y Capsella bursa-pastoris (L.) Medic. con 24.90, siendo Brassica campestris L. la especie que más sobresalió en esta familia, ocupando a nivel general de los valores de importancia un segundo lugar, por tanto con su interferencia puede ocasionar pérdidas en el cultivo, en

cambio Capsella bursa-pastoris (L.) Medic. es una especie que momentáneamente no está causando mayor interferencia.

Las familias Commelinaceae, Chenopodiaceae, Poaceae, Polygonaceae, Primulaceae, Urticaceae, presentan especie de maleza con un menor valor de importancia, por lo que se estimó que éstas ocasionaron una leve interferencia al cultivo.

Azurdia (2) indica que en el departamento de Quetzaltenango la especie más significativa ecológicamente es Oxalis sp. la que se encuentra presente en todas las áreas muestreadas presentando un alto valor de importancia, le sigue la especie Galinsoga urticaefolia (HBK) Benth, y en menor grado Galinsoga ciliata, siendo dominante en Almolonga.

La familia más significativa de este departamento es Asteraceae (Campositae), luego Poaceae (Gramineae) y Brassicaceae (Cruciferae).

Azurdia (2) también indica que las especies de mayor distribución en el altiplano de Guatemala por zonas de vida, en este caso la zona de Bosque húmedo montano bajo, son Galinsoga ciliata, Oxalis sp. y Brassica Campestris L. estas especies fueron encontradas en todos los departamentos en estudio y en la mayoría de los lugares muestreados.

Relacionando la información de este experimento con la investigación hecha por Azurdia (2) tenemos el orden de las familias más significativas en la localidad de Concepción Chiquirichiapa fueron Asteraceae (Compositae) Brassicaceae (Cruciferae) únicamente, ya que Poaceae (Gramineae) no se puede indicar como significativa puesto que ésta estuvo representada sólo por una especie de maleza y con un valor mínimo de importancia. Referente a las especies por zonas de vida, Galinsoga urticaefolia (HBK) y Brassica campestris L. estuvieron presentes, con la observación que estas especies fueron las que tuvieron los valores de importancia más altos. Siendo éstas las de mayor interferencia con el cultivo.

CUADRO 6. Determinación de las malezas que interfirieron en el cultivo del puerro (*Allium porrum* L.) en Concepción Chiquirichapa, Quetzaltenango 1997.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Asteraceae (Compositae)	<i>Bidens pilosa</i> L.	Mozote
Asteraceae (Compositae)	<i>Galinsoga urticaefolia</i> (HBK) Benth.	San Nicolas
Asteraceae (Compositae)	<i>Gnaphalium americanum</i> Mill.	Sacamal
Asteraceae (Compositae)	<i>Gnaphalium viscosum</i> HBK	Sanalotodo
Asteraceae (Compositae)	<i>Sigesbeckia agrestis</i> Poepp. & Endl.	Pega-Pega
Asteraceae (Compositae)	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Lechuguilla
Brassicaceae (Cruciferaea)	<i>Brassica Campestris</i> L.	Mostaza
Brassicaceae (Cruciferaea)	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	Bolsa Pastor
Brassicaceae (Cruciferaea)	<i>Descurainia streptocarpa</i> (Fourn.) O.E. Schultz	
Brassicaceae (Cruciferaea)	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Jilipliegue
Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schlecht	Canutillo
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Apazote
Poaceae (Gramineae)	<i>Bromus exaltatus</i> Bernh.	
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de vaca
Primulacea	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Sulfatillo
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L.	Chichicaste

7.2. Rendimiento.

El rendimiento del cultivo del puerro estuvo determinado por el efecto de interferencia de las malezas, el cual se evaluó por medio de diferentes tratamientos que incluyeron periodos con y sin malezas programados y espaciados durante el ciclo del cultivo.

El Cuadro 7, presenta el rendimiento medio de cada tratamiento expresado en toneladas métricas por hectárea, estos datos fueron obtenidos directamente de la fase de campo.

Analizando los rendimientos medios de los tratamientos sin maleza todo el ciclo con 99.11 tm/ha. y con maleza todo el ciclo con 18.30 tm/ha. debido a la interferencia de las malezas.

Es lógico definir que manteniendo el cultivo con más días enmalezado, el rendimiento irá en disminución y por el contrario a menos días enmalezado, el rendimiento aumentará, por lo expuesto no basta con un simple criterio, sino que se tiene que comprobar estadísticamente si existen diferencias significativas entre los

tratamientos, para lo cual los datos de rendimiento de cada repetición se sometieron a un análisis de varianza (ANDEVA) para el diseño de bloques al azar. Cuadro 8.

CUADRO 8. Análisis de varianza del rendimiento (Tm/ha.) para diferentes tratamientos de interferencia maleza-cultivo del puerro.

F.V.	G.L.	S.C.	CM	FC	F.T.	
					0.01	0.05
Bloque	2	162.09	81.03	2.85 NS	6.36	7.70
Tratamiento	15	42101.06	2806.74	98.68 XX	2.70	2.01
Error	30	853.28	28.44			
Total	47	43116.43				

XX = Existen Diferencias Altamente Significativas

NS = No significativo para bloques

CV = 9.08

El coeficiente de variación indica que el experimento fue bien manejado.

CUADRO 7. Rendimiento del cultivo del puerro expresado en tm/ha, para diferentes tratamientos de interferencia maleza-cultivo.

TRATAMIENTO	REPETICIONES			X
	I	II	III	
SMTC	92.80	98.48	106.06	99.11
SM95D	90.91	102.27	96.59	96.59
CM20D	104.17	86.17	93.75	94.70
SM110D	91.86	97.54	87.12	92.17
SM80D	88.07	95.64	84.28	89.33
CM35D	86.17	76.70	77.65	80.17
SM65D	65.34	80.49	61.55	69.13
SM50D	58.71	75.76	62.50	65.66
CM50D	50.19	53.98	57.77	53.98
SM35D	42.61	47.35	37.88	42.61
CM65D	36.93	38.83	35.04	36.93
SM20D	35.98	34.09	27.46	32.51
CM80D	26.52	32.20	28.41	29.04
CM95D	20.83	23.67	17.99	20.83
CM110D	18.94	17.04	19.89	18.62
CMTC	17.99	18.89	17.04	18.30

El Andeva determinó que efectivamente existen diferencias altamente significativas entre tratamiento, demostrado de acuerdo al valor de F calculada de 98.68 que es mayor a F tabulada de 2.7 a un nivel de significancia de 0.01, además la F calculada para bloques es inferior a la F tabulada lo que indica que la gradiente de variabilidad en forma perpendicular a los bloques no marca diferencias significativas entre bloques o repeticiones.

Establecida la diferencia entre tratamientos fue necesario someter los valores de rendimiento medio a la Prueba de Tukey, para establecer con puntualidad que tratamientos difieren entre sí. Los tratamientos con la misma letra, estadísticamente son iguales, es decir no hay diferencias significativas, cuadro 9.

Del cuadro 9 deduce que hay 6 categorías de tratamientos que son diferentes; donde los tratamientos sin maleza 125, 95, 110, y 80 días con rendimientos de 99.11, 96.59, 92.17, y 89.33 Tm/ha. y con malezas 20 y 35 días con rendimientos de 94.70 y 80.17 tm/ha. , estadísticamente son iguales y fueron los que produjeron los mayores rendimientos a consecuencia de que prácticamente estuvieron sin malezas durante todo el desarrollo del cultivo.

El tratamiento sin maleza 65 días con rendimiento de 69.13 Tm/ha, presentó una marcada disminución de rendimiento, este tratamiento estuvo el 50% del ciclo del cultivo sin maleza y el otro 50% con maleza, por tanto ya se nota el daño que las malezas causan en la disminución del rendimiento.

Los tratamientos sin maleza 50 días y con maleza 50 días con rendimiento de 65.66 y 53.98 Tm/ha. indican que dejando el cultivo sin maleza los 50 días, es igual a mantenerlo los primeros 50 días con malezas ya que estadísticamente son iguales.

CUADRO 9. Prueba del comparador de medias Tukey, con un nivel de significancias del 0.01 para el rendimiento del cultivo del puerro, para tratamientos sin y con malezas.

TRATAMIENTO	Tm/ha \bar{x}	PRESENTACION
SMCT	99.11	A
SM95D	96.59	A
CM20D	94.70	A
SM110D	92.17	A
SM80D	89.33	A
CM35D	80.17	A
SM65D	69.13	B
SM50D	65.66	C
CM50D	53.98	C
SM35D	42.61	D
CM65D	36.93	D
SM20D	32.51	E
CM80D	29.04	E
CM95D	20.83	F
CM110D	18.62	F
CMTC	18.30	F

Así mismo los tratamientos sin maleza 35 días con 42.61 Tm/ha. y con maleza 65 días con 36.93 Tm/ha. van disminuyendo en sus rendimientos a medida que el cultivo permanece más días con maleza.

Los tratamientos sin maleza 20 días con 32.51 Tm/ha. y con maleza 80 días con 29.04 Tm/ha. presentan una considerable disminución en el rendimiento a causa de que el cultivo permanece 105 y 80 días con maleza.

Finalmente los tratamientos con maleza 95, 110 y 125 días estadísticamente son iguales con rendimiento de 20.83, 18.62 y 18.30 Tm/ha. respectivamente, esto

viene a confirmar que el cultivo se ve grandemente afectado respecto a su rendimiento cuanto más días éste se mantenga enmalezado.

El cultivo del puerro, donde el crecimiento se manifiesta en tallos largos, bulbo membranoso, con hojas planas y abiertas hacia arriba en abanico, está en desventaja respecto a la interferencia de algunas malezas, especialmente las más agresivas respecto a la cobertura, rápido crecimiento y desarrollo radicular, estas malezas identificadas en el presente trabajo, son las que inciden en la reducción del rendimiento del cultivo, por lo que el puerro a diferencias de otros cultivo (Por ejemplo cultivos con cobertura mayor de acuerdo a su follaje) necesita de un amplio periodo crítico el cual le permitirá esta libre de maleza.

CUADRO 10. Rendimiento expresado en porcentaje de los tratamientos de interferencia maleza-cultivo del puerro

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO Tm/ha	RENDIMIENTO EN PORCENTAJE
SMCT	99.11	100.00
SM95D	96.59	97.46
CM20D	94.70	95.55
SM110D	92.17	93.00
SM80D	89.33	90.13
CM35D	80.17	80.89
SM65D	69.13	69.75
SM50D	65.66	66.25
CM50D	53.98	54.46
SM35D	42.61	42.99
CM65D	36.93	37.26
SM20D	32.51	32.80
CM80D	29.04	29.30
CM95D	20.83	21.02
CM110D	18.62	18.79
CMTC	18.30	18.46

De acuerdo al cuadro 10, el tratamiento sin maleza todo el ciclo equivale al 100% y el menor tratamiento con maleza todo el ciclo un 18.46%, la diferencia entre estos da un 81.54% que representa el rendimiento porcentual de pérdidas ocasionadas por la interferencia de las malezas. Una vez más se confirma la competencia que caracteriza a las malezas respecto a competir por los diversos

factores de crecimiento, luz, agua, nutrientes, espacia, ya que de acuerdo a FAO (11) las malezas utilizan los recursos más eficazmente que las plantas.

7.3. Determinación del punto y periodo de interferencia de las malezas con el cultivo del puerro.

Sirvieron como base los valores de rendimiento expresados en porcentaje de los tratamientos con y sin malezas, los análisis de regresión de los modelos lineal, cuadrático, raíz cuadrada, geométrico, logarítmico y gamma, determinaron que el modelo que más se ajustó fue el logarítmico para tratamientos sin malezas y cuadrático para tratamientos con malezas en diferentes periodos.

Para tratamientos con malezas diferentes periodos.

Modelo cuadrático = $Y = 136.105668 - 2.059160X + 0.008955X^2$

Coefficiente determinación $R^2 = 0.9913$

Valor F calculada = 286.054

Para tratamientos sin malezas diferentes periodos.

Modelo logarítmico $Y = 4.8308672 X^{0.653899}$

Coefficiente determinación $R^2 = 0.8954$

Valor F calculada = 51.346

De acuerdo a los modelos o ecuaciones se planteó la gráfica en donde:

Y = Rendimiento expresado en porcentaje

X = Tiempo en días.

Sustituyendo valores se determinaron los puntos para plotear ambas figuras. Figura 1.

7.3.1. Período o Época Crítica.

Para su determinación se consideró el método estadístico, basado en el mejor tratamiento sin maleza todo el ciclo (100%) que estadísticamente es igual al tratamiento con maleza 35 días (80.89%), este valor se planteó sobre el eje Y, luego se trazó una horizontal que interceptó con las dos curvas y estos dos puntos de

intersección se proyectaron al eje X para conocer el límite inferior de 31 días y el superior de 74 días del período crítico.

Para comprobar lo anterior matemáticamente se sustituye la Y por el valor 80.89% en las ecuaciones con y sin malezas, en donde:

$$\text{Con maleza: } Y = 136.105668 - 2.059160X + 0.008955X^2$$

$$\text{Sin Maleza: } Y = 4.8308672 X^{0.653899}$$

Atendiendo a la hipótesis planteada en la que se establece que "En el cultivo del puerro (Allium porrum L.) el período y punto crítico de interferencia de las malezas se encuentran entre la cuarta y sexta semana después del trasplante", se descarta y se acepta que "En el cultivo del puerro (Allium porrum L.) el período y punto crítico de las malezas se encuentra entre la cuarta y onceava semana después del trasplante".

7.3.2. Punto Crítico

Esta dado por la intersección de las curvas de la resolución de las ecuaciones cuadráticas y logarítmicas de los tratamientos con y sin maleza, analíticamente el punto de intersección se proyectó al eje "X" (Tiempo en días) determinándose a los 47 días después del trasplante.

El punto crítico indica un punto intermedio o bien límite de ese punto al límite inferior en donde el daño que causan las malezas es aún mínimo, al contrario, del mismo punto crítico al límite superior, el daño que las malezas causan por interferencia o competencia al cultivo es más severo.

El punto crítico se obtuvo mediante la igualación de las ecuaciones cuadráticas y logarítmicas, en donde al despejar el valor de "X" encontramos el tiempo justo en la intersección de las curvas.

$$4.8308672 X^{0.653899} = 136.105668 - 2.059160 X + 0.008955X^2$$

Por método numérico (Binomio de Newton)

$$X = 47$$

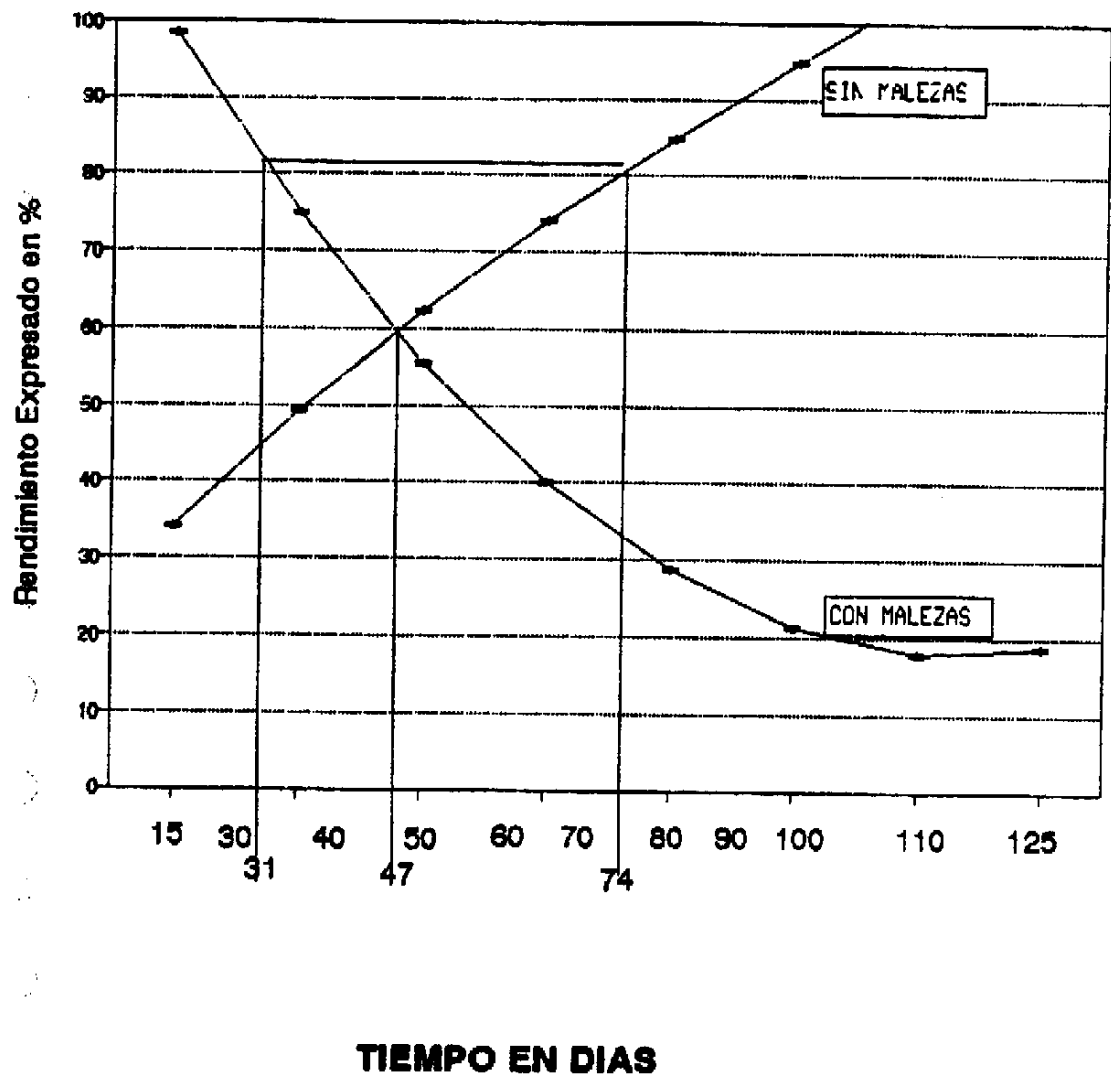


Figura 1. Determinación del período y punto crítico de interferencia de las malezas y su efecto en el rendimiento del cultivo del puerro. Concepción Chiquirichapa. Quetzaltenango 1997.

Analizando la Figura 1 se concluyó que el punto crítico 47 días está más cercano al límite inferior, a sólo 16 días de diferencia pero anteriormente se anotó que entre este periodo, el daño que las malezas pueden causar es mínimo, en comparación con el punto crítico y el límite superior del periodo crítico 74 días, teniendo una diferencia de 27 días, periodo en el cual se causa mayor daño al cultivo y por tanto contribuye a disminuir su rendimiento.

Basados en lo anterior se puede planificar 2 limpiezas como mínimo, las cuales tienen que hacerse dentro del periodo crítico.

De acuerdo a la Figura 1, se pueden programar las limpiezas, la primera limpieza a partir de los 31 días después del trasplante, puede correrse a 35 días, esto de acuerdo al mínimo daño que causaron las malezas hasta esta fecha y la segunda limpieza se puede programar a los 74 días respectivamente.

Es importante mantener limpio el cultivo y que estas limpiezas cubran el punto y periodo crítico, no es necesario ajustarse exactamente a los límites inferior y superior que nos marca el periodo, puede variar unos 5 días al máximo.

Reduciendo a 2 el número de limpiezas se obtendrá igual rendimiento que si se hicieran 3 limpiezas y muchas veces hasta 4, como normalmente lo hacen en esta localidad, con el consecuente beneficio de disminuir los costos de producción y a la vez de aumentar la rentabilidad del cultivo.

7.4. Análisis Económico

En el cuadro 11 se presenta el análisis económico para cada uno de los tratamientos, donde sin malezas 125 días y 95 días muestran alta rentabilidad de 207.63 y 204.23 por ciento, le siguen en su orden respectivo con malezas 20 y 35 días con 193.94 y 162.64 y sin malezas 110 y 80 días con 186.09 y 181.51 por ciento este último tratamiento estadísticamente no presenta diferencias significativas con los demás incluyendo el de mayor rentabilidad 125 días (SMTC).

Analizando el ingreso neto, se tiene que sin malezas todo el ciclo genera Q. 63,548.34 y con malezas 35 días Q. 46,015.34 la diferencia entre estos es de Q. 17,533.00 que representa el 54.99 de rentabilidad que se obtiene, si se mantiene el cultivo limpio en todo su ciclo (no menos de 5 limpiezas).

Los tratamientos con malezas 125, 110, 95 y 80 días presentan valores no rentables de -38.58, -38.53, -32.29, -5.61 respectivamente, estos tratamientos, evidencian claramente el daño que ocasionan las malezas con sus interferencias con el cultivo por factores de crecimiento y desarrollo (agua, luz, nutrientes). La rentabilidad negativa, indica que ni los gastos de inversión o el costo de producción se recuperan, obteniendo al final sólo "pérdidas económicas".

Al comparar sin malezas 65 días y con malezas 65 días se nota que ambos tratamientos se aproximan justo a la mitad del ciclo de cultivo (125 días) uno de los tratamientos se mantiene sin maleza 65 días con 121.23 de rentabilidad y el otro con malezas de 65 días con 18.18, la diferencia de 103.05 es notoria, por lo que resulta más dañino dejar enmalezado el cultivo durante el inicio, que dejarlo enmalezado al final del mismo, esto es lógico ya que el cultivo en su primera etapa no soporta la interferencia de las malezas que por principios de competencia FAO (11) suelen utilizar los recursos más eficazmente que los cultivos.

El tratamiento sin malezas y con malezas 125 días, muestran que el daño causado por las malezas marca una gran diferencia en la rentabilidad de 207.63 a -38.58 por ciento; lo anterior está referenciado por Hart (16) que indica que en un agroecosistema las plantas (malezas) que crecen sin ser sembradas por el hombre, tienden a competir fuertemente con los cultivos sembrados y producen un efecto totalmente negativo.

CUADRO 11. Análisis de costos del cultivo del puerro para diferentes tratamientos con o sin malezas. Concepción Chiquirichapa, Quetzaltenango 1997.

	SM20D	SM35D	SM50D	SM65D	SM80D	SM95D	SM110D	SMTG (125D)
Producción Kg/ha.	32,910.00	42,610.00	65,680.00	69,130.00	69,330.00	96,540.00	92,170.00	99,110.00
Costo Producción Q./ha.	28,766.16	28,766.16	29,226.16	29,686.16	30,146.16	30,146.16	30,146.16	30,806.16
Precio Q/Kg.	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Ingreso Bruto Q/ha.	31,264.50	40,479.50	62,377.00	65,673.50	64,863.90	91,713.00	87,581.90	94,154.50
Ingreso Neto Q/ha.	2,498.34	11,713.34	33,150.84	35,987.34	34,717.34	61,566.84	56,995.34	63,348.34
Rentabilidad (%)	8.68	40.72	113.43	121.23	181.51	204.23	186.09	207.63

	CM20	CM35	CM50	CM65	CM80	CM95	CM110	CMTC (125)
Producción Kg/ha.	94,700.00	60,170.00	53,980.00	36,830.00	29,040.00	20,830.00	18,620.00	18,300.00
Costo Producción Q./ha.	30,806.16	30,146.16	30,146.16	29,686.16	29,226.16	29,226.16	28,776.16	28,306.16
Precio Q/Kg.	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Ingreso Bruto Q/ha.	89,965.00	76,161.50	51,281.00	35,083.50	27,588.00	19,788.50	17,689.00	17,385.00
Ingreso Neto Q/ha.	59,358.84	46,015.34	21,134.84	5,397.34	-1,638.16	-9,437.66	-11,087.16	-10,921.16
Rentabilidad (%)	193.94	162.34	70.11	18.18	-5.61	-32.29	-38.53	-38.58

Producción (Cuadro 7)

Costo de producción = Costos variables + Costos fijos (Cuadro 1 "A")

Precio = Regido por el mercado

Ingreso bruto = Precio x producción

Ingreso neto = Ingreso bruto - Costo de producción

Rentabilidad = Ingreso neto / Costo de producción x 100

8. CONCLUSIONES

Para las condiciones ecológicas imperantes en el municipio de Concepción Chiquirichiapa del Departamento de Quetzaltenango, exclusivamente para el cultivo del puerro (Allium porrum L.) en la época del 1 de octubre de 1996 al 30 de enero de 1997 se concluye lo siguiente:

- 8.1 El periodo crítico de interferencia de las malezas con el cultivo del puerro está comprendido entre los 31 y 74 días después del transplante y el punto crítico se determinó a los 47 días, por lo cual se rechaza la hipótesis planteada.
- 8.2 Las especies de malezas que más compiten con el cultivo de acuerdo a su valor de importancia son: Galinsoga urticaefolia (HBK) Benth (60.94), Brassica campestris L. (49.27), Bidens pilosa L. (28.68), Capsella bursa-pastoris (L.) Medic. (28.17), y Sonchus oleraceus L. (24.90).
- 8.3 El mayor rendimiento de 99.11 Tm/ha. se obtuvo manteniendo el cultivo libre de malezas todo el ciclo y el menor rendimiento de 18.30 Tm/ha. corresponde al tratamiento con maleza todo el ciclo. Referente a su rentabilidad los tratamientos sin malezas y con malezas todo el ciclo representan el 207.63 y -38.58 por ciento, la cifra negativa de con maleza todo el ciclo indica que no se recupera el costo de inversión, por lo que se concluye que existe un severo daño por presencia de las malezas en el cultivo.
- 8.4 Los tratamientos que presentan las mejores expectativas económicas son sin malezas 95, 125 días y con malezas 20 días con rentabilidades de 204.23, 207.63 y 193.24 por ciento respectivamente.

9. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se presentan las siguientes recomendaciones.

- 9.1 De acuerdo al período crítico de interferencia de las malezas con el cultivo del puerro, se recomienda programar mínimamente dos limpiezas, que estén dentro de los límites inferior 31 días y del superior 74 días. La primera limpieza a los 31-35 días servirá para anular interferencia máxima que alcanzan las malezas justo a los 44 días después del transplante (punto crítico); la segunda limpieza a los 70-74 días estará prolongando la ausencia de malezas en el cultivo, por tanto aumentando su producción y rentabilidad.
- 9.2 Orientar el control dirigido a las malezas de mayor interferencia en el cultivo especialmente sobre Galinsoga urticaefolia (HBK) Benth, Brassica campestris L., Bidens pilosa L., Capsella bursa-pastoris (L.) Midc., Sonchus oleraceus L. con el propósito de contrarrestar su efecto nocivo.

10. BIBLIOGRAFIA

1. AGUILERA, R. s.f. Aspectos introductorios al control de malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 20 p.
2. AZURDIA PEREZ, C.A. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la región del altiplano de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 76 p.
3. _____. 1984. La otra cara de las malezas. Tikalia (Gua.) 3 (2): 5 -23.
4. BARQUIN ALDECOA, J.C. 1987. Determinación del período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de zanahoria (Daucus carota L.) en el municipio de Santa María de Jesús, Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 77 p.
5. BEJO (Gua.). s.f. Bejo: un nombre que equivale a calidad. Guatemala p. 13.
6. CANO MORALES, E.E. 1988. Determinación del período crítico de interferencia en el cultivo del ajo (Allium sativum L.) con base en el análisis de rendimiento en el municipio de Chiantla, Huehuetenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 39 p.
7. CASSERES, E. 1980. Producción de hortalizas. 3 ed. San José, Costa Rica, IICA. p. 11-52.
8. CHACON CORDON, S.O. 1987. Determinación del período crítico de interferencia malezas – cebolla (Allium cepa L.) en la región de Bárcenas, Villa Nueva departamento de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. 33 p.
9. CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. United States of America, The New York Botanical Garden, Columbia University Press. p. xiii-xviii.
10. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. P. 29-31.
11. FAO/PNUD/AID. 1987. Manejo de malezas manual del instructor. Roma, FAO, Centro Internacional de Protección Vegetal. P. 29-35.
12. FURTIK, W.R.; ROMANOWSKI JUNIOR, R.R. 1973 Manual de métodos investigación de malezas. México, AID. 82 P.

13. GONZALES, S.M. 1983. Las alternativas en el control de malezas. En: Curso de Producción de Hortalizas para el Altiplano de Guatemala (1., 1983, Quetzaltenango, Gua.). Guatemala, Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas. p. 90-102.
14. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1981. Atrás nacional de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:1,000,000. 52 p.
15. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA VULCANOLOGIA METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. s.f. Tarjetas de datos climatológicos de Quetzaltenango p. Irr. Sin publicar.
16. GUATEMALA. SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA. 1994. Diagnóstico del municipio de Concepción Chiquirichiapa, departamento de Quetzaltenango. Guatemala. 47 p.
17. GUDIEL, V.M. 1987. Manual agrícola Superb. 7 ed. Guatemala, Superb. p. 169-172.
18. HART, R.D.; SHENK, M. 1980. Agroecosistemas, conceptos básicos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. P. 133-140.
19. HELGESON, E.A. 1957. La lucha contra las malezas hierbas. Roma, FAO. Colección FAO: Estudios Agropecuarios No. 36. 205 p.
20. LOPEZ GODINEZ, C. E. 1987. Determinación del período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del ajo (Allium sativum L.) en el municipio de Aguacatán, Huehuetenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 47 p.
21. MARTINEZ OVALLE, M.J. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la región de la costa Sur de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 64 p.
22. _____. 1983. Curso de control de malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 5 p.
23. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. 1980. Plantas nocivas y cómo combatirlas, control de plantas y animales. 3 ed. México, Limusa. 574 p.
24. ORANTES SALGUERO, J.L. 1987. Determinación del período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de la cebolla (Allium cepa L.) en la región de Asunción Mita, Jutiapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 31 p.

25. ROBBINS, W. ; CRAFTS, A.S.; RAYNOR, R.N. 1969. Destrucción de las malas hierbas. 2 ed. México, UTEHA. 531 p.
26. ROJAS GARCIDUEÑAS, M. 1980. Manual teórico de herbicidas y fitoreguladores. 3 ed. México, Limusa. p. 16-26
27. SIMMONS, C.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
28. SITUN ALVIZURES, M.1984. Determinación del período crítico de interferencia maleza-tomate (Lycopersicon sculentum L.) en la región de Bárcenas, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 30 p.
29. STANDLEY, P.C. ; STEYERMARK, J.A. 1946. Flora of Guatemala. Chicago, United States of America, Chicago Natural History Museum. Fieldana Botany. v. 24, pt. 3, p 63.
30. TAJIBOY GONZALES, C.F. 1987. Determinación de la época crítica de interferencia de las malezas en el cultivo de remolacha (Beta vulgaris var. Crasa L.) en la aldea Pixabaj, Sololá, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 45 p.
31. TAMARO, D. 1981. Manual de horticultura. 9 ed .México, Gili. P 238-242
32. TURCHI, A. 1987. Guía práctica de horticultura. Barcelona, España, CEAC. p. 85-86.
33. VASQUEZ ALVAREZ, C.A. 1984. Determinación de la época crítica de competencia maleza vrs. cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.) y su incidencia en el rendimiento en la región de Bárcenas, villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 75 p.
34. VIDES ALVARADO, L.A. 1984. Determinación de la época crítica de competencia malezas vrs. brocolí (Brassica oleraceae var. Itálica) y su incidencia en el rendimiento, en la aldea Choacorrall, San Lucas Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 75 p.



Vo. Bo Rolando Barrios.

11. APENDICE

Cuadro 1 "A" Costos de producción semi-tecnificado del cultivo del puerro por hectárea. Expresado en Quetzales

1. COSTOS VARIABLES	SM200	SM350	SM500	SM650	SM800	SM950	SM1100	SM1250	CM200	CM350	CM500	CM650	CM800	CM950	CM1100	CM1250
1.1 Arrendamiento de tierra	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00
1.2 Preparación tierra																
Limpia	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00
Surqueado y desinfección	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00
1.3 Siembra																
Piñón de puerro	5,566.66	5,566.66	5,566.66	5,566.66	5,566.66	5,566.66	5,566.66	5,566.66	5,566.66	5,566.66	5,566.66	5,566.66	5,566.66	5,566.66	5,566.66	5,566.66
Mano de Obra	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00
1.4 Riegos																
Pago derecho de agua	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00
Mano de Obra	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00
1.5 Limpias	460.00	460.00	920.00	1,380.00	1,840.00	1,840.00	2,300.00	2,300.00	2,300.00	1,840.00	1,840.00	1,380.00	920.00	920.00	460.00	0.00
1.6 Fertilización																
Urea	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00
Muriato de Potasio	116.00	116.00	116.00	116.00	116.00	116.00	116.00	116.00	116.00	116.00	116.00	116.00	116.00	116.00	116.00	116.00
Superfosfato	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Broza	2,070.00	2,070.00	2,070.00	2,070.00	2,070.00	2,070.00	2,070.00	2,070.00	2,070.00	2,070.00	2,070.00	2,070.00	2,070.00	2,070.00	2,070.00	2,070.00
Mano de Obra	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00
1.7 Fungicidas																
Fosetyl A	1,620.00	1,620.00	1,620.00	1,620.00	1,620.00	1,620.00	1,620.00	1,620.00	1,620.00	1,620.00	1,620.00	1,620.00	1,620.00	1,620.00	1,620.00	1,620.00
Marcosab	792.00	792.00	792.00	792.00	792.00	792.00	792.00	792.00	792.00	792.00	792.00	792.00	792.00	792.00	792.00	792.00
Mano de Obra	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
1.8 Insecticidas																
Ethopropophos	555.00	555.00	555.00	555.00	555.00	555.00	555.00	555.00	555.00	555.00	555.00	555.00	555.00	555.00	555.00	555.00
Carburi	184.80	184.80	184.80	184.80	184.80	184.80	184.80	184.80	184.80	184.80	184.80	184.80	184.80	184.80	184.80	184.80
Thiodicard L.	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00	630.00
Mano de Obra	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00
1.9 Combustible	747.50	747.50	747.50	747.50	747.50	747.50	747.50	747.50	747.50	747.50	747.50	747.50	747.50	747.50	747.50	747.50
1.10 Cosecha																
Amarque y Empaque	1,840.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00
Redes	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00
Total Costos Variables	27,366.96	27,366.96	27,626.96	28,266.96	28,746.96	28,746.96	29,206.96	29,206.96	29,206.96	28,746.96	28,746.96	28,266.96	27,626.96	27,626.96	27,366.96	26,906.96
2. COSTOS FIJOS																
2.1 Equipo de Riego																
(Depreciación)	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00
Total Costos Fijos	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00
TOTAL COSTOS	28,766.96	28,766.96	29,226.96	29,666.96	30,146.96	30,146.96	30,606.96	30,606.96	30,606.96	30,146.96	30,146.96	29,666.96	29,226.96	29,226.96	28,766.96	28,306.96

FIGURA 2 "A" DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CAMPO.

