

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

**INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL
SUPERVISADA**



**DETERMINACIÓN DEL PERÍODO CRÍTICO DE
INTERFERENCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE
ZANAHORIA (*Daucus carota*) BAJO LAS CONDICIONES DE
TACTIC, ALTA VERAPAZ**

EDIN STEVIE CABRERA GONZALES

COBÁN, ALTA VERAPAZ, ABRIL DE 2015.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE TÉCNICO EN PRODUCCION AGRÍCOLA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL
SUPERVISADA,

DETERMINACION DEL PERÍODO CRÍTICO DE
INTERFERENCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE
ZANAHORIA (*Daucus carota*) BAJO LAS CONDICIONS DE
TACTIC, ALTA VERAPAZ.

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR

EDIN STEVIE CABRERA GONZALES

CARNE No. 200842148

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE TÉCNICO
EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

COBÁN, ALTA VERAPAZ, ABRIL DE 2 015

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR MAGNÍFICO

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo.

CONSEJO DIRECTIVO

PRESIDENTE: Lic. Zoot. M.A. Fredy Giovani Macz Choc
SECRETARIA: Licda. T.S. Floricelda Chiquin Yoj
REPRESENTANTE DE DOCENTES: Ing. Geol. César Fernando Monterroso R.
REPRESENTANTE EGRESADO: Ing. Agr. Julio Oswaldo Méndez Morales
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES: B.r Marco Tulio Medina Pérez.
PEM. Hugo Francisco Ruano Rivera.

COORDINADOR ACADÉMICO.

Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales

COORDINADOR DE LA CARRERA DE AGRONOMÍA.

Ing. Agr. Mae. David Salomón Fuentes Guillermo

COMISION DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN.

COORDINADOR: Ing. Agr. Edgar Armado Ruiz Cruz
SECRETARIO: Ing. Agr. Mae. David Salomón Fuentes
Guillermo
VOCAL: Ing. Agr. M. Sc. Gustavo Adolfo García

REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO

Ing. Agr. M. Sc. Gustavo Adolfo García

REVISOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

Ing. Agr. Mae. David Salomón Fuentes Guillermo

ASESOR

Ing. Agr. M. Sc. Gustavo Adolfo García



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Cobán, A.V., 27 de febrero 2015.
Ref.: 15-A-41/2015

Señores
Miembros de la Comisión de
Trabajos de Graduación de
Práctica Profesional Supervisada
Carrera de Agronomía
CUNOR

Señores:

Por este medio informo a ustedes que en mi calidad de Asesor del Trabajo de Graduación del Informe de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante **EDIN STEVIE CABRERA GONZÁLES**, supervisé la fase final de campo y he revisado el Informe Final de su investigación titulado **"Determinación del período crítico de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) bajo las condiciones de Tactic, Alta Verapaz"**.

Al respecto puedo indicar que a mi juicio, el informe reúne las calidades requeridas por la Carrera, por lo que recomiendo se le de el trámite respectivo para ser aprobado como Informe Final de PPS.

Atentamente,



Id y enseñad a todos
Ing. Agr. Gustavo Adolfo Macz Choc
Asesor

c.c. archivo



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Cobán, A.V., 28 de febrero de 2015.
Ref. 15-A-042/2015

Señores
Miembros de la Comisión de
Trabajos de Graduación de
Práctica Profesional Supervisada
Carrera Agronomía
CUNOR

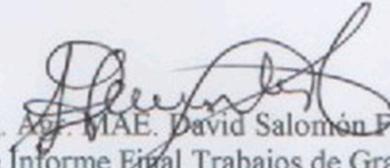
Estimados señores:

Por este medio remito el Trabajo de Graduación del Informe de Práctica Profesional Supervisada titulado **“Determinación del período crítico de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) bajo las condiciones de Tactic, Alta Verapaz”**. Dicho trabajo es presentado por el estudiante **EDIN STEVIE CABRERA GONZÁLES** y cumple con las sugerencias y/o correcciones formuladas por la Comisión de PPS, por lo que se solicita continuar con el trámite respectivo.

Atentamente,



“Id y enseñad a todos”


Ing. Agr. MAE. David Salomón Fuentes Guillermo
Revisor de Informe Final Trabajos de Graduación a Nivel Técnico
Carrera Agronomía -CUNOR-

c.c. archivo



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Cobán, A.V., 02 de marzo de 2015
Ref. 15-A-043-2015

Señores
Miembros de la Comisión de
Trabajos de Graduación de
Práctica Profesional Supervisada
Carrera Agronomía
CUNOR

Estimados señores:

Por este medio remito el Informe Final de Investigación de Práctica Profesional Supervisada titulado: **“Determinación del período crítico de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) bajo las condiciones de Tactic, Alta Verapaz”**.

Dicho trabajo es presentado por el estudiante **EDIN STEVIE CABRERA GONZÁLES** y de acuerdo a mi opinión cumple satisfactoriamente con las normas de redacción y estilo; por lo que se solicita continuar con el trámite respectivo.

Atentamente,



“Id y enseñad a todos”

Ing. Agr. M.Sc. Gustavo Adolfo García Macz
Revisor de Redacción y Estilo
Informes Finales Trabajos de Graduación a Nivel Técnico
Carrera Agronomía -CUNOR-

c.c. archivo



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Ref. 15-A-044/2015

Cobán, A.V., 02 de marzo de 2015

Licenciado
Fredy Giovanni Macz Choc
Director del CUNOR

Señor Director:

Adjunto remito el Trabajo de Graduación del Informe de Práctica Profesional Supervisada titulado **“Determinación del período crítico de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) bajo las condiciones de Tactic, Alta Verapaz”**.

Dicho trabajo es presentado por el estudiante **EDIN STEVIE CABRERA GONZÁLES** y de acuerdo a la opinión de las diferentes comisiones responsables de su revisión y del suscrito, cumple con los requisitos para ser aceptado como tesis de pregrado; por lo que solicito se le de el trámite correspondiente a fin de que el estudiante Cabrera Gonzáles, pueda someterse al examen para optar al título de Técnico en Producción Agrícola.



“Id y enseñad a todos”

Ing. Agr. Edgar Armando Ruiz Cruz
Coordinador Comisión de Trabajos de Graduación a Nivel Técnico
Carrera de Agronomía -CUNOR-

c.c. archivo

RESPONSABILIDAD

“La responsabilidad del contenido de los trabajos de graduación es del estudiante que opta al título, del asesor y del revisor; la comisión de Redacción y Estilo de cada carrera, es la responsable de la estructura y la forma”

Aprobado en punto SEGUNDO, inciso 2.4, subinciso 2.4.1 de Acta No. 17-2012 de sesión Extraordinaria del consejo Directivo de fecha 18 de julio de 2 012.

HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el Informe final de la Práctica profesional supervisada: Determinación del período crítico de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) bajo las condiciones de Tactic, Alta Verapaz.



Edin Stevie Cabrera Gonzales.

Carné 200842148

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	por regalarme la vida y sabiduría, perdonar mis errores cometidos en esta vida
mis padres	Edwin zoel Cabrera Morales y Sandra Beatriz Gonzales morales, los quiero mucho
mis hermanos	Meliza y José
mis abuelitos	Papa Lucas (Q.E.P.D), mama Moje (Q.E.P.D) Pampincho (Q.E.PD), la chula (Q.E.P.D) con quien di mis primeros pasos en la agricultura haciendo averías en su jardín
tíos y tías	chepe, Juan, Rony, Yoyo, Armando, Tito, Sergio, mimi, Lili, Aida, Sonia, Ovidio, Mirsa, Alvaro (Q.E.P.D), Chiqui (Q.E.P.D)
Primos y Primas	a todos haciendo que este logro los motive y ellos se esfuercen cada día mas en lograr sus objetivos
Zoe y saira	por que son las estrellas que iluminaran mi camino y la fuerza para seguir adelante

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	por regalarme la vida y e iluminarme el camino hasta aquí.
Mi Padre	por enseñarme a que no me debo rendir y esforzarme para lograr mis objetivos cada día y enseñarme a ser un luchador y no darme por vencido
Mi madre	por apoyarme y cuando pensaba rendirme como en quinto primaria esas palabras que no olvido “vos podes vos sos cabron” muchas gracias te quiero mucho
Mis hermanos	por el apoyo en los momentos en los cuales me quise dar por vencido
Docentes de la carrera de Agronomía	por esforzarse en la formación académica de cada uno de los cuales pasamos por las aulas de la carrera de Agronomía
Compañeros de curso	tigre, cuyo, el bro, Yanok, la z, la nekis, matas, tinkis, cochito, ale, Dr sativo, el matochas, ranfis, moe, el turco mohamed por apoyarme en la elaboración de mi PPS
Walter Bradock “el cuervo”	por ser el compañero de mil batallas que me ha acompañado y motivado diciéndome que debo esforzarme cada día viejo bradock
Ovejas negras	los amigos son la familia que uno elige y Uds. han sido mis compañeros de alegrías y tristes, larga vida a los hermanos caídos y aguante el metal
Oliverio Guerrero	No por ser el último no sea importante sino fuera por Uds. no hubiera mi PPS muchas gracias don oli y gracias por las enseñanzas de vida que imparte en cada platica que uno tiene con ud, “no por gusto soy viejo” palabras que no olvido se le agradece don oli que Dios me lo bendiga siempre

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	v
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS	7
HIPÓTESIS	19

CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes	9
1.2. Revisión de literatura	10
1.3. Aspectos Botánicos	10
1.3.1. Descripción	10
1.3.2. Sistema radicular	10
1.3.3. Flores	11
1.3.4. Fruto	11
1.4. Requerimientos Edafoclimáticos	11
1.4.1. Temperatura	11
1.4.2. suelo	11
1.5. Labores del cultivo	11
1.5.1. Preparación del suelo	11
1.5.2. Levantamiento de camas	12
1.5.3. Siembra	12
1.6. Riego	13
1.7. Plagas y enfermedades	14
1.7.1. Plagas	14
1.7.2. Enfermedades	15
1.8. Cosecha	17
1.9. Aspectos generales de las malezas	18
1.9.1. Concepto de malezas	18
1.9.2. Clasificación de las malezas	18
1.9.3. Propagación de las malezas	18
1.9.4. Diseminación de las malezas	19
1.10. Período crítico de interferencia de malezas Cultivo	19

CAPÍTULO 2 MATERIALES Y MÉTODOS

	Pag.
2.1. Descripción General del área	21
2.1.1. Ubicación geográfica	21
2.2. Metodología experimental	21
2.2.1. Diseño experimental	21
2.2.2. Modelo estadístico	22
2.2.3. Tamaño de la unidad experimental	23
2.2.4. Características del material experimental	24
2.2.5. Variables de respuesta	24
2.2.6. Análisis Estadístico	24
2.2.7. Identificación de malezas	25
2.3. Manejo del experimento	25
2.3.1. Preparación del terreno	25
2.3.2. trazo	25
2.3.3. Siembra	25
2.3.4. Fertilización	26
2.4. Control de Plagas y Enfermedades	26
2.4.1. Control de Enfermedades	26
2.4.2. Control de malezas	26
2.5. Riego	27
2.6. Cosecha	27

CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. Toma de datos	29
3.2. Determinación del punto y período de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria.	42
3.2.1. Período Crítico	43
3.2.2. Punto Crítico	43
CONCLUSIONES	45
RECOMENDACIONES	47
BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXOS	51

ÍNDICE DE CUADROS

1. Determinación del período crítico de interferencia de malezas	22
2. Descripción de los tratamientos	23
3. Alturas promedio del cultivo de zanahoria en metros, para tratamientos de interferencia de malezas-cultivo	30
4. Análisis de varianza para la variable altura, del cultivo de zanahoria en metros	30
5. Prueba del comparador de medias de tukey, para la altura del cultivo de zanahoria, para tratamientos sin y con malezas, con un nivel de significancia del 5 %	31
6. Diámetros promedio del cultivo de zanahoria en metros, para tratamientos de interferencia de malezas-cultivo	32
7. Análisis de varianza para la variable diámetro, del cultivo de zanahoria en metros	32
8. Prueba del comparador de medias de tukey, para el diámetro del cultivo de zanahoria, para tratamientos sin y con malezas con un nivel de significancia del 5 %	33
9. Rendimientos promedio del cultivo de zanahoria en kilogramos/Hectárea, para tratamientos de interferencia de malezas-cultivo	35
10. Análisis de varianza para la variable rendimiento del cultivo de zanahoria en kilogramos	35
11. Prueba del comparador de medias de tukey, para el rendimiento del cultivo de zanahoria, para tratamientos sin y con malezas con un nivel de significancia del 5 %.	36
12. Identificación de malezas por tratamientos	38
13. Rendimiento expresado en porcentaje de los tratamientos de interferencia de malezas-cultivo de zanahoria	41

ÍNDICE DE GRAFICA

Determinación del período y punto de interferencia de malezas

44

RESUMEN

El presente informe titulado determinación del período crítico de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) bajo las condiciones de Tactic, Alta Verapaz, describe los diferentes tratamientos que se evaluaron con y sin malezas para determinar la repercusión de las malezas en el rendimiento del cultivo de la zanahoria, así mismo el tiempo adecuado que se debe deshierbar para que la producción sea la más adecuada.

La identificación del tipo de malezas que afectaron al cultivo donde se realizó la investigación consto en determinar el género, la familia y la especie, variables que ayudaron a determinar el período donde las malezas afectaron con mayor intensidad la producción de zanahorias. Algunas de las variables evaluadas fueron largo, diámetro y rendimiento del cultivo de zanahoria, los análisis que fueron sometidas las variables, ANVA y Tuckey.

La importancia de conocer el periodo de interferencia de malezas es que ayuda a tener un manejo integrado de plagas y es una practica amigable con el medio ambiente y los recursos economicos, ya que su objetivo es no utilizar agroquimicos, que podrian llegar a las fuentes de agua o afectar el ecosistema y disminuir su biodiversidad, ademas de disminuir los gastos economicos del productor ya que se estaria disminuyendo el empleo de mano de obra en la limpieza del cultivo en todo su ciclo, en el periodo de interferencias de malezas se estaria obteniendo una hortaliza con la misma calidad que manteniendo el cultivo limpio todo su ciclo.

Las malezas que más prevalecieron en los distintos tratamientos fueron: *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav. (acate, chichiguaste), *Oxalis dimidiata* Donn. Sm. (trébol), *Ixophorus unisetus* (J. Presl) Schltldl. (zacate de

Honduras) y las que causaron mayores efectos negativos en el desarrollo del cultivo fueron chichiguste y *Ambrosia artemisiifolia* L. (cachito, cuernecillo, mozote), *Phytolacca rivinoides* Kunth & C.D. Bouché (estrella, zacate de playa), *Polymia maculata* Cav. (ash) debido al tipo de tratamiento su desarrollo fue mayor y compitieron por nutrientes, agua y luz con las zanahorias.

Algunas zanahorias al ser cosechadas presentaron nastias y curvas en la raíz debido a la búsqueda de luz, agua y nutrientes del suelo ya que competían con las malezas por estos elementos tan esenciales en el desarrollo del cultivo, es por eso que no se tomaron como hortalizas idoneas para nuestra investigacion, estos factores ayudaron a tomar la decision de que tratamiento era el adecuado y asi determinar el periodo y punto de interferencia de malezas.

Algunas malezas aprovecharon de mejor manera, que las zanahorias los factores como lo es la luz, agua y nutrientes del suelo, impidiendo la absorción en algunos tratamientos y esto repercutía en su crecimiento. Cuando se realizaron las fertilizaciones requeridas algunas malezas por su rapida forma de desarrollarse ya habían superado en altura a las zanahorias, en la parcela ya era difícil visualizar las zanahorias.

INTRODUCCIÓN

Las hortalizas han adquirido un valor comercial en la región de Alta Verapaz, especialmente el cultivo de la zanahoria (*Daucus carota*) que es una buena alternativa para los agricultores, además posee un alto contenido nutricional en Vitaminas A, B, C, siendo muy apreciada principalmente por su contenido en carotenos; precursor de la vitamina A.

La investigación realizada busca contribuir a mejorar la producción de dicha hortaliza. Ya que la zanahoria por su misma composición, ha sido y sigue siendo primordial en la alimentación de nuestro país y por esa misma necesidad reviste de importancia social y económica para las familias guatemaltecas. Sin embargo, uno de los factores que provoca la falta de productividad es el bajo nivel de tecnología, esto conlleva a realizar prácticas culturales inadecuadas.

Para que el cultivo produzca un buen rendimiento se deben controlar una serie de factores, entre los que resaltan las malezas, las cuales causan efectos negativos. Uno de sus principales efectos es que limitan el crecimiento, ya que compiten con el cultivo por la luz, los nutrientes, el agua, el espacio y la oxigenación que necesita, además de incrementar los costos de producción y ser hospederos de insectos y enfermedades, las malezas dan como resultado, un producto de menor calidad y por lo tanto un menor precio.

Una solución que podría ayudar a mejorar el rendimiento de la zanahoria sería la eliminación de las malezas en el momento adecuado y para encontrar el momento adecuado de la eliminación de las malezas, se realiza con la

determinacion del periodo y punto de interferencia de malezas, que nos ayuda a determinar el periodo en el cual las malezas provocan mayores daños en el cultivo y darle seguimiento a la plantacion seria una perdida de dinero para el productor ya que los daños provocados por las malezas son imposibles de recuperar en las planta.

Con el presente estudio se logro determinar el periodo y punto de interferencia de malezas, en el cual las malezas ocasionan los mayores daños al cultivo de zanahoria provocando perdidas al agricultor y darle seguimiento al cultivo luego de dicho daño es un gasto innecesario ya que las zanahorias no tendran respuesta positiva, es por eso que es importante conocer el periodo y punto de interferencia de las malezas ya que se determina el momento adecuado y asi no se tiene el cultivo limpio todo su ciclo ya que las malezas se pueden relacionar con el cultivo cierto periodo de su ciclo y asi tambien se estaria contribuyendo a mejorar a la biodiversidad en el ecosistema y se evitan el uso de plaguicidas ya que esto ayuda a que las zanahorias no se vean afectadas por las plagas, el período de interferencias de las malezas es una practica que es parte del manejo integrado de plagas (MIP) que ayuda a contribuir con el cuidado de los recursos naturales.

Ademas se identificaron las especies de malezas que afectaron al cultivo de zanahoria bajo las condiciones de la comunidad Pancotoj de Tactic, Alta Verapaz.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La zanahoria (*Daucus carota*) es una hortaliza de alto consumo a nivel mundial, nacional y de gran interés social debido a que es una de las hortalizas indispensables en la alimentación por su contenido nutricional rica en vitamina A.

Las malezas son plantas que causan gran daño a los cultivos de los agricultores. Por lo tanto se debe tener un control adecuado sobre ellas ya que se considera de frecuente y rápido crecimiento en cultivos, jardines, áreas verdes, etc. Los efectos de las malezas pueden ser muy negativos causando nastias, bifurcaciones y un crecimiento no deseado en las zanahorias.

Controlar las malas hierbas o malezas es indispensable para el rendimiento de un cultivo, el enmendar el daño causado a un cultivo resulta ser muy costoso y se elevan los costos de producción para luego obtener como resultado un bajo ingreso para el agricultor, en Alta Verapaz la forma de deshierbar se realiza de forma empírica la población dedicada a la agricultura no posee información técnica.

Debido a la falta de conocimiento se pretende determinar el período durante el cual el crecimiento de las malezas le hace mayor daño al cultivo de la zanahoria, para posteriormente recomendar el momento adecuado a realizar el control de malezas o la etapa durante el cual el cultivo debe estar libre de competencia por las malezas.

La importancia de determinar el período de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria es que ayudara a que el agricultor tenga conocimiento del daño de las malezas en el cultivo, ya que las malezas y el cultivo se pueden relacionar por un cierto período durante el ciclo del cultivo y no hacerse daño, es por eso que la importancia de determinar el periodo y punto de interferencia de malezas hará que se determine el período en el cual la relacion malezas cultivo sea la adecuada y no se tengan efectos negativos sobre el rendimiento del cultivo de la zanahoria.

El uso del periodo de interferencia de malezas en la produccion de zanahoria no solo viene a beneficiar al productor sino tambien viene ayudar a que se mantenga la biodiversidad en el ecosistema y se le de prioridad al medio ambiente en cuidarlo y no provocarle daños con el uso de grandes cantidades de agroquimicos.

JUSTIFICACIÓN

Por sus condiciones edafoclimáticas, Alta Verapaz posee una gama de microclimas, debido a esto es una zona de amplia variedad de especies vegetales, dentro de estos el cultivo de la zanahoria.

La región de Alta Verapaz se caracteriza por la abundancia de lluvias las cuales propician el desarrollo de grandes cantidades de malezas que afectan el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) creándose una competencia entre el cultivo y la maleza por la luz, agua, nutrientes y espacio por lo que se afecta directamente el desarrollo adecuado de la zanahoria si no se controlan en el momento adecuado.

Los problemas de malas hierbas son de gran importancia en la mayoría de los cultivos comerciales y en el caso de la zanahoria suele ser determinante en el desarrollo de la planta y en su posterior rendimiento, debido a que crecen en forma agresiva, impidiendo el desarrollo normal del cultivo compitiendo por nutrientes, luz, espacio y agua por tal razón es indispensable determinar el período crítico de interferencia de malezas sobre el cultivo de zanahoria, esto para reducir costos en mano de obra respecto al desmalezado, además de ser una práctica del manejo integrado de plagas que tiene como privilegio el ambiente y promover la biodiversidad del ecosistema.

El periodo de interferencia de malezas nos ayuda a determinar el periodo en el cual la relación de las malezas y el cultivo es el adecuado ya que las malezas no harán que el rendimiento se vea disminuido por la competencia de nutrientes, luz, espacio y agua, esto hará además que los agricultores cambien su forma de pensar que si el cultivo permanece limpio todo su ciclo tendrá un rendimiento

alto y que la mínima relación de las malezas y el cultivo disminuirá su rendimiento y calidad.

El período de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria bajo las condiciones de Tactic, Alta Verapaz nunca se ha realizado y es un área en las verapaces que produce la mayor cantidad de dicha hortaliza que se comercializa en la región, es por eso la importancia que tiene conocer el período y punto de interferencia de malezas bajo dichas condiciones edafoclimáticas.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar el período de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*)

Objetivos Específicos

1. Determinar el tiempo más adecuado de deshierbar el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*)
2. Identificar las especies de malezas que afectan el área donde se realizará la investigación

CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Anteriormente se han realizado varios estudios sobre el cultivo de zanahoria, entre ellos se pueden mencionar:

Según Leal Guerrero en el año 2006, quien en una de las recomendaciones dadas indica: “Sembrar en época seca para evitar la presencia de plagas y enfermedades que se asocien con la época de lluvia”¹ dicha recomendación sirvió para tomar la decisión en que época sembrar y así evitar los problemas que se tuvieron ya que las condiciones edafoclimáticas son las mismas.

Otro de los estudios realizados es por: Hun Cal en el año 2010 quien concluye que según las rentabilidades, “utilizando el material Bangor F1, el cultivo de zanahoria puede considerarse como fuente generadora de ingresos, con lo cual el agricultor puede garantizar su sostenibilidad tanto económica como alimenticia”² dicha recomendación contribuyó en la investigación en la toma de decisión de que tipo de material utilizar ya que las condiciones son similares a las del área de estudio.

En el municipio de Tactic, Alta Verapaz no se ha realizado algún estudio sobre el período de interferencia de las malezas en zanahoria eso motivó a la realización de la investigación del período y punto crítico de las malezas en el

¹ Carlos Antonio Leal Guerrero, Proyecto productivo de zanahoria en la aldea Chajaneb del municipio de San Juan Chamelco, Alta Verapaz. 2006

² Oscar Alfredo Hun Cal Evaluación del rendimiento de dos materiales de zanahoria, utilizando tres épocas de aplicación de fertilizantes químico-orgánico, en la comunidad Río Frío, Santa Cruz, Alta Verapaz. 2010

cultivo de zanahoria ya que es una de las regiones que mas produce dicha hortaliza y tener el conocimiento sobre el período de convivencia malezas

Cultivo vendria a mejorar la manera de produccion de la zanahoria ya que se ahorrarian gastos economicos y se realizaria una practica amigable con el ambiente evitando contaminacion por el mal uso de agroquimicos.

Se han realizado periodos de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria pero no bajo las condiciones edafoclimaticas del municipio de Tactic, Alta Verapaz.

1.2. Revision de literatura

Los aspectos que se mencionan a continuación son de mucha importancia para darle un manejo adecuado al cultivo de zanahoria y no se vea afectada la investigación por algún mal manejo del cultivo.

1.3. Aspectos Botánicos

1.3.1. Descripción

“Planta bianual, con tallos grandes, acanalados y ramificaciones, hojas muy divididas, flores blancas o rosadas en forma de umbela, se cultiva para el aprovechamiento de su raíz que es comestible siendo fuente importante de vitaminas A, Tiamina, niacina y potasio”³

1.3.2. Sistema radicular

“Posee una raíz napiforme, de forma y color variables. Tiene función almacenadora, y también presenta numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción”⁴

³El cultivo de la zanahoria. <http://www.fagro.edu.Uy/~horticultura/CURSO%20HORTICULTURA/ZANAHORIA/EL%20CULTIVO%20DE%20ZANAHORIA%20-%20parte1>
(20 de marzo de 2 012)

⁴Ibid.

1.3.3. Flores

Son de color blanco, con largas brácteas en su base, agrupadas en inflorescencias en umbela compuesta.

1.3.4. Fruto Diaquenio soldado por su cara plana⁵

1.4. Requerimientos Edafoclimáticos

1.4.1. Temperatura

“La zanahoria es una planta bastante rústica, aunque prefiere los climas templados y semi-templados; la temperatura mínima de crecimiento es alrededor de los 9°C y un óptimo es entre los 16 °C y 18 °C. Temperaturas elevadas por encima de los 30 °C aceleran los procesos de envejecimiento, pérdida de color, etc.”⁶

1.4.2. Suelo

“Es un cultivo que prefiere los suelos francos y franco-arenosos, profundos, ricos en materia orgánica, bien drenados y aireados; el pH óptimo es entre los 5.5 y 7.0. Los suelos muy pesados dan un crecimiento des uniforme y con riesgos de podredumbre por acumulación excesiva de agua”⁷

1.5. Labores del cultivo.

1.5.1. Preparación del suelo

Según el manual de producción de zanahoria “La preparación de suelo debe de ser profunda, esto ayuda dando una humedad adecuada para lograr una buena estructura que permita el fácil crecimiento de la raíz de la zanahoria”⁸ esto ayuda también a que se desarrolle mejor la raíz pivotante, ya que en el primer mes del ciclo de la zanahoria es cuando se

⁵ Ibid.

⁶ *Manual de producción de Zanahoria. //www.mcahonduras.hn/documentos/PublicacionesEDA/Manuale%20de%20produccion/EDA_Manual_Produccion_Zanahoria_12_07.pdf* (20 de marzo de 2012)

⁷ Ibid.

⁸ Ibid

desarrolla la raíz en los siguientes meses solo se da el engrosamiento de la raíz pivotante.

1.5.2. Levantamiento de camas

Según el manual de producción de zanahoria "Esta es una práctica sumamente importante. El uso de camas altas favorece la aireación y drenaje del suelo, con lo que se consigue un crecimiento adecuado de la zanahoria. Su altura debe ser de al menos 30 centímetros"⁹ el levantamiento de camas ayuda además a conservar durante más tiempo la humedad y esto provoca un mejor desarrollo de las zanahorias ya que no se estresan y absorbe de una mejor manera los nutrientes cuando se le fertiliza también contribuye a que se mejore la temperatura en la zona radicular.

1.5.3. Siembra

Se realiza todo el año, regularmente en zonas templadas pero lo normal es sembrar entre febrero y noviembre

Según el manual de producción de zanahoria "La siembra se realiza directamente en el terreno, utilizando cualquiera de los siguientes métodos: a) hileras simples, b) hileras dobles, c) tablones con 3 hileras"¹⁰ el tipo de siembra depende del mercado que se quiere alcanzar ya que al disminuir el distanciamiento entre planta y entre hilera el diámetro se verá disminuido ya que tendrá menos lugar disponible para engrosar la raíz pivotante es por eso que se debe de darle importancia al tipo de siembra que se deseé.

⁹ Ibid.

¹⁰ Ibid

a. Hileras simples

“Se utilizan distancias de 25-30 cms. Entre hileras y sobre las hileras las semillas se distribuyen al chorrillo ya sea a mano o con sembradoras manuales a una profundidad de a 1 a 1.5 cms. Efectuando el raleo (entresaque) a los 15 días después de germinadas las semillas, dejando una planta a cada 4-8 cms”¹¹

b. Siembra en hileras dobles

“Se trazan camellones de 25 cms. de ancho, 20 cms. de alto y el largo que se desee, dejando 30 cms. entre camellones. 5 días antes de la siembra se recomienda desinfectar los camellones. Sobre los camellones preparados se deben sembrar dos hileras, dejando 20 cms. entre hileras y sobre las hileras las semillas se distribuyen al chorrillo ya sea a mano o con sembradora manual, a una profundidad de 1-1.5 cms. Cuando las semillas tienen 15 días de germinadas se procede al raleo dejando una planta a cada 4-8 cms”¹²

c. Siembra en tablonces

“Se preparan tablonces de 10-20 o más metros de largo, por 1 metro de ancho y 15-30 cms. de alto, dejando entre tablonces 35 cms. 5 días antes de la siembra se recomienda desinfectar los tablonces. Sobre los tablonces se sembraran 3 hileras distanciadas 30 cms. distribuyendo la semilla al chorrillo a una profundidad de 1-1.5 cms. ya sea con la mano o con sembradora manual. Cuando las semillas tienen 15 días de germinadas se procede al raleo dejando una planta cada 4-10 cms”¹³

1.6. Riego

“Es bastante exigente en riegos en cultivo de verano, especialmente cuando se realiza sobre los suelos secos” ¹⁴

¹¹ Ibid.

¹² Ibid.

¹³ Ibid.

¹⁴ *Producción de zanahoria*. www.huaral.org, (20 de marzo de 2012)

1.7. Plagas y Enfermedades

1.7.1. Plagas

a. Gallina Ciega (*Pyllophaga sp.*)

“Esta plaga es de mucha importancia no solo en zanahoria, sino en casi todos los cultivos. Su daño lo causa por el hábito de alimentación de la larva, lo que daña sensiblemente la zanahoria impidiendo su comercialización”¹⁵

Control

- Mantener las parcelas libres de maleza, sobre todo en la época de oviposición (Mayo-Junio).
- Muestreo del suelo antes y durante el cultivo por lo menos una vez al mes. Se muestrean 5 puntos por hectárea y cada muestra debe de ser de 30 cm X 30 cm X 30 cm. Esta tierra que se saca se pone sobre un saco y se revisa minuciosamente para buscar huevos y larvas.
- Laboreo continuo con exposición al sol.
- Aplicación de un insecticida. Cuando se decide aplicar insecticida, se deben rotar, evitando el abuso de un mismo ingrediente activo y siempre en las horas frescas de la mañana, tarde o noche. Se revisa que se tenga una buena cobertura del follaje para obtener un buen control de la plaga.¹⁶

b. Diabrotica (*Diabrotica sp.*)

“El daño por este tipo de insectos es más importante en las primeras etapas de crecimiento del cultivo, por poseer un aparato bucal masticador, puede en su proceso de alimentación destruir la planta y como están pequeñas las

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Ibid.

plantas, puede consumir varias al día, por lo que un adecuado muestreo es muy importante”¹⁷

Control

- Mantener libre de malezas.
- Aplicación de insecticidas al llegar a niveles críticos.
- El muestreo 2 veces por semana¹⁸

1.7.2. Enfermedades

a. Mal de Talluelo (*Damping Off*)

“Este complejo de hongos (*Pythium*, *Fusarium*, *Rizoctonia*, *Verticillum*) es muy importante ya que merma significativamente la densidad y sin densidad adecuada no hay buena producción. Estos hongos atacan principalmente los primeros días del nacimiento de las plantas causando graves pérdidas”¹⁹

Control

- Un buen manejo cultural de todo el cultivo y mantenerlo libre de malezas.²⁰

b. Quemazón de las Hojas (*Alternaria sp.*)

“Esta es la enfermedad foliar más importante en la zanahoria y las pérdidas suelen ser muy fuertes sin el adecuado control, y como lo dice su nombre, se caracteriza por una apariencia de quemado en las hojas que las puede defoliar por completo”²¹

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Ibid.

¹⁹ Ibid.

²⁰ Ibid.

²¹ Ibid.

Control de las enfermedades Mal del talluelo (Damping off) y quemazón de la hoja (*Alternaria* sp.)

Control

Manejo adecuado del agua de riego, sobre todo en los primeros días de la siembra

c. **Mildeu Polvoso**

“Esta es una enfermedad que suele atacar bajo condiciones de alta humedad y temperatura alta, se caracteriza por el aspecto de polvo sobre las hojas, su daño puede ser alto, ya que cubre por completo el área foliar impidiendo la fotosíntesis, con la consecuente reducción de la producción”²²

- Un control específico es si tiene riego por aspersión, este tiende a ayudar a disminuir la severidad de esta enfermedad y ayuda que los fungicidas trabajen mejor.²³
- “También hay que usar adherentes en dosis máximas ya que lo blanco del hongo contiene cera y esto no le permite al agua quedarse sobre el hongo. Por esta razón es que se tiene que usar un buen adherente, dispersante, penetrante y humectante, porque si no el fungicida no va trabajar de forma efectiva”²⁴

d. **Bifurcación de la raíz (*Pythium* sp.)**

“Esta enfermedad tiene relación con el mal de talluelo, ya que es causada por uno de los hongos de ese complejo, pero que continúa haciendo daño

²² Ibid.

²³ Ibid.

²⁴ Ibid.

inclusive luego de la primera etapa del cultivo, ocasionando el daño específico de la bifurcación”²⁵

Control

- Ver control de Mal de Talluelo.
- Manejo adecuado del agua de riego, sobre todo en los primeros días de la siembra. Evitar a toda costa excesos de agua en el riego y sobretodo evitar encharcamiento del suelo ya que esto favorece la enfermedad.
- Un buen manejo cultural de todo el cultivo y mantenerlo libre de malezas. Evitar llevar en la ropa las esporas a las zonas no afectadas.
- Arrancar las plantas afectadas (con marchites) y aplicar cal donde estaba la planta y a las plantas adyacentes a la afectada.

1.8. Cosecha

La decisión de cosechar la zanahoria se basará en la necesidad del mercado:

- Son cosechadas en estado inmaduro, cuando la raíz ha llenado la punta y tienen un adelgazamiento uniforme.
- La longitud y diámetro puede utilizarse como índice de madurez
- A los 90 a 120 días después de siembra; depende del mes, altura sobre el nivel del mar, variedad y el nivel de manejo en producción.
- Cuando las raíces hayan alcanzado un mínimo de 2.5 centímetros de diámetro y 14 centímetros de largo Se

²⁵ Ibid.

arranca con la mano y con una pala dependiendo de los suelos.

- Hay dos formas de manejo dependiendo del canal de venta – con hoja o sin hoja (descolada /eliminación del tallo)

1.9. Aspectos generales de las maleza

1.9.1. Concepto de malezas

“Las malezas pueden ser plantas autóctonas o introducidas que se han adaptado perfectamente a determinado hábitat en el transcurso del tiempo. Son muy perjudiciales ya que compiten con los cultivos a los cuales aventajan pues tienen rápido crecimiento y desarrollo”²⁶

1.9.2. Clasificación de las malezas

De acuerdo a su ciclo de vida se clasifican en:

- a. Anuales: Las plantas que completan su ciclo vital en menos de un año.
- b. Bienales: Las malezas que completan su ciclo de vida en más de un año, pero en menos de dos.
- c. Perennes: Las plantas que tienen un ciclo de vida mayor de dos años²⁷.

1.9.3. Propagación de malezas

La propagación de las malezas se realiz básicamente en dos formas

- a. Sexual o por semillas.
- b. Asexual o vegetativamente.²⁸

²⁶ Cajas, L. *Determinación del periodo crítico de interferencia de las malezas, en el cultivo de coliflor (Brassica Oleracea var. BotrytisL.) Variedad comercial “Candy Charm” en Santo Tomas Milpas Altas Sacatepéquez.*(Guatemala.1 988). Pag.20

²⁷ Ibid.

²⁸ Ibid.

1.9.4. Diseminación de las malezas

“La facilidad que tienen las semillas de las malezas de ser transportadas y movilizadas de muchos lugares a otros, les da una ventaja notable sobre las semillas de la mayoría de cultivos y es un factor importante que contribuye a su capacidad de invadir nuevas regiones, Según Samayoa las malezas pueden ser diseminadas por: viento, agua, animales y seres humanos”²⁹

1.10. Período crítico de interferencia de malezas Cultivo

Es considerado como el momento en el cual, las malezas alcanzan niveles económicos perjudiciales y es la época adecuada para realizar su control.³⁰

- a. Importancia: “Radica en que el agricultor puede establecer un momento adecuado para llevar a cabo las prácticas de control de malezas y fuera de este período o época puede dedicarse a realizar otras actividades”³¹

1.11. Hipótesis

El período crítico de interferencia de malezas sobre la zanahoria (*Daucus carota*) sucede entre 15 y 50 días después de su germinación.

²⁹ Samayoa, M. *Determinación del periodo crítico de interferencia de malezas en el cultivo del apio (*Apium graveolens* L.), en municipio de San Lucas Sacatepéquez.*(Guatemala. 1 991) .

³⁰ Martínez, M. *Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la región de la costa sur de Guatemala.*(Guatemala.1 978)

³¹ Ibid.

CAPÍTULO 2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Descripción General del área

2.1.1. Ubicación geográfica

La presente investigación se llevó a cabo en la comunidad Pancotoj, del municipio de Tactic de Alta Verapaz, según el Manual de la Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso del INAB, Tactic está en la región de las Tierras Calizas Altas del Norte.

2.2. Metodología experimental

2.2.1. Diseño experimental

El tipo de investigación, fue una investigación experimental y para la realización se utilizó un diseño experimental en bloques al azar, con 9 tratamientos que consistieron con y sin malezas, tres repeticiones distribuidas al azar, se utilizó este tipo de diseño experimental para evitar la variabilidad entre unidades experimentales aun cuando la variación entre estratos o bloques sea alta.

Para determinar el periodo de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria se realizaron distintos tratamientos que se describen en el cuadro 1. que nos indican los días en el cual el cultivo permaneció con y sin malezas, dichos tratamientos consistieron en 9 que fueron distribuidos al azar en la parcela en la cual se realizó la investigación.

CUADRO 1

Determinación del período crítico de interferencia de malezas

Descripción
Sin malezas todo el ciclo
Sin malezas 25 días y después enmalezado
Sin malezas 50 días y después enmalezado
Sin malezas 75 días y después enmalezado
Sin malezas 90 días y después enmalezado
Con malezas todo el ciclo
Con malezas 25 días y después desmalezado
Con malezas 50 días y después desmalezado
Con malezas 75 días y después desmalezado

Fuente: Investigación de campo: PPS,2012.

2.2.2. Modelo estadístico

Para la realización del análisis de los resultados, se utilizó el modelo estadístico siguiente:

$$Y_{ij} = U + F_i + B_j + T_{ij}$$

En donde:

Y_{ij} = variable respuesta de la i-jesima unidad experimental

U = efecto de la media general

F_i = efecto de la i esimo tratamiento

B_j = efecto del j- esimo bloque

T_{ij} = efecto del error experimental asociado a la i – jesima unidad experimental

i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, tratamientos.

J = 1, 2, 3, repeticiones.

CUADRO 2

Descripción de los tratamientos

En el cuadro 2 se indentifican las claves, con las cuales fueron identificados los tratamientos en campo, esto para mejorar el manejo y que la comprension dentro del campo fuera mucho mas rapida.

No	Clave	Descripción
1	SMTC	Sin malezas todo el ciclo
2	SM25DE	Sin malezas 25 días y después enmalezado
3	SM50DE	Sin malezas 50 días y después enmalezado
4	SM75DE	Sin malezas 75 días y después enmalezado
5	SM90DE	Sin malezas 90 días y después enmalezado
6	CMTC	Con malezas todo el ciclo
7	CM25DD	Con malezas 25días y después desmalezado
8	CM50DD	Con malezas 50 días y después desmalezado
9	CM75DD	Con malezas 75 días y después desmalezado

Fuente: Investigación de campo: PPS, 2012.

2.2.3. Tamaño de la unidad experimental

El área total que se utilizó para la investigación es de 74.1 metros cuadrados (9.75*7.6). Las unidades experimentales abarcan un área bruta de 1.30 metros cuadrados (1.08 m. por 1.20 m.). Con un área neta de 0.504 metros cuadrados (0.84 m por 0.6 m)

Cada parcela neta estuvo conformada por dos surcos, con 14 plantas cada uno, en cada unidad experimental 36 plantas y 324 plantas por bloque.

El distanciamiento que se empleó en la investigación fue de 0.12 metros entre plantas y 0.3 metros entre hileras, dando un total de 972 plantas en toda el área

2.2.4. Características del material experimental

Variedad Bangor F1

Se utilizó la variedad Bangor ya que en la investigación realizada por Oscar Hun Cal³² en el año 2010, concluye que según las rentabilidades, utilizando el material Bangor F1, el cultivo de zanahoria puede considerarse como fuente generadora de ingresos, con lo cual el agricultor puede garantizar su sostenibilidad tanto económica como alimenticia.

2.2.5. Variables de respuesta

Las variables de respuesta se evaluaron una sola vez, realizándose al final del ciclo del cultivo.

- Rendimiento (kg /parcela): esta variable se obtuvo de acuerdo al peso de la raíz, tomando como base los rendimientos que se obtuvieron en la parcela útil de cada tratamiento, expresados en kilogramos por hectárea.
- Alturas de la zanahoria en metros.
- Diámetro de la zanahoria en metro tomándose de la parte superior de la raíz.

2.2.6. Análisis Estadístico

Los datos de rendimiento fueron sometidos a un análisis de varianza (ANVA) para identificar diferencias significativas entre los tratamientos que se evaluaron, con un alfa de 0.05, la prueba de comparación de medias (tukey) se utilizó dado que las diferencias entre los tratamientos fue significativa.

Además se determinó el periodo y punto crítico de las malezas que afectaban el cultivo de zanahoria.

³² Hun Cal, OA. 2010. Evaluación del rendimiento de dos materiales de zanahoria (*Daucus carota L.*), utilizando tres épocas de aplicación de fertilizante químico-orgánico, en la comunidad Río Frío, Santa Cruz, Alta Verapaz. Informe P.P.S. T.U.P.A.Cobán, A.V GT. Usac/ Cunor p. 75

2.2.7. Identificación de malezas

La identificación de malezas consistió en determinar qué especies de malezas interfirieron con el cultivo, para su identificación, se fueron clasificando cuales especies prevalecieron al final de cada tratamiento y la identificación se realizó con ayuda de la flora de Guatemala, manuales de malezas, páginas web, etc

2.3. Manejo del experimento

2.3.1. Preparación del terreno

Esta labor se inició con la eliminación de la vegetación que se encontró presente en el área de interés posteriormente se hizo un picado de 50 cm de profundidad luego se dejó por cuatro días así para un control biológico de nematodos, para posteriormente preparar las camas de germinación ya que ayudan a mantener por más tiempo la humedad en el suelo y así evitar que los riegos fueran más constantes en el verano.

2.3.2. Trazo

El trazo consistió en delimitar un área de 74 metros cuadrados (9.75 de largo por 7.6 de ancho) en el cual se trazaron 3 bloques y en cada bloque 9 tratamientos distribuidos al azar (ver anexo No 1), los surcos se trazaron a una distancia de 0.3 metros entre ellos y con un largo de 1.08 cada uno, posteriormente se delimitaron las áreas y se identificaron con tablas que indicaban que tratamiento estaba asignado a la misma.

2.3.3. Siembra

La siembra se realizó manualmente, depositando cuatro semillas por postura a una profundidad de dos veces su tamaño y se utilizaron 3,888 semillas para el área a sembrar,

transcurridos 20 días de la siembra se ralearon dejando las plantas más vigorosas.

2.3.4. Fertilización

De acuerdo al análisis del suelo (ver anexo No 2) y de las necesidades del cultivo se hizo una aplicación en la etapa de preparación del terreno de un abono orgánico como lo es la gallinaza y un fertilizante 15-15-15 aplicando 7.8 gramos por planta a los 25 días después de germinadas las plantas otra fertilización con urea a los 45 días aplicando 6.9 gramos por planta y una última aplicación después de los 60 días con bayfolan 50 cc por mochila de aspersión.

2.4. Control de plagas y enfermedades

2.4.1. Control de enfermedades

Se usó un producto químico a base de Ditiocarbamato, MANCOZEB para el control de la quemazón de la hoja en la zanahoria y para la pudrición del tallo un control etológico que fue calzar las plantas para evitar que el tallo estuviera expuesto debido a los cambios climatológicos.

2.4.2. Control de malezas

Esta actividad se realizó con machete de acuerdo a los tratamientos mencionados en página 20, para los bloques libres de maleza, estas limpias se efectuaron dos veces por semana para mantener los tratamientos propuestos.

2.5. Riego

La frecuencia de riego en verano fue cada dos días, se efectuaron en el mes de abril y en invierno no fue necesario ya que las lluvias eran constantes.

2.6. Cosecha

La cosecha se realizó cuando las zanahorias ya no presentaban punta y presentaron la coloración adecuada, se realizó transcurridos 115 días luego de germinadas posteriormente se tomaron los datos que eran de importancia para la investigación.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. Toma de datos

Además de la toma de datos de las variables, largo y diámetro, también se observaron anomalías en las zanahorias como fueron: nastia, bifurcación, mal del talluelo (damping off) y quemazón de la hoja (*Alternaria* sp.) que afectaron en gran manera la producción.

En nuestra investigación destaco la altura de las plantas como factor importante en la toma de decisiones ya que de allí se desglosaran las diferentes conclusiones y deducciones, de las diferentes alturas promedio presentadas por las plantas en los distintos tratamientos de la investigación y sus distintos analisis realizados, tomándose como medida para nuestro analisis y estudio, la medida en metros, presentándose en el cuadro 3, como lo es el ANVA (Análisis de varianza), en el cuadro 4 y prueba de comparador de medias de Tuckey en el cuadro 5.

CUADRO 3
Alturas promedio del cultivo de zanahoria en metros, para
tratamientos de interferencia de malezas-cultivo

TRATAMIENTO	Altura en metros			Σ Sumatoria X.j	Prom X.j
	BLOQUES				
	I	II	III		
SMTC	0.150	0.149	0.145	0.444	0.148
SM25DE	0.116	0.093	0.102	0.311	0.104
SM50DE	0.130	0.125	0.115	0.370	0.123
SM75DE	0.149	0.114	0.132	0.395	0.132
SM90DE	0.145	0.114	0.132	0.391	0.130
CMTC	0.094	0.112	0.079	0.285	0.095
CM25DD	0.141	0.135	0.118	0.394	0.131
CM50DD	0.112	0.124	0.120	0.356	0.119
CM75DD	0.089	0.082	0.083	0.254	0.085
Σ Sumatoria X.i	1.126	1.048	1.026		
Prom X.i	0.125	0.116	0.114		

Fuente: Investigación de campo: PPS, 2012.

CUADRO 4
Análisis de varianza para la variable altura, del cultivo de
zanahoria en metros

F.V.	G.L	SC	CM	Fc	Ft
Tratamiento	8	0.00984351	0.00123044	10.7256	2.59
Bloque	2	0.00061562	0.00030781		
Error	16	0.00183553	0.00011472		
Total	26	0.01229466			

Fuente: Investigación de campo: PPS,2012.

Los resultados estadísticos indican que si existen diferencias significativas entre los tratamientos

Como se puede observar en el análisis de varianza, obtuvo una Fc mayor de la Ft. Con un nivel de significancia del 5 % por lo que se confirma que existe diferencia significativa entre los tratamientos se realizó la correspondiente prueba de medias de tukey para establecer cómo se agrupan los tratamientos de acuerdo a su media en el rendimiento bajo las condiciones de existencia de malezas, los resultados se presentan en el cuadro 5

CUADRO 5
Prueba del comparador de medias de tukey, para la altura del cultivo de zanahoria, para tratamientos sin y con malezas, con un nivel de significancia del 5 %

Tratamiento	Medias	Comparador tukey (0.03111)			
SMTC	0.148	A			
SM75DE	0.132	A	B		
CM25DD	0.131	A	B		
SM90DE	0.130	A	B		
SM50DE	0.123	A	B	C	
CM50DD	0.119	A	B	C	
SM25DE	0.104		B	C	D
CMTC	0.095			C	D
CM75DD	0.085				D

Fuente: Investigación de campo: PPS, 2012.

En el cuadro 5 se observa una diferencia mínima significativa de 0.03111 y se puede establecer que estadísticamente el mejor tratamiento es el SMTC (Testigo) ya que era la parcela que serviría para comparar las incidencias de las malezas en tratamientos; el SM75DE y CM25DD son los que reportan las mejores alturas de las zanahorias en metros. Esto significa que es lo mismo dejarlo sin malezas los primeros 75 días y con malezas 25 días, que son los tratamientos que tuvieron una mejor respuesta comparando con el tratamiento que era el de mantener el cultivo sin malezas todo el ciclo.

Los tratamientos SM75DE Y CM25DD estadísticamente tienen una diferencia mínima lo que nos indica que los daños provocados por las malezas en los primeros 25 días de ciclo cultivo equivalen a los mismos daños provocados en los últimos 25 días.

La altura más baja, se obtuvo con los tratamientos CMTC Y CM75DD, ocupando el último lugar, indicándonos que es el mismo daño provocado por las malezas en los primeros 75 días que dejando con malezas todo el ciclo el cultivo de zanahoria

En nuestra investigación destaco el diametro de las zanahorias como factor importante en la toma de decisiones ya que de alli se desglosaran las diferentes conclusiones y deducciones, de los diferentes diametros promedio presentados por las plantas en los distintos tratamientos de la investigación y sus distintos analisis realizados, tomandose como medida para nuestro analisis y estudio, la medida en metros, presentandose en el cuadro 6, como los es el ANVA (Analisis de varianza), en el cuadro 7 y prueba de comparador de medias de Tuckey en el cuadro 8.

CUADRO 6

Diámetros promedio del cultivo de zanahoria en metros, para tratamientos de interferencia de malezas-cultivo

TRATAMIENTO	Diámetro en metros			Σ Sumatoria X.j	Prom X.j
	BLOQUES				
	I	II	III		
SMTC	0.0256	0.0266	0.0282	0.0804	0.0268
SM25DE	0.022	0.019	0.0198	0.0608	0.0202
SM50DE	0.0214	0.0224	0.0214	0.0652	0.0217
SM75DE	0.0224	0.017	0.0228	0.0622	0.0207
SM90DE	0.0234	0.0238	0.0214	0.0686	0.0229
CMTC	0.0148	0.0144	0.0144	0.0436	0.0145
CM25DD	0.0224	0.0208	0.0216	0.0648	0.0216
CM50DD	0.0202	0.0194	0.0208	0.0604	0.0201
CM75DD	0.012	0.0104	0.013	0.0354	0.0118
Σ Sumatoria X.i	0.1842	0.1738	0.1834		
Prom X.i	0.020467	0.019311	0.020378		

Fuente: investigación de campo: PPS, 2012.

CUADRO 7

Análisis de varianza para la variable diámetro, del cultivo de zanahoria en metros

F.V.	G.L	SC	CM	Fc	Ft
Tratamiento	8	0.000473247	0.000059155	29.96	2.59
Bloque	2	0.000007442	0.000003721		
Error	16	0.000031597	0.000001974		
Total	26	0.000512287			

Fuente: Investigación de campo: PPS,2012.

Los resultados estadísticos indican que sí existen diferencias significativas entre los tratamientos

Como se puede observar en el análisis de varianza, se obtuvo una F_c mayor de la F_t , con un nivel de significancia del 5 % por lo que se confirma que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos. Se realizó la correspondiente prueba de medias de tukey para establecer cómo se agrupan los tratamientos de acuerdo a su media en el rendimiento, bajo las condiciones de existencia de malezas, los resultados se presentan en el cuadro 8.

CUADRO 8
Prueba del comparador de medias de tukey, para el diámetro del cultivo de zanahoria, para tratamientos sin y con malezas con un nivel de significancia del 5 %

Tratamiento	Medias	Comparador tukey (0.00408)		
SMTC	0.0268	A		
SM90DE	0.0229	A	B	
SM50DE	0.0217		B	
CM25DD	0.0216		B	
SM75DE	0.0207		B	
SM25DE	0.0203		B	
CM50DD	0.0201		B	
CMTC	0.0145			C
CM75DD	0.0118			C

Fuente: Investigación de campo: PPS, 2012.

En el cuadro 8, se observa una diferencia mínima significativa de 0.00408 se puede establecer que estadísticamente el mejor tratamiento es el SMTC ya que era la parcela que nos serviría para comparar las incidencias de las malezas en las demás parcelas, los tratamientos SM50DE y CM25DD son los que indican los mejores diámetros en las parcelas en metros, estos serían los que mejor se adecuan a las condiciones de los agricultores ya que son 15 días de diferencia con el SM90DE que no tendrán que pagar jornal y esto tendría un beneficio a la economía del productor.

El tratamiento SM50DE indicó buen diámetro pero las zanahorias al competir por agua, luz y nutrientes no poseían un largo deseado y presentaron nastias, bifurcaciones y afectaba el desarrollo de las zanahorias

Los tratamientos SM75DE Y CM25DD estadísticamente tienen un diferencia mínima lo que nos indica que los daños provocados por las

malezas en los primeros 25 días del ciclo cultivo equivalen a los mismos daños provocados en los últimos 25 días.

El diámetro más bajo, se obtuvo con los tratamientos CMTc Y CM75DD, ocupando el último lugar, indicándonos que es el mismo daño provocado por las malezas en los primeros 75 días que dejando con malezas todo el ciclo el cultivo de zanahoria, el comportamiento fue el mismo en las alturas ocupando los últimos lugares en las tablas los tratamientos

En nuestra investigación destacara el rendimiento de las zanahorias como factor importante en la toma de decisiones ya que de allí se desglosaran las diferentes conclusiones y deducciones, de los diferentes rendimientos promedio presentados por las plantas en los distintos tratamientos de la investigación y sus distintos análisis realizados, tomándose como medida para nuestro análisis y estudio, la medida en metros, presentándose en el cuadro 9, como lo es el ANVA (Análisis de varianza), en el cuadro 10 y prueba de comparador de medias de Tuckey en el cuadro 11.

CUADRO 9
Rendimientos promedio del cultivo de zanahoria en
kilogramos/Hectárea, para tratamientos de interferencia de malezas-
cultivo

	Rendimiento en Kg			\sum Sumatoria X.j	Prom X.j
	BLOQUES				
TRATAMIENTO	I	II	III		
SMTC	0.45	0.4	0.51	1.36	0.45
SM25DE	0.34	0.25	0.31	0.9	0.30
SM50DE	0.25	0.2	0.25	0.7	0.23
SM75DE	0.31	0.34	0.25	0.9	0.30
SM90DE	0.34	0.28	0.37	0.99	0.33
CMTC	0.34	0.3	0.33	0.97	0.32
CM25DD	0.37	0.43	0.34	1.14	0.38
CM50DD	0.23	0.25	0.2	0.68	0.22
CM75DD	0.17	0.14	0.25	0.56	0.19
\sum Sumatoria X.i	2.8	2.59	2.81		
Prom X.i	0.3111	0.2877	0.3122		

Elaboración: Investigación de campo: PPS, 2012.

CUADRO 10
Análisis de varianza para la variable rendimiento del cultivo
de zanahoria en kilogramos

F.V.	G.L	SC	CM	Fc	Ft
Tratamiento	8	3208.2599	401.03248	10.8872	2.59
Bloque	2	68.048214	34.024103		
Error	16	589.35913	36.83495		
Total	26	3865.6673			

Elaboración: Investigación de campo: PPS, 2012.

Los resultados estadísticos indican que sí existen diferencias significativas entre los tratamientos. Como se puede observar en el análisis de varianza, se obtuvo una Fc mayor de la Ft con un nivel de significancia del 5 % por lo que se confirma que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos se realizó la correspondiente prueba de medias de tukey para establecer como se agrupan los tratamientos de acuerdo a su media en el rendimiento bajo las condiciones de existencia de malezas, los resultados se presentan en el cuadro 11.

CUADRO 11

Prueba del comparador de medias de tukey, para el rendimiento del cultivo de zanahoria, para tratamientos sin y con malezas con un nivel de significancia del 5 %.

Tratamiento	Medias	Comparador tukey (0.12515)			
SMTC	8928.57	A			
CM25DD	7539.68	A	B		
SM90DE	6547.62	A	B	C	
CMTC	6349.21		B	C	
SM25DE	5952.38		B	C	D
SM75DE	5952.38		B	C	D
SM50DE	4563.49			C	D
CM50DD	4563.49			C	D
CM75DD	3769.84				D

Elaboración: Investigación de campo: PPS, 2012.

Los datos en el cuadro 11 se obtuvieron al pesar todas las zanahorias obtenidas en cada tratamiento para luego realizar un promedio de cada tratamiento ya que se evaluaron tres repeticiones, esto ayudo a que se obtuvieran datos con el menor sesgo posible, ver calculos en anexos 2.

En el cuadro 11 se observa una diferencia significativa de 0.12515, se puede establecer que estadísticamente el mejor tratamiento es el SMTC (testigo) ya que era la parcela que nos serviría para comparar las incidencias de las malezas en las demás parcelas, El tratamiento CM25DD indicó buen rendimiento.

El mejor tratamiento comparado con el SMTC (testigo) es el CM25DD ya que fue el que presentó buen diámetro y un buen largo entonces es lo mismo dejar el cultivo de zanahoria con malezas 25 días y después desmalezado, porque se obtendrá un buen desarrollo del cultivo que manteniéndolo limpio todo el ciclo.

En los cuadros 5, 8, 11 al momento de interpretarlos se presentaban como buenos algunos tratamientos pero fueron eliminados porque al ver el cultivo presentaban bifurcaciones, nastias en las hojas, zanahorias curvas por eso no se elegía como bueno dicho tratamiento ya que las malezas

competían con las zanahorias por luz, agua y nutrientes del suelo que limitaba su crecimiento o mal formación.

El tratamiento CM25DD fue el mejor ya que las malezas no compitieron por absorción de nutrientes, luz y agua, el tipo de malezas que se encontraron en dicho tratamiento fueron de raíces poco profundas y el desarrollo de las mismas era pobre debido a los pocos días que tuvieron para su formación, esto contribuyó a que las zanahorias se desarrollaran de una forma adecuada y no disminuyera el desarrollo en su ciclo, es por eso que alcanzo un rendimiento, alto y diámetro alto comparado con el tratamiento que se mantuvo limpio todo su ciclo(testigo).

En el Cuadro 12. Se presentan las malezas que se desarrollaron en cada tratamiento, con su nombre científico, familia y nombre común esto para facilitar la comprensión de saber, por cuales malezas fueron afectadas las zanahorias durante cada etapa en el ciclo del cultivo.

CUADRO 12
Identificación de malezas por tratamientos

Tratamiento	maleza		
	nombre científico	familia	nombre común
SM25DE	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	Asteraceae	cominillo, mielilla y mala hierba
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Poaceae	pangola, pangola criolla, pangolilla
	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	piperaceae	cordoncillo, candelilla, mazamorra
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	arroz silvestre, capim, zacate de agua
SM50DE	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	Asteraceae	cominillo, mielilla y mala hierba
	<i>Ixophorus unisetus</i> (J. Presl) Schltdl.	Poaceae	zacate de Honduras, zacate blanco
	<i>Leptochloa filiformis</i> (Pers.) P. Beauv.	Poaceae	comun plumilla, cola de zorro, pasto amargo

SM75DE	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	Asteraceae	cominillo, mielilla y mala hierba
	<i>Ixophorus unisetus</i> (J. Presl) Schltld.	Poaceae	zacate de Honduras, zacate blanco
SM90DE	<i>Oxalis dimidiata</i> Donn. Sm.	Oxalidaceae	trebol, trebol falso
	<i>Oxalis dimidiata</i> Donn. Sm.	Oxalidaceae	trebol
CMTC	<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth & C.D. Bouché	Phytolacca- ceae	cagatinta, calalin, jaboncillo
	<i>Ixophorus unisetus</i> (J. Presl) Schltld.	Poaceae	zacate de Honduras, zacate blanco
	<i>Polymnia maculata</i> Cav.	Asteraceae	ash
CM25DD	<i>Oxalis dimidiata</i> Donn. Sm.	Oxalidaceae	trebol, trebol falso
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	pasto bermuda
	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	Asteraceae	cominillo, mielilla y mala hierba
CM50DD	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	Asteraceae	cominillo, mielilla y mala hierba
	<i>Chloris pycnothrix</i> Trin	Poaceae	criollo, cola de zorro, cloris estrellado

	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	pasto bermuda
	<i>Polymnia maculata</i> Cav.	Asteraceae	ash
CM75DD	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amaranthaceae	bledo espinoso, bledo macho
	<i>Polymnia maculata</i> Cav.	Asteraceae	ash
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Asteraceae	amargosa, artemisa de México
	<i>Argemone mexicana</i> L.	Papaveraceae	cardosanto, chicolate
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	pata de gallina, pasto amargo
	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	Asteraceae	cominillo, mielilla y mala hierba

Elaboracion: Investigación de campo: PPS, 2012

Las malezas que más prevalecieron en cada uno de los tratamientos fueron: *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav. (acate, chichiguaste), *Oxalis dimidiata* Donn. Sm. (trébol), *Ixophorus unisetus* (J. Presl) Schltldl. (zacate de Honduras), mientras que las causaron mayores efectos negativos fueron chichiguaste y *Ambrosia artemisiifolia* L. (cachito, cuernecillo, mozote), *Phytolacca rivinoides* Kunth & C.D. Bouché (estrella, zacate de playa), *Polymnia maculata* Cav. (ash) debido a su rápido crecimiento en los tratamientos compitieron por nutrientes, agua y luz con las zanahorias provocando efectos negativos en el desarrollo de las zanahorias.

El tratamiento en el cual se observó mayor desarrollo de malezas fue CM75DD y los que menos presencia de malezas tuvieron fueron los tratamientos SM75DE y SM90DE, las malezas que se desarrollaron mejor

que las zanahorias no solo en crecimiento sino al momento de absorber los nutrientes fueron chichiguaste, ash ya que alcanzaron alturas de casi un metro.

Algunas malezas al momento de limpiar los tratamientos por sus raíces y el buen desarrollo que habían tenido traían con sus raíces zanahorias ya que su crecimiento y desarrollo de raíces era mínimo comparado con el de las malezas

CUADRO 13
Rendimiento expresado en porcentaje de los tratamientos de interferencia de malezas-cultivo de zanahoria

TRATAMIENTO	Rendimiento en kilogramos/ Hectárea	%
SMTC	8928.57	100.00
CM25DD	7539.68	84.44
SM90DE	6547.62	73.33
CMTC	6349.21	71.11
SM25DE	5952.38	66.67
SM75DE	5952.38	66.67
SM50DE	4563.49	51.11
CM50DD	4563.49	48.89
CM75DD	3769.84	42.22

Fuente: Investigación de campo: PPS, 2012.

De acuerdo al cuadro 13, el tratamiento sin malezas todo el ciclo equivale al 100% y el menor tratamiento con malezas setenta y cinco días y después desmalezado con 42.22 %, la diferencia entre estos da un 57.78 % que representa el rendimiento porcentual de pérdidas ocasionadas por la interferencia de 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 y espacio.

3.2. Determinación del punto y período de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria.

Para determinar el punto y período de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria se tomaron como base los valores de rendimiento expresados en porcentaje de los tratamientos con y sin malezas, los análisis de regresión de los modelos lineal, cuadráticos, raíz cuadrada, geométrico y logarítmicos, determinaron que el modelo que más se ajustó, fue el logarítmico para tratamientos sin malezas y cuadrático para tratamientos con malezas en diferentes períodos.

Los modelos matemáticos para los tratamientos con y sin malezas son.

Modelo matemático para tratamientos con malezas.

$$y = A + Bx + Cx^2$$

Modelo matemático para tratamientos sin malezas.

$$y = B \ln(x) - A$$

Para tratamientos con malezas diferentes períodos.

$$\text{Ecuación cuadrática} = Y = 108.768056 - 2.51081783 X + 0.01644696 X^2$$

Coefficiente de determinación $R^2 = 0.98925294$

Coefficiente de correlación = 0.82801582

Para tratamientos sin malezas diferentes períodos.

$$\text{Ecuación logarítmica} = Y = 18.477 \ln(X) - 5.0719$$

Coefficiente de determinación $R^2 = 0.955$

Coefficiente de correlación = 0.94610525

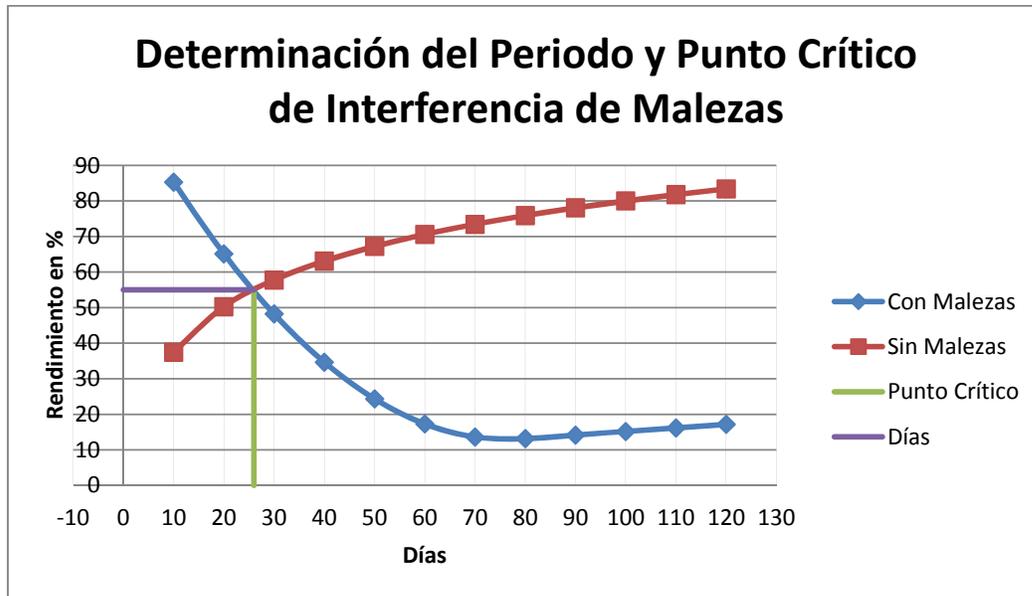
3.2.1. Período Crítico

Para su determinación se consideró el método estadístico, se basó en el mejor tratamiento sin malezas todo el ciclo (100 %) que estadísticamente es igual al tratamiento con malezas 25 días y después desmalezado (84.44 %), este valor se ploteó sobre el eje Y, luego se trazó una horizontal que interceptó las dos curvas y estos dos puntos de intersección se proyectaron al eje X para conocer el límite inferior de 15 días y el límite superior de 35 días del período crítico.

3.2.2. Punto crítico

Esta dado por la intersección de las dos curvas de la resolución de las ecuaciones cuadráticas y logarítmicas de los tratamientos con y sin malezas, el punto de intersección se proyecta al eje X (tiempo en días) determinándose a los 25 días.

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



Fuente: Investigación de campo: PPS, 2012

Comportamiento del Período Crítico, con malezas, Ecuación Cuadrática

$$Y = 108.768056 - 2.51081783 X + 0.01644696 X^2$$

$$R^2 = 0.98925294$$

Coefficiente de correlación = 0.82801582

Comportamiento del Período Crítico, sin malezas, Ecuación Logarítmica

$$Y = 18.477 \ln(X) - 5.0719$$

$$R^2 = 0.955$$

Coefficiente de correlación = 0.94610525

CONCLUSIONES

1. El periodo crítico de interferencia de las malezas está comprendido entre 15 y 35 días después de la siembra y no como se definió en la hipótesis de 15 a 50 días, es por eso que se rechaza.
2. El punto de interferencia de malezas es a los 26 días luego de germinadas las plantas, el daño provocado posteriormente por las malezas del día 26 del ciclo del cultivo de zanahoria, será mayor y darle seguimiento al cultivo luego de dicho punto, ya no es rentable, ya que los gastos generados no serán compensados y harán que el agricultor obtenga pérdidas.
3. Las malezas que más prevalecieron en cada uno de los tratamientos fueron: *Galisongia urticaefolia* (acate, chichiguaste), *Oxalis latifolia* (trébol), *Ixophorus unisetus* (zacate de Honduras), mientras que las que causaron mayores efectos negativos fueron chichiguaste y *Ambrosia artemisiifolia* (cachito, cuernecillo, mozote), *Phytolacca icosandra* (estrella, zacate de playa), *Polymia maculata* (ash) debido a su desarrollo en los tratamientos compitieron por nutrientes, agua y luz con las zanahorias provocando efectos negativos en el desarrollo de las zanahorias.
4. El tratamiento si malezas cincuenta días y después enmalezado (SM50DE) se observaba en los cuadros como buena opción pero al momento de ver las zanahorias presentaban nastias, bifurcaciones, zanahorias curvas que impedían tomar como aceptable dicho tratamiento

RECOMENDACIONES

1. De acuerdo al periodo crítico de interferencia de las malezas con el cultivo de zanahoria bajo las condiciones de la comunidad Pancotoj de Tactic, Alta Verapaz, se recomienda programar controles sobre las malezas que estén dentro de los límites inferior de 15 días y del superior de 35 días. La primera limpia a los 15-18 días y la segunda a los 30-34 días, para aumentar su producción y rendimiento.
2. Sembrar en las primeras semanas de abril para que las plantas estén bien desarrolladas en la época de lluvia y el cultivo en su porcentaje de germinación no disminuya por la pudrición del tallo (Damping off).
3. Aplicar fungicidas si las lluvias y los días de sol son intercalados para evitar que las zanahorias desarrollen la enfermedad conocida como quemazón de la hoja (*Alternaria* sp.), ya que las condiciones son favorables para el desarrollo de dicha enfermedad son los cambios drásticos del clima y encharcamiento de agua.
4. Realizar el raleo de plantas a los 15 días de germinadas ya que sino se resentiran demasiado y con los cambios de climas son suceptibles al ataque de enfermedades.
5. Realizar un volteo de suelo profundo para que la raíz pivotante de la zanahoria logre su mejor desarrollo ya que en el primer mes es cuando logra su maxima longitud transcurrido el primer mes solo se produce el engrosamiento de la hortaliza

BIBLIOGRAFÍA

Cajas Ramírez, Leonel Augusto. *Determinación del periodo crítico de interferencia de las malezas, en el cultivo de coliflor (Brassica Oleracea var. BotrytisL.) Variedad comercial Candy Charm en Santo Tomas Milpas Altas Sacatepéquez.* Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de san Carlos de Guatemala. Guatemala: Facultad de Agronomía, 1 988.

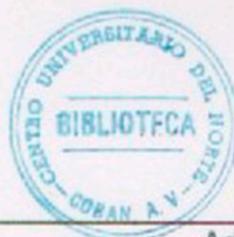
El cultivo de la zanahoria. <http://www.fagro.edu.uy/~horticultura/CURSO%20HORTICULTURA/ZANAHORIA/EL%20CULTIVO%20DE%20ZANAHORIA%20-%20parte1> (20 de marzo de 2 012).

Martínez Ovalle, Manuel de Jesús. *Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la región de la costa sur de Guatemala.* Tesis Ingeniero Agrónomo.. Universidad de san Carlos de Guatemala. Guatemala: Facultad de Agronomía, 1 978.

Producción de zanahoria. <http://www.hualal.org> (20 de marzo de 2 012).

Producción de Zanahoria. http://www.mcahonduras.hn/documentos/PublicacionesEDA/Manuale%20de%20produccion/EDA_Manual_Produccion_Zanahoria_12_07.pdf (20 de marzo de 2 012).

Samayoa Pérez, Miguel Ángel. *Determinación del periodo crítico de interferencia de malezas en el cultivo del apio (Apium graveolens L.), en el municipio de San Lucas Sacatepéquez. Sacatepéquez, Guatemala.* Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad de san Carlos de Guatemala. Guatemala: Facultad de Agronomía, 1 991.



V^oB^o

Adán García Véliz

Licenciado en pedagogía e investigación educativa
Bibliotecario.



ANEXOS

1. Delimitación de los tratamientos en el terreno

1.20 METROS	1.5 METROS	1.20 METROS	1.5 METROS	1.20
METROS				
SMTC	↓ 1.08 METROS	CM90DD		CMTC
SM25DE		CM75DD		SM50DE
SM50DE		CM250DD		SM25DE
SM75DE		CM50DD		CM90DD
SM90DE		SM25DE		CM75DD
CMTC		SMTC		SM75DE
CM25DD		SM75DE		SM90DE
CM50DD		SM50DE		SMTC
CM75DD		SM90DE		CM25DD

Fuente: Investigación de campo: pps, 2012.

2. Calculos para el comparador de las medias de tukey del rendimiento del cultivo de zanahoria, para tratamientos con y sin malezas.

0.45 (prom. Trat)	_____	0.504 (area neta)
8 928.57	_____	10 000 m ² (area)



CUNOR

CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
Universidad de San Carlos de Guatemala



15047

El Director del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos, luego de conocer el dictamen de la Comisión de Trabajos de Graduación de la carrera de:

Técnico en Producción Agrícola

Al trabajo titulado:

"Determinación del período crítico de interferencia de malezas en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) bajo las condiciones de Tactic, Alta Verapaz"

Presentado por el (la) estudiante:

Edin Stevie Cabrera Gonzáles

Autoriza el

IMPRIMASE

"Id y enseñad a todos"

Lic. Zoot. M.A. Fredy Giovanni Macz Choc
DIRECTOR

Cobán, Alta Verapaz abril del 2015

