

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO
NARRO”**

DIVISIÓN DE AGRONOMIA



**Rendimiento y Rentabilidad del Huerto Familiar Hortícola
Modelo Completo en Dos Ciclos de Producción**

POR:

SANDRA MIRIAM DE LEÓN GARCÍA

T E S I S

Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Buenavista, Saltillo, Coahuila; México
Noviembre de 2002

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Rendimiento y Rentabilidad del Huerto Familiar Hortícola Modelo Completo en
Dos Ciclos de Producción

POR:

SANDRA MIRIAM DE LEÓN GARCÍA

Que Somete a Consideración del Honorable Jurado Examinador como
Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada por:

Presidente del Jurado

Sinodal

Ing. Manuel Ángel Burciaga Vera

M.C. José Hernández Dávila

Sinodal

Sinodal

Ing. Ramiro Luna Montoya

M.C. Reynaldo Alonso Velasco

M.C. Leopoldo Arce González
Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila; México
Noviembre de 2002

DEDICATORIA

A Mis Queridos Padres

Trinidad García García

Ramón De León Galván

*A quienes con todo mi corazón AMO, porque ustedes me han enseñado el
buen camino para poder triunfar y ser una persona de bien, por sus
bendiciones, confianza, apoyo y amor.*

*A ustedes mis queridos padres, por el sacrificio y noches de vela, que les hice
pasar, esto con todo mi amor para ustedes, los quiero mucho .*

A mis lindos hermanos:

Ramón

Elizabeth

Omar

Eduardo

Jonathan

*A ustedes a quienes adoro muchísimo, esto también es logrado gracias a
ustedes espero y les sirva para que sigan adelante.*

A mis abuelitos:

Antonia Galván Moreno

Maria García Martínez

Ramón De León Garza

Mauro García Padilla

Con amor para ustedes, mil gracias por sus bendiciones y consejos

A mi sobrina

Sami

A ti pequeñita que iluminas nuestro hogar.

A mis Tías y Tíos

Primas Y primos

*Porque siempre estuvieron conmigo, les agradezco por su apoyo y cariño que
me brindan.*

A mi cuñada

Araceli

A mis amigos

Elsy, Cindy, Chely, Juanchis, July, Saret, Erandi, Eva, Eli Flores y Male.

*Ismael Nava, Fernando Ramos, Jorge (Flaquito), Josué, Toño, Chinito,
Nestor, Quiquis, Rey, Omar Hdz. Olvera (q.e.p.d), Olaf, Raúl Lira López,
Richard, Roger y Luis.*

*En fin a todos mis amigos y compañeros de las generaciones XC, XCI, XCII,
XCIII, y XCIV.*

A ustedes con quienes compartí y disfrute de grandes momentos.

A Olga De León G. por ser una gran amiga.

*Al Ing. Eduardo Gadea Sol, por estar siempre conmigo y por regalarme
muchos momentos felicidad.*

Al ing. Melitón Álvarez Martínez, por su valiosa amistad y sincero cariño.

A G R A D E C I M I E N T O S

A mi DIOS padre, que me ha brindado la vida, porque por el siempre estoy, seguro, protegido y guiado, por ello opto por aquello que me beneficia.

A mi “**ALMA TERRA MATER**” por la oportunidad que me dio, de prepararme profesionalmente, para ayudar al campo mexicano. Orgullosamente honraré tu nombre siempre.

Al Ing. **Manuel A. Burciaga Vera**. Por la oportunidad que me dio para trabajar y convivir con el, a usted ingeniero que mas que mi maestro es un gran amigo, mil gracias por su ayuda y consejos, usted que lucha y trabaja por los que no lo hacen, si el mundo no lo sabe, Dios lo comprende, viva sembrando, siempre sembrando.

Al MC. **José Hernández Dávila**. Mi más sincero agradecimiento por haberme brindado su apoyo y paciencia durante la realización y culminación del presente trabajo.

Al Ing. **Ramiro Luna Montoya**. Por su buena disposición, mi más afectuosa gratitud a su apoyo incondicional en la asesoría.

Al MC. **Reynaldo Alonso Velasco**. Por ser una persona tan amable y generosa, por su apoyo, gracias.

Al Ing, **A. Sandoval Rangel**. Un sincero agradecimiento por sus consejos y ayuda brindada.

Al Ing. **Victor Villanueva, al Sr. Héctor Zavala y Roberto Zúñiga** . Por ayudarme siempre de manera desinteresada, a ustedes les debo parte de esto, gracias.

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
INDICE DE CUADROS.....	i
RESUMEN.....	iii
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Origen e Historia.....	4
Importancia.....	4
Clasificación de los cultivos de acuerdo con la época de explotación	8
Clasificación de los cultivos según su parte comestible.....	8
Generalidades de los cultivos.....	9
Características Botánicas	
Requerimientos climáticos	
Requerimientos edáficos	
Variedades	
Siembra	
Labores culturales	
Cosecha	
Valor nutritivo	
Uso medicinal	
Acelga.....	9
Alfalfa.....	12
Ajo.....	15
Betabel.....	19
Brócoli.....	22
Calabacita.....	25
Cebolla.....	28
Cilantro.....	31
Col o repollo.....	33
Coliflor.....	35
Fríjol ejotero.....	38
Jitomate.....	40
Lechuga.....	44
Nopal.....	48
Rábano.....	50
Zanahoria.....	53

MATERIALES Y MÉTODOS.....	57
Localización geográfica.....	57
Características del área experimental.....	57
Materiales.....	59
Metodología.....	60
Procedimiento experimental.....	60
Variables evaluadas.....	62
Conducción del experimento.....	63
Preparación del almácigo.....	63
Siembra de los almácigos.....	63
Preparación del terreno.....	63
Siembra y transplante.....	64
Labores culturales.....	65
Deshierbe.....	65
Escarda.....	65
Aporque.....	65
Fertilización.....	65
Riego.....	65
Inspección fitosanitaria.....	66
Control de plagas, enfermedades y roedores.....	67
Cosecha.....	71
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	72
CONCLUSION.....	82
LITERATURA CITADA.....	83

Indice de Cuadros

Cuadro 1. Taxonomía de diferentes cultivos por familia, género, especie, variedad y nombre común.....	7
Cuadro 2. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de acelga.....	11
Cuadro 3. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de alfalfa.....	14
Cuadro 4. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de ajo.....	18
Cuadro 5. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de betabel.....	21
Cuadro 6. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de brócoli.....	24
Cuadro 7 . Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de calabacita.....	27
Cuadro 8. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de cebolla.....	30
Cuadro 9. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de Jitomate.....	42
Cuadro 10. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de lechuga.....	47
Cuadro 11. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de zanahoria.....	55
Cuadro 12. Distancias y profundidad de siembra de los cultivos de acelga, betabel, coliflor, repollo, brócoli, rábano, lechuga, zanahoria, cilantro, calabacita, cebolla, ajo, alfalfa, nopal, tomate y frijol ejotero.....	64
Cuadro 13. Plagas, enfermedades y disturbios fisiológicos, presentados en el huerto durante el ciclo de primavera – verano.....	66
Cuadro 14. Plagas, enfermedades, disturbios fisiológicos y roedores que se presentaron en el huerto durante el ciclo de otoño- invierno.....	67

Cuadro 15. Programa de actividades del ciclo primavera-verano.....	69
Cuadro 16. Programa de actividades del ciclo otoño-invierno.....	70
Cuadro 17. Análisis de varianza para los cultivos de nopal, ejote, calabacita y tomate, con la variable rendimiento en kg.m^{-2} , en el ciclo de P-V.....	73
Cuadro 18. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento en kg.m^{-2} para los cultivos de nopal, ejote, calabacita y tomate, en el ciclo de P-V.....	74
Cuadro 19. Análisis de varianza para los cultivos de betabel, cilantro, zanahoria y alfalfa con la variable rendimiento en manojos.m^{-2} , en el ciclo de P-V.....	74
Cuadro 20. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento en manojos.m^{-2} para los cultivos de betabel, cilantro, zanahoria y alfalfa en el ciclo de P-V.....	75
Cuadro 21. Análisis de varianza para los cultivos de repollo y brócoli con la variable rendimiento en piezas.m^{-2} , en el ciclo de P-V.....	75
Cuadro 22. Análisis de varianza para los cultivos de nopal y brócoli con la variable rendimiento en kg.m^{-2} , en el ciclo de O-I.....	76
Cuadro 23. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento en kg.m^{-2} para los cultivos de nopal y brócoli en el ciclo de O-I.....	76
Cuadro 24. Análisis de varianza para los cultivos de zanahoria, cilantro, acelga, alfalfa, cebolla, rábano y betabel con la variable rendimiento en manojos.m^{-2} , en el ciclo de O-I.....	77
Cuadro 25. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento en manojos.m^{-2} para los cultivos de zanahoria, cilantro, acelga, alfalfa, cebolla, rábano y betabel en el ciclo de O-I.....	77
Cuadro 26. Análisis de varianza para los cultivos de ajo, coliflor, repollo y lechuga, con la variable rendimiento en piezas.m^{-2} , en el ciclo de O-I...	78
Cuadro 27. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento en piezas.m^{-2} para los cultivos de ajo, coliflor, repollo y lechuga en el ciclo de O-I.....	78
Cuadro 28. Ciclo de producción, rendimiento y valor económico obtenidos por metro cuadrado, para diferentes cultivos hortícolas.....	81

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, durante los ciclo de primavera-verano y otoño invierno que comprende desde mayo del año 2001 hasta abril del 2002.

Los objetivos de este experimento fueron medir el rendimiento de la producción total de cada tratamiento, que la producción obtenida de estos tratamientos genere ingresos económicos, obtener el mejor ciclo de producción del Huerto Familiar y que el Huerto Familiar Hortícola sea una alternativa viable para mejorar la dieta alimenticia y el nivel de vida de las familias. Para lograr cada uno de los objetivos se realizaron seis experimentos, con diferente número de tratamientos y repeticiones. Tres de estos experimentos fueron evaluados durante el ciclo de primavera-verano y los otros tres se evaluaron durante el ciclo de otoño-invierno. En el experimento uno tenemos los siguientes tratamientos: Nopal, Frijol ejotero, Calabacita y Tomate; en el experimento dos, los tratamientos son Alfalfa, Zanahoria, Cilantro y Betabel; para el experimento tres se evaluaron dos tratamientos Repollo y Brócoli, en el experimento cuatro se tiene al Nopal y Brócoli, los tratamientos para el experimento cinco son Alfalfa, Cilantro, Acelga, Rábano, Zanahoria, Cebolla y Betabel, y por último en el experimento seis los tratamientos son Ajo, Lechuga, Repollo y Coliflor .

La variables evaluadas fueron rendimiento y rentabilidad. Para la variable se realizó un ANVA para cada uno de los experimentos, así como la prueba de comparación de medias, según la diferencia mínima significativa (DMS). Esta variable rendimiento fue evaluada en kilogramos por metro cuadrado, manojos por metro cuadrado y piezas por metro cuadrado. Según las características propias de cada cultivo.

Para la variable rentabilidad, se consultó el precio comercial de cada tratamiento por unidad, este se multiplico por el rendimiento obtenido por metro cuadrado de cada uno de los tratamientos. El costo de la semilla de cada tratamiento por metro cuadrado también fue consultado. Así mismo para esta variable se llevó a cabo una encuesta en el ejido “Chancaca” municipio de Saltillo, con el fin de conocer el ingreso semanal de cada una de las familias.

Los resultados indican que, los mejores tratamientos con mejor rendimiento son: Tomate, Nopal, Alfalfa y Ajo, estadísticamente hablando rinden más, que los tratamientos Fríjol ejotero, Betabel, Brócoli y Coliflor. El Huerto Familiar Hortícola supera los ingresos que obtienen cada una de las familias cuestionadas, pues ya que el ingreso promedio semanal es de \$140.00. y los ingresos generados por el huerto de primavera-verano son \$517.61 y en el ciclo de otoño invierno se obtienen ingresos de \$1137.27, esto es en los seis meses que dura cada ciclo de producción. Cabe mencionar que estos ingresos son obtenidos en la superficie con todos los tratamientos, de cada ciclo de producción del Huerto Familiar.

Los resultados indican que el mejor ciclo para producir un Huerto Familiar es durante el ciclo de otoño-invierno. Y por último se obtiene que el Huerto Familiar Hortícola si es una alternativa para mejorar la dieta alimenticia y el nivel de vida de las familias, ya que por la gran diversidad de especies que los conforman son aportadas cantidades considerables de vitaminas, minerales, carbohidratos y algo de proteínas, para que quienes las consuman se mantengan saludables y así obtener un mejor desempeño en el trabajo y lograr una mayor productividad y de tal manera tener un México mejor.

INTRODUCCIÓN

La pobreza extrema que se presenta a nivel mundial, obliga a la búsqueda de nuevas alternativas que garanticen el abasto de alimentos. El hambre y la desnutrición son uno de los problemas sociales más importantes que enfrentan la mayoría de los gobiernos del mundo. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) señala que en el planeta existen 800 millones de seres que padecen desnutrición, la cual esta asociada a la pobreza extrema y a los sectores más marginados.

En México la mayoría de las comunidades rurales y parte de la periferia de las ciudades se encuentran en la pobreza, éstas carecen de recursos económicos suficientes para satisfacer las necesidades mas elementales. La Comisión Nacional de Población (Conapo) en 1997 reporta 26 millones de mexicanos que viven en la pobreza extrema, por el contrario INEGI en el año 2000 reporta como pobres a 42 millones de habitantes y SEDESOL en agosto del año 2002 a 54 millones de pobres, es decir, más de la mitad de la población mexicana.

Ante la problemática que se está viviendo en el país, el campesino no cuenta con el apoyo suficiente y oportuno en la mayoría de los casos para generar su empleo, y sumado a esto, en las zonas áridas y semiáridas el recurso agua es insuficiente, y se le da prioridad para el uso de las industrias y las ciudades. Cabe mencionar que estas zonas ocupan el setenta por ciento del área total del país y por sus condiciones climáticas los cultivos de temporal no son rentables y por lo tanto provocan la emigración hacia las ciudades, por lo cual aumenta el número de desempleados y como consecuencia incrementa el pandillerismo, drogadicción, alcoholismo, desnutrición, etc.

Para que una comunidad logre el éxito, debe empezar por tener una fortaleza física y mental en cada uno de sus miembros. Lo cual se logra principalmente al tener una alimentación debidamente balanceada. Pero se pregunta, como lograr esto, si los alimentos son costosos y las familias no cuentan con recursos económicos suficientes para adquirirlos; por consiguiente, es urgente encontrar alternativas que sean económicas, fácil de llevarse a cabo y con resultados rápidos.

Una de estas alternativas es el huerto familiar hortícola que es un sistema agrícola con el cual se pretende producir alimentos para el autoconsumo, además contribuye a mejorar el nivel de vida de la familia, economizando gastos e incrementando ingresos, ya que el excedente de los productos pueden comercializarse.

La mayoría de las hortalizas aportan considerables cantidades de vitaminas A, B₁, B₂ (tiamina), riboflavina, niacina, C (ácido ascórbico) y otras. Las cantidades que aportan son muy reducidas, pero son suficientes para evitar enfermedades deficitarias en quienes las consumen, es decir, que la falta de vitaminas puede causar problemas de salud. Es esencial consumirlas con el fin de mantenerse saludable y obtener un mejor desempeño en el trabajo, y así mismo una mayor productividad.

En un huerto familiar se produce la calidad y cantidad de alimentos que se desea, la selección de las especies a sembrar estarán limitadas por las exigencias de la familia y por la diversidad de climas.

Para el incremento de los ingresos no se requiere precisamente de grandes extensiones de tierra, ya que en una porción pequeña se puede obtener un alto volumen de producción.

OBJETIVOS

Objetivo General

Que el Huerto Familiar Hortícola sea una alternativa viable para mejorar la dieta alimenticia y el nivel de vida de las familias mexicanas, y así obtener un México mejor.

Objetivos Específicos

- Medir el rendimiento de la producción total de cada tratamiento, a fin de conocer si es o no rentable cultivar diferentes especies de hortalizas en una pequeña porción de tierra.
- Que la producción obtenida genere ingresos económicos favorables para cubrir las necesidades básicas de cada una de las familias.
- Obtener el mejor ciclo de producción del huerto familiar hortícola Modelo Completo.

REVISIÓN DE LITERATURA

Origen e Historia

Janick. (s.f), mencionó que los orígenes de la horticultura se encuentran íntimamente asociados con la historia de la humanidad. Sin embargo, la acepción o palabra horticultura es de origen moderno, ya que aparece por primera vez en escritos del siglo XVII. Deriva de la palabra latina hortos, huerto y de colere, cultivar. El concepto del cultivo de los huertos ha sido diferente del que corresponde al cultivo de las tierras de labor - que es la agricultura- concepto medioeval, indicativo de las prácticas agrícolas durante aquella época.

Valadez (1998), reportó que la olericultura es la rama de la horticultura que se encarga del estudio de las hortalizas; palabra olericultura proviene del latín oleus= plantas para ser cocinadas, y cultura= cultivo.

Usami (1987), consignó que en los siglos pasados los reyes, tenían el huerto para la provisión. A la vez tenían una importante función social. Las hortalizas como símbolo de estatus social, para intercambio y para competencia a alto nivel. Es la razón por la que en esas épocas se hicieran experimentos e investigaciones para obtener las hortalizas de mejor calidad.

Importancia

Araiza (1990), citó que la mayoría de las hortalizas aportan considerables cantidades de vitaminas A, B, B₂ (tiamina), riboflavina, niacina, C (ácido ascórbico) y otras. Las cantidades que aportan son muy reducidas, pero son suficientes para evitar enfermedades deficitarias en quienes las consumen, es decir, la falta de vitaminas

puede causar problemas de salud. También aportan una cantidad suficiente de minerales, entre los cuales están el hierro y el calcio.

Fazio,(1998). La dieta vegetariana y el crudismo son la base de una alimentación sana y rica en vitaminas, nos vemos obligados a sospechar de cualquier producto de la tierra. Pesticidas y aguas contaminadas nos privan del placer de consumir las hortalizas. Lo que resulta imposible, difícil o costoso a campo abierto, es realizable en un espacio reducido. No es una utopía si se piensa que en un trozo de tierra no mayor que una habitación pero explotado centímetro a centímetro puede surtir de hortalizas la mesa de una persona todo el año.

Dick, (1984). El mundo se enfrenta a una crisis de población y contaminación, todos podemos reconocer la crisis y la gente se dirige a la práctica de la horticultura como una forma de vida. Esto no significa un retorno a la vida del campo primitivo. Significa la aplicación, en forma inteligente y benéfica. Entre mayor sea el número de familias que tengan huertos, ellos mismos, sus comunidades, su nación y su mundo, estarán mejor capacitados para resolver los problemas ambientales, económicos y sociales. La horticultura es una de las habilidades más útiles que se puedan aprender, no sólo se sabrá como cultivar algo para comer, sino también tendrá una mejor comprensión acerca del significado de la vida y de la importancia que tiene el suelo para todas las criaturas de la tierra.

Ogden, (1983). Los sucesos que han ocurrido en nuestros tiempos han cambiado la faz de casi todos los seres humanos. El destino que el hombre se ha impuesto a sí mismo es dominar a la naturaleza doblegar sus potentes fuerzas a su voluntad, en vez de formar parte de la naturaleza y trabajar

comprendiendo sus leyes inmutables. Trabajando con la tierra, aunque sea en pequeña escala, con las propias manos en el suelo, cambiar lo estéril por lo fructífero, en esta era de temores y de inestabilidad, tiene un valor muchísimo mayor que el material que se produce. Si el cultivo de un huerto, por virtud de su práctica, tiende a desarrollar en nosotros una comprensión de la naturaleza y la percepción de lo que verdaderamente vale, quien practique la horticultura quizá se convierta en una mejor persona. Antes la tierra producía las cosas de las que vivían; existía una relación directa entre la vida humana y el suelo. Aún en las ciudades esa relación era indudablemente manifiesta y verdadera. Ahora en éstos tiempos ese sentimiento de proximidad a la tierra se ha ido perdiendo; y si perdemos contacto con el suelo, el resultado es una verdadera inquietud y un sentimiento de inadaptación; recapturar esa sensación de proximidad nos proporciona un placer profundo y gran tranquilidad inferior. La forma para llegar a éstos fines puede encontrarse en "esa parcela no muy grande, en la que hay un huerto".

Denisen, (1991). Un rasgo característico de muchas casas es el huerto familiar. Las guerras y depresiones económicas tienden a aumentar la producción de alimentos en los hogares, se aprovechan los recursos accesibles. La inflación y pérdida del poder de compra aumentan la tendencia hacia la producción de hortalizas en los jardines domésticos. La familia es el grupo más estable para la producción doméstica de hortalizas, que practica la jardinería, durante y entre la crisis de alcance local, nacional e internacional. El fin de éste grupo al producir hortalizas no es sólo para ahorrar dinero, sino para obtener calidad, además de que se enorgullecen de los productos de su propio esfuerzo.

Cuadro 1. Taxonomía de diferentes cultivos por familia, género, especie, variedad y nombre común.

Familia	Género	Especie	Variedad botánica	Nombre común
Quenopodiáceas	<i>Beta</i>	<i>vulgaris</i>	cicla	Acelga
	<i>Beta</i>	<i>vulgaris</i>		Betabel
Cucurbitáceas	<i>Cucurbita</i>	<i>pepo</i>		Calabacita
Crucíferas	<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	itálica	Brócoli
	<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	capitata	Col
	<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	botrytis	Coliflor
	<i>Raphanus</i>	<i>sativus</i>		Rábano
Solanáceas	<i>Lycopersicon</i>	<i>esculentum</i>		Jitomate
Umbelíferas	<i>Daucus</i>	<i>carota</i>		Zanahoria
	<i>Coriandrum</i>	<i>sativum</i>		Cilantro
Leguminosas	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>		Ejote
	<i>Medicago</i>	<i>sativa</i>		Alfalfa
Compuestas	<i>Lactuca</i>	<i>sativa</i>		Lechuga
Amarilidáceas	<i>Allium</i>	<i>cepa</i>		Cebolla
	<i>Allium</i>	<i>sativum</i>		Ajo
Cactáceas	<i>Opuntia</i>	<i>sp</i>		Nopal

Clasificación de los cultivos de acuerdo con la época de explotación o producción

Cultivos de clima frío. La temperatura media mensual es entre 15° a 18° C.

- Amarilidáceas (cebolla, ajo).
- Umbelíferas (zanahoria, cilantro).
- Quenopodiáceas (betabel, acelga).
- Crucíferas (brócoli, coliflor, col, rábano).
- Compuestas (lechuga).

Cultivos de clima cálido. La temperatura mensual oscila entre 18° y 30° C. Por lo general son hortalizas de fruto y no toleran heladas.

- Leguminosas (fríjol ejotero y alfalfa.).
- Solanáceas (jitomate).
- Cucurbitáceas (calabacita).
- Cactáceas (nopal verdulero).

Clasificación de los cultivos según su parte comestible

Cultivos de raíz

1. Betabel
2. Zanahoria
3. Rábano

Cultivos de hojas

1. Cebolla
2. Ajo
3. Lechuga
4. Col o Repollo
5. Acelga
6. Cilantro

7. Alfalfa

Cultivos de flores inmaduras y maduras

Cultivos de tallo

1. Brócoli
2. Coliflor
3. Calabacita

1. Nopal
2. Alfalfa

Cultivos de fruto

Inmaduros

1. Calabacita
2. Ejote

Maduros

1. Jitomate

Generalidades de los cultivos

ACELGA (*Beta vulgaris* var. *cicla* L.)

Características Botánicas

La acelga es una planta bianual. Para la floración requiere de bajas temperaturas. Las hojas pueden ser arrugadas y /o onduladas; sus tallos son de color crema o blancos. El fruto es pequeño, comúnmente se le denomina semilla, y contiene de tres a cuatro semillas.

Requerimientos Climáticos

Esta hortaliza es de clima frío, tolera heladas y temperaturas calientes. Para su germinación requiere de 10° a 25°C, emergiendo a los 8 días. Para un buen desarrollo la temperatura óptima es de 15° a 18°C. Para emitir el vástago floral requiere de 4.5° a 10°C y se deja de cortar las hojas, porque disminuye la calidad de la semilla.

Requerimientos Edáficos

La acelga prefiere los suelos arcillo-arenosos. Es sensible a la acidez y se desarrolla bien en suelos alcalinos. Requiere un pH de 6.5 – 7.5. Esta clasificada como altamente tolerante a la salinidad, con valores de 10 a 12 mmhos.

Variedades

En México se explotan dos cultivares a nivel comercial y son los siguientes:

- Fordhook Giant. Sus hojas son arrugadas, verde oscuro y los pecíolos de color blanco.
- Vintage Green. Es de color verde oscuro, hojas semiarrugadas y pecíolos crema.

Siembra

Su siembra puede ser en cualquier época del año, pero se recomienda en febrero – marzo para obtener un mayor número de cortes.

La siembra es directa, en surco sencillo o doble; cuando se realiza a doble hilera la distancia entre estas es de 25 a 30 cm , y a una distancia entre surcos de 92 ó 100 cm, siendo la distancia entre plantas de 25 cm para este método se requiere de 10 kg.ha⁻¹ de semilla, obteniéndose una población de 86 000 plantas.ha⁻¹; para la siembra a una hilera la distancia entre surcos es de 66 ó 77 cm, y entre planta y planta 25 cm, para este tipo de siembra se utilizan 8 kg de semilla por hectárea.

Labores Culturales

Deshierbes. Para eliminar las malezas se pueden aplicar herbicidas preemergentes (pyrazón), postemergentes (glifosato) e incorporados (trifluralina).

Escarda. Debe ser ligera y solamente la necesaria.

Aporque. Después de la escarda se efectúa la segunda aplicación de nitrógeno, e inmediatamente se da el aporque para cubrir el fertilizante y darle soporte a la planta.

Riegos. Se le dan riegos de una lámina de 10 cm y con intervalos promedio de 18 días.

Cuadro 2. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades, que se presentan en el cultivo de acelga.

Peste	Nombre científico	Producto para control
Plaga		
Pulga saltona	<i>Chaetocnema confinis</i>	Folidol M- 50
Doradilla	<i>Diabrotica spp.</i>	Folimat 500
Minador de la hoja	<i>Pegomya hyoscyami</i>	
Gusano cortador	<i>Trichoplusia ni</i>	
Gusano soldado	<i>Spodoptera exigua</i>	Tamarón 600
Enfermedad		
Cenicilla vellosa	<i>Peronospora effusa</i>	Zineb

Cosecha

La acelga es una hortaliza de rebrote, por lo tanto se utilizan dos indicadores de cosecha: el tiempo, de 60 – 70 días se hace el primer corte y después cada 12 – 15 días; y la longitud, mayor de 25 cm. Deben cortarse las hojas exteriores con navaja bien afilada y sin maltratar el cogollo (punto de crecimiento).

Valor Nutritivo

En base a 100 g de parte comestible se tiene el 91.1 % de agua, proteínas 2.4 g, carbohidratos 1.5 g, calcio 105 mg, fósforo 45 mg, fierro 2.5 mg, sodio 147 mg, potasio 550 mg, ácido ascórbico 32 mg y vitamina A 2800 UI.

Uso Medicinal

Sus hojas son emolientes, refrescantes y laxativas. Para que actúen energéticamente hay que consumirlas de preferencia crudas.

ALFALFA (*Medicago sativa* L.)

Características Botánicas

Aguirre, (1997), menciona que es una planta herbácea perenne. El sistema radicular puede penetrar hasta 7.5 a 9 m. Los tallos son erectos y muy ramificados, de 60 a 90 cm de altura. Puede haber de 5 a 25 o más tallos por planta, los cuales nacen de una corona leñosa, de la que brotan nuevos tallos; las hojas están dispuestas alternamente sobre el tallo, son pinadas y trifoliadas, son de color verde intenso por el haz. Las flores pueden ser de color púrpura o amarillas, incluso hasta blancas. El fruto es una vaina curvada de color café. Las semillas tienen aspecto de riñón y son de color amarillo verdoso a café claro y con longitud de 1.5 mm o más (Robles, 1986).

Requerimientos Climáticos

La alfalfa se adapta a los climas templados, a los cálidos y secos, teniéndose la impresión que entre más secos, favorece más su producción. Esta planta no se da bien donde hace mucho calor y demasiada humedad.

Requerimientos Edáficos

Para mejor rendimiento prefiere suelos limo – arenosos, calcáreos con alto contenido de fósforo y potasio (Robles, 1986). La alfalfa puede crecer en suelos moderadamente alcalinos.

Variedades

Morua, (1997), reporta que las variedades más utilizadas en México son: Valdura, Tanverde, Atoyac, Apaseo, San Miguelito, Atlixco, Tanhuato, Hojaseo, Moapa y Velluda peruana.

Siembra

Se ha determinado que con 30 kg de semilla por hectárea, se obtienen los mismo resultados que con 50 kg utilizados comúnmente por el agricultor (SARH, 1981). La siembra se realiza al voleo o en surcos.

Labores Culturales

Deshierbes. Como la alfalfa es un cultivo de cobertura es difícil controlar la maleza por medios mecánicos, por lo tanto, el método más efectivo para contrarrestar las malezas es la limpieza a mano. Algunos herbicidas empleados en el cultivo de alfalfa son: Eptan EPTC a dosis de $3.5 - 4.5 \text{ kg.ha}^{-1}$, en presiembra y como postemergente se aplica Butoxone a dosis de $3.5 - 4.5 \text{ L.ha}^{-1}$. Los deshierbes se llevan a cabo solamente cuando es para producción de semilla y para consumo humano.

Riegos. El primer riego se aplica en forma lenta y ligera para evitar arrastrar la semilla, se aplica una lámina de 10 a 12 cm. Se recomienda aplicar tres riegos de auxilio para obtener un primer corte; posteriormente, es necesario aplicar de uno a dos riegos entre cortes, según las condiciones de clima y textura del suelo. Los riegos se realizan de 3 a 4 días después de cada corte. A temperaturas mayores de 40°C no se efectúa el riego, porque se quema el cultivo, se realiza hasta que transcurra un periodo mínimo de 5 días.

Cuadro 3. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de alfalfa.

Peste	Nombre científico	Producto para control
Plaga		
Pulgón verde	<i>Acyrtosiphon pisum</i>	Malathion 1000 E
Barrenador de la raíz	<i>Epicaerus aurifer</i>	Sevín al 80 %
Chinche de la alfalfa	<i>Lygus elisus</i>	Compas 480
Picudo egipcio	<i>Hypera bruneipennis</i>	Malathion 1000E
Trips	<i>Frankloniella spp</i>	Compas 480
Gusano verde	<i>Colias philodice</i>	Malathion 1000E
Minador	<i>Liriomyza sp</i>	Dimetoato 40%
Gusano soldado	<i>Spodoptera exigua</i>	Compas 480
Diabrotica	<i>Diabrotica balteata</i>	Anafur- 3 % G
Enfermedades		
Peca de la alfalfa	<i>Pseudopeziza medicaginis</i>	
Mildeu velloso	<i>Peronospora Trifoliorum</i>	
Marchitez bacteriana	<i>Corynebacterium insidiosum</i>	
Pudrición texana	<i>Phymatotrichum omnivorum</i>	
Mancha amarilla de la hoja	<i>Pseudopeziza jonessi</i>	

Cosecha

El primer corte debe realizarse de los 80 a 90 días después de la siembra. Los cortes posteriores se efectúan de la siguiente manera: en épocas cálidas al observar un 10 % de floración, y durante el invierno cuando los rebrotes alcancen una altura de 3 a 5 cm, se hace el corte de la que ya tiene la altura deseada.

La explotación de un alfalar dura de 3 a 5 años, obteniéndose de 6 a 8 cortes al año.

Composición Porcentual del Forraje Verde de Alfalfa

Materia Seca 27 %, proteína cruda 19 %, fibra cruda 28 %, celulosa 26 %, calcio 1.72 % y fósforo 0.31 %.

La alfalfa, es la más estimada de las leguminosas, es nutritiva en estado verde como en estado seco.

Uso Medicinal

Es un gran ayudante contra la anemia. Para los riñones inflamados y limpiar vías urinarias, se cuece una rama de alfalfa con cuatro motitas de lechuguilla en un litro de agua, se deja serenar y se toma medio litro por la mañana y el resto como agua de uso.

AJO (*Allium sativum* L.)

Características Botánicas

Esta planta es bianual monocotiledónea. En *Allium sativum* variedad vulgare Kunz, no se presenta la etapa de floración, pues al concluir su ciclo agrícola esta muere; más sin embargo en *Allium sativum* variedad sagittatum Kunz, si se presenta floración en la parte terminal del tallo. El olor del ajo se debe a compuestos sulfurados metil- propil- alil. En cuanto a sus raíces estas son fibrosas adventicias, se desarrollan a partir del tallo verdadero, este tallo es parecido al de la cebolla, en la variedad sagittatum que forma tallo floral, este es cilíndrico y hueco y no ensanchado y en la variedad vulgare cuando se llega a formar es rustico. Las hojas son alternas y compuestas de limbo y vaina, el limbo es plano y la vaina es cilíndrica y estos constituyen el falso tallo. El bulbo del ajo esta formado por yemas, comúnmente llamados dientes, y cada diente

esta formado por dos hojas y una yema vegetativa; la hoja externa forma la cutícula del diente y la interna la parte comestible (Jones y Mann, 1963; Yamaguchi, 1983). Los bulbos pueden tener desde uno hasta 30 dientes.

Sarli (1958), citado por Valadez (1998) menciona que la flor es una umbela densa de flores de pétalos rosados. Cabe mencionar que la variedad vulgare no florece en ninguna parte del mundo; sin embargo, Katarzhin y Katarzhin (1982) reportan que en Rusia han obtenido semilla botánica viable bajo condiciones especiales.

Requerimientos Climáticos

Esta hortaliza es considerada como una de las más resistentes al frío. Thompson y Kelly (1959) y Jones y Mann (1963) citados por Valadez, (1998) reportan que el ajo necesita temperaturas menores de 15°C y fotoperiodos cortos (menos de 10 hrs.) para su desarrollo vegetativo y para la formación del bulbo requiere temperaturas mayores de 20°C y días largos (más de 12 hrs.).

Requerimientos Edáficos

Esta hortaliza prefiere los suelos limosos, orgánicos y bien drenados, en cuanto al pH el ajo está clasificado como moderadamente tolerante a la acidez, siendo su rango de pH 6.5 – 5.5, y es medianamente tolerante a la salinidad, con valores de 4 a 5 mmhos.

Variedades

En México las variedades más comunes son: Chileno *, Blanco de Ixmiquilpan, Blanco Hermosillo, Blanco Jalisco, Blanco Español, Blanco Zacatecas, Pata de perro , Napuri *, Masoner * , Taiwán *, White early y Egiptian.

Nota: * Variedad de exportación (morados).

Siembra

La siembra se realiza en forma directa, se recomienda de 600 kg (siembra manual) y 1000 kg (máquina). Pueden obtenerse poblaciones de 300 000 a 350 000 plantas por hectárea, con distancia entre surcos de 0.92 a 1.0 m, entre hileras de 25 a 30 cm y de 7 a 10 cm entre plantas.

Para obtener un rendimiento costeable y una calidad de cabezas de ajo excelente se hace una selección de dientes grandes (4.5 g).

Labores Culturales

Tratamiento de la semilla. Para desinfectar la semilla contra el nematodo *Ditylenchus dipsaci*, se les da un baño a los dientes con formalina y detergente al 1 % a 38°C durante 30 minutos, después se les da otro baño con los mismo productos mezclados pero a temperaturas de 49°C y por 2 a 5 minutos, y para terminar se hace una mezcla de agua fría con sulfato de potasio (K_2SO_4) para prevenir enfermedades bacterianas.

Deshierbes. Se aplican herbicidas preemergentes (triazina), postemergentes (linurón) e incorporados (DCPA).

Escarda. Se realizan las escardas que sean necesarias.

Aporque. El ajo necesita que las cabezas estén cubiertas durante su cultivo, por lo tanto se hacen los que sean necesarios.

Riegos. De acuerdo a la región son aplicados diferentes números de riegos, por ejemplo en El Bajío se aplican 12, en Culiacán 6 y en Aguascalientes de 14 – 18 riegos. Se recomienda que 20 días antes de la cosecha no se debe regar, esto, para evitar pudriciones, reventamiento y decoloraciones del bulbo (morado).

Cuadro 4. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de ajo.

Peste	Nombre científico	Producto para Control
Plaga		
Trips	<i>Thrips tabaci</i>	Foley 72 E
Enfermedades		
Mancha púrpura	<i>Alternaria porri</i>	Anatalonil 75 % P.H.
Pudrición blanca	<i>Sclerotium cepivorum</i>	Pentacloro-nitrobencono
Nematodo	<i>Ditylenchus dipsaci</i>	Tratamiento en presiembr a con nemacur

Cosecha

Se utilizan tres indicadores: el *tiempo* (160 – 180 días), el *doblamiento de hojas* (más del 50% de las plantas comienzan a doblar su hojas) y el de formación de uno o dos pequeños bulbos (en la parte superior del cuello 15 cm arriba). La cosecha se realiza manualmente, se arrancan las plantas y se acomodan de manera que las hojas tapen los bulbos para que no estén expuestas directamente a los rayos del sol. A esta actividad se le conoce como “enchufado” dura de 8 a 15 días en el campo, y a este periodo se le llama “curado”, que es el endurecimiento de las hojas exteriores de los bulbos. Posteriormente con tijeras se corta la raíz y de tallo falso se dejan 2.5 cm.

Valor Nutritivo

En base a 100g de ajo, se tiene 80 % de agua, carbohidratos 38 g, proteínas 1.8 g, aceite esencial 0.13 g y ácido ascórbico 18 mg.

Uso Medicinal

Se recomienda mezclarlo crudo en las ensaladas, como ayuda contra la anemia. Un ajo crudo acompañado con miel se recomienda en ayunas para mejorar las reumas. También el jugo de un diente de ajo en un vaso de agua, con jugo de limón, es excelente tomar en ayunas contra la vesícula. Para combatir las lombrices y la solitaria, se hace un licuado de leche con dos dientes de ajo, y se toma en ayunas. Para combatir la fiebre tifoidea, se hierve un diente de ajo en medio litro de agua y se toma en ayunas por nueve días, se descansa veinte días y se vuelve a tomar la dosis hasta que ceda la enfermedad. Como anticoagulante, ya que activa las plaquetas. También es antioxidante, se usa comúnmente como especto- rante y para evitar resfriados.

En forma de tintura (dejando macerar una cabeza de ajo morado por quince días, en un litro de alcohol de caña), se utiliza para combatir la artritis, varices, ácido úrico, neuralgia; se toman veinte gotas, en medio vaso de agua antes del desayuno.

Contra la diabetes, se hace un licuado con tres dientes de ajo, un trozo de sábila, medio nopal, jugo de tres limones y un poco de miel, se toma en ayunas durante quince días, se descansa una semana y se repite hasta la cura. Machacado y mezclado con aceite se utiliza contra las quemaduras.

BETABEL (*Beta vulgaris* L.)

Características Botánicas

Esta hortaliza es una planta bianual. Tiene un sistema de raíces muy profundo y ramificado. La inflorescencia esta compuesta por una larga panícula en la que posteriormente se forman los frutos, que son pequeños de color café y que contienen de dos a seis semillas cada uno. Las hojas presentan un color verde oscuro, y los pecíolos son de color rojo púrpura. Se dice que la parte

comestible es una raíz, pero se ha comprobado que es un hipocotilo ensanchado (cambium engrosado) Yamaguchi, 1983, citado por Valadez (1998). Su color puede ser rojo o morado, debido al pigmento betanina o betacianina. El bulbo se compone de anillos concéntricos claros (xilema) y oscuros (floema). A mayor número de anillos claros, mayor será la calidad.

Requerimientos Climáticos

Es una planta de clima frío, pero también puede explotarse en clima cálido, pero la calidad es menor. La temperatura óptima de germinación es entre 20 – 25 °C, la temperatura para su desarrollo es de 16 a 21°C presentando una mejor coloración y un buen contenido de azúcar. (Thomson y Kelly, 1959) A temperaturas altas mayores de 25 °C se forman anillos blancos en el hipocótilo, lo que repercute en un menor contenido de azúcar.

Requerimientos Edáficos

Se desarrolla mejor en suelos neutros y alcalinos de preferencia con pH de 6.5 a 7.5. Es altamente tolerante a la salinidad alcanzando valores de 6 400 a 7 680 partes por millón. Se desarrolla mejor en suelos ligeros. En cuanto a fertilización el Nitrógeno se sugiere fraccionarlo en dos aplicaciones, pues a altas concentraciones de este gas disminuye la coloración del betabel.

Variedades

1. Achatados: Croshy.
2. Globular y ovalado: Detroit Dark Red.
3. Redondo: Asgrow Wonder.
4. Alargado: Half Long Blood.

Siembra

Puede ser siembra directa (de preferencia) o trasplante, y este se realiza cuando la plántula tiene de 3 a 4 hojas verdaderas. En siembra directa se realizan aclareos y se obtienen poblaciones de 215 000 a 220 000 plantas por

hectárea. A distancias entre surcos de 66 ó 77 cm a una hilera, se utilizan 10 kg.ha⁻¹ y a una distancia entre surcos de 92 ó 100 cm y a doble hilera se utilizan 15 kg.ha⁻¹ de semilla, la distancia entre plantas para los dos tipos de siembra es de 10 cm.

Labores Culturales

Deshierbes. Aplicación de herbicidas preemergentes (pyrazón), postemergentes (glifosato) e incorporados (trifluralina).

Escarda. Esta debe ser ligera; en suelos arcillosos realizarla dos o tres veces.

Aporque. Se recomiendan los necesarios, para evitar que la parte comestible se suberice por la luz y aire.

Riegos. Se pueden aplicar de 5 a 7 riegos durante el ciclo agrícola.

Cuadro 5. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades del cultivo de betabel.

Peste	Nombre científico	Producto para control
Plaga		
Pulga saltona	<i>Chaectonema confinis</i>	Folidol M- 50
Diabrotica	<i>Diabrotica spp</i>	
Minador de la hoja	<i>Pegomya hyoscyami</i>	Folimat
Gusano cortador	<i>Trichiplusia ni</i>	
Enfermedad		
Mancha de la hoja	<i>Cercospora beticola</i>	Zineb
Enfermedad fisiológica		
Mancha negra interna		Borax 4% al suelo
Anillos blancos		Cultivares resistentes

Cosecha

Se utilizan dos indicadores de cosecha, el *diámetro* (8 a 10 cm) y el *tiempo* (60 a 80 días los precoces, 80 a 100 días los intermedios y 100 a 110 días los tardíos).

Valor Nutritivo

Por 100 g de parte comestible su composición nutritiva es de un 87.3 % de agua, proteínas 1.6 g, grasas 0.1 g, carbohidratos totales 9.9 g, fibra 0.8 g, calcio 16 g, fósforo 33 mg, hierro 0.7 mg, sodio 60 mg, potasio 335 mg, vitamina A 20 UI, tiamina 0.03 mg, Riboflavina 0.05 mg, Niacina 0.4 mg, ácido ascórbico 10 mg y su valor calórico es de 43 cal.

Uso Medicinal

Se usa como tónico para el riñón y el pulmón, se le exprime el jugo y se toma por las mañanas medio vasito.

BRÓCOLI (*Brassica oleracea* variedad Itálica L.)

Características Botánicas

Es una planta anual, posee raíz pivotante. Tiene de 60 a 90 cm de altura. La parte comestible es una masa de yemas florales de color verde, puede alcanzar un diámetro de 35 cm, las cabezas de los rebrotes alcanzan 10 cm. Las flores son de color amarillo. El fruto es una silicua (pequeña vaina) de color verde oscuro y contiene de 6 a 8 semillas, que miden de 2 a 3 mm de diámetro.

Requerimientos Climáticos

Es una hortaliza de clima frío y fresco. En Guanajuato se le puede explotar durante todo el año. Puede tolerar hasta -2 °C cuando aún no se halla formado la inflorescencia. Para germinación requiere temperaturas de 5 ° a

28°C, pudiendo emerger a los 8 y 3 días. Para su desarrollo requiere de una temperatura optima de 17°C; a temperaturas de 0°C y mayores de 30°C puede detener su desarrollo. Su crecimiento es muy rápido a temperaturas altas durante el desarrollo de la inflorescencia.

Requerimientos Edáficos

Prefiere suelos franco- arenosos y orgánicos; es considerado como ligeramente tolerante a la acidez siendo su rango de pH 6.8 – 6.0, y medianamente tolerante a la salinidad 2560 partes por millón.

Cultivares

Para el ciclo otoño- invierno se utiliza la Green Duke y la Gem para primavera – verano, esta última se manifiesta de manera precoz debido a altas temperaturas.

Siembra

El brócoli puede sembrarse en forma directa o indirecta. Para siembra directa se realiza con una sembradora de precisión (Stanhay), la cual consume de 2.0 a 2.5 libras por hectárea. Para el trasplante puede ser en invernadero utilizando charolas de poliestireno de 200 a 338 cavidades; y a campo abierto en almácigos de 60 m², utilizando de 200 a 300 g de semilla, obteniendo 65 000 plantas para una hectárea. El trasplante se lleva a cabo cuando las plantas tengan 4 hojas verdaderas, lo cual puede suceder a los 28 ó 35 días. Con distancias entre surcos de 66 a 77 cm a una hilera, y de 92 a 100 cm a doble hilera se obtienen una población de 44 000 a 66 000 plantas por hectárea. La distancia entre hileras es de 25 a 30 cm y entre plantas 33 cm.

Labores Culturales

Deshierbes. Se aplican herbicidas incorporados (trifluralina).

Escarda. Se recomienda las necesarias, y se realizan antes de cada riego y/o fertilización nitrogenada.

Aporque. El primero se realiza a los 40 días después de la siembra y a los 18 días después del trasplante.

Riegos. Se dan de 8 a 10 riegos, con un intervalo de 15 días. La etapa crítica es de los 30 a los 40 días después de la siembra.

Cuadro 6. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de brócoli.

Peste	Nombre Científico	Producto para Control
Plaga		
Pulga saltona	<i>Epitrix cucumerix</i>	Folimat
Diabrotica	<i>Diabrotica spp</i>	Paratión M
Pulgón	<i>Brevicoryne brassicae</i>	Hamidop 600
Gusanos:		
Importado de la col	<i>Pieris rapae</i>	
Dorso de diamante	<i>Plutella xylostella</i>	Hamidop 600
Falso medidor	<i>Trichoplusia ni</i>	Thiomet 35
Enfermedad		
Mildiu vellosa	<i>Peronospora parasitica</i>	Oximet - Flo
Amarillamiento	<i>Fusarium oxysporum</i>	Sulfato de cobre tribásico
Pierna negra	<i>Poma lingua</i>	
Pudrición negra	<i>Xanthomonas campestris</i>	
Enfermedad fisiológica		
Formación prematura de la cabeza	Stress de agua en los primeros estadíos de desarrollo	Humedad en el suelo y no falte nitrógeno
Tallo hueco	Deficiencia de boro con altas temperaturas (mayor de 26°C).	Aplicación foliar de borax

Cosecha

Se utilizan dos indicadores: el *tiempo* (70 a 75 días y es el primer corte); el *diámetro y firmeza* (cabeza de 25 a 35 cm de diámetro y debe ser compacta).

Valor Nutritivo

En base a 100 g de parte comestible de brócoli se obtuvo 89% de agua, proteínas 3.6 g, carbohidratos 5.9 g, fibra 1.5 g, Calcio 103 mg, fósforo 78 mg, Hierro 1.1 mg, Sodio 15 mg, Potasio 382 mg, ácido ascórbico 113 mg, Vitamina A 2500 UI.

Uso Medicinal

Tiene propiedades anticancerosas incluso cuando es cocinado. Es muy eficaz como preventivo del cáncer cervical y colon rectal , así como para los efectos de la radiación.

CALABACITA (*Cucurbita pepo* L.)

Características Botánicas

Es una planta herbácea, anual, monoica y erecta y después rastrera, su sistema de raíces se desarrolla ampliamente. Los tallos son erectos hasta antes del tercer corte de frutos, después se tornan rastreros y tienen espinas. Las hojas tienen pecíolos largos y huecos. Presenta flores masculinas y femeninas. Las masculinas tienen un pedúnculo largo y delgado. Los pétalos son de color amarillo anaranjado; su polinización es anemófila (viento) y entomófila (insectos). El fruto se consume inmaduro, y por lo general es de color verde claro. Las semillas son de color blanco, crema o ligeramente café.

Requerimientos Climáticos

Es una hortaliza de clima cálido. Para la germinación de semillas la temperatura debe ser mayor de 15°C y menor de 25°C. Existe un rango de temperatura para su desarrollo que es de 18° a 35°C . A temperatura mayor de

35°C y días largos hay más flores masculinas, y con temperaturas frescas y días cortos hay más flores femeninas.

Requerimientos Edáficos

La calabacita se desarrolla mejor en suelos ricos en materia orgánica y profundos. Se considera moderadamente tolerante a la acidez siendo su pH 6.8 – 5.5; en lo que se refiere a la salinidad, es medianamente tolerante, los valores son de 3840 a 2560 partes por millón.

Variedades

Las variedades más utilizadas en México son: Zucchini Gray, Clarita , Black Zucchini, Green Zucchini, Caserta, Greyzini, Dusk, Ambazador, Sardane, Maya, PSR- 284 y Tara.

Siembra

Su siembra es directa y se utilizan de 4 a 6 kg.ha⁻¹ de semilla. Se obtienen poblaciones de 10 000 a 14 000 plantas.ha⁻¹, con distancias entre surcos de 92 a 100 cm y entre plantas de 45 a 100 cm.

Labores Culturales

Deshierbes. Son aplicados herbicidas preemergentes (clorambén) e incorporados (trifluralina).

Escarda. Se realiza a los 25 días de edad del cultivo.

Aporque. Al realizar la escarda se dejan pasar tres días y se lleva a cabo la segunda fertilización nitrogenada y se efectúa el aporque.

Riegos. Se aplican de 4 a 7 riegos durante su ciclo agrícola, se recomienda sean nocturnos en el verano para disminuir la incidencia de enfermedades.

Cuadro 7. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de calabacita.

Peste	Nombre científico	Producto para Control
Plaga		
Diabrotica	<i>Diabrotica spp</i>	Granudín 4 %
Pulga saltona	<i>Epitrix cucumeris</i>	Folidol
Chicharrita	<i>Empoasca spp</i>	Folimat
Mosquita blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	Trigard
Pulgón	<i>Aphis gossypii</i>	Foley 72 E
Minador	<i>Liriomyza sativae</i>	Tamarón 600
Gusano barrenador	<i>Diaphania nitidalis</i>	Foley 72 E
Gusano falso medidor	<i>Trichoplusia ni</i>	Belmark 100
Enfermedad		
Cenicilla polvorienta	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	Anatalonil 75 % P.H.
Cenicilla vellosa	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	Zineb
Antracnosis	<i>Colletotrichum lagenarium</i>	

Cosecha

Se utilizan tres indicadores de cosecha y son los siguientes:

Tiempo. El primer corte se realiza de los 45 a 55 días de edad, llegando a realizar hasta veinte cortes.

Tamaño. De 12 a 15 cm el tamaño del fruto.

Visual. Cuando la flor del fruto esta deshidratada o de color café.

Valor Nutritivo

En base a 100 g de la parte comestible se tienen un 90.6 % de agua, proteínas 0.8 g, carbohidratos 7.7 g, calcio 14 mg, fósforo 16 mg, hierro 0.4 mg,

sodio 12 mg, potasio 251 mg, ácido ascórbico 23 mg, tiamina (B₁) 0.04 mg, riboflavina (B₂) 0.03 mg y vitamina A 23 UI.

CEBOLLA (*Allium cepa* L.)

Características Botánicas

Es una planta bianual, monocotiledónea, su parte comestible es un bulbo. El sistema de raíces se extiende 30 cm, casi sobre la superficie del suelo. El tallo es muy rudimentario y pequeño (solo unos milímetros de longitud); se le llama “falso tallo” al conjunto de hojas que se forman en el punto apical. Las hojas son de color verde cenizo, tubulares, huecas y sésiles. El bulbo está formado por hojas modificadas llamadas “escamas”. La inflorescencia es una umbela simple la cual puede llegar a tener de 50 a 2000 flores; estas pueden ser de color blanquecinas o violáceas; la polinización es entomófila. La pungencia en la cebolla se refiere al sabor picante y al aroma fuerte, causados por un agente volátil llamado disulfuro de alil propilo (C₆ H₁₂ S₂) (Valadez, 1998) este agente es un aceite que se encuentra en el tejido de la cebolla.

Requerimientos Climáticos

Es una hortaliza bianual de clima frío. En México se le puede explotar durante todo el año. Llega a tolerar hasta -5°C en etapa adulta. Para la germinación de la semilla requiere de temperaturas de 18° a 25°C. A temperaturas mayores de 33°C detiene su crecimiento; más sin embargo, Yamaguchi, (1993), mencionado por Valadez (1998) reporta que a temperaturas de 40°C solo retarda la formación del bulbo. La formación y desarrollo del bulbo está influenciado directamente por el fotoperiodo (horas luz), ya sea corto de 10 a 12 horas, intermedio de 12 a 13 horas o largo mayor de 14 horas luz.

Requerimientos Edáficos

Se prefieren suelos orgánicos, ligeros o arenosos, limosos y limo-arenosos. Esta clasificada como ligeramente tolerante a la acidez, con un rango optimo de pH de 6.8 – 6.0. en cuanto a salinidad es medianamente tolerante, con valores de 6400 a 2560 partes por millón.

Variedades

a) Color

- Blancas: Eclipse-303, Álamo, White grano, Cristal white, Cristal wax.
- Amarillas: Granex yellow
- Rojas o moradas: Red cróele, Cojumatlán roja y Criolla del país.
- Cafés: Chieftain

b) Fotoperiodo

- Día corto (10 – 12 hr.): Eclipse L- 303, White grano, Granex, Cristal white, Tampico, Cojumatlán.
- Día intermedio (12 – 13 hr.): Ebenezer, Tule y long red italian.
- Día largo (> 14 hr): Sweet spanish y Chieftain.

c) Forma

- Achatada: Eclipse L-303.
- Globo alargado: Premier
- Globo achatado: Tule, Granex
- Trompo: White grano

Siembra

La siembra puede ser directa e indirecta. En el primer caso se recomienda de 4.5 a 6 kg.ha⁻¹, y en forma indirecta que es la más común se recomienda de 1.5 a 2 kg en un almacigo de 150 m², y se obtiene suficiente planta para una hectárea. El trasplante se lleva a cabo cuando la plántula tenga de 7 mm, la cual se obtiene aproximadamente a los 60 días después de la siembra. Cuando la siembra se realiza a distancias de 60 cm entre surcos las hileras son sencillas y la distancias entre plantas son de 12 cm y cuando las distancias entre surcos son de 77 cm, se hace a doble hilera y la distancia entre

estas son 15 y 20 cm, siendo la distancia entre plantas 10 cm. Se pueden llegar a obtener poblaciones desde 138 000 a 260 000 plantas por hectárea.

Labores Culturales

Deshierbes. Se aplican herbicidas preemergentes (bensulide), postemergentes (ácido sulfúrico al 2%) e incorporados (trifluralina).

Escardas. Se realizan las necesarias y a partir de los 70 días.

Aporque. Se realiza para tapar los bulbos y evitar el verdeo en los mismos.

Riegos. Sus riegos son frecuentes debido a que su raíz es muy reducida. Yamaguchi (1983), mencionado por Valadez (1998) reporta que la cebolla requiere de 380 a 760 mm de agua desde siembra a cosecha. El stress de agua afecta el contenido de sólidos solubles, pungencia y rendimiento, además provoca formación de bulbos dobles.

Cuadro 8. Nombre científico y producto para control de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de cebolla.

Peste	Nombre científico	Producto para Control
Plaga		
Trips	<i>Thrips tabaci</i>	Anatalonil 75 % P.H.
Minador de la hoja	<i>Liriomyza spp</i>	Paratión metílico
Gusano soldado	<i>Heliothis armigera</i>	Folimat 1000
Enfermedad		
Mancha púrpura	<i>Alternaria porri</i>	Anatalonil 75 % P.H.
Mildiu veloso	<i>Peronospora destructor</i>	
Raíz rosada	<i>Pyrenochaeta terrestris</i>	
Botrytis	<i>Botrytis spp</i>	Tecto-60
Pudrición blanca	<i>Sclerotium cepivorum</i>	PCNB

Cosecha

Se utilizan dos indicadores: el *tiempo* (de 100 a 150 días) dependiendo del cultivo; y el *doblado de hojas* (cuando más del 50% de las hojas comienzan doblarse). Se recomienda “curar” las cebollas, es decir, dejarlas en el campo para que se sequen las hojas exteriores del bulbo y el cuello.

Valor Nutritivo

En base a 100 g de cebolla se obtiene un 92% de agua, proteína 1.7 g, grasa 0.1 g, carbohidratos 5.6 g, fibra 0.8 g, calcio 60 mg, fósforo 33 mg, Hierro 1.9 mg, sodio 4 mg, potasio 257 mg, vitamina A 5000 UI., tiamina 0.07 mg, riboflavina 0.14 mg, niacina 0.20 mg, y ácido ascórbico 45 mg.

Uso Medicinal

Es altamente estimulante de las funciones digestivas y muy diurética. Para las quemaduras se utiliza machacada con un poco de sal o sin ella. En un algodón empapado con jugo de cebolla, se coloca en el oído para curar la sordera y los zumbidos. Para la debilidad sexual se recomienda comer en ayunas una cuarta parte de una cebolla con jugo de limón. Para el vientre inflamado se asa una cebolla y trementina de ocote y se frota ocho noches sobre el vientre en forma de ungüento. Es preventivo contra el cáncer y los problemas coronarios.

CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.)

Características Botánicas

Jiménez, (1997), menciona que es una planta anual, su tallo puede medir de 60 a 70 cm de altura, las hojas son de color verde intenso o verde amarillento. Sus sistema radical es sencilla y fino. Las flores se agrupan en umbelas, formando una umbela compuesta, son de color blanco grisáceo o ligeramente teñidos de rosa. El fruto es esférico de color amarillento, el cual al envejecer se torna de color rojizo y se debe desechar.

Requerimientos Climáticos.

Para la germinación de la semilla se requiere de una temperatura optima de 15°C, sucediendo esto entre los 10 a 21 días después de la siembra y para su mejor producción una temperatura de 16 y 20°C.

Requerimientos Edáficos

Prefiere los suelos ligeros, profundos, ricos en materia orgánica y de mediana consistencia, con un pH ácido.

Siembra

La siembra se hace a chorrillo cuando es para verdura y al voleo cuando es para producir semilla. La profundidad de siembra es de 5 cm. Una densidad de siembra de 300 kg.ha⁻¹, es buena producción de follaje.

Se puede sembrar todo el año pero se obtiene mejor producción en el ciclo otoño- invierno, en el ciclo primavera – verano su rendimiento es bajo debido a la floración prematura.

Labores Culturales

Deshierbe. Se aplican herbicidas preemergentes (Linurox).

Escarda. Se realiza con una cultivadora manual llamada “calavera” . En la región de Saltillo se realiza la primera a los quince días y a los siguientes 15 días la otra.

Riegos. Requiere de 300 a 350 mm de agua para su desarrollo, la mayor parte para su germinación y las demás láminas que sean ligeras.

Plagas y Enfermedades

Debido al olor desagradable de esta planta , no tiene mucho ataque por los insectos; más sin embargo pueden presentarse chinches, chicharritas y mosca blanca, para el control de estas se utiliza Lucation (SARH, 1992). Si existe mucha humedad y alta temperatura puede atacar el Damping –Off, por

ello se recomienda tratar la semilla con captan a dosis de 10 – 15 gramos por kilogramo de semilla.

Valor Nutritivo

Khant *et al* ., (1982), mencionado por Jiménez, (1997) reporta que las semillas de cilantro contienen 0.3% de aceite esencial, 13 % de aceite graso, 14.1 % de proteínas, 9.2 % de almidón y 32 % de fibra. También contiene calcio, potasio, fósforo y vitaminas B y C.

Uso Medicinal

El cilantro se hierve con jugo de tres limones en medio litro de agua y se toma en ayunas para combatir las agruras. Sus semillas son estimulantes y carminativas. Se emplea en infusión (8 gramos / litro de agua) cuando exista debilidad estomacal y de las vías digestivas.

COL O REPOLLO (*Brassica oleracea* variedad capitata L.)

Características Botánicas

Este cultivo es bianual. Sus sistema radical es muy fibroso. El tallo al principio del desarrollo es pequeño, grueso y no se ramifica; este crece cuando se le quita parte apical. Las hojas pueden ser sésiles o con pecíolo, y son más anchas que largas, son casi redondas, a comparación de las de brócoli y coliflor, y tienen un color verde con nervaduras muy pronunciadas. En cuanto a flor, fruto y semilla son igual a las de brócoli y coliflor.

Requerimientos Climáticos.

La col se desarrolla mejor en climas templados y frescos. Tolera bajas temperaturas (-9°C); la temperatura mínima para su germinación es de 4.4°C y la máxima de 35°C. Las temperaturas optimas son de 20° a 25°C

Requerimientos Edáficos y Fertilización.

La col es moderadamente tolerante a la salinidad (6400ppm), siendo las coles rojas mas sensibles que las blancas. En cuanto a su pH esta clasificada como ligeramente tolerante a la acidez manifestando un rango de 6.8 a 5.5. Prefiere suelos con buen contenido de materia orgánica y con un buen drenaje. La aplicación de fertilizantes en col son fraccionadas.

Cultivares.

Algunos cultivares más utilizados en México son: Early Gloria, Marion, Express, Copenhagen Market, Colden Acre y Banner.

Siembra.

La siembra se realiza en el ciclo Otoño (octubre-Noviembre). Esta puede ser de forma directa o indirecta, en cuanto al tipo de sembradora, distancias entre surcos, hileras y plantas, superficie de almácigos, etc. Son iguales que para el cultivo del brócoli.

Labores Culturales

Deshierbes. Son aplicados herbicidas químicos.

Escardas. Se recomienda realizar las necesarias y que se efectúen antes del riego.

Aporques. El primero se realiza a los 40 días después de la siembra y a los 18 días después del trasplante.

Riego. Se dan de 8 a 10 riegos, con un intervalo de 15 días.

Plagas y enfermedades.

Las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de la col son las mismas que se presentan en el brócoli y coliflor a excepción de las enfermedades fisiológicas. En el cultivo de la col se presenta la mancha interna

de la cabeza que es causada por un desbalance interno de calcio; es usual en épocas calientes y el reventamiento o rajaduras de la cabeza se presenta por riego muy pesado en la maduración de la parte comestible, y exceso de nitrógeno.

Cosecha.

La cosecha se realiza cuando más del 40% de la plantación tiene ya formada la parte comestible, el indicador es el tiempo, de 90 a 110 días.

Valor nutritivo.

En base a 100 g en base comestible se tiene 92.4% de agua, proteínas 1.3 g, carbohidratos 9.9 g. calcio 16 mg. fósforo 33 mg. hierro 0.7mg. sodio 20 mg. potasio 233 mg y ácido ascórbico 47 mg.

COLIFLOR (*Brassica oleracea* variedad botrytis L.)

Características Botánicas

Es una planta anual, sistema radical es muy ramificado y profundo. El tallo es pequeño (10 cm aproximadamente) a partir del cual se desarrollan las hojas; Estas son largas y lanceoladas de color verde claro. La cabeza se forma en la parte apical del tallo, está formada por una masa de flores abortivas, la inflorescencia es de color blanco o crema y las flores verdaderas son de color amarillo. El fruto es una silicua que contiene de seis a ocho semillas, de color café o gris.

Requerimientos Climáticos

Está hortaliza es de clima frío y se clasifica en dos tipos: la temprana o anual (snowball) y la tardía o bianual es sensible a temperaturas mayores de 26 °C y a menos de 0°C, sobre todo, cuando la parte comestible ha madurado. Courter, *et al.* (1972), citado por Valadez (1998) menciona que la temperatura óptima para germinación es de 21 – 26 °C. Pudiendo emerger a los cuatro o

cinco días. Para su desarrollo requiere temperaturas de 12.5 a 21.5 °C. Yamaguchi, (1983) reporta que la temperatura óptima para formar la cabeza, es de 22 °C .

Requerimientos Edáficos

Se adapta a suelos, que tengan buen drenaje, es moderadamente sensible a la salinidad, con valor de 2 560 partes por millón. Esta clasificada como ligeramente tolerante a la acidez siendo su pH 6.8 a 6.0. Es sensible a cambios de pH debido a que provoca desordenes fisiológicos por falta de algunos elementos como Magnesio, Molibdeno y Boro.

Cultivares

Los cultivares utilizados en México son: Snowball, Snowflower Monarch, Allwhit ,Arapaho, Balmo, Early white, Polo, Silver star, Early purple head.

Siembra

Comercialmente se produce desde primavera (marzo) hasta otoño (octubre). En invierno los rendimientos bajan y casi no se desarrollan.

La siembra puede realizarse en forma directa o por trasplante. En la siembra directa se recomienda hacerlo con una sembradora de precisión (Stanhay), que consume en promedio de 2.0 a 2.5 lb.ha⁻¹. Para el trasplante se utilizan almácigos de 60 m², en que se gasta de 150 a 250 g de semilla y se puede llegar a obtener 30 000 plantas lo suficiente para una hectárea. Las poblaciones comerciales son de 30 000 a 35 000 plantas por hectárea, con distancias entre surcos de 92 a 100 cm y de 30 a 35 entre plantas, exclusivamente a una hilera.

Labores Culturales

Deshierbes. Son aplicados herbicidas incorporados (Dacthal y postemergentes (oxifluorfen).

Escarda y Aporque. La escarda es ligera y la primera se efectúa a los 40 días, o a los 18 días cuando es trasplante. Después de esta actividad se realiza el aporque.

Riegos. Se aplican de 8 a 14 riegos, con un intervalo de 15 días. Estudios reportan que requiere una lámina de 5.5 cm semanales, desde el trasplante hasta la madurez. La etapa crítica del cultivo es a los 30 ó 45 días.

Plagas y Enfermedades

La coliflor es atacada por las mismas plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de Brócoli. A excepción de las enfermedades fisiológicas este cultivo presenta formación prematura de la cabeza, causados por stress de agua en los primeros estadios de desarrollo; pudrición café o roja en la parte comestible y tallo hueco, por deficiencia de boro, y inflorescencia ciega (no forma cabeza), esto es ocasionado por daño en la yema terminal, ya sea por insectos o bajas temperaturas.

Cosecha

Para la cosecha de esta hortaliza se utilizan dos indicadores físicos: el tiempo (a los 90 ó 95 días después de la siembra) y el diámetro de la inflorescencia después del amarre (a los tres días cuando el tiempo sea caluroso, y a los siete cuando este fresco).

Valor Nutritivo

En 100 g de parte comestible se tienen 91.0%, proteínas 2.7 g, carbohidratos 5.2 g, fibra 1.0 g, calcio 25 mg, fósforo 56 mg, Hierro 1.1 mg, sodio 13 mg, potasio 295 mg y ácido ascórbico 78 mg.

FRIJOL EJOTERO (*Phaseolus vulgaris* L.)

Características Botánicas

Meza, (1995) menciona que esta planta es anual. Su tipo de raíz es pivotante y fibrosa, se encuentra en los primeros 20-25 centímetros de la superficie y en un diámetro de 5 centímetros. Su tallo es delgado, débil y presenta pubescencia. Las hojas son alternas y trifoliadas, son de superficie pubescente y abullonada, tiene forma mas o menos oval, su color varia desde verde amarillento hasta verde oscuro. Las flores pueden ser de color blanco, rosa, violeta y amarillo aunque a veces se presentan bicolores. El fruto es una vaina generalmente de forma lineal, su tamaño varía de 6 a 20 centímetros, donde la delgadas y largas son las de mejor calidad en consumo fresco. El número de semillas va desde 4 a 7 o bien de 3 a 9.

Requerimientos Climáticos

Los requisitos de clima difieren mucho con respecto a las especies del frijol. Pero por ser originario del trópico, es muy susceptible al frío, la temperatura mínima para su germinación es de 8 a 10 °C. Para su desarrollo exige temperaturas superiores a los 12 a 14 °C; a 2°C detiene su crecimiento y puede morir. También las altas temperaturas afectan su desarrollo. Para la fructificación la temperatura adecuada es de 18 °C.

Requerimientos Edáficos

En cuanto a textura, prefiere suelos de constitución mediana, de fácil escurrimiento, areno- arcilloso y sílico- arcilloso.

Variedades

Las variedades de frijol según las condiciones climatológicas son:

Labrador. De clima cálido y templado

Contender. Clima cálido y templado

Tendergreen. Son de clima cálido, templado y frío

Black valentine. Variedad de clima templado y frío

Srtingless. Al igual que el anterior es de clima templado y frío.

Siembra

La siembra es directa. Puede ser en hileras o en surcos de 40 a 75 centímetros, la cantidad de semilla va a depender del tamaño de la misma, entre más grande sea esta, más serán los kilos necesarios de aplicar por hectárea, variando de los 40 a los 100 kilogramos por hectárea. La distancia entre plantas es de 8 a 10 centímetros y de 3 a 6 centímetros de profundidad.

Labores Culturales

Deshierbes. Se pueden hacer con productos químicos selectivos o con maquinaria a baja velocidad para no desplazar tierra, o bien haciendo uso de un azadón.

Aporques. Se realizan dos aporques, uno a los 10 centímetros y otro antes de floración, estos son para que este libre de malezas, favorece la emisión de raíces adventicias y mejora la calidad del fruto.

Riegos. Para la aplicación de los riegos se debe tomar en cuenta las condiciones climáticas, el cultivo se puede desarrollar hasta con 250 milímetros o 3 riegos, siendo mejor de 4 a 6 riegos.

Plagas y Enfermedades

Las principales plagas en el cultivo de frijol son: la conchuela, la chicharrita, el picudo del ejote, el minador de la hoja, la doradilla o lorito, la mosca blanca.

En cuanto a enfermedades, las que causan mayores daños son: Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*), Roya (*Uromyces phaseoli*), Tizón de halo (*Pseudomonas phaseolicola*), Pudriciones radiculares (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani* y *Fusarium phaseoli*). También se tienen problemas con mosaicos y virus.

Cosecha

Se realiza generalmente cuando el fruto tiene las características deseadas de tamaño y maduración. Esta actividad puede llevarse a cabo de forma manual o mecánica. La cosecha comienza a los dos meses después de la siembra y en algunas variedades, hasta los 70 y a los 80 días. Los cortes se realizan cada 5 ó 7 días dependiendo de la variedad.

JITOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill)

Características Botánicas.

Es una planta anual en su cultivo y puede ser semiperenne en regiones tropicales. Su sistema radical es fibroso y robusto, los tallos son cilíndricos en plantas jóvenes y angulosas, en plantas maduras. La inflorescencia la componen varios ejes y cada uno tiene una flor de color amarillo. El fruto es una baya y su color mas común es rojo, aunque existe amarillos, naranjas y verdes.

Requerimientos Climáticos.

La temperatura optima para su desarrollo es de 22°C; A temperaturas menores de 15°C. Y mayores de 35°C. Puede detener su crecimiento. A temperatura mayor de 38°C. Durante cinco a diez días antes de la antesis, se destruyen los granos de polen, y si la temperaturas elevadas prevalecen durante tres días después de la antesis, el embrión es destruido (después de la polinización). Para la moderación del fruto requiere de 18° a 24 °C. En el almacenamiento si hay temperaturas mayor de 32°C la coloración roja (licopeno) es inhibida y los frutos se tornan amarillos. A temperaturas de 22° a 28°C se obtiene una optima pigmentación roja.

Requerimientos Edáficos

En cuanto a pH el tomate esta considerado como tolerante a la acidez con valores de 6.8 a 5.0. y se clasifica como medianamente tolerante a la

salinidad, teniendo valores de 6400 partes por millón. Se desarrolla en cualquier tipo de suelos, prefiriendo los arenosos y limo arenosos.

Cultivares

De acuerdo a su crecimiento , el tomate se divide en:

Determinado:

Fruto redondo: Royal ACE, ACE 55VF, Homestad 500, Walter, Pacesetter 590, Botoato.

Indeterminado:

Fruto redondo: Culiacán 360, Floradle, Manapol, Tropic 1 y 2, Buenavista, Híbridos.

Fruto alargado: San Marzano, Heinz 13170.

Forma:

Redondo o bola. consumo fresco e industria

Pera. Consumo fresco e industria

Color:

Rojo. piel y pulpa rosa

Rosa. Piel incolora y pulpa rosa

Siembra

En siembra directa se recomienda 0.9 a 1.2 kg de semilla por hectárea, y se realiza con una sembradora especial. En almácigo de 50 m² se utilizan 300 g de semilla, obteniendo plántula para una hectárea comercial, se trasplanta cuando se tenga una altura de 20 cm, lo cual puede suceder a los 45 días. Se obtienen densidades de 18 000 a 33 000 plantas.ha⁻¹, con distancias entre surco de 1.00 m hasta 1.80 m y entre plantas de 25 a 50 cm a una hilera.

Labores Culturales

Deshierbes. se aplican herbicidas preemergentes (metribuzín), postemergentes (gramoxone) e incorporados (trifluralina).

Estacado. Es la colocación de tutores para mantener las plantas verticales en todo su desarrollo. Se utilizan estacones de 2 metros, hilo de ixtle, algodón y alambre galvanizado No. 16.

Se puede colocar un estacón por planta o bien cada tres metros.

Poda. Se eliminan ramas que se encuentran entre el piso y las ramas próximas que forma una horqueta, que por lo general sostiene el primer racimo floral, y dejando de dos a tres tallos.

Escardas. Se realizan las necesarias.

Aporques. Se realiza de forma ligera entre la primera y segunda semana después del trasplante y la siguiente más profunda.

Riegos. Se aplican cada 15 días, hasta los primeros cortes. En cosecha se aplican cada 10 días, efectuando un total de 10 a 14 riegos ligeros.

Cuadro 9. Nombre científico y producto para control de plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de jitomate.

Peste	Nombre Científico	Producto para Control
Plaga		
Pulga saltona	<i>Epitrix cucumeris</i>	Sevín 80%
Diabrotica	<i>Diabrotica balteata</i>	Folidol 2%
Mosquita blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	Tamarón 600
Ácaro	<i>Phyllocoptes gracilis</i>	Naled 90
Gusano del cuerno	<i>Manduca quinquemaculata</i>	Paratión
Falso medidor	<i>Trichoplusia ni</i>	Sevín 80%
Gusano soldado	<i>Spodoptera exigua</i>	Compas 480
Gusano alfiler	<i>Keiferia lycopersicella</i>	Piretron 34
Gusano del fruto	<i>Heliothis virescens</i>	Compas 480
Enfermedad		
Damping – off	<i>Pythium spp</i>	Calor
	<i>Rhizoctonia</i>	Vapam

	<i>Phytophthora</i> spp	Bromuro de metilo
	<i>Sclerotium</i> spp	Captán 50%
Mancha bacteriana	<i>Xanthomonas versicatoria</i>	Sultricob 53
Tizón temprano	<i>Alternaria solani</i>	Sancozeb - 80
Mancha gris	<i>Stemphyllium solani</i>	Sultricob 53
Marchitez sureña	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Rally 40 W
Cenicilla	<i>Oidium</i> spp	
Tizón tardío	<i>Phytophthora infestans</i>	Rally 40 W
Cáncer bacteriano	<i>Corynebacterium michiganense</i>	Ácido acético al 8% (a semilla)
Nodulación en raíz	<i>Meloidogyne</i> spp	Bromuro de metilo
Pudrición apical del fruto	<i>Pythium debaryanum</i>	Producto de cobre
Pudrición de la corona	<i>Fusarium oxysporum</i>	Cultivares resistentes
Pudrición por alternaria	<i>Alternaria tenuis</i>	Manejo cuidadoso al fruto

Enfermedad Fisiológica

Amarillamiento del tomate	Cambios de pH del suelo Hacia reacción ácida	Aplicar cal (CaO) o yeso agrícola
Enrollamiento de la hoja	Largos periodos de sequía o humedad	Sembrar en suelos con buen drenaje
Cara de gato	Tiempo frío durante la floración	
Decoloración interna	Elevada humedad relativa, sombreado de frutos	Cultivares resistentes
Deformación de frutos	Factor nutricional y medio que afecta la polinización	Fertilizar con altas concentraciones de P y menos N.
Pudrición basal del fruto	Cambios de humedad y Ataque indirecto de microorganismos	Humedad uniforme posible
Pudrición apical del fruto	Deficiencias de calcio	Cloruro de calcio

Quemaduras de sol	Frutos expuestos directamente al sol	Evitar defoliación y orientación adecuada de los surcos
Pudrición interna	Fallas en la polinización (agujero en el apice)	No existen medidas específicas
Rajaduras del fruto	Humedad con altas temperaturas.	

Cosecha

Se cosechan cuando estos cambian de color (verde a verde amarillento) en área del ápice.

Valor Nutritivo

En base a 100 g se tiene un 95% de agua, proteínas 1.1 g, carbohidratos 4.7 g, calcio 13 mg, fósforo 27 mg, hierro 0.5 mg, sodio 3.0 mg, potasio 244 mg, ácido ascórbico 23 mg, tiamina (B₁) 0.06 mg, riboflavina (B₂) 0.04 mg y vitamina A 900 UI.

Uso Medicinal

Se usa para combatir las anginas inflamadas. Se asan 2 kg de jitomate bien maduros, se machacan y se ponen en la garganta y pies; se aplica lo más caliente que se puede aguantar y se envuelve. Se deja toda la noche y al siguiente día se debe lavar con agua tibia, en ese día el enfermo no se debe bañar ni tomar cosas frías.

LECHUGA (*Lactuca sativa* L.)

Características Botánicas

Es una planta anual. Las hojas son lisas y sin pecíolos (sésiles), su color va desde verde amarillo hasta el morado claro. El tallo es pequeño y no se

ramifica. Solo a temperaturas mayores de 26°C y a más de 12 horas luz el tallo se alarga y produce inflorescencias amarillas. Las semillas son de color blanco crema, pardas y castañadas. Semillas recién cosechadas no germinan debido a la impermeabilidad que la semillas muestra en presencia del oxígeno, y para inducir su germinación se utilizan temperaturas de 20 a 30°C.

Requerimientos Climáticos

Para la germinación de la lechuga la temperatura óptima es de 20 a 25°C, a al cual pueden emerger a los cuatro o cinco días. Su rango óptimo de temperatura es de 16 a 22°C. La intensidad lumínica es de gran importancia pues se ha comprobado que en ausencia de esta, las hojas son más delgadas y las cabezas suelen a soltarse. Se debe considerar esto para evitar el sombreado de plantas. El látex (líquido lechoso) producido en la planta cuando es joven y cuando empieza a emitir el vástago floral disminuye la calidad de la hortaliza.

Requerimientos Edáficos

Thompson y Kelly (1959), citados por Valadez (1998), mencionan que los mejores suelos para su desarrollo, son los franco-arenosos con suficiente contenido de materia orgánica y buen drenaje. Esta hortaliza esta considerada como ligeramente tolerante a la acidez, siendo su rango de pH 6.8 – 6.0, y en cuanto a la salinidad es medianamente tolerante , teniendo valores de 2560 6400 partes por millón.

A menos de 40 unidades de nitrógeno se obtienen plantas pequeñas y amarillas y a mayor de 180 unidades de nitrógeno no se forman cabezas de lechugas.

Variedades

Variedad longifolia. Es la tipo oreja o romana, entre estas están los cultivares Criolla de Romita, Queretana, Silao 76, Eiffel Tower Cos, Parris Island Cos, White Parris Cos y Valmaine.

Variedad capitata. Es de tipo cabeza y sus cultivares son: Great Lakes 118, Great Lakes 659-700, Great Lakes R-200, Great Lakes 6228, Great Lakes 366, Great Lakes 56, Vanguard 75, Clímax, Ithaca, Montemar, Valverde, Empire, Valrio, Coolguard, Crispy y Salinas.

Siembra

Es una hortaliza típica del trasplante, aunque también se realiza de forma directa utilizando de 2 a 3 kg.ha⁻¹, la semilla peletizada (cubierta de material inerte) rinde 1kg.ha⁻¹. En lo que se refiere al trasplante, se utiliza un almácigo de 50 m², sembrando de 200 a 300 g de semilla, obteniendo planta suficiente para una hectárea. El trasplante se lleva a cabo cuando la planta tenga de 4 a 6 hojas verdaderas, lo cual sucede aproximadamente a las 5 ó 7 semanas después de la siembra.

A distancias entre surcos de 92 a 100 cm; entre plantas de 30 a 35 cm y entre hileras de 25 cm, se obtienen poblaciones de 66 000 a 72 000 plantas.ha⁻¹.

Labores Culturales

Deshierbes. No se recomienda aplicar productos químicos

Escarda. Se realiza a los 45 días después de la siembra directa y a las 3 semanas después del trasplante.

Aporque. Esta se practica dos o tres veces durante el ciclo agrícola.

Riegos. Se aplican de cuatro a seis riegos durante ciclo agrícola, dejando un intervalo de 14 a 15 días.

Amarre. Solo se lleva a cabo en la lechuga de “oreja”, para que la parte interior se conserve blanca y succulenta.

Cuadro 10. Nombre científico y producto para control de plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de lechuga.

Peste	Nombre Científico	Producto para Control
Plaga		
Pulgón	<i>Aphis</i> spp	Bration 500
Chicharrita	<i>Empoasca</i> spp	Folimat 1000
Falso medidor	<i>Trichoplusia ni</i>	Algodan 350
Enfermedad		
Cenicilla polvorienta	<i>Bremia lactucae</i>	Oxicob 85
Muerte por sclerotina	<i>Sclerotinia minor</i>	
Pudrición por Rhizoctonia	<i>Rhizoctonia solani</i>	Daconil
Pudrición gris por moho	<i>Botrytis cinerea</i>	
Mosaico de la lechuga	Virus	
Enfermedad Fisiológica		
Floración prematura	Altas temperaturas	
Bordes quemados de las hojas	Altas temperaturas con stress de agua, es un des-balance entre la transpiración y la absorción de agua.	
Nervadura central café	Altas temperaturas y humedad ambiental (lluvia) antes de la cosecha.	
Nervadura central rosa	Días y noches cálidos y suelos de baja fertilidad.	

Cosecha

Se realiza aproximadamente a los 90 ó 100 días después de la siembra o trasplante. En las de cabeza cuando más del 50% ya están formadas.

Valor Nutritivo

En base a 100 g de parte comestible se obtiene 94% de agua, proteínas 1.3 g, Carbohidratos 3.5 g, Calcio 8.0 mg, Fósforo 25 mg, Hierro 1.4 mg, Potasio 264 mg, Ácido ascórbico 18. mg y Vitamina 190 UI.

Uso Medicinal

Es refrescante, laxativa, emoliente, narcótica. Sus cocimientos dan una bebida excelente (30 a 60 gramos por litro de agua). Contra el estreñimiento, dolores internos con irritación, empaches gástricos. Se le emplea al exterior en cataplasmas contra inflamaciones superficiales.

NOPAL (*Opuntia* sp)

Características Botánicas

Es una especie con tallos aplanados, los cuales se conocen popularmente como pencas o raquetas.

Requerimientos Climáticos

La temperatura para su buen desarrollo oscila entre un rango óptimo de 16°C a 28°C, soportando una máxima de 35°C, sin sufrir afecciones graves. Las temperaturas mínimas van de 10 a 0°C o menos y afectan fuertemente al cultivo, pudiendo causar su muerte.

Requerimientos Edáficos

El tipo de suelo en el que se desarrolla es el volcánico, y el calcáreo de textura franco arenoso- arcilloso y arenas francas, con un pH de 6.5 a 8.5.

Variedades

Las variedades que más se utilizan son: Milpa Alta, Moradilla, Atlixco, Blanco, Copena V1, Copena F1, Palotitlán, Negro, Blanco con espinas.

Plantación

Se hace de abril a mayo, o bien en algunos casos en octubre – noviembre, posterior a las lluvias, en un terreno limpio, preparado y en cepas de 40 x 40 x 40 centímetros. La penca se entierra hasta la mitad de su largo. La plantación se realiza con una densidad de 40 000 a 55 000 plantas.ha⁻¹ dependiendo de la variedad, condiciones y características del suelo y del clima.

El sistema intensivo de producción de nopal verdura en micro túneles empieza a difundirse en diversas regiones, ya que en áreas de 30 metros cuadrados se puede plantar hasta 1 500 pencas con poca infraestructura.

Plagas y Enfermedades

Los principales problemas fitosanitarios del nopal son: las plagas del Picudo Barrenador, Picudo de las Espinas, Gusano Blanco de Nopal, Gusano Cebra y la Grana cochinilla, entre otras. Entre las enfermedades más comunes podemos citar la Mancha Bacteriana, Mancha o secamiento de la penca, pudriciones causadas por hongos, bacterias y virus.

Cosecha

El nopal es cortado a mano en la mayoría de los casos ya sea con un cuchillo u otro tipo de implementos. El corte se realiza por la mañana, y es aconsejable protegerlos del sol para evitar su calentamiento y alargar su tiempo de anaquel. El nopal se corta cuando presenta una longitud de 18 a 23 centímetros. Si la venta es por peso se buscan nopales de mayor tamaño. Sin embargo al crecer el producto se vuelve más fibroso y correoso, perdiendo su gran atributo de calidad, lo tierno del nopal.

Valor Nutritivo

Por una porción de 100 g de peso neto, se tiene una porción comestible de 78 %, Energía 27 kcal. Proteínas 1.7 g, Grasa 0.30, Carbohidratos 5.60 g, Calcio 93.00 mg, Hierro 1.60 mg, Tiamina 0.03 mg, Riboflavina 0.06 mg, Niacina 0.30 mg, Ácido ascórbico 8 mg, Retinol 41 mcgEq y aminoácidos 28.7 (Anónimo, 1995).

Uso Medicinal

Tiene propiedades terapéuticas en la medicina naturista, se usa como cataplasma para golpes, contusiones, hinchazones, quemaduras, como analgésico, diurético y antiespasmódico. En extractos o polvos de nopal deshidratado como auxiliar para tratamientos para la diabetes, hiperlipidemias y para disminuir peso corporal.

RÁBANO (*Raphanus sativus* L.)

Características Botánicas

Es una planta anual o bianual, que presenta una raíz pivotante carnosa, redonda o de diferentes formas según la variedad, así mismo pueden ser blancas o rojizas , amarillentas o rosadas. Su tallo floral es ramoso y esta guarnecido de flores blancas o lilas. Las hojas son radicales, oblongas y rugosas. El fruto es una silicua que contiene una pequeñísima semilla oscura o rojiza (un gramo contiene de 70 a 150 semillas).

Requerimientos Climáticos

Puede sembrarse en cualquier época del año. Sin embargo, se adapta en forma especial a los climas frescos, y en los climas cálidos tiende a crecer

fuerte, dando por resultado una textura aspera y fibrosa. En clima cálido se protege de los rayos del sol sembrándolos bajo la sombra.

La temperatura que requiere para su crecimiento oscila entre los 15 y 18°C, con mínimas de 4°C y máximas de 21°C.

Requerimientos Edáficos

El suelo debe ser arenoso con suficiente materia orgánica. Esta hortaliza esta clasificada como tolerante a la acidez con pH de 5.5 – 6.8. Se recomienda aplicar estiércol bien descompuesto. A fin de otoño es necesario incorporarlo al suelo a una cantidad de 1.5 a 2 kg.m⁻².

Variedades

Raphanus sativus major (Rábano). Mide 9 cm de diámetro, y tiene la pulpa compacta, sabor más agudo y picante. Se consume en otoño- invierno.

Raphanus sativus parvus (Rabanito). No excede de los 3 cm de diámetro. Se puede cultivar todo el año.

Siembra

La siembra puede ser al voleo o en hileras, utilizando 3 g.m⁻². La distancia entre hileras es de 30 cm y entre plantas 5 cm. La profundidad de siembra va de 3 a 5 cm y lo más ralo que sea posible.

Labores Culturales

Aclareo. Cuando se ha desarrollado en las plantas la tercera hoja debe efectuarse un aclareo, dejando sólo las plantas más vigorosas distanciadas de 8 a 10 cm.

Escarda y Aporque. Después del aclareo se da una escarda, para luego efectuar el aporque.

Riego. En verano se aplican riegos fuertes para fomentar el desarrollo de la raíz y evitar el endurecimiento y ahuecado. Al faltar agua en la planta la raíz resulta ser muy picante.

Plagas y Enfermedades

Las plagas presentadas en este cultivo son Pulga saltona (*Epitrix cucumeris*), Diabrotica (*Diabrotica* spp), Pulgón (*Brevicoryne brassicae*), y Gusano importado de la col (*Pieris rapae* L.). En cuanto a enfermedades el Mildiu vellosa (*Peronospora parasitica*), Amarillamiento (*Fusarium oxysporum*) y pudrición negra (*Xanthomonas campestris*).

Cosecha

Su cosecha puede ser de los 25 a los 35 días. No conviene dejarlos más tiempo porque pierden el sabor. El punto óptimo de madurez se conoce por el estado de turgencia, propia de cada cultivar y tipo. El rábano se conserva hasta dos meses con alta humedad ambiental y temperaturas de 0°C, el rabanito pocas veces requiere refrigeración pero se conserva mejor así.

Valor Nutritivo

Por cada 100 g de raíz fresca se tiene un 92% de agua, calorías 11%, proteína 0.6 mg, tiamina 0.02 mg, riboflavina 0.01 mg, niacina 0.2 mg, ácido ascórbico 13 mg y vitamina A 20 UI.

Uso Medicinal

Se usa para combatir la anemia, se toma en forma de jarabe. La cáscara de dos rábanos se ponen a remojar en un litro de agua, a las 8 hr se le agrega un litro de jerez y medio cuarto de alcohol. Se toma una copa antes de cada alimento. Tiene uso eficaz en la reuma; se colocan 350 g de cáscara de rábano, dos cabezas de ajo y una cebolla mediana, en un litro de alcohol, se deja reposando en un lugar oscuro, bien tapado, durante dos días, después de los cuales se puede frotar en donde duele.

ZANAHORIA (*Daucus carota* L.)

Características Botánicas

Esta hortaliza es bianual y alógama. La parte comestible es una raíz carnososa, la cual puede tener color amarillo, anaranjado o roja, la longitud varia de 15 a 18 cm. El tallo es muy rudimentario y alcanza una longitud de 1.0 a 2.5 cm y el tallo floral alcanza 50 a 100 cm de altura. Las hojas son pubescentes de color verde, con pecíolos largos. La inflorescencia es una umbela de color blanca menos las de la parte central que son de color rosado o púrpura. El fruto es un diaquenio y las semilla son pequeñas y de color café claro. La protandria se presenta en la zanahoria .

Requerimientos Climáticos

La zanahoria es una hortaliza de clima templado, pero también se explota en época cálida. La temperatura óptima para la germinación oscila entre 18 y 25°C, lo cual sucede a los 10 ó 12 días. Para su desarrollo y mejor color requiere de 16 a 18°C. La temperatura para el crecimiento de raíz es de 20 y 22°C. Se ha comprobado que la temperatura ambiental influye en el color y tamaño de la raíz, a temperaturas entre 10 y 16°C la coloración es muy pobre y su tamaño es grande, es mediano a temperaturas de 16 a 22°C y tienen un excelente color y cuando las temperaturas son de 22 a 27°C se tiene un buen color, pero un tamaño chico.

Requerimientos Edáficos

Es ligeramente tolerante a la acidez con un pH de 6.8 – 5.5. en cuanto a la salinidad es medianamente tolerante, teniendo valores de 6 400 a 2 560 partes por millón.

Esta hortaliza prefiere el suelo con textura ligera (arenosa).

Variedades

En México se siembra el cultivar “Nantes” es de tamaño mediano, de color naranja claro con puntas redondeadas. Existen otros en el país como el “Emperador” (de mayor tamaño que el Nantes) y el “Chantena” (más chico que el Nantes).

Siembra

Su siembra es directa y se utilizan de 3.5 a 4.5 kg.ha⁻¹. Se realiza con una sembradora Planet Jr. Se obtienen poblaciones de 800 000 y 950 000 plantas.ha⁻¹. Las distancias entre surco pueden ser de 82, 92 y 100 cm, a doble hilera de 30 a 35 cm entre estas y se siembra a chorrillo con una distancia no mayor de 3 cm.

Labores Culturales

Deshierbes. Son aplicados herbicidas en preemergencia (lorox), postemergencia (lorox) e incorporados (trifluralina).

Escarda y Aporque. La escarda se lleva a cabo cuantas veces sea necesaria. Después de la siembra a los 45 días se realiza el primer aporque y se efectúa para evitar el verdeo en la corona de la parte comestible.

Riegos. Se da un promedio de 6 a 10 riegos. No le debe faltar el agua en la etapa adulta (a los 70 días) porque le provoca rajaduras a la parte comestible.

Cuadro 11. Nombre científico y producto para control de plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo de zanahoria.

Peste	Nombre Científico	Producto para Control
Plaga		
Falso medidor	<i>Trichoplusia ni</i>	Bration 720
Mosca de la zanahoria	<i>Psila rosae</i>	
Pulgón de la Zanahoria	<i>Semiaphis dauci</i>	Bration 720
Nematodo	<i>Heterodera spp</i>	Nemacur
Enfermedad		
Cenicilla	<i>Erysiphe umbelliferarum</i>	
Alternaria	<i>Alternaria dauci</i>	Mancozeb 80 P.H.
Pudrición suave	<i>Erwinia carotovora</i>	
Tizón bacterial	<i>Xanthomonas carotae</i>	Sulfato de cobretribásico

Cosecha

El indicador de cosecha es el tiempo y se puede realizar a los 110 ó 140 días de edad de la zanahoria.

Valor Nutritivo

En base a 100 g de la parte comestible se tiene 88.2% de agua, proteínas 1.1 g, carbohidratos 9.7 g, calcio 37 mg, fósforo 36 mg, hierro 0.7 mg, sodio 47 mg, potasio 341 mg, ácido ascórbico 0.8 mg y vitamina A 11 000 UI.

Uso Medicinal

Cocimiento: 30 a 50 g.L⁻¹ de agua de su raíz. Sirve como aperitivo contra la ictericia. La pulpa de la zanahoria fresca, aplicado en cataplasma, cierra tumores abiertos, grietas de los pechos, afecciones herpéticas, escrofulosis e

infartos de las mamas. Son vulnerarias las hojas, y las semillas son carminativas (usar de 1 a 4 g.L⁻¹ de agua).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización Geográfica

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en terreno de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” en Buenavista, Saltillo, Coahuila ubicado a 25° 22” Latitud Norte, y 101° 00” Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, con una altitud de 1742 msnm (Mendoza, 1999).

Características del Área Experimental

Clima

Tipo BWhw (x'), el cual es seco y templado, con lluvias en verano e invierno, siendo en junio el mes más lluvioso. La temperatura media anual es de 19.8 °C con una oscilación de 10.4 °C. Los meses más cálidos son junio, julio y agosto con temperaturas máximas de 37 °C y durante enero y diciembre se registran las más bajas hasta de 10 °C bajo cero, con heladas regulares en febrero. La precipitación media anual es de 298.5 mm .

Condiciones climáticas durante el ensayo

Durante el ciclo primavera – verano (de mayo a abril del año 2001) la temperatura media máxima fue de 27.7 °C y 14.2 °C como media mínima. La máxima extrema de 35 °C en el mes de mayo y la mínima extrema 5 °C, en el mes de octubre. La precipitación media que se presentó durante estos meses es de 15.7 milímetros.

En cuanto a las temperaturas que se presentaron durante el ciclo de otoño – invierno (de octubre 2001 a abril 2002) se tuvo una media máxima de 22.8 °C y la temperatura media mínima de 8.1 °C. La temperatura máxima extrema presentada es de 37.1 °C en el mes de abril y la mínima extrema de

5.5 °C bajo cero, en el mes de febrero. La precipitación media fue de 3.8 milímetros.

Suelo

El suelo del sitio experimental, ha sido originado a partir de materiales aluviales de rocas sedimentarias, que han dado lugar a suelos calcáricos de textura media (arena 48.4%, limo 23.4% y arcilla 28.2%). En cuanto a sus propiedades químicas existe un pH de 7.5 y su conductividad eléctrica es de 1.852 mmhos/cm. El porcentaje de materia orgánica que se encuentra en ese suelo es de 4.29%. El suelo contiene 0.214 % de Nitrógeno total. Y el espacio poroso es de 58.493%.

Viento

En invierno los vientos provienen del Noreste, pero en la mayor parte del año predominan los vientos del sureste, y se presentan con mayor intensidad en febrero y marzo.

Agua de Riego

Se uso agua natural, la cual proviene de un pozo profundo de las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” en Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Materiales

Para realizar este trabajo se utilizaron los siguientes materiales:

- ❖ Semilla de acelga, alfalfa, betabel, brócoli, calabacita, cebolla, cilantro, col o repollo, coliflor, frijol ejotero, jitomate, lechuga, rábano y zanahoria.
- ❖ Material vegetativo de nopal y ajo.
- ❖ Fertilizante triple 17
- ❖ Estiércol
- ❖ Composta
- ❖ Azadón
- ❖ Rastrillo
- ❖ Escardilla
- ❖ Carretilla
- ❖ Navaja
- ❖ Cinta métrica
- ❖ Criba
- ❖ Atomizador
- ❖ Balanza de reloj
- ❖ Báscula
- ❖ Bolsas de plástico y de papel
- ❖ Insecticida orgánico
- ❖ Periódico
- ❖ Cinta de cassette (para espantar pájaros)
- ❖ Cinta scorch
- ❖ Libreta y lápiz
- ❖ Estacas, rafia y mazo
- ❖ Cubeta de 20 litros
- ❖ Regadera
- ❖ Malla para cerca

Metodología

Procedimiento Experimental

El trabajo se realizó en dos ciclos de producción primavera –verano y otoño-invierno. Este estuvo conformado por seis experimentos, cada uno con diferente número de tratamientos y repeticiones. Así, los tratamientos evaluados en cada uno de los experimentos son los siguientes:

Experimento 1.

Tratamiento	Distancia entre hileras
Nopal	0.20 m
Fríjol ejotero	0.50 m
Calabacita (Zucchini)	0.50 m
Jitomate (Río Grande)	0.50 m

Las repeticiones fueron tres, con una superficie por unidad experimental de 0.80 m² en el caso del nopal y para los tres tratamientos restantes fue de 2 m². Los cultivos fueron evaluados en el ciclo primavera- verano, que comprende desde mayo a octubre.

Experimento 2.

Tratamiento	Distancia entre hileras
Betabel (Cardelan)	0.20 m
Cilantro (Marroquí)	0.20 m
Zanahoria (Nantes)	0.20 m
Alfalfa	0.20 m

Con tres repeticiones, en una superficie por unidad experimental de 0.80 m² se evaluaron los cultivos antes mencionados, durante el ciclo primavera – verano.

Experimento 3.

Tratamiento	Distancia entre hileras
Repollo (Royal Vantage)	0.20 m
Brócoli	0.20 m

En una superficie por unidad experimental de 0.80 m², se tuvieron tres repeticiones para cada uno de los tratamientos, siendo estos evaluados en el ciclo primavera – verano.

Experimento 4.

Tratamiento	Distancia entre hileras
Nopal	0.20 m
Brócoli	0.20 m

Cada tratamiento tuvo cuatro repeticiones, con una superficie por unidad experimental de 0.60 m². Este experimento, fue evaluado en el ciclo de otoño-invierno, que comprende desde octubre del año 2001 hasta abril del año 2002.

Experimento 5.

Tratamiento	Distancia entre hileras
Zanahoria (Nantes)	0.20 m
Cilantro (Marroquí)	0.20 m
Acelga	0.20 m
Alfalfa	0.20 m
Cebolla	0.20 m
Rábano	0.20 m
Betabel	0.20 m

Este experimento se llevo a cabo en una superficie por unidad experimental de 0.60 m². Las repeticiones para cada uno de los tratamientos fueron cuatro. La evaluación se llevo a cabo en el ciclo de otoño- invierno.

Experimento 6.

Tratamiento	Distancia entre hileras
Ajo	0.20 m
Coliflor	0.20 m
Repollo (Royal Vantage)	0.20 m
Lechuga (Great Lakes)	0.20 m

Las repeticiones fueron cuatro, con una superficie por unidad experimental de 0.60 m². En el ciclo de otoño – invierno fue la evaluación de los tratamientos antes mencionados.

Variables Evaluadas

Rendimiento

En función de las características de cada cultivo, el rendimiento de los mismos fue evaluado de diferente manera. Donde las unidades consideradas fueron evaluadas en peso, manojos y piezas. A continuación se describe cada una de estas:

Peso. Con la ayuda de una bascula de reloj, fue evaluado el rendimiento por metro cuadrado de los siguientes cultivos: nopal, ejote, calabacita, tomate y brócoli.

Manojos. El cilantro, la acelga, la cebolla, el betabel, el rábano, la alfalfa y zanahoria, se evaluaron en manojos por metro cuadrado.

Piezas. Por pieza se evaluó el repollo, el ajo, la lechuga y la coliflor.

Rentabilidad

Para saber si el huerto familiar hortícola genera ingresos, se realizó una encuesta en el ejido “Chancaca” municipio de Saltillo, Coahuila, que se localiza en la longitud de 101° 14’ 47’’ y latitud 25° 24’16 ’’. Donde a cada una de las familias les fue aplicada esta encuesta.

Las preguntas de interés para este trabajo fueron ingreso semanal de cada una de las familias y su alimentación.

En las tiendas comerciales se consultaron los precios al público por unidad de cada una de las hortalizas de importancia para este trabajo. Estos datos fueron multiplicados por la producción obtenida por metro cuadrado de cada uno de los tratamientos del huerto familiar hortícola.

Se consultaron los costos de la semilla y cuantos gramos se necesitan para la siembra de un metro cuadrado de cada uno de los tratamientos. Estos costos fueron restados al total del valor económico obtenido de cada uno de los huertos.

Conducción del experimento

Preparación del Almacigo

El almacigo se preparó con tierra, arena y composta. Estos materiales se cribaron, y se incorporaron al área y se mezclaron. Se procedió a nivelar el almacigo, se hicieron surcos a lo ancho del mismo a una distancia de 10 a 12 centímetros.

Siembra de los Almacigos

La siembra se realizó un mes y medio antes de la fecha programada para la siembra y trasplante en el huerto.

Preparación del Terreno

Primero que nada se deshierbo el terreno, se procedió a aflojar el suelo, se sacaron piedras grandes, basura y residuos de cosechas anteriores.

Se marco el área experimental y se hicieron bordos y pasillo. Se niveló y posteriormente se aplicó el fertilizante triple 17 (5 g por metro cuadrado) al voleo y 13 kilogramos de composta cribada por metro cuadrado, se incorporaron al suelo y se niveló, quedando listo para la siembra y trasplante.

Siembra y trasplante

La siembra y trasplante del ciclo primavera- verano se realizó el día 20 de mayo del año 2001; para el ciclo otoño- invierno se llevo acabo el día 26 de octubre del 2001. Para ambos ciclos la siembra fue en suelo seco, dándosele un riego pesado al final de la actividad.

Cuadro 12. Distancias y profundidad de siembra de los cultivos de acelga, betabel, coliflor, repollo , brócoli, rábano, lechuga, zanahoria, cilantro, cebolla, ajo, alfalfa, nopal, tomate y frijol ejotero.

Cultivo	Distancia entre plantas (cm)	Distancia entre surcos (cm)	Profundidad de siembra (cm)
Acelga	10	20	2
Betabel	10	20	2
Coliflor	40	20	1 – 1.5
Repollo	40	20	1 – 1.5
Brócoli	40	20	1 – 1.5
Rábano	5	20	2
Lechuga	40	20	1 – 1.5
Zanahoria	8	20	1
Cilantro	chorrillo	20	2
Cebolla	10	20	1 – 1.5
Ajo	10	20	5
Alfalfa	Chorrillo	20	1 – 1.5
Nopal	20	20	Mitad de la penca
Tomate	40	50	1 – 1.5
Fríjol ejotero	10	50	3 – 4
Calabacita	50	40	3 - 4

Labores Culturales

Deshierbe

Se eliminaron malezas manualmente, para evitar la contaminación de enfermedades, alojamiento de insectos y sobre todo para no perder nutrientes por causa de malas hierbas.

Escarda

En los suelos que tenemos es muy importante llevar a cabo esta actividad, pues ya que son suelos arcillosos y tienden a compactarse rápidamente con el riego y con el paso de las personas.

Aporque

La idea de arrimar tierra a la planta es para cubrirla de la intemperie, esto es más que nada para las hortalizas de las cuales se consumen sus raíces.

Fertilización

En el mes de junio y agosto se aplicó fertilizante foliar Grofol a dosis de 3 gramos por litro y en mes marzo se hizo una aplicación foliar de Mastergrow a dosis de 3 gramos por litro, esto se llevó a cabo con la ayuda de una mochila de 15 litros. También se aplicó composta en el cultivo de acelga, una capa de 2 centímetros, esto debido a que la acelga en el mes de febrero se presentaba clorótica.

Riegos

Después de la siembra y trasplante de cada uno de los ciclos diferentes, se aplicaron dos riegos en la semana, posteriormente los riegos fueron aplicados una vez por semana siendo éstos de 30 a 35 litros por metro cuadrado.

El riego fue con una manguera de 1 " de diámetro y con un gasto de 20 L. Minuto⁻¹.

Los riegos también fueron dados con botes de 20 litros, esto debido a que no había agua en el lugar del experimento y se tenía que acarrear en toneles para poder dar el riego oportuno.

Inspección Fitosanitaria

Con el fin de controlar a tiempo las plagas y enfermedades, la inspección fitosanitaria se realizó semanalmente. Por el hecho de trabajar con diferentes tipos de cultivos en cada uno de los ciclos de producción de los huertos, se presentaron diferentes plagas y enfermedades.

Cuadro 13. Plagas, enfermedades y disturbios fisiológicos, presentados en el huerto durante el ciclo de primavera-verano.

Plaga	Cultivo	Fecha presentada
Gusano de la col	Col y Brócoli	12 de julio del 2001
Pulgón de la col	Col y Brócoli	12 de julio del 2001
Gusano del fruto	Tomate	21 de sept. del 2001
Pulga saltona	Betabel	27 de sept. del 2001
Mosquita blanca	Tomate y Calabacita	27 de sept. del 2001
Enfermedad		
Tizones	Tomate	21 de sept. del 2001
Cenicilla polvorienta	Calabacita	10 de agosto del 2001
Enfermedad bacteriana	Fríjol	24 de sept. del 2001
Disturbio Fisiológico		
Rajaduras del fruto	Tomate	21 de sept. del 2001
No formo cabeza	Lechuga	20 de agosto del 2001

Cuadro 14. Plagas, enfermedades, disturbios fisiológicos y roedores, que se presentaron en el huerto durante el ciclo de otoño- invierno.

Plagas	Cultivo	Fecha Presentada
Pulgón de la col	Repollo	04 de febrero del 2002 09 de marzo del 2002
Diabrotica	Acelga	04 de enero del 2002
Enfermedad		
Pudrición en penca	Nopal	27 de nov. del 2001
Disturbios Fisiológicos		
Floración prematura	Brócoli	04 de febrero del 2002
Quemadura por frío	Nopal (cladodios)	26 de febrero del 2002
Quemadura por frío	Coliflor	26 de febrero del 2002
Quemadura por frío	Brócoli	26 de febrero del 2002
Deficiencias		
Planta clorótica	Acelga	12 de marzo del 2002
<u>Roedores</u>		
Ardillón	Coliflor y brócoli	19 de nov. del 2001
Ardillón	Cilantro	04 de enero del 2002
Pájaros	Brócoli (cabeza)	14 de enero del 2002

Control de Plagas , Enfermedades y Roedores

En el ciclo de primavera – verano se aplicó en dos ocasiones (mes de junio y agosto) el insecticida químico llamado Decis a una dosis de un centímetro cúbico por litro. El insecticida orgánico (ajo, chile y cebolla) también fue aplicado en el mes de julio. En cuanto a plantas enfermas, estas fueron arrancadas del huerto.

Durante el ciclo de otoño- invierno las incidencias de plagas y enfermedades fueron pocas y por lo mismo solamente una vez se aplicó insecticida Custer (Diazinon) a dosis de un centímetro cúbico por litro, en el mes de marzo. Con la ayuda de una mochila de 15 litros se efectuó la actividad.

La aplicación de el insecticida químico se utilizó por caso de emergencia, por el hecho de que la plaga de pulgón se disparó rápidamente y no se pudo controlar de forma manual. El insecticida orgánico es el mejor recomendado, pero para obtener buenos resultados se recomienda que su aplicación sea semanalmente.

En el ciclo de otoño-invierno los cultivos de ajo y cebolla, fueron repelentes para plagas, y las bajas temperaturas también ayudaron en la eliminación de estas. En cuanto a las enfermedades las plantas enfermas fueron eliminadas del huerto, no fue aplicado ningún producto para el control de estas.

Para controlar el daño por roedores se colocó una cerca el día 30 de noviembre del 2001. Y para espantar los pájaros que causaban daño, fue colocada cinta de cassette, sobre el huerto.

Cuadro 15. Programa de actividades del ciclo primavera- verano

Ciclo Primavera – Verano (año 2001)

	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre		
Actividad	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	3	4
Siembra y trasplante			20																				
Deshierbe											*			*									
Deahije zana- horia y betabel													*										
Escarda y Aporque											*			*									
Aplicación de insecticida							*					*			*								
Fertilización							*								*								
Riegos			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Inspección fitosanitaria			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
Cosecha																							
Nopal												*		*	*	*	*	*					
Fríjol ejotero																*	*		*				
Betabel																					*		
Repollo															*	*							
Calabacita													*	*	*								
Tomate																*	*	*	*	*			
Lechuga												---	---	----	----	---	----	----	----	---	----		
Cilantro													*			*							
Brócoli																*	*	*		*			
Zanahoria																				*			

Alfalfa													*		*			*				
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	--	--	---	--	--	--	--

Cuadro 16. Programa de Actividades del ciclo otoño- invierno

Ciclo Otoño- Invierno (2001- 2002)																												
	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril			
Actividad	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Siembra y trasp.				26																								
Deshierbe									*							*												
Deahije zana- horio y betabel															*													
Escarda y Aporque									*							*												
Aplicación de insecticida												*								*								
Fertilización												*							*		*							
Riegos				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*					
Inspección fitosanitaria				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
Cosecha																												
Nopal			*																*							*	*	*
Ajo																											*	
Coliflor															*	*	*		*									
Zanahoria																							*					
Repollo																		*	*		*							
Betabel																											*	
Brócoli															*			*										
Cilantro														*				*					*					
Lechuga																		*	*									
Acelga														*		*		*	*		*			*		*		
Cebolla																			*									
Rábano														*														
Alfalfa									*					*			*			*			*		*		*	

Cosecha

Por lo anterior se aprecia que los días de cosecha fue diferente para cada uno de los cultivos.

Acelga. El corte se realizó con una navaja con filo, cuando las hojas externas tenían aproximadamente entre 20 y 30 centímetros de longitud y se hace de tal manera que no se lastime al cogollo.

Alfalfa. De igual manera se utilizó navaja, se cortó cuando tenía una altura de 20 a 30 centímetros de longitud, se hizo de manera cuidadosa para no dañar los rebrotes.

Ajo. Para la cosecha del ajo se requirió de la ayuda de un azadón, este para aflojar el suelo, y así la planta pudiera salir sin lastimar su bulbo. Después se llevó a la bodega para que secarán sus hojas exteriores.

Betabel. La cosecha se realizó con la ayuda de un azadón para aflojar el suelo, y así poder sacar las plantas más fácilmente y no dañar su parte comestible.

Brócoli. Se utilizó una navaja para cortar las cabezas de brócoli, cuando estas tenían un diámetro de 20 centímetros o menos.

Calabacita. La cosecha de esta hortaliza se hizo con una navaja, cuando los frutos tenían una longitud entre 8 y 15 centímetros.

Cebolla. Al igual que el ajo se utilizó un azadón para aflojar el suelo, y así poder con facilidad sacar el bulbo.

Cilantro. Sus cortes fueron hechos con una navaja, cuando este tenía aproximadamente una altura de 20 centímetros, su corte fue casi al ras del suelo.

Col o repollo. Cuando las cabezas de col tenían aproximadamente un diámetro de 20 a 25 centímetros estos fueron cosechados.

Coliflor. Esta hortaliza fue cosechada días después del amarre, cuando estas se presentaban firmes y tenían un diámetro desde 10 hasta 20 centímetros.

Fríjol ejotero. El indicador de cosecha del fríjol ejotero es, vainas tiernas de aproximadamente 10 o más centímetros de longitud.

Jitomate. El jitomate fue cosechado cuando el fruto presentaba un color amarillo – rojo, o rojo.

Lechuga. La firmeza y el tamaño de aproximadamente 20 centímetro o más, fueron los indicadores de cosecha de esta hortaliza.

Nopal. Los cladodios tenían que ser tiernos, y aproximadamente de 12 a 20 centímetro de longitud, para ser cosechados.

Rábano. La cosecha de los rábanos se realiza con la ayuda de un azadón, para poder sacar la raíz y se llevó a cabo cuando la raíz tenía entre 5 y 9 centímetros de longitud.

Zanahoria. Se utilizó un azadón para aflojar el suelo y poder sacar la raíz, el indicador de cosecha fue el tamaño, siendo este desde 8 hasta 18 centímetros de longitud.

Para las hortalizas de bulbo o raíz , se hicieron muestreos de las mismas, para poder determinar el punto óptimo de cosecha.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento

Experimento 1.

Los resultados del Análisis de Varianza (ANVA) mostraron diferencia estadística significativa, con $P \leq 0.01$ (Cuadro 17); por lo que se realizó la comparación de medias según la diferencia mínima significativa (DMS) para la variable rendimiento en kg.m^{-2} (Cuadro 18). en el cuadro anterior se puede observar que el cultivo con la mayor producción por unidad de superficie es el tomate con un incremento en el rendimiento de 961 % comparado con la producción obtenida en el cultivo del ejote, que solo rindió 0.84 kg.m^{-2} .

De acuerdo con los datos obtenidos de una siembra comercial, de cada uno de los cultivos tomate y ejote, se menciona que el tomate rinde 3.4 kg.m^{-2} (Anónimo, 1997) y tiene un incremento en el rendimiento de 309 % comparado con el ejote que rinde 1.1 kg.m^{-2} (Meza,1995). Con esto se obtiene que efectivamente el tomate estadísticamente hablando rinde más que el ejote.

Cuadro 17. Análisis de Varianza para los cultivos de nopal, ejote, calabacita y tomate con la variable rendimiento en kg.m^{-2} , en el ciclo primavera- verano.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	102.275482	34.091827	28.8994	0.000 **
ERROR	8	9.437378	1.179672		
TOTAL	11	111.712860		C.V. = 22.06 %	

Cuadro 18. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento en kg.m⁻², para los cultivos Nopal, Ejote, Calabacita y Tomate , en el ciclo de primavera – verano.

TRATAMIENTO	MEDIA	
Tomate	8.9167	A
Nopal	5.8233	B
Calabacita	4.1100	B
Ejote	0.8400	C

Experimento 2.

Los resultados del Análisis de Varianza (ANVA), mostraron diferencia estadística significativa con $P \leq 0.05$ (Cuadro 19); por lo que se realizó la comparación de medias según la diferencia mínima significativa (DMS) para la variable rendimiento en manojos.m⁻² (Cuadro 20). Por lo que se puede observar en el cuadro anterior la alfalfa es el cultivo con mayor producción por unidad de superficie, ya que tiene un incremento en el rendimiento de 105 %, comparado con la producción obtenida en el cultivo de betabel el cual solo rindió 6.66 manojos.m⁻².

De acuerdo con los resultados obtenidos de las siembras comerciales, las unidades dadas para estos cultivos son en ton.ha⁻², por lo tanto no se pudo hacer la comparación con las unidades de manojos.m⁻², si se hace se alterarían los resultados de los mismos, por ello se decidió no compararlos..

Cuadro 19. Análisis de Varianza para los cultivos de betabel, cilantro, zanahoria y alfalfa, con la variable rendimiento en manojos.m⁻², durante el ciclo primavera- verano.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	86.895874	28.965292	7.1208	0.012*
ERROR	8	32.541626	4.067703		
TOTAL	11	119.437500		C.V. = 22.10 %	

Cuadro 20. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento en manojos.m⁻² para los cultivos betabel, cilantro, zanahoria y alfalfa, durante el ciclo primavera- verano.

TRATAMIENTO	MEDIA	
Alfalfa	13.6667	A
Zanahoria	8.3333	B
Cilantro	7.8333	B
Betabel	6.6667	B

Experimento 3.

Se realizó el ANVA para la variable rendimiento en pieza.m⁻² (Cuadro 21) y se mostró que no hubo diferencia estadística significativa entre los tratamientos. En términos estadísticos significa que da lo mismo sembrar repollo o brócoli evaluados en función del número de piezas obtenidas por metro cuadrado.

Cuadro 21. Análisis de Varianza para los cultivos de repollo y brócoli, con la variable rendimiento en piezas.m⁻², durante el ciclo primavera- verano.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	0.260437	0.260437	0.2500	0.645 ns
ERROR	4	4.166626	1.041656		
TOTAL	5	4.427063		C.V. = 9.24 %	

Experimento 4.

Los resultados del Análisis de Varianza (ANVA) mostraron diferencia estadística significativa con $P \leq 0.01$ (Cuadro 22), por lo cual se realizó la comparación de medias según la diferencia mínima significativa (DMS) para la variable rendimiento en kg.m⁻² (Cuadro 23).

En cuadro anterior se puede observar que el cultivo con la mayor producción por unidad de superficie es el Nopal con un incremento en el rendimiento de 816 % comparado con la producción obtenida en el cultivo de Brócoli, que solo rindió 1.37 kg.m⁻².

Estos resultados coinciden con los rendimientos obtenidos de las siembras comerciales de nopal y brócoli, donde se tiene que el cultivo con mayor producción es el nopal con un rendimiento de 4.5 kg.m^{-2} , comparado con la producción del cultivo de brócoli que solo rindió 1.25 kg.m^{-2} (Anónimo, 2001). Esto comparado con los resultados obtenidos del huerto familiar hortícola,

Cuadro 22. Análisis de Varianza para los cultivos de Nopal y Brócoli con la variable rendimiento en kg.m^{-2} , durante el ciclo otoño- invierno.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	249.984833	249.984833	121.8176	0.000**
ERROR	6	12.312744	2.052124		
TOTAL	7	262.297577		C.V. = 20.58 %	

Cuadro 23. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento en kg.m^{-2} , para los cultivos de Nopal y Brócoli, durante el ciclo otoño- invierno.

TRATAMIENTO	MEDIA
Nopal	12.5500 A
Brócoli	1.3700 B

Experimento 5.

Los resultados del Análisis de Varianza (ANVA) mostraron diferencia estadística significativa con $P \leq 0.01$ (Cuadro 24); por lo que se realizó la comparación de medias (DMS) para la variable rendimiento en Manojos. m^{-2} (Cuadro 25).

En el cuadro anterior se puede observar que el cultivo con la mayor producción por unidad de superficie es la alfalfa con un incremento en el rendimiento de 662 % comparado con la producción obtenida en el cultivo de Betabel que solo rindió $4.59 \text{ Manojos.m}^{-2}$.

De acuerdo con los resultados obtenidos de las siembras comerciales de los cultivos de Zanahoria, Cilantro, Acelga, Alfalfa, Cebolla, Rábano y Betabel, los rendimientos están dados en ton.ha^{-2} , y por lo tanto no se pudo hacer la comparación con los rendimientos dados en Manojos.m^{-2} , obtenidos de este experimento.

Cuadro 24. Análisis de Varianza para los cultivos de Zanahoria, Cilantro, Acelga, Alfalfa, Cebolla, Rábano y Betabel, con la variable rendimiento en manojos.m^{-2} , durante el ciclo otoño-invierno.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	3480.309570	580.051575	113.8918	0.000**
ERROR	21	106.953125	5.093006		
TOTAL	27	3587.262695			C.V. = 13.10 %

Cuadro 25. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento en manojos.m^{-2} , para los cultivos de Zanahoria, Cilantro, Acelga, Alfalfa, Cebolla, Rábano y Betabel, durante el ciclo de otoño- invierno.

TRATAMIENTO	MEDIA	
Alfalfa	34.9975	A
Cilantro	26.4250	B
Acelga	25.6000	B
Rábano	6.0500	C
Zanahoria	8.3250	D
Cebolla	4.6075	D
Betabel	4.5900	D

Experimento 6.

Los resultados que se obtuvieron del Análisis de Varianza (ANVA) mostraron diferencia estadística significativa con $P \leq 0.01$ (Cuadro 26); por lo cual se realizó la comparación de medias según la diferencia mínima significativa (DMS), para la variable rendimiento en piezas.m⁻² (Cuadro 27).

En el cuadro anterior se observa que el cultivo con la mayor producción por unidad de superficie es el Ajo con un incremento en el rendimiento de 380 % comparado con la producción obtenida en el cultivo de coliflor que solo rindió 9.58 pieza.m⁻².

Estos resultados no pudieron ser comparados con los rendimientos de las siembras comerciales de ajo y coliflor, ya que la unidades estan dadas en ton.ha⁻² y en el experimentos son piezas.m⁻². Si se hiciera esta comparación se alterarían los resultados de la siembra comercial.

Cuadro 26. Análisis de Varianza para los cultivos Ajo, Coliflor, Repollo y Lechuga, con la variable rendimiento en piezas.m⁻², durante el ciclo de otoño- invierno.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	3625.076660	1208.358887	143.6563	0.000**
ERROR	12	100.937500	8.411458		
TOTAL	15	3726.014160			
				C.V. =	14.88 %

Cuadro 27. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento en pieza.m⁻², para los cultivos de Ajo, Coliflor, Repollo y Lechuga, durante el ciclo otoño- invierno.

TRATAMIENTO	MEDIA	
Ajo	45.5000	A
Lechuga	12.4800	B
Repollo	10.4125	B
Coliflor	9.5800	B

Rentabilidad

Los resultados obtenidos (Cuadro 28) de rendimiento y valor económico de cada uno de los tratamientos fueron muy diferentes, debido a la naturaleza propia de cada cultivo y al precio que se les da en su venta.

Se tienen siete tratamientos que generan un valor económico arriba de los cien pesos por metro cuadrado. En el ciclo de primavera-verano los cultivos que más generan ingresos son Tomate y Betabel; en el ciclo de otoño-invierno se tiene al Nopal, Cilantro, Alfalfa, Acelga y Rábano.

Estos resultados también se deben a las condiciones climáticas presentadas durante su producción pues ya que durante el ciclo de primavera-verano hubo más incidencia de plagas y enfermedades, así como disturbios fisiológicos (Cuadro 13). Durante el ciclo de otoño-invierno se presentó menos incidencia de plagas y enfermedades, hubo más daño por frío (-7°C) y por roedores (Cuadro 14). También se toma en cuenta que el cultivo de ajo y cebolla, son repelentes de plagas.

El valor económico que se genera por metro cuadrados, por el rendimiento de cada uno de los tratamientos, es favorable comparado con el ingreso semanal que recibe cada una de las familias del ejido “Chancaca”. En seis meses de duración del ciclo de producción del Huerto Familiar Hortícola, las familias reciben \$3 360.00 (tres mil trescientos sesenta pesos) en total y si llevamos el huerto del ciclo primavera-verano a producir en una superficie de 100 m^2 , obtenemos ingresos de \$ 5 172.21. la superficie del huerto puede aumentar conforme a las necesidades de cada familia, además se puede sembrar más superficie de los cultivos que generan más ingresos (Cuadro 28).

En cuanto a los ingresos que se generan en la producción del Huerto Familiar Hortícola durante el ciclo de primavera-verano se obtienen \$ 517.00 y en el ciclo de otoño invierno \$ 1 137.27, esto es por el total de metros cuadrados con todos los tratamientos. Al total del valor económico obtenido de cada uno de los huertos se le resta el costo de la semilla por metro cuadrado de cada uno de los tratamientos, y se obtiene el ingreso; el costo de la semilla para el ciclo de primavera-verano fue de \$84.64 y para el ciclo de otoño- invierno fue de \$ 95.44. Esto quiere decir, que por \$ 11.00 más del costo de la semilla, para el ciclo de otoño-invierno, comparado con el costo de la semilla del ciclo primavera- verano, se obtienen \$ 620.00 más en el Huerto de otoño-invierno.

El huerto implica otros gastos, pero el más considerado es el costo de la semilla, ya que este trabajo es como su nombre lo indica Huerto Familiar, donde los participantes son los mismos miembros de la familia, y por lo tanto, no habrá que pagar más para obtener un huerto.

Cuadro 28. Ciclo de producción, rendimiento y valor económico obtenidos por metro cuadrado para diferentes cultivos hortícolas.

Cultivo	Ciclo	Rendimiento/m²	^a Pesos/m²
Nopal	Primavera-verano	5.82 Kg	87.30
	Otoño-invierno	12.55 Kg	188.25*
Ejote	Primavera-verano	0.84 Kg	23.10
Calabacita	Primavera-verano	4.11 Kg	61.24
Tomate	Primavera-verano	8.91 Kg	118.10*
Betabel	Primavera-verano	6.66 Manojos	101.10*
	Otoño-invierno	4.59 Manojos	69.68
Cilantro	Primavera-verano	7.83 Manojos	45.41
	Otoño-invierno	26.42 Manojos	153.24*
Zanahoria	Primavera-verano	8.33 Manojos	37.15
	Otoño-invierno	8.32 Manojos	37.15
Alfalfa	Primavera-verano	13.66 Manojos	40.98
	Otoño-invierno	34.99 Manojos	104.97*
Repollo	Primavera-verano	10.83 Piezas	47.65
	Otoño-invierno	10.41 Piezas	45.80
Brócoli	Primavera-verano	11.25 Piezas	40.22
	Otoño-invierno	1.37 Kg	16.30
Acelga	Otoño-invierno	25.60 Manojos	230.04*
Cebolla	Otoño-invierno	4.60 Manojos	45.08
Rábano	Otoño-invierno	16.50 Manojos	103.33 *
Lechuga	Otoño-invierno	12.48 Piezas	92.40
Ajo	Otoño-invierno	45.50 Piezas	66.47
Coliflor	Otoño-invierno	9.58 Piezas	79.01

a = El valor económico por metro cuadrado fue obtenido del precio comercial al que se venden estos productos al consumidor final.

* = Cultivos que generan más ingresos

CONCLUSIONES

De acuerdo con las variables evaluadas de rendimiento y rentabilidad se concluye lo siguiente:

El rendimiento de cada uno de los tratamientos evaluados, en los seis experimentos se concluye que los mejores tratamientos son Tomate, Nopal, Alfalfa y ajo, estadísticamente hablando rinden más. Esto indica que hay que sembrar más superficie para cada uno de estos tratamientos.

En cuanto a rentabilidad el Huerto Familiar Hortícola genera ingresos favorables, para cubrir las necesidades básicas de la familia.

El mejor ciclo de producción de un huerto familiar, es durante el ciclo de otoño-invierno.

El Huerto Familiar Hortícola es una alternativa viable para mejorar la dieta alimenticia y el nivel de vida de la familia, ya que por la gran diversidad de especies que lo conforman, son aportadas cantidades considerables de vitaminas, minerales, carbohidratos y algo de proteínas, para que quienes las consuman se mantengan saludables y así obtener un mejor desempeño en el trabajo y lograr una mayor productividad y de tal manera tener un México mejor.

L I T E R A T U R A C I T A D A

- Dick, R. 1984. Cultivo Práctico de Hortalizas. Editorial Continental, S.A de C.V. México.
- Denisen, E.1991. Fundamentos de Horticultura. Editorial Limusa.
- Ogden, S. 1983. Cultivo Natural de las Hortalizas. Editorial Diana. México.
- Janick, J. (s.f). Horticultura Científica e Industrial. Editorial Acribia. Zaragoza (España). Edición Española.
- Robles, S. R. 1986. Producción de Granos y Forrajes. Editorial Limusa. México. Cuarta Edición.
- S.E.P. 1987. Manual para la Educación Agropecuaria Fríjol y Chicharo. Editorial Trillas. México.
- Jiménez, C.M. 1997. Determinación de Fuente y Dosis Optima de Fertilización Nitrogenada en Cilantro (*Coriandrum sativum* L.) en Buenavista, Saltillo, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. México.
- Meza, M. A. 1995. Evaluación de los Ácidos Húmicos (Humiplex plus) a Diferentes Dosis en el Cultivo de Fríjol Ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.) en Buenavista, Saltillo, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. México.
- Aguirre, G. F. 1997. Evaluación Económica de tres variedades de Alfalfa (*Medicago sativa* L.) en Santa Teresa de Sofía, Cuatrociengas, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. México.

- Morua, R.A. 1997. La Alfalfa (*Medicago sativa* L.) sus Principales Plagas y Enfermedades. Monografía de Licenciatura. UAAAN. México.
- Anónimo, 2001. Diccionario de Especialidades Agroquímicas. Ediciones PLM. Décima Primera Edición. México.
- Anónimo, 2001. Nopal, Leyenda, Comercio y Futuro en México. In: Claridades Agropecuarias, SAGARPA. 98: 3-136.
- Valadez, L.A. 1998. Producción de Hortalizas. Editorial Limusa. Octava reimpresión. México.
- Fazio, F.M. 1998. EL Huerto Completo en Poco Espacio. Manual Práctico para Cultivar con Éxito todo tipo de Hortalizas. Editorial De Vecchi. Barcelona. p: 124-124.
- Araiza, Ch.J. 1990. Horticultura Doméstica. Editorial Trillas. México. p: 9.
- Mendoza, J.M. 1999. Departamento de Agrometeorología . UAAAN. México.
- Anónimo. (s.f). Hierbas Mexicanas. Secreto de Curanderos Mexicanos y Plantas conocidas. México.