



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO
FACULTAD RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE AGRONOMÍA



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Curso de Formación Continua

*“Elementos para mejorar
la productividad y
rentabilidad de los
cultivos hortícolas en la IX
Región de La Araucanía”*



Temuco, junio 2005



Curso: "Elementos para mejorar la productividad y rentabilidad de los cultivos hortícolas en la IX Región de La Araucanía"

Universidad Católica de Temuco, Escuela de Agronomía.
Fundación para la Innovación Agraria, FIA.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Carillanca.
Universidad de la Frontera.

Comité Editor

Gina Leonelli Cantergiani
Elizabeth Kehr Mellado
Rodolfo Pihán Soriano
Leovijildo Medina Medina
Jaime Solano Solís
Marco Fernández Navarrete

Autores principales

Gina Leonelli Cantergiani
Elizabeth Kehr Mellado
Rodolfo Pihán Soriano

Diseño y Diagramación

Armin Cuevas Riquelme

Cantidad de ejemplares

105

Temuco, Chile, junio 2005



Una persona es el producto de sus propios pensamientos, suba el termómetro de sus esperanzas y subirá la cantidad de sus triunfos.



Índice

MÓDULO 1	7
"ESPECIES Y VARIEDADES HORTÍCOLAS PARA LA IX REGIÓN"	7
VARIEDADES Y SEMILLAS DE HORTALIZAS	8
CLASIFICACIÓN HORTÍCOLA	10
HORTALIZAS DE ESTACIÓN FRÍA	16
HORTALIZAS DE ESTACIÓN CÁLIDA	16
VALOR ALIMENTICIO DE LAS HORTALIZAS	16
¿QUÉ FACTORES DEBEMOS CONSIDERAR PARA PLANIFICAR UN HUERTO?	24
MÓDULO 2	31
"MANEJO AGRONÓMICO"	31
SEMILLA	32
INFORMACIÓN DE LA EMPRESA PRODUCTORA	33
DESINFECCIÓN DE SEMILLA	33
GERMINACIÓN DE LA SEMILLA	33
TIPOS DE ALMACIGUERAS	34
SUELO Y SUSTRATOS	36
TRATAMIENTOS PREVENTIVOS AL SUELO	38
SIEMBRA	39
MANEJO DE LA ALMACIGUERA	41
ENDURECIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS	41
TRASPLANTE	42
FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA	43
TRATAMIENTO DE SEMILLAS	45
MANEJO DE LA ZANAHORIA	45
MANEJO DEL PEPINO	46
EXIGENCIA DEL CULTIVO	47
MANEJO DEL CULTIVO	47
PLAGAS	48
ACCIDENTES	48
TABLA RESUMEN CON ALGUNAS ESPECIES HORTÍCOLAS PARA SU MANEJO	49
MÓDULO 3	52
"RIEGO Y NUTRICIÓN DE PLANTAS"	52
EL RIEGO	53
EL AGUA EN LA PLANTA Y LA PRODUCCIÓN	53
DÉFICIT HÍDRICO Y PRODUCCIÓN	54
RIEGO PRESURIZADO Y LA AUTOMATIZACIÓN EN LA FERTIRRIGACIÓN	57
FERTIRRIEGO	58
¿LOS FERTILIZANTES SON AGROQUÍMICOS?	58
¿QUE SON LOS AGROQUÍMICOS?	58
¿QUE SON LOS FERTILIZANTES ?	59
¿LOS FERTILIZANTES CONTAMINAN?	59
¿CÓMO EVITAR O MINIMIZAR EL RIESGO DE CONTAMINACIÓN?	59
TÉCNICAS Y CONDICIONES PARA EL FERTIRRIEGO	59
NUTRICIÓN DE CULTIVOS	63
FUNCIONES DE LOS NUTRIENTES EN LAS PLANTAS	67
PROGRAMACIÓN DEL FERTIRRIEGO	71
MÓDULO 4	79
"SANIDAD DE PLANTAS"	79
24 MEDIDAS PARA EL USO SEGURO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS	81
CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA	84
CLASIFICACIÓN DE LA ETIQUETA DEL PRODUCTO	84
ENFERMEDADES Y PLAGAS EN TOMATE	85
TABLA RESUMEN CON ENFERMEDADES Y CARACTERÍSTICAS DE ELLAS	97
TABLA RESUMEN CON PLAGAS Y CARACTERÍSTICAS DE ELLAS	100

PRECIOS REFERENCIALES DE FUNGUICIDAS.....	104
PRECIOS REFERENCIALES DE HERBICIDAS.....	105
PRECIOS REFERENCIALES DE FERTILIZANTES	107
MÓDULO 5.....	109
"GESTIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN"	109
PROGRAMA DE COMERCIALIZACIÓN.....	110
PRODUCTO	110
PRECIO	111
PLAZA O DISTRIBUCIÓN FÍSICA.....	111
PROMOCIÓN	113
MÓDULO 6.....	114
"PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE HORTALIZAS"	114
DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS	115
LA FERTILIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA.....	116
PRINCIPALES FUENTES DE NUTRIENTES	118
ESTIÉRCOL ANIMAL	118
EL COMPOST Y SU ELABORACIÓN.....	119
COMO FABRICAR UN COMPOST:.....	120
EL ABONO VERDE.....	121
CAMA DE LOS ANIMALES.....	123
FERTILIZANTES FOLIARES.....	123
MULCH.....	124
FERTILIZANTES COMERCIALES	125
MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	126
TIPOS DE CONTROL DE PLAGAS.....	127
MÓDULO 7.....	130
"BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS"	130
CONCEPTOS GENERALES DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA).....	131
QUE ES BPA.....	131
OBJETIVOS DE LAS BPA.....	131
PAUTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BPA.....	132
EUREP	132
PUNTOS DE CONTROL Y CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO	132
CONOCIMIENTO DETALLADO DE REGLAMENTACIONES, NORMATIVAS Y BUENAS PRÁCTICAS.....	133
NACIONAL.....	133
INTERNACIONAL.....	133
FACTORES DE ÉXITO	134
PROTOCOLO EUREPGAP	134
COSTO DE LA CERTIFICACION EUREPGAP.....	134
COSTO PARA LOGRAR CERTIFICACION EUREPGAP.....	135
CUÁNDO ES NECESARIO CERTIFICAR?	135
METODOS DE EVALUACION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION.....	135
DESINFECCION DE HORTALIZAS	136
¿COMO COMPROBAR QUE APLICÓ BPA?	136
CAPACITACIÓN CLAVE DEL ÉXITO	137
¿DONDE APLICAR BPA?.....	137
QUE SE BUSCA CON LAS BPA.....	138
CAPACITACION DEL PERSONAL	140
MÓDULO 8.....	141
"MANEJO DE HORTALIZAS EN INVERNADERO"	141
VENTAJAS DE LOS CULTIVOS.....	142
TIPOS DE TÚNELES	143
INVERNADEROS.....	144
¿DONDE UBICAR EL INVERNADERO?	144

CONSTRUCCIÓN DE INVERNADEROS	147
COMO CONSTRUIR EL INVERNADERO QUE SE DESCRIBE.....	147
COSTO CONSTRUCCION INVERNADERO	149
¿QUÉ PLANTAS CONVIENE CULTIVAR?	150
TOMATE.....	150
POROTO VERDE.....	151
ROTACIÓN PARA OBTENER 4 PRODUCCIONES EN UN AÑO. ¿CÓMO LOGRARLO?	154
LECHUGA	154
PEPINO	156
CILANTRO	158
ACELGA	158
MÓDULO 9	160
"RECURSOS GENÉTICOS LOCALES"	160
RECURSOS GENÉTICOS	161
COLECTA DE RECURSOS GENÉTICOS.....	163
CARACTERIZACIÓN.....	164
CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS	164
CONSERVACIÓN EX SITU	164
CONSERVACION IN SITU	166
UTILIZACIÓN.....	168
EJEMPLO DE UNA FICHA DE COLECTA	168

Módulo 1

"Especies y variedades hortícolas para la IX Región"

VARIEDADES Y SEMILLAS DE HORTALIZAS

En la mayoría de las especies hortícolas existe un fuerte desarrollo y renovación de variedades de todo tipo y un importante incremento de los tipos híbridos.

Mediante el mejoramiento se tiende a lograr características deseables, como resistencia a enfermedades, cualidades compatibles con el propósito productivo, alto potencial de rendimiento, determinadas características de calidad, duración en postcosecha, tolerancia a condiciones ambientales poco favorables, entre otras.

Así, en la actualidad, se cuenta con variedades de espinaca y lechuga tolerantes al calor, tomates de larga vida, melones resistentes a oidio y muchos ejemplos más.

Dentro de las variedades destacan los híbridos, disponibles en gran parte de las especies, los que aseguran reunir un buen grupo de cualidades como las anteriormente mencionadas y, por sobre todo, presentan gran uniformidad. Por otro lado, tienen el inconveniente de ser de alto costo y necesitar de técnicas de manejo más exigentes para expresar su potencial.

En lo referente a semillas, no se debe confundir una "buena variedad" con una "buena semilla", pues son cosas diferentes y no necesariamente relacionadas. Por semilla (agrícola) se entiende un material para multiplicación que puede ser semilla botánica, frutos, bulbos u otros, y que posee sus propios parámetros de calidad, independientemente de si es una buena o mala variedad.

Los parámetros de calidad para una semilla son los siguientes.

- a) Genuinidad o pureza varietal.
- b) Viabilidad o porcentaje de germinación.
- c) Pureza físicas.
- d) Sanidad.

La genuinidad depende de cuan riguroso es el control de la producción de semillas, de la selección de líneas madres, etc. En el caso de hortalizas el control de este parámetro depende únicamente la seriedad y responsabilidad de las empresas productoras de semillas, puesto que en Chile, las hortalizas, con excepción de la papa y del poroto están incluidas dentro de los programas de certificación definidos en la Ley de Semillas y sólo se produce semilla corriente. La viabilidad y pureza física son controladas a través de análisis de rutina que realizan laboratorios autorizados, y son obligatorios para lotes comerciales. Para cada especie, los valores mínimos aceptables de germinación y pureza están definidos por ley, de acuerdo con una normativa internacional y por lo general no bajan del 75% para germinación y 98% de pureza física.

Un aspecto muy importante de considerar es que el porcentaje de germinación reglamentario que figura en la etiqueta del envase se toma en lotes nuevos y, con el tiempo, puede bajar fuertemente según las condiciones de almacenamiento. Si la semilla se conserva en envases sellados (latas o sobres) o al vacío, con bajas temperaturas y con un bajo contenido de humedad inicial al momento de envasar, puede permanecer con buena germinación y vigor por muchos años. En cambio, si está expuesta a ambiente húmedo y caluroso (envase abierto y temperatura ambiente) se deteriora rápidamente, por lo tanto, en este caso, las referencias de duración de entre 1 y 4 años que se dan para la mayoría de las semillas, son muy relativas e implica que habría que hacer pruebas de germinación y vigor previos a la siembra para conocer el estado en que se encuentra la semilla. El aspecto de sanidad está sujeto a las mismas consideraciones que la genuinidad.

La hortaliza

El término hortalizas es usado para referirse a un grupo bastante numeroso de plantas cultivadas de características muy variables entre ellas. La diversidad existente en el grupo hace difícil una definición clara, exacta e integradora del término. A pesar de esta dificultad, que además es complicada por una cierta variabilidad en el entendimiento del concepto entre países de habla hispana, debe intentarse una definición que permita acotar las especies que se pueden considerar como pertenecientes al grupo de las hortalizas.

El Diccionario de la Lengua Española (Real Academia Española, 1996) define a las hortalizas como "plantas comestibles que se cultivan en las huertas" y, a su vez, a la huerta como "el sitio de corta extensión, generalmente cercado de pared, en que se plantan verduras, legumbres y, principalmente, árboles frutales". Claramente, esta definición no expresa o describe lo que en Chile se entiende por hortaliza, puesto que los árboles frutales y las legumbres son tratados y considerados aparte, en otras asignaturas y rubros de la producción agrícola.

La primera definición agronómica o técnica del término hortaliza en Chile fue dada, de manera indirecta, por Opazo (1922) al definir horticultura como "el cultivo de plantas delicadas, de rápida vegetación, que se hace en pequeñas extensiones, dándole el maximum de cuidados culturales y manteniendo el suelo constantemente ocupado para sacar el maximum de provecho". Otros autores nacionales han ido agregando otros conceptos indirectos, como Giaconi (1939 y 1988) y Volosky (1974), autores de los dos textos clásicos dedicados exclusivamente a la horticultura en Chile, a la que definen de manera casi coincidente, como "el cultivo de plantas herbáceas o semi-leñosas, cuyos productos son en general perecederos y sirven para la alimentación humana en su estado natural o mediante proceso de industrialización".

Por último, deben considerarse y agregarse algunos conceptos más específicos que fueran incluidos en una definición de hortaliza dada por MacGillivray (1961), en Estados Unidos, quien estableció tres aspectos comunes a las hortalizas: a) son plantas anuales, bienales o perennes, b) los órganos de consumo son muy variados (desde raíces a semillas inmaduras), pero todos presentan un alto contenido de agua (85% a 95%), y c) tienen una corta duración después de cosechados, por lo que generalmente, deben ser almacenados a temperaturas más bajas que las ambientales.

La progresión de conceptos descrita y el entendimiento agronómico actual permiten proponer la siguiente definición: "hortalizas son plantas herbáceas, de ciclo anual o bienal (excepcionalmente perenne), de prácticas agronómicas intensivas, cuyos productos son usados en la alimentación humana al estado natural o procesados y presentan un alto contenido de agua (mayor a 70%), un bajo contenido energético (< de 100 cal/100g) y una corta vida útil en postcosecha (variable desde unos pocos días a un año como máximo)".

Aunque la definición de cualquier grupo de plantas cultivadas es difícil y puede presentar excepciones (baste preguntarse en qué grupo debieran estar arveja, frutilla o soya), el concepto anterior permite separar en forma más o menos clara a las hortalizas de los frutales (plantas leñosas), de los cereales (frutos secos), de las oleaginosas (semillas de alto contenido oleico), de los cultivos industriales (productos no se usan frescos), de las leguminosas de grano (semillas secas), de las forrajeras (productos no se usan en alimentación humana), etc.. Por otro lado, permite establecer que la papa, una especie habitualmente incierta en su ubicación en los grupos de cultivo y muchas veces mal ubicada en asignaturas, estudios, estadísticas, etc., es claramente una hortaliza.

Definido así el término hortaliza, se debe entender a la HORTICULTURA como la ciencia o tecnología para cultivar hortalizas. Debe destacarse que esta definición no concuerda con la definición inglesa de "Horticulture" que se refiere al "arte y ciencia de cultivar plantas frutícolas, hortalizas, flores y plantas ornamentales" (Merriam-Webster, 1984), lo que se asemeja más al concepto de la Real Academia Española de la Lengua que a la usanza chilena. Por último, debe consignarse que en algunos países de habla hispana se usa el término olericultura como sinónimo del concepto horticultura usado en Chile.

CLASIFICACIÓN HORTÍCOLA

La forma más elemental de agrupar las hortalizas y, al mismo tiempo, quizás una de las más importantes, es la clasificación taxonómica de los individuos. La taxonomía es una ciencia que agrupa ordenadamente a los organismos vivos de acuerdo a lo que se presume son sus relaciones naturales, partiendo de sus propiedades más generales a las más específicas. Los criterios de clasificación que se utilizan están basados en las características anatómicas, morfológicas, citológicas, fisiológicas, genéticas y otras de los organismos, dando origen a diferentes grupos o taxones de características más o menos similares. La identificación de una especie resultante de la clasificación taxonómica es expresada en latín, idioma que permite su aplicación y entendimiento universal.

Las ventajas que presenta el conocer la clasificación e identificación taxonómica de las hortalizas son varias y, aunque pueden parecer obvias, merecen destacarse:

a) la clasificación en los diferentes taxones, desde el más general hacia el más específico, va señalando características comunes de relevancia general que cada vez se van haciendo más puntuales y significativas,

b) la clasificación taxonómica de una especie, con su denominación de género y especie en latín, permite a todo el mundo identificar inequívocamente al organismo que se está aludiendo. Por ejemplo, lo que para los argentinos es una chaucha, para los españoles es una judía verde, para los colombianos es un frijol, para los peruanos es una vainita, etc., se identifica taxonómicamente como *Phaseolus vulgaris*, después de lo cual los chilenos sabrán, sin duda, que todos se están refiriendo a nuestra conocida hortaliza poroto verde. La variación en nombres vulgares es tan amplia para algunas especies dentro del idioma español que dificulta el entendimiento entre hispanohablantes. Obviamente, la confusión se hace caótica al usar nombres vulgares en distintos idiomas. El mismo poroto verde se conoce como snap bean o string bean (inglés), Grünebohne (alemán), haricot fin (francés), fagiolino (italiano), etc.,

c) en general, mientras más cercana es la relación taxonómica entre las especies, las características biológicas se hacen más parecidas, lo que normalmente se traduce en respuestas productivas también similares. Por ejemplo, ajo (*A. sativum*), cebolla (*A. cepa*) y puerro (*A. ampeloprasum* var. *porrum*) son especies que pertenecen al género *Allium* que, aparte de similares características de estructura, olor, sabor, etc., tienen labores y problemas productivos semejantes. Conociendo estas características, aunque no se tenga conocimiento del cebollino japonés (*A. fistulosum*), que pertenece al mismo género, se pueden estimar aspectos, requerimientos o situaciones similares para esta especie.

La taxonomía reconoce categorías o grupos hasta el nivel de variedad botánica. Sin embargo, en la producción de cultivos y muy especialmente en la horticultura, se identifican las formas cultivadas de una especie como VARIEDAD CULTIVADA, CULTIVAR, o VARIEDAD HORTÍCOLA, para referirse a poblaciones dentro de una determinada especie que poseen una o más características productivas particulares. Esta denominación, que no tiene una validez o base natural taxonómica, tiene una gran

importancia práctica para la producción de cultivos hortícolas, ya que permite identificar y seleccionar las poblaciones más adecuadas a ciertas condiciones. Hay muchas variedades cultivadas o cultivares en cada una de las distintas especies hortícolas; incluso en algunas como tomate se habla de cientos como Cal Ace, Floradade, Marglobe, Mikado, Sunny, Topmarket, etc.. Es más, en diversas fuentes se identifica hasta un nivel de clones, híbridos, líneas y otras categorías inferiores a especie, las que definitivamente tienen una connotación menos significativa, referida a alguna característica muy puntual o a la modalidad en que esa población de la especie fue obtenida.

Históricamente, el hombre nómada consumía plantas silvestres, pero al hacerse sedentario inicia la domesticación de especies silvestres del entorno y zonas aledañas, desarrollando formas cultivadas particulares a distintas regiones geográficas, en especial en aquellas cuyas condiciones favorecerían diversidad y especiación, generándose a su vez culturas culinarias típicas de esas regiones. Las migraciones, exploraciones y el inicio de comunicaciones entre regiones llevaron a una paulatina diseminación y asimilación de estas plantas por otras etnias, resultando en una distribución actual bastante generalizada a nivel mundial de las distintas especies hortícolas, haciendo que hoy día se vean o parezcan como cosmopolitas.

Sin embargo, es importante reconocer el centro de origen geográfico de las especies porque, aparte de la significación desde el punto de vista de recursos para eventual mejoramiento genético, permite visualizar y estimar condiciones ambientales requeridas para el desarrollo óptimo de una especie dada. Por ejemplo, el cultivo de una especie de centro de origen tropical, como sandía, en una zona temperada, como Chile, requerirá de una ubicación en zonas de temperaturas relativamente altas y por un período prolongado para que la especie logre cumplir su ciclo vital sin problemas.

Aunque en la mayoría de los casos no se conoce el centro de origen exacto de las especies, diversos autores han estudiado este aspecto y propuesto posibles centros de origen para todas las hortalizas. Una de las clasificaciones más citadas y más completa es la del biólogo ruso N.I. Vavilov, hecha hace más de medio siglo y que con algunas modificaciones se mantiene vigente hasta hoy.

Una de las características de las hortalizas es que, debido a la gran variabilidad de las especies del grupo, sus órganos de consumo representan también estructuras morfológicas diversas las que, en algunos casos, son también bastante complejas. Por lo mismo, y por las implicancias biológicas y culturales que se derivan, es importante reconocer los órganos que se consumen en cada una de ellas, los que se especifican en el cuadro a continuación.

Clasificación de hortalizas según órgano de consumo

Organo	Hortalizas
Raíz	Betarraga, camote, nabo, pastinaca, rabanito, rábano, raíz picante, rutabaga, salsifi, zanahoria.
Tubérculo	Papa, topinambur.
Tallo	Ajo, cebolla, cebollín, chalota.
Bulbo	Acelga, achicoria, berro de agua, cebollino japonés, ciboulette, cilantro, col crespita, chalota, diente de león, endivia, espinaca, hinojo, lechuga, perejil, puerro, radicchio, repollito de Bruselas, repollo, repollo chino.
Hoja	Apio, cardo, hinojo, ruibarbo.
Pecíolo	Alcachofa, brócoli, coliflor.
Inflorescencia	Ají, comeloto, chayote, choclo, lufa, okra, pepino,

	pimiento, poroto pallar, poroto verde, zapallito italiano.
Fruto inmaduro	Ají, alcayota, berenjena, melón, pepino dulce, pimiento, sandía, tomate, zapallo.
Fruto maduro	Arveja, haba, poroto granado, poroto lima, poroto pallar, soya verde.

Las características de arraigamiento propias de las especies hortícolas, obviamente, varían según las condiciones físicas y químicas del suelo en que se desarrollan y según las prácticas de manejo. Sin embargo, en una situación óptima de suelo y con un manejo que no perturbe el enraizamiento, las hortalizas muestran una gran diversidad en sus hábitos de arraigamiento. En términos prácticos, es importante conocer la profundidad del arraigamiento o enraizamiento para determinar la factibilidad de cultivar una especie en un suelo dado. En el Cuadro siguiente se clasifican las principales especies hortícolas de acuerdo a su profundidad de arraigamiento.

Clasificación según profundidad de arraigamiento

Tipo de arraigamiento	Hortalizas
Superficial (< 60 cm)	Achicoria, ajo, apio, brócoli, cebolla, coliflor, espinaca, lechuga, maíz dulce, papa, perejil, puerro, rábano, repollito de Bruselas, repollo.
Medio (60-120 cm)	Acelga, arveja, berenjena, betarraga, melón, nabo, pepino, pimiento, poroto, rutabaga, zanahoria, zapallito italiano.
Profundo (>120 cm)	Alcachofa, camote, espárrago, melón, pastinaca, poroto lima, sandía, tomate, zapallo.

El crecimiento de las plantas se ve fuertemente influenciado por las condiciones de pH del suelo. Las hortalizas no son una excepción a esto y, como se puede apreciar en el Cuadro siguiente, existe una significativa variación en la tolerancia de estas especies a la acidez del suelo, lo que permite seleccionar en cada grupo aquellas más adecuadas para una condición de suelo dada o enmendar la condición de pH para hacerla adecuada a la especie. Por ejemplo, espárrago es una especie poco tolerante a la acidez y el interés por su cultivo en la zona sur del país, donde muchos suelos presentan valores de pH entre 5,0 a 6,0, hace limitante esta condición y obliga a encalar los suelos para obtener una adecuada respuesta productiva.

Clasificación según la tolerancia a la acidez

Moderadamente tolerante (pH 6.8 - 6.0)	Ligeramente tolerante (pH 6.8 - 5.5)	Altamente tolerante (pH 6.8 - 5.0)
Acelga	Ajo	Achicoria
Apio	Arveja	Diente de león
Berro de agua	Berenjena	Chalota
Betarraga	Calabaza	Endivia
Brócoli	Col berza	Hinojo
Cebolla	Col crespá	Papa
Coliflor	Colirrábano	Ruibarbo
Espárrago	Choclo	Sandía
Espinaca	Mostaza	
Lechuga	Nabo	
Melón	Pepino	
Okra	Perejil	
Pastinaca	Pimentón	

Puerro	Poroto lima	
Repollo	Poroto verde	
Repollo chino	Rábano	
Salsifi	Raíz picante	
	Repollito de Bruselas	
	Rutabaga	
	Tomate	
	Zanahoria	

El crecimiento de las plantas se ve fuertemente influenciado por las condiciones de salinidad del suelo. Las hortalizas no son una excepción a esto y, como se señala en el Cuadro a continuación, existe una significativa variación en la tolerancia de estas especies a la salinidad del suelo. Esta condición limita la producción en distintas zonas del mundo, principalmente en áreas de baja pluviometría, y está incrementándose en muchas regiones, como en el sur de California. En algunos sistemas modernos de producción, como los que usan fertirrigación, es un factor que debe regularse. Por lo mismo, es importante conocer la respuesta de las especies hortícolas a este factor.

Los efectos del fotoperíodo en las plantas son habitualmente intensos. Las respuestas a la duración diaria de la luz de diversos fenómenos del crecimiento y desarrollo (germinación, estolonización, bulbación, elongación de tallos, floración, etc.) están ya claramente establecidas; sin embargo, estas respuestas son complejas y en la mayoría de los casos están asociadas a otros factores ambientales, como la temperatura, o propios de la planta, como su estado de desarrollo. Desde el punto de vista de la producción, en la mayoría de las hortalizas la respuesta fotoperiódica más importante es la floración, ya sea para la obtención del producto hortícola o para la producción de las semillas de la especie. En el Cuadro siguiente se indica, sin particulares detalles que existen en muchas especies, el fotoperíodo requerido para la floración en algunas especies hortícolas.

Clasificación según fotoperíodo requerido para la floración

Plantas de día largo (luz creciente)	Plantas neutras (indiferente)	Plantas de día corto (luz decreciente)
Achicoria	Ají	Ají rocoto
Betarraga	Apio	Camote
Colirrábano	Arveja	Soya
Endivia	Cebolla	Topinambur
Espinaca	Choclo	Zapallito italiano
Lechuga	Haba	
Rábano	Lechuga	
Radicchio	Melón	
Repollo chino	Papa	
Papa	Pepino	
	Pimiento	
	Poroto verde	
	Sandía	
	Tomate	
	Zanahoria	
	Zapallo	

En la práctica resulta de importancia conocer el período de tiempo que transcurre entre el inicio o siembra de un cultivo y su cosecha. Esto permite programar adecuadamente el

uso del recurso suelo, las labores del cultivo y la cosecha, permite comparar rentabilidad de diversas especies según ocupación del suelo, etc..

La existencia de cultivares precoces, intermedios y tardíos, la época de siembra y las condiciones climáticas asociadas a la misma, el establecimiento a través de siembra directa o almácigo y trasplante, las labores culturales, el índice de madurez de cosecha utilizado, y otros factores, hacen que los cultivos de una especie hortícola puedan presentar periodos de siembra a cosecha bastante variables. Sin embargo, entre especies existen obvias diferencias que permiten una diferenciación clara entre ellas. En el Cuadro que sigue, se agrupan las especies en cuatro categorías según el número aproximado de días que transcurre de siembra a inicio de cosecha de la especie. Estos periodos son para una época normal de cultivo, en zonas de producción habitual y considerando un eventual cultivar y manejo típico. Las diferencias pueden ser significativas en situaciones especiales, por ejemplo en tomate al aire libre y en invernadero, pero estas categorías permiten una primera aproximación razonable y útil para los no especialistas.

Clasificación según periodo de siembra a cosecha

Número aproximado de días de siembra a cosecha

< 60	60 -120	121 - 180	> 180
Acelga Cebollín Cilantro Espinaca Lechuga Nabo Perejil Rábano Zapallito italiano	Achicoria Arveja Betarraga Brócoli Coliflor Choclo Lechuga Melón reticulado Pepino Poroto verde Poroto granado Repollo Tomate	Ají Apio Apio papa Camote Comelotodo Endivia Haba Melón inodoro Okra Papa Pastinaca Pimiento Puerro Repollito de Bruselas Repollo Rutabaga Salsifi Sandía Tomate Zanahoria Zapallo	Ajo Alcachofa Cebolla Chalota Espárrago Pepino de fruta Raíz picante

Los sistemas de establecimiento de los cultivos hortícolas son variables, pudiéndose usar a menudo más de uno en una especie determinada. El tomate, por ejemplo, puede establecerse a partir de semillas (en siembra directa o en siembra de almácigo y posterior trasplante), de partes vegetativas (con estacas herbáceas y meristemas), e incluso de partes reproductivas (mediante el cultivo de anteras). Sin embargo, dependiendo de la tecnología disponible en cada país, en la práctica hay sistemas predominantes para cada una de las especies. En Chile, las hortalizas se establecen preferentemente según los sistemas descritos en el Cuadro que sigue.

PLANTACION (partes vegetativas)	SIEMBRA DIRECTA	SIEMBRA (semillas) ALMÁCIGO Y TRASPLANTE
Ajo (bulbillos)	Acelga	Aji
Alcachofa (hijuelos)	Apio papa	Alcachofa
Camote (raíz tuberosa)	Arveja	Apio
Chalota (bulbillos)	Betarraga	Berenjena
Papa (tubérculos)	Cebollín	Berro
Pepino de fruta (estacas)	Ciboulette	Brócoli
Raíz picante (raíces)	Cilantro	Cebolla
Ruibarbo (hijuelos)	Comelotodo	Coliflor
Topinambur (tubérculos)	Chayote	Choclo
	Endivia	Espárrago
	Espinaca	Lechuga
	Haba	Pimiento
	Hinojo	Puerro
	Lechuga	Repollito de Bruselas
	Melón	Repollo
	Nabo	Tomate
	Okra	
	Pastinaca	
	Pepino	
	Perejil	
	Poroto	
	Rábano	
	Rutabaga	
	Salsifi	
	Sandía	
	Zanahoria	
	Zapallito italiano	
	Zapallo	

La temperatura es la limitante fundamental para la dispersión natural de las especies vegetales. El desarrollo y crecimiento de las plantas, como en todo organismo vivo, bajo condiciones adecuadas de los otros factores ambientales, están determinados por las temperaturas cardinales de la especie:

- a) mínima = temperatura bajo la cual el crecimiento se detiene,
- b) óptima = temperatura a la cual el crecimiento es más rápido, y
- c) máxima = temperatura sobre la cual el crecimiento se detiene.

Las temperaturas cardinales, obviamente no son iguales para todas las plantas y determinan las zonas, épocas y métodos de cultivo. Por lo mismo, una de las agrupaciones más útiles es la clasificación térmica de las hortalizas, la que, en relación a un clima temperado, divide a las especies en dos grandes grupos: hortalizas de estación cálida (o de verano) y hortalizas de estación fría (o de invierno).

Las hortalizas de estación cálida se caracterizan por tener un requerimiento de temperaturas cardinales más altas que las de estación fría, con óptimas sobre 18°C. La mayoría de estas especies son originarias de zonas tropicales o sub-tropicales y presentan susceptibilidad a daño por enfriamiento ("chilling injury") y a daño por heladas ("freezing injury").

Las hortalizas de estación fría se caracterizan por tener un requerimiento de temperaturas cardinales más bajas que las de estación cálida, con óptimas alrededor de 18°C. La mayoría de estas especies son originarias de zonas templadas o mediterráneas y no presentan susceptibilidad a daño por enfriamiento, con sólo algunos estados puntuales del desarrollo susceptibles a daño por heladas.

Dentro de estos dos grupos, como se discute en el Cuadro a continuación, existen cinco subdivisiones que permiten visualizar de forma más específica la respuesta a temperatura de las hortalizas. En general, se puede apreciar que, salvo contadas excepciones, las hortalizas de fruto son de estación cálida, mientras que los otros productos hortícolas son de estación fría.

HORTALIZAS DE ESTACIÓN FRÍA

Grupo A: Las hortalizas que pertenecen a este grupo poseen temperaturas óptimas de crecimiento entre 15 y 18°C. No toleran temperaturas promedio mayores a 24°C y sólo toleran heladas suaves. A este grupo pertenecen hortalizas como berro de agua, brócoli, betarraga, col berza, col crespa, colirrábano, espinaca, haba, nabo, pastinaca, rábano, raíz picante, repollito de Bruselas, repollo, ruibarbo, rutabaga y salsifi.

Grupo B: Las hortalizas de este grupo sólo se diferencian de las del grupo anterior en que son susceptibles a heladas cerca de su madurez. Entre los cultivos que pertenecen a este grupo están: acelga, achicoria, alcachofa, apio, apio papa, arveja, cardo, coliflor, endivia, hinojo, lechuga, papa, perejil, repollo chino y zanahoria.

Grupo C: Las hortalizas que pertenecen a este grupo están adaptadas a temperaturas entre 13 y 24°C y son tolerantes a heladas. Entre las hortalizas que pertenecen a este grupo están: ajo, cebolla, cebollín, cebollino japonés, chalota y puerro.

HORTALIZAS DE ESTACIÓN CÁLIDA

Grupo D: Este grupo se adapta a temperaturas que van entre los 18 y 27°C y no toleran heladas en ningún momento de su desarrollo. Dentro de este grupo están: calabaza, chayote, espárrago, melón, maíz dulce, pepino, pimiento, poroto granado, poroto lima, poroto verde, tomate y zapallo.

Grupo E: Este grupo sólo se diferencia del anterior en que sus temperaturas óptimas son mayores, por sobre los 21°C. Entre los cultivos que pertenecen a este grupo están: ají, berenjena, camote, okra y sandía.

VALOR ALIMENTICIO DE LAS HORTALIZAS

En la alimentación humana se distinguen diferentes grupos básicos de alimentos; las hortalizas junto a las frutas conforman uno de ellos suministrando elementos que no están presentes o son deficientes en otros. El principal aporte de las hortalizas está en su contenido de minerales y vitaminas, sin embargo, su importancia no sólo radica en dichos componentes, sino que también en la neutralización de las sustancias ácidas producidas en la digestión de carnes, queso, huevos, pan y otros alimentos que propenden a aumentar la reacción ácida del estómago. También por su naturaleza y contenido de fibra son alimentos voluminosos que promueven la digestión, al contribuir a los movimientos peristálticos de los Intestinos.

A continuación presentamos algunas hortalizas con sus propiedades medicinales y su composición nutricional.

Tiene un efecto suavemente diurético y al mismo tiempo alivia la irritación de las vías urinarias.

Es una verdura muy calmante ante problemas digestivos e intestinales.

Contiene algo de ácido oxálico por lo que se debe consumir con moderación en caso de cálculos renales o litiasis renal.



Su efecto alcalinizante es muy importante para ayudar a remineralizarnos y a mejorar problemas de piel como el Acné.

Su riqueza en Fibra la hace ideal contra el Estreñimiento.

Como la acelga nos aporta hierro hemos de tenerla presente en casos de Anemia.

Componente	Acelga cocida	
	Contenido	Unidad
Agua	89,00	%
Carbohidratos	5,56	g
Proteínas	2,78	g
Lípidos	Trazas	
Calcio	113,89	mg
Fósforo	40,97	mg
Hierro	2,00	mg
Potasio	909,00	mg
Sodio	240,97	mg
Vitamina A (valor)	5.097,22	UI
Tiamina	0,12	mg
Riboflavina	0,29	mg
Niacina	0,49	mg
Acido ascórbico	25,00	mg
Valor energético	27,78	cal

Gran sensación de saciedad por su consistencia pulposa.

Aportar muy pocas calorías.



Propiedades diuréticas y laxantes, así como estimulantes del hígado y el páncreas.

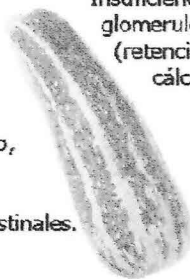
Útil en dietas para bajar de peso.

Recomendada en caso de: Estreñimiento, Litiasis renal (cálculos), Edemas Hipertensión arterial y afecciones cardiacas relacionadas. Digestión pesada y disquinesia biliar.

Componente	Contenido	Unidad
Agua	92,00	%
Carbohidratos	6,24	g
Proteína	1,00	g
Lípidos	Tr	g
Calcio	6,24	mg
Fósforo	22,0	mg
Hierro	0,30	mg
Potasio	247,00	mg
Sodio	3,00	mg
Vitamina A (valor)	62,00	UI
Tiamina	0,07	mg
Riboflavina	0,02	mg
Niacina	0,60	mg
Acido ascórbico	1,00	mg
Valor energético I	26,00	cal

Antiprostáticas.

Insuficiencia renal, nefritis o glomerulonefritis, edemas (retención de líquidos), cálculos renales.



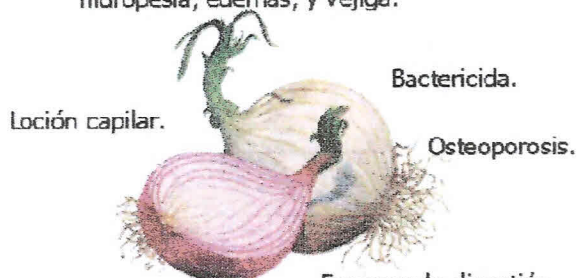
Acidez de estómago, estreñimiento, fermentaciones o putrefacciones intestinales.

Antiinflamatoria Urinaria.

Ayuda a fortalecer el sistema inmunitario por su riqueza en antioxidantes.

Componente	Contenido	Unidad
Agua	94,00	%
Carbohidratos	4,40	g
Proteína	1,10	g
Lípidos	0,55	g
Calcio	27,00	mg
Fósforo	38,50	mg
Hierro	0,33	mg
Potasio	190,00	mg
Sodio	1,10	mg
Vitamina A (valor)	286,00	UI
Tiamina	0,04	mg
Riboflavina	0,04	mg
Niacina	0,50	mg
Acido ascórbico	5,50	mg
Valor energético	19,25	cal

Favorece la eliminación de líquidos corporales, siendo muy adecuada en casos de reumatismo, gota, hidropesía, edemas, y vejiga.



Loción capilar.

Bactericida.

Osteoporosis.

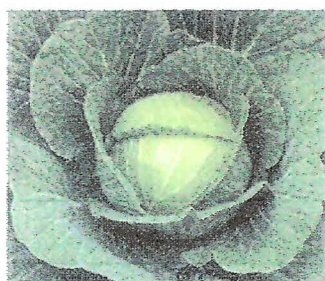
Anticancerígeno.

Favorece la digestión, al estimular el hígado, la vesícula y el páncreas.

Picaduras de insectos.

Componente	Cebolla cruda Contenido Unidad	Cebolla cocida Contenido Unidad
Agua	91,00 %	92,00 %
Carbohidratos	7,50 g	6,19 g
Proteínas	1,25 g	0,95 g
Lípidos	Trazas	Trazas
Calcio	25,00 mg	27,14 mg
Fósforo	28,75 mg	22,86 mg
Hierro	0,38 mg	0,19 mg
Potasio	155,00 mg	151,90 mg
Sodio	1,88 mg	8,10 mg
Vitamina A (valor)	- UI	- UI
Tiamina	0,06 mg	0,04 mg
Riboflavina	0,01 mg	0,01 mg
Niacina	0,13 mg	0,10 mg
Acido ascórbico	8,13 mg	5,71 mg
Valor energético	34,38 cal	28,57 cal

Diurética, depurativa, y, consumida en ayunas, Vermífuga.



Antianémica, antiescorbútica e hipoglucemiante.

Antitumorosa.

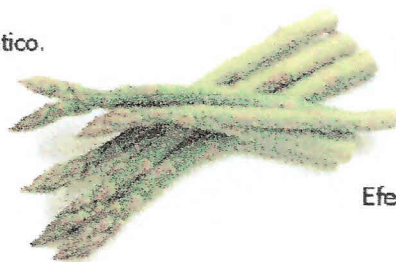
Anticancerosa.

Componente	Repollo liso Contenido Unidad	Repollo morado Contenido Unidad	Repollo savoy Contenido Unidad
Agua	93,00 %	92,00 %	91,00 %
Carbohidratos	5,71 g	5,71 g	5,71 g
Proteínas	1,43 g	1,43 g	1,43 g
Lípidos	Trazas	Trazas	Trazas
Calcio	47,14 mg	51,43 mg	35,71 mg
Fósforo	22,86 mg	41,43 mg	41,43 mg
Hierro	0,57 mg	0,43 mg	0,43 mg
Potasio	245,71 mg	205,71 mg	230,00 mg
Sodio	18,57 mg	11,43 mg	28,57 mg
Vitamina A (valor)	128,57 UI	42,86 UI	1000,00 UI
Tiamina	0,06 mg	0,06 mg	0,07 mg
Riboflavina	0,03 mg	0,03 mg	0,03 mg
Niacina	0,29 mg	0,29 mg	0,29 mg
Acido ascórbico	47,14 mg	57,14 mg	31,43 mg
Valor energético	21,43 cal	28,57 cal	28,57 cal

Cicatrizante y vulneraria.

Bajo en calorías y provee una cantidad considerable de dos antioxidantes vitamina A y C.

Diurético.



Aperitivas.

Efecto laxante.

Antitumorígenas.

Realmente es una fuente de folate y también tiene mucha fibra.

Componente	Contenido	Unidad
Agua	92,00	%
Carbohidratos	5,00	g
Proteína	3,30	g
Lípidos	Tr	g
Calcio	23,30	mg
Fósforo	61,40	mg
Hierro	0,70	mg
Potasio	310,00	mg
Sodio	3,30	mg
Vitamina A (valor)	833,00	UI
Tiamina	0,10	mg
Riboflavina	0,11	mg
Niacina	1,00	mg
Acido ascórbico	26,60	mg
Valor energético I	25,00	cal

Vigoriza las defensas orgánicas,
purifica la sangre.

Remineralizante.



Bajar la presión
arterial.

Buena para
los nervios.

Ayudan a hacer la digestión y alivian
el estreñimiento gracias a la fibra.

Componente	Espinaca cruda Contenido Unidad	Espinaca cocida Contenido Unidad
Agua	92,00 %	91,00 %
Carbohidratos	3,64 g	3,89 g
Proteínas	3,64 g	2,78 g
Lípidos	Trazas	Trazas
Calcio	98,18 mg	136,11 mg
Fósforo	49,09 mg	56,11 mg
Fierro	2,73 mg	3,56 mg
Potasio	558,18 mg	466,11 mg
Sodio	78,18 mg	70,00 mg
Vitamina A (valor)	6.709,09 UI	8.188,89 UI
Tiamina	0,07 mg	0,09 mg
Riboflavina	0,18 mg	0,23 mg
Niacina	0,73 mg	0,50 mg
Acido ascórbico	27,27 mg	10,00 mg
Valor energético	18,18 cal	22,22 cal

Contra la tos y catarros.

Refrescante.

Hipnótico laxante.



Es útil para la dispepsia,
desarreglos sexuales,
como impotencia, esterilidad,
enfermedades de la matriz.

Emoliente.

Fortalecedor del estomago.

Estomacal.

LECHUGA

Componente	Great Lakes Contenido Unidad	Milanesa Contenido Unidad	Costina Contenido Unidad
Agua	96,00 %	96,00 %	94,00 %
Carbohidratos	2,04 g	1,20 g	2,10 g
Proteínas	0,93 g	1,20 g	1,60 g
Lípidos	0,16 g	0,20 g	0,20 g
Calcio	18,92 mg	40,00 mg	68,00 mg
Fósforo	20,04 mg	31,00 mg	45,00 mg
Fierro	0,50 mg	1,10 mg	1,10 mg
Potasio	158,07 mg	270,00 mg	400,17 mg
Sodio	9,09 mg	10,00 mg	9,00 mg
Vitamina A (valor)	330,24 UI	1.200,00 UI	2.600,00 UI
Tiamina	0,05 mg	0,07 mg	0,10 mg
Riboflavina	0,03 mg	0,07 mg	0,10 mg
Niacina	0,19 mg	0,20 mg	- mg
Acido ascórbico	3,90 mg	9,00 mg	24,00 mg
Valor energético	13,00 cal	15,00 cal	- cal

Resfriados y sabañones.



Estimulan el
Apetito.

Propiedades tónicas,
antiescorbúticas
y pastorales; cualidades
refrescantes y emolientes.

Mejorar las
infecciones bucales.

Mejoran la mayoría de las
enfermedades gástricas.

0,8 % proteínas
0,2 % lípidos
6 % hidratos de carbono
Valor calórico 29 Kcal. / 121 Kj

**Composición por cada 100 gr. de
producto comestible**

Fósforo: 34 mg
Calcio: 40 mg
Hierro: 0.50 mg
Zinc: 0,08 mg
Selenio: 0.7 mcg
Flúor: 30 mcg

Contenido en vitaminas

Vitamina C (ácido ascórbico): 18 mg
Vitamina B1 (Tiamina): 0,04 mg
Vitamina B2 (Riboflavina): 0,06 mg
Vitamina B6 (Piridoxina)
Ácido Nicotínico (Vit PP) 0,40 mg
Ácido fólico total: 10 mcg

Limpiar los intestinos al regular
la flora intestinal.



Reduce las arrugas.

Cuidado externo de la piel.

Relajar los ojos cansados.

Rebajar peso.

Reparador de la mucosa intestinal.

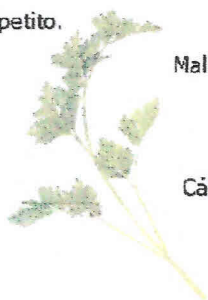
Componente	Contenido	Unidad
Agua	96,00	%
Carbohidratos	3,50	g
Proteína	Tr	g
Lípidos	Tr	g
Calcio	14,30	mg
Fósforo	17,85	mg
Fierro	10,35	mg
Potasio	150,00	mg
Sodio	3,60	mg
Vitamina A (valor)	35,70	UI
Tiamina	0,04	mg
Riboflavina	0,04	mg
Niacina	0,36	mg
Acido ascórbico	3,57	mg
Valor energético I	17,85	cal

Incrementar el deseo sexual.

Abre el apetito.

Mal olor de boca.

Diuréticos.

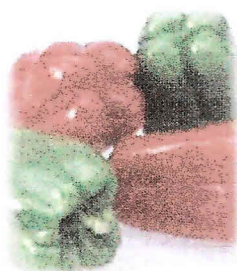


Cálculos o piedras en el riñón.

Dolores de oído, muelas y dolores en los tendones,
como la tendinitis o bursitis.

Componente	Contenido	Unidad
Agua	88,00	%
Carbohidratos	10,00	g
Proteínas	Trazas	
Lípidos	Trazas	
Calcio	130,00	mg
Fósforo	40,00	mg
Fierro	6,00	mg
Potasio	540,00	mg
Sodio	40,00	mg
Vitamina A (valor)	5.200,00	UI
Tiamina	0,10	mg
Riboflavina	0,10	mg
Niacina	1,00	mg
Acido ascórbico	90,00	mg
Valor energético	50,00	cal

Fuente excelente de vitamina C.



Antioxidantes.

Estimulan el apetito.

Dietas de adelgazamiento.

Antidiarreicas y antivomitivas.

Propiedades analgésicas.

Componente	Contenido	Unidad
Agua	93,00	%
Carbohidratos	5,40	g
Proteína	1,35	g
Lípidos	Tr	g
Calcio	5,40	mg
Fósforo	21,60	mg
Hierro	1,20	mg
Potasio	194,00	mg
Sodio	10,80	mg
Vitamina A (valor)	526,00	UI
Tiamina	0,08	mg
Riboflavina	0,05	mg
Niacina	0,54	mg
Acido ascórbico	128,00	mg
Valor energético I	27,00	cal

Es útil en el mal de piedra, retenciones de orina y La hidropesía.



Antianémicas.

Estimula la secreción de la saliva y de los jugos gástricos.

Tonificantes.

Expectorante y detergente en inflamaciones de las vías respiratorias, bronquios, laringe y faringe.

Remineralizantes.

Favorable contra la desnutrición y diabetes.

Componente	Puerro Crudo	Contenido	Unidad
Agua	85,40	%	
Carbohidratos	11,20	g	
Proteínas	2,20	g	
Lípidos	0,30	g	
Calcio	52,00	mg	
Fósforo	50,00	mg	
Hierro	0,20	mg	
Potasio	347,00	mg	
Sodio	5,00	mg	
Vitamina A (valor)	40,00	UI	
Tiamina	0,10	mg	
Riboflavina	0,60	mg	
Niacina	0,50	mg	
Acido ascórbico	17,00	mg	
Valor energético	52,00	cal	

Combate la urticaria y la artritis crónica, de origen hepático, así como piedras del hígado y la ictericia.



Diurético.

Calmante.

Alcalizante.

Aperitivo.

Oxidante.

Tónico para los músculos y disolvente de los cálculos biliares.

Componente	Contenido	Unidad
Agua	95,00	%
Carbohidratos	5,56	g
Proteínas	Trazas	
Lípidos	Trazas	
Calcio	22,22	mg
Fósforo	16,67	mg
Hierro	0,56	mg
Potasio	233,33	mg
Sodio	22,22	mg
Vitamina A (valor)	Trazas	
Tiamina	Trazas	
Riboflavina		
Niacina	0,06	mg
Acido ascórbico	0,56	mg
Valor energético	22,22	mg
	27,78	cal

Regula y vigoriza la función de las glándulas superiores, la tiroides, la apófisis.



Tranquiliza los nervios.

Despierta un hígado inactivo.

Estimula el corazón combate desarreglos de la sangre.

Beneficiosa en enfermedades inflamatorias, la fiebre y la tos.

Componente	Betarraga cocida	Contenido Unidad
Agua	91,00	%
Carbohidratos	7,00	g
Proteínas	1,00	g
Lípidos	Trazas	
Calcio	11,00	mg
Fósforo	31,00	mg
Hierro	0,60	mg
Potasio	312,00	mg
Sodio	49,00	mg
Vitamina A (valor)	10,00	UI
Tiamina	0,03	mg
Riboflavina	0,01	mg
Niacina	0,30	mg
Acido ascórbico	6,00	mg
Valor energético	30,00	cal

Desintegra las masas de tumor, as piedras y cálculos en los riñones.

La neuritis.

El raquitismo y dolencias del hígado.

El escorbuto.



Favorece el crecimiento y la osificación.

Previene la descalcificación de los huesos y la caída temprana de los dientes.

Depura la sangre.

Vigoriza el organismo en general.

Es beneficioso para el cerebro.

Limpia las vías respiratorias y alivia los ataques de asma.

Componente	Contenido	Unidad
Agua	94,00	%
Carbohidratos	4,0	g
Proteína	0,80	g
Lípidos	Tr	g
Calcio	7,30	mg
Fósforo	22,76	mg
Hierro	0,50	mg
Potasio	183,00	mg
Sodio	8,00	mg
Vitamina A (valor)	1130,00	UI
Tiamina	0,06	mg
Riboflavina	0,05	mg
Niacina	0,56	mg
Acido ascórbico	18,00	mg
Valor energético	20,32	cal

Es diurético.

Reumatismo y gota.



Purificador de la sangre.

Es efectivo para la desnutrición, anemia, infecciones crónicas, úlceras, desordenes gástricos e intestinales.

Perturbación de los ojos.

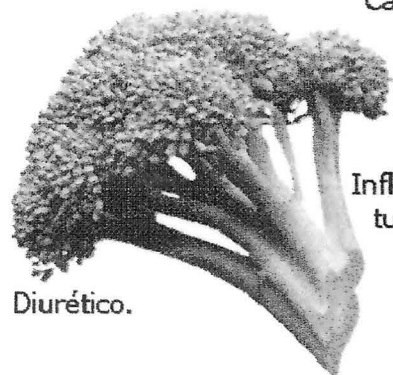
Actúa como vigorizante y restauradora de los nervios.

Laxante y tónico.

Componente	Zanahoria Cruda	Contenido Unidad	Zanahoria Cocida	Contenido Unidad
Agua	88,00	%	87,00	%
Carbohidratos	9,72	g	10,26	g
Proteínas	1,39	g	1,28	g
Lípidos	Trazas		Trazas	
Calcio	26,39	mg	30,77	mg
Fósforo	44,44	mg	30,13	mg
Hierro	0,56	mg	0,64	mg
Potasio	323,61	mg	226,92	mg
Sodio	34,72	mg	66,03	mg
Vitamina A (valor)	28.125,00	UI	24.551,28	UI
Tiamina	0,10	mg	0,03	mg
Riboflavina	0,06	mg	0,06	mg
Niacina	0,97	mg	0,51	mg
Acido ascórbico	9,72	mg	2,56	mg
Valor energético	41,67	cal	44,87	cal

Buen constructor de
huesos y dientes.

Calmante.



Inflamaciones del
tubo digestivo.

Diurético.

Recomendable para los anémicos,
la xeroftalmia, el escorbuto.

Componente	Brócoli crudo		Brócoli cocido	
	Contenido	Unidad	Contenido	Unidad
Agua	91,00	%	90,00	%
Carbohidratos	5,30	g	5,56	g
Proteínas	2,65	g	2,78	g
Lípidos	0,66	g	0,56	g
Calcio	47,68	mg	113,89	mg
Fósforo	66,23	mg	47,68	mg
Hierro	0,86	mg	1,17	mg
Potasio	325,17	mg	162,78	mg
Sodio	27,15	mg	11,11	mg
Vitamina A (valor)	1543,05	UI	1411,11	UI
Tiamina	0,07	mg	0,08	mg
Riboflavina	0,12	mg	0,21	mg
Niacina	0,66	mg	0,78	mg
Ácido ascórbico	93,38	mg	62,78	mg
Valor energético	26,49	cal	27,78	cal

Las hortalizas como ya hemos visto juegan, por sus cualidades nutritivas, un papel trascendental en el equilibrio de nuestra dieta. Los expertos en nutrición recomiendan tomar como mínimo 400 gramos de hortalizas y verduras al día.

Las hortalizas y verduras son sinónimo de salud por varias razones:

1- por su alto contenido de agua. Facilitan la eliminación de toxinas de nuestro organismo y nos ayudan a mantenernos bien hidratados.

2- por su aporte de fibra. Ayudan a regular la función de nuestro intestino y a evitar o corregir el estreñimiento. La fibra tiene un gran interés dietético porque además posee efectos beneficiosos tanto en la prevención como en el tratamiento de ciertas enfermedades: exceso de colesterol, diabetes, obesidad, cálculos en la vesícula biliar, hemorroides y venas varicosas, divertículos y cáncer de colon.

3- son fuente casi exclusiva de vitamina C y de provitamina A y ricas en folatos.

4- contienen antioxidantes que se sabe con certeza que son un factor protector frente a ciertas enfermedades relacionadas con la degeneración del sistema nervioso, enfermedades cardiovasculares e incluso el cáncer. Desde principios del siglo XX se encuentran en la literatura referencias sobre los beneficios de los vegetales en la reducción del riesgo de desarrollar cáncer. Es en la década de los ochenta cuando se establecen las recomendaciones encaminadas a aumentar la ingesta de hortalizas por su relación directa con una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares y de cáncer. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha confirmado en los últimos años los resultados de diversos estudios de investigación que ponen de manifiesto los efectos anticancerígenos de las hortalizas y verduras, en particular contra el cáncer del tracto gastrointestinal y contra el de pulmón. Según datos de dichos estudios, uno de cada diez pacientes afectados por algún tipo de cáncer ha mantenido una insuficiente alimentación a base de hortalizas y verduras.

¿QUÉ FACTORES DEBEMOS CONSIDERAR PARA PLANIFICAR UN HUERTO?

Ambientales

- *Clima*
 - Heladas
 - Temperaturas
 - Viento
 - Lluvias
- *Suelo*
 - Estructura
- *Ubicación*
 - Exposición
 - Fuente de agua

Agricultor

- *Grupo familiar*
- *Tamaño terreno*
- *Cercos*
- *Capacidad trabajo*
- *Insumos*
 - Fertilizantes
 - Semillas
 - Otros

Valores de algunas semillas hortícolas en el mercado local

Producto	Envase	Origen	Precio con IVA
Acelga Bressane (Verano)	1 Kg	Clause	\$32.500,00
Acelga Fordhook Giant	500 grs.	Music	\$10.860,00
Acelga STD Verde P. Blanca	250 Grs.	Seminis	\$6.800,00
Acelga Verde de Nice (Invierno)	1 Kg	Clause	\$30.600,00
Acelga Verde de París	500 grs.	Vilmorin	\$16.318,00
Acelga Verde Penca Blanca	400 grs.	Anasac	\$6.600,00
Acelga Verde Penca Blanca	400 grs.	Music	\$6.130,00
Acelga Verde Penca Blanca	500 grs.	Vilmorin	\$16.500,00
Acelga Verde Penca Blanca	400 grs.	Agrical	\$9.000,00
Acelga Verde Penca Blanca ancha	100 grs.	Farmer's	\$2.000,00
Achicoria Crespa de Ruffec	500 grs.	Music	\$16.000,00
Achicoria Frida Híbrida (Otoño-Primavera)	100 grs.	Clause	\$22.800,00
Achicoria ilda Híbrida (Otoño-primavera)	250 grs.	Clause	\$56.800,00
Achicoria Sally	Sobre		\$1.150,00
Agedrea Sarriette	Sobre		\$1.150,00
Aji Cacho de Cabra	250 grs.	Music	\$10.000,00
Aji Cristal	250 grs.	Music	\$10.500,00
Aji Inferno (Invernadero)	1 mx	Seminis	\$60.800,00
Aji Volcano (Invernadero)	1 mx	Clause	\$29.600,00
Ajos	Cu	Rosado	\$150,00
Albahaca	Sobre	Fito	\$1.495,00
Albahaca Genovesa	500 gr	Anasac	\$25.680,00
Albahaca Hoja Ancha (No disponible)	100 grs.	Seminis	

Albahaca STD (Grande Verde)	100 grs.	Agrical	\$5.520,00
Anis	Sobre		\$1.150,00
Apio Gigante Pascal	100 grs.	Farmer's	\$7.500,00
Apio Istar	100 grs.	Clause	\$34.500,00
Apio Pascal Gigante USA	500 grs.	Vikíma	\$34.327,00
Apio Ventura	100 grs.	Harris Moran	\$29.300,00
Arveja Bolero	1Kg	Seminis	\$2.500,00
Arveja Eminent	1 Kg	Seminis	\$3.000,00
Arveja Jumbo	1 Kg	Brotherthom	\$3.220,00
Arveja P. Freezer 400	1 Kg	Anasac	\$2.000,00
Arveja Protor	1 Kg	Clause	\$3.990,00
Arveja Televisión	1 Kg	Vilmorin	\$4.100,00
Arveja Utrillo	1 Kg	Seminis	\$3.000,00
Berengena Balurei	Sobre	Tezier	\$1.380,00
Berengena Galine (Híbrida)	1 mx	Clause	\$7.300,00
Berenjena Baluroi	Sobre	Tezier	\$1.150,00
Berro STD. Fontaine	100 grs.	Agrícal	\$26.220,00
Betarraga Chata de egipto	100 grs.	Farmer's	\$2.500,00
Betarraga Chata de Egipto	400 grs.	Music	\$7.660,00
Betarraga Detroit Dark Red	400 grs.	Seminis	\$13.800,00
Betarraga Detroit Dark Red	500 Grs.	Harris Moran	\$17.860,00
Betarraga Detroit Dark Red	100 grs.	Farmer's	\$2.600,00
Betarraga Detroit dark red (med. top)	2 Kgs.	Bonanza	\$46.200,00
Betarraga Detroit Darko	500 grs.	Vilmorin	\$15.400,00
Betarraga Hib. Scarlet Supreme	500 grs.	Seminis	\$48.800,00
Betarraga Lorette	Sobre	Tezier	\$1.150,00
Betarraga STD Cardenal	400 grs.	Seminis	\$11.200,00
Betarraga Warrior (Híbrida)	500 grs	Harris Moran	\$57.500,00
Brocoli Climax F1	100 grs	Takii	\$47.000,00
Brocoli Heritage {cosecha otoño-invierno}	5 mx	Seminis	\$32.500,00
Brocoli Hib. Liberty	5 mx	Seminis	\$32.500,00
Brocoli Hib. Pirate (otoño-invierno)	5 mx	Seminis	\$24.100,00
Brocoli Hib. Pirate (otoño-invierno)	25 mx	Seminis	\$119.500,00
Brocoli Legacy (cosechas Otoño-inv.)	5 mx	Seminis	\$32.500,00
Caiabacin Negro Belleza	sobre	Fito	\$1.495,00
Cebolla Cobra Brava (día largo)	500 grs	Agrical	\$29.500,00
Cebolla Hib. Candy (Día intermedio)	500 grs	Seminis	\$261.800,00
Cebolla Hib. Candy (día intermedio)	100 grs	Seminis	\$26.700,00
Cebolla Oignon rouge red	sobre	Tezier	\$1.150,00
Cebolla Prebosa	sobre	Fito	\$1.495,00
Cebolla STD Sintética 14 (día largo, guarda)	500 grs	Anasac	\$20.800,00
Cebolla STD V. Grano de Oro (día largo, guarda)	500 grs	Seminis	\$35.700,00
Cebolla Texas Grano 502 PRR	500 grs	Harris Moran	\$27.800,00
Cebolla Ultra (Híbrida día corto)	500 grs	Harris Moran	\$151.000,00
Cebolla Valenciana	100 grs	Farmer's	\$7.100,00
Cebolla Valenciana Cobra	500 grs	Anasac	\$28.000,00
Ciboulette	100 gr	Agrical	\$16.660,00

Cilantro Long Standing (americano)	1 kg	BONANZA	\$9.900,00
Cilantro Mogiano (Francés)	1 kg	Clause	\$14.880,00
Cilantro Nacional	100 grs	Farmer's	\$1.500,00
Cilantro Rey	1 kg	Music	\$10.500,00
Cilantro Santos	500 grs	Anasac	\$4.500,00
Cilantro selección Music	kg	Music	\$7.000,00
Cilantro Slow Bolt	1 kg	Alliance	\$9.500,00
Coliflor Bola de Nieve	100 grs	Agrical	\$8.400,00
Coliflor Bola de nieve Denmark	250 grs	Music	\$25.500,00
Coliflor Cabrera F1 (90-95 Días)	5 mx	Seminis	\$47.300,00
Coliflor Hib. Candy Charm	2 mx	Sakata	\$17.800,00
Coliflor Hib. Defender (Tardío, 120-130 días)	5 mx	Seminis	\$40.800,00
Coliflor Hib. Defender (Tardío, 120-130 días)	25 mx	Seminis	\$202.300,00
Coliflor Hib. Devina	5 mx	Seminis	\$39.000,00
Coliflor Hib. Guardian (90 a 95 días)	5 mx	Seminis	\$40.800,00
Coliflor Prímus	sobre	Tezier	\$1.150,00
Coliflor STD Snowball	100 grs	Seminis	\$14.800,00
Coliflor STD Suprimax	5 mx	Seminis	\$19.600,00
Coliflor Trevi	1 mx	Clause	\$10.300,00
Coliflor Twingo Hib. (Precoz)	5 mx	Clause	\$5.600,00
Coliflor Twingo Hib. (Precoz)	10 mx	Clause	\$112.100,00
Espinaca Bolero F1 (50-65 días, siembra ot.-inv.)	500 grs	Seminis	\$13.000,00
Espinaca Gigante de Invierno	1 kg	Viimorin	\$16..100,00
Espinaca Hib. Miguel (45-50 días)	500 grs	Seminis	\$12.400,00
Espinaca Híbrida Triatlón F1	1 kg	Nickerson Zwaan	\$18.342,00
Espinaca Híbrida Triptiek F1	1 kg	Nickerson Zwaan	\$18.342,00
Espinaca Híbrida Vivos F1	1 kg	Nickerson Zwaan	\$18.342,00
Espinaca Lagos F1 (primv.-verano-otoño)	1 kg	Clause	\$24.600,00
Espinaca Monst. Viroilay (holanda)	1 kg	Music	\$9.100,00
Espinaca Monstruosa Viroflay	100 grs	Farmer's	\$1.500,00
Espinaca Monstruosa Viroflay *CL	1 kg	Agrical	\$9.200,00
Espinaca Shasta	500 grs	Anasac	\$9.000,00
Espinaca STD Viroflex	500 grs	Seminis	\$8.500,00
Espinaca Super Alrite (Otoño-Invierno)	500 grs	Takii	\$11.700,00
Espinaca Symphony F1 (Otoño-invierno)	500 grs	Seminis	\$13.600,00
Espinaca Viroflay	sobre	Tezier	\$1.150,00
Haba Blanca Francesa precoz	1 kg	Music	\$2.200,00
Haba Luz de Otoño (precoz)	5 kg	Agrical	\$29.000,00
Haba Super Agua Dulce	1 kg	Agrical	\$2.500,00
Lechuga 4 Estaciones	500 gr	Bonanza	\$18.500,00
Lechuga C. Green Towers (Invierno)	100 grs.	Harris Moran	\$49.300,00
Lechuga C. Saguaro (primv.-otoñ.-inv.)	100 grs.	Harris Moran	\$31.800,00
Lechuga Cost. Pyramid Cos (ot.-prim.)	25 mx	Seminis	\$9.600,00
Lechuga E. Alpha (Primv.-otoño)	100 grs.	Harris Moran	\$25.300,00
Lechuga E. Desert Green (Inv.-primv.)	100 grs.	Harris Moran	\$42.100,00
Lechuga E. Desert Storm (Invierno)	100 grs.	Harris	\$37.900,00

		Moran	
Lechuga E. El Toro (Primv.-otoño)	100 grs.	Harris Moran	\$35.000,00
Lechuga E. Empire (Verano)	100 grs.	Harris Moran	\$28.300,00
Lechuga E. G. Lakes 118	500 grs.	Music	\$21.200,00
Lechuga E. Lorca ZMI (otoño-Primavera)	25 mx	Seminis	\$17.000,00
Lechuga E. Morangold (Verano)	100 grs.	Harris Moran	\$38.900,00
Lechuga E. Moranguard (Invierno)	100 grs.	Harris Moran	\$37.900,00
Lechuga E. Valley Green (Verano)	100 grs.	Harris Moran	\$38.900,00
Lechuga E. Yuma (Invierno)	100 grs.	Harris Moran	\$35.000,00
Lechuga F. Kendo (todo el año)	100 grs.	Clause	\$31.700,00
Lechuga Gallega de invierno	100 grs.	Farmer's	\$2.950,00
Lechuga M. Justine (Verano)	100 grs.	Clause	\$31.700,00
Lechuga M. Pezilla (otoño-inv-prim.)	100 grs.	Clause	\$31.700,00
Lechuga M. Reina De Mayo	500 Grs.	Music	\$17.000,00
Lechuga Mi. Amelia prim.-verano)	100 grs.	Clause	\$31.700,00
Lechuga Mi. Gallega	250 grs.	Inta	\$13.225,00
Lechuga Mi. Graziela (Verano)	100 grs.	Tezier	\$26.400,00
Lechuga Mi. Madrilene (Verano)	100 grs.	Clause	\$24.500,00
Lechuga romana Blanca de Paris	100 grs.	Farmer's	\$5.000,00
Lechuga STD Esc. Coolbreeze (invierno)	100 grs.	Seminis	\$32.200,00
Lechuga STD M. Esmeralda	100 grs.	Seminis	\$24.500,00
Lechuga STD M. Loretto	100 grs.	Seminis	\$13.300,00
Lechuga STD M. White Boston	100 grs.	Seminis	\$7.200,00
Lechuga STD Major cos	100 grs.	Seminis	\$26.800,00
Lechuga STD Winterheaven (invierno)	100 grs.	Seminis	\$23.600,00
Maíz Chociero Prays 653 Camelia	1 Kg	Alliance	\$5.000,00
Maíz Chociero Toconao	1 Kg	Americano	\$7.360,00
Maiz Dulce Bonanza F1	1 Kg	Bonanza	\$20.470,00
Maíz Dulce Dynamo (SU Intermedio)	1 Kg	Harris Moran	\$23.100,00
Maiz Dulce Gold	500 grs.	Americano	\$10.925,00
Maiz Dulce Jubilee	1 Kg	Americano	\$21.275,00
Maiz Dulce Mirage F1	1 Kg	Americano	\$18.000,00
Maiz Dulce Steam	500 grs.	Americano	\$10.925,00
Maiz Dulce Sundance Hib. (SU Precoz)	1 Kg	Harris Moran	\$24.800,00
Maiz Dulce Topacio Híbrido (SU Tardío)	1 Kg	Harris Moran	\$15.100,00
Maiz Dulce Tracy 5005	1 Kg	Tracy	\$25.000,00
Maiz.Dulce Zenith (SH2 super dulce)	1 Kg	Harris Moran	\$33.800,00
Melón Cruiser (Hib. Cantaloupe)	1 mx	Harris Moran	\$23.300,00
Melón Fantasma (Hib. H.Dew Precoz)	1mx	Harris Moran	\$24.700,00
Melón Gigante Nitro (Hib. Cantaloupe)	1 mx	Harris Moran	\$28.200,00
Melón Honey Dew Green Flesh	500 grs.	Harris Moran	\$17.600,00

Melón Honey Dew tam Dew	500 grs.	Harris Moran	\$20.067,00
Meion Morning Ice (Hib. H.Dew Precoz)	1mx	Harris Moran	\$41.000,00
Melón Oro Rico (Hib. Cantaloupe)	1 mx	Harris Moran	\$21.000,00
Meion Starship (Hib. reban Cantaloupe)	1mx	Harris Moran	\$15.400,00
Melón Top Net (Caníaloupe)	500 grs.	Harris Moran	\$24.380,00
Melón Topmark	500 Grs.	Neuman Seed	\$16.100,00
Menta	Sobre	Tezier	\$1.150,00
Papa desiree (Certificada)	50 kg	Nibaldo Lobos	\$22.000,00
Pepinillo	Sobre.	Fito	\$1.495,00
Pepino Efdal (Betalfa) Invernadero (primy.)	500 Semillas	Tezier	\$64.200,00
Pepino General Lee	5 mx	Harris Moran	\$31.000,00
Pepino General Lee	1 mx	Harris Moran	\$6.520,00
Pepino Hib. Alaska (tipo holandés partenocarpico)	1mx	Seminis	\$150.000,00
Pepino Hib. Dasher II (55 dias, tipo americano)	1 mx	Seminis	\$6.300,00
Pepino Hib. Piclero Calypso	100 Grs.	Seminis	\$10.820,00
Pepino Hib. Piclero Levina	100 Grs.	Seminis	\$11.400,00
Pepino híbrido Exocet	1 mx	Seminis	\$11.300,00
Pepino Híbrido Olympian F1	500 grs.	Agrical	\$35.500,00
Pepino Marketmore 76	500 Grs.	Agrical	\$17.980,00
Pepino Matra-Holandes (Época calida)	100 Semillas	Tezier	\$28.100,00
Pepino Raider Hib. Tipo Dasher	5 Mil	Harris Moran	\$23.920,00
Pepino Stella-Tipo holandés (época Fria)	100 Semillas	Tezier	\$28.100,00
Perejil crespo	Sobre	Tezier	\$1.000,00
Perejil Liso	100 grs.	Farmer's	\$1.300,00
Perejil Liso (Agrical)	500 grs.	Agrical	\$5.980,00
Perejil Liso(Music)	1/2 Kg	Music	\$5.880,00
Perejil Novas	1 Kg	Clause	\$18.600,00
Perejil(Tezier)	Sobre	Tezier	\$1.150,00
Pimiento	Sobre	Tezier	\$1.150,00
Pimiento California Wonder TMR.	250 Grs.	Music	\$19.500,00
Pimiento Fyuco STD (4 cascós)	500 Grs.	Inta	\$45.275,00
Pimiento Olímpico Hib. 4 cacos	1 mx	Clause	\$37.700,00
Pimiento Osir Hib. (Lamuyo)	1 mx	Clause	\$53.500,00
Poroto Brio (Verde Cilindrico, precoz)	25 Kg	Seminis	\$160.500,00
Poroto Cimarrón	1 Kg	Alliance	\$3.000,00
Poroto DADE (Tipo magnum, Guiador-invernadero)	25 Kgs.	Seminis	\$164.200,00
Poroto HMX 0967 (Verde determinado)	1 Kg	Harris Moran	\$3.500,00
Poroto Hystile (Cilindrico)	1 Kg	Harris Moran	\$6.000,00

Poroto Malibu (Verde Guiador)	1 Kg	Harris Moran	\$12.000,00
Poroto verde tableado Apolo	1 kg	Inia	\$2.500,00
Poroto Verde tableado SOFÍA	1 kg	seminis	\$8.000,00
Poroto Zeus (Verde cilindrico, determinado)	25 Kg	Seminis	\$156.000,00
Puerro Meridor	Sobre	Tezier	\$1.150,00
Puerro Monst. Carentan	500 grs.	Vikima	\$23.240,00
Puerro Monst. De Carentan (Nacional)	500 grs.	Agrical	\$30.500,00
Puerro Nepal	1 Kg	Clause	\$59.100,00
Puerro STD Elefante (ciclo med.-tar., cosecha ot.)	500 grs.	Seminis	\$72.250,00
Puerro STD M. de carentan (cosechas ot.-inv.)	500 grs.	Seminis	\$30.000,00
Rabanito Cherry Bell	100 grs.	Farmer's	\$2.600,00
Rabanito Sparkler	500 grs.	Music	\$10.200,00
Rábano Red Silk	500 grs.	Harris Moran	\$10.530,00
Repollo	Sobre	Tezier	\$1.150,00
Repollo Blanco Quintal de Alsacia	500 grs.	Music	\$15.600,00
Repollo Cardinale (Morado)	5 mx	Harris Moran	\$20.100,00
Repollo Copenhaguen MKT2	100 grs.	"Seminis	\$6.800,00
Repollo corazón de buey	500 grs.	Agrical	\$13.400,00
Repollo Crespo hib. Record III	5 mx.	Seminis	\$15.000,00
Repollo Crespo Milán	500 grs.	Music	\$14.900,00
Repollo de Bruselas Lunet (150 días)	1 mx	Seminis	\$16.450,00
Repollo Hib. liso Rinda (ciclo med. 85 días) .	5 mx.	Seminis	\$23.000,00
Repollo Judge Hib. (Liso, muy uniforme)	10 mx	Clause	\$62.000,00
Repollo Manon Hib. (Crespo, ver.-otoño)	10 mx	Clause	\$74.350,00
Repollo Mercado de Copenhagen Vik.	500 grs.	Music	\$16.000,00
Repollo Savor Nach	100 grs.	Sakata	\$68.310,00
Repollo Savoy King	10 mx	Sakata	\$37.200,00
Sandía Paradise Hib. (Precoz)	1 mx	Harris Moran	\$34.500,00
Sandía Sultán Hib. (Intermedia)	1 mx	Harris Moran	\$48.800,00
Sauge Salvia	Sobre	Tezier	\$1.150,00
Tomate Acclaim (Determinado)	10 grs.	Sakata	\$68.000,00
Tomate Alambra (Indeterminado, larga vida calor)	1 mx	Tezier	\$48.000,00
Tomate Athena det.(larga vida, precoz)	5mx	Clause	\$213.800,00
Tomate Cal Ace	500 Grs.	Agrical	\$38.525,00
Tomate Cal-Ace	500 grs.	Bonanza	\$55.000,00
Tomate Don José (Indeterminado, estructural)	1 mx	Tezier	\$40.600,00
Tomate Héctor (extra firme)	1 mx	Clause	\$39.100,00
Tomate Héctor (extra firme)	5 mx	Clause	\$195.100,00
Tomate Hib. Maria Italia (Indeterminado)	1 mx	Seminis	\$43.500,00
Tomate Hib. Presto (Indeterminado)	5 mx	Seminis	\$145.000,00
Tomate Hib. Super Max (Indeterminado)	1 mx	Seminis	\$25.000,00
Tomate Indeterminado Campeón	1 mx	Clause	\$44.670,00
Tomate Marmande	Sobre	Tezier	\$1.150,00
Tomate Mountain Fresh	5 mx	Harris Moran	

Tomate Rossol	Sobre	Tezier	\$1.000,00
Tomillo Thym	Sobre		\$1.150,00
Zanahoria Chantenay	Sobre	Tezier	\$1.150,00
Zanahoria Chantenay Híbrida	500 gr	Seminis	\$34.500,00
Zanahoria Chantenay Red Cored	500 Grs	Harris Moran	\$24.400,00
Zanahoria Chantenay Red Cored	500 grs.	Vilmorin	\$15.800,00
Zanahoria Chantenay Red Cored	500 grs.	Agrical	\$14.655,00
Zanahoria Chantenay Red Cored	100 grs.	Farmer's	\$3.000,00
Zanahoria Chantenay Red Cored	500 gr	Anasac	\$140000,00
Zanahoria Chantenay Red Cored USA	500 grs.	Music	\$12.500,00
Zanahoria Colmar	500 grs.	Vilmorin	\$16.600,00
Zanahoria Hib. ABACO	500 Gr	Seminis	\$35.700,00
Zanahoria híbrida Satobeni	400 grs.	Alliance	\$36.500,00
Zanahoria Nantesa	100 grs.	Farmer's	\$4,200,00
Zanahoria Nantesa 5 (coral)	Sobre	Fito	\$1.495,00
Zanahoria Royal Chantenay	500 Grs.	Harris Moran	\$21.150,00
Zanahoria Royal Chantenay	100 grs.	Farmer's	\$3.700,00
Zanahoria Royal Chantenay Rola	500 grs.	Agrical	\$16.580,00
Zanahoria STD Chantenay Red Cored	250 grs.	Seminis	\$11.000,00
Zanahoria STD Red Cored Chanson II	250 grs.	Seminis	\$11.400,00
Zanahoria STD Royal Chantenay	250 grs.	Seminis	\$7.980,00
Zapallito	Sobre	Tezier	\$1.150,00
Zapallito Dark Green Zucchini	500 grs.	Bonanza	\$16.100,00
Zapallito italiano Negro (N.)S.ívl.	500 grs.	Music	\$7.100,00
Zapallito Negro Ch.	500 Grs.	Agrical	\$9.430,00
Zapallito STD Italiano Black B.	500 grs.	Bonanza	\$12.098,00
Zapallo de Guarda Butter Nut	500 grs.	Bonanza	\$12.891,00
Zapallo de Guarda Camote S.M	1 Kg	Music	\$21.240,00
Zapallo de guarda híbrido Diaguita	1 mx	Anasac	\$48.500,00
Zapallo de Guarda Hoyo S.M	1 Kg	Music	\$21.240,00
Zapallo Hib. Italiano Arauco (tip. chileno)	1 mx	Seminis	\$30.000,00
Zapallo Hib. Italiano Arauco (tip. chileno)	5 mx	Seminis	\$220.300,00
Zapallo Híbrido italiano Elisa	100 grs.	Tezier	\$9.500,00
Zapallo Híbrido Italiano Hurakan	100 grs.	Harris Moran	\$15.600,00

Módulo 2

“Manejo Agronómico”

Gran parte del éxito en la producción hortícola se atribuye a la calidad de las plantas desde el inicio de su desarrollo, asegurando un mejor rendimiento y una adecuada calidad del producto a cosechar. La mayoría de los cultivos hortícolas se adaptan bien al sistema de almácigo-trasplante.

Las ventajas del almácigo se refieren fundamentalmente a que las hortalizas provenientes de plantas trasplantadas pueden ser cosechadas antes que las provenientes de siembra directa, permitiendo producir un segundo o tercer cultivo durante una temporada.

La utilización de plántulas a partir de un almácigo, implica un ahorro de tiempo y reduce el costo de establecimiento por el uso de menor cantidad de semilla, ítem importante en los costos totales de producción específicamente cuando corresponde a semilla híbrida.

Además, permite el desmalezamiento temprano del almácigo y el uso más eficiente del fertilizante. Por otro lado, la utilización de almácigo permite elegir las plantas más vigorosas y de mejor estado sanitario al momento de realizar el trasplante al lugar definitivo.

SEMILLA

La semilla a utilizar para el almácigo debe ser de procedencia conocida (empresas serias y responsables), no tener idealmente más de dos años de antigüedad (dependiendo de la especie), debe ser sana, con pureza que asegure la variedad indicada, y que tenga un poder germinativo de acuerdo a la especie. La elección de la variedad dependerá del objetivo de la producción y de las condiciones climáticas. Algunos parámetros de calidad de semilla de algunas especies hortícolas de almácigo - trasplante para producción forzada se presentan en el siguiente cuadro.

Requisitos de calidad para algunas semillas de especies de almácigo-trasplante.

Especie	Semillas/gr	Poder germinativo % mínimo	Pureza % mínimo	Longevidad media años
Lechuga	800	80	97	5
Cebolla	230-320	75	98	1-2
Coliflor	170-350	80	98	5
Puerro	360	75	98	1-2
Repollo	170-350	80	98	5
Tomate	240-400	75	98	4
Brocoli	220	80	98	5

Fuente: Adaptado de Giaconi, V. y M. Escaff. 1998. Cultivo de Hortalizas. Universitaria. Santiago, Chile. 337p.; Rojas, W. 1999. Antecedentes económicos para la producción de almácigos. Serie Intihuasi N° 19. INIA. La Serena. 4p.

INFORMACIÓN DE LA EMPRESA PRODUCTORA

En el envase, ya sea tarro, sobre, balde, bolsa, o saco, debe aparecer información suficiente que permita identificar claramente los siguientes antecedentes: Especie, Variedad, % de germinación, % de pureza, Año de producción, Peso del contenido o N° de semillas, Empresa productora, y Tratamiento utilizado en la desinfección.

Por otro lado, es importante notar que la semilla envasada debe venir sellada. Si fuera re envasada, también debe venir indicado en el envase.

DESINFECCIÓN DE SEMILLA

Normalmente, la semilla que se expende envasada viene con el tratamiento de desinfección incorporado. En caso de ser semilla producida por el propio horticultor, este deberá realizar un tratamiento de desinfección para proteger a la semilla y a la plántula en sus primeros estados de desarrollo, de enfermedades y plagas del suelo o sustrato a utilizar.

Algunos productos recomendados para la desinfección de semilla son Captan 83% WP (captan) en dosis de 150 gr/100 kg semilla con 1 lt de agua, en un tambor mezclador; Metalaxil 25 DP (metalaxil) en dosis de 200 gr/100 kg semilla; Pomarsol Forte 60% WP (thiuram) en dosis de 5-6 gr/kg semilla, entre otros. Esta práctica es una de las recomendadas para prevenir el ataque temprano de enfermedades fungosas, especialmente "Damping off" o caída de almácigos, provocada por un complejo de hongos de los géneros *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora* y *Fusarium*, que pueden causar importantes pérdidas de semilla y plántulas. De acuerdo a la literatura, la caída de plantas puede producirse por un ataque de hongos a la semilla, en pre-emergencia de las plántulas, en pos-emergencia y al nivel de plántulas.

Prueba de germinación

Si no viene indicado en el envase, el poder germinativo de una semilla es de fácil medición. Se coloca una determinada cantidad de semillas, que para efectos prácticos es aconsejable un número de 100, en un recipiente limpio sobre una toalla nova o un papel similar, el que debe estar húmedo permanentemente, en un lugar temperado. Una vez transcurridos 8-10 días, se procede a contar las semillas germinadas. El porcentaje de germinación se calcula así:

$$\frac{\text{N° semillas germinadas}}{\text{N° semillas totales}} \times 100 = \% \text{ de germinación}$$

En general para las semillas de especies hortícolas, el porcentaje de germinación varía entre 85-90%, por lo cual habrá que subir la dosis en un 10-15% de modo de asegurar un 100% de emergencia, y esperar una adecuada cantidad de plántulas para la superficie planificada a plantar.

GERMINACIÓN DE LA SEMILLA

Este proceso consiste en general en el desarrollo del embrión que contiene la semilla. La primera etapa del proceso corresponde a la imbibición de agua, donde la semilla se hincha, los tegumentos se arrugan, se ablandan, pierden el color y luego se rompen, desde donde emergen las raicillas, las que inician la absorción de agua y nutrientes. Posteriormente emerge el, hipocotilo de una o dos hojas, denominadas cotiledones, y luego la plumilla, a partir de la cual emergen las primeras hojas verdaderas. Al mismo tiempo, las sustancias nutritivas de los cotiledones (almidones, azúcares, proteínas y grasas) actúan como reserva para la nutrición del embrión. Cuando los cotiledones han entregado todas sus reservas al embrión, se secan y caen.

Otro estímulo importante en la germinación de la semilla es el oxígeno, pues durante este proceso la semilla está respirando activamente, por lo que se debe cuidar proporcionarle una adecuada aireación, lo que implica que el sustrato debe ser poroso y que se debe controlar el agua que se aporta para no producir asfixia, con lo que se puede provocar la muerte de la semilla. Por otro lado, otro factor a considerar es la temperatura del suelo para la germinación, existiendo un rango óptimo para cada especie, así como un mínimo y un máximo soportable para cada una. Cuando la temperatura del suelo o sustrato se mantiene en el nivel mínimo, el proceso de germinación será lento y se corre el riesgo que la semilla no germine.

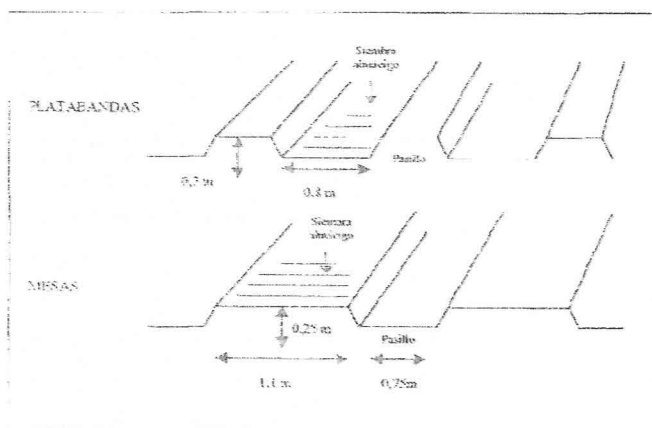
Condiciones de temperatura para la germinación de semillas hortícolas

Especie	Temperatura del suelo (°C)		
	Mínima	Máxima	Óptima
Brócoli	5	38	7-30
Cebolla	1	35	10-30
Coliflor	5	38	7-30
Lechuga	1,5	30	5-27
Repollo	5	38	7-30
Tomate	10	35	16-30

Fuente Adaptado de Giaconi. V. y M. Escaff. 1998 Cultivo de Hortalizas. Universitaria Santiago. Chile. 337 p.

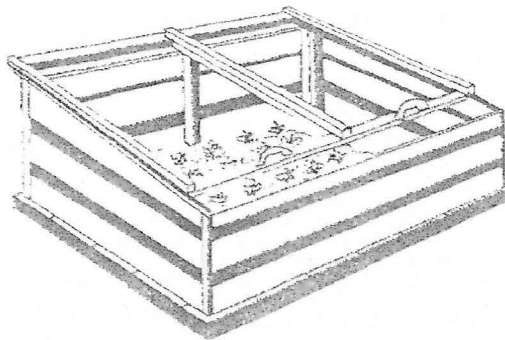
TIPOS DE ALMACIGUERAS

Cancha: Consiste en preparar una superficie de suelo para formar un tablón de 1,0-1.2 m de ancho por el largo necesario dependiendo de la cantidad de plantas deseadas, de unos 10-15 metros. Es importante realizar una adecuada nivelación del suelo. Este sistema es utilizado principalmente en zonas donde no es necesaria la protección, puesto que las condiciones climáticas son favorables.



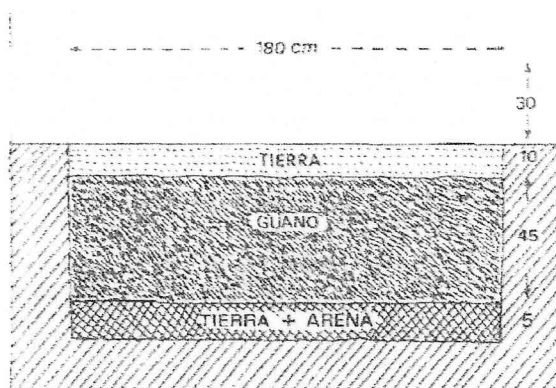
En zonas con climas más fríos y riesgos de heladas, las canchas debieran ser protegidas con túneles de polietileno, los que pueden ser contruidos con coligue o fierro. En ambos casos, debe tener una adecuada exposición solar, evitando el efecto negativo del viento.

Cajonera: Son construidas en madera y se ubican sobre el suelo, teniendo un ángulo de inclinación que permita la mayor incidencia de la radiación solar. Llevan una cubierta de protección, pudiendo hacerse de polietileno. La altura mínima es de alrededor de 20 cm y la máxima de 45 cm. Pueden ser simples o dobles dependiendo de la necesidad de plantas. Su orientación debe ser con exposición norte permitiendo la llegada de la mayor radiación solar.



Cama caliente: Consiste en elevar la temperatura del sustrato, permitiendo una germinación y desarrollo más rápido de la planta. El calor se produce por efecto de la fermentación de estiércol animal, siendo de acuerdo a la literatura, el estiércol de gallina y el de caballo los que generan las mayores temperaturas.

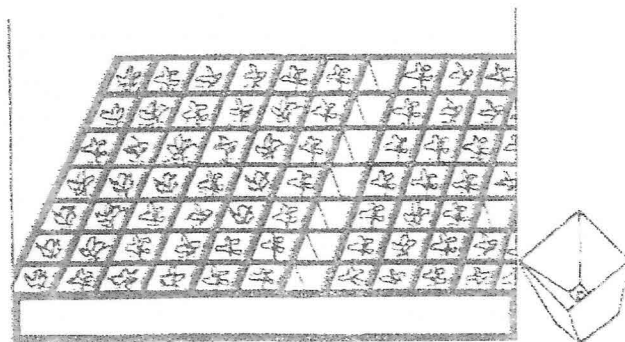
Se hace una zanja de 70-80 cm de profundidad, al fondo de ella se coloca una capa de material grueso que permita un buen drenaje (arena con tierra). Luego se agrega una capa de estiércol de 40-50 cm y sobre ella una capa de tierra de 10-20 cm. Posterior a la confección de la cama, debe esperarse unos 10-12 días para poder sembrar, evitando que las altas temperaturas generadas al comienzo del proceso de fermentación afecten la germinación.



Contenedores: antiguamente se utilizaban maceteros de greda, maceteros con turba y otros para la producción de plantas. En la actualidad, la mayoría de los plantines se producen en bandejas de poliestireno o plástico. Los alvéolos de las bandejas tienen la forma de pirámide invertida o de forma cónica hacia el fondo. Las dimensiones de los alvéolos son variables, lo que determina el número por bandeja. Bandejas con alvéolos de

3,8 cm de profundidad contienen 128 y con alvéolos de 6,4 cm tienen 72 por bandeja. Los alvéolos más pequeños reducen los costos de producción y disminuyen el tamaño del plantín, produciendo una plántula con un sistema radicular muy pequeño y una mayor proporción de esta interfase suelo - raíz es disturbada al momento de sacar la plántula. Para determinar el tamaño de alvéolo deseable, es necesario considerar la adaptación de la planta al trasplante y su habilidad para restablecer rápidamente su crecimiento normal.

Estas bandejas son reutilizables, por lo cual es recomendable lavarlas y desinfectarlas después de cada uso para evitar la contaminación con enfermedades, y que no queden restos de plantas y sustrato. Luego deben secarse al aire seco.



Este sistema es el más recomendado para la producción forzada de hortalizas. Permite un fácil manejo, eliminación de malezas, control de humedad, elección de plántulas y traslado. Al momento de la plantación, la planta se trasplanta con todo su sistema radicular junto al sustrato, lo que se denomina trasplante a raíz cubierta, disminuyendo el estrés del trasplante. Esto es especialmente importante en aquellas especies que: no soportan trasplante a raíz desnuda como las cucurbitáceas (zapallo, zapallito y pepino). Además de las bandejas, pueden usarse bolsas de polietileno, bolsas de papel, u otro receptáculo. Para la siembra del almácigo, debe depositarse 1-2 semillas por unidad (alvéolo), con el objeto de lograr una planta en buenas condiciones.

Invernadero: la producción de plántulas en contenedores dentro de un invernadero es el sistema más adecuado. Para ello dentro del invernadero se instalan mesones de fierro u otro material resistente, sobre el cual se colocan los contenedores con plantas. Estos son llenados con sustrato a mano o con una máquina. La semilla se coloca en las bandejas con la mano o con máquinas sembradoras al vacío que colocan una semilla individual en cada alvéolo. Se debe tener cuidado en desinfectarse las manos y el equipo a utilizar.

SUELO Y SUSTRATOS

Para la confección de almácigos en Chile, se utiliza como sustrato directamente el suelo (canchas o camellones), o sustratos en contenedores (bandejas speedling, bolsas, vasos plásticos, etc.).

Suelo

En caso de realizar el almácigo en canchas en el campo, el suelo para la producción de plántulas debe ser suelto, con buen contenido de materia orgánica, nivelado, libre de piedras, con buen drenaje. Los suelos pesados (arcillosos) se pueden mejorar agregando materia orgánica. Por ejemplo, se puede utilizar gúano de corral descompuesto, a razón de 2-3 kg/m² de almácigo, que se aplica sobre el suelo debiendo incorporarse posteriormente; u otro tipo de materia orgánica como el compost.

Las canchas deben ubicarse en un lugar de fácil acceso, cercanas al lugar de plantación definitiva para evitar daños por transporte, idealmente protegidas con túneles de polietileno durante el primer tiempo para evitar efectos dañinos provocados por el viento, lluvia, pájaros y roedores, y también deberá estar cerca de la fuente de agua de riego.

El suelo debe prepararse cuidadosamente, con una buena cama de semillas, mullido hasta unos 20 cm de profundidad, bien nivelado, libre de malezas, piedras y restos vegetales que dificulten una adecuada siembra y germinación de la semilla.

Desinfección del suelo

La desinfección es de gran importancia especialmente para evitar la "caída de plántulas" que produce serios daños a la emergencia y cuando las plántulas son pequeñas. Permite controlar insectos, semillas de malezas y otros organismos que pueden dañar las plántulas.

Métodos químicos de desinfección del suelo

Bromuro de metilo. Producto en retirada del mercado, el que se comercializa como Bromuro de metilo 98% GA.

Dazomet. Se comercializa como Basamid G, y se recomienda para controlar nemátodos, hongos, algunas semillas de malezas e insectos de suelo. Para su aplicación, se usan 35-40 gr/m² en suelos de textura liviana y 50-60 gr/m² en suelos más pesados o arcillosos. El producto se distribuye uniformemente sobre el suelo, debiendo incorporarse a 15-20 cm de profundidad con alguna herramienta. Luego se comprime suavemente con un rodillo o riego suave para evitar la fuga de gases. Se debe dejar actuar por unos siete días y luego ventilar, soltando el suelo. Luego de unos 30 días después de su aplicación se puede sembrar.

Cuando no es posible realizar una desinfección del suelo, es necesario al menos, aplicar un insecticida y un funguicida al surco, previo a la siembra.

Métodos Físicos de desinfección del suelo

Agua caliente o vapor de agua. Consiste en aplicar agua hirviendo o inyectar vapor de agua al suelo, cuya temperatura debe ser alta por un período más o menos de 30 minutos. Es un método bastante eficaz pero requiere de maquinaria especial para su aplicación. La siembra se puede hacer inmediatamente después que el suelo se ha enfriado.

Solarización. Es realizado con la acción de la radiación solar. Para su utilización, se debe cubrir el suelo con polietileno transparente, lo más hermético posible, por un período prolongado de 6 a 8 semanas. Para ello, el suelo debe estar bien preparado y saturado de humedad. Este sistema debe usarse en verano, período en que se producen las máximas temperaturas.

Tratamientos preventivos al suelo

Cuando el suelo no ha sido fumigado, existen algunas alternativas, que aunque no reemplazan a los desinfectantes, se pueden utilizar en la prevención de problemas sanitarios en las plántulas:

1.-Bayer 5072 70% WP (fenaminosulf): se puede utilizar para prevenir la caída de plántulas en almácigos, en dosis de 100 gr/100 lt agua, aplicando sobre el suelo bien mullido 1 lt de solución/m² e incorporar con rastrillo antes de sembrar, o al pie de las plantas al trasplante.

2.-Ferbam 76 WDG (ferbam): en dosis de 200-240 gr/100 lt agua; aplicar al suelo cada 7 días entre la emergencia y el trasplante.

3.-Monceren 250 FS (pencycuron) en dosis de 3-6 cc/m² de suelo, incorporado superficialmente al suelo previo a la siembra del almácigo, protege contra Rhizoctonia.

4.-Previcur N (propamocarb) para control de hongos de suelo como Phytophthora y Pythium, aplicar al suelo después de sembrada y tapada la semilla, 2-4 lt/m² de una solución al 15%.

Sustratos

Corresponde a cualquier material natural o artificial, distinto del suelo, que se coloca en un contenedor sólo o en mezcla, y permite el anclaje del sistema radicular de las plantas. El sustrato cumple con tres funciones: proveer el soporte para las plantas, mantener el agua y los nutrientes, y permitir el intercambio gaseoso para las raíces. La densidad y el potencial de aireación son importantes consideraciones al momento de elegir el sustrato. La aireación radicular se puede mejorar aumentando el tamaño de partículas del sustrato, aumentando el tamaño de los alvéolos, y con un adecuado control de las relaciones planta-agua.

Los sustratos deben ser estériles. La mayoría de los sustratos comerciales vienen pre esterilizados. Los componentes básicos son generalmente tierra de hoja, compost, turba, perlita, vermiculita, lana de roca, y un agente humectante. Otros ingredientes pueden incluir arena lavada, corteza procesada, desecho verde compostado, capotillo de arroz, aserrín, humus, estiércol y otros biosólidos. La mayoría de los sustratos comerciales son finamente molidos para facilitar el llenado de los alvéolos y permitir una buena germinación de la semilla. Se debe seleccionar un sustrato que tenga buen drenaje y permita una aireación adecuada para un buen desarrollo radicular pero que tenga una moderada capacidad de retención de agua.

Los sustratos comerciales pueden o no venir con nutrientes de inicio. Aquellos que contienen lenta entrega de nutrientes liberan al productor de incorporar fertilizantes. Se recomienda no utilizar suelo ya que tienen mal drenaje y a menudo está contaminado con enfermedades y semillas de malezas.

Del punto de vista de las características físico - químicas, es deseable que el sustrato tenga bajos valores de densidad aparente (0,15-0,45 gr/cc), una moderada capacidad de intercambio catiónico (entre 15-50 meq/100 gr), baja salinidad y alta capacidad tampón, para mantener un pH y temperaturas constantes, una mínima velocidad de descomposición, un pH entre 5,5 y 6,5, la mayor capacidad de retención de humedad posible sin arriesgar la aireación de las raíces, entre otras características.

Algunas características de sustratos utilizados en el país.

Sustrato	PH	Conductividad Eléctrica mmhos/cc	CiC meq/100gr	Da gr/cc ³	Retención Humedad % en peso	Granulometría
Tierra de hoja	6,5-7,0	2-4	S/i	s/i	s/i	s/i
Perlita	6,5-7,5	0,075	1,5-2,5	0,8-1,1	290-400	0-5
Vermiculita	6,5-7,5	s/i	90-150	1,100	300-400	0,75-3
Arena	4-8	s/i	5	1.4	20	0,25-2
Turba	3,5-8,5	0,025	110-250	0,6-1,0	400-1000	s/i

Fuente: adaptado de Alvarado, P. y R. Rojas. Producción comercial de plantines libres de estrés. Agroeconómico N° 34, p. 6-13.

Algunas de las mezclas que se pueden usar como sustratos son: $\frac{1}{2}$ suelo + $\frac{1}{2}$ tierra de hoja; $\frac{1}{3}$ suelo + $\frac{1}{3}$ arena + $\frac{1}{3}$ tierra de hoja; $\frac{1}{3}$ suelo + $\frac{1}{3}$ arena + $\frac{1}{3}$ guano, u otra que el productor estime, sin olvidar la importancia de la porosidad del sustrato.

¿Qué es el compost?

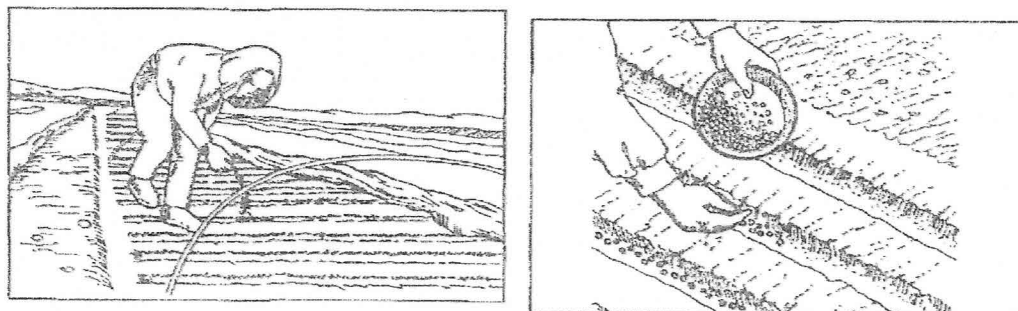
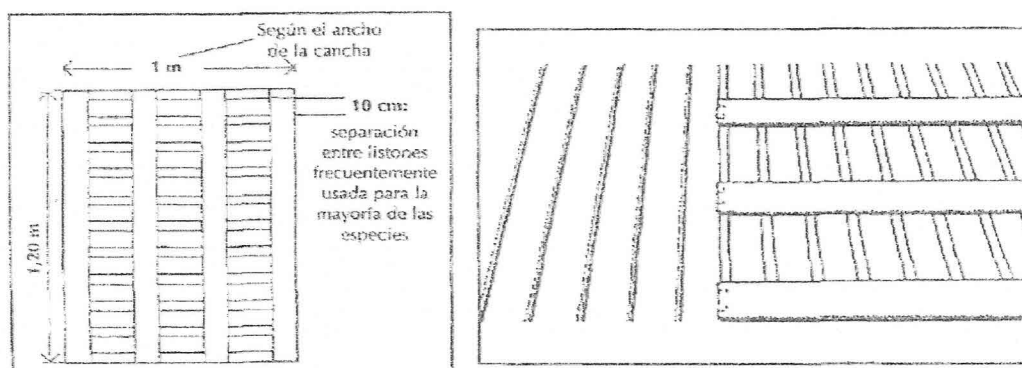
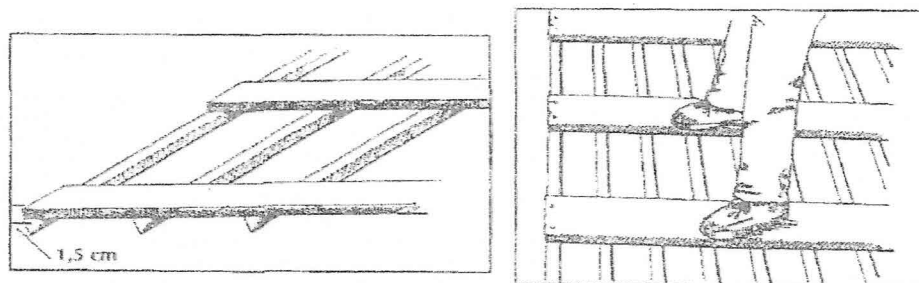
Es el resultado de la descomposición, de la materia orgánica presente en restos animales y vegetales. Se usan desechos orgánicos de las casas, sólidos agrícolas e industriales. En este proceso participa un gran número de especies microbianas. Entre los materiales se encuentran la celulosa y hemicelulosa y otros. Es un proceso dinámico basado en la descomposición de una amplia gama de poblaciones microbianas, hongos y actinomicetes. En una primera fase, se desarrollan principalmente bacterias y hongos mesófilos que producen fermentación ácida, favoreciendo la retención de amoníaco, la que se realiza a una temperatura en torno a 35 °C y puede durar 2 a 7 días. Luego, los ácidos son consumidos por otros agentes biológicos, elevando el pH y la temperatura de desarrollo está entre 60-65°C, permitiendo la descomposición de proteínas y compuestos nitrogenados. La temperatura cumple un rol fundamental, permitiendo la existencia de poblaciones microbianas que actúan sobre los materiales en descomposición, lo que permite destruir los gérmenes patógenos y los huevos y larvas de insectos, los que en su mayoría mueren entre 50-60°C.

Para su confección, la fracción orgánica de la basura se coloca en montones. Para a descomposición biológica, la aireación se obtiene dándola vueltas periódicamente proceso que tarda 3 a 4 meses. Una manera de acelerar el proceso, es ventilar a través de tuberías perforadas sobre las que se coloca la basura.

SIEMBRA

Al sembrar el almácigo en platabandas, el sistema de siembra en línea es el más recomendado, ya que en comparación con la siembra al voleo, permite realizar una mejor distribución de la semilla, se puede controlar mejor la dosis, permite realizar la siembra a una profundidad uniforme, se puede realizar un mejor control de malezas, se produce una menor pérdida de semilla y de plántulas por arrastre del riego, y se logran plantas uniformes y de mejor calidad, más vigorosas, de mayor grosor, con más hojas, entre otras. Para obtener una buena distribución de semilla, una herramienta adecuada para confeccionar los surcos es el marco surcador, que consiste en 4 tablas de 1,2 m de largo y 10 cm de ancho, dispuestas en paralelo, a las que se le instalan listones de forma

triangular, separados entre 10 y 12 cm. de 1 m de largo y 1,5 cm de espesor para la profundidad del surco. Dispuesto en la cancha, el sembrador se para sobre él presionando esta herramienta.



En cuanto a la dosis de semilla, esta influye sobre la cantidad y calidad de las plántulas a obtener. En siembras muy densas se obtienen plántulas débiles, cloróticas y de mala calidad y muchas veces con problemas sanitarios.

Para estimar el requerimiento de semilla se puede calcular como:

$$RS = \frac{1000 \times N^{\circ} \text{plantas/m}}{(N^{\circ} \text{ semillas/gr}) \times (\% \text{ germinación}) \times FC}$$

donde:

RS = requerimiento total de semillas (kg)
 N° pl/m² = N° plantas requeridas por m² al trasplante
 N° sem/gr = de acuerdo a la especie o variedad
 FC = factor de campo (0.5: suelo o sustrato mal preparado; 0.7. condiciones medias; 0.9: condiciones ideales)

Características de almácigos en canchas para algunas especies hortícolas.

Especie	gr semilla/ m ²	kg semilla/ ha	Profundidad siembra (cm)	M ² almácigo/ha	Rdto. plantas/m ²
Brocoli	3-4	0.25-0.3	1	60-80	600
Cebolla	8-10	2.5-3	1.5	200-250	1.500
Coliflor	3-4	0.25-0.3	1	60-80	600
Lechuga	3-4	0.5	1	150-200	1.000
Repollo	8-10	0.25-0.3	1	60-80	600
Tomate	3-4	0.15-0.3	1	50-70	750

Fuente: adaptado de Olguín, G. y S. Torres, 2000

MANEJO DE LA ALMACIGUERA

Se debe tener especial cuidado en el riego y la fertilización de los almácigos, lo que permite el crecimiento de plantines saludables, bien formados para un adecuado establecimiento definitivo. El exceso de agua y fertilizantes producen plántulas grandes, blandas y más susceptibles a enfermedades y plagas. El estrés de agua y nutrientes es una técnica utilizada para alterar el tamaño, la forma y tasa de crecimiento de las plántulas, y para endurecer las plantas antes de llevarlas al campo.

Al cultivar plántulas en invernaderos, lo más adecuado es aplicar juntos el riego y el fertilizante a través de la fertirrigación. Si el sustrato utilizado contiene fertilizantes, se puede esperar una o dos semanas antes de aplicar fertilizantes nuevamente.

Por otro lado, especialmente en condiciones protegidas como invernaderos y túneles, la condición de mayor humedad ambiental y la temperatura favorecen el desarrollo de enfermedades. Por ello, es de vital importancia utilizar semilla limpia, sustratos estériles, contenedores estériles y limpieza en general donde se están produciendo las plántulas.

Mantener la humedad relativa lo más baja posible ayuda al control de enfermedades, por lo cual es recomendable una ventilación permanente. El riego por aspersión debe aplicarse sólo cuando es posible que el follaje se seque rápidamente. Fumar está estrictamente prohibido cuando se trabaja en invernaderos y túneles. Para quienes fuman fuera de estos ambientes, deben desinfectar sus manos con alcohol previo a manipular las plantas.

ENDURECIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS

El endurecimiento es una práctica de pre acondicionamiento de las plántulas para tolerar el estrés de campo al exponerlas a temperaturas más bajas o más altas y a bajos niveles de humedad. El endurecimiento reduce la succulencia de las plántulas, cierra sus estomas, baja la tasa respiratoria, y cambia su balance hormonal (aumenta el ácido abscísico), lo que contribuye a una tasa de crecimiento disminuida. Después del

endurecimiento, las plantas pueden ser regadas para obtener una mayor turgencia previo al trasplante. Un endurecimiento excesivo agota las reservas de la planta. Las condiciones favorables de trasplante y terrenos preparados apropiadamente requieren menos endurecimiento.

TRASPLANTE

Previo al trasplante, se debe realizar una adecuada preparación del suelo definitivo. La superficie a cultivar depende de la distribución espacial que se dará a las plántulas. En general las hortalizas se adaptan bien a suelos preparados con cierta anticipación, con aradura profunda, para permitir una buena aireación y un desmalezamiento adecuado, y terminar con un suelo bien mullido.

El tiempo que tarda una plántula en estar lista para ser trasplantada al lugar definitivo depende de la especie, variedad, temperatura y condiciones generales de manejo de la almaciguera. En el siguiente cuadro se entregan algunos antecedentes para diferentes especies cuando el almácigo se maneja en condiciones controladas de invernadero.

Cuando las plántulas se llevan al lugar definitivo, sufren un estrés con una detención del Crecimiento. El trasplante de las plántulas en un estado temprano reduce el estrés que produce esta práctica. La rapidez con que la **plántula** se repone de este golpe (shock) y se establece en el campo depende del tipo de planta, condiciones ambientales, calidad de las plántulas, preparación del terreno, y manejo durante el proceso de trasplante.

Tiempo requerido para el crecimiento de plántulas en invernadero.

Especie	Semanas
Brócoli	5-7
Cebolla	10-12
Coliflor	5-7
Lechuga	5-7
Repollo	5-7
Tomate	5-7

Fuente: Schraeder, VV. 2001 Using transplants in vegetable **producto**.
UC Davis. (<http://anrcatalog.ucdavis.edu>)

Las diferentes especies varían en su adaptación al trasplante. Esta adaptación está determinada por la velocidad con que pueden regenerar las raíces dañadas en el trasplante y en el restablecimiento del crecimiento normal. Las especies que están bien adaptadas a esta práctica son tomate, lechuga, repollo, repollito bruselas, y brócoli. El apio, cebolla y coliflor son intermedias en su adaptación. Las cucurbitáceas tienen un desarrollo muy lento de raíces pero pueden ser trasplantadas exitosamente si la disturbación de raíces se mantiene al mínimo.

Los daños ocasionados a las plantas en el trasplante pueden ocurrir en cualquier sistema. Para disminuirlos se puede recomendaren general:

- Establecer un adecuado espaciamiento para disminuir la competencia.
- Cultivar plantas individuales para prevenir el entrecruzamiento de raíces.
- Cultivar con cepellón para trasplantar con raíz cubierta cultivar las plantas hasta su momento óptimo para el trasplante.
- Evitar el desecamiento de tallos y raíces.

El mayor daño a las plantas se produce cuando se tiran y cuando las raíces son podadas intencionalmente. Los sistemas de producción de plantas en celdillas minimizan la disturbación del contacto suelo - raíz, pero se produce algún daño cuando las plantas se tiran desde los contenedores. El menor daño ocurre cuando se aprieta el contenedor, ya que la plántula es plantada en el campo junto con el sustrato.

Al trasplante, el agua puede ser aplicada en el campo ya sea inmediatamente después del trasplante, o dentro del hoyo de plantación junto con la planta. El establecimiento de las plántulas mejora cuando el agua se aplica al ambiente radicular, lo que provee una reserva temporal de agua y ayuda a colocar a las raíces en contacto estrecho con el suelo.

Regando y colocando el plantín a una profundidad apropiada, se reducirán las pérdidas de plántulas atribuibles a una sequía de campo. Los hoyos de plantación deberán ser de tamaño y profundidad suficientes para evitar el daño a las plántulas. El doblamiento de las raíces durante el trasplante, puede causar menor establecimiento y pérdida de precocidad. Plántulas con sistemas radiculares muy largos, a menudo se caen dentro del surco y son cubiertas con suelo. Es preferible cortar el sistema radicular para facilitar el manejo del trasplante, práctica común en cebolla.

El aumento de la profundidad de trasplante ha demostrado ser un estimulador del crecimiento en algunas hortalizas trasplantadas. Por ejemplo, en tomate la práctica habitual ha sido plantar entre los cotiledones y la raíz. Estudios recientes indican que el trasplante a mayor profundidad, bajo la primera hoja verdadera, adelanta el crecimiento y alimenta el rendimiento.

Recomendaciones generales para un trasplante exitoso:

- Las plántulas deben tener desarrollo normal, no menos de 8 cm para lechugas, alrededor de 10 cm para apio, coliflor, repollo y tomate. 12-15 para cebolla
- Las plántulas de tomate deben mantenerse en la almaciguera en crecimiento ininterrumpido y vigorosas, para evitar que florezcan antes del trasplante.
- Hay que evitar plantas muy envejecidas, pues se recuperan más lento del estrés del trasplante y producen menores rendimientos.
- Las plantas no se deben arrancar tirándolas por el tallo. Para no dañar las raíces y raicillas, se debe soltar el suelo previamente.
- Según la textura del suelo, los almácigos se riegan uno o dos días antes para facilitar el trasplante.
- Desmenuzar cuidadosamente para separar las plantas.
- Las plantas se seleccionan para eliminar las mas débiles defectuosas y,
- En algunas especies, como en cebolla, conviene hacer una poda moderada de las raíces, lo que estimula su robustecimiento y facilita el trasplante, y una poda de hojas, que permite reducir la evaporación, acelera la recuperación de la planta y da impulso al crecimiento de la vegetación nueva. En tomate es preferible no hacerlo.
- Conviene trabajar a la sombra, por ejemplo bajo una malla Raschel, para evitar la deshidratación de las plántulas.
- No debe quedar un sobrante para el día siguiente.

FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA

TEMPERATURA:

Existen diferencias entre los cultivos de estación fría y calurosa en cuanto a los requerimientos de temperaturas mínimas, óptimas y máximas de germinación.

Temperatura especies estación fría

Óptimo: 15-18 °C

Detención crecimiento: 2-5 °C

Muerte: inferiores a 0 °C

Temperatura especies estación calurosa

Óptimo: 21-27 °C

Detención crecimiento: 10 °C

Muerte: 0 °C

La temperatura gatilla y regula los procesos fisiológicos, que incluyen: Absorción, fotosíntesis, transpiración, respiración, y crecimiento.

La temperatura señala la época del año en que podremos iniciar el cultivo de las diferentes especies.

Vernalización: Período mínimo de frío (en general bajo los 10°C y por unos 30 días acumulados) para inducir tallo floral en especies bianuales con el objetivo de producir semilla.

2.- Precipitación:

Las especies tienen diferentes requerimientos de humedad en el suelo para su desarrollo.

3.- Humedad relativa del aire:

Deberá ser más alta mientras mayor sea el contenido de agua del producto. Para las hortalizas de hoja como lechuga y acelga, la HR debería ser mayor ya que contiene 85-90% de agua. Para especies de bulbo, como cebollas y ajos que contienen alrededor de 70% de agua, la HR debería ser menor. Baja humedad relativa en especies que deben madurar frutos.

4.- Heladas:

Las especies de estación calurosa son sensibles a las heladas. En la IX Región, el período libre de heladas comienza en Noviembre y se prolonga hasta mediados de Marzo (135 días).

5.- Fotoperíodo:

Existen especies hortícolas que requieren de días con un mínimo o máximo de horas de luz para prosperar adecuadamente, tal como cebolla. En esta especie, variedades de 12 horas de largo de día no prosperan en la IX Región.

6.- Vientos:

El viento tiene un efecto importante en la reducción del desarrollo, provoca daños sobre el follaje, volcamiento de plantas y fallas en la polinización. La zona sur es particularmente ventosa, especialmente con vientos sur predominantes en primavera. Es recomendable, en zonas muy ventosas, utilizar cortinas cortavientos.

SUELO

Arenosos: suelos de alta porosidad, livianos, baja retención de agua, fácil calentamiento y enfriado rápidamente, requieren incorporar materia orgánica para mejorar las características físicas (estructura).

Francos: Más fértiles y menos permeables, adecuada materia orgánica retienen mejor la humedad.

Arcillosos: alta retención de agua, en general fríos que tienden a alargar el periodo vegetativo, tienen limitaciones para cultivos cuyo producto se produce bajo tierra.

En relación con el pH, en general las plantas prosperan mejor entre Ph 6 y 7,5.

En relación con la fertilidad del suelo, se puede mejorar a través del uso de abonos y enmiendas, y fertilizantes.

TRATAMIENTO DE SEMILLAS

Desinfección: se utilizan tratamientos enpolvo o líquidos.

Revestidas o peletizadas

Se recubre la semilla con algunas sustancias como cal, desinfectantes, etc. con el objetivo de aumentar su tamaño y darle forma esférica para mayor precisión en siembra directa. Normalmente para semillas pequeñas con siembra a máquina.

Variedades Híbridas

Los importantes logros alcanzados por los maíces, han impulsado a los genetistas hortícolas a la producción de híbridos.

Los híbridos presentan las siguientes ventajas.

- desarrollo vegetativo (vigor híbrido)
- elevado rendimiento- buen tamaño, calidad y uniformidad del producto- precocidad- resistencia o inmunidad a determinadas enfermedades.

Características de las semillas

1. Se debe tener presente características como: tamaño, peso, poder germinativo, pureza, genuidad.
2. Prefiérase semillas de firmas conocidas y responsables, además de variedades agrícolas y comercialmente aptas.
3. Las semillas cosechadas en el país son de alto poder germinativo, alto coeficiente de genuidad y pureza. A la mayor parte de las especies se les exige un 99,9% de genuidad y 99% de pureza, no menos de 2 años de almacenamiento. En caso de presentar duda del poder germinativo de una semilla, es importante realizar pruebas de germinación en laboratorio o en forma casera.

MANEJO DE LA ZANAHORIA

Variedades de zanahoria

- Chantenay red cored
- Royal chantenay
- Híbridas
- Nantesas

Temperatura

las temperaturas óptimas para el desarrollo del cultivo de zanahoria oscilan entre 15°C a 25°C.

Humedad del aire

En el cultivo de zanahoria, la humedad relativa (hr) del aire debe ser entre el 70 y 80 %.

Dosis de semilla

- Depende de la variedad y tamaño de la semilla.
- 1,750 a 2 kilos por hectárea.
- La zanahoria no se ralea.

Preparación de suelos

- Cinzel – rastra –rodon.

Rotación de cultivos

No repetir muchos años zanahoria rotar ojala con avena.

Control de malezas

- Siembra: linuron
- 2,5 hojas: linuron
- No mas de tres aplicaciones por temporada

Cosecha

- En siembras realizadas en julio/agosto, cosecha diciembre.
- Siembras de septiembre en adelante enero.

MANEJO DEL PEPINO

Variedades de Pepinos

Pickles: de frutos y superficies muy rugosas mientras están tiernos y pequeños, alisándose a medida que crecen .

Calypso: para cultivos al aire libre e invernadero, planta compacta, gran vigor, muy precoz (51 a 55 días) según zona y fecha de siembra, sigue creciendo.

Blitz: muy precoz, 42 a 48 días, detiene su crecimiento, alto potencial de rendimiento, para aire libre.

Ensalada: los frutos de estas variedades tienen las espigas blancas, son lisos, más o menos cilíndricos, de color verde uniforme.

Dasher II: híbrido, de 58 a 60 días, 20 a 24 cm. de longitud gran cantidad de flores, de invernadero y aire libre, completa resistencia a enfermedades, buena capacidad de almacenaje en poscosecha.

Slice max: 20 a 22 cm. de longitud, verde oscuro, piel lisa, para aire libre e invernadero, buena adaptación a altas temperaturas y alta humedad, tolerante a oidio.

Thunder: híbrido, longitud 20 a 23 cm., cilíndrico, uno de los más precoces en su tipo de 42 a 45 días mantiene buen tamaño del fruto en condiciones de stress, alto potencial de rendimiento, piel lisa, color verde oscuro, sin espigas, excelente calidad.

Exocet: híbrido, similar a dasher ii, longitud 18 a 20 cm, color verde oscuro con espigas, resistencia a multivírus, especial para producciones de verano o en lugares con alta carga de virus o vectores que lo transmitan, planta vigorosa.

Laura: para producción temprana en sectores fríos, de 55 a 58 días longitud de 23 cm. invernadero, sin semilla (partenocarpico), no se deformen con el frío.

Alaska: híbrido, sin semillas, sin espinas externas pudiendo ser consumido con piel, especialmente diseñado para producciones en invernadero, planta muy fuerte y vigorosa, altos rendimientos.

Exigencia del cultivo

Temperatura: es mas exigente en temperatura que el tomate; bajas o altas temperaturas pueden desencadenar problemas. (malformación de flores y de frutos) .

Luminosidad: no muy exigente en luminosidad, ya que florece y fructifica en días cortos, de menos de 11 horas, aunque la mayor radiación aumenta la producción.

Humedad: necesita humedad ambiental alta, del orden de 70 a 85 %, humedades mas altas y asociadas a altas temperaturas, pueden producir enfermedades fungosas y aborto floral.

Suelos: aireados, con buen drenaje, buenos niveles de m.o., es moderadamente tolerante a la acidez, hasta ph 5,5. el potasio es el elemento clave en este cultivo.

Manejo del cultivo

Siembra: directa o de almácigo y transplante, sólo con cubo de tierra. (speedling o bolsa)

Densidad: de 2 a 4 plantas por metro², dependiendo de los sistemas de cultivo.

Época: desde septiembre en adelante, en las condiciones locales.

Requerimientos nutricionales: entre 100 a 120 unidades de n/ha, 90 unidades de p₂o₅, y 100 unidades de k₂o. considerar análisis de suelo antes de decidir fertilización.

Riego: debe procurarse mantener un adecuado nivel de humedad en el suelo, que no provoque stress en las plantas, especialmente desde floración en adelante. no aplicar riego en el sector de la base del tallo de las plantas.

Podas: sólo en cultivos entutorados, se eliminan los brotes con el fin de producir un mejor aprovechamiento de la luz. se eliminan también las hojas parásitas, enfermas, viejas y descoloridas.

Entutorado: para producir frutos de calidad superior, necesita guiarse, se aumenta ventilación, aprovechamiento de la luz, mejor cobertura de pesticidas.

Manejos especiales: eliminación de frutos pasados.

Cosecha: gradual, cada 2 ó 3 días, de acuerdo a características varietales.

Rendimiento: en cultivos botados, 10 frutos por planta. en cultivos en invernadero, un promedio de 30 frutos por planta. pepino de pikles, de 10 a 20 ton/ha.

Enfermedades

Caída de plántulas: se presenta en la primera fase de crecimiento de la planta, causada por una serie de hongos del suelo, como pythium, phitophtora y rhizoctonia.

Virosis: virus del mosaico del pepino. produce deformación de láminas y ampollamiento, deformación de frutos, reducción del tamaño, y manchado. transmitidas por vectores.

Oidio: manchas blancas en hojas y brotes, pulverulentas, posteriormente se tornan café y se secan. en ataque fuerte, mueren hojas y brotes nuevos. se presenta en plantas adultas.

Fusariosis: atizonamiento de tallos, con estrias oscuras largas, húmedas. hojas con áreas necróticas, raíces tomar color café rojizo, y mueren.

Alternaria: causa manchas en las hojas con áreas necróticas concéntricas, también afecta a los frutos con lesiones similares y que bajan su calidad.

Otras: alternaria, pudrición negra de raíces, pudrición de frutos, phitophthora, esclerotinia, verticilosis, cercospora.

Plagas

Gusanos cortadores: cortan plantas después de emergencia.

Áfidos (pulgones): son transmisores de enfermedades virosas.

Larvas minahojas : daño foliar, galerías.

Arañitas: causan bronceamiento y amarillez de hojas, y su posterior muerte.

Trips: provoca daños en las superficies de hojas y brotes, deformándolos.

Accidentes

Frutos deformados o pequeños: producida por la falta de polinización, producto de temperaturas altas o falta de polen.

TABLA RESUMEN CON ALGUNAS ESPECIES HORTÍCOLAS PARA SU MANEJO

Especie	Variedad	Fecha siembra almácigo	Transplante almácigo/ Siembra	Cosecha	Distancia siembra	Rendimientos	Poda	Comentarios
Pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	Laura, Dasher II, Conquistador, Exocet.	Agosto Septiembre	octubre	fin de noviembre	60 cm e.h. / 40-50 cm s.h.	20 - 25 frutos/pl.	a los 30 cm desde el suelo se poda toda flor, para que el fruto no toque el suelo.	
Tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i>)	Super Max, Vita C, Sofia (solo invernadero, indeterminado) Roma, San Marzano y UC-82 variedades determinadas.	Julio	Agosto	Diciembre	80 cm e.h. / 40 cm s.h.	5-6 kg / planta	consiste en eliminar brotes axilares, hojas mal ubicadas y despunte de la planta al octavo racimo. Utilización de hormona: Bayer 2T, Procarpil. Dosis 3cc/1lt agua.	
Poroto Verde (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Hazte, Bizet, Sofia (guiadoras indeterminadas)		agosto a inicio de septiembre	fin de noviembre y diciembre	40-50 cm e.h. / 30-40 cm s.h.	3 kg/pl		
Lechuga (<i>Lactuca sativa</i>)	Amarra (longifolias) Cos Costinas, Conconinas o Romanas. Ciclo vegetativo 70 - 75 días. Verano: blanca de paris, paris island. Invierno: roja de invierno, verde de invierno. Otras: corsica, corsaro, parco, ideal cost, del rio, del oro.	Febrero	marzo	invierno	60 cm e.h. / 20 cm, s.h.	60 - 70 mil unid/ha.		
	Cabeza (Crispa) Escarolas, ciclo vegetativo 70 - 85 días. Hoja suave: white Boston, big boston o trocadero. Hoja crespita: Great Lakes, great lake 659, lorca. Otras: nabucco, crispino, salinas, loreto, col de napoles.	Julio	agosto	verano	60 cm e.h. / 20 cm, s.h.	60 - 70 mil unid/ha.		
	Hoja (Capitata) Milanesas, Españolas o Mantecosas. Ciclo vegetativo 55 - 70 días. Invierno: Gallega, Parker, Francesa. Verano: Milanesa, Gallega, Crespa Simpson. Otras: Esmeralda, Prado, maravilla 4 estaciones, blanca de boston, reina de mayo.							
Ajo (<i>Allium sativum</i>)	Blanco, Rosado, Morado, Chilote.		Abril Mayo	Diciembre Enero	10-12 cm s.h. / 40 cm e.h.	8.000 a 10.000 kg/ha	Tiempo de curado varía entre 12 a 18 días en nuestra zona.	Desinfección de suelo y semilla con Rovral (3 - 4kg), Benlate (15gr/ 10 lt agua)
Chalotas (<i>Allium cepa</i> var. <i>Agregatum</i>)	Grises (grisselle de invierno), Rosadas o jersey (jermor, limador de primavera), Moradas		mayo junio	agosto octubre	40 cm e.h. / 15 - 20 cm s.h.	15-20 ton/ha		Curado de 15 a 30 días.

Especie	Variedad	Fecha siembra almácigo	Transplante almácigo/ Siembra	Cosecha	Distancia siembra	Rendimientos	Comentarios
Puerro (<i>Allium porrum</i>)	Carentan, Gigante de invierno, Furor.	enero	febrero	abril	50 cm e.h. / 10 cm s.h.	200 mil pl/ha	
Acelga (<i>Beta vulgaris</i> var. <i>Cicla</i>)	Fordhook, Penca Blanca.		septiembre a febrero.	Diciembre a junio	50 cm e.h. / chorro continuo y raleo a 25 cm s.h.	3-4 cortes en la temporada. 2400-4800 atados/corte/ha	
Betarraga (<i>Beta vulgaris</i> var. <i>ortensis</i>)	Aplastada: chata de egipto (mas precoz) Globosas: Boltardy, Cardenal, Sangria, Fireball, Rubidos, Detroit, Crosby. Alba: Betarraga blanca, preferidas para pickles.		Escalona excepto en invierno. Entre septiembre a noviembre	Diciembre a marzo	30 cm e.h. / chorro continuo y raleo dejando 10 cm s.h.	35 – 50 ton/ha	
Espinaca (<i>Spinacia oleracea</i>)	Hoja lisa: Bolero, Nordic. Hoja crespa: Olimpia, Baker, Royalty. Hoja semicrespa: Shasta, Condesa, Virof Lay.	escalonada de febrero a noviembre.		De mayo a marzo	25-30 e.h. / chorro continuo	mercado fresco 10-15 ton/ha; industria 15-20 ton/ha	
Zanahoria (<i>Daucus carota</i>)	Raiz Larga: Imperator, Aurora F1. Raiz media larga: Chantenay, Danver 156, Nantesa. Raiz corta: Mercado de Paris, Amsterdam.	Agosto a noviembre.		Enero en adelante	25-30 e.h. / chorro continuo raleo 10 cm s.h.	30 ton/ha. Con alta tecnología 40 ton/ha	
Repollo (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Capitata</i>)	Fortuna, Rocket, Milan	agosto septiembre	un mes después	Octubre a enero	60-70 cm e.h. / 35-50 cm s.h.	20 ton /ha	
Brócoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Italica</i>)	Shogun, Liberti, Pirate, Heritage.	agosto a noviembre	un mes después	Octubre a enero	75 cm e.h./ 30 cm s.h.	12 ton/ha	
Coliflor (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Botrytis</i>)	Bola de Nieve, Aconcagua F1, Guardian, Cortijo	agosto a noviembre	un mes después	Octubre a enero	70-80 cm e.h./ 40 cm s.h.	12 ton/ha	
Frutilla (<i>Fragaria chiloensis</i>)	Dia Neutro: Grighton, Hecker. Dia Corto: Pajaro, Parker, Santana, Douglas, Chabndler. De invierno: abril mayo. Se explota primera floración. Alta producción primavera verano.	De verano: Diciembre a marzo. La primera flor que da a las 7 u 8 semanas es conveniente eliminarlas para estimular el crecimiento. La segunda floración en agosto septiembre se explota comercialmente.		Diciembre a abril	30 cm s.h / 60 cm e.h.	primer año 12 y 28 ton/ha. Segundo año 14 y 34 ton/ha.	

Especie	Variedad	Fecha siembra almácigo	Transplante almácigo/ Siembra	Cosecha	Distancia siembra	Rendimientos	Comentarios
Pimiento (<i>Capsicum annuum</i>)	California Wonder, Camelot.	octubre	noviembre	verde febrero, en rojo abril.	60-80 cm e.h. / 30-40 cm s.h.	25-30 ton/ha / 10-15 frutos/pl.	
Cilantro (<i>Coriandrum sativum</i>)	Santos, Bonanza, Comun.		Marzo -Agosto (invernadero) Septiembre a febrero (aire libre)	Después de 50 a 70 días de plantación	Chorro continuo a 10-20 cm e.h.	12 - 15 ton/ha	
Aji (<i>Capsicum annuum</i> var. <i>Longum</i>)	Cacho de Cabra, Cristal, Húngaro, Cayena.	octubre	noviembre	Febrero, marzo, abril	60-80 cm e.h. / 30-40 cm s.h.	12-15 ton/ha / 1kg/pl.	
Espárragos (<i>Asparagus officinalis</i>)	Octubre noviembre.			Se empieza a cosechar desde el segundo año	Verdes a 1.2 - 1.5 mt, 3-4 mt lineal.	6-8 año con 10 mil kg/ha	tiene una vida productiva de 8 a 20 años
Alcachofa (<i>Cynara scolymus</i>)	Chilena, Argentina o Italiana, Green Globe, Francesa		mayo junio	noviembre	1 mt e.h. / 1 mt s.h.	60-100 mil alcachofas/ha.	
Zapallo de guarda (<i>Cucúrbita máxima</i>)	Camote o de guarda		Después primero de noviembre.	Febrero, marzo	4-5 mt e.h. / 2-3 mt s.h.	3 mil frutos/ha.	Curado de dos semanas.
Zapallito italiano (<i>Cucúrbita pepo</i>)	Black Zucchini., Fordhook Zucchini, Negro Chileno.		Después primero de noviembre	febrero marzo	1-1.2 mt e.h. / 0.4 mt s.h.	15 mil frutos/ha.	
Melon (<i>Cucumis melo</i>)	Early Dew (inodorus). Colima (reticulatus)	Después primero de noviembre		marzo	1 mt e.h. / 0.4 mt s.h.	40 ton/ha.	
Sandia (<i>Citrullus lanatus</i>)	Royal Sweet, Emperor, Palermo, Santa Amelia.		Después primero de noviembre	febrero marzo	2.5-3 mt e.h. / 0.4 mt s.h.	1500 unidades/ha. (800 de primera)	
Cebolla (<i>Allium cepa</i>)	Cebollas día corto (12 horas luz) calderana o copiapina, white pearl, pompeii, red grano. Cebollas intermedias (12 a 14 horas luz) dorada INIA, Torontina, Pasquina. Cebollas día largo (14 o mas horas luz) valenciana, grano de oro, valenciana sintetica 14.	mayo julio	septiembre octubre	enero marzo	15 cm s.h. / 60 cm e.h.	250 - 400 bulbos/ha	Curado de dos a cuatro semanas.

Módulo 3

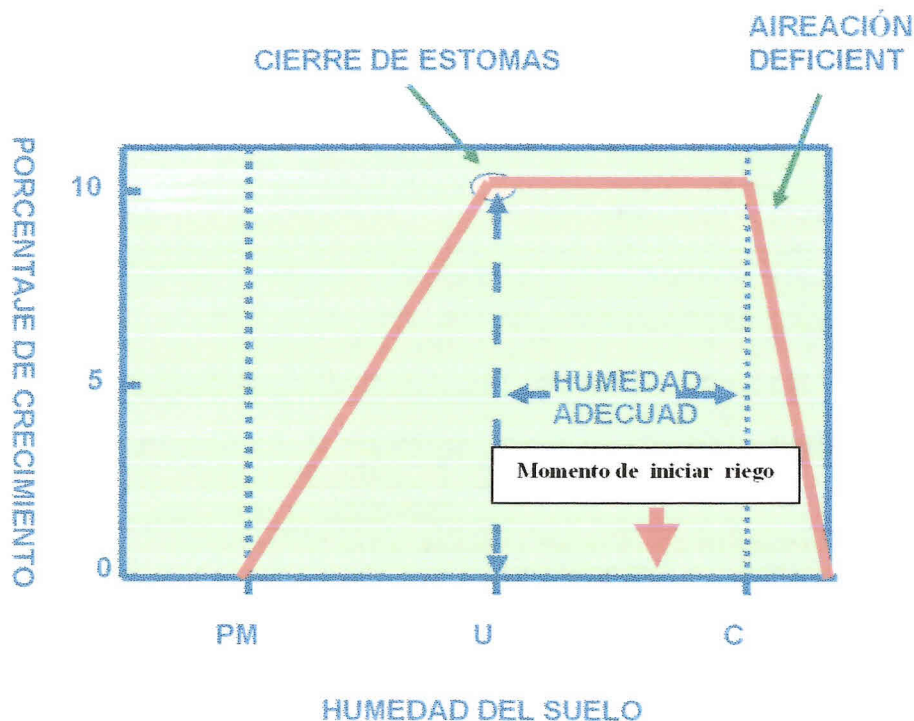
“Riego y Nutrición de Plantas”

EL RIEGO

EL AGUA EN LA PLANTA Y LA PRODUCCION.

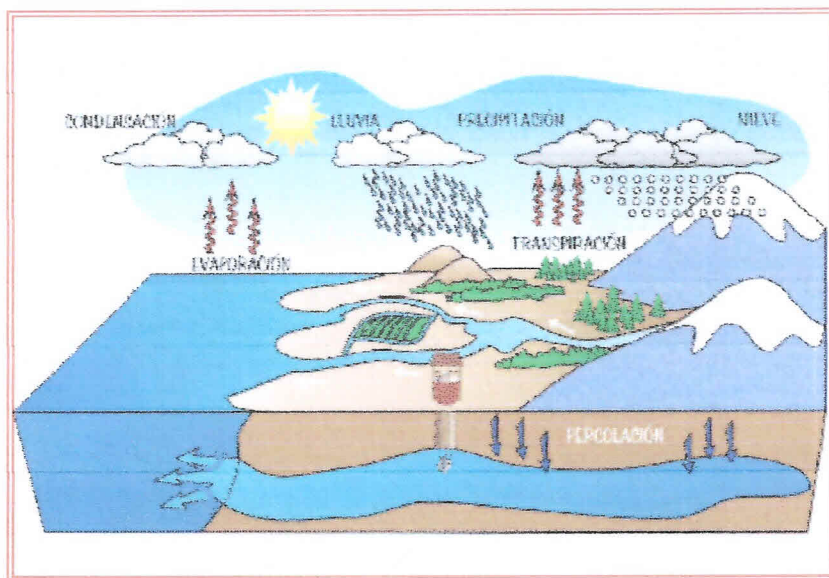
La relación de agua existente y la cantidad disponible en un sustrato permite el desarrollo de plantas en diferentes estados, permitiendo un desarrollo gradual y sostenido en función de la reposición y sistemas de aplicación de agua y nutrientes.

El **¿Cuándo regar?** Es la pregunta frecuente en sistemas intensivos y extensivos tanto en invernadero como al aire libre y, que se viene a la mente una vez que pasan las lluvias primaverales y, producto del alza de temperatura, el desarrollo del cultivo se acelera. Para responder a esta pregunta es que se puede recurrir a la "Técnica de Balance de Agua", a "Indicadores de Suelos" e "Indicadores de la Planta".



El **¿Por qué se riega?** Proviene de la ocurrencia de un fenómeno denominado "Evapotranspiración", en donde una cierta cantidad de agua es removida desde el suelo o sustrato a través de la raíz por la planta. Esta agua debe reponerse periódicamente al suelo o sustrato para no dañar el potencial de crecimiento y productivo de la planta.

CICLO DEL AGUA EN LA NATURALEZA



DÉFICIT HÍDRICO Y PRODUCCIÓN

Todo déficit de agua, producirá una disminución en los rendimientos. Sin embargo, hay etapas o estados fenológicos en el desarrollo de un cultivo, en donde el efecto detrimental de un estrés hídrico es mayor. Dichos estados corresponden a una fase de activo crecimiento o división celular donde, en un breve período de tiempo, ocurren grandes cambios de tamaño en algún componente de producción de la planta.

Etapas o Períodos críticos en donde se afecta el rendimiento de algunos cultivos producto de la falta de agua.

Cultivos	Períodos críticos					
Cereales	Encañado	Espiga Hinchada	Espigadura	Floración	Grano Lechoso	Grano Pastoso
Trigo			*****	*****	****	
Cebada			*****	*****	****	
Avena			*****			
Arroz			*****	*****		
Centeno				*****	*****	
Maíz				*****	*****	

Cultivos	Períodos críticos				
Leguminosas Anuales	Botón	Floración	Formación vaina	Vaina verde	Vaina madura
Frejol		*****	*****	*****	
Haba		*****			
Arveja		*****	*****		
Soya	*****	*****	*****		

Hortalizas	
Arveja	Comienzo de floración y durante hinchamiento del capi
Berengena	Floración y desarrollo del fruto
Brocoli	Desarrollo del pan o pella
Cebolla (bulbos)	Durante la formación del bulbo
Cebolla (semilla)	Floración
Coliflor	Requiere riegos frecuentes desde siembra a cosecha, especialmente durante el desarrollo del pan
Espárrago	Comienzo de emisión de follaje
Lechuga	Requiere riego durante todo su período vegetativo, en especial durante formación de la cabeza
Melón	Floración y desarrollo del fruto
Papas	Desde floración a cosecha, especialmente a inicios de la formación del tubérculo
Pepino	Desde floración a cosecha
Pimentón y aji	Desde floración a cosecha
Rabanito	Formación y crecimiento de la raíz
Repollo	Requiere riego durante todo su período vegetativo, en especial durante formación de la cabeza
Tomate	Floración a crecimiento rápido de los frutos
Zanahoria	Alargamiento de la raíz
Zapallo	Desarrollo del brote y floración

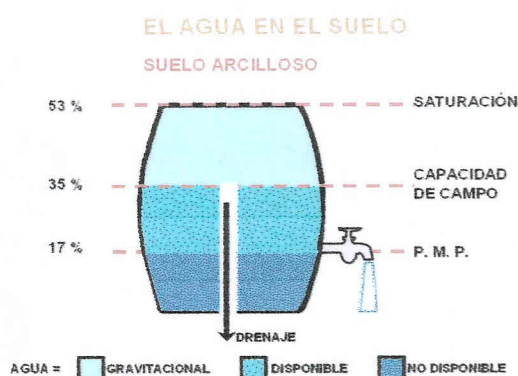
Frutales y hortofrutícolas	
Cerezos y duraznos	Período de crecimiento rápido del fruto que antecede a la madurez
Cítricos	Floración y formación del fruto
Damascos	Floración y desarrollo de los botones florales
Frutillas	Desarrollo del fruto a madurez
Olivos	Previo a floración, durante el crecimiento del fruto y último período de madurez de los frutos
Vides	Comienzo del crecimiento en primavera hasta pinta del fruto

Otros cultivos	
Alfalfa (semilla)	Inicio período de floración
Alfalfa y otras empastadas	A través de todo su período de crecimiento; en especial se recomienda aplicar agua inmediatamente después de un corte o talajeo
Maravilla	Desde formación de flor a madurez de semilla
Remolacha (producción de raíces)	No existe indicación clara. Aparentemente durante los dos primeros meses después de emergencia
Remolacha (semilla)	Durante floración y desarrollo de la semilla
Tabaco	No existe indicación clara, dada la compleja interrelación con calidad de la hoja

La utilidad de conocer los períodos sensibles del cultivo al déficit hídrico, radica en su uso como una herramienta en la toma de decisiones. De este modo, es posible administrar el recurso hídrico en períodos de escasez, asignando el agua acorde al estado fenológico de los diferentes cultivos, de manera de minimizar los daños de la producción.

¿Cómo regar? De que forma es conveniente aplicar el agua para objetivos específicos. Es en función de varios aspectos y algunos de ellos son la planta, suelo o sustrato, edad de la planta y fundamentalmente que se quiere obtener como producto. Para elección del sistema de riego a utilizar se debe analizar:

⇒ **Suelo:** Textura y estructura. capacidad de retención de agua, espacio poroso, velocidad de infiltración.



USO DE INSTRUMENTOS

■ INSTRUMENTOS QUE MIDEN LA ENERGÍA DEL AGUA EN EL SUELO



■ TENSÍOMETROS

■ WATERMARKER



- ⇒ **Sustrato:** Capacidad de retención de agua, espacio poroso, velocidad de infiltración.
- ⇒ **Agua:** Calidad física y química del agua, disponibilidad en oportunidad y cantidad.
- ⇒ **Planta:** Indicadores de enfermedades, tipo de hoja, edad.
- ⇒ **Recurso Humano:** Calidad o capacidad de gestión y operación, o mas bien nivel de capacitación.
- ⇒ **Capacidad Económica:** Capital para inversión en función de requerimientos con opciones múltiples de nivel tecnológico.
- ⇒ **Sistema de riego presurizado o gravitacional:** en función de el objetivo a lograr con el cultivo, se decide lugar de aplicación del agua, tamaño de gota, eficiencia de aplicación.

EFICIENCIA DE RIEGO

TIPO DE RIEGO	AGUA APROVECHADA
COTEO	90 %
CINTA	90 %
ASPERSIÓN	80 %
BORDES	50 %
SURCOS	45 %
TENDIDO	30 %

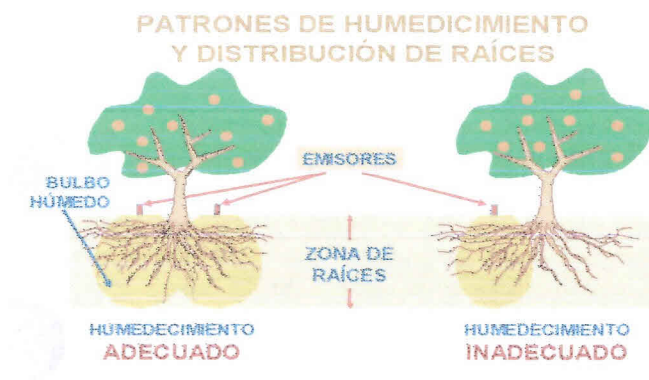
La elección del sistema de riego a utilizar debe tender a la optimización del uso del agua, es decir, del total de agua aplicada debe quedar la máxima cantidad de agua disponible para el uso de cultivos.

RIEGO PRESURIZADO Y LA AUTOMATIZACIÓN EN LA FERTIRRIGACIÓN

La escasez de agua es un grave problema que no sólo afecta a los sistemas productivos, además existe un consumo por parte de las industrias y ciudades, a la vez que se incrementarán las zonas regables.

Los fertilizantes cada vez se hacen más necesarios, pero también más escasos y caros.

Una buena solución a esta problemática, en su vertiente agrícola, está en el riego localizado, que es la aplicación del agua de riego a los cultivos en forma localizada, frecuente y controlada.



El riego localizado permite controlar la entrega de agua a las plantas; reducir al límite estrictamente preciso la cantidad de agua empleada; evitar el crecimiento de las malas hierbas entre plantas; evitar daños o problemas fitosanitarios; incorporar al riego fertilizantes y otros productos solubles; aprovechar mejor la mano de obra; forzar a las plantas a desarrollar sus raíces hacia donde nos interese; riegos individualizados, planta por planta, lo que se traduce en un mayor rendimiento de la explotación.

La fertirrigación, que es la aplicación a los cultivos de fertilizantes disueltos en el agua de riego localizado, permite reducir el número de unidades fertilizantes a aportar, con un considerable aumento de su eficiencia, si se realiza con la debida dosificación, oportunidad y fraccionamiento.

Pero, el riego localizado y, más concretamente la fertirrigación, tiene su complejidad y, para el óptimo aprovechamiento de las ventajas que la fertirrigación localizada ofrece, es imprescindible la completa automatización de la instalación.

La automatización contempla la puesta en marcha y parada, en el momento preciso de:

- Motores de bombeo: eléctricos, a gasoil o gasolina,
- Electroválvulas de mando: generales, de distintos sectores de riego, de tanques con diferentes elementos fertilizantes, de sistemas de contralavado de filtros, etc.,
- Agitadores e inyectores de fertilizantes,
- Dispositivos de control, medida, seguridad, emergencia, etc.

Todo en función de programas preestablecidos a condicionantes, previsibles o fortuitos, que puedan presentarse en cualquier momento o situación, sea en la instalación, suelo, cultivo o ambiente.

El automatismo debe facilitar una completa y permanente información de cuanto acontece en la instalación: tiempo y/o volumen de agua y elementos fertilizantes aplicados a cada sector, regularidad, caudales, incidencias, averías, etc.

La automatización debe ser:

- Segura (sin fallos o que, de producirse, no conlleven consecuencia alguna).
- Flexible (que se pueda adaptar a cualquier instalación, por compleja que sea, y que admita posteriores modificaciones sin incrementar los gastos).
- Fácil programación (que cualquier persona, sin releer el manual, sin memorizar instrucciones y sin esfuerzo alguno, pueda aprovechar todas sus posibilidades).

FERTIRRIEGO

La aplicación de fertilizantes para el desarrollo de los cultivos es una práctica común y ampliamente utilizada por los productores de cultivos hortícola alrededor del mundo.

La forma y los medios de aplicación han variado y evolucionado en todas las épocas y los sistemas han ido mejorando la precisión en las cantidades que se aplican y la posibilidades poner el fertilizante mas cerca de la zona radicular donde las plantas puedan aprovecharlo, además la imperante necesidad de mantener nuestros acuíferos y suelos libres de contaminación nos lleva a la búsqueda de tecnología que permita hacer un uso eficiente con los fertilizantes. El sistema de inducción de productos químicos, permite realizar aplicaciones de productos químicos disueltos en agua e incorporarlos a la red.

La aplicación de productos químicos da origen a la Quimigación y en términos específicos de acuerdo al material aplicado se habla de Fertigación o Fertiriego (fertilizante), Pestigación (pesticidas), Herbibación (herbicidas). La Quimigación incluye la aplicación de químicos que permiten realizar tratamientos de agua o limpiar el sistema de riego. La realización de la Quimigación se realiza por la existencia de equipos especiales denominados Inyectores.

¿LOS FERTILIZANTES SON AGROQUÍMICOS?

Los fertilizantes son productos que se encuentran en la naturaleza, son absorbidos por las plantas, no son tóxicos y no generan compuestos intermedios peligrosos. Los fertilizantes no son agroquímicos.

¿QUE SON LOS AGROQUÍMICOS?

Son Agroquímicos: insecticidas, fungicidas, herbicidas, bactericidas, rodenticidas, antiparasitarios, acaricidas, entre otros.

La principal característica de los agroquímicos es que son compuestos orgánicos de síntesis química, tóxicos para uno o muchos organismos vivos. La mayor parte de estos compuestos no están en la naturaleza y por lo tanto son muy lentamente destruidos por los microorganismos del suelo. La destrucción natural de estos compuestos muchas veces se realiza por etapas y en algunos casos existen compuestos intermedios, que pueden ser más tóxicos que el agroquímico original.

¿QUE SON LOS FERTILIZANTES ?

Los fertilizantes son compuestos inorgánicos, que se obtienen de productos naturales, por ejemplo la roca fosfórica o las sales potásicas. Estos productos son sometidos a distinto nivel de industrialización o son purificados por cristalización. A partir de ellos se obtienen industrialmente los otros fertilizantes. El único producto de síntesis es el amoníaco, pero se trata de un proceso industrial que repite un proceso natural. A partir del amoníaco se obtienen la urea y muchos nitratos.

¿LOS FERTILIZANTES CONTAMINAN?

La utilización en exceso, por encima de los requerimientos de las plantas o cuando ellas no los pueden absorber, los fertilizantes pueden tener efectos ambientales negativos. Los más destacados son los fertilizantes nitrogenados. El efecto ambiental más destacado es lo conocido como lixiviación de los nitratos, que puede conducir a la contaminación de aguas subterráneas. En esta situación, las aguas se enriquecen en nitratos, que cuando se utiliza para la bebida y sobrepasa ciertas concentraciones, puede ser dañina para la salud humana.

¿CÓMO EVITAR O MINIMIZAR EL RIESGO DE CONTAMINACIÓN?

El riesgo de contaminación por efecto de fertilización y en especial de nitratos se controla evitando la fertilización en exceso, particularmente en momentos que las plantas no absorben grandes cantidades de nutrientes. Una forma práctica de lograr esto es reduciendo las dosis del fertilizante y aumentando la frecuencia de fertilización.

En el caso de uso de estiércol, hay que evitar la aplicación de grandes dosis en primavera. Esto es debido a la posibilidad de mineralización descontrolada de nitratos.

TÉCNICAS Y CONDICIONES PARA EL FERTIRRIEGO

El comportamiento de los cultivos con riego localizado es distinto al de un cultivo con riego superficial, principalmente el desarrollo de las raíces. Estas diferencias se deben considerar en el momento de decidir la fertilización a través del riego o fertirriego.

Los sistemas de riego localizado permiten que la planta reciba agua y nutrientes en forma continua y en las cantidades que la planta necesita en sus distintas etapas de desarrollo.

Para que la fertilización a través del riego sea eficiente, es importante conocer cómo se desarrollan las plantas, cuáles son sus necesidades de alimento, en qué forma lo absorben y que funciones cumplen los distintos elementos nutricios, de modo de sacar el mejor provecho de los fertilizantes.

Las especies vegetales difieren en su potencial de generar raíces y también en la duración de su ciclo activo de absorción, por lo cual la capacidad de utilización de los nutrientes y del agua es muy distinta como se aprecia en el siguiente cuadro.

Cultivos tipo	Volumen radicular para absorber*	Ciclo activo(meses)	Dependencia del riego y fertilización en un suelo de fertilidad media y producciones:**	
			Medias	Altas
Forestales, frutales y vides	5	6-12	1	3
Cereales, alfalfa, gramíneas forrajeras	4	6-12	2	3
Hortalizas de hoja y fruto, flores	3	2-6	3	4
Cultivos en fertirriego	2-3	2-12	4	4
Cultivos hidropónicos	1-2	2-10	5	5

*5 volumen de raíces muy abundante; 4 abundante; 3 medio a bajo; 2 escaso; 1 muy escaso.

**1 dependencia de agua y fertilización media; 2 media-alta; 3: alta; 4 muy alta; 5 total (100%)

Fenología de las plantas: la fertilización de los cultivos se basa en el conocimiento del ciclo de vida de una planta. Esta información es clave para planificar en forma precisa la fertilización al suelo, foliar y, especialmente, en fertirriego. En la fenología de las plantas se distinguen dos etapas o fases: la vegetativa y la reproductiva.

La *fase vegetativa* comprende cinco etapas:

1. Latencia: las plantas o las semillas están en receso metabólico (están dormidas), no existe consumo ni transporte interno de agua ni de nutrientes, sólo se produce un cierto grado de deshidratación de los tejidos. Los nutrientes y carbohidratos están guardados en órganos de reserva. La latencia se rompe luego de que la planta o la semilla han estado expuestas a una cantidad de horas frío y pasan a la segunda etapa, de activación.

2. Activación: en semillas se ha producido un ambiente de humedad y temperatura suficientes para germinar, iniciándose una transformación interna de los almidones y azúcares, la semilla comienza a hincharse y se activan los meristemas de brotación. En un principio la plántula se alimenta de las reservas contenidas en las semillas. En el caso de frutales se inicia la movilización de nutrientes de reserva, desde las raíces y madera hacia los puntos de brotación, todavía no hay emisión de raíces nuevas y se inicia la etapa de yema hinchada. En la etapa de activación el fosfato interno de reserva juega un rol clave en el éxito del proceso.

3. Germinación y brotación: en esta etapa comienza una intensa actividad celular. En especies anuales se inicia la emisión de raíces y la absorción de agua y nutrientes desde el suelo. En especies perennes aparecen las primeras hojas y flores. En las de hoja caduca todavía no hay una formación de raicillas y la planta se alimenta de sus propias reservas. En las de hojas persistentes la brotación corresponde a la iniciación de un nuevo flujo savial, en que la planta comienza lentamente a acelerar su velocidad de absorción de agua y nutrientes desde el medio externo. El consumo de nutrientes, ya sea del suelo o de fertilizantes es bajo. En esta etapa el nutriente más importante es el fosfato que aporta la energía para activar los centros de crecimiento (meristemas); la fertilización balanceada con macro y micronutrientes ayuda a la planta a formar más rápidamente sus hojas y

raíces, de modo que se inicie la fotosíntesis y la absorción de nutrientes desde el suelo, antes de que las reservas internas de la planta se agoten.

4. Desarrollo: comienza casi simultáneamente con la brotación. Se produce una gran división celular y especialización de ellas, que dará origen a las hojas, tallos, raíces, flores y frutos. Externamente esta actividad es imperceptible, y el consumo de agua y nutrientes todavía es bajo, lo mismo que la producción de materia seca. En cereales, por ejemplo, corresponde a la macolla, en que el volumen de hojas aumenta poco, pero las células se han multiplicado en gran cantidad. Un problema de estrés por falta de agua, nutrientes u otras causas en esta etapa se verá reflejada en una menor producción. En frutales se inicia la aparición de raicillas 25 a 30 días después de la brotación.

5. Crecimiento: luego que las células se han multiplicado y especializado, comienzan a aumentar de tamaño hasta que hojas, tallos y raíces se hacen visibles. Aumenta en forma notable la fotosíntesis y la extracción de agua y nutrientes, especialmente de nitrógeno y calcio; la planta ya casi no utiliza sus reservas. Es una etapa en que se produce el máximo crecimiento de las raíces.

La *fase reproductiva* en la vida de las plantas se inicia con la floración y se extiende hasta la poscosecha en especies perennes. La etapa de llenado de fruto es la más relevante de esta fase:

6. Floración: en la planta se produce un gran cambio hormonal y los nutrientes y azúcares los envía mayoritariamente a la flor. En los cultivos como la papa, los nutrientes son dirigidos a los tubérculos. En la floración la raíz está en su máximo potencial de absorción de agua y nutrientes. También es máxima la dependencia del agua y de la nutrición externa; la demanda de nutrientes es muy alta, en especial de potasio, el cual cumple un rol importante en el transporte de azúcares o carbohidratos, los que conformarán finalmente el 90% de los frutos cosechados, o de los tubérculos u otros órganos cosechados.

7. Cuaja: corresponde a la caída de pétalos, es una etapa muy breve, y más bien marca el inicio de la etapa más crítica de la producción agrícola, el llenado de fruto.

8. Llenado de fruto: en esta etapa se acelera el crecimiento de los frutos desde el tamaño de la cabeza de un alfiler hasta el fruto formado. Es cuando se produce el proceso más masivo de movilización interna de nutrientes y azúcares y de absorción de agua y nutrientes, es decir la demanda es máxima, en especial la de potasio. En la primera fase de formación del fruto el más requerido es el calcio. Es una fase crítica porque cualquier estrés –por falta o exceso de agua, nutrientes, ataque de plagas, entre otros– afecta más que en todas las otras etapas la producción de un cultivo. Respecto a la nutrición no se debe agregar iones que afecten la absorción de nitrógeno y potasio: por ejemplo, los iones cloruro interfieren con los nitratos, es aconsejable usar materias primas de baja salinidad. El 60 a 90% del nitrógeno que se aplique debe ser nítrico, evitándose los excesos de nitrógeno amoniacal o amídico que genera amoníaco, como la urea. En fertirriego la urea no es recomendable, dado que como es una molécula soluble, no iónica y tiende a irse hacia el borde del bulbo de mojado, lejos del sistema central de raíces, donde sufre pérdidas por volatilización, especialmente en suelos de pH alcalinos.

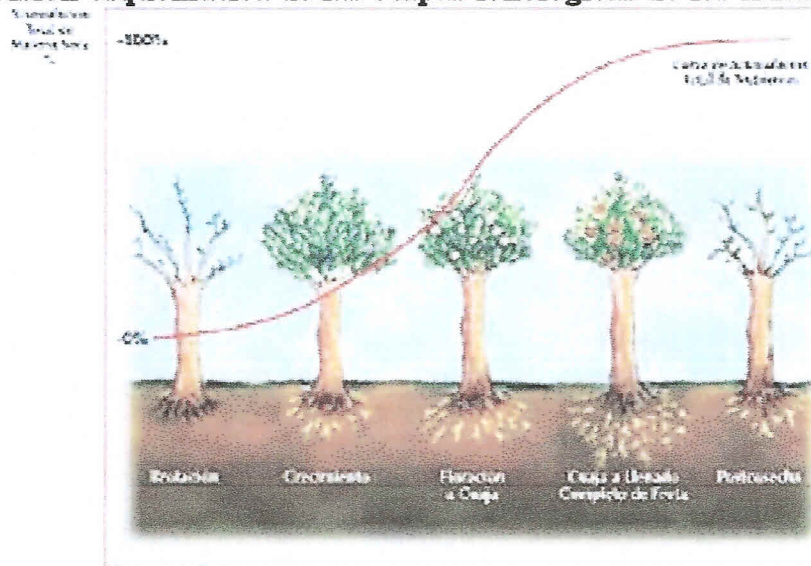
9. Pinta: el fruto ha llegado a su calibre máximo y empieza a cambiar de color. Decece la acumulación de azúcares y se inicia una transformación de los carbohidratos y algunos cambios fisiológicos de los tejidos. En frutales y hortalizas de fruta se debe disminuir al máximo el aporte de nitrógeno para evitar la inducción de brotes nuevos y desórdenes en el flujo de carbohidratos que van hacia la fruta. La tasa de absorción sigue siendo alta, pero menor que en el llenado de fruto. En la pinta, la planta completa trabaja para el fruto

y el potasio sigue jugando un papel estratégico en lograr el calibre, la dureza y los grados brix adecuados para una buena cosecha.

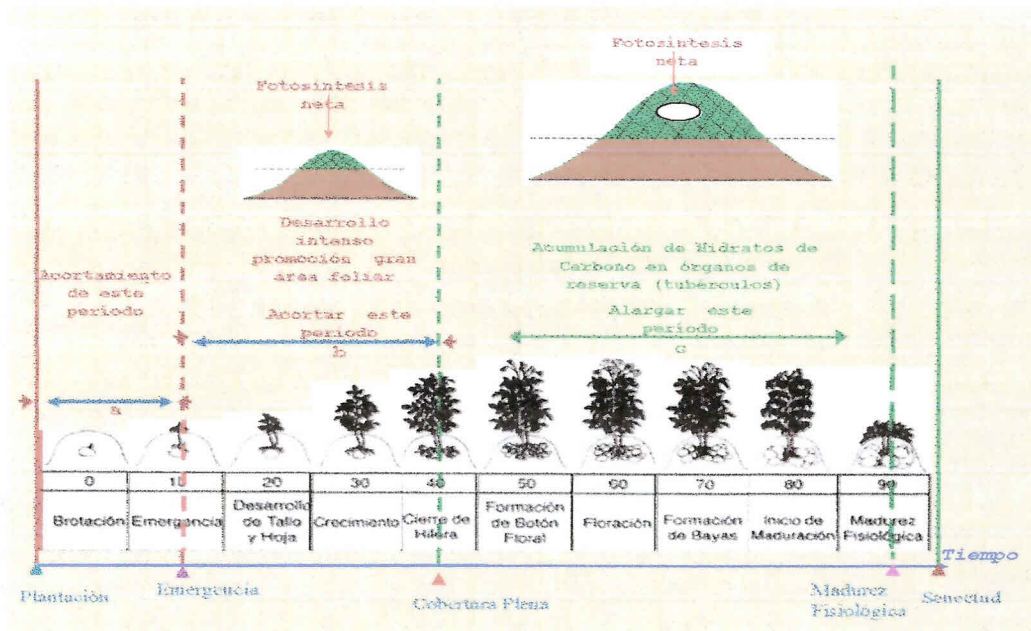
10. Cosecha: es una etapa en que normalmente no se aplican nutrientes. Es un momento en que ya ha comenzado el envejecimiento de los tejidos y el producto está listo para la cosecha. En cultivos anuales termina el proceso y se espera que el fruto o la semilla completen los estándares de calidad requeridos. En frutales el término de la cosecha da inicio a la poscosecha.

11. Poscosecha: después de la cosecha, la absorción de agua y nutrientes continua en forma normal. Los nutrientes elaborados en las hojas vuelven a fluir hacia las raíces (las cuales tiene un segundo período de crecimiento rápido) y a la madera, donde se almacenan los nutrientes, para mantenerlos como reservas y utilizarlas en la primavera, cuando la planta reinicia su actividad. Este proceso de almacenamiento es especialmente importante en zonas frías y lluviosas, puesto que la sobresaturación de los suelos a principios de la primavera no permite que las raíces obtengan nutrientes del suelo, y las plantas deben recurrir a las reservas de la madera y de las raíces. Se ha demostrado que los huertos que no se riegan ni se fertilizan en poscosecha, producen menos en la temporada siguiente. Debe haber un buen aporte de nitrógeno, fósforo y potasio pero también debiera aplicarse boro, zinc, magnesio, calcio, azufre, u otro que indique los diagnósticos nutricionales, antes que la planta entre en la latencia invernal, en las especies perennes de hoja caduca.

Visión esquemática de las etapas fenológicas de los frutales.



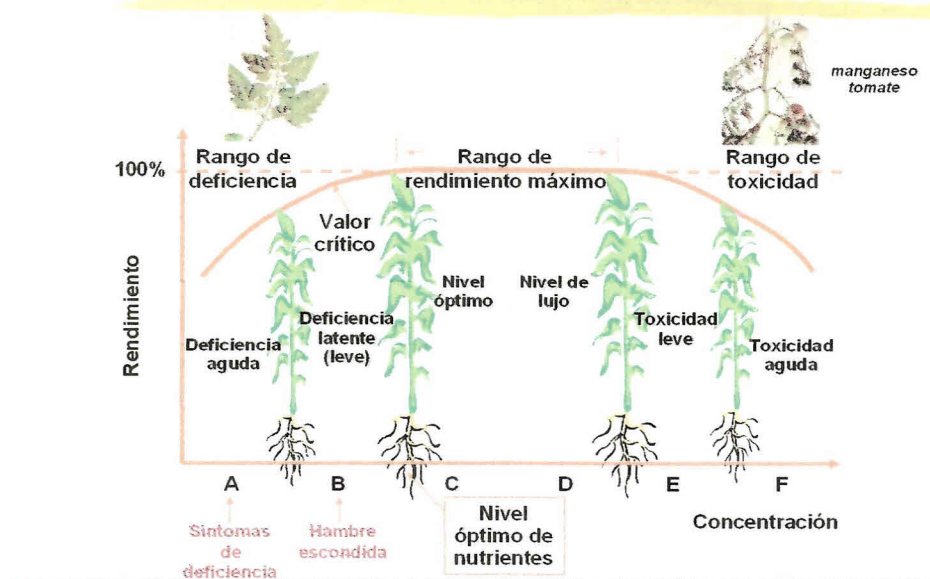
Esquema de las fases fenológicas de la papa.



NUTRICION DE CULTIVOS

Para cumplir con sus necesidades metabólicas y construir sus tejidos las plantas requieren de 17 elementos (átomos) con el níquel recientemente incorporado. Cada uno tiene una función única y específica.

EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DEPENDE DEL ABASTECIMIENTO DE NUTRIENTES



Se les denomina nutrientes esenciales porque si uno de ellos les falta, las plantas no pueden cumplir su ciclo vital.

Los más abundantes en la planta son el carbono, el hidrógeno y el oxígeno, que son suministrados a través del aire y el agua. Luego están los elementos suministrados por el suelo: los que la planta usa en mayor cantidad, y los que utiliza en menor cantidad los micronutrientes. También están los elementos, que sin ser esenciales son benéficos en algunos cultivos, como el sodio en remolacha, hortalizas y forrajeras, y el silicio en arroz.

Nutrientes esenciales y contenido aproximado en los tejidos de las plantas cultivadas.

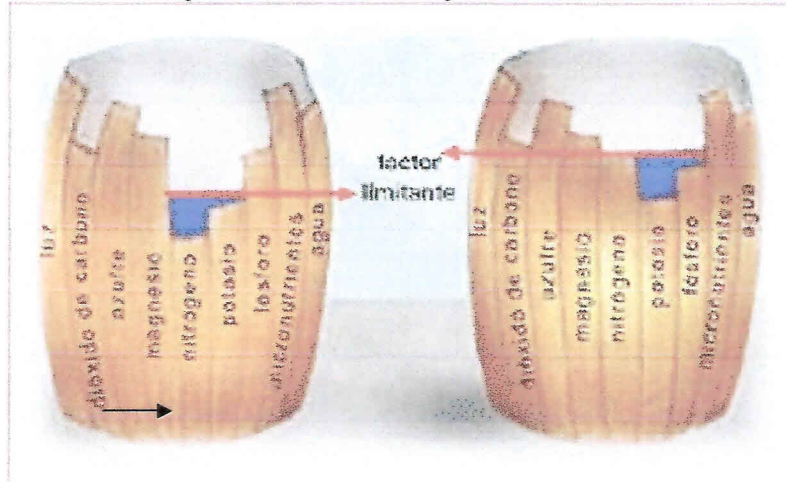
Elemento esencial	Símbolo químico	Nivel promedio en la planta (% o ppm)	Clasificación
Carbono	C	89-90%	Aportados por el aire y agua
Hidrógeno	H		
Oxígeno	O		
Nitrógeno	N	2-3%	Macronutrientes primarios
Fósforo	P	0,5%	
Potasio	K	3-5%	
Calcio	Ca	0,6%	Macronutriente secundarios
Magnesio	Mg	0,3%	
Azufre	S	0,4%	
Fierro	Fe	50-250 ppm	Micronutrientes metálicos
Manganeso	Mn	20-500 ppm	
Zinc	Zn	25-50 ppm	
Cobre	Cu	5-20 ppm	
Níquel	Ni	0,1-1,0 ppm	
Molibdeno	Mo	0,2-1,0 ppm	
Boro	B	20-30 ppm	Micronutrientes no metálicos
Cloro	Cl	0,01-0,5%	
Sodio	Na	0,01-10%	Elementos benéficos
Silicio	Si	0,2-2,0%	

Ley del mínimo de Liebig o "ley del barrilito": es un concepto básico para entender por qué la nutrición de las plantas debe ser completa y balanceada.

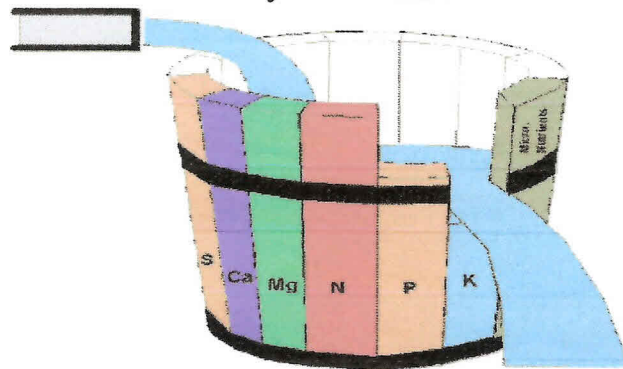
Se ha dicho que las plantas requieren de todos los elementos esenciales para mantener sus tejidos y funciones metabólicas, en las proporciones en que estos están en sus tejidos. Cualquiera de ellos que falte o está bajo el mínimo pasa a ser el elemento limitante para una mayor productividad.

Esto se ha representado esquemáticamente con un barril, cuyas duelas indican los niveles de nutrientes, y su capacidad de llenado (rendimiento) está asociado al nivel que alcanzan las duelas.

Ley del mínimo o Ley del Barrilito.

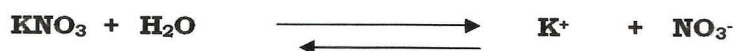


La Ley del Mínimo



El nutriente que está en menor cantidad limita el rendimiento (en este caso, el K)

Qué absorben las plantas: las plantas absorben iones, no fertilizantes. Los fertilizantes son moléculas que se disocian con el agua y dan origen a iones con cargas negativas (aniones) o positivas (cationes).



Por ejemplo el nitrato de potasio (KNO_3) es una molécula que se disocia en los iones NO_3^- más K^+ . Así la planta trabaja como una verdadera batería de auto y, al absorber los iones con distintas cargas intenta mantener el pH (indica si una sustancia es ácida o básica) de

la savia, la cual es ácida, es decir bordea un pH 5,5 a 5,7. La planta absorbe a diario una verdadera "sopa nutricional" formada por el agua y los iones con carga positiva y negativa.

Forma en que las plantas absorben los nutrientes

Elementos	Cationes (carga positiva)	Elementos	Aniones (carga negativa)
Potasio	K ⁺	Nitrógeno nítrico	NO ₃ ⁻
Calcio	Ca ⁺²	Fósforo en suelos alcalinos	HPO ₄ ⁻²
Sodio	Na ⁺	Fósforo en suelos ácidos	H ₂ PO ₄ ⁻
Magnesio	Mg ⁺²	Azufre	SO ₄ ⁻²
Cobre	Cu ⁺	Cloro	Cl ⁻
Fierro en suelos oxigenados	Fe ⁺²	Molibdeno	MoO ₄ ⁻
Fierro en suelos mal oxigenados	Fe ⁺³	Boro	HBO ₃ ⁻²
Manganeso	Mn ⁺²		H ₂ BO ₃ ⁻
Níquel	Ni ⁺²		BO ₃ ⁻³
Zinc	Zn ⁺²	Silicio	H ₄ SiO ₄
Nitrógeno amoniacal	NH ₄ ⁺		

Entre iones se genera sinergismo (ayuda mutua) y antagonismos (inhibición mutua) que influyen en la absorción por las plantas. Los más importantes se indican en el cuadro 4. Entre lo sinergismos los más destacables son entre el nitrato (NO₃⁻) y el potasio (K⁺) y entre el nitrato y el amonio (NH₄⁺). Los primeros forman el nitrato de potasio, fertilizante fundamental en estrategias de nutrición y los segundos el nitrato de amonio.

En cuanto a los antagonismos, los precipitados que forma el catión calcio (Ca⁺²) con los aniones de azufre (sulfato, SO₄⁻²), fósforo (ortofosfato monohidrógeno, HPO₄⁻²) y boro (borato, BO₃⁻²), ya sea en el suelo o en el agua son los más frecuentes. La deficiencia de zinc (Zn⁺²) en presencia de un exceso de fosforo (HPO₄⁻²) también es destacable.

En la competencia entre cationes, por lo general los cationes de amonio y potasio son más hábiles que los de calcio y magnesio (Mg⁺²). Sin embargo el antagonismo más importante es el que ejerce el catión amonio sobre los cationes de calcio, magnesio y potasio. Por este motivo, el uso masivo y desbalanceado de fertilizantes amoniacales o urea, que generan amonio, puede ser pernicioso para los cultivos.

En los antagonismos entre aniones, el ión cloruro (Cl⁻), abundante en fertilizantes en forma de cloruro de potasio, afecta la absorción de iones tan relevantes para la nutrición, como el nitrato, el fosfato y el sulfato. Aunque el cloro es esencial para las plantas, las cantidades requeridas son mucho menor y un exceso puede desequilibrar la nutrición. En este sentido cuando se va a elegir un fertilizante es necesario reconocer el rol que juega el ión acompañante del nutriente que se desea aplicar y la cantidad en que está presente. Por ejemplo las principales materias primas que aportan potasio son nitrato de potasio

(KNO₃), sulfato de potasio (K₂SO₄) y cloruro de potasio (KCl), todos de alta concentración. El nitrato de potasio es reconocido por su alta calidad nutricional porque además del potasio contiene un 62% del ión nitrato (NO₃-), principal forma en que las plantas absorben el nitrógeno. El sulfato de potasio, también tiene un macronutriente, el azufre, pero es secundario, es decir la planta lo requiere en menor cantidad. Por último, el cloruro de potasio tiene cloro cuyo exceso provoca los problemas antes mencionados.

Basado en los antagonismos, siempre es aconsejable seleccionar el fertilizante correcto, asegurándose que no contenga cloro, amonio o urea, según sea la situación, para evitar pérdidas de nutrientes. Esta recomendación es especialmente importante cuando se va a usar productos mezclados, por ejemplo mezclas granuladas de NPK

Sinergismo y antagonismo entre iones

Sinergismo	Catión	Anión
Cationes y aniones que se ayudan mutuamente para entrar a las plantas.	K+ Mg+2 NH ₄ + Ca+2	NO ₃ - NO ₃ - NO ₃ - NO ₃ -
Antagonismo	Catión	Anión
Cationes y aniones que producen precipitados insolubles por una alta afinidad de cargas.	Ca+2 Ca+2 Mg+2 Zn+2 Ca+2	HPO ₄ -2 SO ₄ -2 SO ₄ -2 HPO ₄ -2 BO ₃ -2
Antagonismo	Catión	Catión
Cationes que compiten entre si para entrar a la planta.	K+ Na+ NH ₄ + NH ₄ + NH ₄ + K+ Ca+2	Ca+2 Mg+2 K+ Ca+2 Mg+2 Mg+2 Mg+2
Antagonismo	Anión	Anión
Aniones que compiten entre si para entrar a la planta.	Cl- Cl- Cl- SO ₄ -2	H ₂ PO ₄ -2 NO ₃ - SO ₄ -2 NO ₃ -

FUNCIONES DE LOS NUTRIENTES EN LAS PLANTAS

Nitrógeno

Funciones: es el mineral más importante en la nutrición de las plantas. Es fundamental en el crecimiento y producción. Forma parte de todas las proteínas, de la clorofila que da el color verde a las plantas y de muchas enzimas.

Síntomas de deficiencias: se detiene la producción de clorofila, que deriva en un amarillamiento general (clorosis). Los síntomas se inician en las hojas más viejas y luego en tallos y frutos.

Excesos y toxicidad: una alta disponibilidad de nitrógeno, en especial si un cultivo es bien regado, estimula un crecimiento vegetativo muy vigoroso y disminuye la producción. Cuando se aplican dosis de fertilizantes nitrogenados muy altas se produce toxicidad rápidamente: las hojas aparecen quemadas en el borde y entre las nervaduras, y antes de secarse el tejido se pone flácido como si estuviera cocido.

Fósforo

Funciones: participa en la acumulación y transferencia de energía; estimula la brotación de los meristemas (centros de crecimiento) de toda la planta, en especial de raíces; promueve la formación de semillas y aporta energía durante la fotosíntesis y transporte de carbohidratos.

Síntomas de deficiencia: las hojas toman un color verde oscuro a gris, en algunos casos rojizas y los tallos son más cortos. Las venas se tornan rojizas y púrpuras. En general el crecimiento es menor y producen menos raíces, yemas, hojas, flores y frutos.

Potasio

Funciones: es el nutriente más importante en la nutrición, tanto en cantidad como en calidad de la producción. Tiene tres funciones claves en las plantas:

a) en la activación de más de 60 complejos enzimáticos; b) en la regulación de la apertura y cierre de los estomas, por lo que contribuye a la economía de agua y c) en el transporte de carbohidratos desde las hojas a los frutos y en la síntesis de proteínas.

Síntomas de deficiencia: la planta luce marchita. Las hojas más viejas se ponen amarillas en los bordes y pueden ondularse hacia arriba. Disminuye la producción de flores y frutos. Los frutos pierden consistencia, tienen menor calibre y menor resistencia mecánica.

Azufre

Función: participa en la síntesis de aminoácidos azufrados. Es muy importante en crucíferas (repollo, coliflores, etc.) y leguminosas (alfalfa, porotos, lentejas, etc.). Es vital en la formación de los haces vasculares (vasos conductores de la savia): xilema y floema.

Síntomas de deficiencia: la planta queda chica y amarilla (clorosis), porque tiende a acumular nitrógeno no proteico en forma de nitrito (NH_2^-) y nitrato (NO_3^-). La clorosis es similar a la falta de nitrógeno.

Calcio

Función: nutriente esencial en la cementación (unión) de las células a través de los pectatos de calcio. Ayuda a la estructura y a la permeabilidad de las membranas celulares y a la división y elongación celular. Es de baja movilidad en el xilema (conductor de savia cruda, es decir de agua y nutrientes) y aún menor en el floema (conductor de savia elaborada). En el suelo es de baja movilidad y de baja absorción por los cultivos.

Síntomas de deficiencia: muerte de ápices de raíz y hojas, especialmente de hojas nuevas, las que se caen. Los tallos se debilitan, las frutas sufren desórdenes, como bitter pit (manzano) y blossom end rot (tomate).

Magnesio

Función: la más importante es que forma parte de la molécula de clorofila, por lo que participa activamente en la fotosíntesis. También interviene en la síntesis de xantofilas y

caroteno. Interviene además en la síntesis de varias enzimas, en especial en las que activan el metabolismo de carbohidratos y proteínas. Contribuye además a mantener la turgencia de las células.

Síntomas de deficiencia: en las hojas viejas se inicia un amarillamiento entre las venas. En etapas avanzadas las venas también se ponen amarillas. Las hojas se tornan café y mueren. El exceso de calcio, amonio y potasio pueden causar deficiencias de magnesio. También la presencia de carbonatos en suelos y agua.

Zinc

Función: activador enzimático que participa en la síntesis de triptofano, aminoácido precursor del ácido indol-acético, hormona del grupo de las auxinas, vital en el crecimiento de brotes, hojas y frutos.

Síntomas de deficiencia: acortamiento de entrenudos. Hojas arrosetadas y chicas. Áreas de las hojas muy claras, casi blancas, entre las venas, en especial en hojas viejas, las cuales se caen. Los frutos quedan chicos y también caen.

Fierro

Función: sus funciones principales tienen que ver con el rol que juega en la síntesis de clorofila en la respiración y en el metabolismo del nitrógeno. Es inmóvil en la planta, especialmente en las hojas.

Síntomas de deficiencia: debido a su inmovilidad, su deficiencia genera clorosis que se inicia en las hojas nuevas. En general mientras más alto sea el pH del suelo o del agua, la probabilidad de deficiencia es mayor, especialmente sobre pH 7,5.

Cobre

Función: es un activador y cofactor enzimático. Posee una gran afinidad para activar algunas enzimas que intervienen en la elaboración de lignina.

Síntomas de deficiencia: se presenta daño en el ápice de las hojas nuevas, que crecen achaparradas. Las deficiencias son mayores en suelos de pH altos. Cuando la deficiencia es grave, los síntomas son similares a la falta de potasio.

Manganeso

Función: esencialmente es un activador de enzimas que intervienen en la fotosíntesis, la respiración y el metabolismo del nitrógeno. También ejerce una función reguladora sobre la permeabilidad de las membrana celulares.

Síntomas de deficiencia: es un elemento poco móvil en la planta, por lo que los primeros síntomas de deficiencia se presentan en la hojas nuevas. Se produce una clorosis intervenal. En suelos ácidos aumenta su solubilidad, y puede provocar toxicidad, especialmente en leguminosas.

Cloro

Función: es un agente osmótico que ayuda a mantener el turgor celular de la planta. Participa en la evolución del nitrógeno en la fotosíntesis.

Síntomas de deficiencia: clorosis en hojas nuevas. Las plantas se marchitan y toman un color plateado. Su déficit es poco frecuente, ya que las plantas lo requieren en muy poca cantidad y es muy soluble.

Toxicidad: niveles elevados de cloruros pueden causar toxicidad, la que se manifiesta en los bordes de las hojas como una quemadura. En algunas especies comienza en el ápice de las hojas y avanza hacia abajo generalmente por el borde. Estos síntomas pueden ser confundidos con los de deficiencia de potasio, toxicidad de boro y toxicidad por fertilizantes nitrogenados aplicados en exceso.

Boro

Función: agiliza la germinación del polen y el posterior desarrollo del tubo polínico por lo que es determinante en la producción. Interviene en la absorción y metabolismo de los cationes, especialmente del calcio, en la formación de las pectinas de las paredes celulares, en la síntesis de ácidos nucleicos y en el transporte de carbohidratos en el floema. También participa en los procesos de división y elongación celular en los puntos de alta actividad metabólica (ápices de brotes y de raíces).

Síntomas de deficiencia: por su baja movilidad, los síntomas aparecen primero en las hojas nuevas, las cuales quedan pequeñas y deformes, descoloridas y bronceadas. Los brotes nuevos crecen achaparrados y los entrenudos se alargan. Los riegos insuficientes, el exceso de calcio en el suelo o en la fertilización pueden gatillar la deficiencia de boro en los cultivos (tomate, manzano, remolacha).

Toxicidad: los síntomas de toxicidad de boro son similares a los que provoca el exceso de cloruros, la deficiencia de potasio e incluso del mismo boro. Los signos más característicos son una clorosis intervenal y una necrosis en todo el borde de las hojas. En vid y kiwi se presenta este último síntoma y a veces aparece en la lámina como puntos oscuros. Las hojas en crecimiento dejan de crecer por los bordes y se doblan hacia arriba o hacia abajo.

Molibdeno

Función: componente de la enzima nitrato reductasa, interviene en el proceso de absorción de hierro.

Síntomas de deficiencia: mala nodulación en leguminosas. El follaje se vuelve azulino plateado.

Níquel

Función: es el nutriente esencial de más reciente descripción (1987). Componente de la ureasa y de la nodulación de las leguminosas. Tiene un efecto positivo en la germinación de semillas.

Síntomas de deficiencia: las leguminosas acumulan niveles tóxicos de urea en hojas apicales y se produce clorosis en hojas nuevas.

Sodio

Función: nutriente esencial en plantas halófitas que deben acumular sales en los tejidos para mantener su turgencia. Es beneficioso en muchos cultivos.

Síntomas de deficiencia: la remolacha es una gran consumidora de sodio, sobre 90 unidades en 70 toneladas. En praderas mejora la palatabilidad y calidad del forraje.

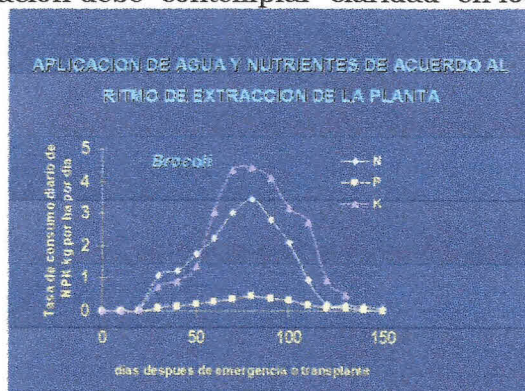
Silicio

Función: componente enzimático de la pared celular. Está asociado a la sanidad de la planta. Evita la toxicidad de microelementos como fierro, aluminio y manganeso. Ayuda a tolerar la sequía y participa en la conversión de carbohidratos.

Síntomas de deficiencia: las hojas se fraccionan y quedan necróticas en parte alta del follaje.

PROGRAMACIÓN DEL FERTIRRIEGO

Todo programa de fertigación debe contemplar claridad en los siguientes conceptos.



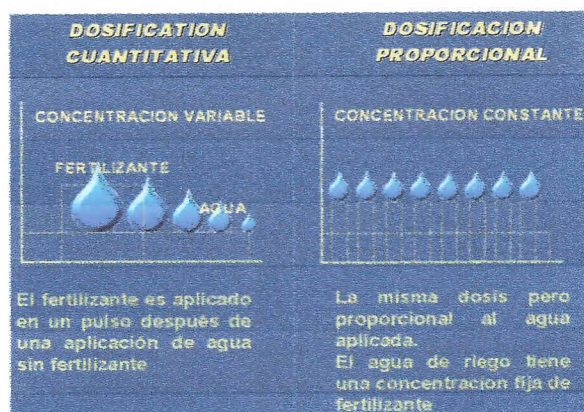
Dosis de Nutrientes

- Cuando el cultivo es sembrado o transplantado, comenzar con pequeñas cantidades de fertilizantes
- Incrementar la dosis a medida que la tasa de crecimiento del cultivo aumenta
- A medida que el cultivo madura y el crecimiento disminuye, reducir las dosis
- Para la mayoría de los cultivos, es suficiente programar no más de 4 o 5 dosificaciones diferentes durante el ciclo del cultivo

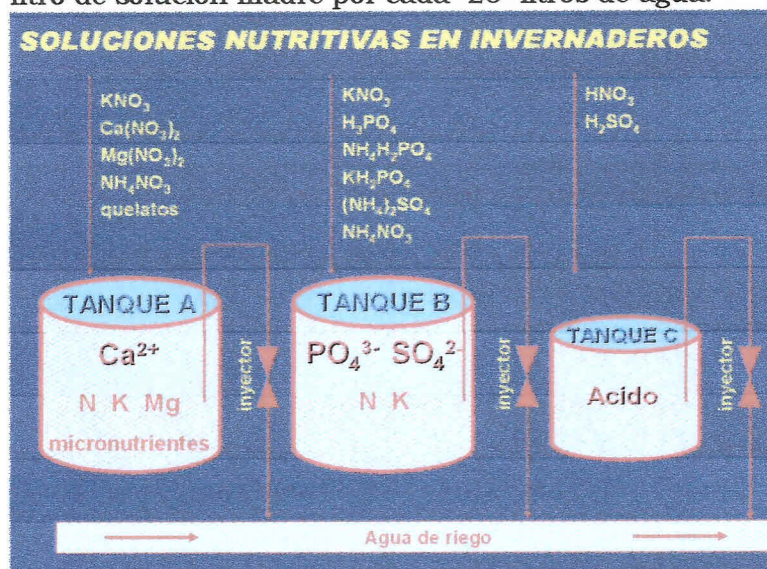
Relacion entre Nutrientes

- En las primeras etapas del cultivo, aplicar P y K para un buen enraizamiento y establecimiento de plántulas
- Durante la etapa vegetativa, aplicar buenas dosis de N para un buen crecimiento y desarrollo.
- Durante la etapa reproductiva, incrementar el K para un buen desarrollo de frutos y buena calidad.
- Reducir las dosis de N para evitar exceso de crecimiento vegetativo, frutos no firmes y problemas de plagas y enfermedades.

Los criterios de aplicación de fertilizantes solubles tienen relación con la capacidad técnica, optimización de recursos y operatividad del sistema.



Solución Madre: Es la Solución que se prepara en un estanque con fertilizante y el agua para cubrir la necesidad de nutrientes previamente determinada. De esta solución madre se inyecta en la línea con agua en distintas proporciones , por ejemplo 1 : 25 que significa 1 litro de solución madre por cada 25 litros de agua.



Solución de Inyección: Es la solución que se inyecta y circula en la red de riego y esta formada por la solución madre mas agua . Por ejemplo, Solución de inyección 1:25, 1 litro de solución madre en la mezcla por cada 25 litros de agua.

Relación de inyección: Es la cantidad de litros de una solución madre inyectada en una cantidad de litros de agua . Por Ejemplo, 1 : 100 , es un litro de Solución madre por cada 100 litros de agua, esta relación se regula con inyectores mecánicos que tienen los equipos de riego.

Conductividad Electrica (CE) de la solución de Inyección : La solución de inyección contiene fertilizantes, por lo tanto produce un aumento de la salinidad, la cual se mide por la conductividad electrica (CE), la cual está en directa proporción a la relación de inyección. A mayor relación de inyección (1:200) la CE es mas baja, por que las sales esta diluidas. A Mayor cantidad de fertilizantes aplicados, mayor es la CE por un aumento de la concentración de sales.

Información existente para cada fertilizante, en este caso se toma como ejemplo un producto SQM, existiendo también otros productos en el mercado.

Ultrasol Inicial.

Ppm N	50	100	150	200	250
CE (mmhos/cm)	0,35	0,71	1,06	1,41	1,77
Relación de Inyección	gr/l	gr/l	gr/l	gr/l	gr/l
1:25	8,3	16,6	25,0	33,3	41,6
1:50	16,6	33,6	50,0	66,7	83,3
1:100	33,3	66,6	100,0	133,3	166,6
1:200	66,6	133,2	200,2	266,6	333,3

Los valores consideran una temperatura de 20 grados Celsius y consideran una CE = 1 gr/l a 20 grados Celsius.

Los puntos sobre los que se debe poner atención en las tablas de información técnica de cada producto comercial.

Ppm N	50	100	150	200	250
CE (mmhos/cm)	0,35	0,71	1,06	1,41	1,77
Relación de Inyección	gr/l	gr/l	gr/l	gr/l	gr/l
1:25	8,3	16,6	25,0	33,3	41,6
1:50	16,6	33,6	50,0	66,7	83,3
1:100	33,3	66,6	100,0	133,3	166,6
1:200	66,6	133,2	200,2	266,6	333,3

200 partes° por millón, concentración de N en la solución de inyección.

1,41 Incremento en la CE de 1,41 mmhos/cm en el agua de riego

1:100 1 litro de solución madre por cada 100 litros de agua.

133,3 133,3 gramos de Ultrasol Inicial por cada de solución madre.

Ejemplo:

Un Frutal ha comenzado la brotación y es necesario aplicar 1 Kg de P_2O_5 por hectárea por aplicación durante 15 aplicaciones, para estimar la emisión de brotes apicales y radicales. La tolerancia del cultivo es de 3,0 mmhos/cm.

La Conductividad Eléctrica (CE) del agua es 0,5 mmhos/cm y no se debe sobrepasar para el cultivo un valor de CE = 1,2 mmhos/cm en la solución de inyección, por que ya existe en el suelo una conductividad eléctrica de 1,8 mmhos/cm, la que sumada a la anterior nos da 3.0 mmhos/cm.

Solución al problema planteado:

Producto Recomendado: Ultrasol INICIAL **15 - 30 - 15 + 1 MgO + 1,4S**

Que contiene lo siguiente:

15 : 15 % de Nitrógeno.

30 : 30 % de Fósforo.

15 : 15 % de Potasio.

1 : 1 % de Oxido de Magnesio.

1,4 : 1,4 % de Azufre.

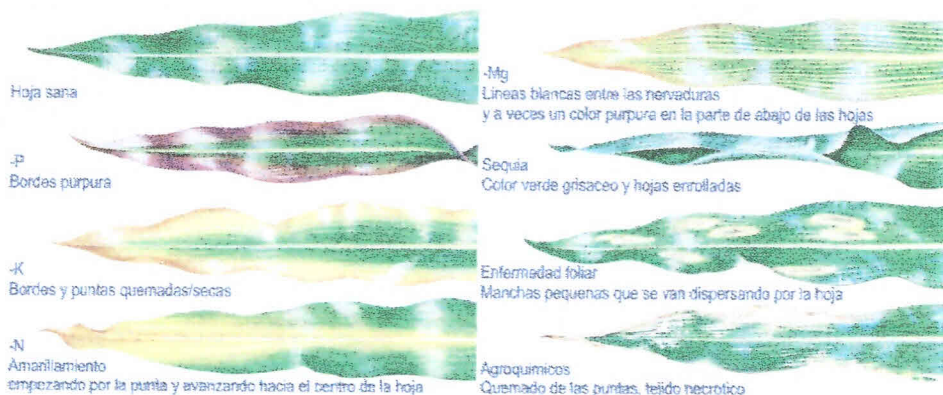
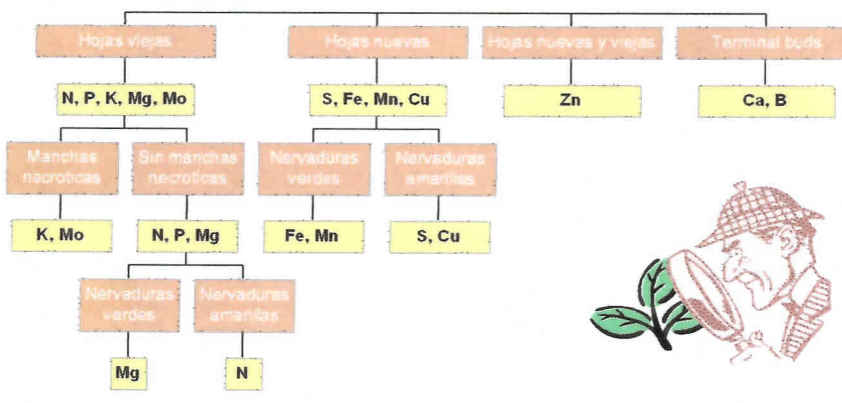
- 1.- Se prepara una solución madre con 33,3 gr de Ultrasol inicila por litro de agua. El equivalente a 3,33 kg/en 100 litros de agua.
- 2.- cada litro de solución madre se inyecta mezclada en 50 litros de agua. Esto implica que el apiorte es de 0,5 Kg de N/ha, 1 Kg de P_2O_3 y de 0,5 Kg de K_2O por hectárea.
- 3.- Esto implica un aumento de 0,7 mmhos/cm de CE.
- 4.- CE agua = 0,5 mmhos/cm
CE suelo = 1,80 mmhos/cm
CE Solución = 0,70 mmhos/cm

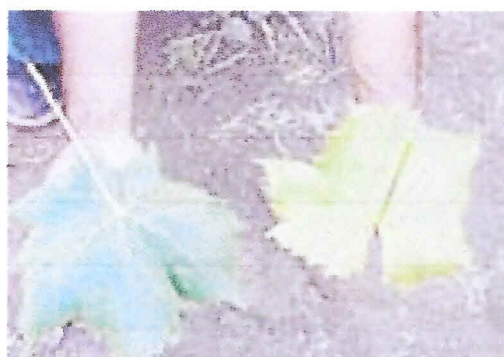
La suma de CE es de $0,50 + 1,80 + 0,70 = 3,00$ mmhos/cm, la suma total no debe pasar de 3,0 mmhos/cm, valor indicado para no producir toxicidad en el cultivo.

Este Documento esta basado en información :

- Libro Azul. Manual Básico de Fertiliriego. Soquimich Comercial, Mayo 2001. Autor: Samuel Román C., Colaboradores: Marcela Aguilar P., Hiram Estay.
- Corso Internacional de Fertiliriego, Mashav, Israel. 2004.

DEFICIENCIAS DE NUTRIENTES





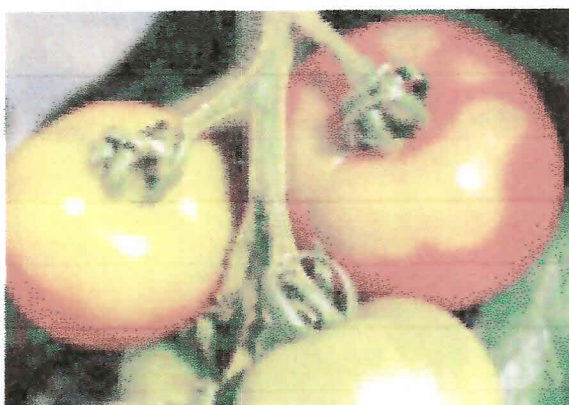
Hojas de vid. Izquierda normal. Derecha, con síntomas de deficiencia de nitrógeno.



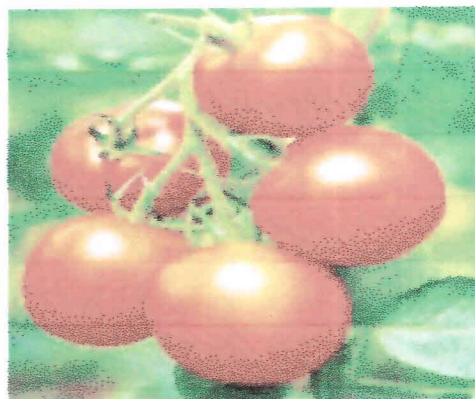
Plantación de frambueso con crecimiento excesivamente vigoroso, como consecuencia de un alto nivel de nitrógeno.



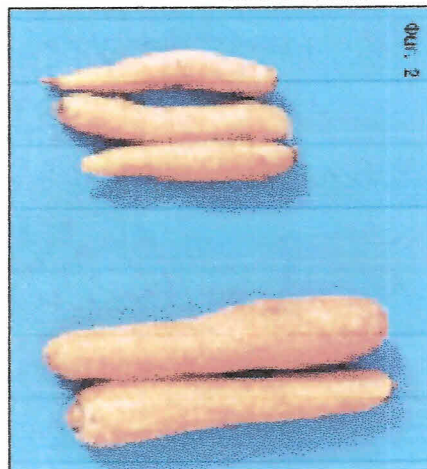
Hojas de manzano cv. Granny Smith con síntomas de deficiencia de potasio.



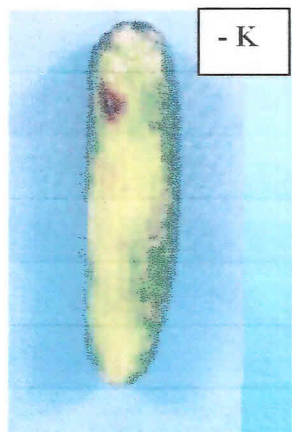
Sin Potasio



Con Potasio



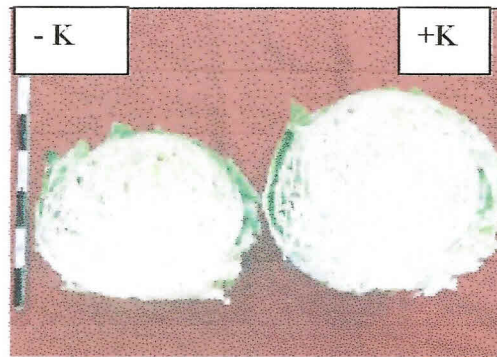
Potasio Mejora la apariencia de frutos y raices



Sin Potasio



Con Potasio

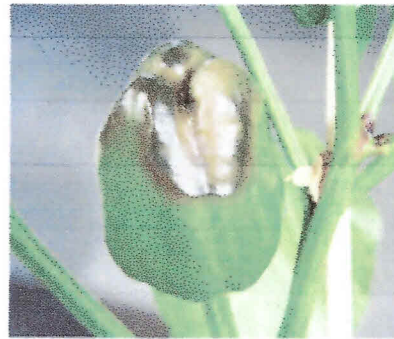


Apariencia de órgano de consumo



Blossom end rot in tomato & peppers.

Caused by lack of calcium at the distal end of the fruit.



Blossom end rot en tomate y pimiento



Síntoma de deficiencia de magnesio en vid cv. Sultanina.

Síntomas de carencias



Síntomas de carencias



Módulo 4

“Sanidad de Plantas”

Durante su ciclo de desarrollo, los cultivos hortícolas sufren considerables pérdidas en rendimiento y calidad. Los productos cosechados también merman durante el transporte y el almacenamiento.

Las pérdidas y daños de las plantas y de productos ya cosechados pueden ser causados por lo siguiente:

- Trastornos fisiológicos de los cultivos.
- Plagas vegetales.
- Plagas animales.
- Enfermedades.

Los trastornos fisiológicos en las plantas son provocados por excesiva acidez y/o alcalinidad del suelo, por temperaturas extremadamente altas y/o bajas, por agentes meteorológicos tales como lluvia, granizo, nieve y viento; por exceso o deficiencia de nutrientes, por la presencia de gases tóxicos en la atmósfera, por daños causados por maquinaria agrícola, ejemplo, la trilladora durante la cosecha y por otras condiciones adversas.

Las plagas vegetales afectan el cultivo por competencias en luz, agua y nutrientes. Además, al cosecha un cultivo infestado por malas hierbas, se dificulta la trilla y la limpieza, lo que afecta la calidad del producto cosechado.

Las plagas animales incluyen ataques por animales tales como insectos, pájaros y roedores y por organismos microscópicos tales como nematodos. Estos animales comen y dañan partes de las plantas.

Las enfermedades de las plantas son causadas por hongos, bacterias y virus. Estos organismos viven de la materia orgánica en descomposición o de materia viva como las plantas mismas. Los microorganismos que viven de materia en descomposición se llaman saprofitos, los que atacan la materia viva de las plantas y se desarrollan dentro de ella, son parásitos patógenos. Los ataques de estos microorganismos pueden causar marchites, tumores o agallas, decoloración, manchas, variegación o amarillamiento o deformación de las plantas. Todos estos factores adversos deben ser controlados para tratar en lo posible de reducir las pérdidas.

Los trastornos fisiológicos se reducen mediante la ejecución de labores culturales adecuadas y la aplicación de las buenas prácticas de manejo del cultivo y del suelo. Las plagas y enfermedades se controlan mecánica o químicamente. Incluye tratamientos del suelo, aplicación de cebos, y aplicación de insecticidas. A menudo exige también la rotación de cultivos como en el caso de nemátodos.

El control sanitario contra enfermedades fungosas, bacterianas y virosas, consiste en medidas preventivas como el uso de semillas sanas, prevención y control de insectos que transmiten los microorganismos, el uso de variedades resistentes y tolerantes, amplia rotación de cultivo y la eliminación oportuna de plantas afectadas para eliminar la diseminación de estos microorganismos.

Para remediar enfermedades ya establecidas, se aplican fungicidas.

El productor no sólo se enfrenta con numerosas causas de pérdidas y daños, sino también con una enorme variedad de métodos de control. Estos exigen del agricultor profundos conocimientos de los síntomas de plagas y enfermedades, así como de los

productos y formas de aplicación disponibles para prevenir y combatirlas, con el fin de evitar daños mayores.

Los productos fitosanitarios son sustancias que deben ser manejadas responsablemente. Ello implica la obediencia irrestricta por parte del trabajador en relación a seguir pautas establecidas en leyes, normas y técnicas durante toda la gestión de manejo que se realiza con los productos, involucrando transporte, almacenamiento, aplicación, disposición de envases vacíos, de residuos no usados y productos vencidos, así como el uso de elementos de protección personal. De esta forma se asegura la salud del trabajador, la salud del consumidor y el equilibrio del medio ambiente.

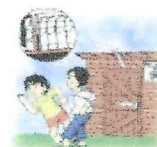
Como una forma de estimular el buen uso y manejo eficiente de los productos fitosanitarios, se mostrara un programa que se está implementando con sus a través de una serie de acciones concretas, que consisten en difundir entre los mismos usuarios pautas claras y precisas con respecto al buen uso y manejo de estos productos. En lo que respecta al "Uso Seguro de productos Fitosanitarios", hemos confeccionado este manual, donde están las pautas básicas a seguir para la correcta utilización de los productos, con el fin de lograr que se cumplan los postulados ya enunciados anteriormente. Sólo si manejamos los productos fitosanitarios de manera responsable, de acuerdo a pautas pre-establecidas y normadas, se podrá demostrar a la comunidad que su buen uso puede ser compatible con la vida diaria de los usuarios y consumidores, y así dejar en claro que éstos no causarán ningún efecto dañino en las personas, animales y medio ambiente, y seguirán constituyendo una herramienta básica en la producción agrícola de hoy en día.

24 MEDIDAS PARA EL USO SEGURO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

1.- Consulte un asistente técnico o a nuestros representantes. Ellos le recomendarán el producto fitosanitario apropiado y la manera de usarlo.



2.- Compre los productos fitosanitarios en un distribuidor autorizado y de confianza. Revise que su producto esté vigente.



3.- Guarde los productos fitosanitarios bajo llave en un sitio exclusivo para ello y fuera del alcance de los niños.



4.- Lea siempre toda la etiqueta antes de usar los productos fitosanitarios.

5.- Respete los plazos recomendados entre la última aplicación y la cosecha.





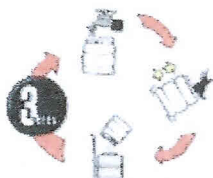
6.- Revise la bomba aplicadora y asegúrese que no tenga escapes en la manguera, conexiones o tapa. Corrija las si existen.

7.- Calibre la bomba aplicadora y mida o pese cuidadosamente la cantidad de producto recomendado. No use utensilios del hogar para estas operaciones.



8.- Prepare la mezcla al aire libre y lejos de la vivienda. No contamine las fuentes de agua. Use el equipo de protección que se recomienda en la etiqueta.

9.- Al terminar de medir, lave los elementos de medición y vierta el enjuague en el estanque de la bomba aplicadora.



10.- Deje escurrir completamente los envases vacíos en el estanque y luego realice a ellos un triple lavado.

a) Vierta agua hasta 1/2 de capacidad del envase.

b) Cierre el envase y agite 30 segundos.

c) Vierta el agua del envase en el equipo aplicador.

Repita 3 veces este procedimiento

No olvide perforar el envase, para evitar su reutilización.

11.- Nunca reenvase productos fitosanitarios en botellas de gaseosa, cerveza, etc. Manténgalos siempre en un envase original bien cerrado, y con la etiqueta en buen estado.



12.- Retire del cultivo a personas y animales domésticos antes de iniciar la aplicación. No permita que ingresen mientras se está aplicando.

13.- No permita que los niños apliquen o manipulen productos fitosanitarios.



14.- Evite aplicar en días con viento o cuando amenazan lluvias.



15.- Durante la aplicación, utilice los elementos de protección que recomienda la etiqueta



16.- Evite trabajar dentro de la nube de aspersión. Trabaje siempre a favor del viento.

17.- No coma, no fume ni beba cuando esté manipulando productos fitosanitarios. Lávese las manos y la cara antes de comer y beber.



18.- No verter residuos de aplicación ni lavar o enjuagar los envases o el equipo aplicador en lagos, lagunas, ríos u otros cursos de agua superficiales o subterráneos.

19.- En casos de contaminación accidental, lávese inmediatamente las partes contaminadas con agua y jabón. Póngase ropa limpia.



20.- Al terminar lave el estanque de la bomba aplicadora con agua y jabón o detergente, sin contaminar las fuentes de agua.

21.- Entregue los envases vacíos y limpios con triple lavado a empresas recolectoras debidamente autorizadas.



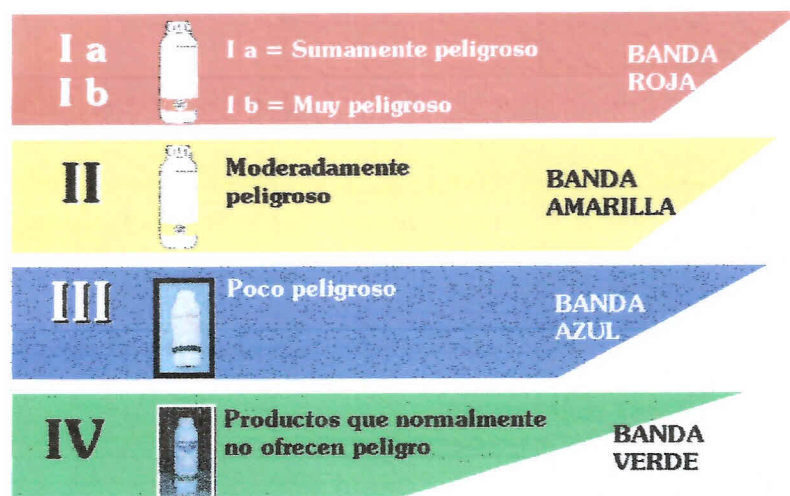
22.- Lave con frecuencia semanal la ropa de trabajo y los elementos de protección con agua y jabón. Si su ropa de trabajo se contamina, cámbiesela inmediatamente.

23.- Al terminar el trabajo tome una ducha y póngase ropa limpia.

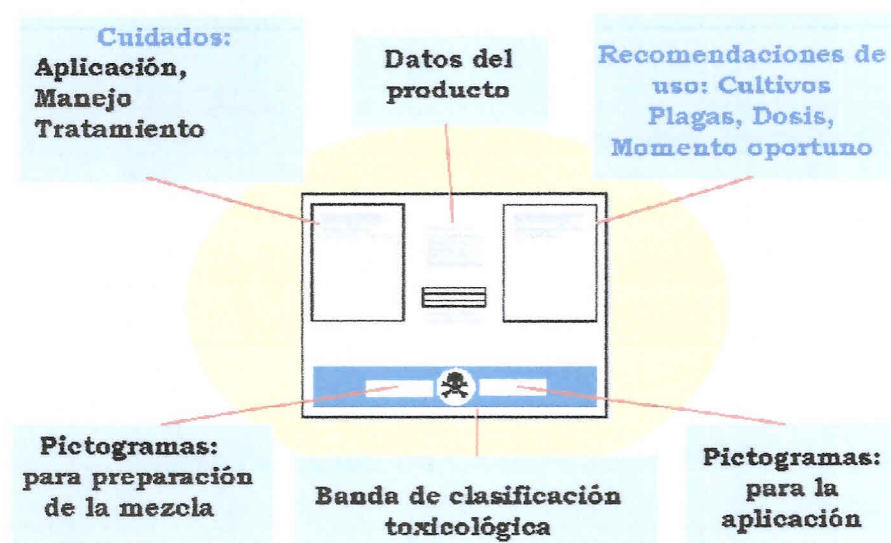


24.- En caso de intoxicación vaya inmediatamente al médico y muéstrole la etiqueta del producto que estaba usando.

CLASIFICACIÓN TOXICOLOGICA



CLASIFICACIÓN DE LA ETIQUETA DEL PRODUCTO



ENFERMEDADES Y PLAGAS EN TOMATE

Este cultivo es afectado por la acción de hongos, bacterias, virus, nemátodos e insectos. Estas son un factor limitante en la producción de tomates. La implementación de un programa de control requiere el reconocimiento de los síntomas de la enfermedad y una adecuada identificación de la causa.

Las enfermedades y plagas que se describen a continuación pueden ser introducidas a una plantación a través de semillas infectadas o por trasplantes enfermos. Los trasplantes deben ser examinados, en caso de una posible deformación de follaje, manchas de la hoja, y marchitadura. Las raíces también deben ser examinadas. Las plagas pueden llegar a través de las malezas, agua de riego, herramientas de trabajo, dispersión de la lluvia y viento e introducción de plantas o transporte inadecuado de otras lugares.

Enfermedades que marchitan la planta

Úlcera bacteriana o cáncer bacteriano

Este tipo de úlcera produce un amplio rango de síntomas en los tomates. La bacteria, *Clavibacter michiganensis*, es sistémica e inicialmente causa la aparición de pequeñas lesiones en uno de los extremos de la hoja.

A medida que la enfermedad progresa, se van marchitando las ramas o incluso porciones enteras de la planta. Esta característica puede ir acompañada con un decoloración vascular. Eventualmente las hojas y ramas mueren. La úlceras aparecen primero blancas y luego se tornan como líneas amarillas en los pecíolos y tallos.



Cancro bacteriano
(*Clavibacter michiganense*)

Las líneas amarillas se queman, volviéndose café y se rompen formando úlceras elongadas que pueden revelar la existencia de tejidos internos descompuestos del tallo de la planta. También es común la infección de la fruta verde y madura. Las puntas de la fruta son circulares, sobresalientes y tienen un centro tostado y una aureola blanca.

La *clavibacter michiganensis* a menudo es introducida en trasplantes infectados y también puede sobrevivir en residuos y semillas infectadas. La propagación natural de las bacterias ocurre durante lluvias excesivas. También pueden propagarse durante el tiempo de poda y por medio de herramientas, equipo o las mismas personas que están en contacto con el cultivo en momentos en que el follaje está húmedo.

Para controlar el cáncer bacteriano, se debe hacer rotación de cultivos, controlar la maleza y asegurarse de que todas las semillas y trasplantes estén libres de toda enfermedad.

Marchitamiento por *Fusarium*

Es una de las enfermedades más comunes del tomate. El hongo, *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersicae, provoca que las plantas se vuelvan amarillas y se marchiten desde las hojas inferiores hacia arriba.

A menudo las hojas inferiores que se vuelven amarillas comienzan el cambio de color desde un lado de una hoja, rama o porción de una planta. Eventualmente, todas las

ramas, tallos y plantas se tornan amarillas, se marchitan y mueren debido a la infección producida por el *Fusarium*. Las plantas que han sido parcialmente infectadas pueden experimentar una disminución en el crecimiento, y pueden marchitarse durante los períodos secos o de poco rendimiento.

Al cortar en secciones los tallos se puede observar una decoloración de los conductos de agua o de los tejidos vasculares. El hongo *Fusarium* solamente afecta a los tomates y puede sobrevivir por períodos extensos en el suelo. La enfermedad progresa rápidamente y es más severa durante períodos de altas temperaturas y en suelos arenosos y cálidos.

Marchitamiento por *Verticillium*

Es la enfermedad prevaleciente en las áreas nortinas de cultivo de tomates. El hongo *Verticillium albo-atrum* provoca síntomas similares a la enfermedad anterior. El primer síntoma es la aparición de las hojas inferiores y más viejas con un color amarillento. Luego las hojas se colocan color café en forma de venas o en manchones antes de quedar completamente amarillentas. La defoliación a menudo avanza hacia arriba hasta quedar solo algunas hojas en las puntas de los tallos. Las plantas afectadas por este hongo, exhiben una decoloración vascular similar a las plantas afectadas con *Fusarium*.

El *Verticillium* tiene un alto rango de resistencia y puede persistir en el suelo por períodos muy largos. Se necesita realizar una fumigación del suelo o hacer grandes rotaciones de cultivo para reducir las poblaciones del hongo hospedado en el suelo. El hongo puede sobrevivir bajo temperaturas invernales muy frías y puede desarrollarse bajo temperatura y tiempo más fríos que lo que necesita el *Fusarium*.

Para el control de este hongo usa grandes rotaciones de cultivo con especies que no sean huésped tales como cereales ó pastos, use trasplantes libres de enfermedad y una variedad resistente.

Enfermedades foliares

Tizón

Es originado por el hongo *Septoria lycopersici*. Es una de las enfermedades foliares más comunes. El tizón se encuentra a principios de la estación en las hojas inferiores dentro de los tejidos. Los puntos (manchas son la mayoría circulares, cerca de 1/8 pulgadas en diámetro, y tienen márgenes café oscuro o negros y centros blanco oscuro a grises). En una sola hoja pueden presentarse muchos puntos de este tipo. Dentro de los puntos se desarrollan pequeñas y negras estructuras, durante el tiempo húmedo.

Las esporas de estas estructuras se expanden salpicando agua de lluvia, viento y equipo de agricultura y cuando las personas trabajan cuando el follaje está húmedo. La enfermedad rápidamente se extiende desde las hojas inferiores hacia el resto de la planta durante períodos de temperatura moderada y tiempo húmedo. El hongo sobrevive entre los cultivos en residuos de plantas infectadas, en especies de malezas y en la semilla.

Para el control de la *septoria*, use una distancia adecuada al plantar, controle las malezas, haga rotación de cultivos y aplique un fungicida recomendado.

Tizón temprano



Tizón temprano
(*Alternaria solani*)

Este tizón también afecta a la papa, berenjena, y otras plantas. El hongo, *Alternaria solani*, primeramente infecta el follaje inferior y más viejo y luego puede extenderse hacia la planta, hojas, tallos y frutos. Las manchas de la hoja son irregulares, de color café oscuro y desarrolla un molde en forma de anillo concéntricos. El tejido de la hoja alrededor de los puntos se pueden volver color amarillo y usualmente estas hojas mueren prematuramente.

Las infecciones del fruto se pueden desarrollar en el tallo y aparecen como pequeñas áreas de color oscuro con anillos concéntricos.

La *Alternaria solani* produce grandes números de esporas en las orillas de los puntos de la hoja, los cuales ayudan a que se extienda por la planta corrientes de aire y agua. El hongo sobrevive por lo menos un año en la planta infectada.

Para el control de este hongo, use rotación de cultivos con cultivos distintos, controle las malezas, mantenga el vigor de la planta con una adecuada fertilización y use un buen fungicida.

Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)

Es favorecido con condiciones ambientales de alta humedad y temperaturas más frescas. La sintomatología se caracteriza por manchas irregulares de color café que aparecen en los bordes de los foliíolos y que a veces pueden abarcarlo completamente, incluso peciolo y tallos. En los frutos es posible que se presenten manchas pardo-verdosas algo irregulares y de aspecto grasoso. Es necesario proteger el cultivo con aplicaciones preventivas de fungicidas (Dyrene, Antracol, Pomarsol forte).



Tizón tardío (*Phytophthora infestans*), afectando follaje y fruto.

Mácula bacteriana y mancha bacteriana

La mácula bacteriana es causada por *Pseudomonas syringae* y la mancha bacteriana por *Xanthomonas vesicatoria*. Pueden infectar toda una porción de terreno en donde se cultivan tomates.

La mácula bacteriana aparece primeramente como una serie de pequeñas manchas negras en las hojas, tallos y frutos. La mancha bacteriana típicamente causa la aparición de puntos humedecidos de agua o grasosos, que desarrollan una aureola amarilla y angosta. Si las manchas se tornan severas, pueden ocasionar el resquebrajamiento de las hojas y una temprana defoliación. Ambas bacterias causan la pérdida de la flor y la aparición de puntos en el fruto. Las infecciones causadas por la mácula bacteriana son de tipo pequeño (1/16 pulgadas de diámetro) con manchas levemente sobresalientes en la superficie del fruto. La otra enfermedad se caracteriza por la aparición de puntos desiguales y sobresalientes de hasta ¼ pulgada en diámetro, que se vuelven café y llegan a ser asperos o con costras.

La formación de la enfermedad a menudo ocurre después de fuertes lluvias que extienden la bacteria y ayudan en la infección de las plantas. La bacteria también se desparrama por medio de las mismas personas que trabajan cuando el follaje aún está húmedo por la neblina, rocío, lluvia o riego.

Para el control de ambas enfermedades use semillas y trasplantes libre de enfermedad, haga rotación de cultivos y aplique un fungicida que contenga cobre.

Pudrimiento por *Phytophthora*

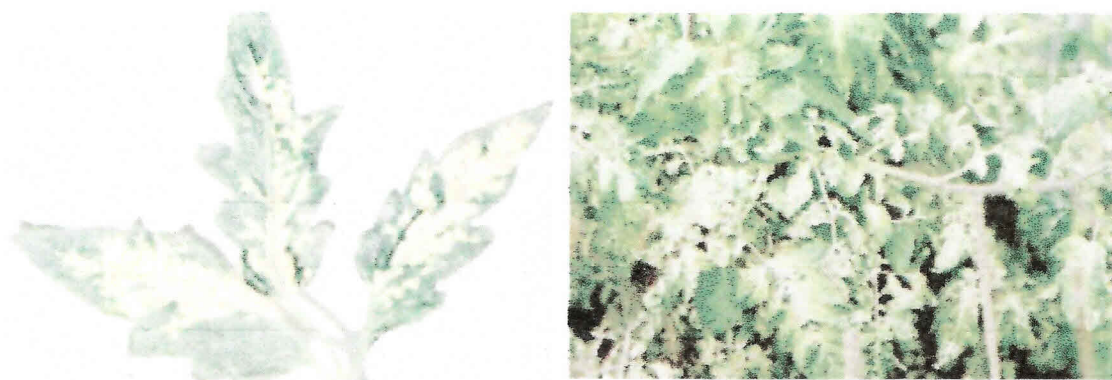
Sucede esporádicamente en tomates, pimientos y berenjenas y es producida por el hongo *Phytophthora parasitica*. La enfermedad desarrolla anillos concéntricos café en la fruta. Los anillos inicialmente se desarrollan desde puntos de color plomo a color café que son más comunes cuando la fruta está tocando o casi cerca del suelo. La decoloración de la zona puede cubrir más de la mitad de la superficie y luego pueden extenderse al centro del fruto.

Este hongo nace en el suelo y requiere de condiciones húmedas o de un tiempo atmosférico cálido-húmedo. La enfermedad puede ser evitada eligiendo lugares de plantación con un buen drenaje, se debe controlar las malezas y rotar los cultivos.

Enfermedades virales

Virus del mosaico del tabaco (TMV)

Es el virus más común. Uno de los síntomas es la aparición de manchas claras y oscuras en el follaje y ocasionalmente también en el fruto. también pueden ocurrir diversos grados de malformación en las hojas más pequeñas. Cuando la planta se ve afectada por este virus, se produce un desaceleramiento del crecimiento y experimentan un fruto de poco sabor. Las infecciones que se producen a fines de la estación pueden causar sólo síntomas foliares y tienen poco impacto en el rendimiento del cultivo. EL TMV es altamente infeccioso y se desparrama principalmente por las manos, herramientas, ropa y equipo agrícola que tiene contacto con el follaje.



Virus del mosaico del tabaco (TMV)

Los insectos solo juegan un rol menor en la propagación del TMV pero son extremadamente importantes en la propagación de otras enfermedades virales de los tomates. Las manos de los trabajadores que usan cigarro, pipa o tabaco son una vía común de infección por TMV. Otras plantas como el cerezo y ortiga también albergan este virus.

La prevención es el mejor método de control para las enfermedades TMV y otros virus. Todas aquellas personas que manipulan plantas deben lavar sus manos cuidadosamente antes de trabajar.

MANEJO Y CONTROL DE ENFERMEDADES EN TOMATE

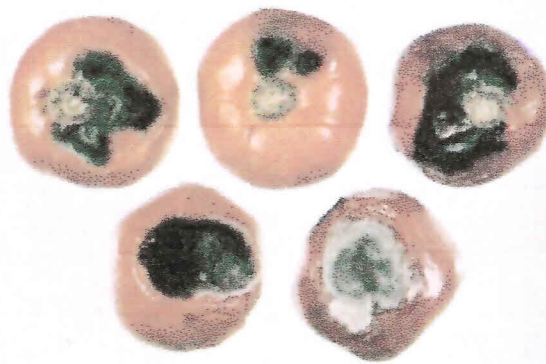
Enfermedad	Agente causal	Control cultural	Control químico
Caída de almácigo o dumping off	Hongos Pythium, phythophthora, Rhizoctonia, Fusarium	Evitar clima frío, exceso de planta y humedad en la almaciguera	Bromuro de metilo, Basamid
Marchitez	Hongoa Fusarium Verticillum phythophthora	Rotación de cultivo Uso de cultivares resistentes	
Tizones	<i>Alternaria solani</i> (Tizón temprano) <i>Phytophthora infestans</i> (Tizón tardío)	Rotación de cultivos, control de malezas	Fungicida como Manzate, Dithane, Antracol, Ridomil (1 a 2 kg por ha.) Dyrene, Antracol (250 g en 100 l de agua a intervalos de 10-12 días)
Pudrición algodonosa	Hongos <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Control del riego, evitar apozamientos y rotación de cultivos	

Moho gris	Hongos <i>Botrytis cinerea</i>	Mantener buena aireación y evitar que las plantas permanezcan con el follaje húmedo.	Roniland, Sumisclex, Euparen, Pomarsol Forte
Oidio o Peste Ceniza	Hongo <i>Erisiphe polygoni</i>		Uso de fungicidas a base de azufre Acoidal (300 g en 100 l de agua) Bayleton (20 g en 100 l de agua a intervalos de 14 días) Folicur
Cancro o cáncer bacteriano	Bacteria <i>Clavibacter michiganensis</i>	Usar semillas de buena procedencia, no trasplantar a raíz desnuda para no dañar la raíz.	Bactericida como Agrept Fungicida Oxi-Cup en forma alternada con Agrep
Mancha bacteriana	Bacteria <i>Xantomonas vesicatoria</i>	Utilizar cultivares resistentes, obtención de semillas libre de patógeno, tratar las semillas con agua caliente a 50° por 25 min., rotación de cultivo	Agrep, Oxi-Cup
Mosaicos	Virus Virus del mosaico del tabaco, pepino y alfalfa	Utilizar semillas libre de virus, eliminar plantas enfermas, no fumar, lavar las manos y herramientas con agua y detergente y controlar los insectos. Uso de variedades resistentes.	
Agallas radiculares	Nemátodos <i>Meloidogyne incognita</i> ,	Uso de variedades resistentes	Nematicidas como Nematicur

ENFERMEDADES POST COSECHA



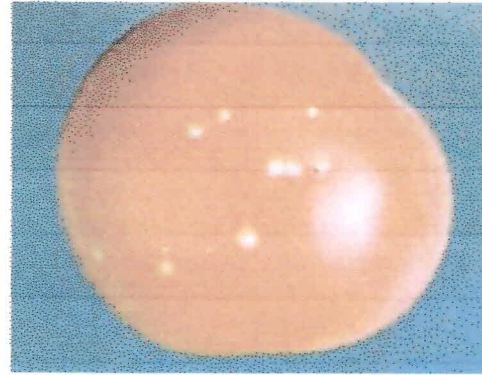
Pseudomonas syringae



Alternaria alternata



Botrytis cinerea



Clavibacter michiganensis

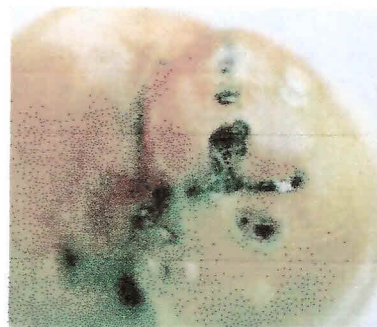
PLAGAS DEL TOMATE

La planta de tomate es colonizada por diversos insectos algunos de los cuales pueden causar daños graves. Por esta razón, para evitar pérdidas en la producción es necesario organizar un programa de aplicaciones de insecticidas, en el cual se procura incluir productos de distinta naturaleza química (fosforados, carbamatos, piretroides) para combatir las diferentes plantas, no favorecer el desarrollo de poblaciones resistentes y buscar las alternativas más baratas.

Las plagas más importantes se describen a continuación:

Polilla del tomate (*Scrobipalpus absoluta*)

Es la plaga más grave del tomate en Chile. El daño es causado por una larva que es pequeña (2-3 mm. de longitud) de color verde. Esta hace galerías en los folíolos, especialmente junto a la nervadura central. También penetra los frutos en los cuales se observa una pequeña perforación, generalmente rodeada de un halo amarillento.



Intenso ataque de polilla del tomate (*Scrobipalpus absoluta*) en follaje y fruto

La infestación del tomate ocurre, generalmente, a fines de diciembre o en enero. Sin embargo, en aquellas zonas donde hay producción durante diferentes épocas del año es posible que se presenten ataques en las primeras etapas del cultivo, en noviembre.

La permanencia de residuos de tomate, los inviernos de temperatura moderada y las temperaturas altas durante el ciclo del tomate son condiciones que favorecen la incidencia de esta plaga.

El adulto es una polilla pequeña de color gris que deposita sus huevos en las hojas, tallo y frutos. De ellos nacen las larvas que penetran los tejidos de los folíolos, haciendo galerías y dejando sólo la epidermis, por lo que las hojas toman una apariencia plateada. También es posible observar fecas.

El control de este insecto debe iniciarse tan pronto aparecen las primeras evidencias de su ataque, mediante un programa de control que se debe incluir la destrucción oportuna de los residuos de tomate, la plantación temprana y el uso de insecticidas.

La cantidad de agua por hectárea, depende del tamaño de las plantas y varía entre 200 a 800 litros, para los equipos terrestres.

Es importante aplicar suficiente agua para mojar bien las plantas. Se ha observado que ante ataques muy intensos los piretroides (Ambush, Decis y Baytroid) han resultado efectivos.

También se ha observado que ante ataques excepcionalmente fuertes no se ha logrado controlar.

Además del daño resultante de la destrucción del follaje y el deterioro de los frutos, se añade la contaminación de la pulpa de tomate con restos del insecto, lo que al superar ciertos niveles provoca el rechazo del producto en los mercados extranjeros.

En la elección de estos insecticidas es importante considerar su efecto residual, es decir, el período durante el cual el pesticida tiene efecto sobre los insectos; el período de carencia, que es el tiempo que debe transcurrir desde el momento de la aplicación hasta que el tomate pueda ser consumido sin peligro para la salud humana. Así el Decis tiene 3 días de carencia, el Tamarón 1 día y el Lannate 1 día, por lo que pueden ser aplicados durante la cosecha.

En cambio, los otros insecticidas tienen una carencia de 14 a 21 días.

Otro aspecto importante es la necesidad de hacer rotar los insecticidas de diferente composición química. Así se limita la formación de poblaciones de polillas con resistencia a un insecticida.

Gusanos cortadores, gusanos blancos.

Ocasionalmente pueden presentarse estas plagas dañando las plantas recién transplantadas, que son mordidas en la base del tallo, y por lo tanto mueren. Más común es el daño que causan estos gusanos al morder superficialmente los frutos que están en contacto con el suelo. Muchas veces el productor no observa tal daño ya que la planta cubre los frutos y éstos aparecen sanos; por lo que durante el desarrollo de ellos es conveniente revisar, levantándolos para verificar su estado.

Estos gusanos actúan de noche, permaneciendo durante el día, enterrados para evitar la acción del sol.

Para el control de estas plagas se puede actuar preventivamente aplicando un insecticida al suelo antes de efectuar el trasplante. Para ello se recurre al Basudin 10 G que se usa en dosis de 20 a 25 kg por hectárea. Es un insecticida granulado que se distribuye sobre el suelo y se incorpora con una rastra liviana. Otra alternativa es el Dyfonate 10 G, también granulado, que se usa en dosis de 30 a 35 kg por hectárea, debiendo ser incorporado también.

El control puede efectuarse al observar el daño causado, ya sea en las plantas nuevas o en los frutos. En este caso se recurre a los cebos tóxicos como el Volaton pellets que se distribuye a lo largo de las hileras de plantas, preferentemente al atardecer, usándolo en dosis de 25 a 30 kg por hectárea.

Cuncunilla del fruto

Son larvas de insectos, de 1 a 2 cm. de longitud de color verde y café que dañan los frutos de tomate.

En general, estos insectos son controlados por los insecticidas que habitualmente se incluyen en los programas de control de plagas, siempre que se incluyan productos de contacto o acción estomacal como son el Monitor, Tamaron, Azodrin, Baythroid, Belmark, Decis, etc.

Afidos o pulgones

Pueden colonizar las plantas de tomate pero no constituyen, en general, un problema grave. Los programas usuales de control de plagas incluyen insecticidas que los controlan. Entre ellos están el Monitor, Azodrin, Tamaron, etc.

Monroy del Tomate

Es un larva de gran tamaño (3-5 cm. de longitud) que se encuentra ocasionalmente en las plantas de tomate. No constituye un problema ya que los insecticidas que se usan para otras plagas lo controlan, además, es parasitado por las larvas de una avispa.



Daño por ácaros



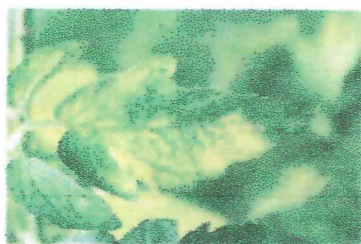
Brotes desecados por ácaros



Adulto de polilla tomate



Crisalida de gusano medidor del tomate



Galerías de larvas minadoras de hojas.



Daño por larvas de insectos lepidopteros



Larva de polilla del tomate.



Larva de polillas en tomate.

MANEJO Y CONTROL DE PLAGAS EN TOMATE

		Control natural	Control aplicado		
Insecto plaga	Cultivo atacado	Enemigos naturales	Control cultural	Control químico	Control alternativo
Polilla del Tomate <i>Scrobipalpula absoluta</i>	Tomate	Microavispas	Eliminar malezas, hacer rotación de cultivos, fertilizar y regar oportunamente	Alsystin (Bayer) Lorsban (DowElanco)	Cocimiento de Tabaco
Mosquita blanca de los invernaderos <i>Trialeuroides vaporarium</i>	Aji, tomate , pimentón, pepino de ensalada, zapallito italiano	Microavispas		Confidor (Bayer)	Trampas (ver en preparaciones)
Gusanos cortadores <i>Agrotis</i> sp	Acelga, tomate , alcachofa, betarraga, espinaca, repollo, pepino, lechuga, porotos.	Microavispas Moscas		Tamaron Magnun Baythroid (Bayer) Karate (BASF) Lorsban (DowElanco)	Cocimiento de tabaco
Gusano del Choclo <i>Heliothis zea</i>	Tomate , pimiento, porotos, lechugas, cucurbitaceas	Microavispas Moscas			Cocimiento de tabaco
Larvas minadoras <i>Liriomyza</i> sp.	Porotos, tomates , cebolla, melón, pimentón, espinaca	Microavispas	Eliminar malezas, hacer rotación de cultivos, fertilizar y regar oportunamente	Baythroid Tamaron Magnun (Bayer)	Trampas (ver en preparaciones)
Trips de la cebolla <i>Thrips Tabaci</i>	Claveles, gladiolos, lechuga, pepino de ensalada, ajo, alcachofa pimentón, tomate, zapallo	Chinches hongos		Metasistox Dsyston Alsystin (Bayer)	Preparado de cebolla ajo lavaza de agua tibia
Pulgones o áfidos <i>Aphis</i> sp. <i>Myzus</i> sp.	Acelga, alcachofa, poroto, haba, gladiolo, repollo, tomate, zapallo, coliflor.	Chinitas Moscas Microavispas		Metasystox Tamaron Magnun (Bayer) Karate (BASF)	Preparado de cebolla o ajo lavaloza de agua tibia.
Caracoles y babosas	Acelga, poroto, repollo, tomate, zapallo, coliflor, lechuga, pepino	Milpies come los huevos de babosas		Mesurool cebo (Bayer)	Cebos de hojas de col, afrechillo y cerveza Rociar con sal o ceniza alrededor de los cultivos.

Preparación y alternativas

Trampas para moscas minadoras (minahojas, larvas minadoras): Consisten en tablas pintadas de amarillo (30 x 60 cm.) con una sustancia pegajosa. Estas tablas se colocan en forma vertical a una altura de 60 cm. Las tablas se recogen y controlan las moscas adheridas reduciendo su número.

Trampas para mosquitos blancos: Se pinta de color amarillo-naranja una tabla de 20-25 cm. Una vez seca la pintura, se cubre con aceite mineral o alguna sustancia pegajosa y resinosa. Esta tabla se ubica en lugares de cultivo a 1/2 metro del suelo. Se retiran las tablas con las moscas adheridas en ellas.

Preparado de cebolla y ajo: Para preparar el jugo de cebolla y ajo se pican 50 gramos de cebolla y se machaca junto con 50 gramos de ajo. Cuando están molidos se cuela para sacar el jugo. Este jugo se aplica con 10 litros de agua.

Lavaza de agua tibia con jabón de lavar ropa. Esta lavaza se rocea sobre las hojas de los cultivos atacados por pulgones. Al secarse la lavaza, los pulgones mueren asfixiados. Para eliminarlos definitivamente, es necesario repetir esto durante 3 semanas.

Cebos de levadura de cerveza, en vasos enterrados al nivel del suelo atraen caracoles y babosas.

Cocimiento de tabaco:

40 gramos de hojas secas de tabaco en un litro de agua se hacen hervir durante 30 minutos y luego se enfría en un lugar oscuro. Esto se usa enseguida, pues al guardarlo se descompone. Para este cocimiento de tabaco se diluye 1 parte de tabaco por 4 partes de agua.

TABLA RESUMEN CON ENFERMEDADES Y CARACTERÍSTICAS DE ELAS

Enfermedad	Agente causal	Sintomatología	Diseminación	Sobrevivencia	Control	Tratamientos químicos
oidio	<i>Erisiphe cichoracearum</i>	Un abundante micelio blanco ceniciento se desarrolla sobre las hojas, tallos y frutos. Los tejidos parasitados se necrosan. Defoliación anticipada cuando los ataques son severos. Se favorece con ausencia de lluvias, pero las altas humedades relativas son favorables, lo mismo que temperaturas superiores a 27°.	Las conidias son transportadas por el viento	Como micelio o conidias asociados a restos de tejidos enfermos. Posiblemente como cleistotecios en restos de plantas enfermas	Elimine totalmente los restos de la cosecha mediante la incorporación de los residuos al suelo, y elimine las plantas voluntarias de cucurbitáceas tan pronto como aparezcan. Existen cultivares de melón y pepino de ensalada resistentes.	Azufre (3000-6000), Benomilo. (300-500)
Mildiu	<i>Peronospora destructor</i>	Lesiones necróticas de color café amarillento aparecen en las hojas, o en tallo floral. Abundante esporulación grisácea alveolacea, se desarrolla sobre los tejidos parasitarios. Se favorece con climas húmedos y fríos.	Los esporangios son transportados por el viento. Posiblemente como micelio en la semilla	Sobrevive como oospora en el suelo o en plantas enfermas o como micelio latente en la corona de los bulbos provenientes de plantas enfermas.	Establezca una rotación de cultivo y elimine los restos de cultivo enfermos. utilice semilla proveniente de semilleros sanos.	Inmersión de la semilla en agua a 50°C por 15 minutos, seque y siembre inmediatamente
Mancha Chocolateada en haba	<i>Botrytis cinerea</i>	Desarrollo de grandes manchas necróticas, café, que comprometen hojas, tallos y vainas. En ataques severos la planta se ennegrece casi completamente y detiene crecimiento. Se favorece con alta humedad ambiental y temperatura templadas o frías.	Las conidias son diseminadas por el viento.	Sobrevive como esclerocios en residuos de tejidos enfermos que persisten sobre el suelo.	Evite las siembras excesivamente densas o sobre fertilizadas con nitrógeno.	Se sugiere uno de los productos siguientes al observar los primeros síntomas Benomilo (500), Captan (1600). La aplicación de funguicidas a semillas antes de sembrar reduce la incidencia. Mancozeb (240-250), aplicaciones al suelo.
Marchitez marginal de los folíolos en frutilla	<i>Virus del grupo Luteovirus</i>	En la mayoría de los cultivares el virus se encuentra latente, asintomático o produce una tenue clorosis en los márgenes de los folíolos, generalmente visibles en hojas nuevas y turbamiento de los márgenes de los folíolos y reducción en crecimiento y vigor de las plantas infectadas.	Por afidos en forma persistente.	En frutillas, cultivadas o silvestres infectadas.	Producción y certificación de plantas libre de virosis. El tratamiento térmico consiste en exponer las plantas a 38 grados C por mas de tres meses.	

Enfermedad	Agente causal	Sintomatología	Diseminación	Sobrevivencia	Control	Tratamientos químicos
Carbonm de la panoja en el maíz	<i>Sphacelotheca reiliana</i>	Agallas o soros carbonosos se forman en los órganos aéreos siendo frecuentes en las mazorcas y panojas como consecuencia de una invasión sistemática que ocurre al infectar el maíz en sus primeros estadios de desarrollos. Se favorece con suelos moderadamente húmedos y una temperatura del suelo de 21 a 28°C.	las teleutosporas son diseminadas por el viento o al comercializar semillas infectadas.		utilizar semillas sanas seleccionar cultivares resistentes y establecer rotación de cultivos.	utilizar funguicidas carboxina (50-60)
Roya	<i>Phragmidium mucranatum</i>	Pequeñas pústulas uredosóricas, anaranjadas se forman en el envés de las hojas. Manchas cloróticas aparecen en la cara superior de las hojas por sobre las pústulas uredosóricas. Pústulas taurosóricas se forman en hojas senescentes. En ataques severos se producen una fuerte defoliación. Es un problema común en zonas húmedas relativamente frías.	Las esporas son diseminadas por el viento.	En hojas y ramillas enfermas, como teleutosporas.	Tratamientos químicos con fungicidas tales como Mancozeb, metiram, Oxicarboxina.	
Cloca, Lepra, Torque	<i>Taphrina deformans</i>	Deformación severa de las hojas con un marcado engrosamiento, encarrujado y amarilleos o enrojecimiento de la lámina foliar. Los brotes severamente infectados detienen su crecimiento y se desfolian prematuramente. En los frutos, especialmente de nectarinos, se observa una deformación y un necrosamiento que posteriormente adquiere un color café y un aspecto cuerudo. <u>Tienen gran importancia en Chile.</u>	Por el salpicado y el arrastre superficial producido por las lluvias. El viento puede favorecer la dispersión al transportar pequeñas gotas con conidias en suspensión.	Sobrevive como conidias y como micelio en ramillas y yemas enfermas.		Se consigue un óptimo control con los siguientes fungicidas aplicados en el estadio de yemas hinchadas: óxido cuproso (200-250), oxiclورو de cobre (200- 250). Las aplicaciones en caídas de hojas son útiles, sin embargo en inviernos muy lluviosos es indispensable efectuar el tratamiento en la época antes señalada. Si hubiera evidencias de cloca con posterioridad a la brotación, se sugiere utilizar: Captan (160- 200), Ferbam (180). Considere un mejoramiento superior a 2000 L/ha, especialmente en la aplicación de <u>yemas hinchadas.</u>
Tizón en Apio	<i>Septoria apicola</i>	pequeñas manchas amarillas aparecen en las hojas mas viejas, en los peciolas y tallos numerosos puntitos negros correspondientes a picnidios del agente causal, aparecen en el centro de las lesiones necrosadas. Se favorece con condiciones húmedas y temperaturas de 20°C.	Con la semilla, por las labores de cultivos y por el salpicado y arrastre superficial producido por las lluvias.	Sobrevive junto a las semillas contaminadas en plantas voluntarias de apio y en residuos de plantas enfermas.	Se sugiere establecer una rotación cultural, usar cultivares tolerantes.	Benomilo 550-600, Triadimefon 125.

Enfermedad	Agente causal	Sintomatología	Diseminación	Sobrevivencia	Control	Tratamientos químicos
Venturia, sarna, mateado	<i>Venturia inaequalis</i>	Pequeñas manchas sarnosas aparecen en las hojas y en los frutos. Estas tienen un aspecto aterciopelado un color gris a verde oliváceo y sólo comprometen subcuticularmente la lámina foliar. En frutos inmaduros aparecen lesiones sarnosas que provocan un efecto deformándolo.	Las ascosporas son liberadas en presencia de agua libre y transportadas a corta distancias por el viento. Las conidias son dispersadas por el viento.	Sobrevive como micelio y pseudoperitecio en las hojas de manzanos semidescompuestas que persisten durante el otoño e invierno, sobre el suelo y bajo la copa de los árboles.	Existen cultivares resistentes en zonas con alta presión de venturia. Ej. Priscila y Prima.	Estos son indispensables en zonas con ambiente favorable y en presencia de cultivares susceptibles. Los tratamientos se pueden realizar 8-10 días con Captan (primavera).
Pudrición acuosa	<i>Erwinia carotovora</i>	Manchas acuosas aparecen en la base de los pecíolos. Pudrición y descomposición mal oliente de la corona en estados avanzados de la enfermedad. Desintegración de los tejidos parasitados. Los daños mecánicos y las altas temperaturas acompañados por una alta humedad ambiental favorecen esta bacteriosis.	Se disemina por riego, por el drenaje superficial producido por las lluvias, durante las labores de cultivo y por algunos insecto (Hylemyia spp.).	Sobrevive saprofiticamente en residuos de plantas enfermas. Habitante del suelo.	Evite los daños mecánicos, por insectos, y el exceso de humedad durante el transporte y el almacenamiento.	Aplicación de productos cúpricos antes de cosecha o el sumergimiento de las plantas en hipoclorito de sodio (50-100 ppm, por 1 a 5 min) permite reducir la incidencia de esta enfermedad.
Moho azul	<i>Penicillium italicum</i>	Ocurre en la cosecha o post cosecha como una podredumbre blanda y acuosa que afecta totalmente al fruto. Superficialmente aparece un moho verdoso provisto de un margen de micelio blanco angosto u ancho según sea el penicillium.	Se produce especialmente en ambiente húmedo y templado 22 - 24 grados favorece su desarrollo. Se desimina por el viento y por el agua empleado en el lavado o en el vaciado de la fruta, también se dispersan por el contacto de frutos sanos con enfermos.	El inoculo se encuentra en el suelo, en restos de frutos podridos o en cajones o capachos sucios.	Cosechar cuidadosamente y prevenir todo tipo de heridas al cortar y vaciar la fruta en el huerto y durante el embalaje y el transporte. Al momento de cortar la fruta debe estar seca.	Utilice agua clorinada con hipoclorito de sodio para vaciar o lavar la fruta y trátela con funguicidas, como aspersión ducha o inmersión con Bórax + Ácido Bórico.
Botrytis o pudrición gris	<i>Botrytis cinerea</i>	Necrosis de las flores y una cuaja deficiente se observan cuando persisten condiciones excesivamente húmedas en el cultivo. En tales circunstancias aparecen un moho grisáceo sobre los tejidos parasitados. Lesiones acuosas o necróticas se pueden observar en las hojas o en los tallos. Frecuentemente en los folíolos adquieren la forma de una V desarrollándose desde los márgenes al interior de los folíolos. El mayor daño ocurre con la pudrición de los frutos inmaduros. Estos desarrollan lesiones acuosas generalmente en la zona peduncular, los tejidos se decoloran adquiriendo una tonalidad blanquecina a veces con anillos café claro y posteriormente crece superficialmente con abundante moho gris. Es un factor limitante a la producción de tomate para consumo directo cultivado bajo invernadero.	Las conidias son transportadas por el viento.	Sobrevive asociado como esclerocios sobre el suelo o asociado a restos de tejidos enfermos de tomate, de otros cultivos y de algunas malezas.	Elimine los frutos enfermos tan pronto como aparezcan, ventile el cultivo para prevenir la existencia de condiciones favorables a la infección. Reduzca la fertilización nitrogenada, racionalice el riego y deshoje para promover una adecuada ventilación.	Benomilo (50) en combinación con captan.

TABLA RESUMEN CON PLAGAS Y CARACTERÍSTICAS DE ELLAS

Insecto	Ciclo de vida	Hospedero y daño que causa	Control	Resumen
Mariposa blanca de la col	Los adultos vuelan desde principios de primavera. la copula se efectúa tanto sobre vegetales comen tierra, cada oviposición es de entre 65 a 110 huevos. la incubación es de cerca de 8 días. Durante las primeras 8 hrs. de vida las larvas solo comen corion de los huevos, luego inician el consumo de hojas. el periodo larval demora entre 25 a 45 días al termino del cual las larvas pupan sobre superficies claras, amarrando el cuerpo con cinturones de ceda al sustrato. Las pupas demoran entre 10 a 30 días, el periodo de pupa varia según la época del año y la temperatura. Se registran 2 a 3 generaciones al año.	Brócoli, coliflor, rábano, raps, repollo, repollo de brúcelas. Consume hojas y tallos tiernos. La rapidez con que consume y la densidad de población de las larvas produce desfloración en muchos casos, especialmente en plantas ornamentales y crucíferas cultivadas.	Natural: Dipteras - drosophilidae. Hemiptera- pentatonidae. Control artificial: Ambush 50 (permetrina).	Insecto de gran tamaño de orden Lepidóptera, Holometabolo (metamorfosis completa). Se registran dos a tres generaciones al año, consumen hojas y tallos tiernos, causa una rápida desfloración en las plantas en Chile se localiza de la tercera a la décima región, es cuarentenaria para países sudamericanos.
Pulgon manigero	A principios de primavera, septiembre a octubre en la zona central sur de Chile eclosion los huevos que han sido depositados por las hembras apteras fecundados afines del otoño anterior. los huevos son depositados bajo la corteza suelta y en grietas en grupos de 15 a 30 huevos. De cada huevo nacen una ninfa denominada fundadora que alcanza su desarrollo completo en diez días quedando provista de ovarios que producen de 80 a 100 óvulos, no necesita fecundación del macho para dar origen por vivípara a nuevas ninfas vírgenes y vivíparas por nueve a once generaciones lo que permite aumentar rápidamente la población. existen dos tipos de huevos, unos muy pequeños de color verde que dan origen a los machos alados pequeños; y otros un poco más grandes de color castaño claro amarillento que dan origen a hembras áptera. los individuos que sobreviven a el otoño y primavera invernan en grietas de corteza, otras en el suelo en	Primario manzano, eucaliptos, etc. Succiona savia de los tallos donde se anida.	Natural: no se han determinado parasitoides de importancia. Artificial: Folimat 1000 SL, 70 cc/100lt agua - Disyston 5% GR, 50-150 g/arbol	El adulto se reconoce fácilmente porque esta cubierto de lanosidad, el adulto es de color rojo oscuro. La hembra es ovípara pequeña, patas con uñas igualmente desarrolladas. En primavera eclosion los huevos. Es cosmopolita por lo cual su daño es grave, a demás succiona savia atrayendo a otros insectos y parásitos que atacan al hospedero.
Marinerito del Nogal	Las hembras copulan y luego ponen los huevos en la madera introduciéndolos levemente en las grietas. las larvas se introducen en las ramas y troncos de árboles, de preferencia los más débiles, efectuando galerías superficiales bajo la corteza, que en le mayor desarrollo tienen de 6 mm. de diámetro. las pupas se mantienen en el interior de las galerías. los adultos emergen dejando un orificio circular de 4.5 a 6.5 mm. los adulto están activos entre los meses de primavera y verano, la oviposición es en verano. se estiman dos generaciones traslapadas, cada una demora cerca de un año.	Larvas en árboles frutales, especialmente arándano y castaño, duraznero, higueras, manzanos, nogal y palto. Los árboles débiles son difusamente perforados por el insecto, lo que permite la introducción de agua y hongos al interior de las galerías, acelerando la decadencia. Usualmente hay perdidas de ramas en frutales y eventualmente muerte del árbol. Los adultos consumen hojas y brotes tiernos de árboles nativos.	Natural: no se han determinado paracitoides de importancia. Artificial: Ocifon 35 wp.	Adulto de patas largas, duro. Cabeza pequeña inserta en el pronoto, tiene rostro en forma de trompa, las patas delanteras son más largas que las otras pero todas más largas que el cuerpo, el cuerpo es de color negro y también sus patas, excepto por dos manchas blanco cremosa que están en la espalda. Las hembras copulan y luego ponen los huevos en la madera introduciéndolos levemente en las grietas. Las larvas se introducen en las ramas y troncos de árboles, de preferencia los más débiles, efectuando galerías superficiales bajo la corteza.

Insecto	Ciclo de vida	Hospedero y daño que causa	Control	Resumen
San Juan	Los adultos se encuentran en forma activa, voladores y consumidores de vegetación entre noviembre y diciembre, en las regiones octava y novena, las copulas se efectúan en la vegetación luego de lo cual la mayoría de los machos muere. las hembras colocan huevos en grupos bajo el suelo de 2 a 3 cm. de profundidad, las larvas emergen en febrero y continúan su desarrollo hasta octubre, en este tiempo las larvas varían de profundidad. en octubre aparecen las primeras pupas, usualmente de 10 a 25 cm. de profundidad, en el interior de una burda celda de tierra ligeramente endurecida. a los 20 días emergen los adultos. a mediados de noviembre estas efectúan una galería vertical de salida al exterior al llegar a la superficie permanecen por 2 a 6 horas en el borde de las galerías endureciéndose antes de iniciar el vuelo. esta especie tiene una generación al año a pesar de tener hábito alimentario fitófago se han encontrado abundantes larvas bajo madera en descomposición, demostrando un posible hábito saprofago.	Abedul, cerezo, acacio blanco, coihue, roble, rauli, empastadas mixtas con gramíneas, achicoria, avenilla, arvejilla, hierva del chanco, chamico, cola de zorro, pasto miel. Los adultos consumen follaje en vegetación natural, las larvas consumen raíces de gramíneas y empastadas en general. cada año puede destruir un número alto de plantas pequeñas en trigo.	Natural: Coleoptero de fam. Carabidae (Calosoma sp. Ceroglossus sp). Diptera de fam. Therevidae (Psilocephala sp.) Asilidae (Cratopola sp.) Artificial: larva. volaton 5% gr (phoxim)	ciclo de un año, oviposición de enero a marzo, luego eclosa y el estado larvario es entre febrero a octubre, luego pasa a estado de pupa entre octubre a diciembre y luego a estado adulto que es entre noviembre a enero. los adultos consumen follaje de vegetación natural, especialmente hualle, las larvas subterráneas consumen raíces de pastos y gramíneas especialmente trigo.
Trips	Se encuentra en las flores y en la mayoría de las plantas, alimentándose de polen. Durante el invierno está protegido bajo la corteza de los hospederos, entre ellos la vid a cuyas flores se desplaza durante el período de floración, abandonándolas cuando esta termina para dirigirse a flores de otras plantas. Pone los huevos en tejidos blandos de tallos, peciolas y frutos, en estos últimos causando el halo blanco en las vayas de uva. no hay información sobre el ciclo biológico.	Muy abundante en flores de numerosos cultivos como alfalfa, alcachofa, frambuesa, espárragos, kiwi, rosas, etc. común en plantas nativas, como, boldo, palqui, solanáceas, yuyo. No se conoce daño atribuible a esta especie. En las vayas (vid) causa un halo blanco alrededor de un punto necrótico que corresponde al punto de oviposición. En flores de otras plantas no se conoce daño.	Natural: no se conocen referencias. Artificial: para cebollas y ajos se justifica su control cuando el bulbo esta en plena formación y hay más de 150 trips por planta. Para otros cultivos no se justifica el tratamiento con químicos. se realizan aplicaciones de : parathión, nuvacrom, azodrin, dimetoato, dan buenos resultados con alto mojado.	El trips de las flores pertenece al orden thysanoptera y es muy abundante en flores de numerosos cultivos, tales como alfalfa, alcachofa. el daño que causa es el russet en los tallos, peciolas y laterales, y en vayas un halo blanco producto de la oviposición de la hembra. el control químico solo se realiza a cebollas y en ajos solo cuando es necesario.
Gusano del Choclo	oviponen en primavera y principios de verano. Cada hembra ovipone entre 500 y 3000 huevos. En el maíz se ponen en el estigma (pelos del choclo). Eclosionan luego de 3 a 8 días. Cuando han adquirido su desarrollo máximo luego de 4 a 5 mudas y 15 a 20 días se dejan caer en el suelo para pupar. Luego de 23 a 28 días emergen los adultos. La generación media se estima entre 30 a 40 días en climas templados.	ajo, alfalfa, algodón, arándano, avena, cebolla, clavel, frejoles, frutillas, girasol, lino, maíz, maní, papa, pementón, tomate (fruto) etc. Daño, consumo directo del follaje y especialmente en partes frutales. En lino devora hojas, flores y capsulas; en maíz los granos; en tomate hace orificios en el fruto.	Natural: se encuentran Dipteras de la fam. Tachinidae. Hymenopteras de fam. Braconidae etc. Artificial: Dipterex 500 SL, 2-3 cc/100 lt agua. - Baythroid 050 EC 50 cc/100 lt agua.	

Insecto	Ciclo de vida	Hospedero y daño que causa	Control	Resumen
Polilla del Tomate	Los adultos emergen desde principios de septiembre en la V° Región, las hembras oviponen entre 35 a 45 huevos, sin agruparlos pegados en la superficie dorsal de la hoja. Las generaciones se continúan hasta mediados del mes de marzo. En las regiones de clima templado o cálido, como la 1° Región, las generaciones continúan todo el año. En las regiones de invierno frío se producen 3 generaciones al año.	Tomate, papas y especies silvestres de solanum. Las larvas dañan las hojas, tallos, fruto y algunas veces flores. Las larvas recién nacidas penetran en la hojas, alojándose en el mesofilo donde inician galerías que se cruzan y que son transparentes. En el interior del fruto producen grandes espacios que secundariamente se infesta de hongos y bacterias terminando de inutilizar el fruto.	Natural: Hymenoptero-Encyridae, Braconidae, Eucophidae. Artificial: Dorvox 1000ec. Ingrediente activo “Diclorvos DDVP”, grupo químico órgano fosforado, dosis 0,6-1,0 LT/ha, aplicar con buen mojamiento, no aplicar con viento o T° sobre 30°C, para permitir un tiempo mayor acción del producto.	Adultos son mariposas pequeñas, alas anteriores son castaño amarillento con pequeñas manchas castañas más oscuras. El segundo par de alas es blanco similar. Las larvas se les encuentra minando hojas y frutos de tomate.
Chanchito blanco	Pasa el invierno en todas las formas, excepto como machos adultos, en las grietas de los troncos, postes, en protección. en inicios de primavera se produce la eclosión de huevos (zona central). las ninfas luego de permanecer corto tiempo en el lugar de eclosión, se dirigen a las hojas y tallos nuevos donde se alimentan activamente. en Noviembre ya se detectan grupos de Ninfas sobre las hojas y frutos. En Diciembre – Enero emergen los machos de esta primera generación y las hembras ponen huevos abundantemente. Las Ninfas de estos huevos constituyen la segunda generación que ocasiona el mayor daño de principio de marzo. En el año se producen tres a cuatro generaciones dependiendo del clima.	algodonero, alfalfa, higuera, limonero, manzano, naranjo, pomelo, vid, tabaco, otros. Chupan la savia, con lo cual los tejidos pierden turgencia. El daño indirecto es derivado de la presencia de los insectos, cuyo color blanco los hace fácilmente destacable y las grandes masas algodonosas blancas de huevo deprecian la fruta. La producción de sustancia gomosa similar a la melaza sirve de medio de cultivo al hongo que produce la fumagina, sustancia oscura que otorga mal aspecto a la ramas, hojas y frutos, interfiriendo en la fotosíntesis de las hojas y ensuciando los frutos.	Natural: Coccinélido depredador, coccophagus gurneyi y tetracnemus practiosus. Artificial: tratamiento con aceite mineral al 1 % mezclado con parathion, 50 gr activo aplicado desde post-cosecha a entrada de invierno, dimetoato y dimecrón.	Pertenece a la familia pseudococcidae orden Homóptera, insecto de cuerpo ovalado, blanco rojizo con 17 pares de filamentos laterales cortos y gruesos, Inverna al estado de huevo, produce 3 a 4 generaciones al año dependiendo del clima. No es considerado una plaga cuarentenaria. Su daño es relevante si se quiere exportar pues produce sustancias que ensucian el producto, tanto hojas como frutos. Tiene control natural eficaz y artificial.
Burrito	los adultos están en actividad entre octubre a marzo, las hembras oviponen muy cerca del cuello de la planta entre noviembre a febrero, eclosionan entre febrero, la larva esta activa durante todo su desarrollo, que puede durar hasta 18 meses, alargándose el ciclo vital a 20 meses, el estado pupal lo realizan entre septiembre y octubre.	avellano europeo, frambueso, arandano, grosellero, frutilla, zarzaparrilla roja, mora y maiten. El principal daño lo causa en estado larval en el cual corta y tritura las raicillas y raíces de la planta, horadando finalmente la raíz principal cerca del cuello donde construye una camara para pupar.	Natural: Himenoptero braconido del genero Centistes y el hongo entomopatogeno Metarhizium anisopliase. Artificial: Triflumuron y Diflubenzuron control embriogenetico.	en la zona sur es uno de los insectos de mayor importancia para la producción de frambuesos, arandonos y también del avellano europeo.

Insecto	Hospedero y daño que causa	Control	Resumen
Mosca Blanca	El daño directo causado por la ninfa ocurre cuando éstas succionan los nutrientes del follaje, el cual se presenta con amarillamiento, moteado y encrespamiento de las hojas, seguidos de necrosis y defoliación. Además se forma fumagina que se desarrolla sobre las excreciones azucaradas. El daño indirecto es causado por la transmisión de geminivirus, como el virus del mosaico dorado del frijol, virus del moteado clorótico del frijol, virus del mosaico enano del frijol, virus del mosaico del pepino, virus del enrollamiento de las cucúrbitas, virus del enrollamiento amarillo del tomate, virus del enrollamiento del tomate, virus del moteado del tomate, se han observado problemas recientes de virus en sandía, chile y tabaco en Centroamérica. Los ataques son más severos durante la época seca y caliente. Si las plantas jóvenes son atacadas, éstas pierden vigor y producen muy poco o ningún fruto comercial.	Artificial: Las aplicaciones de insecticidas como una táctica de manejo a largo plazo de B.tabaci noes posible debido al desarrollo de resistencia. Se recomienda rotar productos de diferentes grupos toxicológicos para retardar la resistencia. En varios países de Centroamérica se están haciendo aplicaciones de jabón y aceite vegetal. Se ha observado que aplicaciones de insecticidas con jabón danmejo rresultado que aplicar insecticida solamente. Al aplicar aceite es necesario utilizar equipo que produzcan por lo menos 300 libras por pulgada cuadrada (psi) de presión.	Esta plaga es capaz de alimentarse en más de 600 especies de plantas, incluyendo muchos cultivos. Los cultivos más afectados son frijol, tomate y otras solanáceas, cucúrbitas, algodón, muchas plantas ornamentales y malezas.
Gusano Cortador	La mayor parte de los cultivos pueden ser atacados por esta plaga, al igual que una gran variedad de malezas. Esta plaga es considerada de importancia en la mayoría de los cultivos, especialmente durante la etapa de plántula. El daño que las larvas ocasionan a la planta es irreversible, es decir, que la planta no se puede recuperar ya que las larvas cortan o atraviesan los tallos a ras del suelo. Las larvas pequeñas raspan los tallos, debilitando la planta. También, las larvas atacan los tubérculos en el suelo, perforándolos y permitiendo la entrada de patógenos u otros insectos. Asimismo, pueden dañar las hortalizas y frutos en contacto con el suelo. Esta plaga es de mayor importancia inmediatamente antes de la siembra del cultivo durante la época seca y en lotes donde existen muchas malezas gramíneas.	Artificial: insecticidas de contacto o ingestión, ya que si aplica durante el día no obtendrá ningún control debido a que las larvas se encuentran escondidas en el suelo cerca de la planta. Se recomienda la utilización de cebos envenenados usando un insecticida con alto contenido de ingrediente activo, mezclado con afrecho o aserrín, melaza y agua. Los cebos deberán ponerse al atardecer y colocarse a una distancia de 1-2 m2 entre postura en las áreas infestadas. Si el cultivo es muy valioso, se pueden hacer aplicaciones de insecticidas granulados a la base de las plantas.	Los adultos tienen la capacidad de migrar a grandes distancias, incluso sobrevolar desiertos. Distribución geográfica: Cosmopolita. En Chile desde la I a la X regiones y también está presente en Isla de Pascua.
Minador de las hortalizas	cucurbitaceae cultivadas, fabaceae, solanaceae. Producido por larvas al efectuar galerías en la lamina de las hojas y por la hembras con el ovipositor. En las plantas jóvenes de cucurbitáceas llega a retardar el crecimiento.	Artificial: Mágnun 525 SL, 50-75 cc/100 lt agua.	
Pulgon de las Crucíferas	la mayoría de las crucíferas silvestres y cultivadas como brócoli, coll forrajera, coliflor, mostaza, rabano, raps, repollo, repollo de bruselas etc. Ataca todo el año, desde las plantas de almácigos hasta las adultas. Grandes colonias se establecen en las hojas, tallos y base de inflorescencias. Las hojas se encarrujan y enroscan en los bordes, formando un abrigo protector para los pulgones. Transmite el virus no persistente del mosaico de la coliflor.	Natural: Hymenopt.-Aphidiidae, Aphidius testaceipes. Diptera-Syrphidae, Allograpta hortensis etc. Artificial: Metasisto i 250 EC, 0.5 - 1.0 lt/ha	Primaria para las crucíferas. Es susceptible a los controles químicos, lo que la hace manejable, en cultivos destinados a la producción de semilla como el raps, ataques medianos producen desminución de la cosecha y merma en el porcentaje de aceite.

PRECIOS REFERENCIALES DE FUNGUICIDAS

Producto	Envase	Origen	Precio con IVA
Acido Fosforoso (con potasa causica)	2 Kg		9.900
Acrobat MZ	1 Kg	Importado	24.805
Agrocup (Oxicloruro de Cobre)	1 Kg	UAP	5.940
Aliette	1 Kg	Importado	32.450
Anagran Plus x1,0 Kgs	1 Kg	Anasac	8.657
Anagran Plus x 125 grs	125 grs	Anasac	1.270
Antracol 70% WP	2 Kg	BAYER	18.150
Benex	0,5 Kg	Moviagro	5.115
Benlate	1 Kg	Importado	14.927
Benomil - Pollyben	1 Kg	Quimicos Pacific	11.880
Bravo 720	1 Lt	Basf	14.850
Bumper	1 Lt		40.150
Bumper 25 EC	1 Kg	Anasac	40.150
Captan 83 %	1 Kg	Anasac	9.570
Cercobin M	1 Kg	Basf	23.100
Curzate M - 8	1 Kg	Importado	18.150
Defense 80 WP	1 Kg	Anasac	31.715
Dithane M 45	1 Kg	Anasac	4.620
Duett	1 Lt	Basf	36.344
Euparen 50% WP	1 Kg	Bayer	24.090
Ferban 76 WG	1 Kg	Basf	7.150
Hortyl 50 F	1 Lt	Anasac	10.246
Impact	1 Lt	Basf	24.090
Indar Flo 30 Fs	1 Lt		10.770
Mancozeb	1 Kg		5.280
Manzicarb	2 Kg	Basf	12.485
Matador 375 EC	1 Lt	Bayer	51.700
Metalaxil	1 Kg	Anasac	31.086
Metalaxil Cu 50 WP	1 Kg	Anasac	23.177
Metalaxil M Z 58 WP	1 Kg	Anasac	20.377
Oxi - Cup WG	1 Kg	Basf	4.180
Oxicloruro de Cobre	1 Kg	Basf	4.158
Pasta Poda TPN 50	3,78 Lt	Anasac	11.176
Pasta Poda TPN 50	1 Lt	Anasac	2.750
Phyton 27	250 cc	Importado	15.950
Pillarstin (Carbendazime)	1 Kg	Quimicos Pacific	24.394
Podesal Super	1 Lt	Basf	4.950
Polyben 50 WP	1 Kg	Anagra	11.960
Pomasol Forte 80% WG	1 Kg	Bayer	5.830
Previcur	1/4 Lt		28.981

Previcur N	250 cc	Agrevo	11.715
Raxil 2% x 1,0 Kg WS	1 Kg	Bayer	11.550
Raxil 2% x 75 grs WS	75 grs	Bayer	1.155
Ridomil MZ 58 WP	1 Kg	Importado	21.450
Rovcap	1 Kg	Importado	28.600
RovRal	1 Kg	Importado	50.215
Saprol 190 EC	1 Lt	Basf	19.800
Score 250 EC	1 Lt	Moviagro	101.156
Strepto Plus	1 Kg	Anasac	49.280
Sulfato de Cobre	1 Kg		990
Sumiscler 50% WP	1 Lt	Bayer	50.050
Switch 62,5 WG	1 Kg	Syngenta	107.690
Systane 2E	250 cc	Anasac	31.081
Systane 40 W	250 grs	Anasac	40.359
Tilt 62,5 Gel	400 grs	Syngenta	40.150
Triadimefon	1 Kg	Quimicos Pacific	26.510
Vincit DS	1 Kg	Basf	9.790
Vincit DS	100 grs	Basf	1.430
Vincit Flo	1 Lt	Basf	12.650
Vitavax Flo	1 Lt	Basf	18.920

Fuente: Top Agro

Balmaceda 1179

Fono - Fax 45-271185 - 318426 - 211155

Marzo 2005

PRECIOS REFERENCIALES DE HERBICIDAS

Producto	Envase	Origen	Precio con IVA
2-4 720 Amina	1 Lt	UAP	4.048
Afalon	1 Kg	Agrevo	35.062
Agil	1 Lt	Moviagro	30.250
Ajax 50% PE	10 grs	Anasac	3.468
Aliado	10 grs	Moviagro	3.272
Ally	Sobre (80 grs)	Agar Cross	3.894
Arco 2-4 D 480	1 Lt	Anasac	4.295
Atrazina 500 SC	1 Lt	Moviagro	4.028
Basagran 480	1 Lt	Basf	21.120
Bectra 48 SC	1 Lt	Anasac	28.215
Betanal Progress	1 Lt	Agrevo	37.950
Betanal Tandem	1 Lt		35.200
Campogran	5 Lt	Basf	45.045
Cascabel 28 EC	1 Lt	Anasac	18.458
Centurion 240 EC	1 Lt	Cyanamid	40.260

Combo	1 c/u	Agrevo	9.735
Esteron Ten Ten	5 Lt	Agrevo	42.350
Flecha 96 EC	1 Lt	Anasac	16.759
Galant Plus	5 Lt	Dowelanco	87.615
Galigan 24 EC	1 Lt	Anasac	28.096
Garlon 4	1 Lt	Dowelanco	30.525
Gesatop 90 WG	5 Kg	Syngenta	30.525
Goal 2 E-C	1 Lt	Basf	32.703
Goltix 70% WP	1 Kg	Bayer	42.328
Gramoxone Super	1 Lt	Anasac	7.150
Hache Uno 2000 175 EC	1 Lt	Bayer	22.550
Herbadox 330 EC	1 Lt	Basf	15.048
Lloxan 28 EC	1 Lt	Agrevo	21.505
Lloxan Plus	1 Lt	Agrevo	22.715
Karmex 80 WP	1 Kg		6.050
Kayak 60 PS	1 Lt	Anasac	6.490
Linurex 50 SC	1 Lt	Moviagro	17.600
Linuron 500 WP	1 Kg	Cyanamid	17.776
Logran 75 WG	100 grs	Syngenta	157.542
Lorox DF	1 Kg	Agar Cross	15.345
LY 700	1 Lt	Basf	5.280
MCPA 750	1 Lt	Anasac	7.029
MCPA 750	5 Lt	Anasac	32.376
Pantera Plus	1 Lt	Basf	16.280
Paracuat	1 Lt	UAP	6.050
Paracuat Plus (Gramoxone)	Lt		7.150
Paramat	1 Lt	Anasac	7.150
Preside 80 WG	5x250 grs (125)	Dow Agrociences	18.500
Rago 480 SL	1 Lt	Anasac	6.226
Rago 480 SL	5 Lt	Anasac	25.138
Roundup	1 Lt	Moviagro	6.380
Roundup	5 Lt	Moviagro	30.250
Secor 480 SC	1 Lt	Bayer	32.450
Simazina	1 Lt	Anasac	4.950
Topik 240 EC	1 Lt	Syngenta	125.950
Touchdown	1 Lt		6.050
Trifluralina 48 EC	1 Lt	Anasac	7.150
Venceweed Extra	1 Lt		13.750
Venzar	1 Kg	Agar Cross	35.695

Fuente: Top Agro

Balmaceda 1179

Fono -Fax 45-271185 - 318426 - 211155

Marzo 2005

PRECIOS REFERENCIALES DE FERTILIZANTES

Producto	Envase	Origen	Precio con IVA
Boronat	1 Kg	Cargill	19.210
Boronatrocaltita	1 Kg	Todoagro	300
Cal Iansa	50 Kg	Iansa	2.200
Cal Soprocal Granulada	50 Kg	Soprocal	4.070
Cal Soprocal Polvo	40 Kg	Soprocal	2.420
Fertiyeso Granulado (x50 Kgs)	50 Kg	El Volcan	4.565
Fertiyeso Polvo (x50 Kgs)	50 Kg	El Volcan	3.245
Fosfato Diamónico	80 Kg	Soquimich	18.150
Fosfato Diamónico	50 Kg	Iansa	11.550
Fosfato Monoamónico	80 Kg	Soquimich	18.150
Kristasul	80 Kg	Cargill	26.950
Magnecal	50 Kg	Importado	3.850
Mezcla 1560	50 Kg	Soquimich	11.500
Mezcla 251	50 Kg	Soquimich	11.500
Mezcla Alta Fertilidad	50 Kg	Anagra	10.780
Mezcla Alto Rendimiento	50 Kg	Anagra	11.500
Mezcla Esp. Papas	50 Kg	Iansa	11.600
Mezcla Eucaliptus	50 Kg	Anagra	11.500
Mezcla Papa Hualpin	50 Kg	Cargill	11.980
Mezcla Papa Tolten	50 Kg	Iansa	12.500
Mezcla Supertrigo	50 Kg	Anagra	11.500
Mezcla Trigo N°1	50 Kg	Iansa	10.850
Mezcla Trigo N°2	50 Kg	Iansa	11.600
Mezcla Trumao 01	50 Kg	Cargill	11.800
Mezcla Trumao 03	50 Kg	Cargill	10.850
Mezcla Trumao Premium	50 Kg	Cargill	12.600
Muriato de Potasio	80 Kg	Soquimich	15.950
Muriato de Potasio	50 Kg	Iansa	10.800
Nitrato 27	50 Kg	Anagra	10.500
Nitrato Amónico Calcico	50 Kg	IansaAgro	10.800
Nitrato de Potasio	50 Kg	Soquimich	16.800
Nitrato Magnesico	50 Kg	Soquimich	14.500
Nitro Doble	50 Kg	Hydro	10.600
Nitromag	80 Kg	Cargill	15.600
Roca Fosfórica	80 Kg	Soquimich	11.300
Salitre Potásico	80 Kg	Soquimich	17.900
Salitre Sodico	80 Kg	Soquimich	15.600
Sulfato de Potasio	80 Kg	Anagra	26.290
Sulpomag-Kmag	80 Kg	Soquimich	17.400

Super Fosfato Triple	80 Kg	Soquimich	16.700
Super Fosfato Triple	50 Kg	Iansa	10.200
Superfos	80 Kg	Soquimich	16.060
SuperNitro	50 Kg	Soquimich	9.820
Trifos	80 Kg	Cargill	15.350
Urea Granulada	50 Kg	Soquimich	10.500
Urea Perlada	50 Kg	Soquimich	9.800

Fuente: Top Agro

Balmaceda 1179

Fono - Fax 45-271185 - 318426 - 211155

Marzo 2005

Módulo 5

“Gestión y Comercialización de la Producción”

PROGRAMA DE COMERCIALIZACIÓN

Para diseñar estrategias de comercialización, la dirección comercial dispone de unos instrumentos básicos, que han de ser combinados adecuadamente, con el fin de conseguir los objetivos previstos. Estos instrumentos de la comercialización pueden resumirse en las cuatro variables controlables del sistema comercial, las denominadas "4P" (producto, precio, plaza y promoción) (SANTESMASES, 1998).

PRODUCTO

Según la definición de producto dado por KOTLER (1993), un producto es cualquier cosa que puede ofrecerse a un mercado para atención, adquisición, uso o consumo, que podría satisfacer un deseo o una necesidad.

Según SANTESMASES (1998), el producto es el medio para alcanzar el fin de satisfacer las necesidades del consumidor. El concepto del producto debe centrarse, por tanto, en los beneficios que reporta y no en las características físicas del mismo.

La oferta de este, desde la perspectiva del marketing, no consiste únicamente en el producto básico, sino también en todos los aspectos formales (calidad, marca, diseño) y añadidos (servicio, instalación, mantenimiento, garantía, financiación) que acompañan a la oferta (PRIDE Y FERREL, 1997).

PRIDE y FERREL (1997) destacan la existencia de cuatro componentes que configuran el producto:

- a) La función básica: es el servicio esencial que presta el producto al consumidor, es decir, la necesidad básica que éste satisface.
- b) Las características o atributos tangibles: entre las que se puede destacar tres categorías principales:

Características técnicas: todo producto puede ser definido e identificado por su composición física o química, por sus normas técnicas o modo de fabricación, por su inclusión en una línea o gama de productos e incluso por su calidad. Estas características tienen una especial importancia cuando son percibidas por el consumidor, ya que, pueden servir como base para la diferenciación del producto.

Características funcionales: son el envase, embalaje, etiquetado y en general la forma de presentación del producto. Estas características son las utilizadas, fundamentalmente, en la identificación del producto con la marca y en la diferenciación respecto a los competidores.

Características estratégicas: se refieren a la estética del aspecto externo del producto, para el cual se busca un óptimo; que combine funcionalidad y belleza y que al mismo tiempo sea clave para la diferenciación del producto.

- c) Servicios conexos: muchos productos llevan incorporados una serie de servicios que los enriquecen y que influyen en la decisión del comprador, como son las formas de entrega, instalación, la garantía, el servicio post-venta, las formas de financiamiento, etc.

- d) Las características intangibles: en algunos productos, los consumidores llegan a apreciar un significado o contenido simbólico que los enriquece y que facilita su diferenciación. Este significado puede llegar a determinar la compra, y es de suma importancia para las empresas comercializadoras (PRIDE Y FERREL, 1997).

PRECIO

A través de la historia, el precio ha operado como el principal determinante para la elección del comprador (KOTLER, 1993). El precio puede ser considerado como el nivel al que se iguala el valor monetario de un producto o servicio para el comprador, con el valor de la tasación para el vendedor, sin embargo, desde el punto de vista del comprador el precio no es sólo el valor monetario del producto, sino, también los esfuerzos realizados para adquirirlo y el tiempo dedicado a ello. Por ello sería el valor que da el producto al consumidor a cambio de la utilidad que este percibe, en esta línea lo podemos definir como la cantidad de dinero que un consumidor va a desembolsar, para disfrutar de un bien que le proporcione una utilidad (PRIDE Y FERREL, 1997).

El precio es el único elemento de la mezcla de la mercadotecnia que produce ingresos; los otros elementos (producto, distribución y promoción) producen costos (KOTLER, 1993). Por otra parte, PRIDE y FERREL (1997), señalan que el precio es un determinante directo de los beneficios (desde el lado de los ingresos y desde el lado de la cantidad vendida).

El precio es un instrumento a corto plazo, puesto que se puede modificar con rapidez, aunque hay restricciones a su libre modificación por el vendedor (SANTESMASES, 1998).

El precio es la única información disponible en muchas decisiones de compra, en estos casos se toma la decisión de compra en base al precio, bien por no disponer de más información o porque no se tiene la capacidad suficiente para valorar que es lo que vale ese producto.

Independiente de esto, hay que tener en cuenta que el precio es un componente de la mezcla de marketing, y como tal, deberá integrarse de forma coherente con el resto de las variables, ya que, son interdependientes entre sí (PRIDE Y FERREL, 1997).

De acuerdo a lo citado por SANTESMASES (1998); las decisiones sobre precios incluyen el diseño y puesta en práctica de políticas relativas a:

- a) Costos, márgenes y descuentos: Incluye el análisis de los costos de comercialización, los márgenes de beneficio a considerar y los descuentos a aplicar por cantidad, temporada, forma de pago, etc.
- b) Fijación de precios a un solo producto: El precio de un producto puede fijarse, fundamentalmente, de acuerdo con tres criterios: sobre la base de su costo, de acuerdo con los precios establecidos por la competencia o según la sensibilidad de la demanda de los distintos segmentos del mercado.
- c) Fijación de precios a una línea de productos: Si lo que se persigue es maximizar el beneficio conjunto de la línea, deben considerarse las elasticidades cruzadas de los distintos productos que la integran, es decir, la repercusión que tendrá la modificación del precio de cualquiera de ellos en la demanda de los restantes.

PLAZA O DISTRIBUCIÓN FÍSICA

La distribución física comprende; la planeación, puesta en marcha y control de los flujos físicos de materiales y bienes terminados, desde su lugar de origen a sus lugares de uso, para cubrir las necesidades del cliente a cambio de utilidad. Esta es una medida de la satisfacción obtenida al recibir algo de valor en un intercambio. La utilidad es lo que hace valioso un objeto para el que lo recibe (KOTLER, 1993).

La Distribución a través de sus canales genera; utilidad de lugar, y por medio del almacenaje, utilidad de tiempo. La venta y la entrega del producto proporciona utilidad de posesión (SANTESMASES, 1998).

A través de la política de distribución, se elige los intermediarios, a través de los cuales, el producto llegará a los consumidores: mayoristas, minoristas, distribuidores, agentes. Implica las siguientes decisiones o acciones: analizar diversos tipos de canales de distribución, diseñar canales de distribución apropiados, diseñar un programa efectivo para las relaciones con el distribuidor, establecer centros de distribución, formular e implementar procedimientos para el manejo eficiente de productos, establecer controles de inventario, estudiar métodos de transporte, minimizar los costos totales de distribución, y analizar posibles localizaciones para plantas y puntos de venta al por mayor y al por menor.

El canal de distribución, corresponde al conjunto de personas u organizaciones que, actuando como intermediarios, facilitan el flujo de bienes y servicios, desde el productor al consumidor. Un mismo producto puede ser distribuido por distintos canales, al conjunto de todos ellos se les denomina circuito de distribución. Para diseñar la estrategia de distribución, a la empresa no le bastará con determinar los canales de distribución, ya que, también tendrá que tomar una serie de decisiones relativas al flujo físico de los bienes, a través, de esos canales. La distribución física, es el conjunto de actividades que se ocupan del manejo y el movimiento de bienes, tanto dentro de la organización como en el seno de los canales, lo que también se denomina sistema logístico (PRIDE Y FERREL, 1997).

PRIDE y FERREL (1997) señalan que la distribución física comprende las siguientes actividades:

- Servicio al cliente.
- Transporte.
- Planificación y control de inventarios.
- Recepción y procesamiento de pedidos.
- Almacenamiento.
- Manejo de materiales.
- Empaquetamiento.
- Establecimiento de una red de comunicaciones.

Los objetivos más importantes de la distribución física, corresponden a la maximización del servicio al cliente y la minimización de los costos totales. El primero persigue ofrecer un servicio de la mayor calidad posible, esto se puede medir en base a cuestiones como la rapidez en el registro y ejecución de los pedidos, la capacidad del proveedor para responder ante un pedido urgente, etc. pero principalmente, en base a la calidad ofrecida por la competencia. En cuanto a la minimización de los costos totales, debe ser desde un enfoque integrador, en el que se tengan en cuenta todas las actividades de la distribución física, ya que, están estrechamente interrelacionadas entre sí (PRIDE Y FERREL, 1997).

Generalmente, si se busca tener alta calidad se elevan los costos y viceversa, por lo tanto, debido a que ambos objetivos se contraponen, las empresas, en general, establecen un nivel de servicios mínimo (un estándar de calidad mínimo), sobre la base de las características del mercado meta, nivel de calidad ofrecido por la competencia, etc., intentando conseguir el mínimo costo (PRIDE Y FERREL, 1997).

PROMOCIÓN

La promoción de un producto, es el conjunto de actividades que tratan de comunicar los beneficios que reporta este, además de persuadir al mercado objetivo de que lo compre a quien lo ofrece (SANTESMASES, 1998).

La promoción persigue por un lado, dar a conocer el producto, (sus características, sus ventajas, etc.) por otra parte, persuadir al consumidor potencial con el fin de estimular la demanda, y finalmente, también busca recordar a los consumidores del producto la existencia de éste, para evitar que se pasen a la competencia (PRIDE Y FERREL, 1997).

La promoción, según PRIDE y FERREL (1997), es una combinación de las siguientes actividades:

- Venta personal.
- Publicidad, propaganda y relaciones públicas: Persiguen conseguir una imagen favorable del producto y de la empresa que lo vende a través de los medios de comunicación.
- Promoción de ventas: Conjunto de actividades, a través de medios de comunicación que tratan de estimular las ventas a corto plazo., dirigidas a distintos públicos.
- Marketing directo: Utiliza los medios de comunicación directa (correo, teléfono, fax, red informática) para hacer proposiciones de venta dirigidas a segmentos de mercado específicos.

Módulo 6

“Producción Orgánica de Hortalizas”

El conjunto de prácticas agrícolas, basadas en la Agroecología, que tiene por objetivo la producción de alimentos sin utilizar agroquímicos se denomina AGRICULTURA ORGANICA, BIOLOGICA O ECOLOGICA.

Se cree que la agricultura orgánica sirve solamente para cultivar pequeños espacios destinados al consumo familiar, pero es un error ya que a nivel mundial se estiman alrededor de 20 billones de dólares la comercialización de productos orgánicos.

Por otra parte, el nivel de precios de los productos orgánicos es generalmente superior al de los productos convencionales, por lo que se puede convertir en una alternativa muy competitiva al tener la posibilidad de tener precios más elevados a costos parecidos. Algunas definiciones importantes son:

- **AGRICULTURA CONVENCIONAL:** Es aquel sistema de producción agrícola que utiliza productos químicos tales como fertilizantes y plaguicidas sin restricciones. Por ejemplo cultivo de hortalizas con utilización de Karate para controlar insectos, Roundup para controlar malezas, cebos tóxicos para controlar babosas, entre otros.
- **PERIODO DE TRANSICION:** Para que un predio sea considerado orgánico, debe ser certificado por alguna empresa que cumple con los requisitos para ello. Es un proceso gradual de convertirse desde una agricultura convencional a una orgánica. Por lo general, tiene una duración de 12 a 36 meses.
- **AGRICULTURA ORGANICA:** Sistema de producción integral que implica restricciones en cuanto al empleo de fertilizantes y plaguicidas. Se trata de un método de producción basado en prácticas de cultivo variadas, cuyo objetivo principal es alcanzar, a largo plazo, una productividad sostenida en base a la conservación y/o recuperación de los recursos naturales.
- **PRODUCTOS ORGANICOS:** Son productos agropecuarios primarios (fertilizante, humus, semillas, etc), que ha sido obtenido de un predio bajo las normas de producción orgánica. También pueden tener la calidad de orgánicos los productos agrícolas provenientes de sistemas silvestres aislados, sin vías de contaminación.
- **PRODUCTOS ORGANICOS EN TRANSICION:** Producto agrícola obtenido de una unidad agrícola (predio) en período de transición en la cual se han aplicado las normas técnicas de la agricultura orgánica, a lo menos por un año, pero que no cumplen con los plazos establecidos para adquirir la calidad orgánica.

DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS

La Producción agrícola orgánica en Chile ha crecido en los últimos años, no obstante sigue siendo una actividad pequeña en el ámbito nacional de la agricultura comercial. Esta evolución refleja una tendencia mundial : la preferencia de la sociedad global por los conceptos ecológicos, la producción natural, y, desde una perspectiva macro, por el desarrollo sustentable.

Nuestro país cuenta con una amplia gama de ventajas naturales, las que son aprovechadas por un segmento limitado de productores, quienes destinan su oferta, preferentemente al mercado internacional. Ellos han sido pioneros, diversificando

crecientemente su actividad, hasta el momento actual. Los productos orgánicos se pueden clasificar en:

a) Según tamaño predial:

- Grandes ,explotaciones de hierbas medicinales, viñas, r osa mosqueta y algunos frutales);
- Medianos, principalmente productores de frutales mayores y menores;
- Pequeños, son muy variables en su actividad. Muchos son de zonas marginales que no aplican pesticidas por falta de recursos económicos.

b) Según número de cultivos exportados:

- Monoproductores, representan el 80 % del total, y asociados generalmente a un poder comprador;
- Poliproductores, que representan el 20 % restante y se dedican a 2 ó 3 cultivos.

c) Según su Antigüedad:

- Recientes, con menos de 1 año en la actividad (50 % de los productores);
- Medios, tienen al menos 2 a 5 años de desarrollo (25 % de los productores);
- Antiguos, con 6 años o más, corresponden al 25 % restante.

d) Según el destino principal de su producción:

- Exportación, productos frescos y procesados (70 % de los productores);
- Mercado Interno, el restante 30 % de los productores.

LA FERTILIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA

Fertilizar o abonar un campo. Es aumentar la capacidad del suelo para producir vegetales.

Como todo productor sabe, la capacidad del suelo para producir depende de ciertas condiciones básicas, tales como un espacio suficiente para el crecimiento de las raíces, capacidad para almacenar agua, que no se encuentre destruido por la erosión. Pero en forma más específica el aumento de fertilidad depende de la existencia de nutrientes y que éstos puedan ser absorbidos por las plantas.

**" la vida que hay en el suelo es la que mantiene
y desarrolla la vida de las plantas "**

Un buen ejemplo es ver lo que sucede en la naturaleza, en un bosque por ejemplo que no ha sido plantado por el hombre, un bosque nativo. Ahí crece una gran cantidad de árboles, arbustos y pastos y, sin necesidad que nadie coloque fertilizantes, se van renovando y pueden vivir durante mucho tiempo.

Esto se logra, porque a lo largo de los años los árboles y arbustos van botando sus hojas, caen ramas y troncos viejos. Además, en el bosque viven animales y pájaros que se alimentan de los árboles y pastos, botan su guano y terminan por morir. Todo eso cae al suelo y, poco a poco, es descompuesto por microorganismos y transformado en una especie de tierra de hojas donde están, al alcance de sus raíces, todas las sustancias que necesitan los árboles para crecer.

La Fertilización Orgánica

Es aplicar a la agricultura el mismo sistema que utiliza la naturaleza para mantener la vida, es decir, el reciclaje de nutrientes. La fertilización orgánica protege y desarrolla la

vida de los microorganismos y mejora la estructura del suelo, que es la manera como sus partículas se unen para formar grupos.

Fertilizantes Orgánicos

Existen dos tipos según la forma de aplicación: unos se aplican al suelo y los otros se aplican directamente a las hojas de las plantas. Entre los primeros se encuentran los que incorporan materia orgánica como el Compost, el estiércol y cama de animales, los purines, los abonos verdes y el humus de lombriz.

Entre los abonos foliares más conocidos se pueden nombrar el té de compost, el té de ortigas y el supermagro.

Ventajas y Consideraciones de los Fertilizantes Orgánicos

Ventajas

- Mejoran el suelo, su fertilidad.
- Disminuye el costo monetario, especialmente a largo plazo.
- Permite un adecuado uso de los recursos locales (guano y desechos vegetales) lo cual se traduce en menor dependencia de insumos externos.
- En general, son técnicas sencillas. En el caso de los biofertilizantes foliares son fáciles de aplicar.
- Los abonos orgánicos prácticamente no tienen restricción de aplicación.
- No son tóxicos.
- Constituyen un almacén de nutrientes, especialmente Nitrógeno, Fósforo, Azufre y micronutrientes, y los va liberando lentamente, facilitando el aprovechamiento de éstos por las plantas.
- La materia orgánica puede retener hasta 10 veces más nutrientes que las arcillas.
- Proporciona energía para los microorganismos, lo cual aumenta la actividad biológica del suelo.
- Favorece una buena estructura del suelo, y aumenta la bioestructura, facilitando la labranza y aumentando la resistencia a la erosión.
- Protege la superficie del suelo y aumenta la capacidad de infiltración del agua, lo cual reduce el riesgo de erosión.
- Aumenta la capacidad de retención de agua, especialmente en suelos arenosos, y por lo tanto ayuda a la conservación de la humedad.

Consideraciones

- Es difícil de introducir en predios sin animales dado que existe cierta dependencia de disponibilidad de residuos animales. Para los predios con animales requiere confinamiento.
- Existe un rechazo por el uso de abono verde dado que compite con los recursos de forraje.
- Muchas veces requiere de altos volúmenes para suplir los requerimientos de nutrientes del suelo.
- La confección y aplicación del compost requiere de mano de obra.
- Los abonos orgánicos requieren de tiempo para su preparación y para quedar disponibles para las plantas.

PRINCIPALES FUENTES DE NUTRIENTES

Fuentes de Potasio	Fuentes de Fósforo	Fuentes de Nitrógeno
Compost	Té de compost 1-8 %	Compost
Guano	Guano descompostado 1-5 % de fósforo	Guano animal y orina
Cenizas	Plantas compostadas 1-6 %	Mulches
Polvo granítico	Guano de aves marinas. 10-15 % de fósforo	Bacterias fijadoras de nitrógeno
Súpermagro	Roca fósforica 10-25 % de Fósforo	Productos del mar
Guano rojo	Harina de huesos 11-20 % de fósforo	Harina de huesos y carne
	Guano rojo 15-17 % de fósforo	Guano rojo Cultivo de cobertera Leguminosas Harina de plumas Harinas vegetale Algas verdes azuladas Súpermagro.

ESTIÉRCOL ANIMAL

Es el excremento de los animales, y está compuesto por el guano, la orina y los restos de cama animal. Sólo una parte del alimento consumido por los animales es utilizado por su organismo, el 80 % restante contiene elementos nutritivos que son eliminados después de la digestión. La mayor parte del **Nitrógeno** y **Potasio** es eliminado por la orina, mientras que el **Fósforo** es eliminado por las deyecciones sólidas.

Un vacuno es capaz de producir cerca de 11 toneladas de estiércol al año, mientras que un cerdo alcanza las 1,9 toneladas.

Tipo de animal	Cant de Estiércol (Kg por año)
Vaca Lechera (600 Kg)	18.300
Vacuno carne (350 Kg)	10.950
Cerdo engorda	1.900
Ovino	1.260
Caballo	7.200
100 gallinas reproductoras	7.300

Estas cantidades dependen de la alimentación y tipo de cama (aserrín, paja, etc)

Aporte de Nutrientes del Abono/guano por especie

Abono/ guano	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Vacuno	0.94	0.42	1.89
Oveja	2.82	0.41	2.62
Cerdo	1.77	2.11	0.57
Conejo	1.91	1.38	1.30
Cabra	2.38	0.57	2.50
Caballo	1.98	1.29	2.41
Ave Piso	2.89	1.43	2.14
Ave jaula	2.92	2.14	1.62
Purin bovino	0.30	0.20	0.30
Guano Rojo	1.80	1.80	1.65

Fuente : Cet, 1998.

Uso del estiércol : El guano es materia orgánica que está en proceso de descomposición, o semidescompuesto, y que al aplicarlo mejora la calidad del suelo. Una parte se absorbe rápido por las plantas, pero la mayoría de sus partes debe descomponerse primero. No es conveniente usar guano solo directo sobre los cultivos, especialmente si está fresco, ya que pueden aumentar algunas enfermedades u hongos. Es mejor utilizarlo con restos vegetales, bien descompuesto.

Uso de la Cama Animal : Al confinar a los animales se mezcla el guano con la cama que se les adiciona, y esta puede ser viruta, aserrín, paja, restos de cosechas o malezas secas. Así se puede aprovechar también las orinas. Este material se puede apilar en forma de montón, para que se descomponga. Colocar el material lo más suelto posible para permitir la aireación y fermentación. El proceso es similar al del compost.

Como conservar el guano para la fertilización :

- No debe lavarse por la lluvia ni resecarse por el sol. Por ello lo ideal es bajo techo o tapado con algún material para no perder los nutrientes.
- Se recomienda en las camas colocar en el caso de vacunos y caballos, 2 a 3 kilos de material por animal y por día. También puede colocarse el total 2 veces por semana.
- La cama debe sacarse al menos 3 veces al año y amontonarse como se explico anteriormente.
- En el caso de las ovejas y las aves es conveniente mantener una cama de unos 15 centímetros, agregando material de vez en cuando. Debe sacarse esta cama por lo menos 2 veces al año.
- En el caso de cerdos es conveniente remover todo el material cada 15 días para evitar que se junten moscas.
- En la crianza de conejos, se pueden colocar las jaulas a 80 cms de altura y bajo ellas hacer las aboneras. Se pueden colocar capas de deshechos y de tierra a medida que los conejos van depositando el guano. Una vez que se llena el espacio se saca todo el material y bien revuelto se espera que termine de descomponerse antes de usarlo.

EL COMPOST Y SU ELABORACIÓN

El compost es un fertilizante que contiene nutrientes y otras sustancias necesarias para mantener la producción agrícola, la sanidad de las plantas y el buen estado del suelo. Su

aplicación no daña el equilibrio en que conviven los seres vivos que habitan el suelo, sino que al contrario, favorece su acción. Además, previene el daño de insectos y hongos.

Es derivado de un proceso de oxidación biológica, el que se logra a través de estados secuenciales que convierten materia orgánica heterogénea y sólida en partículas finas y homogéneas de humus, a través de las bacterias y hongos que contiene, por lo que tiene ingredientes activos como antibióticos y antagonistas de plagas y enfermedades del suelo.

El proceso de compostaje se divide en tres estados :

a) **Mesofílico** : Inicialmente durante esta etapa los organismos presentes en los residuos orgánicos y en la atmósfera comienzan a descomponer los materiales; se libera calor y la temperatura aumenta. El Ph baja a medida que se producen ácidos. Sobre 40 °C comienza el estado Termofílico.

b) **Termofílico** : La temperatura aumenta a los 60 °C, donde los hongos se desactivan. Por sobre esta temperatura la reacción es mantenida por actinomicetes y bacterias formadoras de esporas. A medida que baja la temperatura, los hongos termofílicos reinvaden el área y comienzan a atacar la celulosa (dura unas cuantas semanas).

c) **Maduración** : Es el último estado del proceso, y se demora varios meses, las reacciones ocurren en el material de residuos orgánicos para producir humus, el cual se caracteriza por su estabilidad, y la presencia de ácidos húmicos.

EL COMPOST ES UN ABONO ORGANICO COMPLETO, QUE SE PREPARA EN EL MISMO PREDIO Y QUE TIENE ENTRE SUS MULTIPLES VENTAJAS :

- Es muy económico;
- Entrega los nutrientes de manera lenta, lo que permite evitar las pérdidas por volatilización o lixiviación (principalmente en el caso del Nitrogeno);
- Por la temperatura del proceso, produce la muerte de la mayoría de los hongos patógenos del suelo, junto con la semilla de las malezas, haciendo de él un abono de insuperable calidad **FITOSANITARIA**.

COMO FABRICAR UN COMPOST:

Una forma sencilla de preparar compost es la siguiente:

- Elegir un lugar que en lo posible no sea ni muy caluroso en verano ni muy frío en invierno. Ojala con agua cerca;
- Marcar en el suelo un rectángulo de 2 por 3 metros;
- Soltar el suelo del espacio que quedo marcado. Colocar un tubo o un palo de unos 2 metros de largo. No enterrarlo mucho para poder retirarlo después;
- Colocar sobre el suelo una primera capa de desechos vegetales de unos 20 centímetros. El material puede estar verde o seco; lo mejor es una mezcla de ambos. No conviene apretar el material. Al quedar suelto el montón tendrá el aire necesario para descomponerse;
- Poner encima una capa de 5 centímetros de guano de cualquier animal;
- Agregar una pequeña capa de tierra;
- Regar bien todo el montón;

- Repetir las capas anteriores y el riego hasta llegar a un metro y medio de altura;
- Tapar el montón con un poco de paja o maleza y saque el palo o tubo. El hoyo que queda servirá de respiradero para que circule el Aire.

Compost 2x3x1.5 metros



La abonera debe estar siempre húmeda. No olvidar regarla de vez en cuando en verano y de cubrirla para protección contra la lluvia. Así funcionará bien, calentándose a los 2 ó 3 días de hecho y manteniéndose con calor más o menos por 20 días.

AL MES DEBERÁ DARSE VUELTA (REVOLVER BIEN EL MONTÓN). DE ESTA MANERA EL ABONO ESTARA LISTO PARA SER USADO MAS O MENOS A LOS 3 MESES. SI NO LO REVUELVE SE DEMORARA 5 ó 6 MESES. SI DESPUES DEL PRIMER MES CONTINUA REVOLVIENDO, EL PROCESO SERA MAS RAPIDO.

Un montón con las dimensiones anteriores dará aproximadamente 3, 5 toneladas de ABONO. Para abonar bien los cultivos se necesitan al menos 10 toneladas por hectárea al año y hasta 15 si se trata de cultivos más exigentes (Papas, Maíz, por ejemplo).

EL ABONO VERDE

Se llama abono verde a la incorporación al suelo de plantas, pastos o incluso malezas cuando están todavía verdes. Se usan especies leguminosas principalmente. Estas especies **pueden incorporar desde 90 a 240 Kilos de Nitrógeno por hectárea**, es decir equivalente a fertilizar con salitre o Urea pero en forma natural.

Para incorporarlo al suelo se puede usar arado de vertedera. Si las plantas son altas o tupidas se pueden picar con una rastra previamente. Las precauciones son no tapar completamente las plantas y tener el suelo húmedo. El suelo debe mantener la humedad y esperar entre 2 a 4 semanas antes de sembrar.

Ventajas de este fertilizante :

- Aumenta la materia orgánica
- Aumenta la cantidad de nutrientes del suelo
- Eleva el ph
- Mejora estructura del suelo y la retención de agua
- Permite una buena cobertura vegetal, reduciendo la erosión.

Manejo y usos de los Abonos Verdes :

Se recomienda aplicar antes de cultivos exigentes en nutrientes, y no es adecuado antes de cultivos muy densos como el trigo.

Un ejemplo es entre hileras de Romero se sembró Lupino y se incorporo con rastra de disco. (Granja Orgánica Florasem- Chillán).

Ejemplos de leguminosas y el contenido de Nitrógeno fijado y su equivalente en sacos de fertilizantes químicos se muestran a continuación :

Especie	Nitrógeno- Kg/há/año	Salitre (sacos)	Urea (sacos)
Arveja	65	8	2
Haba	210	26	9
Lenteja	101	12	4
Lupino	176	22	7
Poroto	55	6	2
Trébol Subterráneo	107	13	4
Soja	103	12	4
Espino	10	1.2	0.5
Tagasaste	85	11	5

Las plantas a usar como abono verde deben ser de un corto período vegetativo. Esta característica permitirá que el follaje del cultivo brinde una rápida protección al suelo, favoreciendo el control de malezas por efecto sombreado.

Es preferible usar plantas leguminosas para abonos verdes, ya que en sus raíces se asocian con unas bacterias llamadas Rhizobium, formando nódulos que fijan el nitrógeno del aire y lo dejan disponible para las plantas.

Mezclas para abonos verdes :

La mezcla de cultivos da mejores resultados que un solo cultivo. Entre las principales ventajas tenemos : mayor resistencia a plagas y enfermedades, mejor cobertura del suelo y mejor enraizamiento en diferentes capas del suelo. Se recomienda asociar especies de distinta familia (LEGUMINOSAS Y GRAMINEAS) para obtener mayor diversidad, de tal manera de generar una gran cantidad de vegetación, tanto en la parte aérea como a nivel de las raíces de las plantas.

CAMA DE LOS ANIMALES

Cuando existan animales en los predios, se puede agregar paja o restos de cosecha o malezas secas a los corrales. De esta manera se podrá aprovechar de mejor forma el guano y las orinas que excretan.

Al sacar las camas se pueden hacer montones de la misma forma que en los procesos de compostaje. Se debe colocar el material lo más suelto posible de forma que el aire active el proceso de fermentación.

Una vez descompuesto se puede utilizar, considerando que un montón de 2 metros cúbicos equivale a una tonelada de abono.

FERTILIZANTES FOLIARES

Los fertilizantes foliares son preparados orgánicos líquidos que se aplican en las hojas de las plantas. Los fertilizantes foliares aparte de su valor nutricional tienen un efecto muy importante en **la prevención del ataque de hongos**. Algunos de fácil fabricación son el " Té " de Compost y el " Té " de Ortigas; otro algo más complejo es el llamado " Supermagro ".

Preparación del Té de Compost

- Se hace con una mezcla de 90 % de agua y 10 % de compost o abono de la abonera.
- Una forma práctica es usar un tambor de 200 litros, colocar adentro una bolsa harinera con 20 Kg de compost (así no se tendrá que colar después el líquido) y llenar de agua el tambor.
- Dejar fermentar el contenido del tambor durante 7 días, apretando algunas veces la bolsa con compost.
- Se puede agregar 10 litros de Leche al tambor antes de llenar con agua (5 %). Este té es aún más efectivo en la prevención de hongos.
- Para aplicar el té de compost se hace una mezcla de 3 a 5 % de té y el resto de agua (por ejemplo: medio litro de té para 10 litros de agua). Se aplica en la tarde sobre las hojas de las plantas con una bomba manual. Se puede aplicar cada 10 días.

Preparación del Té de Ortigas

- Se hace y se aplica de la misma manera que el té de compost.
- La diferencia radica es que en vez de poner compost a la bolsa se ponen 20 kilos de ortiga para un tambor de 200 litros.

El Supermagro

El " Súper Magro " es también una preparación líquida que agrega algunas sales necesarias para las plantas, las cuales son incorporadas orgánicamente al fertilizante por medio del proceso de fermentación.

Preparación :

- En un recipiente de 250 litros colocar 30 kilos de guano fresco de vaca y agua hasta completar 120 litros;
- Cada 5 días agregar uno de los siguientes productos a la mezcla :
 - _ 2 kilos de Sulfato de Zinc
 - _ 2 Kilos de Clorato de Calcio
 - _ 2 Kilos de Sal de Mar
 - _ 300 gramos de Sulfato de manganeso
 - _ 50 gramos de sulfato de cobalto
 - _ 100 gramos de molibdato de sodio
 - _ 300 gramos de sulfato de Cobre
 - _ 1,5 Kilos de bórax o de ácido bórico.
- Cada vez que se incorpore uno de estos productos, colocar en lo posible todos los productos de la siguiente lista :
 - _ 1 litro de suero de leche
 - _ 0,5 kilos de chancaca
 - _ 2 ó 3 cucharadas de sangre
 - _ 200 gramos de conchuela (bien molida)
 - _ restos de hígado.
- Mientras mayor sea la diversidad es mejor
- Después de incorporar el cuarto producto de la primera lista, agregar 20 kilos más de guano fresco y 20 litros más de agua;
- Al final de la serie de productos agregados completar con agua hasta llenar el recipiente;
- Esperar al menos 1 mes antes de usarlo;
- Para aplicarlo, disolver el preparado en agua después de colarlo. Usar una solución del 1 al 5 % (alrededor de una taza de Súper-Magro para 10 litros de agua);
- Aplicar esta solución con una bomba sobre las hojas, durante la tarde;
- En los cultivos se puede aplicar cada 15 días durante el período de crecimiento.

MULCH

Es una cubierta orgánica muerta protectora del suelo. Pueden usarse distintos materiales, como : rastrojos, pajas, hojas de árboles, pastos, aserrín, entre otros.

Ventajas :

- Mayor retención de agua en el suelo.
- Protege contra el viento y la erosión por agua.

- Favorece la aireación del suelo y reduce la compactación.
- Aumenta la materia orgánica en el suelo
- Libera nutrientes al suelo
- Favorece el desarrollo y la actividad de microorganismos
- Controla el crecimiento de malezas o plantas indeseadas
- Es de bajo costo, ya que se usan recursos locales
- Ayuda a mantener una temperatura constante en el suelo, lo que favorece la vida de microorganismos benéficos.

Consideraciones :

- Requiere tiempo para su fabricación
- Entrega en forma lenta los nutrientes
- Se pueden introducir organismos no deseados (patógenos). Por ello debería revolverse, y así se eliminan los hongos y huevos de insectos que pueden transformarse en plaga.
- Las flores y raíces deben ser convertidas en compost primero antes de usarlas como mulch.

FERTILIZANTES COMERCIALES

En el comercio existe hoy en día una gama de productos a disposición del agricultor orgánico. Son fertilizantes permitidos por la norma Chilena orgánica.

Se caracterizan por ser de baja solubilidad, no contaminan y activan la biología del suelo. Además, mejoran la estructura del suelo y no dañan su equilibrio. Algunos ejemplos son : GUANO ROJO, HARINA DE SANGRE, ROCA FOSFORICA, MAGNECAL, HARINA DE HUESOS. También existe en el comercio algunos productos muy semejantes al té de compost y al supermagro. SE RECOMIENDA SIEMPRE PREGUNTR A SU ASESOR EN EL TEMA ORGANICO, RESPECTO A LOS PRODUCTOS POSIBLES DE UTILIZAR.

Guano Rojo

El guano rojo corresponde al guano de aves proveniente del norte del país. Este aporta un 10 % de materia orgánica, 15 % de fósforo y 20 % de calcio. Además aporta magnesio, sodio, potasio, azufre y nitrógeno, pero en pequeñas cantidades.

La dosis de aplicación es entre 500 a 2000 kilos por hectárea dependiendo del cultivo.

Papas, raps	1000 kg por há
Maíz, hortalizas	1000 kg por há
Praderas	500 kg por há
Trébol	800 kg por há

Harina de Sangre

Este corresponde al producto deshidratado de la sangre animal, aportando gran cantidad de nitrógeno soluble, proteínas y aminoácidos esenciales.

Los aportes son de 12 a 14 % de Nitrógeno.

La dosis de aplicación es de 150 a 200 gramos por planta o 400 Kg por hectárea por año.

Roca Fósforica

Este producto aporta grandes niveles de fósforo al suelo. Se puede aplicar directamente al suelo o mezclada con materia orgánica. Su solubilidad es muy lenta, sin embargo se puede acelerar con su incorporación a las aboneras, enriqueciendo así el compost.

El aporte de nutrientes corresponde a:

30,5 % de fósforo

48,7 % de Calcio

1,2 % de Azufre

1,0 % de Sodio

0,6 % de Magnesio.

Las dosis de aplicación pueden ir desde 300 a 800 kilos por hectárea.

MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Existen diversas plagas y enfermedades que pueden afectar negativamente a nuestros cultivos en distintas épocas del año.

Aunque existen plantas que pueden resistir el ataque de estos organismos siempre deberemos estar preparados para prevenir y controlar en forma oportuna la aparición de éstos.

Plagas: Nos referiremos a plagas cuando se trate de ataque de insectos, gusanos, arañas o nematodos.

Enfermedades: En este caso corresponde a ataques de hongos, bacterias y otros microorganismos que causan daños de distinto tipo a las plantas.

" LA PRINCIPAL HERRAMIENTA DE CONTROL QUE DEBEMOS USAR ES LA PREVENCIÓN "

Plagas

Principales practicas de prevención:

- **Tener diversidad de cultivos :** La diversidad dificulta a las plagas que puedan encontrar las plantas que desean atacar. También existen plantas que pueden refugiar a enemigos naturales de algunas plagas. La diversidad ayuda a que existan plantas repelentes de plagas. Hay que ver muy bien las combinaciones de plantas que funcionan mejor para cada sector o region.
- **Mantener árboles, arbustos y plantas permanentes:** En los lugares que no sirvan para cultivos (cercos, orillas de caminos, etc) de manera que puedan refugiarse allí los enemigos naturales de algunas plagas. Como la mayoría de los predios convencionales eliminan las malezas, los enemigos naturales no tienen posibilidades de actuar y las plagas proliferan sin límites.
- **No repetir el mismo cultivo en el lugar donde estuvo el año anterior:** Al cambiar el cultivo a otro lugar se cortara la presencia de la plaga en ese lugar. Es importante esta practica especialmente cuando se trata de nematodos, gusanos cortadores y otros.

- **Tener especial cuidado con las fechas de siembra:** Se debe tener presente las fechas de aparición de las diversas plagas en la región, así se podrá evitar el momento en que hay mas plagas y las plantas estén aun muy débiles. También es bueno utilizar la técnica del trasplante para establecer las plantas en un estado mas resistente.
- **Cuidar la fertilización de las plantas :** Plantas bien nutridas resistirán mas el ataque de ciertas plagas y enfermedades. Se recomienda el uso de abonos naturales como el compost, guano descompuesto o abono verde, ya que contienen todos los elementos que las plantas necesitan y ayudan activar los microorganismos del suelo, ya que los fertilizantes químicos crean un desequilibrio en la planta que la hace mas propensa al ataque de plagas y enfermedades.
- **Manejo adecuado del suelo :** En lugares donde hubo ataques de plagas lo ideal es arar bien el terreno para que los huevos y larvas que han sido puestos en la superficie mueran al ser enterrados y en el caso de los que han sido puestos bajo la superficie queden encima y sean consumidos por las aves o se sequen con el sol.
- **Uso de variedades resistentes:** No todas las variedades de una misma planta son atacados de la misma forma, por lo que al usar variedades resistentes ponemos una solución que perdura en el tiempo, es de bajo costo y no atenta contra el medio ambiente.
- **Eliminación de restos infestados:** Los restos de plantas atacadas deben ser retirados del cultivo y pueden ser usados en las aboneras.

TIPOS DE CONTROL DE PLAGAS

- a) **Control Biológico.** Corresponde al control que efectúan ciertos seres vivos sobre otros que ocasionan daños a los cultivos, control que se da en la naturaleza pero que en este caso interviene el hombre para aprovechar estos organismos. (ejemplo, chinichitas que controlan pulgones)



Ventajas:

- Acción permanente una vez establecidos
- Llegada a lugares de difícil acceso.

- No dejan residuos tóxicos
- No se desarrolla resistencia
- Se mantiene el equilibrio
- Bajo costo
- Muy selectivo

Desventajas:

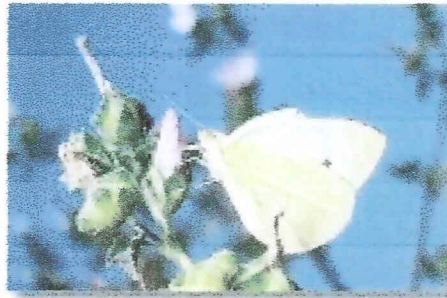
- Efecto lento
- Alta influencia del clima
- Costos en la implementación.

Se puede dar el control biológico a través de tres modalidades:

- Protegiendo a los enemigos naturales.
- Incrementando la población de enemigos naturales.
- Introduciendo nuevos enemigos biológicos.

b) Uso de trampas , cebos y repelentes.

- Trampas de luz: Capturan mariposas nocturnas y polillas.
- Trampas pegajosas: Superficies amarillas cubiertas de sustancias pegajosas, atraen a moscas blancas, pulgones y otros insectos.
- Trampas para caracoles y babosas: Se distribuyen vasos con cerveza enterrados a nivel de suelo lo cual atrae y atrapa a las babosas, las cuales se eliminan durante el día.



c) Métodos físicos.

- Matar pulgones de las hojas con los dedos.
- Aplicar chorros de agua a presión moderada ayuda a botar insectos de las plantas.
- También se pueden usar barreras como latas y cartones o barreras secas de sal o ceniza.

d) Uso de extractos naturales, preparados y productos químicos no tóxicos.

Ajo: Se mezcla 150 gr de ajo molido con 2 cucharadas de parafina. Dejar reposar por 24 horas, agregar 100 gr de jabon negro en 10 litros de agua y filtrar sin diluir.

Ayuda a controlar trips, pulgones, chinches, pilme, repelente de mariposa blanca y arañita, hormigas, enrolladores, langostinos, mosquitas blancas etc.

Ajenjo: Se fermentan 300 gramos de ajeno fresco o 30 gr de ajeno seco en 10 litros de agua, se aplica sin diluir. Afecta a la pulgones, polilla de la manzana, babosas y gorgojos. También gusanos, mariposa blanca etc.

Aji: 1 kg de aji seco(cacho de cabra), se deja remojar por una noche en 10 litros de agua. Luego se muele y cuela diluyendo hasta 25 litros, se le agrega aceite mineral en una proporción de 5 ml por cada 15 litros de producto.
Controla pulgones, gorgojos, gusanos, mariposa blanca etc.

Eucaliptus: Se muelen hojas nuevas de eucaliptus hasta completar tres litros de ellas. Se agrega agua hasta completar 10 litros y se deja reposar 1 hora. Se cuela, estruja y se diluye en 500 litros de agua. Controla trips y chiche.

Piretro: 1,5 kilos de piretro seco con tres kilos de jabon y se calienta en 100 litros de agua. Reposar 500 gr de flores de piretro en 4 litros de agua por 24 horas, se filtran para su inmediata aplicación.
Controla pulgones, arañitas, polillas, gusanos, etc.

Tomate: 2 manojos de hojas y tallos picados, se remojan durante tres horas en 3 litros de agua. Controla mariposa blanca y pulgones.

Ortiga: Se remoja 1 kilo de ortigas verdes sin semillas en 10 litros de agua durante 24 horas y se aplica directamente sin diluir. Repelente de ácaros y pulgones.



Módulo 7

“Buenas Prácticas Agrícolas”

CONCEPTOS GENERALES DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA)

Las buenas prácticas agrícolas priorizan la calidad de Alimentos como un tema básico. El concepto de calidad corresponde a aquellas características que diferencian unidades individuales de un producto y que tienen significancia en la determinación del grado de aceptabilidad por el comprador. Un producto de baja o mala calidad implica un bajo precio y la falta de inocuidad implica un alto costo para la empresa involucrada, el individuo afectado y la sociedad (criminal, civil). De acuerdo a la normativa vigente, las BPA sólo podrán ser aplicadas si predomina una disposición abierta, receptiva y proactiva, de los productores y el resto de agentes involucrados en el proceso productivo. Esto implicará:

- Hacer los cambios necesarios a las prácticas de cultivo.
- Mantener un completo registro de las prácticas realizadas.
- Capacitar a los trabajadores.
- Actualizar los planes de manejo.

El creciente interés por consumo de productos hortofrutícolas, la globalización de los mercados en que los alimentos se comercializan a grandes distancias de los puntos de producción y las exigencias de los consumidores en cuanto a la variedad, disponibilidad y comodidad de alimentos ha llevado a determinar la necesidad de preocuparse por estos temas.

En las últimas tres décadas se ha producido un significativo aumento de los brotes de enfermedades asociadas al consumo de alimentos contaminados, tales como *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, entre otros, siendo las hortalizas una de las principales vías de contaminación especialmente las de hoja, como lechuga.

QUE ES BPA

Es hacer las cosas bien y dar garantías de aquello en términos medioambientales, la inocuidad de los alimentos, seguridad de los trabajadores y, en ciertos casos, en lo relativo al bienestar animal.

Implica cambios en los sistemas de producción, demanda y comercialización de productos hortícolas.

OBJETIVOS DE LAS BPA

1. Uso adecuado y racional de recursos naturales y económicos, para garantizar sustentabilidad del proceso productivo.
2. Propender a la adopción de técnicas de manejo integrado de cultivo (MIC).
3. Acrecentar la confianza de consumidores en calidad, inocuidad y sanidad de productos hortícolas.
4. Garantizar acción responsable ante la salud y la seguridad de consumidores y trabajadores.
5. Minimizar el impacto ambiental de la producción.

PAUTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BPA

Guía de EEUU: "Guía para reducir al mínimo riesgo microbiano en alimentos, en frutas y vegetales frescos" ; Énfasis en peligros microbianos.

Protocolo de EUREP (EUREPGAP®): Énfasis en peligros químicos.

Programa de FDF (Fundación Desarrollo Frutícola): Armoniza y complementa ambas guías y reglamentación nacional.

Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en alimentos, en frutas y vegetales frescos.

1. Agua.
2. Estiércol animal y desechos orgánicos municipales.
3. Salud e higiene de los trabajadores.
4. Instalaciones sanitarias.
5. Sanidad en el campo.
6. Limpieza instalaciones de empaque.
7. Transporte.
8. Rastreo.

EUREP

Euro Retailer Group (EUREP): reúne a grandes supermercados europeos líderes en el sector alimentario. Definieron documento BPA que deben cumplir los suministradores de frutas y hortalizas. Supermercados de Austria, Finlandia, Gran Bretaña, Holanda, Bélgica, Italia y Noruega.

PUNTOS DE CONTROL Y CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO

1. Trazabilidad.
2. Mantención de Registros.
3. Variedades y Portainjertos.
4. Historia y Gestión del Lugar.
5. Gestión del suelo y sustratos.
6. Uso de fertilizantes.
7. Riego.
8. Protección vegetal.
9. Cosecha.
10. Tratamientos pos cosecha.
11. Gestión de residuos de la contaminación, reciclajes y reutilización.
12. Salud del trabajador, seguridad y bienestar.
13. Temas medioambientales.
14. Manejo de reclamos.
15. Auditorías internas.

CONOCIMIENTO DETALLADO DE REGLAMENTACIONES, NORMATIVAS Y BUENAS PRÁCTICAS

NACIONAL

Servicio de Salud – www.ssva.cl

- Decreto N° 977 - Reglamento Sanitario de los Alimentos.
- Decreto N° 594 - Reglamento sobre condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

Servicio Agrícola y Ganadero – www.sag.gob.cl

- Autorización de plaguicidas.
- Control de las importaciones de plaguicidas.
- Fiscalización de comercio.
- Control de transporte de sustancias peligrosas.
- Control del uso y manejo de plaguicidas en campo.

Instituto Nacional de Normalización – www.inn.cl

- NCh 409/1 of 84: Agua Potable - Parte 1. Requisitos.
- NCh 1333 of 78: Requisitos de calidad del agua para diferentes usos.
- NCh 1525 of 79: Residuos de pesticidas - Límites máximos permitidos en los alimentos.

INTERNACIONAL

GMP Y BPA:

Good Manufacturing Practices (Título 21 CFR 110, Estados Unidos) Productos pecuarios.

- 9 CFR 416 – Sanitation.
- 9 CFR 417 – HACCP.

Directiva relativa a la higiene de los productos alimenticios (93/43/CEE, Unión Europea)
Código internacional recomendado de prácticas (Codex Alimentarius CAC/RCP 1-1969; Rev. 2, 1985) (www.codexalimentarius.net).

COMPROMISO EMPRESARIAL

1. Declaración de política de inocuidad.
2. Asignación recursos – búsqueda recursos.
3. Establecer implementación de programas realistas.
4. Privilegiar trabajo asociativo (grupo de productores, productor-exportador).
5. Programa sistemático de auditoría del sistema.
6. Sistema de calidad orientada al cliente.

FACTORES DE ÉXITO

1. IMPLEMENTACIÓN

- A. DIAGNÓSTICO Y PLAN DE MEJORAS.
- B. CAPACITACION.
- C. RECURSOS – ASOCIATIVIDAD.

2. SUSTENTABILIDAD

- A. MEJORAMIENTO CONTINUO.
- B. CAPACITACION.
- C. AUDITORIAS INTERNAS Y RETROALIMENTACIÓN.

3. PRINCIPIOS: soporte documentado de las BPA

- A. DOCUMENTA LO QUE HACES.
- B. HAZ LO QUE DICES QUE HACES.
- C. REGISTRA LO QUE HACES.

PROTOCOLO EUREPGAP

EL Protocolo EUREPGAP tiene 255 ítem o puntos; De ellos 42 son obligatorios mayores, 122 son obligatorios menores y 91 son recomendados. Una auditoría para este Protocolo tiene una duración de alrededor de 7 horas en un predio de tamaño medio (hasta 160 hectáreas).

Un Productor alcanza la Certificación EUREPGAP sólo si cumple con el 100% de los ítem Rojos (Obligatorios mayores), 95 % de los ítem Amarillos (Obligatorios menores).

APLICACIÓN DE LAS BUENAS PRACTICAS AGRÍCOLAS:

Plazo transcurrido mínimo 6 meses.

1. Compradores solicitan al productor su Certificación EUREPGAP.
2. Productor consigue Protocolos y Criterios de cumplimiento EUREPGAP.
3. Productor contacta empresa de certificación.
4. La Certificadora realiza pre inspección.
5. Productor debe solucionar todos las NO conformidades detectadas.
6. Productor pide certificar formalmente. Define un cultivo y locación.
7. Productor es auditado.
8. Si cumple los requerimientos recibe el Certificado de cumplimiento.

COSTO DE LA CERTIFICACION EUREPGAP

Auditoría pre certificación UF 13 = \$ 220.220

Certificación Huerto: 1 - 20 ha USD 365 = \$ 257.000
21 - 50 ha USD 420 = \$ 296.000
50 - 400 ha USD 545 = \$ 384.000

COSTO PARA LOGRAR CERTIFICACION EUREPGAP

Costos " Fijos " para lograr certificación EUREPGAP

Certificación	: \$ 296.000
Análisis	: \$ 350.000
Capacitación	: \$ 240.000
TOTAL	: \$ 886.000 por año

Costos " Variables " . Actividades recomendadas

Pre Certificación	: \$ 220.220 por temporada
Asesoría o encargado BPA	: \$ 400.000 por mes
Calibración 1 equipo aplicaciones	: \$ 80.000 año
Mantención 2 baños	: \$ 300.000 por temporada
Programa control roedores (10 cebos)	: \$ 300.000 por temporada
TOTAL	: \$ 4.900.220 por año

La implementación exitosa de las BPA no puede ser presentada bajo un esquema de costo tipo.

Cada productor tiene realidades diferentes y requiere implementaciones independientes

CUÁNDO ES NECESARIO CERTIFICAR?

- Cuando sus clientes lo soliciten.
- Ellos o su exportadora le deben informar oportunamente.
- Normalmente se establece un plazo de cumplimiento entre 3 y 6 meses.
- Le recomendamos informarse con sus compradores (USA o Europa) con un año de anticipación.

Comisión asesora del Ministro: Presidida por el Subsecretario.

ARTICULACIÓN PÚBLICO PRIVADO, Integrantes:

SECTOR GOBIERNO: ODEPA, SAG, INDAP, INIA, FIA

Invitados: PROCHILE, CORFO -CPL, SERNAM, SALUD

SECTOR PRIVADO: SNA-CODESSER, FEDECARNE, FEDEFruta, FEDELECHE, APA-ASPROCER, ASOEX, MUCECH, CAMPOCOOP, LA VOZ DEL CAMPO.

MÉTODOS DE EVALUACION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION

- ISO 9000.
- HACCP (Análisis de Riesgos y Punto Crítico de Control).
- BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS.
- BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA.

HACCP

- Evaluación desde la producción en el campo hasta que el alimento es consumido.
- Fijar criterios microbiológicos.
- Planes de muestreo y monitoreo.
- Formar equipo capacitado en la empresa.

CONTROL

Implementación de un sistema que reduzca al mínimo el riesgo de la contaminación.

- Monitoreo.
- Capacitación.

Utilizando prácticas básicas de higiene en los procesos agrícolas.

- Producción.
- Recolección.
- Embalaje.
- Procesamiento.
- Transporte.

RIESGOS POTENCIALES QUE TIENEN LOS ALIMENTOS FRESCOS (FRUTAS Y HORTALIZAS) DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA CONTAMINACIÓN

CONSUMIDOR:

- Se desconoce cuantas de las bacterias patógenas dentro del alimento son más riesgosas para la salud al consumirlo en estado fresco.
- Existe desconocimiento del proceso de transmisión de las enfermedades que podría contraer el consumidor.

EMPRESAS:

- En muchas empresas no se han preocupado de identificar los puntos críticos de contaminación microbiológica, propias de su accionar.
- No existe acuerdo en la utilización de las prácticas de limpieza personal y de las instalaciones.
- Faltan hábitos de limpieza en los manipuladores de productos.
- Faltan procedimientos o planes.

¿Cuál es la forma correcta de lavarse las manos?

- Remangarse hasta el codo.
- Enjuagarse hasta el antebrazo.
- Enjabonarse cuidadosamente.
- Cepillarse las manos y uñas.
- Enjuagarse con agua limpia para eliminar el jabón.
- Secarse preferentemente con toalla de papel.

DESINFECCION DE HORTALIZAS

Después de lavarlas, dejarlas 30 min. En un recipiente con agua y cloro (1 cucharada de Hipoclorito de sodio por cada 5 Lt de agua). Lavar y enjuagar antes de consumir.

Los correctos hábitos de higiene en el personal que manipula alimentos, constituyen una importante medida de control y protección de las enfermedades.

¿COMO COMPROBAR QUE APLICÓ BPA?

- Son fundamentales los registros (de predios, packings y bodegas).
- La entrega de información se hace imprescindible□ aparece el concepto de trazabilidad.

- Si un producto llega contaminado a destino, el comprador sabrá donde se produjo tal contaminación.
- Normas específicas, que si el productor cumple, resultan en la certificación del productor y del producto.
- 1600 los productores, packings y empresas exportadoras entre la III y X Región han adherido al programa de BPA.
- Impulsado por la Asociación de Exportadores, Fedefruta y FDF.
- Para implementarlas es necesario realizar importantes inversiones y la mayoría de los campesinos no están en condiciones de hacerlas.
- Indap lleva el tema de agricultura limpia hasta los pequeños productores del país.

CAPACITACIÓN CLAVE DEL ÉXITO

- Identificar de manera clara qué son las BPA.
- Adecuada capacitación de todos los actores involucrados.

Principios generales

- La aplicación de programas de BPA, debe orientarse al cumplimiento integral de las prácticas convenidas en las especificaciones técnicas respectivas.
- Aplicación de BPA comprobable registros donde con detalle de acciones recomendadas por guías de manejo trazabilidad del producto.
- Certificación del producto verificación por organismo independiente que transparente el sistema y asegure la confiabilidad frente a los consumidores.

Normas

- Aún no existe a nivel mundial una norma común.
- Unión Europea norma privada (definida por las principales empresas del comercio detallista de alimentos) denominada Eurepgap .
- Estados Unidos normas públicas.
- Normas que regulan la producción y comercio de productos orgánicos.

Aplicación a agricultura campesina.

- Rol del Estado

Certificación

1. Enfocada a los productos análisis microbiológico, calibre, color, ausencia de defectos o daños; lo solicita el cliente al exportador chileno.
2. Orientada al aseguramiento de calidad.

¿DONDE APLICAR BPA?

En todo el proceso productivo hasta el plato

1. Selección y planificación del cultivo

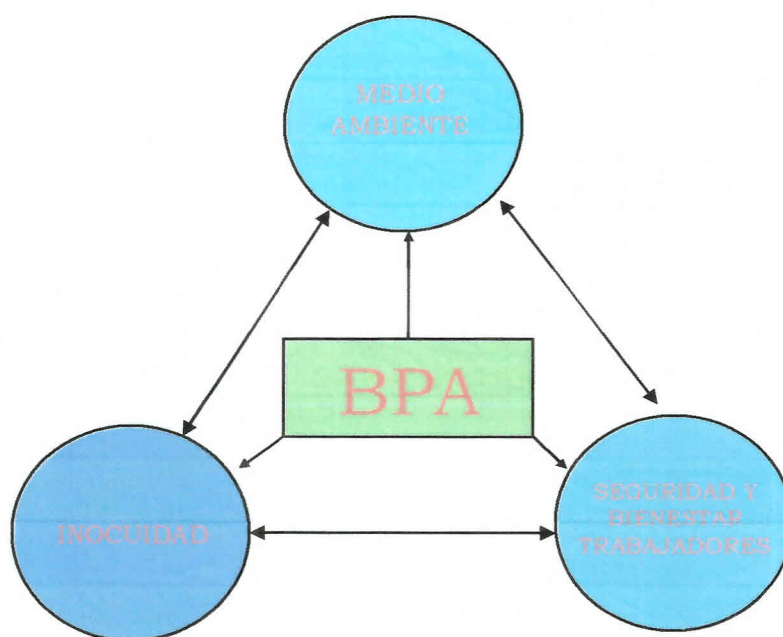
- ☐ ¿Qué cultivar?
- ☐ Criterios elección variedad
- ☐ Selección del lugar de cultivo

2. Establecimiento del cultivo

- ☐ Métodos de establecimiento.
- ☐ Estructuras vegetativas.

- ☐ Semilla: siembra directa o almácigo-trasplante.
- ☐ Sanidad del suelo o sustrato.
- ☐ Población y distribución de las plantas.
- ☐ Manejo de la nutrición y riego.
- ☐ Protección de cultivos.
- ☐ Uso y manejo de productos fitosanitarios.
- ☐ Cuadernos de registro de campo y trazabilidad.
- ☐ Cosecha.
- ☐ Poscosecha.

Que se busca con las BPA



SISTEMA DE REGISTROS

REGISTRO INFORMACIÓN GENERAL DEL PREDIO

Nombre del predio: _____

Propietario : _____

Giro : _____ **R.U.T.:** _____

Dirección : _____

Comuna : _____ **Ciudad:** _____

Teléfono : _____ **Fax:** _____

Administrador: _____

Dirección : _____

Comuna : _____ **Ciudad:** _____

Teléfono : _____ **Fax:** _____

Responsable Técnico: _____

Dirección : _____

Comuna : _____ **Ciudad:** _____

Teléfono : _____ **Fax:** _____

REGISTRO DE LAS APLICACIONES DE PESTICIDAS

Preparación		Espacie	Variedad	Nombre Producto	Marca	Código lote	Dosis	Volumen Agua (L/ha)	N° de Hileras	Observaciones
Fecha	Hora									

FICHA DE PESTICIDAS
(Llenar una por cada producto en bodega)

Tipo	Fungicida, herbicida, insecticida, sebos, detergente, etc.
-------------	---

Ítem	
Producto (Nombre Comercial)	
Ingrediente Activo	
Usado para controlar	
Periodo de carencia	
Recomendaciones especiales	
Países donde existen registros (*)	

(*) Ver Agenda de pesticidas Asociación de exportadores u otra
Llenar según hoja técnica y especificaciones del fabricante

CAPACITACION DEL PERSONAL

NOMBRE TRABAJADOR	CARGO EN EMPRESA	NOMBRE CURSO DE CAPACITACIÓN	ENTIDAD QUE DICTÓ EL CURSO	HORAS DURACIÓN	MES	AÑO

Módulo 8

“Manejo de Hortalizas en Invernadero”

El hombre ha tratado de controlar el medio ambiente donde crecen las plantas, para producir sus hortalizas en épocas frías, en que las condiciones climáticas limitan su crecimiento.

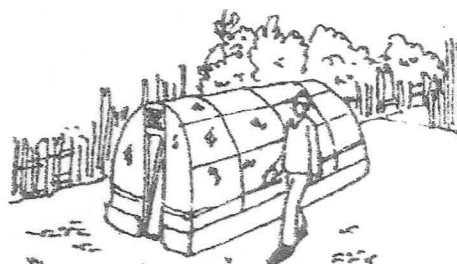
Una forma de alargar el período de producción de hortalizas en este tipo de clima, es mediante el uso de protecciones con materiales plásticos, como túneles o invernaderos.

Los invernaderos sirven para crear condiciones ambientales óptimas permitiendo y/o acelerando el crecimiento de las plantas. Ayudan a la sobrevivencia y reproducción de algunas hortalizas en climas malos y también a apurar la madurez de los productos para adelantarse a llegar al mercado.

En estas páginas encontrará ideas de como construir un invernadero y distintas alternativas de producción hortícola dentro de ellos.

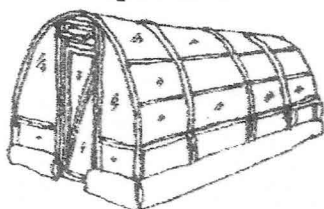
VENTAJAS DE LOS CULTIVOS

- ♦ Precocidad de los cultivos.
- ♦ Cosechas fuera de época.
- ♦ Obtener primores.
- ♦ Prolongar periodos de cosecha.
- ♦ Aumento de rendimiento.
- ♦ Dos o tres cultivos por unidad de superficie por año.
- ♦ Frutos y productos de mayor calidad.
- ♦ Ahorro de agua.

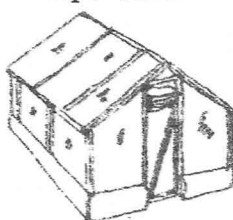


Diferentes tipos de invernaderos

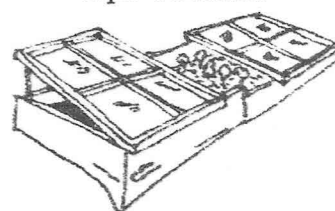
Tipo Túnel



Tipo Casa

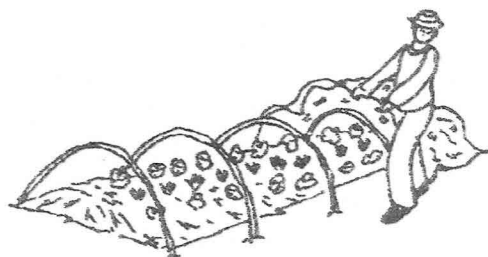


Tipo Ventana



Túnel de Polietileno

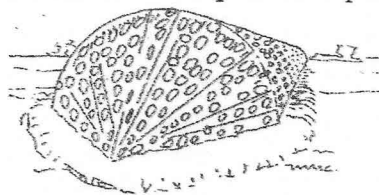
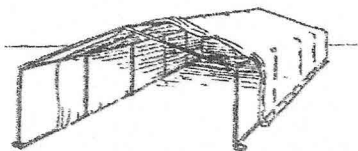
Es una estructura de protección de almácigos, que en nuestra zona puede construirse en base a coligues o usando fierro. Las dimensiones dependerá del ancho y largo de la cancha o del tablón de almácigo.



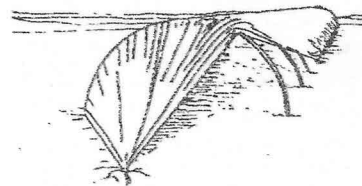
TIPOS DE TÚNELES

Túneles cubiertos con películas perforadas

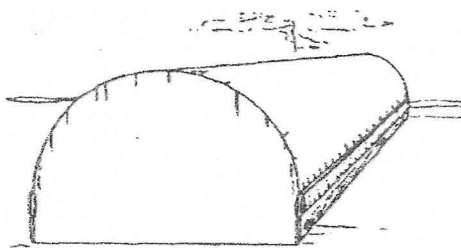
Túnel pentagonal



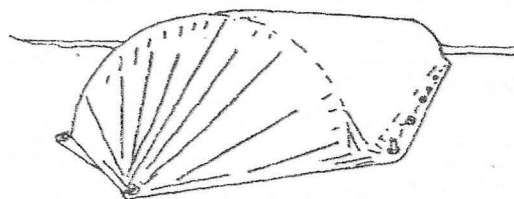
Túnel semicircular



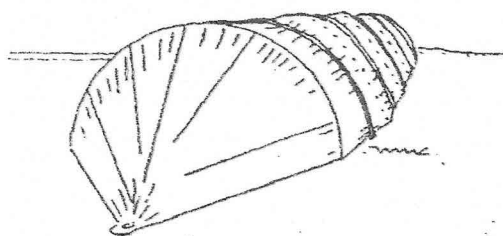
Túnel semicilíndrico con listones laterales



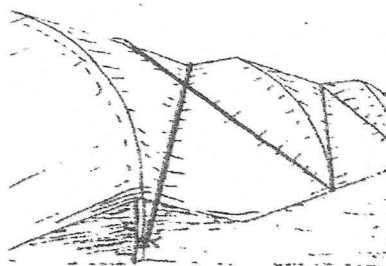
Túnel anclado con estaquillas de hierro



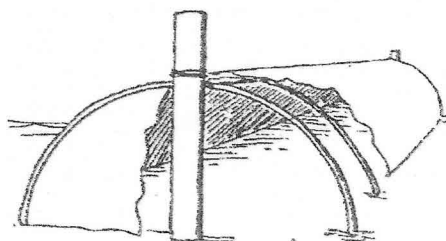
Túnel con doble arco de tensión



Túnel con alambre o cuerda de tensión



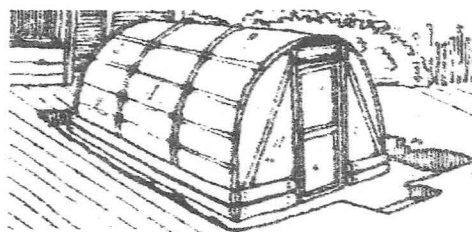
Túnel s.c. de anclado con estaquillas de madera y alambre axial de tensión



INVERNADEROS

Un invernadero es una construcción de madera y cubierta de plástico que se utiliza para proteger las plantas del frío, heladas y lluvias.

El invernadero, actúa como un tanque almacenador de temperatura que acumula calor de la tierra y del aire durante el día. Esto nos permite producir hortalizas en invierno, prolongar el período de producción de éstas o adelantar algunos cultivos.



En el invernadero se crean condiciones especiales de humedad, luz y temperatura las que aceleran el desarrollo de las plantas permitiéndonos obtener mayor producción en menos terreno durante los meses fríos.

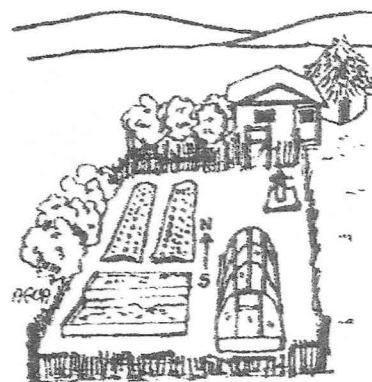
¿DONDE UBICAR EL INVERNADERO?

El lugar elegido debe ser con buena exposición al sol ojalá aireado, por lo tanto, debe evitarse la cercanía de construcciones y árboles que puedan dar sombra al invernadero.

La orientación Este-Oeste es la más adecuada para construir un invernadero, aprovechando el máximo la luminosidad solar y aumentar así la producción durante el invierno.

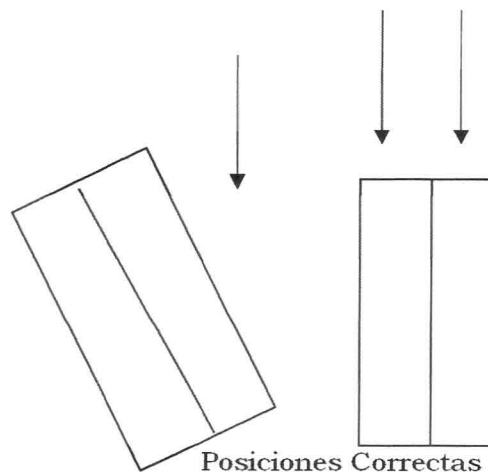
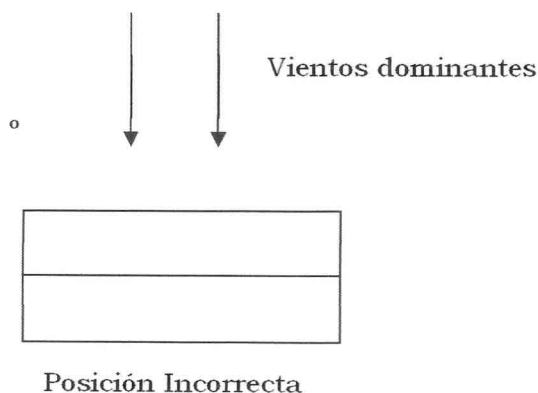
El lugar debe ser:

- ♦ Asoleado
- ♦ Protegido del viento
- ♦ Cercado
- ♦ Ubicado cerca de la Casa y del agua.
- ♦ Orientado de norte a sur.

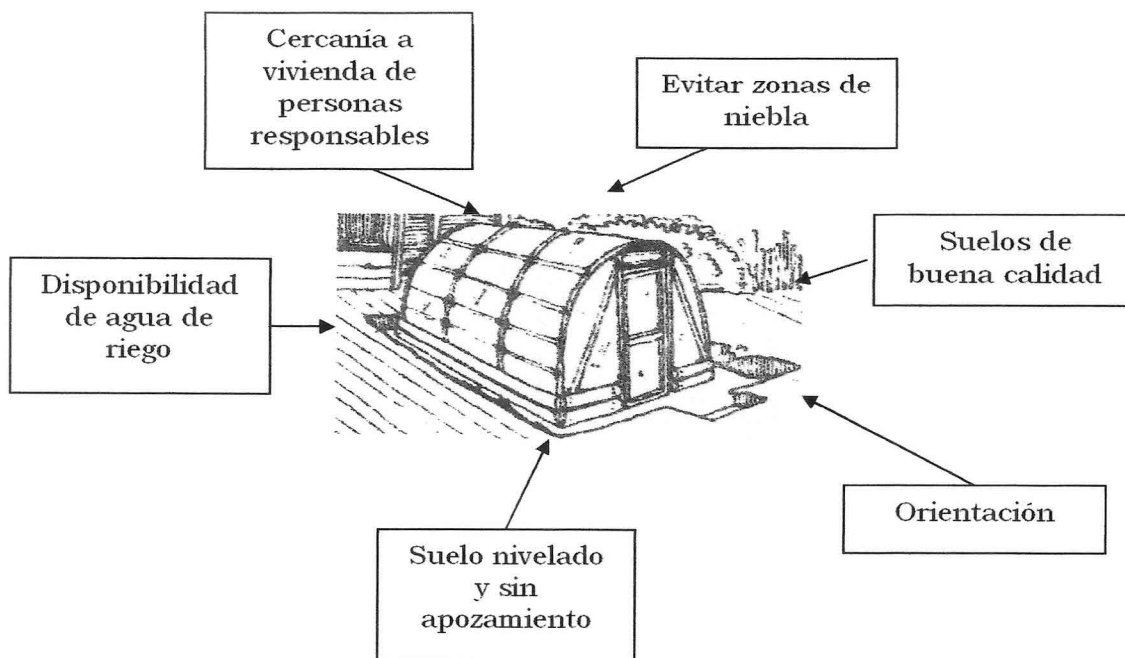


El invernadero también se puede construir aprovechando la ladera, tomando en cuenta las mismas condiciones anteriores. De esta forma se disminuye el gasto de materiales.

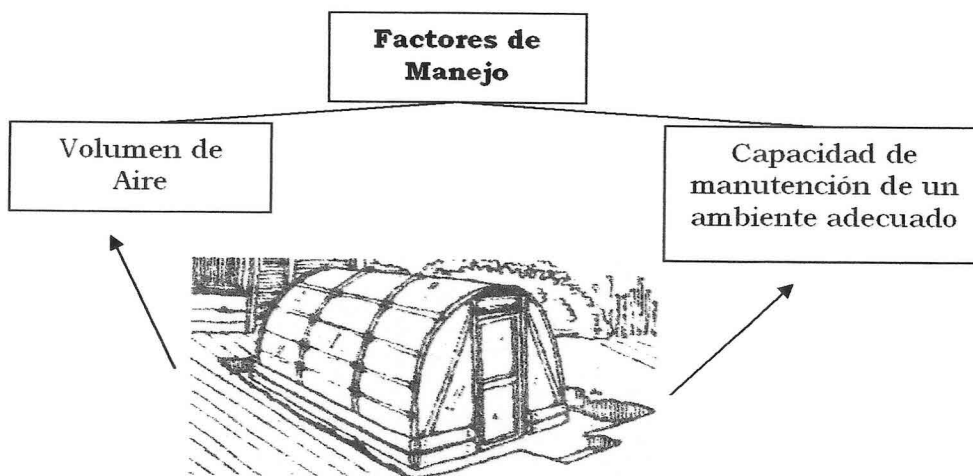
Posición Invernaderos



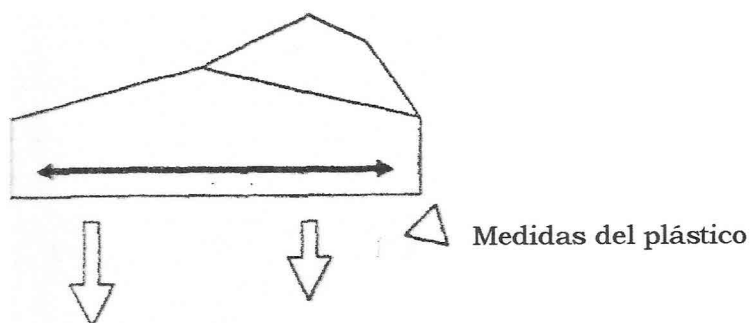
Aspectos a considerar en la ubicación, orientación y diseño de los invernaderos



Características de un invernadero ideal

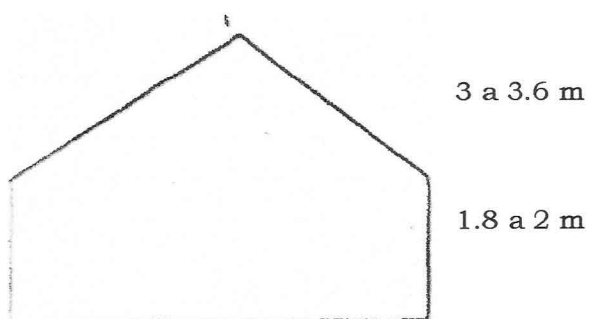


El largo adecuado es entre 30 a 40 mt, el ancho debe ser múltiplo de 3 o 3,5.

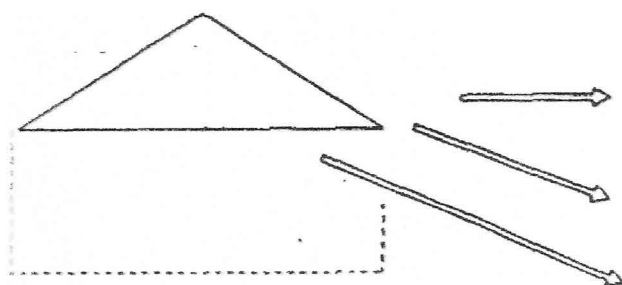


Sistema de riego

Densidad de plantas requeridas



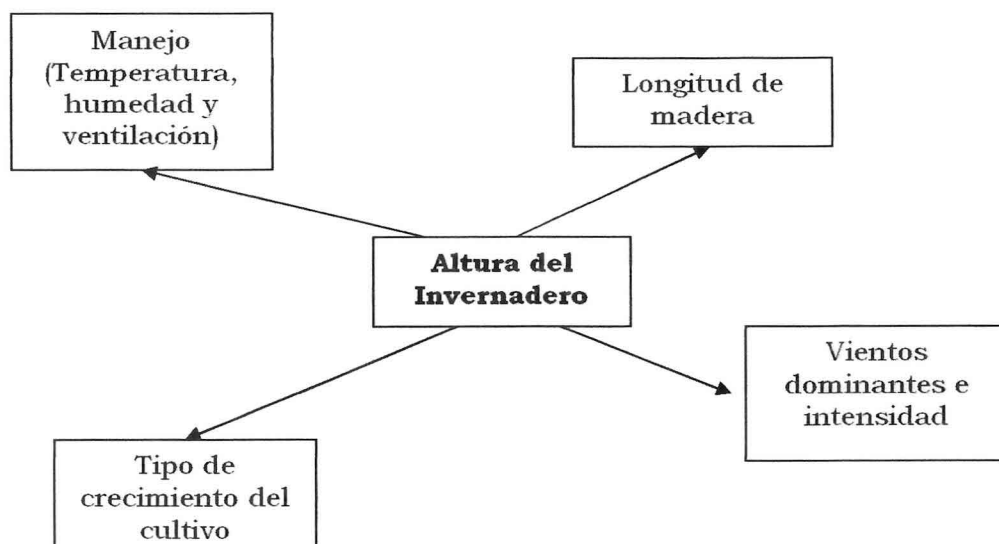
INCLINACIÓN DEL TECHO



Entre 30-60 °
Captación rayos solares.

Evitar goteo.

Evitar formación de bolsas.



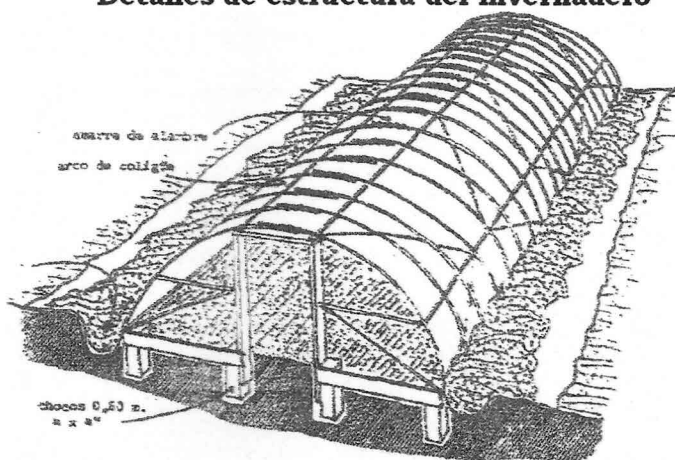
CONSTRUCCIÓN DE INVERNADEROS

- Nivelar y preparar terreno.
- Canales de desagüe y drenaje.
- Cuadrar terreno.
- Instalar pies derechos.
- Colocación de alambre.
- Colocación de plástico.
- Instalación puertas y ventanas.

COMO CONSTRUIR EL INVERNADERO QUE SE DESCRIBE

El tipo de invernadero posee una superficie de 100 m² (20 m x 5), es de forma semicircular, está orientado de Norte a Sur, posee un sistema de ventilación en el techo y su estructura es de coligue. Altura máxima en el centro; 2,20 m.

Detalles de estructura del invernadero

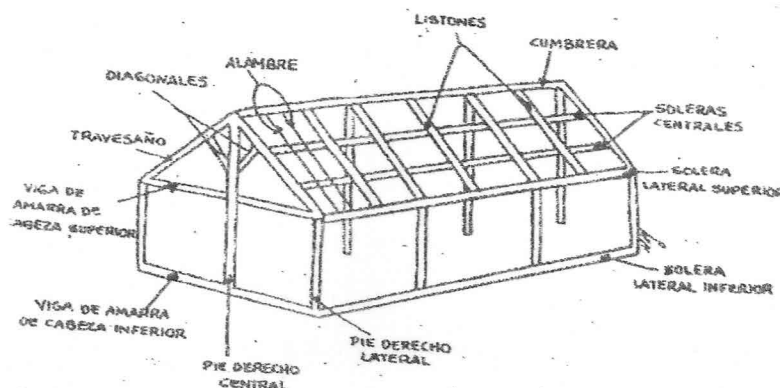


MATERIALES

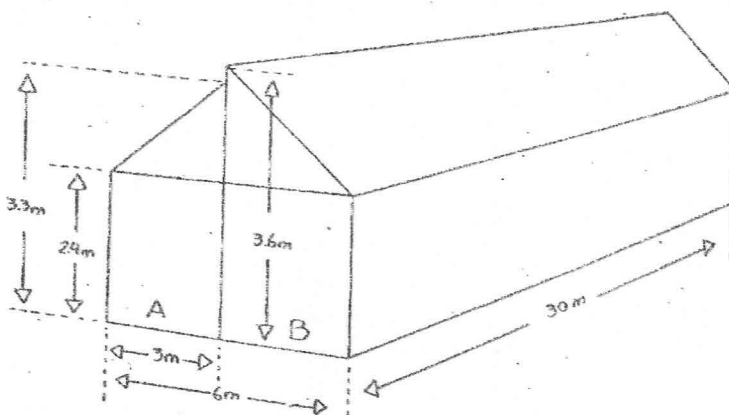
- ♦ 25 Kg de polietileno, manga de 2 m x 0,1
- ♦ 180 coligues de 5 m de largo y 1,5 mm de diámetro
- ♦ 15 piezas de madera de 3,60 m x 1" x 4".
- ♦ Piezas de madera de 3,60 m x 4" x 4"-
- ♦ Otros materiales (clavos, alambre, hilo).

CONSTRUCCIÓN

Para construir el invernadero primeramente se coloca un marco de madera por tablas de 4" que van clavadas a chocos 4" x 4" enterrados a 0,50 m. Luego se clavan los coligues, uniéndolos con alambre en el centro. Los arcos a su vez van unidos por coligues colocados en forma horizontal y oblicuos con el objeto de darles una mayor firmeza.



La estructura del invernadero se termina colocando dos corridas de pie derecho (coligues) en la parte central de la construcción, separados a 0,50 m entre hileras y cada 2 m sobre hileras, los cuales van enterrados y unidos por coligues clavados en la parte superior, que sirven a su vez para amarrar los arcos del invernadero. Finalmente, para dar mayor tirantez a la cubierta, se coloca una cuerda de plástico de 1/8" de espesor en el sentido longitudinal del invernadero.



El plástico utilizado corresponde a una manga de 2 m que abierta aumenta a 4 m y de espesor de 0,15 mm, el cual está cortado en franjas de 9,50 m de largo. Para su colocación se construye una zanja de 0,30 x 0,40 en el borde externo del marco de anclaje. Se debe revisar y eliminar todas las aristas y rugosidades de los coligues que puedan romper el polietileno una vez colocado. Seguidamente, se procede a colocar la primera franja partiendo del extremo sur del invernadero, estirando al máximo el polietileno y apisonando con tierra en el fondo de la zanja construida en el borde extremo del marco. Luego se continúa con la segunda franja, en forma similar a la primera, la que va trasplantada 0,30 m y si así sucesivamente hasta llegar al otro extremo. Estas franjas no van pegadas ni cocidas, solamente trasplantadas.

Para colocar el plástico en los frentes del invernadero se cortan dos piezas de polietileno, una para cada lado de las puertas, uniéndolas con hilo de lana al polietileno del techo y con la parte inferior apisonada con el suelo en forma similar a los costados.

Los frentes se terminan de cerrar con puertas confeccionadas con un marco de madera de la altura del invernadero y con un plástico corcheteado al mismo.

COSTO CONSTRUCCION INVERNADERO

COSTOS DE INVERSIÓN

Invernadero de Madera

SUPERFICIE

210 M²

Materiales	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unidad (IVA Incluido)	Valor Total
1. Madera				
Postes de eucaliptus sulfatado 3" * 3 m	Un	40	2.065	82.600
Postes de eucaliptus sulfatado 4" * 4,20 m	Un	20	4.130	82.600
Tablas de pino, 5" * 1" * 4 m	Un	45	1.180	53.100
Tablas de pino, 5" * 1" * 3,20 m	Un	42	885	37.170
Tablas de pino, 2" * 1/2" * 3,20 m	Un	50	310	15.500
Tablas de pino, 2" * 5" * 3,20 m	Un	20	1.770	35.400
Listones de pino de 2" * 2" * 3,20 m	Un	50	708	35.400
Subtotal Madera				341.770
2. Polietileno				
Polietileno de 0,15 mm anti UV 6 m de ancho (2 temporadas)	Kg	78	1.416	110.448
Polietileno de 0,15 mm filtro UV 4 m de ancho (2 temporadas)	Kg	42	1.416	59.472
Subtotal Polietileno				169.920
3. Otros insumos				
Clavos 3,5"	Kg	10	480	4.800
Clavos 1,5"	Kg	3	520	1.560
Alambre galvanizado del N° 8	Rollo	1	24.400	24.400
Alquitrán líquido	Gl	1	3.200	3.200
Esmalte al agua	Gl	1	8.600	8.600
Subtotal otros insumos				42.560
5. Mano de Obra				
Construcción y postura de plástico	Jh	14	5.000	70.000
Subtotal Mano de Obra				70.000
6. Otros Costos				
Flete			15.000	15.000
Subtotal Fletes				15.000
TOTAL				639.250

¿QUÉ PLANTAS CONVIENE CULTIVAR?

En nuestra zona podemos producir con éxito: acelga, achicoria, cilantro, lechuga, espinaca, rabanito. Adelantar otras como: pepino, pimentón, tomate, ají, zapallo y prolongar la producción como en porotos, arvejas, ají, pimentón, tomates.

TOMATE

Se realiza en el mes de junio en la zona sur de Chile. Para esto se confeccionan **mesas** de un metro de ancho y se siembran en hileras distanciadas a 10 cm, con una dosis de semilla de 8 a 10 g/m² o también en **almacigueras**. La semilla se deposita a una profundidad de 1 cm en el fondo de los surcos. La siembra en líneas permite una buena distribución y dosificación de la semilla, simplificándose considerablemente el control de malezas. Se obtienen plantas muy parejas en cuanto a vigor, grosor de tallo y sistema radical, debido a que la competencia entre ellas por la luz y nutrientes baja considerablemente.

Cuando tengan unos 15 cm. de altura, ya están listas para trasplantar al suelo.

Conducción



Se eliminan todos los brotes axilares y se deja un eje central que se conduce en forma vertical. La planta se cuelga de un alambre con la ayuda de un hilo de plástico amarrado con un lazo no corredizo a la base de un fierro enterrado al lado de la planta. A medida que la planta crece se envuelve en el hilo.

Cuando la temperatura es baja conviene que el hilo sea blanco, mientras que si ésta es alta debe ser negro.

Este método que tiende a la obtención de una producción concentrada de entre 5 ó 6 racimos por planta. Se deja el eje central y se eliminan todos los brotes que nacen de éste. La altura a la cual llega la planta dependerá del número de racimos a cosechar, en una producción concentrada se dejan 5 racimos y en producciones largas 6 o más racimos.



Raleo de flores Si las condiciones del medio ambiente, la nutrición y el abastecimiento de agua son adecuados lo normal es que la capacidad de la planta sea suficiente para producir un número de frutos igual al número de flores.

Sin embargo, el desarrollo de los frutos es desigual en la inflorescencia y con un cierto grado de competencia. La consecuencia es una maduración desuniforme y desigualdad en el tamaño con una disminución en el promedio del calibre de frutos.



Para obtener frutos uniformes y de mejor tamaño se ralean las flores más pequeñas y atrasadas del racimo, dejando 5 o 6 frutos por inflorescencia.

Especie	Variedad	Fecha siembra/ transplante	Fecha Cosecha	Distancia plantación
Tomate	Max, Super Max, Vita C, Yonit; Fortaleza	Julio/agosto	Diciembre a abril	100 e/h 30 s/h

TOMATE

Variedades : Super Max, Vita C, Yonit, Max, Fortaleza.

Almácigos : Julio.

Trasplante : Agosto.

Fertilización: Para un invernadero de 100 m²

7 kg De salitre sódico,

2,5 kg De muriato de potasio, después del trasplante.

2,5 kg De superfosfato triple.

Plantación: Distancia de trasplante: 40 cm. s/h. 80 cm e/h

Manejo de la temperatura: 18°C noche , 27°C día, 14°C Formación de flores, 18-20°C desarrollo fruto, 24-28°C Coloración fruto.

Poda: Consiste en eliminar brotes laterales, hojas mal ubicadas y despunte de la planta a un eje o dos ejes.

Uso de hormona: Bayer 2T, Procarpil, dosis 3cc/lt. agua

Productividad: 5-6 kg/planta.

Experiencias bajo plástico en la IX región, temporada 1999 en un invernadero de 180 m² con producción simultánea de poroto verde, tomate y pepino.

Variedad: SUPER MAX, SOFÍA

Características: SUPER MAX, híbrido indeterminado, buena cuaja, tomate redondo liso de un peso aproximado de 200 a 260 gramos cada uno, firme, excelente consistencia y sabor. SOFÍA, híbrido indeterminado, tomate larga vida, de 4 a 5 tomates por racimo, sólo para invernadero, producción estimada de 7 Kg de tomate por planta, excelente consistencia y sabor.

POROTO VERDE

Se puede cultivar tanto al aire libre como bajo plástico, donde es muy usada la rotación con tomate. Como es una especie altamente sensible a las heladas, debe ser cultivada desde noviembre en adelante en nuestra zona, y su cosecha se realiza entre febrero y marzo. La plantación debe realizarse distanciando las hileras a 40 cm y cada planta deberá quedar una de otra a 30 cm sobre hilera. La siembra se realiza mateado o por golpes dejando caer en cada orificio 3 semillas.

Variedad BIZET precocidad de 55 a 60 días para primavera-verano, para cosechas en otoño, este período se alarga a 70-75 días. Planta indeterminada, vigorosa, muy productiva y de entrenudos largos. El fruto es una vaina grande, plana, por lo cual, debe cosecharse al momento en que alcanza el tamaño comercial de nuestro mercado (15-16 cm de largo).

Para cultivos en invernadero con mulch, se debe melgar a 1,5 mt y quedando camas disponibles de aproximadamente 90 cm a 1 mt, dentro de la cual, la distancia de siembra es de 20 cm sobre la hilera colocando 2 semillas por golpe, y de 70 cm aprox. entre hileras. Esto le permite tener una buena aireación, manejo y cosecha.

En cuanto a la fertilización se requieren 50 U de N/há de las cuales 25 U se ponen a la siembra y las otras 25 durante el desarrollo del cultivo, requiere de 50 - 60 U de P₂O₅/há y de 120-150U de K₂O/há.

Las temperaturas óptimas para su desarrollo son de 20 a 22°C, con una temperatura base de 10°C. Se desarrolla bien en un pH de 5,5 a 6,0.

Dentro de las variedades mas utilizadas encontramos de mata baja o determinadas, que son utilizadas de preferencia para cultivos de exterior. Y las de guía o mata alta o también llamadas indeterminadas, que son utilizadas en cultivos bajo plástico.

Preparación de suelo

Trazado de surcos: 70 cm entre hilera

Fertilización por ha

300 Kg P₂O₅/ha, 50 Kg N/ha, 100Kg k₂O/ha

Fertilización por (Invernadero 100 m²).

6,5 kg de superfosfato triple., 3,5 kg salitre sódico, 2,5 kg de muriato de potasio.

Fertilización por planta :(aprox. 20 g. por planta de nitrógeno, fosforo y potasio.

Aplicación de insecticida: Volaton Dosis: 1,5-2 kg/ ha Al surco aplicar junto con la siembra mezclado con el fertilizante.

Colocación de mulch:

Perforación del polietileno: a 40 cm sobre hilera.

Siembra: colocación de 1 planta en la perforación en agosto - septiembre. Guiar cuando la planta alcance dos hojas verdaderas.

SIEMBRA: Agosto - Septiembre.

Directa: 1 Semilla ó 2 por golpe.

TRAZADO POR SURCOS: 70 cm. entre hilera. 40 cm. sobre la hilera.

APLICACIÓN DE INSECTICIDAS: Volatón Dosis 1,5-2,0 kg/há.

FERTILIZACIÓN: 6,5 kg superfosfato triple aprox. 20 grs. Por planta, 3,5 kg de salitre sódico, 2,5 kg, de muriato de potasio. (Invernadero 100 mt².).

CONDUCCIÓN: Guiar cuando la planta alcance dos hojas verdadera. Coligues, cinta gareta o hilo plástico.

FLORACIÓN: A los 45 días y el corte para verde se puede realizar a los 60 y 65 días. Después de la siembra.

ALTURA COSECHA: Superior a los 3 metros. Cuando alcanza el tamaño comercial (15-16 cm. de largo).

FLORACIÓN: A los 45 días y el primer corte para verde se puede realizar a los 60-65 días. Después de la siembra.



ALTURA : Superior a los 3 metros.
COSECHA : Cuando alcanza el tamaño comercial (15-16 cm. de largo).

Experiencias bajo plástico en la IX región, en un invernadero de 180 m² con producción simultánea de poroto verde, tomate y pepino.

Variedad : BiZET
Características : Planta de tipo indeterminada, vigorosa. Muy productiva y precoz.
Fruto, vaina grande, sin hilo, plana 15-16 cm. de largo.
Siembra : Fines de agosto
Semilla : 150 gramos
Fertilización : 1 Kg de superfosfato triple, 1,2 Kg de Kristazul, 0,6 Kg de salitre potásico.
Emergencia : Primera semana de septiembre.
Conducción : Mediados de octubre
Cosecha : Primera semana de diciembre

Dentro de las variedades más utilizadas encontramos las de mata baja o determinadas que son utilizadas de preferencias para cultivos de exterior. Y las guía o mata alta o también llamadas indeterminada, las cuales son utilizadas en cultivos bajo plástico.

Variedades determinadas	Cosecha	Largo de vaina cm.	Uso
Apolo	60 – 70 días	15 - 17	Fresco
Coscorrón	90 – 95 días	12 - 15	Fresco
Nerina	78 días	12 -13	Fresco

Variedades

Variedades Indeterminadas	Cosecha	Largo vaina
Sofia	50	24
Cristina	56	17
Hazet	50	19 – 23 (plana)
Bizet	56	21 – 25 (plana)

INGRESOS POROTO BIZET

Ingresos estimados: 600 kg a \$300 = \$ 180.000

ROTACIÓN PARA OBTENER 4 PRODUCCIONES EN UN AÑO. ¿CÓMO LOGRARLO?

Cilantro, Lechuga, Espinaca, Tomate o Pepino o Poroto Verde.

Cilantro : Siembra directa Abril-Agosto Hilera 15 cm. Fertilización 30 g superfosfato triple y 60-70 grs. de salitre por m².

Lechuga: Almacigo febrero, trasplante desde Marzo.

Variedades: Blanca de Bostón, Reina de Mayo, Maravilla 4 Estación, Grandes Lagos. Plantación: 25 x 25 cm. entre y sobre hilera. (12-16 pl/m²). Fertilización: para 100m² 2-3 kg superfosfato triple. 9 kg De salitre, 2 kg de sulfato de potasio.

Espinaca: Siembra directa desde marzo a septiembre.

LECHUGA

ÉPOCA

Se ejecuta prácticamente todo el año, en forma escalonada y en función de la variedad. Para producto de otoño e invierno, el almacigo se siembra de enero a marzo ; para cosechar en primavera y verano, se ejecuta desde julio en adelante.

DÓSIS DE SEMILLA

Más o menos 1,5 gramos por metro cuadrado, el cual debe rendir 800 a 1.000 plantas. En estas condiciones se necesitan alrededor de 150 metros cuadrados de buen almacigo para plantar una hectárea a las distancias usuales, con un presupuesto de no más de 300 gramos de semilla.

ALMACIGO

En platabandas o en mesas al aire libre. Prefiéranse las primeras en los almacigos de verano y las segundas en los de invierno. En estos, la mesa, en que la semilla queda depositada sobre una superficie elevada resguardada de los excesos de humedad, ofrece mayor seguridad, ya que los surcos divisorios sirven, a la vez, de desagües.

TRANSPLANTE

Se procede al trasplante cuando las plantitas tienen 8 a 10 cms. De altura. La tierra del almacigo debe encontrarse húmeda y desgranadora, para soltarla superficialmente con laya u horqueta de tierra, permitiendo, así , separar las plantas con todo cuidado y sin dañar su sistema radicular.

SISTEMAS

El más difundido es el de caballetes o surcos que se plantan a ambos lados. En las explotaciones de poca extensión, en los huertos caseros, se practica la plantación en platabandas.

DISTANCIAS

Los caballetes se trazan a 60 – 65 cms de distancia. Las plantas se disponen a ambos costados, sobre la marca que deje el riego previo, a 15 – 25 cms sobre las líneas. También se pueden plantar a 25 X 25 cm entre y sobre hilera.

En las platabandas de 1,50 a 2 mts de ancho, se marcan las líneas 25 – 30 cms de distancia, sobre las cuales quedan a 15 – 25 cms entre sí.

Control de malezas

PRODUCTO	DOSIS	ÉPOCA
Trifluralina	1 – 2,5 L/ha	Pre transplante, incorporado
Kerb	2 – 3 kg/ha	Pre transplante, incorporado con riego
Limpías	1 - 2	Si no se ha usado herbicida

Control de plagas

NOMBRE	CONTROL
Pulgones	Aplicar insecticida sistémico , cuando la población sea crítica. (Dimetoato)
Caracoles y babosas	Mesurool cebo a las hileras

Control de enfermedades

NOMBRE	CONTROL
Mildiu (bremia)	Aplicar Dithane M-45 (200 g/100 L de agua) en forma preventiva bajo condiciones de alta humedad y temperaturas frescas, o Ridomil MZ 58 (2 kg/ha) cuando aparecen los primeros síntomas.
Pudrición blanca (Sclerotinia)	Benomilo, Rovral, Captan, Ronilan.

También podemos hablar del ciclo de cultivo y las alternativas más aconsejables.

Ciclo productivo otoñal

Siembra, Julio-Agosto

Cosecha, Octubre y Diciembre

Se emplean variedades de ciclo muy rápido, y como desarrollan la mayor parte de su ciclo en verano, son resistentes a la subida o flor prematura.

Ciclo productivo invernal

Siembra Agosto- Noviembre

Cosecha Diciembre – marzo

Las variedades empleadas deben ser resistentes al frío.

Ciclo productivo primaveral.

Siembra: Enero- Febrero

Cosecha : Abril – Junio

Ciclo Productivo Estival

Siembra: Abril- Mayo

Cosecha: Julio-Agosto.

Se usan variedades de ciclo corto y resistentes a floración prematura.

PEPINO

1.Variedades: Laura, marketer, marketmore, Híbrido de Alaska, Dasher II

2.Requerimientos de temperaturas: Mínima: 5°C Máxima: 32°C.Se afecta con temperaturas bajo los 10°C.

3.Plantación: Julio en contenedores, Agosto plantación definitiva.

En doble hilera sobre camellones. 60 cm. Entre hileras y 40-50 cm.

Sobre hilera, para conducción en 1 Eje.

4.Poda: Abrir las guías para evitar deformación de los frutos y mayor luz. Ralea todos los frutos que se comiencen a desarrollar en los primeros 50 cm., de la planta desde el suelo.

SEMILLA

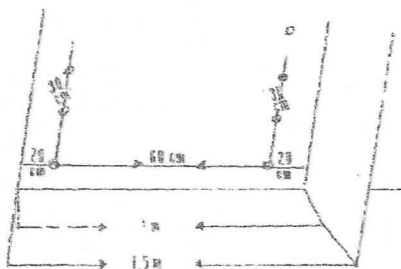
Las necesidades de semillas variará según el sistema de siembra usado. Para invernadero, se recomienda hacer las plantas en speedling o en bolsas plásticas para lo cual necesita 44.000 plantas por Há.

Un gramo de semilla de pepino Dasher II, contiene 40 semillas por lo tanto se precisa de 1,2 Kg/Há. más un pequeño porcentaje de reserva en caso que deba replantar. Para siembra al aire libre, se requieren 3,5 - 4 Kg/Há., utilizando sembradoras de precisión. Una vez emergida, se ralea a 12 cms. cada planta.

PLANTACIÓN

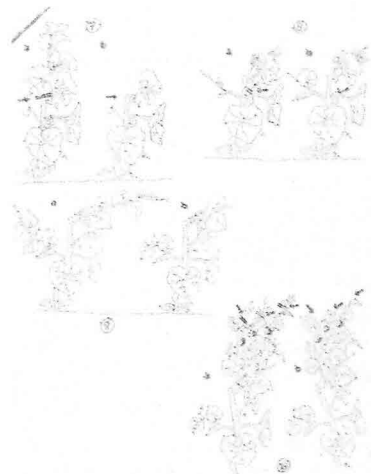
Le recomendamos tanto para invernadero como al aire libre usar el sistema de camellones.

Estos deben tener 1 metro de ancho y sobre éste, hileras pareadas separadas a 60 cms entre hilera y sobre hilera variará, si es para invernadero a 30 cm. y si es para el aire libre la separación esa 12 cms., una planta de la otra, como lo muestra la siguiente figura:



PODA EN INVERNADERO

Se recomienda una poda a dos ejes, eliminando todos los tallos y brotes hasta los primeros 40 cm., y dejando tres hojas y dos frutos en cada brote hijo, despuntando por encima de la tercera hoja y desbroutando los tallos nietos.



PEPINO HÍBRIDO ALASKA

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Alaska es un pepino híbrido para ensalada del tipo Parienocárpico, también llamados europeos u holandeses; los cuales se caracterizan *por no* producir semillas, sin espinas exteriores, pudiendo ser consumido sin pelarlo por ser de muy fácil digestión. Es un híbrido especialmente diseñado para producción en invernaderos, de planta muy fuerte, vigorosa y de altos rendimientos. Por ser de tipo **Partenocárpico** no requiere de abejas para su polinización.

CARACTERÍSTICAS DE FRUTOS Y PLANTAS

Los frutos son largos, de aproximadamente 37 a 40 cms. de forma cilíndrica, uniforme, de color verde oscuro, presentan una maduración concentrada, la cual comienza en forma aproximada a los 55 a 60 días después del trasplante. Los frutos presentan una mayor y mejor conservación en el período de post-cosecha que los pepinos tradicionales.

REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS

Requiere de temperaturas altas, especialmente durante la formación y desarrollo de frutos. El rango de temperaturas oscila entre 15° C la mínima y 32° C la máxima. La humedad relativa debe ser alta entre 70 y 90%.

PLANTACIÓN

Doble hilera sobre camellones. Las distancias entre las plantas variarán dependiendo del sistema de conducción a realizar, si ésta se realiza a un eje, las distancias deben ser 60 cms. entre hileras 40-50 cms. sobre la hilera. En ensayos recientes, los mejores resultados han sido con una conducción a dos ejes, para lo cual deben plantarse a 60 cms. entre la hilera y 50 cms. sobre.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Gusanos cortadores y larvas de moscas deben controlarse con productos a base de **Carbofurano (Furadan 10 G o Curaterr 10 % GR)** se recomienda usar 1,5 a 2 grs. por casilleros al momento de sembrar o trasplantar. Pulgones y Langostinos deben controlarse con insecticidas a base de Metamidofos, como Tamarón 600 en dosis de 200cc./100 Lts. agua. Moscas minadoras de hojas, controlar con productos a base de Endosulfan (Thiodan 50, Thionex 35 EC) en dosis de 0, 7 Kg) producto activo por Há, Enfermedades de raíz y cuello origen fungoso como **Phytophthora sp, Fusarium sp Pythium sp.**etc, para lo cual se puede usar Previcur N (Propamocarb HCL) en dosis de 300 cc./ 100 Lts. de agua de producto comercial. Enfermedades de follaje y fruto, de origen fungoso como Oídio, se pueden controlar con Bayleton 25 WP (Triadimetón) en dosis de 75 grs./100 Lts. de agua o Benlate 50 PM (Benomil) en 100 grs./100 Lts. de agua; en caso de ataque de Botrytis deben controlarse con productos como Ronilan (Vincio-zolin), Rovral (íprodione) y/o Sumís-clex 50 % (Procymidone).

Experiencias bajo plástico en la IX región, en un invernadero de 180 m² con producción simultánea de poroto verde, tomate y pepino.

Variedad : EXOCET

Características : Pepino híbrido muy precoz 70 días, planta, vigorosa, resistente a virus, muy productiva, fruto cilíndrico, tamaño 18-20cm. de longitud y 5cm. de diámetro.

Siembra : Fines de agosto.

Semilla : 10,4 gramos.

Fertilización : 1.8 Kg de superfosfato triple 0,9 Kg de Kristazul. 1,2 Kg de salitre potásico.

Emergencia : Segunda semana de septiembre.

Conducción : Segunda semana de noviembre.

Cosecha : Primera semana de diciembre.

CILANTRO

Es una hortaliza muy popular en el país, especialmente a nivel de la zona sur, la cual se utiliza con condimento en muchas comidas, fundamentalmente al estado fresco.

En Chile predomina la semilla corriente. Las variedades que se trabajan en la región son bonanza, resistente a la subida, santo, variedad de rebrote.

Sistema de siembra: Siembra directa (en línea).

Distancia de siembra: La siembra se hace en líneas a 15-20 entre 1, 5 - 2 cm. Se usa una dosis de semilla de 0,8 - 1,2 gr/m², para producción de hojas.

Época de siembra

Se puede sembrar durante todo el año, en siembras, de invierno se puede obtener producción a los 77 días después de la siembra.

Para producciones bajo invernadero o túneles, se pueden realizar siembras desde marzo hasta julio para cosechar en otoño-invierno, Cabe señalar que en éstas épocas en la región no es posible debido a las bajas temperaturas obtener un producto de calidad al aire libre salvo en aquellas localidades con condiciones microclimatizadas.

ACELGA

Variedades

La variedad Penca Blanca corresponde a la mayormente cultivada en la zona sur y presenta buenas características de calidad y adaptabilidad para producirla bajo plástico; la cual se destaca por presentar peciolo de color blanco muy gruesos y hojas de gran tamaño de un color verde intenso.

Sistema de siembra

Existe 3 posibilidad de hacer una siembra directa, y/o de almácigo y trasplante, la decisión por parte del productor depende fundamentalmente de la disponibilidad del invernadero, siendo técnicamente más recomendable un sistema de siembra directa, esta última se puede efectuar tanto a mano como a máquina dependiendo de la superficie a sembrar.

Distancia de siembra

Para un sistema de producción bajo polietileno se recomiendan las menores distancias de siembra, siendo las más adecuadas 25-30 cm entre hileras, y a surco lleno sobre la hilera para posteriormente ralear dejando una distancia sobre la hilera de 20 cm.

Época de siembra

Se puede sembrar durante todo el año, pero para producción forzada es recomendable sembrarla desde marzo hasta junio para obtener producciones en la época fría en las cuales no es posible obtener un producto de gran calidad al aire libre y además existe una mayor demanda en invierno con mejores precios lo que hace interesante el negocio para el productor.

Dosis de semilla

Para siembras de almácigo-trasplante se usan 10 a 15 g/m² de semilla; mientras; que para siembras directas se requieren entre 0,6 a 1 g de semilla por m².

Fertilización

Como la mayoría de las especies de hortalizas de hojas tiene una alta respuesta a la fertilización nitrogenada y a la aplicación de materia orgánica, ésta debe estar previamente descompuesta, siendo una dosis adecuada entre 4-6 kg por m². Fórmula de fertilización para acelga cultivada en un sistema forzado.

Control de malezas

Para controlar gramíneas y malezas de hoja ancha se recomienda aplicar de presiembrar: Cicloato, producto comercial Ro-Neet 6E, en dosis de 7 lt/ha en 100-300 lt de agua; inmediatamente después de su aplicación (antes de 2 horas), se puede incorporar a unos 5-8 cm de profundidad. También, se utiliza Poast, en dosis de 1-2 lt/ha, con 2 lt de aceite en 100-200 lt de agua, en postemergencia con malezas de 2-4 hojas.

Raleo

En el caso que la siembra haya quedado muy densa, lo que afecta el desarrollo y rendimiento de la planta, se procede a uno o dos raleos, para lo cual es necesario que las plantas adquieran el tamaño mínimo "comercial", de manera de aprovecharlas para la venta, antes que comprometan el desarrollo del cultivo. La densidad adecuada es de 15 a 20 plantas por metro lineal.

Cosecha

En pequeñas siembras destinadas al autoconsumo, la cosecha puede manejarse como si se tratara de acelga, es decir, cortar las hojas exteriores para dar lugar al crecimiento de nueva vegetación y a sucesivas recolecciones. En los cultivos de tipo comercial se cortan las plantas a nivel de suelo, cuando éstas alcanzan unos 15 cm de desarrollo para destinarlas a los mercados para consumo en fresco, también es posible comercializar la espinaca con su raíz entera, en atados, lo cual es común en los mercados locales del sur de Chile.

Módulo 9

“Recursos Genéticos Locales”

RECURSOS GENÉTICOS

Los recursos fitogenéticos constituyen una importante fuente de diversificación, generando nuevos productos y/o servicios agropecuarios y se definen como aquellos materiales vegetales de uso actual o potencial en beneficio de la humanidad (Cubillos, 1994)

La conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos son fundamentales para mejorar la productividad y la sostenibilidad de la agricultura del nuevo siglo.

En el mundo desde comienzos del siglo xx se ha perdido aproximadamente un 75% de la diversidad genética entre los cultivos agrícolas.

La importancias de los recursos fitogenéticos esta dada al menos por los siguientes aspectos:

1. contribuyen a conservar la biodiversidad.
2. aportan a la sostenibilidad de la agricultura.
3. aportan a la reconversión.
4. permiten el desarrollo de las biotecnologías.
5. mejoran la capacidad de negociación de los países.

Se considera que la diversidad genética vegetal se erosiona con mucha rapidez a escala mundial, por lo que los recursos genéticos ya se reconocen como de gran importancia para el mejoramiento de los cultivos de importancia alimenticia a nivel global. Los principales factores de la perdida de diversidad genética esta dada por la urbanización, por los proyectos de irrigación, y por la construcción de caminos entre otros.

- los recursos fitogenéticos corresponden a todas aquellas plantas útiles y potencialmente útiles para el ser humano que satisfacen sus necesidades de alimentación, abrigo, salud, etc.-
- los recursos fitogenéticos son la base para la creación de nuevos cultivos, variedades, productos farmacéuticos e industriales, etc.

Los recursos fitogenéticos están constituidos por colecciones de:

- variedades cultivadas actualmente y variedades recién obtenidas.
- variedades en desuso.
- variedades o razas locales o primitivas.
- especies silvestres y de malezas, parientes cercanos de variedades cultivadas.
- estirpes genéticas especiales (entre ellas las líneas y mutantes selectos de los fitomejoradores).

Las colecciones conservadas pueden tener distintas estructura, en función de su finalidad.

Colecciones de base: se conserva a largo (100 años) o mediano plazo (50 años), con escaso manejo para asegurar su permanencia.

Colecciones activas: destinadas a intercambio.

Colecciones nucleares ("core collections"): cantidad mínima de muestra de la colección base que refleja la variabilidad existente en ésta.

Colecciones de trabajo: las de los programa de mejoramiento.

Lo anterior, se aplica preferentemente a colecciones de semilla.

En el aprovechamiento de los recursos fitogenéticos al menos se requiere ejecutar las etapas de: colección, caracterización, conservación y utilización.

A nivel mundial, existen 1.300.000 bancos genéticos y de colecciones de germoplasma con un total de 6.000.000 accesiones (entradas)

En Chile existen 6.265 especies de plantas de las cuales 14,5 % de estas son introducidas y 85,5% restante son especies endémicas de Chile.

En el cuadro siguiente se presenta el número de especies presentes en Chile clasificadas por origen y área geográfica.

**Numero de especies presentes en Chile clasificadas
por origen y área geográfica.**

Área Del País	Endémicas	Nativas	Adventicias	Total
Chile Continental	2.630	2.452	657	5.739
Isla De Juan Fernández	137	88	151	376
Isla De Pascua	20	3	10	33
Islas Desventuradas	9	20	88	117
total	2.796	2.563	906	6.265

Recursos genéticos representan la variabilidad genética existente. En estricto sentido es el bien o medio material que se encuentra en los genes. Por lo anterior los recursos genéticos representan a la variabilidad genética almacenada en los cromosomas y otras estructuras de la célula que contienen ADN.

Por otra parte el germoplasma representa la variabilidad genética intraespecífica y es cualquier elemento de un ser vivo que tenga la capacidad de reproducción propia y, por tanto, transmitir los genes.

Clases y ejemplo de recursos genéticos

Recurso genético	ejemplo
Especies silvestres	Murta Avellano chileno Calafate Bromo
Razas o variedades locales	Variedad de manzana del sur de Chile "cabeza de niño"
Cultivares obsoletos	Variedad de trigo "castaño colorado"
Cultivares modernos	Variedad de trigo "tukan- inia"
Genotipos especial	Planta nulisómica de trigo

COLECTA DE RECURSOS GENÉTICOS

La colecta de los recursos genéticos exige de la implementación de una ficha de colecta (ver final de capítulo) en la cual se indica con precisión el sitio de colecta conjuntamente con un pasaporte de cada una de las entradas que conformaran la colección final.

Especial cuidado en el proceso de colecta es distinguir el material de propagación de la especie de interés. En este sentido hay que diferenciar material de semilla ortodoxa y recalcitrante.

Especies recalcitrantes. Las especies recalcitrantes son aquellas especies con problemas de conservación, como por ejemplo plantas tropicales perennes cuyas semillas pierden su viabilidad en un corto período de tiempo al ser conservadas por métodos convencionales debido a sus elevados contenidos de humedad. Especies de propagación agámica tales como el ajo.

En general las semillas recalcitrantes son aquellas semillas que no pueden desecarse sin pérdida de viabilidad. No pueden ser mantenidas a bajas temperaturas sin sufrir daños graves.

Ejemplos de semillas recalcitrantes son las siguientes:

- caña de azúcar.
- cocotero.
- té.
- castaña.
- caucho.

Estas no pueden conservarse vía semilla. Se conservan vía colecciones de plantas vivas. Ejemplo vía cultivos de tejidos "*in vitro*".

Especies ortodoxas. Las especies ortodoxas son aquellas especies que toleran el proceso de secado de la semilla y el reducir su porcentaje de humedad. Constituyen este grupo semillas de cereales, leguminosas, oleaginosas. Pueden ser conservadas sin problemas a bajas temperaturas y baja humedad relativa en bancos de germoplasma.

Ejemplos de este tipo de especies son las semillas de:

- cereales y leguminosas.
- trigo.

- cebada.
- garbanzo.
- arroz.
- habas.

CARACTERIZACIÓN

La caracterización del germoplasma puede realizarse utilizando una gran variedad de métodos tales como: Marcadores morfológicos y caracteres agronómicos; marcadores citológicos (cariotipos); marcadores bioquímicos (análisis de isoenzimas, electroforesis de proteínas, metabolitos secundarios) y marcadores moleculares (RFLPs, AFLPs, RAPDs, microsatélites y otros).

La tendencia actual es utilizar marcadores moleculares, entendiéndose por tal a todo aquel sistema que permite detectar variabilidad directamente al nivel del ADN.

La información referente a la diversidad genética disponible dentro del germoplasma permite definir estructuras poblacionales y la biología de las poblaciones colectadas, determinando así cómo encauzar la información genética disponible en el germoplasma hacia los materiales de interés agronómico.

CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS

El objetivo de conservar la variación genética entre y dentro de poblaciones de especies particulares, de tal manera de no perder e identificar la diversidad genética, la integridad genética manteniendo la viabilidad de las semillas.

La conservación de recursos fitogenéticos puede ser *ex situ* o *in situ*.

La conservación *ex situ* significa la conservación de los componentes de la diversidad biológica fuera de su hábitat natural.

La conservación *in situ*, significa la conservación de ecosistemas y de habitats naturales y el mantenimiento y la recuperación de poblaciones viables de especies en su ámbito natural y, en el caso de especie domesticadas o cultivadas, en el ámbito donde estas han desarrollado sus características definitivas.

CONSERVACIÓN EX SITU

La conservación *ex situ* puede ser de las siguientes formas:

- bancos de semilla.
- bancos genéticos *in vitro*.
- bancos de genes.
- colecciones de campo.
- jardines botánicos.

Semillas ortodoxas

Son semillas que pueden conservarse en condiciones de baja humedad y baja temperatura.

Bancos de semilla

Largo plazo

- banco base.
- temperatura cámara : -10 a -20 °C.
- semilla: humedad : 3 – 7 %.
- % germinación superior : 85 %.
- Almacenaje : 70 – 80 años.

Corto plazo

- banco activo.
- temperatura cámara : 0 a 15 °C.
- semilla: humedad : 3 – 7 %.
- % germinación superior : 65 %.
- Almacenaje : 10 – 20 años.

Los bancos de semilla, presenta un medio ambiente controlado donde las semillas pueden desecarse hasta alcanzar un bajo contenido de humedad y almacenarse a temperaturas bajas sin perder su viabilidad.

Una forma de conservación es la *In vitro*, la cual conserva parte de vegetales, tejidos o células en un medio nutritivo y que pueden utilizarse para conservar especies que no producen fácilmente semillas.

Chile posee cuatro bancos de semillas. Un banco base (conservar a largo plazo, 50-100 años) y 3 bancos activos (conservar a mediano plazo, 10 años).

En el banco base las semillas son almacenadas en cámaras de frías a -18° c y 15 % de humedad relativa.

Almacenamiento de semillas en chile

Tipo De Instalacion	Temperatura (°c)	Control De Humedad Relativa	Tipo De Envase	Capacidad
Banco Base (1992)	-12	30 %	frasco de polivinilo	50.000
Banco Activo La Platina (1992)	-2	40 %	frasco de polivinilo	30.000
Banco Activo Quilamapu (1993)	-2	40 %	frasco de polivinilo	30.000
Banco Activo Carillanca (1993)	-2	40 %	frasco de polivinilo	30.000

fotografías del banco base de vicuña (Chile)



CONSERVACION IN SITU

La conservación *in situ* comprende el ambiente, considera el cambio climático, permite que continúe la evolución de las plantas, considera la selección por generaciones de agricultores.

Tipos de conservaciones in-situ.

- la conservación en granjas o fincas (on farm conservation). dirigida al mantenimiento de variedades locales o criollas en los sistemas agrícolas tradicionales.-
- la conservación en quintas (home garden). se refiere a áreas menores.
- involucra la conservación de ornamentales, frutales, medicinales.
- conservación de especies silvestres en sitios representativos de la diversidad genética.
- bosques.
- praderas.
- medicinales.

Número y superficie de áreas silvestres protegidas del estado

Unidad	Numero	Superficie (Ha)
Parques Nacionales	32	8.495.261
Reservas Nacionales	43	5.496.751
Monumentos Naturales	12	14.661
Total	87	13.979.673

A continuación se presentan dos ejemplos de conservación in situ en Chile: Parque Nacional Fray Jorge y Parque Nacional Juan Fernández

Parque Nacional(1941): Fray Jorge.



- se encuentra en la IV región de Coquimbo, sobre el cordón de cerros de la cordillera de la costa denominados altos de talinay.
- corresponde a un bosque boreal mixto, formado por especies siempre verdes y laurifolias propias del bosque valdiviano, que crece dentro de un clima semiárido (100mm año) donde crecen especies xerofíticas.
- las especies son consideradas reliquias preglaciales.
- 1977, UNESCO las declaro reserva de la biosfera.

Especies que se encuentran

- "petrillo". *myrceugenia correifolia*.
- "olivillo". *aextoxicon punctatum*.
- "canelo". *drimys winteri*.

Fotografías parque nacional fray jorge



Parque Nacional. Juan Fernández

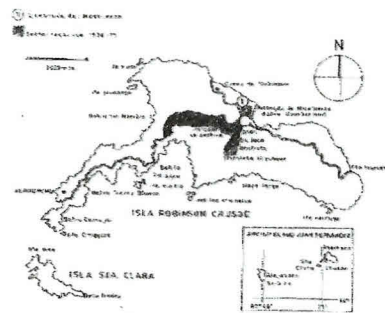


Fig. 4. Recolección de *S. fronsculmarum*. 1970-1978.



UTILIZACIÓN

La gran inversión que requieren los trabajos de colección, conservación, caracterización y evaluación de los recursos genéticos se recupera ampliamente con el lanzamiento de nuevas variedades, por lo cual es necesario diseñar adecuadas estrategias para su aprovechamiento.

La utilización de los recursos genéticos puede ser en una de las siguientes formas:

- **directo.** incorporándolo a la agricultura y alimentación como lo hacen muchas comunidades de los países en desarrollo que mediante su cultivo en huertos *in situ* están haciendo un verdadero aporte directo a la conservación.
- **mejoramiento vegetal.** para este fin se requiere de la caracterización de los recursos genéticos y hoy día mediante la aplicación de las modernas biotecnologías se están identificando los caracteres agronómicos que permitirán seguir avanzando en la creación de variedades mejoradas para superar los problemas bióticos y abióticos de hoy, de esta forma los recursos genéticos se transforman en un importante fuente de genes para el mejoramiento.

En este contexto las nuevas variedades son creadas por el fitomejoramiento genéticos aplicando las leyes de la genética y la selección dirigida, para lo cual la base de estos procesos son los recursos genéticos.

Estos recursos son las diferentes plantas que pueden ser utilizadas como padres en el mejoramiento del cultivo. En estricto sentido, son los bienes o medios materiales (recursos) que se encuentran en los genes o de otro modo, la variabilidad genética almacenada en los cromosomas y otras estructuras de las células que contienen ácido desoxirribonucleico.

Con todo, los recursos fitogenéticos son fundamentales para que los fitomejoradores puedan crear nuevas variedades.

EJEMPLO DE UNA FICHA DE COLECTA

Esta columna se debe completar:

Genero	
Especie	
Subespecie	
Numero del Colector	
Instituto Colector	

Fecha de recolección:

Día mes año

País de recolección	
---------------------	--

provincia/estado	
lugar (sitio) de recolección	
pueblo/casero más cercano	
distancia en Km.	
dirección (n, s, e, o)	

Latitud del lugar		N
		S

Latitud del lugar		E
		W

Altura		m.s.n.m.
--------	--	----------

Fuente de la colección o muestra

Vegetación Natural		Mercado Local	
1		5	
Campo		Mercado Comercial	
2		6	
Tienda		Instituto	
3		7	
Solar O Huerto		Otro (Especifique)	
Casero		8	
4			

Estado de colección

Silvestre		Cultivar Primitivo	
1		4	
Maleza		Cultivar Mejorado	
2		5	
Líneas de Mejoramiento		Otro (Especifique)	
3		6	

Nombre local:

Tipo de muestra: Vegetativa Semilla Ambos
1 2 3

Forma de muestreo: Al Azar Estratificado
1 2

Frecuencia de la muestra:
Abundante Frecuente Ocasional Rara
1 2 3 4

Número de plantas muestreadas	
Cantidad de material (número de semillas o plantas)	

fotografía: SÍ NO Número de fotografías ____
Muestra para herbario: SÍ NO

Esta columna se debería completar:

Prácticas de cultivo (marque sólo una alternativa):

roca-tala-	SÍ	NO
quema		
riego	SÍ	NO
transplantado	SÍ	NO
terrazas	SÍ	NO
temporal	SÍ	NO

Mes de siembra Mes de cosecha

Uso (especifique)

Plagas y enfermedades

Plantas silvestres, malezas o cultivos en la asociación (especifique)

Topografía:

Pantano	1	
Planicie Inundable	2	
Planicie Aluvial	3	
Ondulada	4	
Colinas	5	
Montañosa	6	
Otro (Especifique)	7	

Lugar/Sitio:

Pantano	
1	
Pendiente	
2	
Cumbre	
3	
Depresión	
4	

Pedregosidad:

Nada	
1	
Baja	
2	
Media	
3	
Pedregosa	
4	

Textura Del Suelo:

Arenosa	
1	
Franca	
2	
Arcillosa	
3	
Limosa	
4	
Suelo Orgánico	
5	

Drenaje:

Pobre	
1	
Moderado	
2	
Bueno	
3	
Excesivo	
4	

Observaciones

Nombre del colector

Número del colector