

**ESTABLECIMIENTO Y EVALUACIÓN DE DIEZ ESPECIES  
HORTÍCOLAS EN HUERTOS FAMILIARES EN DOS  
COMUNIDADES DE LA PARROQUIA LICTO**

**CARMITA DEL PILAR ALTAMIRANO CALDERÓN**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**Riobamba- Ecuador**

**2009**

**HOJA DE CERTIFICACIÓN**

**EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:** El trabajo de investigación titulado “**ESTABLECIMIENTO Y EVALUACIÓN DE DIEZ ESPECIES HORTÍCOLAS EN HUERTOS FAMILIARES EN DOS COMUNIDADES DE LA PARROQUIA LICTO**”, de responsabilidad de la Señorita Egresada Carmita del Pilar Altamirano Calderón, ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación:

**TRIBUNAL DE TESIS:**

Ing. Agr. Luis Hidalgo .....  
**DIRECTOR DE TESIS**

Ing. Agr. Wilson Yáñez .....  
**MIEMBRO DE TESIS**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO****FACULTAD DE RECURSOS NATURALES****ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA****Riobamba, Abril del 2009**

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento muy profundo a cada una de las personas e instituciones que hicieron posible la realización de la siguiente investigación.

A la Escuela de Ingeniería Agronómica, Facultad de Recursos Naturales de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Al Ing. Luis Hidalgo director de la presente investigación.

Al Ing. Wilson Yáñez miembro de la presente investigación.

A la Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas (CESA), en la persona del Ing. Aurelio Silva, por brindarme la oportunidad de empezar una carrera y crecer como persona.

A la Sra. Pacífica Pucuna y Srta. Edith Hernández, que desinteresadamente prestaron sus terrenos para la realización de esta investigación.

## **DEDICATORIA**

A mi familia, quienes fueron un pilar fundamental para la culminación de esta carrera, ya que siempre me apoyaron y me tendieron la mano cuando lo necesitaba.

A mis padres que me dieron la vida y supieron guiarme por un buen camino hasta lograr que culminara este gran anhelado sueño. A mi mamita Teresita Uvidia que siempre me protegió y fue la persona que me dejó un gran ejemplo de lucha y sabiduría. A mis hermanas, Tatiana y Lizbeth, a mi sobrino Santiago Alexander, las personas que incondicionalmente estuvieron a mi lado.

A mis amigos, con quienes compartimos gran parte del desarrollo espiritual y académico de esta carrera.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO</b>	<b>Pp.</b>
<b>I. TÍTULO</b>	1
<b>II. INTRODUCCIÓN</b>	2
<b>OBJETIVOS</b>	3
<b>III. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
A. Nutrición	
1. Definición	4
2. Importancia de las hortalizas en la nutrición	4
B. El huerto	
1. Huerto familiar	5
2. Manejo del huerto familiar	7
C. Hortalizas	
1. Definición	10
D. Manejo de los cultivos	
1. Cultivo de acelga	
a. Morfología	11
b. Suelos y clima	11
c. Propagación y prácticas culturales	11
d. Plagas y enfermedades	12
e. Manejo de cosecha y pos cosecha	12
f. Usos	13
2. Cultivo de col	
a. Morfología	13
b. Suelos y clima	13
c. Propagación y prácticas culturales	14
d. Plagas y enfermedades	14
e. Manejo de cosecha y pos cosecha	14
f. Usos	14
3. Cultivo de coliflor	
a. Morfología	15
b. Suelos y clima	15
c. Propagación y prácticas culturales	15
d. Plagas y enfermedades	16
e. Manejo de cosecha y pos cosecha	16
f. Usos	17

4. Cultivo de espinaca	
a. Morfología	17
b. Suelos y clima	18
c. Propagación y prácticas culturales	18
d. Plagas y enfermedades	18
e. Manejo de cosecha y pos cosecha	19
f. Usos	19
5. Cultivo de lechuga	
a. Morfología	20
b. Suelos y clima	20
c. Propagación y prácticas culturales	20
d. Plagas y enfermedades	21
e. Manejo de cosecha y pos cosecha	22
f. Usos	22
6. Cultivo de brócoli	
a. Morfología	22
b. Suelos y clima	23
c. Propagación y prácticas culturales	23
d. Plagas y enfermedades	24
e. Manejo de cosecha y pos cosecha	25
f. Usos	25
7. Cultivo de zanahoria	
a. Morfología	26
b. Suelos y clima	26
c. Propagación y prácticas culturales	27
d. Plagas y enfermedades	27
e. Manejo de cosecha y pos cosecha	29
f. Usos	29
8. Cultivo de rábano	
a. Morfología	29
b. Suelos y clima	30
c. Propagación y prácticas culturales	31
d. Plagas y enfermedades	31
e. Manejo de cosecha y pos cosecha	31
f. Usos	31
9. Cultivo de remolacha	
a. Morfología	32
b. Suelos y clima	32
c. Propagación y prácticas culturales	32
d. Plagas y enfermedades	33
e. Manejo de cosecha y pos cosecha	33

10. Cultivo de nabo	
a. Morfología	34
b. Suelos y clima	34
c. Propagación y prácticas culturales	34
d. Plagas y enfermedades	34
e. Manejo de cosecha y pos cosecha	35
f. Usos	35
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	
A. Características del campo experimental	
1. Localización del lugar	36
2. Ubicación geográfica	36
3. Condiciones climáticas	36
4. Clasificación ecológica	36
5. Características del suelo	37
B. Materiales	
1. Material de campo	37
2. Material experimental	37
3. Material de oficina	38
C. Metodología	
1. Especificaciones del campo experimental	38
2. Cultivares en estudio por localidad	38
3. Análisis estadístico	39
4. Unidades de observación	39
5. Manejo del ensayo	39
a. Selección del sitio	39
b. Preparación del suelo	39
c. Trasplante y siembra	39
d. Fertilización	40
e. Riego	40
f. Deshierbas	40
g. Aporques	41
h. Control sanitario	41
6. Métodos de evaluación y Datos a registrarse	
a. Porcentaje de prendimiento	41
b. Porcentaje de emergencia	41
c. Días a la maduración	42
d. Diámetro de la pella	42
e. Diámetro de la raíz	42
f. Ancho de la hoja	42
g. Vigor de la planta	42
h. Peso de la pella	43
i. Peso de la raíz	43
j. Peso de las hojas	43

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
VI. CONCLUSIONES	64
VII. RECOMENDACIONES	66
VIII. RESUMEN	67
IX. SUMMARY	68
X. BIBLIOGRAFIA	69
XI. ANEXOS	71
a. Esquema disposición del ensayo	72
b. Fotografías del manejo del ensayo	73

**LISTA DE CUADROS**

<b>No.</b>	<b>TITULO</b>	<b>Pp.</b>
1.	Diseño de un huerto.....	9
2.	Características del cultivo de brócoli.....	23
3.	Escala de colores de las plantas.....	43
4.	Prueba t “Student” para la variable porcentaje de prendimiento de 5 cultivares de la zona media y baja.....	44
5.	Prueba t “Student” para la variable porcentaje de emergencia de 5 cultivares de la zona media y baja.....	45
6.	Prueba t “Student” para la variable días a la maduración de las 10 hortalizas en estudio.....	47
7.	Prueba t “Student” para la variable diámetro de la pella de 4 cultivares de la zona media y baja.....	49
8.	Prueba t “Student” para la variable diámetro de la raíz de 3 cultivares de la zona media y baja.....	51
9.	Prueba t “Student” para la variable ancho de la hoja.....	52
10.	Prueba t “Student” para la variable vigor de la planta para 10 cultivares en las dos zonas de estudio.....	53
11.	Prueba t “Student” para la variable peso de la pella de 4 cultivares en las dos zonas de estudio.....	55
12.	Prueba t “Student” para la variable peso de la raíz de 3 cultivares en las dos zonas de estudio.....	56
13.	Prueba t “Student” para la variable peso de las hojas de 3 cultivares en las dos zonas de estudio.....	58
14.	Costos de producción del huerto.....	60
15.	Precios referenciales de productos agrícolas en el mercado de productores de Riobamba.....	60
16.	Cantidad de productos que la familia cosecha.....	61

**LISTA DE GRÁFICOS**

<b>No.</b>	<b>TITULO</b>	<b>Pp.</b>
1.	Porcentaje de prendimiento para las dos zonas en estudio.....	44
2.	Porcentaje de emergencia para las dos zonas en estudio.....	46
3.	Días a la maduración para las dos zonas en estudio.....	48
4.	Diámetro de la pella expresado en centímetros.....	50
5.	Diámetro de la raíz expresado en centímetros.....	51
6.	Ancho de la hoja expresado en centímetros .....	52
7.	Vigor de la planta .....	54
8.	Peso de la pella expresado en gramos .....	55
9.	Peso de la raíz expresado en gramos .....	57
10.	Peso de las hojas expresado en gramos .....	58
11.	Porcentaje de consumo de hortalizas por la familia .....	59

**LISTA DE ANEXOS**

<b>No.</b>	<b>TITULO</b>	<b>Pp.</b>
1.	Esquema del ensayo.....	69
2.	Limpieza del terreno y medición de parcelas.....	70
3.	Elaboración de surcos y caminos.....	70
4.	Trasplante de plántulas y siembra de semillas.....	71
5.	Fertilización foliar.....	71
6.	Rascadillo y aporque.....	72
7.	Productos utilizados para control fitosanitario.....	72
8.	Medición de plantas.....	73
9.	Registros de peso de cultivos de hoja.....	73
10.	Registro de diámetros.....	74
11.	Registro de pesos de pella.....	74
12.	Análisis de suelos.....	75
13.	Encuestas.....	77

# **I. ESTABLECIMIENTO Y EVALUACIÓN DE DIEZ ESPECIES HORTÍCOLAS EN HUERTOS FAMILIARES EN DOS COMUNIDADES DE LA PARROQUIA LICTO**

## **II. INTRODUCCIÓN**

En el Ecuador las políticas económicas y sociales no se fundamentan en los derechos y no son equitativas, como resultado de esto, los programas gubernamentales no han combatido el hambre ni la desnutrición, los programas ministeriales como el PANN 2000 del MSP, Aliméntate Ecuador del MBS, Colación escolar del MEC atienden a niños de diferentes edades, pero no están articulados, no se complementan, sus métodos de focalización son diferentes y, en general no cumplen con la cobertura adecuada, especialmente por recursos desde el ministerio de economía.

En nuestra región, en particular en la parroquia Licto, el crecimiento y desarrollo de los niños no es normal. Varios de ellos presentan deficiencias relacionadas con un bajo consumo de alimentos y poca variedad en su alimentación. Estas deficiencias alimentarias se deben, en gran parte al conocimiento escaso de la población sobre la importancia y necesidad de tener una alimentación suficiente y variada, ya que en la nutrición humana juega un papel fundamental la combinación de alimentos ricos en proteínas (alimentos constructores y reparadores), en grasas y carbohidratos (alimentos energéticos), y en vitaminas y minerales (alimentos reguladores). Se necesita capacitar a hombres y mujeres para que hagan un mejor uso de los recursos alimentarios existentes y para producir otros alimentos en el huerto familiar que puedan complementar los ya existentes en algunos casos y mejorar la alimentación.

En la parroquia Licto, 2 de las 28 comunidades poseen agua potable, el resto desde el último año dispone de agua de consumo entubada y poseen una red pública de alcantarillado en un 16.39% de los cuales el 73.33% de la cobertura se encuentra en el centro parroquial. Las comunidades disponen de pozo ciegos en un 15,55% de la totalidad de la parroquia.

Los pobladores de esta parroquia poseen un ingreso mensual de menos de 50 dólares (59.0%), seguido del 19% cuyos ingresos van de \$51- 100, un 15% de la población tiene como ingreso 101 a 200 dólares. Tan solo el 1% de la población tiene ingresos de \$ 301- 400 y el mismo porcentaje percibe ingresos de 401 a 600 dólares. Esta información confirma los datos sobre el porcentaje de pobreza por necesidades básicas insatisfechas que corresponde al 94.9% según el SIL (CESA, 2007).

Las condiciones de los niños y niñas es de extrema vulnerabilidad, según datos del Sistema de información local SIL el 72% sufre de desnutrición crónica, debido a un bajo consumo de hortalizas, huevos, carnes y otros alimentos que les provee de nutrientes, porque la cosecha y animales lo destinan al mercado; el 25.5% trabajan y no estudian. El nivel de asistencia a centros educativos de los 5 años a 18 años es del 26.11%. La población menor a 5 años no recibe estimulación ni educación preescolar formal, ni alternativa. A nivel nacional, la provincia de Chimborazo se ubica entre las que poseen más desnutrición crónica en niños de 0 a 4 años de edad.

El acceso a servicios de salud es limitado, ya que cuentan únicamente con dos instituciones de salud, un médico, un odontólogo, una enfermera y dos auxiliares de servicios. Además existen otras limitaciones inmediatas, tales como: drenaje a pozos ciegos, hacinamiento, cultura alimentaria incorrecta, niños y jóvenes se alimentan poco y mal, dieta rica en carbohidratos (papas), nivel limitado de escolaridad femenina.

En la parroquia Licto, muchas de las familias especialmente los niños y niñas sufren de malnutrición debido entre otras causas, a que en su hogar faltan alimentos en calidad y cantidad, por tal motivo la presente investigación pretende analizar las especies hortícolas que mejor se aclimaten a las zonas de ésta parroquia, con el fin de ir las introduciendo con el paso del tiempo y consolidar la producción local de alimentos para la familia a través de huertos familiares que garanticen una buena nutrición y además creen excedentes para el mercado, contribuyendo de esta manera a mejorar los ingresos económicos de las familias.

Cabe señalar, que este sector sufre un proceso de pérdida de conocimientos relacionado con una disminución en la actividad en estos sistemas agrícolas, debido a factores como la

urbanización y el deterioro de los recursos y el ambiente, o porque los hábitos tradicionales no favorecen el consumo de verduras y hortalizas sino mas bien son utilizados para la venta, especialmente en la zona baja donde se observa la presencia del monocultivo de brócoli que se destina únicamente al mercado y solamente el cultivo de col se utiliza para el consumo.

En el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

#### **A. OBJETIVO GENERAL**

Establecer y evaluar diez especies hortícolas en huertos familiares en dos comunidades de la parroquia Licto.

#### **B. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- a. Evaluar la aclimatación de 10 especies hortícolas en 2 comunidades de la parroquia Licto.
- b. Determinar de las 10 especies en investigación la de mayor preferencia para el consumo en la zona.
- c. Realizar un análisis económico.



### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **A. NUTRICIÓN**

##### **1) Definición**

La nutrición es la ciencia que tiene como objeto de estudio la relación que existe entre los alimentos y los seres vivos. En el caso de la nutrición humana los estudios se dirigen a conocer las necesidades de nutrientes que tiene el hombre y las enfermedades que se producen por la ingestión insuficiente o excesiva (MONOGRAFIAS, 2008).

##### **2) Importancia de las hortalizas en la nutrición**

En la nutrición humana juega un papel fundamental la combinación de alimentos ricos en proteínas (alimentos constructores y reparadores), en grasas y carbohidratos (alimentos energéticos), y en vitaminas y minerales (alimentos reguladores). Esto se logra a partir de una alimentación balanceada, caracterizada por ser suficiente, completa, equilibrada, adecuada y variada (MONOGRAFIAS, 2008).

La dieta es suficiente cuando la cantidad de alimentos es la necesaria para satisfacer las necesidades calóricas del organismo; completa, si los alimentos contienen los nutrientes básicos; equilibrada, si las cantidades de alimentos guardan relación con la proporción correcta; adecuada, si se tienen en cuenta factores como: la edad, el sexo, actividad física, salud, entre otros; y variada, cuando la combinación de alimentos se presenta de diferente forma y sabor, tratando de evitar la repetición de los alimentos en las comidas del día (MONOGRAFIAS, 2008).

La presencia de las hortalizas en la dieta humana, a pesar de que estas carecen de nutrientes energéticos como hidratos de carbono, albúminas y grasas, se debe a su riqueza en vitaminas A, B, C, entre otras; en ácidos orgánicos fácilmente asimilables; en sales minerales como calcio, fósforo, hierro; y aceites esenciales. Dichas sustancias desempeñan un papel excepcional para el desarrollo y funciones normales del organismo humano (MONOGRAFIAS, 2008).

Las hortalizas son muy importantes en la regulación de la acción del sistema nervioso y para elevar la resistencia del organismo a determinadas enfermedades. Contribuyen al mejoramiento del sabor de las comidas, al aumento de la secreción de las glándulas

digestivas y con todo ello al mejoramiento de la digestión, eliminando del organismo las sustancias no digeribles sin que estas no se detengan más de lo necesario; y a la asimilación de las demás sustancias nutritivas. Además, ayudan a neutralizar los ácidos que se forman durante la digestión de la carne, queso, huevo, pan, arroz, entre otros, debido a que en ellas predominan sustancias alcalinas, lo que permite mantener una normal reacción sanguínea (MONOGRAFÍAS, 2008).

Por otra parte es importante señalar que la estética y la variedad en el consumo de hortalizas tiene también un efecto psicológico, al mejorar el aspecto y el sabor de los alimentos, lo que favorece su consumo, así como la presencia de algunos aceites esenciales determina el aroma específico de algunas de ellas, y por medio del olfato mejora el apetito, aunque indirectamente (MONOGRAFÍAS, 2008).

A continuación se ofrecen algunas asociaciones compatibles relacionadas con el consumo de hortalizas que pueden ser muy útiles en la elaboración de la dieta escolar: Hortalizas con proteínas son una excelente combinación; hortalizas con almidones, también es recomendable esta asociación ya que los vegetales facilitan la digestión de los almidones; hortalizas con grasas es una buena combinación. La grasa sólo ralentizaría moderadamente la digestión de las hortalizas (MONOGRAFÍAS, 2008).

## **B. EL HUERTO**

Existen diferentes tipos de huertos o unidades, a saber: huerto familiar, huerto urbano, huerto escolar, huerto comercial (FAO, 2008).

### **1. Huerto familiar**

Los huertos familiares son sistemas de producción de alimentos para el autoconsumo que contribuyen a mejorar la seguridad alimentaria y la economía de los pequeños agricultores. Según su dimensión y nivel de productividad, pueden llegar a proporcionar una variedad de alimentos de origen vegetal y animal durante todo el año o varios meses al año (FAO, 2008).

Los productos del huerto permiten a la familia consumir su propia producción, lo cual significa un ahorro con relación a su adquisición en el mercado. Por otra parte, se pueden generar ingresos adicionales por la venta de los productos excedentes. Por todos los aspectos indicados, el mejoramiento o la promoción de huertos en las familias de áreas rurales con bajos recursos económicos y deficiencias alimentarias, tiene gran importancia para el mejoramiento de los niveles de seguridad alimentaria y nutricional de estas poblaciones (FAO, 2008).

Según la FAO, 2008 el huerto familiar desarrollado integralmente puede brindar:

■ *Suficientes alimentos nutritivos para toda la familia durante todo el año.* Esto también incluye reservas de alimentos que pueden ser almacenados, procesados o vendidos para obtener ingresos o para situaciones de emergencia (pérdida de cosechas o enfermedad del agricultor).

■ *Ganancias de la familia por las ventas de productos del huerto y la granja.* Las ventas de excedentes de la producción pueden ofrecer una contribución substancial a los ingresos de la familia (para comprar algunos insumos agrícolas, así como bienes y servicios necesarios para la vida familiar) (FAO, 2008).

■ *Importantes actividades para el desarrollo de la propiedad agrícola pueden tener lugar en el huerto y o granja familiar.* Algunos ingresos económicos para el funcionamiento de la propiedad agrícola pueden provenir de las actividades del huerto y/o granja familiar, por ejemplo: forraje para los animales mayores, venta o cambio de animales domésticos, fabricación o reparación de herramientas, etc. El huerto y/o granja familiar es, además, un lugar para la prueba y propagación de nuevos cultivos y de nuevas tecnologías agrícolas y pecuarias (FAO 2008).

Según LOPEZ, 2001, los siguientes factores deben tomarse en cuenta para realizar un huerto familiar:

- 1) Seleccionar una adecuada orientación con relación al sol y a la sombra.
- 2) Localizar la dirección de los vientos y si es necesario utilizar rompevientos.

- 3) Decidir las clases o tipos de hortalizas que conviene sembrar.
- 4) Elaborar un plano o croquis del terreno y/o surcos, antes de iniciar.
- 5) Fijar las dimensiones de las camas y largo de los surcos que se sembrarán de cada hortaliza.
- 6) Tener acceso.
- 7) Contar con la semilla y con el material necesario antes de sembrar.
- 8) Decidir los espaciamientos de las diferentes hortalizas.
- 9) Planear cosechas y prepararse para la hortaliza siguiente.
- 10) Trasplantar en el momento indicado y con tiempo favorable.
- 11) Asegurarse que los semilleros (si se utilizan) estén bien elaborados y protegidos de las plagas.
- 12) Asegurar riegos (siembra, trasplante, todo el ciclo).
- 13) Tener fertilizante orgánico y compost.
- 14) Prevenir cosecha y en que se recogerá.
- 15) Utilizar adecuadamente el producto (consumo inmediato, venta, cambio, etc.).

## **2. Manejo del huerto familiar**

Generalmente, el huerto se divide en varias zonas o parcelitas (3 ó 4). Cada parcelita se destina a un único cultivo o a varios juntos con parecidas exigencias y se van rotando para no cultivar siempre en el mismo terreno las mismas especies. Con esta técnica se consiguen 2 cosas: 1) Evitar en parte el aumento de plagas y enfermedades del suelo específicas para cada grupo de tanto repetir esas especies en el mismo suelo. Si falta el huésped, se irán extinguiendo los parásitos. Aunque no es perfecto, puesto que las plagas y hongos del

suelo pueden desplazarse de una parcelita a la otra y resistir muchos años (INFOJARDIN, 2008).

2) Otra ventaja de rotar hortalizas es que las Leguminosas (judías, habas, fréjoles) fijan Nitrógeno atmosférico por medio de nódulos en sus raíces, dejándolo disponible para el próximo cultivo y enriqueciendo de este modo el suelo. Se puede cultivar las hambrientas de N como coles, patatas o espinacas después de las leguminosas (INFOJARDIN, 2008).

- Se debe realizar una planificación de acuerdo a los meses del año y llevar una libreta de campo en la que se registrará todo lo que se va haciendo: fechas de siembra y plantado, tratamientos, problemas y resultados. Esto nos servirá muchísimo para ir mejorando (INFOJARDIN, 2008).

- Algunos cultivos se siembran una vez al año (nabos y coles) pero otras, como lechuga y rábanos, se pueden hacer sembrados repetidos para tener todo el año. (INFOJARDIN, 2008).

- Calcula que la mayoría de las parcelas sólo producirán 2 cosechas. Calcula cuanto tiempo ocupará cada especie y cuando quede libre siembra una distinta para obtener otra cosecha. Muchas veces la climatología del año hace cambiar los planes. (INFOJARDIN, 2008).

- Se puede implementar el diseño de huerto (cuadro 1): crea 4 zonas para cada grupo de hortalizas. Las 4 parcelitas si las quieres hacer tipo macizos pueden bordearse con ladrillos, tabloncillos o con borduras de plantas, como perejil, orégano, cebollas, plantas aromáticas. Si dispones las plantas en líneas, no hacen falta estos bordes (INFOJARDIN, 2008).

## **C. HORTALIZAS**

### **1. Definición**

El término hortalizas se refiere a un amplio grupo de plantas cuyo manejo generalmente, es intensivo en mano de obra, cultivando en huerto donde cada planta hortícola recibe atención individual (AGRICULTURA, 2008).

**CUADRO 1. DISEÑO DE UN HUERTO**

<p><b>PARCELITA A</b></p> <p><b>Leguminosas y otras:</b></p> <p>Guisantes, judías verdes, habas, cebollas, ajos, puerros, lechugas, espinacas, acelgas, apio, rábanos.</p> <p>Se puede complementar con: tomates, pimientos, fresas.</p>	<p><b>PARCELITA B</b></p> <p><b>Familia de la col y otras:</b></p> <p>Coles, coliflor, col rizada, repollo, brócoli.</p> <p>Van bien con ellas las espinacas, rábanos y nabos.</p>
<p><b>PARCELITA C</b></p> <p><b>Cultivos de raíz:</b></p> <p>Patata, zanahoria, remolacha de mesa, nabo.</p> <p>Se puede combinar con pimientos, berenjenas y tomates.</p>	<p><b>PARCELITA D</b></p> <p><b>Perennes y otras:</b></p> <p>Se trata de plantas que no se cultivan en rotación porque pueden permanecer en el mismo sitio durante varias temporadas: alcachofa, espárrago, aromáticas culinarias, arbustos frutales.</p>

Se debe rotar de la siguiente manera:

1ª Temporada		2ª Temporada		3ª Temporada		4ª Temporada	
A	B	B	C	C	A	A	B
C	D	A	D	B	D	C	D

Fuente: INFOJARDIN

Botánicamente hay una gama numerosa de las especies hortícolas, las cuales se consumen por la flor, fruto, el tallo, las hojas o raíces, ya sea en fresco, cocidas o procesadas dependiendo de su uso y condición (AGRICULTURA, 2008).

Según, AGRICULTURA, 2008. Las hortalizas son un grupo de alimentos con un origen botánico muy variado, ya que la parte del vegetal que se emplea para la alimentación varía de una a otra. Por ejemplo:

- Hojas: espinacas, acelgas, lechuga.
- Raíces: zanahoria, remolacha, rábano o nabo.
- Flores: alcachofa, coliflor, brócoli.
- Tallos: apio y espárrago.
- Tubérculos: patatas
- Bulbos: ajo, cebolla, puerro

## **D. MANEJO DE LOS CULTIVOS**

### **1. Cultivo de acelga**

**Nombre científico:** *Beta vulgaris var. cicla*

**Familia:** Chenopodiaceae

**Nombre común:** acelga (SERVICIO IDEAL, 2008)

#### **a. Morfología**

**Planta:** la acelga es una planta bianual y de ciclo largo que no forma raíz o fruto comestible (SERVICIO IDEAL, 2008).

**Sistema radicular:** raíz bastante profunda y fibrosa (SERVICIO IDEAL, 2008).

**Hojas:** constituyen la parte comestible y son grandes de forma oval tirando hacia acorazonada; tiene un pecíolo ancho y largo, que se prolonga en el limbo; el color varía, según variedades, entre verde oscuro fuerte y verde claro. Los pecíolos pueden ser de color crema o blancos (SERVICIO IDEAL, 2008).

**Flores:** para que se presente la floración necesita pasar por un período de temperaturas bajas. El vástago floral alcanza una altura promedio de 1.20 m. La inflorescencia está compuesta por una larga panícula. Las flores son sésiles y hermafroditas pudiendo aparecer solas o en grupos de dos o tres. El cáliz es de color verdoso y está compuesto por 5 sépalos y 5 pétalos (SERVICIO IDEAL, 2008).

**Fruto:** las semillas son muy pequeñas y están encerradas en un pequeño fruto al que comúnmente se le llama semilla (realmente es un fruto), el que contiene de 3 a 4 semillas (SERVICIO IDEAL 2008).

#### **b. Suelos y clima**

La acelga crece bien en una amplia gama de suelos, aunque realmente prefiere los suelos profundos, de textura media, con buena materia orgánica y que no se encharquen y, un pH de 5,5 a 7,0. La acelga se desarrolla bien en clima frío a medio, con temperaturas entre 10°C y 22°C y a alturas entre 1.500 msnm a 2500 msnm (DIAZ, 2002).

#### **c. Propagación y prácticas culturales**

La acelga puede sembrarse en semillero, al chorrillo, en surcos de 1,20 m de ancho, con tres hileras a lo largo. El trasplante al sitio definitivo se hace a los 30 días o 40 días, en hileras separadas 40 cm de distancia y 25 a 30 cm de distancia entre plantas, en días con poco sol, preferiblemente en horas de la tarde. La siembra directa se efectúa en hileras, haciendo un raleo para separar las plantas y dejarlas a 45 cm de distancia entre hileras y 10 entre plantas, para lo cual se emplean alrededor de 12 kg de semilla/ha (DIAZ, 2002).

La fertilización puede hacerse con compost, alrededor de 1,5 kg/m<sup>2</sup>. Se deben realizar las desyerbas de forma periódica, preferiblemente a mano (DIAZ, 2002).

#### **d. Plagas y enfermedades**

Según SERVICIO IDEAL, 2008 las plagas y enfermedades que con más frecuencia atacan este cultivo son:

### **1) Plagas**

Gusano blanco (*Melolontha melolontha*), Gusano de alambre (*Agriotes lineatum*), Gusano Gris (*Agrotis segetum*), Mosca de la remolacha (*Pegomia betae* o *P. hyoscyami*), Pulguilla (*Chaetocnema tibialis*), Pulgón (*Aphis fabae*).

### **2) Enfermedades**

Mildiu (*Peronospora farinosa* f. sp. *betae*), Cercospora (*Cercospora beticola*), Peronospora (*Peronospora schatii*), Sclerotinia (*Sclerotinia libertiana*).

### **3) Virosis**

Las virosis más comunes que afectan a la acelga son el Mosaico de la remolacha, el Amarilleo de la remolacha y el Virus I del Pepino. Todos ellos provocan un amarilleo y rizado de las hojas, junto a manchas de color verde pálido u oscuro (SERVICIO IDEAL 2008).

#### **e. Manejo de cosecha y poscosecha**

Manifiesta que la acelga puede empezar a cosecharse entre los 60 y 90 días después del trasplante, momento en que las hojas están bien formadas y tienen aproximadamente 18 cm de largo; se cortan las hojas a nivel de la inserción foliar, cuidando de no dañar la planta, para seguir cosechándola cada ocho a diez días, durante los próximos cuatro a seis meses (el ciclo de cultivo dura entre seis y ocho meses). Pueden lograrse rendimientos de 22.000 Kg/ha (DIAZ, 2002).

#### **f. Usos**

De esta hortaliza se consumen las hojas y los tallos, que se preparan en cremas, sopas, tortas y directamente en ensaladas. La acelga es rica en vitamina A y C y riboflavina, además de tener altos niveles de hierro y calcio (DIAZ, 2002).

## 2. Cultivo de col

**Nombre científico:** *Brassica oleracea* var. *acephala* D.

**Familia:** Cruciferae

**Nombre común:** col, berza (DIAZ, 2002).

### a. Morfología

La planta de col es bianual pero bajo determinadas condiciones producirá un pedúnculo semillero el primer año. La cabeza de col es una gran yema terminal, como se puede observar cortándola en sentido longitudinal. Las hojas exteriores están flojas y a medida que madura la cabeza se juntan más las hojas interiores (GORDON, 1984).

La mayor parte de las coles tienen hojas suaves pero algunos cultivares tienen hojas crocantes; se denominan repollos de Milán. Las cabezas de col pueden ser achatadas, redondas o puntiagudas. A medida que maduran es deseable que los niveles de humedad sean más estables, porque una sequía, seguida por una lluvia, puede llevar al resquebrajamiento de las cabezas (GORDON, 1984).

### b. Suelos y clima

Los suelos más recomendados para el cultivo de la col son compactos, ricos en materia orgánica y con buen contenido de nitrógeno y potasio. Estas son plantas rústicas que prefieren los climas suaves y húmedos, aunque se desarrollan bien en climas templados (DIAZ, 2002).

### c. Propagación y prácticas culturales

La multiplicación de la col se hace por semillas, colocadas en semilleros sombreados, abonados con estiércol. La siembra de la semilla se hace al voleo o en chorrillo, cubriéndolas luego con una capa fina de tierra. Después se mantiene el suelo húmedo a través de riegos frecuentes, hasta que la plántula tenga 3 o 4 hojas, cuando se trasplanta. El trasplante al sitio definitivo se hace en hileras separadas 45 a 60 cm entre sí y 25 a 60 cm entre plantas (DIAZ, 2002).

#### **d. Plagas y enfermedades**

Este cultivo es atacado por:

- La larva del medidor de la col (*Trichoplusia ni* Hubner) y la palomilla (*Plutella xylostella* L.) que se previene mediante control biológico con otros insectos.
- El gusano anillado de la col (*Leptophobia aripa*) y la polilla o palomilla de las coles (*Plutella xylostella* L.) que se manejan con la introducción de plantas de dalia en el cultivo.
- La hernia de las coles (*Plasmodiophora brassicae*) que se maneja mediante el control de la humedad del cultivo el uso de semillas sanas y quemando la planta afectada (DIAZ, 2002).

#### **e. Manejo de Cosecha y Poscosecha**

Se cosecha a los 60 días después de trasplantadas, desarraigando las plantas, cortando luego el tallo por debajo de la inserción de las primeras hojas (DIAZ, 2002)

#### **f. Usos**

Los usos de la col son preparaciones en sopas, cremas y consumo directo en ensaladas, además de la preparación de encurtidos (DIAZ, 2002).

### **3. Cultivo de coliflor**

**Nombre científico:** *Brassica oleracea* L. var. *botrytis*.

**Familia:** Cruciferae

**Nombre común:** coliflor (DIAZ, 2002).

#### **a. Morfología**

Esta planta anual tiene sistema radical muy ramificado y profundo, que puede llegar a 50 cm bajo tierra. El tallo es muy pequeño (10 cm) y no se ramifica. Las hojas son largas y lanceoladas, de borde liso y color verde claro (DIAZ, 2002).

La parte comestible (cabezas) se desarrolla en la zona terminal del tallo y está constituida por una masa de flores abortivas con pedúnculo corto y carnoso: por lo general, esta inflorescencia es de color blanco crema. Las flores verdaderas son de color amarillo con cuatro pétalos (DIAZ, 2002).

El fruto es una silicua que contiene de seis a ocho semillas, de color café o gris. Las variedades más recomendables de esta hortaliza son la Gigante de otoño y la Bola de nieve (DIAZ, 2002).

### **b. Suelos y clima**

Los suelos francos, profundos, con pH entre 5,5 y 6,2 con abundante materia orgánica y buena retención de humedad son óptimos para este cultivo; es muy sensible a la acidez del suelo (DIAZ, 2002).

Los climas fríos y húmedos entre 15°C y 18°C y entre los 1000 msnm y 2800 msnm son los mejores para este tipo de cultivo (DIAZ, 2002).

### **c. Propagación y prácticas culturales**

La coliflor se trasplanta, utilizando para ello un buen semillero, en el que se pone la semilla en chorrillo en surcos de 1,20 m de largo a una profundidad de 1 cm, cubriendo luego con una capa delgada de tierra. Con una libra de semilla se produce entre 30.000 y 35.000 plantas, suficientes para cubrir una hectárea. El transplante se hace a 60 a 72 cm entre surcos y 35 a 50 cm entre planta. Previamente el terreno debe haber sido arado una vez, rastrillado dos veces, nivelado y surcado (DIAZ, 2002).

### **d. Plagas y enfermedades**

CAMAGRO, 2008, manifiesta que el cultivo de coliflor posee las plagas y enfermedades que se indican a continuación:

#### **1) Plagas**

- Gallina ciega (*Phyllophaga* sp.): es una plaga del suelo que afecta al repollo igual que a otros cultivos. También, se conoce como chorontoco, oluga y oruga.

- Palomilla de dorso diamante (*Plutella xylostella* L): las larvas perforan la superficie inferior de las hojas, las larvas más grandes comen las hojas formando agujeros hasta que destruyen por completo la hoja. Entran a la cabeza formando túneles que contaminan con excremento.

## 2) Enfermedades

- Podredumbre negra (*Xanthomonas campestris* p.v. *campestris* Pammel)
- Hernia de las crucíferas (*Plasmodiophora brassicae*): forma abultamientos en las raíces que estorban la absorción de agua y sustancias alimenticias y consumen mucha de la energía producida por la planta. Por consiguiente, las plantas muestran enanismo e incluso pueden morir.
- Amarillamiento del repollo (*Fusarium* sp.).

### e. Manejo de cosecha y poscosecha

La cosecha de la coliflor se debe hacer cuando las cabezas tengan el tamaño apropiado y a antes que comiencen a tomar el color amarillento o que comiencen a brotar flores. Se debe cortar las primeras hojas y dejar tres a cuatro envolviendo la cabeza (SUQUILANDA, 2004).

Se cosechan las cabezas con un cuchillo afilado, cortando en la base de la planta. Las cabezas deben estar compactas y con las flores aún cerradas. Entre el trasplante y la cosecha pueden distar entre 70 y 100 días dependiendo de la variedad (SUQUILANDA, 2004).

Una vez recogida la cosecha en el campo, las pellas se transportan en gavetas a la sala de poscosecha donde son sometidas a limpieza, clasificación, embalaje y etiquetado, para luego conducirse a cuartos fríos y desde allí hacia los mercados (SUQUILANDA, 2004).

### f. Usos

Se consumen no solo las cabezas sino también las hojas que tienen un buen nivel alimentario pues aportan, en conjunto, fósforo, hierro, calcio y potasio, vitaminas A, C y

del complejo B. Su consumo se hace en fresco para sopas, ensaladas y curtidos (SUQUILANDA, 2004).

#### **4. Cultivo de espinaca**

**Nombre científico:** *Spinacea oleracea* L.

**Familia:** *Chenopodiaceae*

**Nombre común:** espinaca (DIAZ, 2002).

##### **a. Morfología**

El sistema radicular de la espinaca no es muy profundo ni vigoroso; la raíz principal puede llegar a medir 80 cm de largo y 30 cm de ancho; poseen un tallo corto, cilíndrico que alcanza una altura entre 60 y 80 cm. Tiene hojas lisas, verdes que crecen en forma de roseta y son las que se consumen (DIAZ, 2002).

Las flores están dispuestas en racimo: las masculinas tienen 5 sépalos y 4 o 5 estambres; las femeninas son axilares. El fruto es pequeño y contiene una sola semilla que puede ser lisa o espinosa y de color café claro (DIAZ, 2002).

##### **b. Suelos y clima**

Los suelos deben ser francos, sueltos y ricos en materia orgánica, con un pH ligeramente ácido, aunque puede soportar suelos salinos, con una textura arcillo-arenosa (DIAZ, 2002).

La espinaca no es una especie de requerimientos de macro elementos (N,P,K) lo que facilita el manejo para los agricultores, en la medida que no se elevan los costos de producción (DIAZ, 2002).

La temperatura más favorable para el desarrollo de la espinaca está entre 10 y 16° C; tolerante a heladas (DIAZ, 2002).

### **c. Propagación y prácticas culturales**

Se puede sembrar en media era (6 m<sup>2</sup>) en sentido longitudinal con una distancia entre surcos de 20 cm, a chorrillo y depositar las semillas a 2 cm de profundidad; se pueden sembrar un surco cada 15 días (DIAZ, 2002).

Las semillas comienzan a germinar entre 8 y 15 días después de la siembra y se debe hacer un raleo a mano dejando, 19 cm entre plantas. Se tiene que incorporar buena cantidad de materia orgánica antes de la siembra o después de la arada (DIAZ, 2002).

### **d. Plagas y enfermedades**

Las espinacas suelen ser atacadas por diferentes parásitos de vida subterránea y en particular, por diversas especies de hongos (*Sclerotium*, *Fusarium*, *Pythium*, etc) que en suelos húmedos y en períodos de lluvia abundantes, pueden ocasionar una verdadera mortandad entre las plantas especialmente entre los retoños (LEÑANO, 1973).

Los ataques son por lo general, muy precoces y suelen producirse cuando las plantas se hallan en las primeras fases de crecimiento. La lucha contra estos hongos es de carácter preventivo: desinfección de las semillas con desinfectantes activos y una adecuada preparación del suelo que favorezcan el escurrimiento del agua (LEÑANO, 1973).

La invasión del mildiu de la espinaca (*Peronospora spinaciae*) se inicia en períodos húmedos y cálidos, caracterizándose por provocar un acartonamiento de las hojas, manchas amarillas de forma irregular, necrosis y resecamiento de los bordes y un ligero enmohecimiento en la cara inferior que degenera en podredumbre. Las plantas atacadas dan mal sabor a las conservas (LEÑANO, 1973).

Puede decirse que no hay insectos que sean enemigos específicos de las espinacas; las raíces pueden ser atacadas por orugas vulgarmente llamadas gusanos grises (*Agrotis*) y por nematodos como el nematodo de la remolacha (*Heterodera schachtii*); por larvas de moscas (del género *Pegomya* o moscas de la remolacha), que vive en la costa del mesófilo de las hojas, provocando agostamientos de forma irregular; o por los populosos pulgones, que son causa de la paralización del desarrollo de la planta y de la incomerciabilidad del producto (LEÑANO, 1973).

#### **e. Manejo de cosecha y poscosecha**

La cosecha se realiza entre 60 y 80 días después de la siembra recogiendo las más desarrolladas. Las espinacas tienen un gran valor nutritivo: es rica en fósforo, hierro, calcio y vitamina A, B y C (DIAZ, 2002).

#### **f. Usos**

Los altos contenidos en vitaminas hacen de la espinaca un alimento de elección en la preparación de sopas, cremas, ensaladas y tortillas (DIAZ, 2002).

### **5. Cultivo de lechuga**

**Nombre científico:** *Lactuca sativa* L.

**Familia:** Compositae

**Nombre común:** lechuga (DIAZ, 2002)

#### **a. Morfología**

El origen de la lechuga probablemente es de Asia Menor. La lechuga es una planta herbácea anual que posee una raíz principal de crecimiento rápido y puede llegar a una profundidad de 60 cm. Tiene hojas lisas, sin pecíolo, con una coloración verde amarillenta, hasta el morado, dependiendo del tipo (DIAZ, 2002).

El tallo es pequeño y no se ramifica. La inflorescencia la constituyen 15 a 25 flores, las cuales están ramificadas y poseen cinco estambres. Las flores se autopolinizan; las semillas son largas (4 mm a 5 mm) y de color blanco crema, pardas y castañas (DIAZ, 2002).

#### **b. Suelos y clima**

Se puede adaptar a suelos arenosos y arcillosos, pero los ideales son los franco arenosos con suficiente contenido de materia orgánica y buen drenaje; el rango de pH es de 6,0 a 6,8, aunque tolera cierta acidez (pH 5,0). Es una especie que no demanda grandes cantidades de macronutrientes, pero esto no es razón para dejar de fertilizar (DIAZ, 2002).

El óptimo de temperatura para su mejor desarrollo va de 16°C a 22°C. Tiene grandes exigencias respecto a la luz; con la escasez de ésta las hojas son delgadas y en ocasiones las cabezas se suelta. Por eso, hay que tener cuidado con la densidad de siembra para evitar el sombreamiento de plantas entre sí (DIAZ, 2002).

### **c. Propagación y prácticas culturales**

Se puede sembrar directamente y se recomienda utilizar de 2Kg a 3Kg de semilla/ha. Para la siembra indirecta o de trasplante (lo más utilizado a nivel comercial), se sugiere un almácigo de 50 metros cuadrados, distribuyendo de 200 g a 300 g de semilla para una hectárea comercial; las semillas tardan entre cinco y siete semanas para germinar y se puede trasplantar cuando tienen de cuatro a seis hojas verdaderas (DIAZ, 2002).

La distancia de siembra puede ser de 25 cm a 40 cm entre plantas y 25 cm entre hileras; se deben manejar las malezas manualmente para evitar daños a la planta. La lechuga no puede competir en nutrientes y espacio debido a que posee un sistema radicular muy superficial (DIAZ, 2002).

### **d. Plagas y enfermedades**

ABCAGRO, 2008 manifiesta que la lechuga es atacada por las plagas y enfermedades que se citan a continuación:

#### **1) Plagas**

- Gusano gris (*Agrotis sp.*): es un Lepidóptero que produce daños en la vegetación, seccionando por el cuello a las plantas más jóvenes.
- Minadores (*Liriomyza trifolii*): principalmente hace galerías en las hojas dejando debilitado al cultivo.
- Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*): la mosca debilita a la planta y le resta valor comercial.
- Orugas de Lepidópteros: las especies *Plusia gamma* y *Spodoptera littoralis* son las que causan daños en la lechuga.
- Pulgón: las especies *Myzus persicae* y *Macrosiphum solani* son las que más afectan a la lechuga.

- Trips (*Thrips tabaci*): las hojas se deterioran pudiendo perder el valor comercial a causa de las picaduras de este insecto.
- Caracoles y babosas: originan mordeduras a las hojas que pueden depreciar considerablemente la cosecha.

## 2) Enfermedades

- Antracnosis (*Marssonina panattoniana*): esta enfermedad se inicia con pequeñas lesiones de tamaño de punta de alfiler, luego van aumentando de tamaño y se forman manchas angulosas-circulares, de color rojo oscuro, de hasta 4 cm de diámetro.
- Botritis o Moho gris (*Botrytis cinerea*): las hojas, primero se vuelven amarillas y después se cubren de un moho de color gris.
- Mildiu veloso o Bremia (*Bremia lactucae*): aparecen unas manchas y un micelio veloso, las hojas se van volviendo pardas.
- Sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*): se produce un marchitamiento, que primero ocurre en las más viejas y luego se va extendiendo a las jóvenes.
- Septoria (*Septoria lactucae*): se producen manchas en las hojas inferiores.

## e. Manejo de cosecha y poscosecha

El tiempo de la siembra a la cosecha puede estar entre los 90 a 100 días, dependiendo de la variedad; se pueden hacer de tres a cuatro pases, buscando siempre que la mayoría haya alcanzado el tamaño deseado (lo más sólidas posible). Se deben lavar muy bien y empacar en cajas de cartón o de plástico para luego ser transportadas y vendidas (DIAZ, 2002).

## f. Usos

El uso principal de la lechuga es el consumo en fresco para ensaladas, o como decorativa en algunos platos especiales (DIAZ, 2002).

## 6. Cultivo de brócoli

**Nombre científico:** *Brassica oleraceae* L.

**Familia:** Cruciferae

**Nombre común:** brócoli (INFOAGRO, 2008).

### a. Morfología

Es una planta similar a la coliflor que produce cabezas verdes alargadas y en ramificaciones. Tiene un sistema radicular secundario muy profuso y abundante; posee raíz pivotante que puede llegar hasta 1,20 m de profundidad. La planta es erecta, tiene de 60 cm a 90 cm de altura y termina en una masa de yemas funcionales; los tallos florales salen de las axilas foliares, una vez que la cabeza principal ha sido removida (Cuadro 2) (INFOAGRO, 2008).

La parte comestible es una masa densa de yemas florales (inflorescencia) de color verde. Las flores son de color amarillo y tienen cuatro pétalos en forma de cruz, de donde proviene el nombre de la familia a la que pertenece. El fruto es una vaina pequeña de color verde oscuro, que mide en promedio 3 cm a 4 cm y contiene las semillas; es una planta difícil de producir (INFOAGRO, 2008).

CUADRO 2. CARACTERISTICAS DEL CULTIVO DE BROCOLI

<b>Adaptación</b>	Buena adaptación
<b>Características</b>	Domos bien formados
<b>Fruto</b>	Uniforme
<b>Planta</b>	Tallos limpios
<b>Rendimiento</b>	Alto potencial de rendimiento
<b>Tipo</b>	Brócoli

FUENTE. F:\huertos2\Seminis.Productos ~ Brócoli ~ Legacy.htm

### b. Suelos y clima

Necesita suelos de alta fertilidad, ricos en materia orgánica y nitrógeno, relativamente pesados y con alta capacidad de retención de humedad y buen drenaje. Requiere alta humedad durante su desarrollo, al igual que una humedad atmosférica relativamente alta; pH de 6,0 a 6,8 (DIAZ, 2002).

No debe sembrarse en terrenos donde antes se hubiera sembrado col o nabos, ya que son atacados por las mismas enfermedades. Durante el período vegetativo debe tener bajas temperaturas, aunque no resiste las heladas, en altitudes de 1.800 msnm a 2800 msnm (DIAZ, 2002).

### **c. Propagación y prácticas culturales**

La multiplicación se hace por semillas, ya sea directamente en el cultivo o en semillero. En el semillero la semilla se cubre con una capa de suelo de 0,6 cm a 1,20 cm y con riegos frecuentes. Las semillas germinan de dos a treinta días después de sembradas y se requieren 250 g de semilla/ha (DIAZ, 2002).

El trasplante al sitio definitivo se hace colocando las plántulas a 60 cm ó 70 cm entre surcos y 35 a 40 cm entre plantas (DIAZ, 2002).

Si se utilizan cultivos como abono verde, las leguminosas son las plantas de elección. La fertilización con estiércol es indicada; en general, se requieren 25 a 37 toneladas de estiércol por hectárea o de un buen cultivo para abono verde, suplementando con otras fuentes de nitrógeno (DIAZ, 2002).

### **d. Plagas y enfermedades**

INFOAGRO, 2008 manifiesta que el cultivo de brócoli es atacado por las siguientes plagas y enfermedades:

#### **1) Plagas**

- Minador de hojas (*Liriomyza trifolii* Burg.): labran galerías en las hojas, dentro de las cuales hacen la muda larvaria y la ninfosis. Los frutos y los tallos no se ven afectados.
- Mosca de la col (*Chorthophilla brassicae* Bouche): se trata de un díptero que pasa el invierno en forma de pupa. Los primeros adultos tienen su aparición en la primavera, ovoponiendo en la base de los tallos, en los que las larvas desarrollan galerías.
- Oruga de la col (*Pieris brassicae* L.): son lepidópteros que en su fase de oruga origina graves daños. Pueden tener tres generaciones al año. Las mariposas son blancas y con manchas negras, realizando la puesta en el envés de las hojas. Las orugas son de color verde grisáceo con puntos negros y bandas amarillas, debido a su gran voracidad

producen graves daños en las hojas, sobre las que se agrupan destruyéndolas en su totalidad, excepto los nervios.

- Pulgón de las coles (*Brevicoryne brassicae* L.): se trata de un áfido que ataca diferentes especies de la familia Cruciferae, donde también inverna en forma de huevo en los tallos de las mismas. Son de color blanco azulado y muy cerosos, lo cual constituye un impedimento para su erradicación.

## 2) Enfermedades

- *Alternaria* (*Alternaria brassicae* Berk.): los primeros síntomas se pueden observar al nacer los cotiledones y en la parición de las primeras hojas. Se forman unas manchas negras de un centímetro de diámetro, con anillos concéntricos más fuerte de color.
- Hernia o potra de la col (*Plasmodiophora brassicae* Wor.): esta enfermedad ataca a las raíces que se ven afectadas de grandes abultamientos o protuberancias. Como consecuencia del atrofiamiento que sufren los vasos conductores, la parte aérea no se desarrolla bien y las hojas se marchitan en los momentos de mayor sequedad en el ambiente para volver a recuperarse más tarde cuando aumenta la humedad.
- Mildiu (*Peronospora brassicae*): por el haz se forman pequeñas manchas de color amarillo y forma angulosa. En correspondencia con esas manchas, por el envés se forma una especie de pelusilla de color blanco grisáceo.
- Rizoctonia (*Rhizoctonia solani* Kühn): producen deformaciones que se originan en la parte superior de la raíz y cuello contiguo al tallo; la enfermedad puede producir la muerte de la planta, principalmente en siembras estivales.

### e. Manejo de cosecha y poscosecha

Manifiesta que la recolección se hace entre los 90 y 105 días luego del trasplante. Debe cosecharse antes de que las cabezas abran demasiado como para dejar al descubierto los pétalos amarillos; cuando sea el momento de la cosecha, se corta la inflorescencia con 20 cm a 25 cm de tallos, que se amarran en manojos y se empacan (DIAZ, 2002).

Una segunda cosecha de brócoli se hace de los brotes laterales que crecen después de haber cosechado la inflorescencia central (DIAZ, 2002).

## f. Usos

Del brócoli se consumen las inflorescencias frescas, en ensaladas, sopas o encurtidos. También pueden suministrarse a los animales de la granja (DIAZ, 2002).

## 7. Cultivo de zanahoria

**Nombre científico:** *Daucus carota* L.

**Familia:** Umbelliferae

**Nombre común:** zanahoria (INFOAGRO, 2008)

### a. Morfología

**Planta:** bianual. Durante el primer año se forma una roseta de pocas hojas y la raíz. Después de un período de descanso, se presenta un tallo corto en el que se forman las flores durante la segunda estación de crecimiento (INFOAGRO 2008).

**Sistema radicular:** raíz napiforme, de forma y color variables. Tiene función almacenadora, y también presenta numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción. Al realizar un corte transversal se distinguen dos zonas bien definidas: una exterior, constituida principalmente por el floema secundario y otra exterior formada por el xilema y la médula. Las zanahorias más aceptadas son las que presentan gran proporción de corteza exterior, ya que el xilema es generalmente leñoso y sin sabor (INFOAGRO 2008).

**Flores:** de color blanco, con largas brácteas en su base, agrupadas en inflorescencias en umbela compuesta (INFOAGRO 2008).

### b. Suelos y clima

Su temperatura óptima de crecimiento está comprendida entre 16 y 18°C. Una temperatura excesivamente alta repercute en una coloración más clara de las raíces, así como un tamaño más reducido de las mismas y una forma más esférica y menos cilíndrica, mientras que temperaturas más bajas producen una coloración más pálida y una mayor longitud de raíces (MAROTO, 1992).

Puede soportar heladas siempre y cuando no sean intensas. En cuanto a humedad es muy exigente de lo contrario la raíz adquiere un aspecto menos cilíndrico (MAROTO, 1992).

En cuanto a suelos, le convienen los profundos de textura ligera con buen contenido en arena y que retengan bien la humedad. Los terrenos compactos y pesados originan raíces con fibrosidades endurecidas que las desprecian, menor peso, diámetro y longitud, siendo además propenso al desarrollo de podredumbres (MAROTO, 1992).

### **c. Propagación y prácticas culturales**

Se preparan eras de 12 m<sup>2</sup> cada una. Se siembra directamente sobre la era, donde el desarrollo de las raíces y el cuidado del cultivo se pueden controlar; se hacen cuatro surcos separados 30 cm uno de otro, sobre ellos se siembra la semilla a chorrillo, a una profundidad de 1 cm a 2 cm. La semilla germina de los 10 a 15 días después de la siembra (DIAZ, 2002).

La zanahoria es susceptible a la sequía, por lo que el suelo debe estar siempre a capacidad de campo (con una humedad moderada), pues los excesos de agua hacen que los rendimientos sean bajos y propician las pudriciones radicales (DIAZ, 2002)

Es necesario ralear aproximadamente a los 45 días después de la siembra, dejando una planta cada 8 cm a 10 cm; esta actividad conviene hacerla a mano para evitarles heridas a las plantas (DIAZ, 2002).

### **d. Plagas y enfermedades**

INFOAGRO, 2008 manifiesta que el cultivo de zanahoria posee las plagas, enfermedades y fisiopatías que se indican a continuación:

#### **1) Plagas**

- Mosca de la zanahoria (*Psylla rosae*): las larvas penetran en la raíz, donde practican galerías sinuosas, sobre todo en la parte exterior, que posteriormente serán origen de pudriciones, si las condiciones son favorables se produce una pérdida del valor comercial de las raíces atacadas.

- Pulgones (*Cavariella aegopodii*, *Aphis* spp., *Myzus persicae*): además del daño directo que ocasionan, los pulgones son vectores de enfermedades viróticas, por tanto son doblemente peligrosos. Los pulgones se alimentan picando la epidermis, por lo que producen fuertes abarquillamientos en las hojas que toman un color amarillento.
- Gusanos grises (género *Agrotis*): las orugas devoran las partes aéreas de las plantas durante la noche, en tanto que permanecen en suelo o bajo las hojas secas durante el día.
- Gusanos de alambre (*Agriotes obscurus*, *A. sputator*, *A. lineatus*): atacan las raíces de la zanahoria produciendo galerías que, en ocasiones generan podredumbre.
- Nemátodos (*Heterodera carotae*, *Meloidogyne* spp.):

\**Heterodera carotae* es una plaga muy importante y extendida en climas templados, los síntomas de su ataque son plantas con follaje muy reducido y hojas de color rojizo. Las raíces se reducen y aparecen bifurcadas, provocando una cabellera anormal de raicillas oscuras.

\**Meloidogyne* spp. se extiende en climas cálidos, produciendo importantes daños sobre las raíces, transformándolos en ristras de agallas.

## 2) Enfermedades

- Oidio (*Erysiphe umbelliferarum*, *Leveillula taurica*): los ataques producidos por ambos hongos son parecidos, pues se caracterizan por la formación en la superficie de las hojas de un tipo de pudrición blanca y sucia constituida por los conidióforos y conidias.
- Picado o cavity-spot (*Pythium violae*, *P. sulcatum*, *P. intermedium*, *P. rostratum*): sobre la raíz aparecen pequeñas manchas elípticas y translúcidas con contornos delimitados. Estas manchas evolucionan rápidamente a depresiones de color marrón claro, provocando un hundimiento y oscurecimiento de los lechos de células superficiales.

### 3) Fisiopatías y desordenes físicos

- Magulladuras, perforaciones y puntas quebradas: son señales de un manejo descuidado. Las zanahorias tipo Nantes son particularmente susceptibles.
- Brotación: ocurre cuando las zanahorias desarrollan nuevos tallos después de cosechadas. Esta es una razón por la cual es esencial el manejo de baja temperatura en postcosecha. Desordenes comúnmente asociados incluyen el marchitamiento, la deshidratación o el desarrollo de textura "gomosa" debido a la desecación.
- Blanqueamiento: debido a la deshidratación de los tejidos cortados o pelados por abrasión, ha sido un problema en zanahorias cortadas frescas. El uso de hojas de cuchillos bien afiladas y humedad residual en la superficie de las zanahorias procesadas puede atrasar significativamente el desarrollo del desorden.

#### e. Manejo de cosecha y poscosecha

Se puede cosechar de los 110 a 120 días después de la siembra; en este tiempo, la parte superior tiene un diámetro de unos 4 cm ó 5 cm. Para realizar la cosecha se debe aflojar el suelo con pala y arrancar las plantas con la mano, después se quitan las hojas, se lavan las zanahorias y se empaacan. La producción promedio por cada era es de 30Kg de zanahoria que equivalen a 40 t/ha (VILMORIN, 2008).

#### f. Usos

La zanahoria se puede consumir en ensaladas, como jugo y cocinada de diferentes formas; es rica en vitaminas A, B y C, calcio y fósforo (DIAZ, 2002).

## 8. Cultivo de rábano

**Nombre científico:** *Raphanus sativus* L.

**Familia:** Cruciferae

**Nombre común:** rábano (ABCAGRO, 2008)

### a. Morfología

**Planta:** anual o bienal.

**Sistema radicular:** raíz gruesa, carnosa, muy variable en cuanto a la forma y al tamaño, de piel roja, rosada, blanca, pardo-oscura o manchada de diversos colores (ABCAGRO, 2008).

**Tallo:** breve antes de la floración, con una roseta de hojas. Posteriormente, cuando florece la planta, se alarga alcanzando una altura de 0,50 a 1 m, de color glauco y algo es algo pubescente (ABCAGRO, 2008).

**Hojas:** basales, pecioladas, glabras o con unos pocos pelos hirsutos, de lámina lobulada o pinnatipartida, con 1-3 pares de segmentos laterales de borde irregularmente dentado; el segmento terminal es orbicular y más grande que los laterales; hojas caulinas escasas, pequeñas, oblongas, glaucas, algo pubescentes, menos lobuladas y dentadas que las basales (ABCAGRO, 2008).

**Flores:** dispuestas sobre pedicelos delgados, ascendentes, en racimos grandes y abiertos; sépalos erguidos; pétalos casi siempre blancos, a veces rosados o amarillentos, con nervios violáceos o púrpura; 6 estambres libres; estilo delgado con un estigma ligeramente lobulado (ABCAGRO, 2008).

**Fruto:** silícula de 3-10 cm de longitud, esponjoso, indehiscente, con un pico largo. Semillas globosas o casi globosas, rosadas o castaño-claras, con un tinte amarillento; cada fruto contiene de 1 a 10 semillas incluidas en un tejido esponjoso (ABCAGRO 2008).

La variedad Crimson Giant madura en 28 a 30 días. El fruto es de tamaño grande, de color rojo escarlata (HUERTOS 2, 2008).

## **b. Suelos y clima**

El rango de adaptación es bien amplio en cuanto a suelos se refiere. Sin embargo, se acomoda a aquellos que tienen una textura franca, livianos, con un buen contenido de materia orgánica (MAROTO, 1972).

Se ajusta a las temperaturas de climas templados, 15°C a 20°C; soporta algunos extremos (frío y calor) y en general se pueden adaptar a cualquier clima. No soporta el estrés por agua (MAROTO, 1972).

### **c. Propagación y prácticas de cultivo**

Se hace en forma escalonada cada 15 ó 20 días cuando se desee obtener una producción ininterrumpida, porque las raíces que permanecen en el terreno más tiempo que el necesario no tardan en volverse fibrosas y despreciables desde el punto de vista gustativo (MAROTO, 1972)

### **d. Plagas y enfermedades**

MAROTO, 1972 manifiesta que el cultivo de rábano es atacado por las plagas y enfermedades que se indican a continuación:

- Entre las fisiopatías, el ahuecado, producido por sobremaduración, por heladas, por la incidencia de grandes variaciones en las disponibilidades hídricas, como consecuencia de inadecuados programas de riego, etc. Las heladas pueden revestir graves consecuencias sobre todo para rábanos de todo el año.
- Raíces bifurcadas, como consecuencia de una textura de terreno inadecuada, relativamente frecuente en tubérculos alargados.
- Entre las plagas debe vigilarse la presencia de hormigueros durante la siembra.
- Entre las enfermedades puede citarse: *Alternaria circinans* Bolle, que origina manchas amarillentas en las hojas con aureolas muy marcadas.

### **e. Manejo de cosecha y poscosecha**

Se hace de forma escalonada. Hay que buscar siempre que las producciones se ajusten a las demandas del mercado para así poder ser competitivo en el mercado. Al igual que el nabo, no se recomienda dejar las plantas en el terreno más de lo necesario (MAROTO, 1972)

### **f. Usos**

Su uso principal es el consumo directo en ensaladas (DIAZ, 2002).

## **9. Cultivo de remolacha**

**Nombre científico:** *Beta vulgaris* L.

**Familia:** Chenopodiaceae

**Nombre común:** remolacha (DIAZ, 2002)

### **a. Morfología**

Es una planta bianual, es decir, que en el primer año se forma la parte comestible y en el segundo ocurre la emisión de tallos florales y la consiguiente formación de frutos y semillas. El tallo es corto durante el primer año y forma la corona de la planta; de ésta nacen numerosas hojas anchas, que tienden a tener una coloración violácea cuando la planta está próxima a madurar (DIAZ, 2002).

Las flores están situadas en las axilas de las brácteas. La semilla comercial, botánicamente, es un fruto. En 30 g de semilla hay aproximadamente 1.600 semillas (DIAZ, 2002).

### **b. Suelos y clima**

Prefiere climatologías suaves, húmedas, aunque es de relativamente fácil adaptación. La temperatura óptima de germinación es de 25°C, si bien es poco exigente en temperaturas para iniciar la germinación (5-8°C) (MAROTO, 1992).

En lo referente a suelos, puede indicarse lo mismo que se dijo en el caso de la zanahoria, es decir, suelos ligeros, profundos, homogéneos y frescos. La remolacha es una planta altamente resistente a la salinidad. Durante los primeros estadios de desarrollo (hojas cotiledónicas) resiste muy poco el frío (MAROTO, 1992).

### **c. Propagación y prácticas culturales**

Se puede sembrar en semillero o directamente en forma de chorrillo. Si es en semillero, se hace en surco y cuando la planta tenga más o menos cuatro hojas se debe trasplantar a 15 cm entre plantas y 30 cm entre surcos (MAROTO, 1992)

La forma más usual es directamente, regando la semilla a chorrillo; cuando la planta tenga tres o cuatro hojas (una altura de 8 cm aproximadamente), se debe hacer un raleo, dejando una distancia entre plantas de 10 cm (MAROTO, 1992)

La remolacha es una especie que requiere mucho riego, sobre todo en la época de germinación; los suelos resacos producen remolachas rajadas (MAROTO, 1992).

#### **d. Plagas y enfermedades**

DIAZ, 2002 indica que el cultivo de remolacha es atacado por las siguientes plagas y enfermedades:

##### **1) Plagas**

Las más frecuentes son:

- Las babosas pequeñas (*Deroceras reticulatum* M.)
- Las polillas (*Agrotis ípsilon* H., *Spodoptera frugiperda* S.), cuyas larvas atacan después del trasplante o emergencia de las plántulas.
- La pulguilla negra (*Epitrix* sp.), perfora el follaje.

##### **2) Enfermedades**

- Este cultivo se ve afectado por diversos hongos (*Cercospora beticola*) que afectan las hojas en forma de manchas; el manejo se realiza mediante el control de la humedad y rotación de cultivo.
- El hongo *Peronospora sachtti* ataca las partes aéreas en estados de crecimiento y desarrollo; el manejo se efectúa a través de la rotación de cultivos con gramíneas, leguminosas y cereales, haciendo buen drenaje y empleando semillas libres de la enfermedad.

#### **e. Manejo de cosecha y poscosecha**

Se puede cosechar más o menos a los 100 ó 140 días después de la siembra; en esta época, las hojas se ponen de color rojo y la raíz tiene de 5 cm a 7 cm de diámetro; hay que cortar las hojas y lavarlas (DIAZ, 2002).

#### **10. Cultivo de nabo**

**Nombre científico:** *Brassica napus* L.

**Familia:** Brassicaceae

**Nombre común:** nabo (DIAZ, 2002)

### **a. Morfología**

El nabo común es una planta que posee una raíz carnosa, generalmente cónica y blancuzca, alargada y con pocas ramificaciones laterales (DIAZ, 2002).

### **b. Suelos y clima**

Los suelos también presentan un rango para la adaptación y desarrollo de la planta, pero se puede afirmar que se obtienen buenos resultados en los que poseen buen contenido de materia orgánica, profundos y de textura franca (DIAZ, 2002).

Son plantas que se adaptan bien a cualquier tipo de clima, aunque son de su preferencia los templados y los luminosos; soportan bien los fríos y prosperan también en los climas cálidos, siempre que tengan buen suministro de agua (DIAZ, 2002)

### **c. Propagación y prácticas culturales**

Directa, al chorrillo, con una distancia de 25 cm a 30 cm entre surcos; entre los 20 y 25 días de la aparición de las plantas se hace el raleo, dejando entre plantas 10 cm ó 15 cm (DIAZ, 2002).

La cantidad de semilla necesaria para sembrar una hectárea es de tres a cuatro libras (DIAZ, 2002).

### **d. Plagas y enfermedades**

MAROTO, 1992, señala que el nabo es atacado por las siguientes plagas y enfermedades:

#### **1) Plagas**

- Pulguilla de las crucíferas: Principalmente *Phyllotreta nemorum* Linn. Coleópteros halticinos, cuyas larvas perforan la epidermis foliar y realizan galerías en el limbo, mientras que los adultos devoran las hojas tiernas.
- Falsa potra de los nabos y de las coles: Cucurlionido que provoca en las base del tallo unas excrescencias redondeadas en cuyo interior está la larva de este coleóptero.
- Minadores: Construyen galerías en la base del tallo.
- Pulgones: Como *Brevicorne brassicae* L., producen amarillamientos, abarquillamientos, etc.

## 2) Enfermedades

- Hernia de la col: Producida por el hongo *Plasmodiophora brassicae* Wor. Produce excrecencias en raíces, poco desarrollo, amarillamiento de la planta, etc.
- Mildiu: Causado por *Peronospora brassicae* Gaumann, produce zonas amarillentas, en los márgenes del haz, mientras que en el envés aparece un micelio grisáceo.
- Roya blanca: Poco frecuente, producida por *Albugo candida* Kunze, que origina un recubrimiento por toda la planta de una masa pulverulenta blanquecina.

### e. Manejo de cosecha y poscosecha

La cosecha se realiza escalonadamente a medida que lo exijan las necesidades; la permanencia de las plantas en el terreno no debe prolongarse más allá de lo estrictamente necesario y es aconsejable hacer un estudio de mercados para que la cosecha coincida con un momento de buen precio (DIAZ, 2002)

### f. Usos

El nabo se usa en alimentación humana y la parte verde se destina para alimentar el ganado (DIAZ, 2002).

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **A. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL**

#### **1. Localización del lugar**

La presente investigación se desarrolló en las comunidades de Cuelloloma y Molobog pertenecientes a la parroquia Licto, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

#### **2. Ubicación Geográfica <sup>1</sup>**

##### **Comunidad Cuelloloma**

- a. Altitud: 3070 m.s.n.m.
- b. Latitud: 764.117
- c. Longitud: 9°802.927

##### **Comunidad Molobog**

- a. Altitud: 2760 m.s.n.m.
- b. Latitud: 767.000
- c. Longitud: 9°804.761

#### **3. Condiciones Climáticas <sup>\*</sup>**

##### **Comunidades Cuelloloma y Molobog**

- a. Temperatura media anual: 13 °C
- b. Precipitación media anual: 900 - 1000 mm.
- c. Humedad Relativa: En promedio 80 %

---

<sup>1</sup> Sistema de Información Geográfica (ESPOCH)

#### **4. Clasificación Ecológica \***

##### **Comunidad Cuelloloma**

Se clasifica como Matorral Húmedo Montano de los Andes del Norte y Centro, y Bosque siempre verde Montano Alto de los Andes Orientales

##### **Comunidad Molobog**

Bosque siempre verde Montano Alto de los Andes Orientales

#### **5. Características del suelo \***

##### **Comunidades Cuelloloma y Molobog**

- a. Pendiente: 0 - 5 %
- b. Textura: Arenoso
- c. Contenido de Materia Orgánica: 1,8% Bajo
- d. Drenaje: Moderado

## **B. MATERIALES**

### **1. Materiales de campo**

Azadón, rastrillo, bomba de mochila, flexómetro, cinta métrica, estaca, sembradora, libreta de apuntes, banderines, rótulos, fungicidas e insecticidas orgánicos.

### **2. Material experimental**

#### **a. Plántulas de:**

- Acelga var. Speed green
- Col var. Gloria

Lechuga var. Winter Haven

Coliflor var. Kongo

Brócoli var. Legacy

**b. Semillas de:**

Espinaca var. Viroflay

Nabo var. Michihili

Zanahoria var. Bolero

Rábano var. Crimson Giant

Remolacha var. Detroit

**3. Materiales de oficina**

Computadora, impresora, hojas, documentación bibliográfica.

**C. METODOLOGÍA**

**1. Especificaciones del campo experimental**

Forma del terreno: Rectangular

Área total: 1030 m<sup>2</sup>

Área Total de Parcelitas: 15 m<sup>2</sup>

Distancia entre bloques: 1 m

Número de plantas / tratamiento: 40

Número de plantas a evaluar / tratamiento: 10

Número total de plantas a evaluar: 500

Número total de plantas/especie: 240

Número total de plantas: 2400

Número de Tratamientos: 20

Número de repeticiones: 3

## **2. Cultivares en estudio por localidad**

Acelga var. Speed green

Col var. Gloria

Lechuga var. Winter Haven

Coliflor var. Kongo

Brócoli var. Legacy

Espinaca var. Viroflay

Nabo var. Michihili

Zanahoria var. Bolero

Rábano var. Crimson Giant

Remolacha var. Detroit

## **3. Análisis Estadístico**

- a) Se realizó la prueba de t “Student” para cada variable y cultivo dentro de cada zona
- b) Se determinó el coeficiente de variación

## **4. Unidades de Observación**

Se evaluarán 10 plantas, por cada tratamiento y repetición teniendo un total de 500 plantas a evaluar.

## **5. Manejo del Ensayo**

### **a. Selección del sitio**

Los sitios que se determinaron para la investigación se encuentran bajo riego, utilizados por primera vez para el cultivo de hortalizas y de fácil acceso.

## **b. Preparación del suelo**

La preparación del suelo se realizó bajo labranza mínima, utilizando yunta en la zona media y de forma manual en la zona baja; a pesar de que los análisis realizados para cada zona previa la instalación del ensayo, no mostraron necesidad de complementación de ningún elemento, se incorporó abono de ganado previamente descompuesto caseramente, en cantidades pequeñas de acuerdo a lo que poseía cada dueño del terreno.

Seguido se procedió a la medición de parcelas para cada tratamiento y repetición, en forma manual con el apoyo de un flexómetro.

Finalmente se elaboraron los surcos en forma manual, de acuerdo a las distancias y densidades de siembra requeridas para cada cultivo.

## **c. Trasplante y siembra**

Una vez listos los surcos se procedieron a regar las parcelas por inundación, un día antes, con el fin de que el suelo esté húmedo y favorezca el prendimiento y emergencia de las variedades de hortalizas utilizadas para el estudio.

A continuación se procedió al trasplante en forma manual, ayudados de una estaca para realizar los hoyos, en los cuales se colocó las plántulas respetando las distancias de siembra de cada cultivo sugeridas en la literatura, especialmente entre plantas, ya que para facilidad de manejo de la parcela la distancia entre surcos se realizó en forma general a 60cm; las distancias utilizadas fueron: cultivo de col 60 cm, brócoli 35 cm, coliflor 35 cm, acelga 30 cm, lechuga 25 cm.

Para el caso de las semillas de rábano, remolacha, zanahoria la siembra se realizó a chorro continuo; mientras que para la espinaca y nabo fue a golpe, con una densidad de 20 y 10 cm y 2 a 3 semillas/golpe respectivamente.

#### **d. Fertilización**

La fertilización fue foliar, con aplicaciones de un biol casero, cada 8 – 15 días, en las siguientes dosis: A las dos semanas del trasplante y siembra se aplicó 1/4lt biol / 20 lts de agua. A partir del mes y medio de la siembra la dosis se subió a 1/2lt biol / 20lts de agua, cantidad que fue aplicada hasta quince días antes de la cosecha de cada variedad.

Además en el rascadillo y primer aporque se realizó una aplicación de humus como complemento para asegurar la producción.

#### **e. Riego**

Hasta lograr el prendimiento de las plántulas y emergencia de semillas, el riego se realizó pasando un día durante la primera semana, a partir de esto se dotó de acuerdo a las necesidades de cada cultivo y dependiendo de las precipitaciones que en algunas ocasiones fueron continuas.

#### **f. Deshierbas**

La incidencia de malezas no fue muy alta, por lo que la deshierba se realizó en forma manual a las tres semanas después de la siembra, con el fin de eliminarlas evitando la competencia por humedad, luz y nutrimentos.

Para el caso de los cultivos por semillas, se realizaron además, un rascadillo para el rábano y espinaca, y dos rascadillos para la zanahoria y remolacha.

#### **g. Aporque**

Los aporques se realizaron de acuerdo a la necesidad de cada cultivo, así: Acelga, nabo y lechuga, un aporque; brócoli, col, coliflor, dos aporques.

Esta actividad permitió a la vez soltar y airear el suelo, que por continuas precipitaciones, en ocasiones lo apelmazaba.

#### **h. Control fitosanitario**

El control fue preventivo a base de *trichoderma* para el control de enfermedades y *beauveria* para el control de plagas, mismos que fueron aplicados por tres ocasiones durante la permanencia de los cultivos.

Complementario a esto se elaboró un bioinsecticida botánico para el control de minador y pulgón, mismo que consistió en:

- 1) Ají + Ajo (250 gramos de cada uno), macerados y colocados en 4 litros de alcohol durante 8 días para la fermentación. Completado este tiempo se filtro y embasó en un recipiente blanco para su conservación. La dosis de aplicación fue de 7ml/lt de agua cada 15 días.

### **6. Métodos de evaluación y Datos registrados**

#### **a. Porcentaje de prendimiento**

Esta actividad se realizó mediante observación directa de las plántulas que prendieron, a partir del trasplante hasta los 15 días posteriores, expresándose este parámetro en porcentaje.

Esta variable se aplicó a los cultivos: acelga, col, lechuga, coliflor, brócoli.

#### **b. Porcentaje de emergencia**

Se realizaron observaciones a partir de la siembra hasta los 15 días posteriores, contabilizando un estimado de las plántulas emergidas, las cuales se expresaron en porcentaje. Este parámetro se utilizó en los cultivos: espinaca, nabo, zanahoria, rábano y remolacha.

**c. Días a la maduración**

Se contabilizó los días que transcurrieron desde la siembra hasta la cosecha. Este parámetro se aplicó a todos los cultivos.

**d. Diámetro de la pella**

Para determinar esta variable una vez cosechados los frutos, se realizó una medición del contorno de la pella, ayudados de una cinta métrica, resultado que fue expresado en centímetros. Esto se aplicó en los cultivos: col, lechuga, coliflor y brócoli.

**e. Diámetro de la raíz**

Una vez cosechada la raíz se procedió a medir el diámetro, con la ayuda de una cinta métrica, medida que se expresó en centímetros. Esto se realizó en los cultivos: zanahoria, rábano y remolacha.

**f. Ancho de la hoja**

Ayudados de una regla se procedió a la medición del ancho de 5 hojas por planta, para determinar un promedio, medida que fue expresada en centímetros. Los cultivos que se midieron son: acelga, nabo y espinaca.

**g. Vigor de la planta**

Se evaluó a los 30 y 60 días de la siembra considerando la escala arbitraria de colores (Cuadro 3), por cada planta:

Este parámetro se evaluó en todos los cultivos.

**CUADRO 3. ESCALA DE COLORES**

<b>COLOR DE HOJA</b>	<b>VALOR</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Verde Intenso	3	Vigorosas
Verde claro	2	Medio Vigor
Verde amarillento	1	Bajo vigor

**Fuente:** TIPANTASI, 2008

#### **h. Peso de la pella**

Este parámetro se determinó una vez cosechados los productos con la ayuda de una balanza y se expresó en gramos. Esto se realizó en los cultivos: col, lechuga, coliflor y brócoli.

#### **i. Peso de la raíz**

De la misma forma que la anterior se procedió a pesar la raíz una vez cosechado el producto y se expresó en gramos. Esto se procederá a realizar en los cultivos: zanahoria, rábano y remolacha.

#### **j. Peso de las hojas**

Se procedió a pesar 5 hojas por planta para determinar un promedio una vez que han madurado, se realizó con la ayuda de una balanza y se expresó igualmente en gramos. Los cultivos a evaluarse en este parámetro son: acelga, nabo y espinaca.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### A. RESULTADOS

#### 1. Porcentaje de prendimiento

En la prueba t “Student” para la variable porcentaje de prendimiento (Cuadro 4), los resultados obtenidos no muestran una diferencia significativa entre las zonas media y baja para los cultivares de acelga, col, coliflor y brócoli, mientras que para el cultivo de lechuga la diferencia es significativa con un coeficiente de variación de 0 y 1,58% para la zona media y baja respectivamente.

**CUADRO 4. PRUEBA t “STUDENT” PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE 5 CULTIVARES DE LA ZONA MEDIA Y BAJA**

CULTIVO	ZONA MEDIA	ZONA BAJA	t (calculado)	Probabilidad	Significación	Coeficiente de variación (%)	
						Zona media	Zona baja
ACELGA	98,67	100,00	1,51	0,21	NS	1,55	1,30
COL	95,67	98,33	0,78	0,47	NS	5,36	2,94
LECHUGA	100,00	96,67	3,78	0,02	*	1,35	1,58
COLIFLOR	94,67	92,00	0,76	0,49	NS	0,61	6,61
BROCOLI	96,33	96,67	0,49	0,88	NS	2,16	3,16

Fuente: Datos registrados en el campo experimental

Elaborado por: Altamirano C.

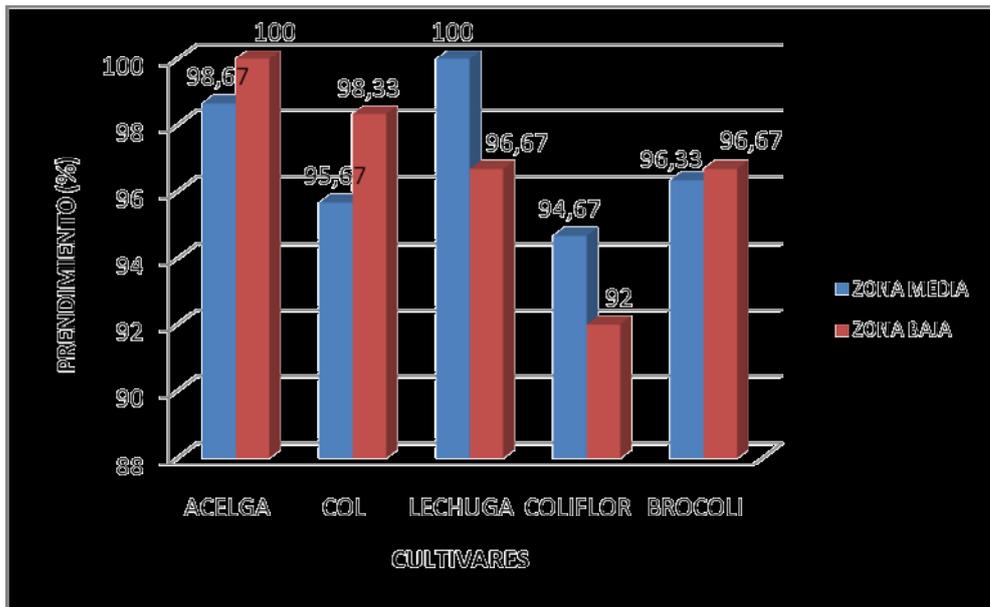


GRÁFICO 1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO PARA LAS DOS ZONAS

En el gráfico se confirma el alto porcentaje de prendimiento que existió, demostrando así que los cultivares utilizados presentaron una fortaleza radicular que garantizó el rápido prendimiento y normal desarrollo en esta etapa, tomando en cuenta además que las parcelas experimentales fueron utilizadas por primera vez para la siembra de hortalizas, lo que certifica que no existió un ataque de plagas que afecte a dicha variable.

## 2. Porcentaje de emergencia

En la prueba t “Student” para la variable porcentaje de emergencia (Cuadro 5), se presentan los siguientes resultados: El cultivo de espinaca fue altamente significativo con valores de 15,27% en la zona media y 85% en la zona baja, y un coeficiente de variación de 31,39 y 5,88% respectivamente, afirmando con esto que las condiciones climáticas de la comunidad Cuelloloma no son favorables para el desarrollo de la variedad viroflay, a diferencia de la comunidad Tulabug donde el comportamiento fue satisfactorio.

Los cultivos de nabo y rábano de acuerdo al análisis y el gráfico 2, presentan un alto porcentaje de emergencia en las dos zonas de estudio, lo cual afirma que no existe una diferencia significativa, garantizando la calidad de semilla y buena aclimatación de los cultivares para estas condiciones climáticas.

Por otro lado, los resultados obtenidos para el cultivo de zanahoria var. bolero presentan una diferencia significativa entre las dos zonas, pero relativamente los porcentajes de emergencia son bajos, ya que ninguna supera al menos el 50% de emergencia, lo que descarta la posibilidad de que las familias puedan adoptar este cultivar para producción de mercado.

En tanto que para el cultivo de remolacha la diferencia es significativa, con un porcentaje de emergencia de 75% en la zona baja y 28,3% en la zona media, demostrando con esto que la altura influye en esta variable.

**CUADRO 5. PRUEBA t “STUDENT” PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE EMERGENCIA DE 5 CULTIVARES DE LA ZONA MEDIA Y BAJA**

CULTIVO	ZONA MEDIA	ZONA BAJA	t (calculado)	Probabilidad	Significación	Coeficiente de variación (%)	
						Zona media	Zona baja
ESPINACA	15,27	85,00	55,15	6,34E-05	**	31,39	5,88
NABO	81,67	90,00	0,21	0,13	NS	7,07	5,56
RABANO	81,67	92,67	2,13	0,09	NS	7,07	7,35
ZANAHORIA	11,00	45,00	2,03	0,04	*	72,16	40,06
REMOLACHA	28,33	75,00	3,88	0,02	*	50,94	20,00

Fuente: Datos registrados en el campo experimental

Elaborado por: Altamirano C.

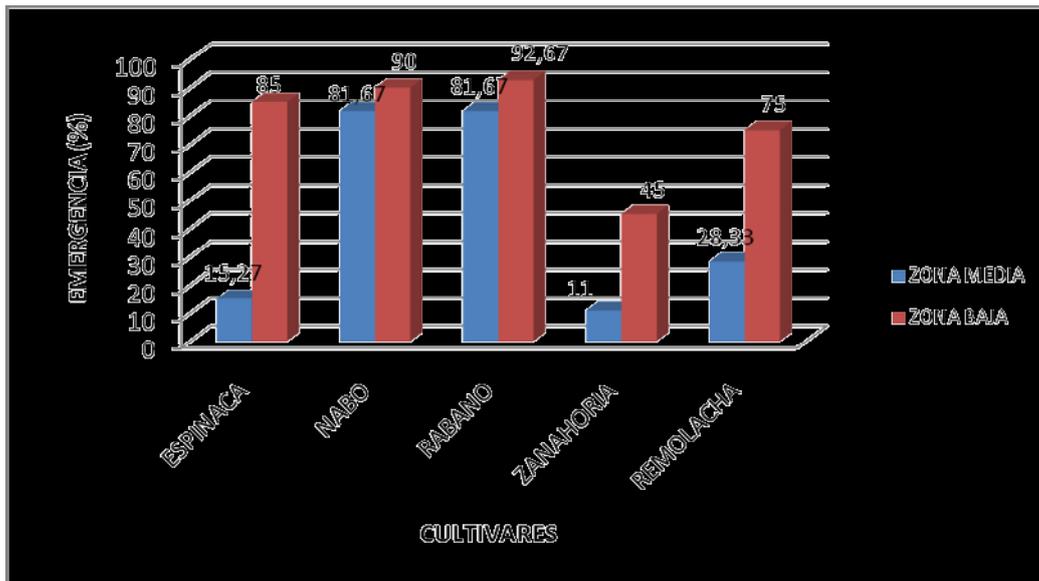


GRÁFICO 2. PORCENTAJE DE EMERGENCIA PARA LAS DOS ZONAS

### 3. Días a la maduración

En la prueba t “Student” para la variable días a la maduración (Cuadro 6), los resultados que se obtuvieron fueron de altamente significativo para todos los cultivos, afirmando con esto la influencia que ejerce la altitud sobre las condiciones ambientales y éstas sobre el ciclo vegetativo.

Para el cultivo de acelga se confirma lo mencionado por DIAZ, 2002, el cual indica que la cosecha puede empezarse entre los 60 y 90 días después del trasplante, no así para el cultivo de col que se indica debe cosecharse a los 60 días, pero en nuestro caso maduró a los 104 días en la zona baja y 118 días en la zona media, por lo que se descarta la aclimatación de este cultivar para estas zonas ya que el ciclo es muy prolongado y no resultaría rentable en el caso de querer producir en mayores extensiones.

El cultivo de lechuga se encuentra por debajo de los rangos establecidos por DIAZ 2002, demostrando con esto que la variedad Winter Haven es excelente y resultaría rentable para el agricultor. Los cultivos de espinaca, remolacha y brócoli coinciden con el tiempo de maduración señalado por DIAZ, 2002, por lo que al igual que la lechuga resultarían rentables para el agricultor.

Por otro lado los cultivos de coliflor y zanahoria en la zona baja, se ubican en el tiempo límite de maduración de acuerdo a lo citado por SUQUILANDA, 2004 y VILMORIN 2008 respectivamente, mientras que en la zona media superan este tiempo alargándose considerablemente el ciclo vegetativo.

Así también, para el cultivo de rábano se descarta lo citado por HUERTOS, 2008, que indica el tiempo de maduración para la variedad Crimson Giant entre los 28 y 35 días, ya que en las zonas de investigación la cosecha se realizó a los 43 días en la zona baja y 48 en la zona media.

Finalmente el cultivo de nabo al contrario del resto mencionados anteriormente, presenta un mejor desarrollo y crecimiento en la zona media con una diferencia de 10 días en la maduración, por lo que se deduce una mejor aclimatación a éstas condiciones ambientales.

**CUADRO 6. PRUEBA t “STUDENT” PARA LA VARIABLE DIAS A LA MADURACIÓN DE LAS 10 HORTALIZAS EN ESTUDIO**

CULTIVO	ZONA MEDIA	ZONA BAJA	t (calculado)	Probabilidad	Significación	Coeficiente de variación (%)	
						Zona media	Zona baja
ACELGA	67,17	60,60	17,88	2,87E-25	**	2,77	1,27
COL	118,20	103,60	33,22	1,90E-39	**	1,58	1,47
LECHUGA	89,73	83,13	11,29	2,86E-16	**	1,37	3,56
COLIFLOR	118,20	103,60	33,22	1,90E-39	**	1,58	1,47
BROCOLI	104,30	94,00	29,19	2,26E-36	**	1,29	1,53
ESPINACA	87,18	68,73	44,69	4,10E-35	**	1,00	1,83
NABO	65,67	76,63	24,27	4,57E-32	**	2,87	2,10
ZANAHORIA	137,53	121,50	30,34	2,78E-37	**	1,45	1,73
RABANO	47,90	43,07	15,88	8,72E-23	**	2,35	2,86
REMOLACHA	120,93	102,40	46,03	2,33E-47	**	0,68	2,00

Fuente: Datos registrados en el campo experimental

Elaborado por: Altamirano C.

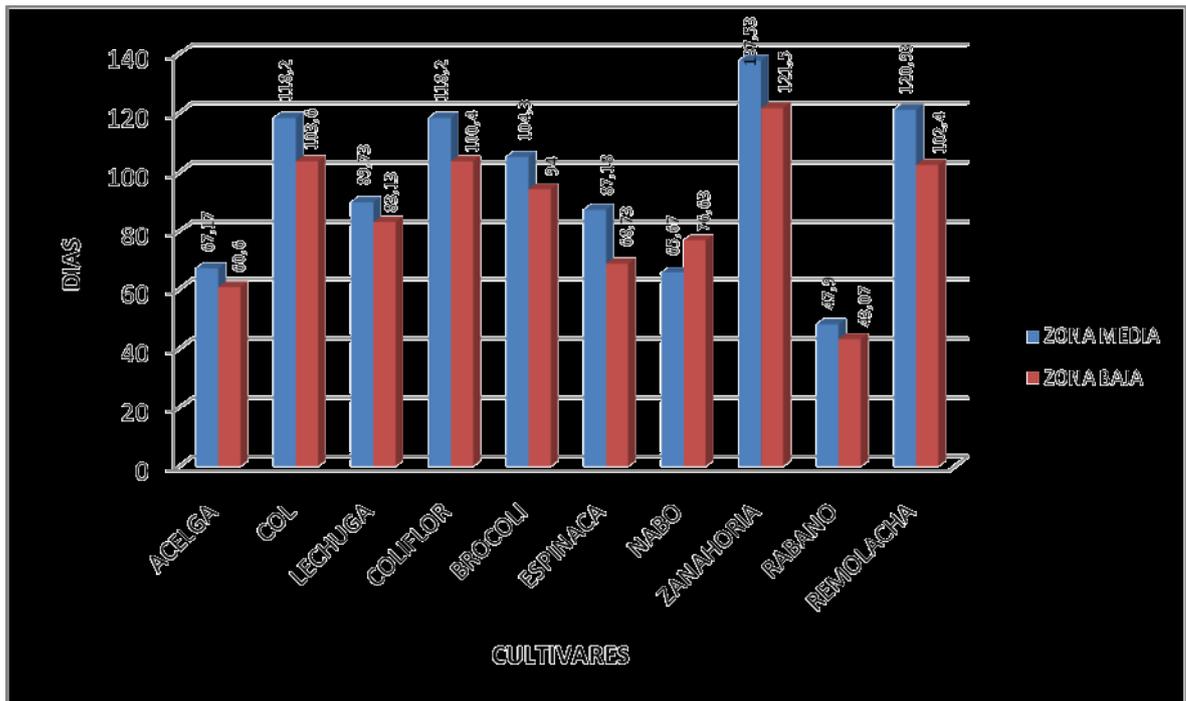


GRÁFICO 3. DÍAS A LA MADURACIÓN PARA LAS DOS ZONAS

#### 4. Diámetro de la pella

En la prueba t “Student” para el diámetro de la pella (Cuadro 7), los cultivos analizados fueron: col, lechuga, coliflor y brócoli, con resultados no significativos en todos los casos, confirmándose con el gráfico 4 al existir similitud del diámetro en ambas zonas, lo que indica que el alargamiento del ciclo vegetativo en la zona media no afectó las características morfológicas de los cultivos.

En el cultivo de col la media fue 61,91 y un coeficiente de variación de 4,20% en la zona media y un valor de 61,96 y coeficiente de variación de 4,74% en la zona baja; igualmente el cultivo de lechuga presentó valores de media de 44 y 44,96 y un coeficiente de variación de 5,63 y 4,65% para la zona media y baja respectivamente.

En el cultivo de la coliflor el valor de la media fue 40,51 y el coeficiente de variación de 7,71% en la zona media y en la zona baja los valores son 41,29 y 8,28 respectivamente.

En el cultivo de brócoli presentó valores de media de 36,24 y 37,60 y un coeficiente de variación de 8,61 y 7,36 para las zonas media y baja respectivamente, esto confirma lo

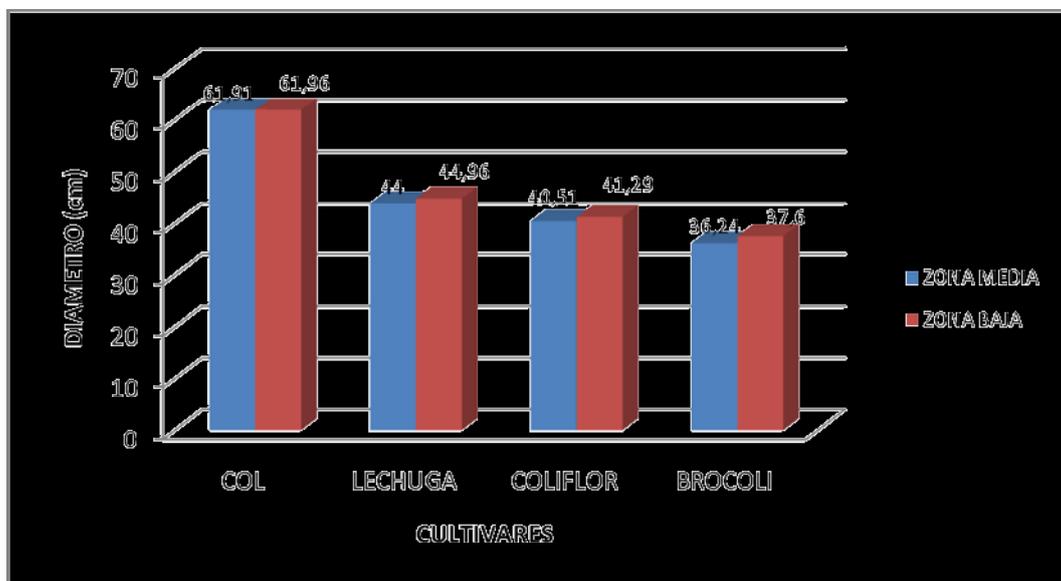
citado en el Cuadro 2, que indica características de la variedad legacy con domos bien formados y frutos uniformes.

**CUADRO 7. PRUEBA t “STUDENT” PARA LA VARIABLE DIÁMETRO DE LA PELLA DE 4 CULTIVARES DE LA ZONA MEDIA Y BAJA**

CULTIVO	ZONA MEDIA	ZONA BAJA	t (calculado)	Probabilidad	Significación	Coeficiente de variación (%)	
						Zona media	Zona baja
COL	61,91	61,96	0,07	0,94	NS	4,20	4,74
LECHUGA	44,00	44,96	1,62	0,11	NS	5,63	4,65
COLIFLOR	40,51	41,29	0,92	0,36	NS	7,71	8,28
BROCOLI	36,24	37,60	1,80	0,07	NS	8,61	7,36

Fuente: Datos registrados en el campo experimental

Elaborado por: Altamirano C.



**GRÁFICO 4. DIÁMETRO DE LA PELLA EXPRESADO EN CENTÍMETROS**

## 5. Diámetro de la raíz

En la prueba t “Student” para la variable diámetro de la raíz (Cuadro 8), existe diferencia altamente significativa para el cultivo de zanahoria, con una media de 11 y un coeficiente de variación de 11,57% en la zona media, mientras que en la zona baja la media es de 12,07 y el coeficiente de variación fue 13,02%.

El cultivo de rábano no presentó diferencias significativas, es decir el desarrollo en ambas zonas es satisfactorio.

No así el cultivo de remolacha que presentó una diferencia altamente significativa con medias de 18,03 y 19,61 y los coeficientes de variación de 11,37 y 10,10% para las zonas media y baja, respectivamente.

**CUADRO 8. PRUEBA t “STUDENT” PARA LA VARIABLE DIÁMETRO DE LA RAÍZ DE 3 CULTIVARES DE LA ZONA MEDIA Y BAJA**

CULTIVO	ZONA MEDIA	ZONA BAJA	t (calculado)	Probabilidad	Significación	Coeficiente de variación (%)	
						Zona media	Zona baja
ZANAHORIA	11,00	12,07	2,89	0,005	**	11,57	13,02
RABANO	10,07	10,55	0,81	0,42	NS	18,35	25,46
REMOLACHA	18,03	19,61	3,04	0,003	**	11,37	10,10

Fuente: Datos registrados en el campo experimental

Elaborado por: Altamirano C.

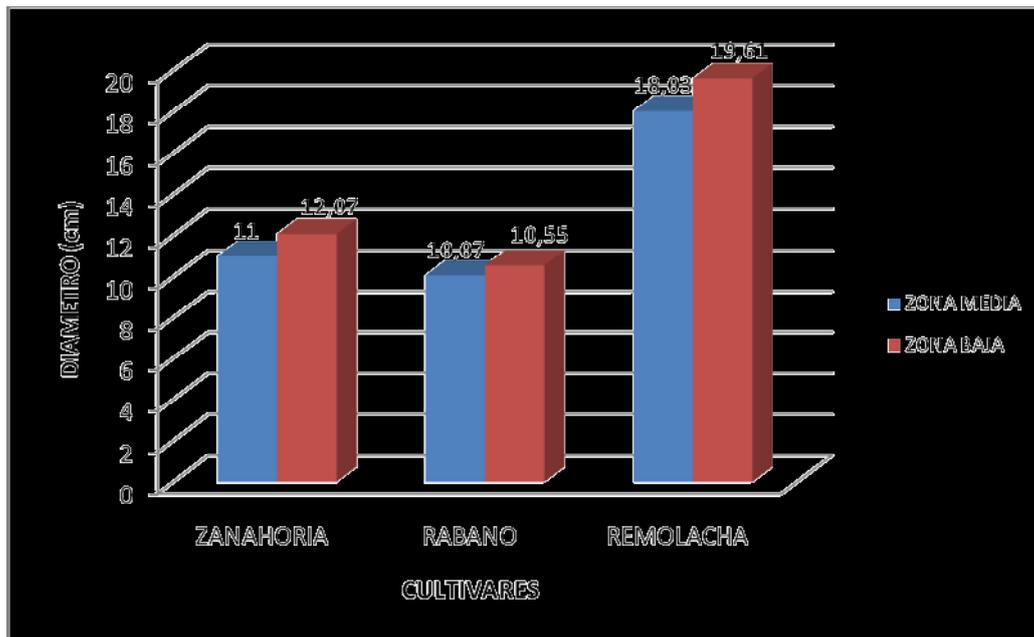


GRÁFICO 5. DIÁMETRO DE LA RAÍZ EXPRESADO EN CENTÍMETROS

## 6. Ancho de la hoja

Al realizar el análisis estadístico para la variable ancho de la hoja (Cuadro 9), el resultado obtenido en el cultivo de acelga es no significativo, lo que se comprueba en el gráfico 6 con una similitud en las medidas de 10,7 y 11,2 cm., esto indica la buena aclimatación de la variedad speed green en ambas zonas, convirtiéndole en una opción de producción para el agricultor.

Por otro lado los cultivos de nabo y espinaca presentaron diferencias altamente significativas, para el caso del nabo el valor de la media es de 12,2 y 7,51 y con un coeficiente de variación de 7,67 y 11,05% para las zonas media y baja respectivamente, siendo el único cultivo de los 10 en estudio, que desarrolló de mejor manera en la comunidad de Cuelloloma.

El cultivo de espinaca presentó coeficientes de variación de 11,36 y 15,21% y unas medias de 3,21 y 6,16 respectivamente, aclimatándose de mejor manera a las condiciones ambientales de la zona baja.

CUADRO 9. PRUEBA t “STUDENT” PARA LA VARIABLE ANCHO DE LA HOJA

CULTIVO	ZONA MEDIA	ZONA BAJA	t (calculado)	Probabilidad	Significación	Coeficiente de variación (%)	
						Zona media	Zona baja
ACELGA	10,70	11,20	1,79	0,07	NS	8,95	10,50
NABO	12,20	7,51	20,54	2,68E-28	**	7,67	11,05
ESPINACA	3,21	6,16	10,10	1,93E-12	**	11,36	15,21

Fuente: Datos registrados en el campo experimental

Elaborado por: Altamirano C.

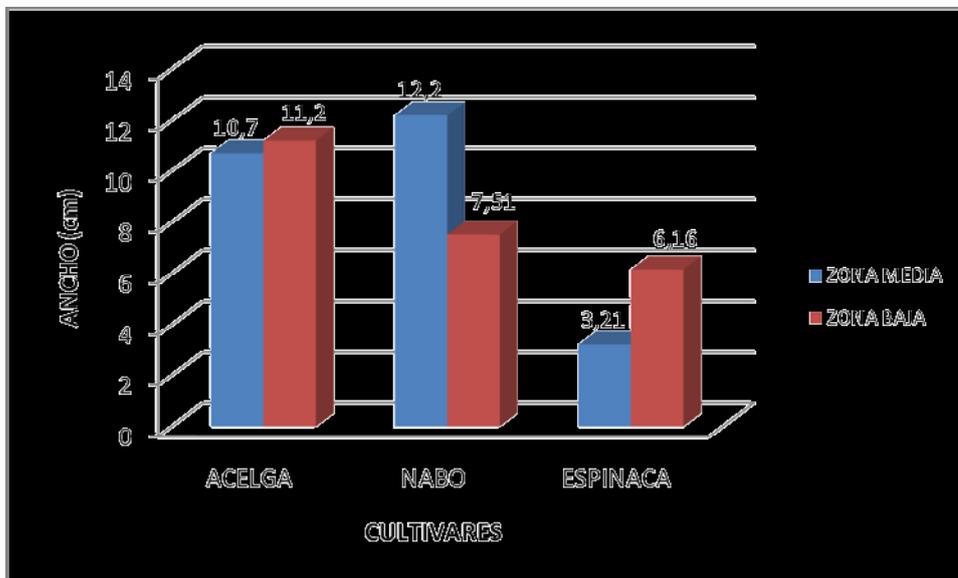


GRÁFICO 6. ANCHO DE LA HOJA EXPRESADO EN CENTÍMETROS

## 7. Vigor de la planta

Según el análisis estadístico con la prueba t “Student” para vigor de la planta en los cultivos de acelga, col, coliflor, brócoli, nabo, zanahoria, rábano y remolacha no presentaron diferencias significativas, lo que quiere decir que durante el ciclo vegetativo de cada una, en las dos zonas de estudio, no existió presencia de plagas o enfermedades que afecten el buen desarrollo, manteniéndose siempre robustas.

El cultivo de lechuga presentó una diferencia altamente significativa, con un coeficiente de variación de 20,03 y 12,06% respectivamente, lo que corrobora el comportamiento en el

campo, ya que en la zona media hubo el ataque de *Sclerotinia sclerotiorum* casi al final del ciclo vegetativo afectando el vigor de las plantas, a pesar de que el manejo agronómico y control sanitario fue el mismo en ambas zonas.

El cultivo de espinaca presenta un coeficiente de variación de 11,36 y 15,21% y una media de 2 y 2,80 respectivamente, afirmando lo antes ya mencionado, que dicha variedad no se aclimata a este medio y las plantas eran muy pequeñas y amarillentas.

**CUADRO 10. PRUEBA t “STUDENT” PARA LA VARIABLE VIGOR DE LA PLANTA PARA 10 CULTIVARES EN LAS DOS ZONAS DE ESTUDIO**

CULTIVO	ZONA MEDIA	ZONA BAJA	t (calculado)	Probabilidad	Significación	Coeficiente de variación (%)	
						Zona media	Zona baja
ACELGA	2,83	2,97	1,74	0,08	NS	13,38	6,15
COL	2,73	2,87	1,29	0,20	NS	16,46	12,06
LECHUGA	2,57	2,87	2,97	0,004	**	20,03	12,06
COLIFLOR	2,77	2,90	1,38	0,17	NS	15,55	10,52
BROCOLI	2,67	2,87	1,85	0,07	NS	17,98	12,06
ESPINACA	2,00	2,80	6,47	1,15E-07	**	11,36	15,21
NABO	2,80	2,87	0,68	0,49	NS	14,53	12,06
ZANAHORIA	2,73	2,87	1,29	0,20	NS	16,46	12,06
RABANO	2,70	2,80	0,89	0,37	NS	17,26	14,53
REMOLACHA	2,50	2,67	1,31	0,19	NS	20,34	17,98

Fuente: Datos registrados en el campo experimental

Elaborado por: Altamirano C.

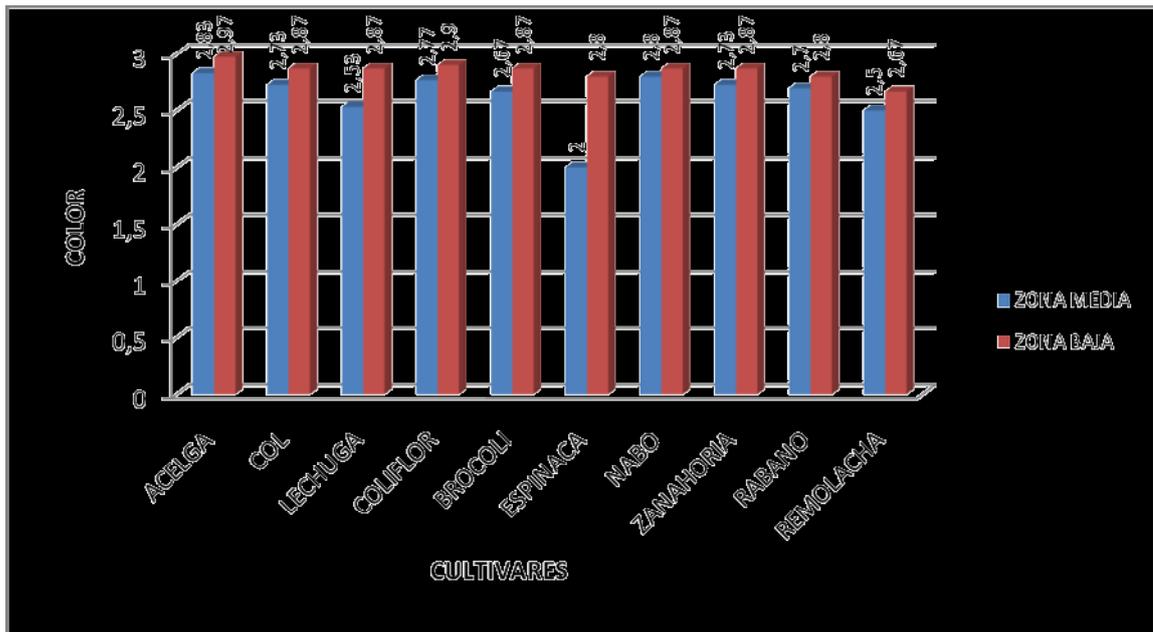


GRÁFICO 7. VIGOR DE LA PLANTA

## 8. Peso de la pella

Según el análisis estadístico con la prueba t “Student” para la variable peso de la pella (Cuadro 11), no presentó diferencias significativas en ninguno de los cultivos, con un coeficiente de variación para el cultivo de col de 7,34 y una media de 1631,87 para la zona media, mientras que en la zona baja los valores son de 1660,60 y un coeficiente de variación de 4,88.

El cultivo de lechuga presentó una media de 516,27 y 551,53, y un coeficiente de variación de 13,95 y 12,77% para las zonas media y baja respectivamente, el cultivo de coliflor con una media de 595,40 y un coeficiente de variación de 9,90 para la zona media y un valor de 622,40 y un coeficiente de variación de 14,03% para la zona baja.

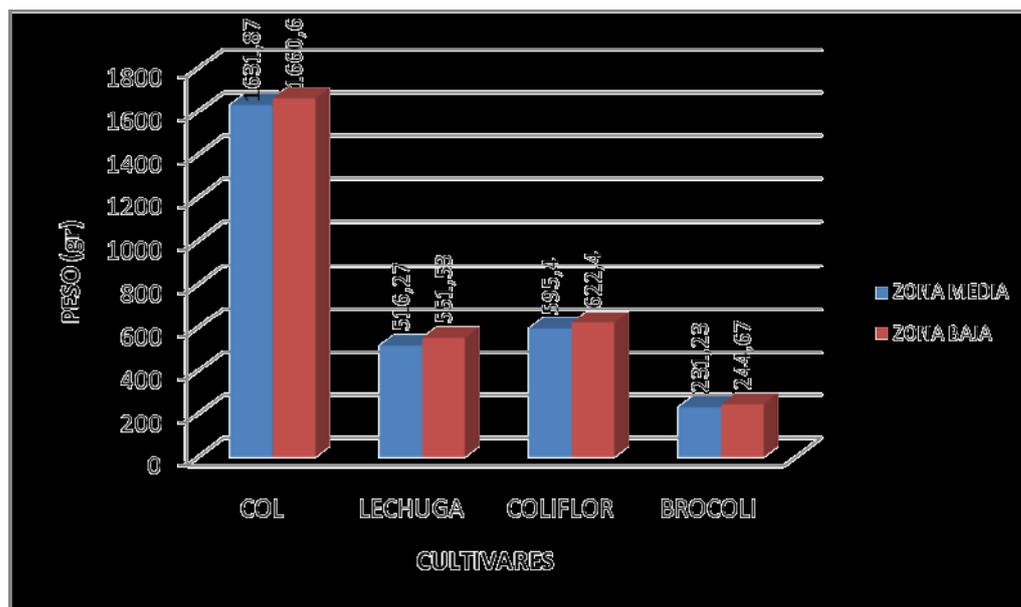
El cultivo de brócoli presentó un valor de la media de 231,23 y un coeficiente de variación de 19,75% para la zona media, y para la zona baja los valores corresponden a una media de 244,67 y un coeficiente de variación de 18,96%.

**CUADRO 11. PRUEBA t “STUDENT” PARA LA VARIABLE PESO DE LA PELLA DE 4 CULTIVARES EN LAS DOS ZONAS DE ESTUDIO**

CULTIVO	ZONA MEDIA	ZONA BAJA	t (calculado)	Probabilidad	Significación	Coeficiente de variación (%)	
						Zona media	Zona baja
COL	1631,87	1660,60	1,09	0,28	NS	7,34	4,88
LECHUGA	516,27	551,53	1,92	0,06	NS	13,95	12,77
COLIFLOR	595,40	622,40	1,40	0,16	NS	9,90	14,03
BROCOLI	231,23	244,67	1,13	0,26	NS	19,75	18,96

Fuente: Datos registrados en el campo experimental

Elaborado por: Altamirano C.



**GRÁFICO 8. PESO DE LA PELLA EXPRESADO EN GRAMOS**

## 9. Peso de la raíz

Según el análisis estadístico para la variable peso de la raíz (Cuadro 12) se observa los siguientes resultados: cultivo de zanahoria presentó una diferencia altamente significativa, con un coeficiente de variación de 17,69 y 14,68% y una media de 81,27 y 93,27 respectivamente.

El cultivo de rábano no presentó diferencias significativas con un valor de medias de 46,93 y 48,9 y un coeficiente de variación de 18,57 y 16,09% respectivamente, lo que confirma que al no existir diferencias en el diámetro consecuentemente tampoco hay diferencias en el peso.

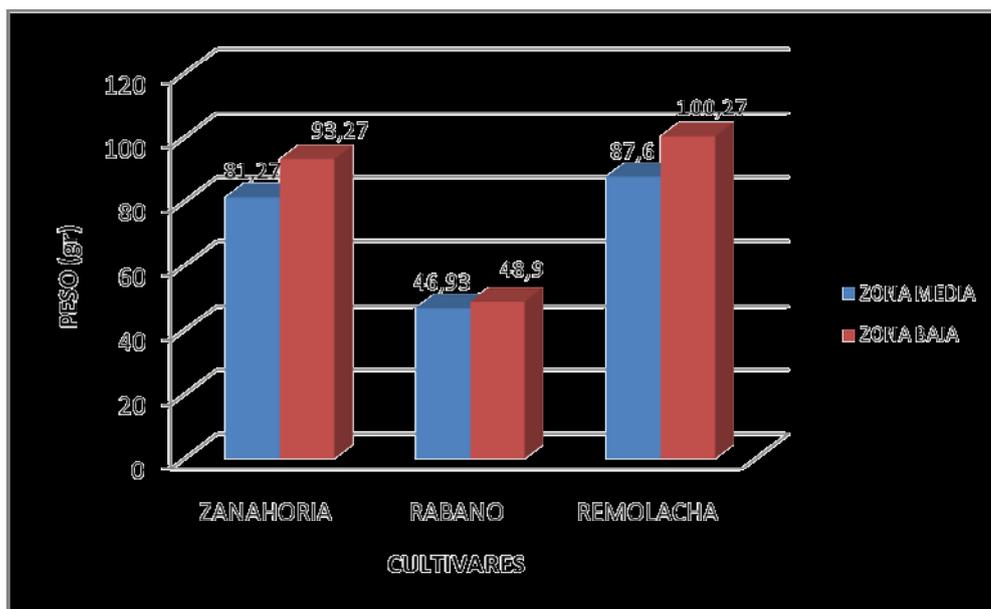
Mientras que el cultivo de remolacha al igual que en diámetro también presentó una diferencia altamente significativa en peso, con una media de 87,60 y 100,27 y un coeficiente de variación de 15,87 y 20,70% respectivamente.

**CUADRO 12. PRUEBA t “STUDENT” PARA LA VARIABLE PESO DE LA RAÍZ DE 3 CULTIVARES EN LAS DOS ZONAS DE ESTUDIO**

CULTIVO	ZONA MEDIA	ZONA BAJA	t (calculado)	Probabilidad	Significación	Coeficiente de variación (%)	
						Zona media	Zona baja
ZANAHORIA	81,27	93,27	3,31	0,001	**	17,69	14,68
RABANO	46,93	48,90	0,92	0,36	NS	18,57	16,09
REMOLACHA	87,60	100,27	2,78	0,007	**	15,87	20,70

Fuente: Datos registrados en el campo experimental

Elaborado por: Altamirano C.



**GRÁFICO 9. PESO DE LA RAÍZ EXPRESADO EN GRAMOS**

## 10. Peso de las hojas

En el análisis estadístico para la variable peso de las hojas (Cuadro 13), no se presentó una diferencia significativa en el cultivo de acelga, con una media de 35,50 y un coeficiente de variación de 35,98% para la zona media, y un valor de 36,40 y un coeficiente de variación de 32,60 para la zona baja, lo que confirma una vez más la buena aclimatación de este cultivar en la zona.

El cultivo de nabo presentó una diferencia altamente significativa, siendo mejor el peso en la zona media, contrario de lo que ocurre con el resto de cultivos. El cultivo de espinaca debido a la poca aclimatación en la zona media presentó una media de 7,73 y un coeficiente de variación de 15,41, mientras que en la zona baja se obtuvieron valores de 9,60 y un coeficiente de variación de 21,30%.

**CUADRO 13. PRUEBA t “STUDENT” PARA LA VARIABLE PESO DE LAS HOJAS DE 3 CULTIVARES EN LAS DOS ZONAS DE ESTUDIO**

CULTIVO	ZONA MEDIA	ZONA BAJA	t (calculado)	Probabilidad	Significación	Coeficiente de variación (%)	
						Zona media	Zona baja
ACELGA	35,50	36,40	0,28	0,78	NS	35,98	32,60
NABO	33,17	25,90	4,53	3,01E-05	**	20,75	21,11
ESPINACA	7,73	9,60	2,85	0,006	**	15,41	21,30

Fuente: Datos registrados en el campo experimental

Elaborado por: Altamirano C.

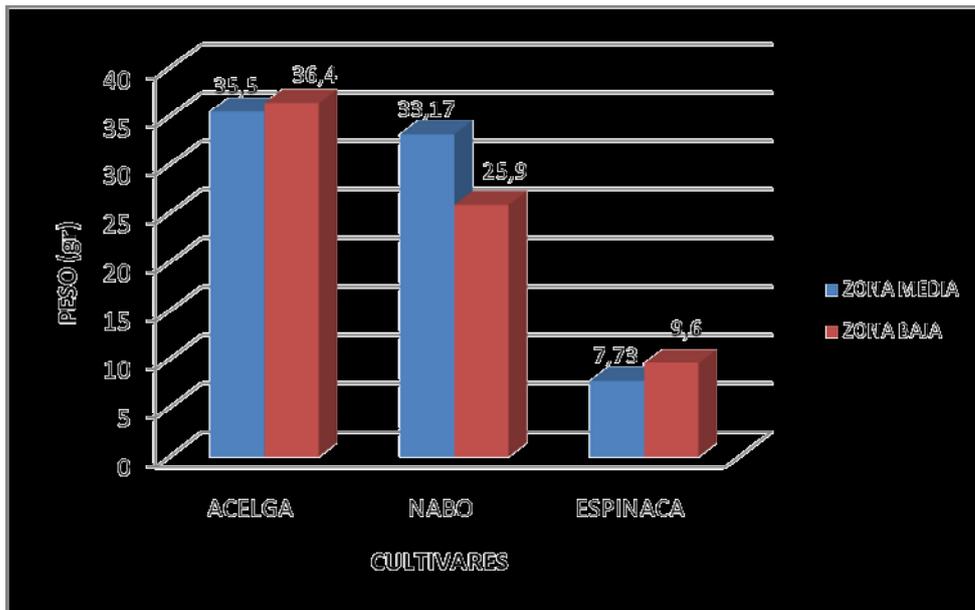


GRÁFICO 10. PESO DE LAS HOJAS EXPRESADO EN GRAMOS

**11. Con fines de cumplimiento del segundo objetivo se realizó una encuesta obteniendo los siguientes resultados:**

**a. De las hortalizas producidas en el huerto cuáles son mayormente consumidas en la familia?**

Una vez que se han trabajado en los huertos familiares, y de acuerdo a los resultados que se pueden apreciar en el gráfico 11, se puede afirmar que los miembros de las familias acogen con agrado a todas las variedades de hortalizas y las empiezan a incluir en su dieta alimentaria, sabiendo las bondades y beneficios que causa en su salud y nutrición el consumo de estos productos.

Además cabe señalar que la estética y la variedad en el consumo de hortalizas tiene también un efecto psicológico, al mejorar el aspecto y el sabor de los alimentos, lo que favorece su consumo, así como la presencia de algunos aceites esenciales determina el aroma específico de algunas de ellas, y por medio del olfato mejora el apetito, aunque indirectamente.

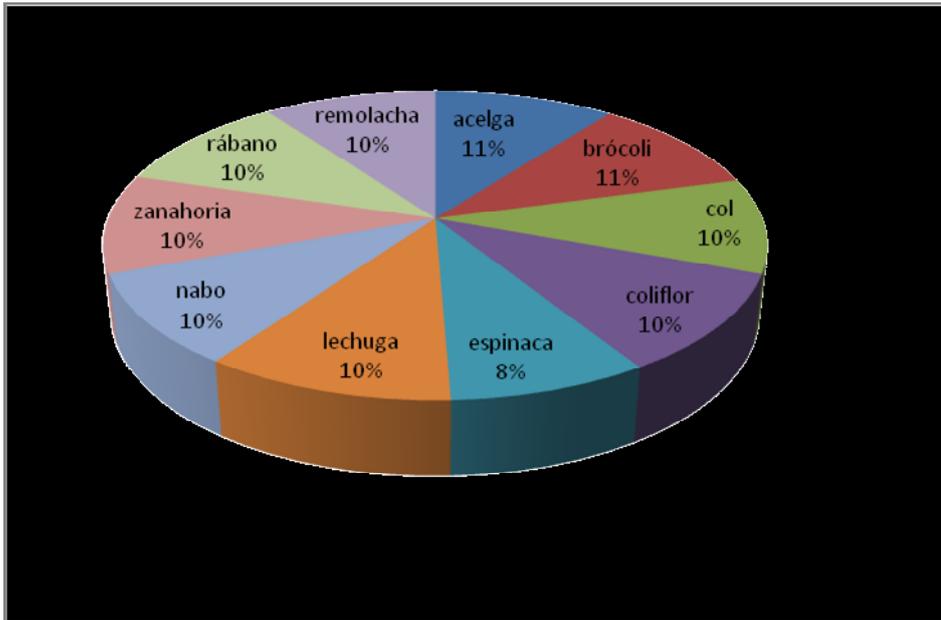


GRÁFICO 11. PORCENTAJE DE CONSUMO DE HORTALIZAS POR LAS FAMILIAS

## 12. Análisis económico:

CUADRO 14. COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL HUERTO

Rubro	Nº plantas	Costo/planta	Costo total
Lechuga	50	0,009	0,45
Col	50	0,011	0,55
Coliflor	50	0,018	0,90
Brócoli	50	0,011	0,55
Acelga	50	0,011	0,55
Zanahoria	20gr		0,32
Rábano	20gr		0,20
Remolacha	20gr		0,32
Nabo	20gr		0,20
Espinaca	20gr		0,35
Abono orgánico			7,50
Control fitosanitario			5,00
Mano de obra			15,00
<b>TOTAL</b>			<b>31,89</b>

Fuente: EL AGRO

Elaborado por: Altamirano C.

**CUADRO 15. PRECIOS REFERENCIALES DE PRODUCTOS AGRICOLAS EN EL MERCADO DE PRODUCTORES DE RIOBAMBA**

<b>Rubro</b>	<b>Costo (\$)</b>	<b>Costo/saco (\$)</b>
Lechuga		1,00
Col	0,30 unidad	
Coliflor		2,50
Brócoli		3,00
Acelga	0,50 atado	
Zanahoria		2
Rábano	0,25 atado	
Remolacha		4
Nabo	0,50 carga	
Espinaca	1,00 funda	
<b>Total</b>		

FUENTE: ZONA VERDE - OCTUBRE 2008

Como podemos apreciar en el cuadro 16 la cantidad de cosecha que las familias destinan al consumo, al ser compradas en el mercado les representaría un gasto de \$29,25, pero al ser producidas en sus tierras genera un ahorro a más de un ingreso de \$17,60 de los excedentes que son vendidos en el mercado. Con esto se comprueba que las familias al producir sus propios alimentos generan un ahorro, además crean excedentes, mismos que representan un ingreso para poder comprar otros productos de primera necesidad o cárnicos.

**CUADRO 16. CANTIDAD QUE LA FAMILIA COSECHA**

<b>Rubro</b>	<b>Cosecha</b>	<b>Consumo</b>	<b>\$</b>	<b>Venta de excedentes</b>	<b>\$</b>
Lechuga	40 plantas	20 plantas	6,00	20 plantas	1,00
Col	40 plantas	20 plantas	6,00	20 plantas	4,50
Coliflor	40 plantas	20 plantas	5,00	20 plantas	2,00
Brócoli	40 plantas	20 plantas	5,00	20 plantas	2,00
Acelga	40 plantas	20 plantas	1,00	20 plantas	1,00
Zanahoria	1 saco	¼ saco	1,00	¾ saco	1,50
Rábano	1 saco	1/4 saco	1,25	¾ saco	1,50
Remolacha	1 saco	1/4 saco	2,00	¾ saco	2,50
Nabo	3 cargas	1 carga	1,00	2 cargas	0,80
Espinaca	2 fundas	1 funda	1,00	1 funda	0,80
<b>TOTAL</b>			29,25		17,60

Fuente: Consorcio de Hortalizas – Proyecto CESA PODER

Elaborado por: Altamirano C.

## B. DISCUSIÓN

En el presente estudio se procedió a evaluar 10 cultivares de hortalizas en dos comunidades de la parroquia Licto, con el fin de determinar la aclimatación de cada una de ellas en las dos zonas, obteniendo mejores resultados en la zona baja que se encuentra a una altitud de 2760 msnm, donde se aclimataron satisfactoriamente seis cultivares (brócoli, acelga, lechuga, remolacha, espinaca, rábano) de los diez en estudio; mientras que en la zona media a una altitud de 3070 msnm, únicamente se aclimataron tres cultivares (acelga, rábano y nabo) y los cultivos de brócoli, lechuga, col y coliflor incrementaron su ciclo vegetativo, esto demuestra la influencia del clima en el desarrollo y crecimiento de las plantas, pues la luz, el calor y el agua son necesarios para su desarrollo y no pueden evitar sus efectos.

Las plantas logran un crecimiento adecuado a una temperatura óptima y desarrollan todo su potencial, llamado óptimo térmico, particular para cada tipo de planta; pero si las plantas llegan a temperaturas extremas, de frío o de calor, detienen su crecimiento y en algunas hortalizas se incrementa el tiempo de maduración, como en nuestro caso se prolongó el ciclo vegetativo de los cultivos de col y coliflor a 104 días en la zona baja y 118 en la zona media, por lo que se descarta la adopción de estos cultivares en las zonas, ya que son muy tardías.

Por otro lado, la humedad, el viento y la sequía de un sector determinan la forma de la planta, que aumenta el número de hojas, o el tamaño de éstas y otras estructuras para aclimatarse a estas condiciones; además los factores climáticos viento y la lluvia, causan la erosión del suelo; la lluvia, además determina la cantidad de nutrientes que el suelo es capaz de transportar y, con ello, el tipo de vegetación que puede crecer sobre él.

A su vez, la vegetación es capaz de alterar el clima local, lo que explica que en la zona media debido a la topografía del terreno y a la ausencia de barreras vivas, la retención de humedad era mucho menor frente a la zona baja, donde estas condiciones eran más favorables para el desarrollo de los cultivos.

Una vez implementados los huertos, las familias lo acogen con agrado, ya que admiten los beneficios que se obtienen, porque además de integrarse para la producción de alimentos

sanos y frescos, generan ahorros e ingresos con la venta de excedentes de 35% con lo que pueden comprar cárnicos, para el complemento de la dieta alimentaria.

## **VI. CONCLUSIONES**

- A. Los seis cultivares en estudio que mejor se aclimataron en la zona baja (Comunidad Tulabug), de acuerdo al análisis realizado fueron: brócoli, acelga, lechuga, remolacha, espinaca, rábano; la col y coliflor resultaron variedades muy tardías; el cultivo de zanahoria presentó baja germinación y el nabo tuvo un desarrollo no muy satisfactorio.
  
- B. Los cultivos que más se aclimataron en la zona media (Comunidad Cuelloloma) fueron: acelga, rábano y nabo; mientras que el brócoli, lechuga, col y coliflor se desarrollaron en un tiempo muy tardío (incremento del ciclo vegetativo), por lo que no se recomienda para la zona ya que no resultaría rentable en una producción individual extensa; la zanahoria, espinaca y remolacha presentaron una emergencia muy escasa, por lo que tampoco se recomienda estos cultivares para la zona.
  
- C. Las condiciones topográficas y meteorológicas con las que cuentan las dos comunidades, especialmente la zona media no son las ideales para el desarrollo de algunos de estos cultivos.
  
- D. Los cultivos establecidos en los propios hogares posibilita a las familias el acceso directo a una dieta equilibrada y garantizan la disponibilidad de alimentos todo el tiempo, especialmente en los períodos de escasez. Al mismo tiempo, estos huertos les proporcionarán a las familias un aumento de su poder adquisitivo gracias a que gastarán menos en alimentación y si la producción es suficiente, pueden vender los excedentes y generar unos ingresos que, a su vez, les servirán para comprar otros alimentos nutritivos.
  
- E. El huerto bien planificado puede ofrecer la mayoría de los alimentos básicos que necesita una familia durante todo el año, como raíces y tubérculos, hortalizas y frutas, legumbres, hierbas y especias. Las raíces y los tubérculos son ricos en energía y las legumbres son importantes fuentes de proteínas, grasa, hierro y vitaminas. Las hortalizas y las frutas proporcionan vitaminas y minerales esenciales, sobre todo ácido fólico, y vitaminas A, E y C. Las verduras y frutas son

un componente vital de una dieta saludable y deben consumirse como parte de cada comida.

- F. La familia se integra con la implementación del huerto, porque se vuelve una actividad en donde todos los miembros de la familia colaboran para la producción de sus propios alimentos y la cosecha es compartida con los otros familiares vecinos.
- G. Los problemas que se encuentran en este tipo de sistemas de producción es el desinterés de algunas familias hacia la agricultura y los huertos y por el cambio de uso de suelo y el desvío de otros recursos hacia la urbanización. Por estas y otras razones, los huertos han ido perdiendo importancia en la economía familiar y en la seguridad alimentaria.
- H. Los ingresos (\$11 de los excedentes), permite a las familias comprar otros alimentos complementarios para la dieta humana y lograr una alimentación balanceada, caracterizada por ser suficiente, completa, equilibrada, adecuada y variada.

## VII. RECOMENDACIONES

- A. Cultivar en la zona baja los cultivares de brócoli legacy, acelga speed green, lechuga winter haven, remolacha detroit, espinaca viroflay, rábano crimson giant.
- B. Cultivar únicamente los cultivos de acelga var. speed green, rábano crimson giant y nabo michihili.
- C. Realizar investigaciones de los cultivos y cultivares que no se aclimataron, en otras épocas del año.
- D. Aprender la implementación de estos sistemas, para producir alimentos sanos y emplearlos en una propia y adecuada nutrición. Además que su producción contribuye en la solución de algunos de los principales problemas ambientales, permitiendo el reciclaje de los desechos orgánicos.
- E. Realizar estudios en el rescate de cultivos andinos, que se han ido perdiendo con el paso del tiempo y que podrían reemplazar en el contenido de nutrientes de las hortalizas.
- F. Promover estos sistemas de producción agrícola, ya que de alguna manera representan algunos beneficios para las familias campesinas.
- G. Evaluar otras variedades de los cultivares que no se aclimataron a estas condiciones, con el fin de crear alternativas e ir las introduciendo, y consolidar la producción local de alimentos para la familia a través de huertos familiares que garanticen una buena nutrición y además creen excedentes para el mercado.

## VIII. RESUMEN

La presente investigación se realizó en dos comunidades de la parroquia Licto, provincia de Chimborazo. Proponiendo: Establecer y evaluar la aclimatación de diez especies hortícolas en huertos familiares e introducirlas con el tiempo en las zonas, consolidando la producción local de alimentos para las familias, garantizando una buena nutrición, además de crear excedentes para el mercado, contribuyendo de esta manera a mejorar los ingresos económicos de las familias. Implementando parcelas experimentales y realizando un manejo agrícola netamente ecológico, Evaluando las características morfológicas de cada uno de los cultivos en cada zona, obteniendo que los cultivares que mejor se aclimataron en la zona baja (Comunidad Tulabug) fueron: brócoli var. legacy, acelga var. speed green, lechuga var. winter haven, remolacha var. detroit, espinaca var. viroflay, rábano var. crimson giant, mientras que la col var. gloria y coliflor var. kongo resultaron muy tardías; el cultivo de zanahoria var. bolero presentó baja germinación y el nabo var. michihili no desarrolló de buena manera. Para la zona media (Comunidad Cuelloloma) los cultivos que más se aclimataron fueron: acelga, rábano y nabo, mientras que los cultivos de brócoli, lechuga, col y coliflor prolongaron su ciclo vegetativo, no recomendando para la zona ya que no resultaría rentable en una producción individual extensa; la zanahoria, espinaca y remolacha presentaron una emergencia muy escasa, por lo que tampoco se recomienda estas variedades para la zona. Recomendando realizar investigaciones de los cultivos y variedades que no se aclimataron, en otras épocas del año para crear mayores alternativas para el agricultor.

## **IX. SUMMARY**

This research was carried out in two districts that belong to Licto parish located in Chimborazo province. The proposals were basically the following: to establish and evaluate acclimatization of ten horticultural species in family farms and introduce them along the time in these places consolidating local production for families, guaranteeing a good nutrition and also creating profits for the market contributing in this way to improve families incomes. Implementing experimental parcels and providing an appropriate environmental farming management, evaluating morphological characteristics that every farming area has in every place, getting the following results: the fields that best acclimated in the lower zone (Tulabug community) were: broccoli, chard, beetroot, spinach, radish, green speed, lettuce, red root, giant crimson; while cabbage and cauliflower took longer periods; carrots raising showed a lower germination and rape did not develop correctly. In the middle section (Cuelloloma community), the cultivations that best acclimated were: The swiss chard, radish and rapes, while broccoli, lettuce, cabbage and cauliflower increasing their cycle, as a result, they are not recommended for this place because they would not be profitable in an extensive individual production; on the other hand, carrots, spinach, beet root showed a very limited emergency, due to this, the variations were not recommended for this place. It is recommended to carry out research in other fields and varieties that do not adapt in other periods of the year to implement better alternatives for the farmer.

## **X. BIBLIOGRAFIA**

1. DIAZ, E. 2002. Manual Agropecuario. Quebecor World Bogotá, S.A. Bogotá, Colombia. Pág. 669 – 724.
2. GORDON, R. BARDEN, J. 1984. Horticultura. Primera edición en español. A.G.T. Editor, S.A. México. Pág. 553.
3. LOPEZ, M. 2001. Horticultura. Primera edición. Editorial Trillas. México. Pág. 125.
4. MAROTO, J. 1992. Horticultura herbácea especial. Tercera edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. Pág. 29, 41, 49, 61.
5. SUQUILANDA, M. 2004. Producción orgánica de Coliflor. Imprenta Publiasesores. Pág. 13 – 14.
6. MONOGRAFIAS. 2008. Consumo de hortalizas. En línea:  
<http://www.monografias.com/trabajos43/consumo-hortalizas/consumo.shtml>
7. FAO. 2008. Huertos familiares ecológicos. En línea:  
[http://www.fao.org/DOCREP/V5290S/v5290s02.htm#P3\\_71](http://www.fao.org/DOCREP/V5290S/v5290s02.htm#P3_71)
8. INFOJARDIN. 2008. Rotación de cultivos. En línea:  
[http://articulos.infojardin.com/huerto/Rotacion de cultivos.htm](http://articulos.infojardin.com/huerto/Rotacion_de_cultivos.htm)
9. AGRICULTURA. 2008. Cultivo de hortalizas. En línea:  
[http://www.agricultura.gob.do/index.php?option=com\\_content&task](http://www.agricultura.gob.do/index.php?option=com_content&task)
10. SERVICIOS IDEAL. 2008. Cultivo de acelga. En línea:  
<http://servicios.ideal.es/canalagro/datos/hortalizas/acelga2.htm>
11. CAMAGRO. 2008. Hortalizas. En línea:  
[http://www.camagro.com/actualidad/descarga/Gu%C3%ADa\\_t%C3%A9](http://www.camagro.com/actualidad/descarga/Gu%C3%ADa_t%C3%A9)

12. ABCAGRO. 2008. Cultivo de lechuga. En línea:  
<http://www.abcagro.com/hortalizas/lechuga2.asp>
13. INFOAGRO. 2008. Manejo del cultivo de brócoli. En línea:  
<http://www.infoagro.com/hortalizas/brocoli.htm>
14. INFOAGRO. 2008. Manejo del cultivo de zanahoria. En línea:  
<http://www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm>
15. INFOAGRO. 2008. Cultivo de zanahoria. En línea:  
<http://www.abcagro.com/hortalizas/rabano.asp>

## **XI. ANEXOS**

## ANEXO 1.

## CUADRO 18. ESQUEMA DEL ENSAYO

PISO ALTITUDINAL 1			PISO ALTITUDINAL 2		
BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
TAP1	TLP1	TBP1	TEP2	TFP2	TLP2
TEP1	TRP1	TFP1	TCP2	TBP2	TAP2
TZP1	TCP1	TEP1	TRP2	TZP2	TNP2
TLP1	TNP1	TAP1	TMP2	TLP2	TEP2
TMP1	TBP1	TMP1	TAP2	TNP2	TRP2
TFP1	TZP1	TLP1	TZP2	TCP2	TMP2
TNP1	TAP1	TRP1	TBP2	TEP2	TFP2
TCP1	TMP1	TNP1	TLP2	TRP2	TZP2
TRP1	TEP1	TZP1	TNP2	TAP2	TBP2
TBP1	TFP1	TCP1	TFP2	TMP2	TCP2

**ANEXO 2.****FOTOGRAFÍAS DE MANEJO DEL ENSAYO****FOTOGRAFÍA 1. LIMPIEZA DEL TERRENO Y MEDICION DE PARCELAS****FOTOGRAFÍA 2. ELABORACIÓN DE SURCOS Y CAMINOS**



**FOTOGRAFÍA 3. TRASPLANTE DE PLÁNTULAS Y SIEMBRA DE SEMILLAS**



**FOTOGRAFÍA 4. FERTILIZACIÓN FOLIAR**



FOTOGRAFÍA 5. RASCADILLO Y APORQUE



FOTOGRAFÍA 6. PRODUCTOS UTILIZADOS PARA CONTROL FITOSANITARIO



**FOTOGRAFÍA 7. MEDICIÓN DE PLANTAS**



**FOTOGRAFÍA 8. REGISTRO DE PESOS DE CULTIVOS DE HOJA**



**FOTOGRAFÍA 9. REGISTRO DE DIÁMETROS**



**FOTOGRAFÍA 10. REGISTRO DE PESOS DE PELLA**

**ANEXO 3.**

**ANÁLISIS DE SUELOS**

**ANEXO 4.**

**ENCUESTAS**

N°..... Comunidad..... Fecha ..... /...../.....

Encuestado: .....

**1. ¿Por qué el huerto es importante para la familia?**

.....  
.....  
.....

**2. De las hortalizas producidas en el huerto cuáles son consumidas en la familia?**

Acelga..... Brócoli..... Col..... Coliflor..... Espinaca.....  
Lechuga..... Nabo..... Zanahoria..... Rábano..... Remolacha.....

**3. Cuando compra alimentos en los mercados, ¿cuáles son los alimentos básicos y complementarios que adquiere?**

.....  
.....

**4.Cuál de las hortalizas le gustaría producir para el mercado. Por que?**

.....  
.....  
.....



