



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE COLIFLOR (*Brassica oleracea*) A LA APLICACIÓN DE TRES TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS CON TRES DOSIS, EN LAS LOCALIDADES DE; SACAHUAN TIOCAJAS Y LAIME CAPULISPUNGO DE LA PARROQUIA MATRIZ, CANTÓN GUAMOTE, PROVINCIA CHIMBORAZO.

Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniera Agrónoma, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica.

AUTORAS:

NANCY DEL ROCÍO AUCANCELA ATI

ANA APUGLLÓN CHIMBO

DIRECTOR:

ING. NELSON MONAR G. M.Sc.

GUARANDA – ECUADOR

2013

EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE LA COLIFLOR (*Brassica oleracea*) A LA APLICACIÓN DE TRES TIPOS DE ABONO ORGÁNICO CON TRES DOSIS, EN DOS LOCALIDADES, SACAHUÁN TIOCAJAS Y LAIME CAPULISPUNGO PARROQUIA MATRÍZ, CANTÓN GUAMOTE, PROVINCIA CHIMBORAZO

REVISADO POR:

.....
Ing. Nelson Monar Gavilanes. M.Sc.
DIRECTOR DE TESIS

.....
Ing. Milton Barragán Camacho. M.Sc.
BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS.

.....
Ing. Olmedo Zapata Ilianez. M.Sc.
ÁREA TÉCNICA

.....
Ing. Sonia Fierro Borja. Mg.
ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA

DEDICATORIA

A Dios

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por haber puesto en mi camino aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el período de estudio.

A mis padres Victoria (+) José, mi esposo Holguer, a mis hermanos Paola, Juana, Santiago, Gonzalo, Abel por ser las personas que han brindado su apoyo incondicional y confianza en todo momento, por sus consejos, valores y por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su infinito y gran amor, a mi hija Sarahi por ser mi inspiración para llegar cumplir mi sueño anhelado.

Ana Apugllón Chimbo

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial de mi vida. Por los triunfos y por los momentos difíciles que me han enseñado a caminar día tras día; a mis padres Ángel y Martha y hermanos, Martha, Mirian, Wilson y Efraín por ser las personas que me han acompañado durante todo mi trayecto estudiantil, a mi compañera y amiga Ana, que gracias al equipo que formamos logramos llegar a cumplir nuestros sueños que tanto hemos anhelado.

Nancy del Rocío Aucancela Ati

AGRADECIMIENTO

A Dios, por mostrarnos día a día, que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible. A nuestros padres y hermanos quienes con su amor, apoyo y comprensión incondicional estuvieron siempre a lo largo de nuestra vida estudiantil; a ellos que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que son un incentivo en nuestras vidas.

A la Universidad **ESTATAL DE BOLÍVAR, FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO AMBIENTE**, que nos abrieron las puertas, para darnos una oportunidad, de formarnos con conocimientos sólidos y desenvolvemos con altura en la sociedad.

A nuestros catedráticos, por su tiempo y por su apoyo, así como por la sabiduría que nos transmitieron en el desarrollo de nuestra formación profesional.

Un agradecimiento infinito a los ingenieros: Nelson Monar, en calidad de Director de Tesis; Milton Barragán, Biometrista; Sonia Fierro, Redacción Técnica y Olmedo Zapata en el Área Técnica, ya que, juntos contribuyeron con su profesionalismo y decisión; y, aportaron con todos sus conocimientos y experiencia académica, e hicieron posible la presente investigación.

A todas aquellas personas que de una u otra forma nos ayudaron a crecer como personas y profesionales, mil gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO	DENOMINACIÓN	PÁG.
I	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1.	Origen	4
2.2	Clasificación taxonómica	5
2.3	Descripción Botánica	5
2.3.1	Raíz	5
2.3.2	Tallo	5
2.3.3	Hojas	5
2.3.4	Flores	6
2.3.5	Frutos	6
2.3.6	Semillas	6
2.4	Fenología y desarrollo	6
2.4.1	Forma	6
2.4.2	Tamaño y peso	6
2.4.3	Color	6
2.4.4	Sabor	6
2.5	Condiciones ambientales	7
2.5.1	Clima	7
2.5.2	Temperatura	7
2.5.3	Luminosidad	7
2.5.4	Vientos	7
2.5.5	Humedad	8
2.5.6	Suelos y altitud	8
2.6	Variedades	8

2.6.1	Coliflor blanca	8
2.6.2	Coliflor verde	8
2.6.3	Coliflor morada	8
2.6.4	Coliflores tropicales	9
2.6.5	Coliflores vernalizantes	9
2.6.6	Coliflores no vernalizantes	9
2.7	Propiedades	9
2.7.1	La vitamina C	9
2.7.2	Fosfatos	9
2.7.3	La vitamina B1	10
2.7.4	La vitamina B2 o riboflavina	10
2.7.5	La vitamina B3 o niacina	10
2.7.6	El potasio	10
2.7.7	El magnesio	10
2.8	Labores culturales	10
2.8.1	Semillero	10
2.8.2	Preparación del terreno	11
2.8.3	Plantación	11
2.8.4	Riego	11
2.9	Abonado	12
2.10	Recolección	12
2.11	Usos	13
2.12	Plagas de la coliflor	13
2.13	Enfermedades de la coliflor	14
2.13.1	Potra o hernia de la col (<i>Plasmodiophora brassicae</i>)	14
2.13.2	Botrytis (<i>Botrytis cinérea</i>)	15
2.13.3	Mildiu	15
2.13.4	Podredumbre seca	15

2.14	Fisiopatías de la coliflor	15
2.15	Importancia económica y distribución geográfica	16
2.16	Valor nutricional	16
2.17	Abonos orgánicos	17
2.17.1	Importancia	17
2.17.2	Humus	17
2.17.2.1	Tipos de humus	17
2.17.2.2	Formación de humus	18
2.17.2.3	Formas de humus	19
2.17.2.4	El humus formado en condiciones anaeróbica	19
2.17.2.5	La destrucción del humus	20
2.17.2.6	Influencia física del humus	20
2.17.2.7	Influencia química del humus	20
2.17.2.6	Influencia biológica del humus	21
2.17.3	El compost	21
2.17.3.1	Abono orgánico compuesto o complejo	21
2.17.3.2	Importancia del compost en el suelo	22
2.17.4	Bocashi	22
2.17.4.1	Usos del bocashi	22
2.17.4.2	Elaboración del bocashi	24
2.17.4.3	Relación carbono nitrógeno del bocashi	25
2.18	Bioplaguicidas	26

2.18.1	Fungicidas botánicos	26
2.18.2	Insecticidas botánicos	27
2.19	Insecticidas y fungicidas	27
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1	Materiales	28
3.1.1	Ubicación y localización del ensayo	28
3.1.2	Situación geográfica y climática	28
3.1.3	Zona de vida	28
3.1.4	Material experimental	28
3.1.5	Materiales de campo	29
3.1.6	Materiales de oficina	29
3.2	Métodos	30
3.2.1	Factores en estudio	30
3.2.2	Tratamientos	30
3.2.3	Procedimientos	31
3.3	Tipo de análisis	31
3.4	Métodos de evaluación y datos tomados	32
3.4.1	Porcentaje de prendimiento (PP)	32
3.4.2	Altura de planta (AP)	32
3.4.3	Número de hojas (NH)	32
3.4.4	Días a la formación del corimbo (DFC)	32
3.4.5	Evaluación cualitativa de la incidencia de plagas y enfermedades	32
3.4.6	Días a la cosecha (DC)	33
3.4.7	Diámetro del corimbo principal (DCP)	33
3.4.8	Diámetro del eje del corimbo principal (DECP)	33
3.4.9	Compactación del corimbo (CC)	33

3.4.10	Número de corimbos cosechados por parcela (NCCP)	33
3.4.11	Peso de corimbos por parcela (PCP)	33
3.4.12	Rendimiento en kg. /ha (RH)	34
3.5	Manejo del ensayo	34
3.5. 1	Elaboración de abonos orgánicos	35
3.5.2	Análisis químico del suelo	35
3.5.3	Preparación del suelo	35
3.5.4	Trazado de parcelas	36
3.5.5	Surcado	36
3.5.6	Trasplante	36
3.6	Labores culturales	36
3.6.1	Riego	36
3.6.2	Control de malezas	36
3.6.3	Controles fitosanitarios	36
3.6.4	Cosecha	37
3.6.5	Post-cosecha	37
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	82
5.1	Conclusiones	82
5.2	Recomendaciones	83
VI.	RESUMEN Y SUMMARY	84
6.1	Resumen	84
6.2	Summary	86
VII.	BIBLIOGRAFÍA	88
ANEXOS		

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°		PÁG.
1	Promedios de tratamientos en la variable porcentaje de prendimiento por localidades	38
2	Resumen análisis de varianza (ADEVA) para la variable altura de planta (AP) a los 15,30 y 45 días por localidades	40
3	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable altura de planta (AP) a los 15, 30 y 45 por localidades	41
4	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de planta (AP) para el factor A (tipos de abonos) por localidades	45
5	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (dosis de abono) en la variable altura de planta (AP) por localidades	47
6	Resumen de análisis de varianza (ADEVA) para la variable (NHP) por localidades	48
7	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de tratamientos en la variable (NH) por planta a los 45 días por localidades	49
8	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable (NHP) a los 45 días para el factor A (tipos de abonos) por localidades	51

9	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (dosis de abonos) en la variable (NHP) por localidades	52
10	Resumen de análisis de varianza (ADEVA) para evaluar las variables (DFC) y días a la cosecha por localidades	53
11	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en las variables (DFC) y días a la cosecha por localidades	54
12	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de las variables (DFC) y días a la cosecha para el factor A (tipos de abonos) por localidades	57
13	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de abonos) en la variable número de hojas por planta por localidades	59
14	Resumen de análisis de varianza (ADEVA) para la variable (DCP) por localidades	60
15	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable (DCP) por localidades	60
16	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro del corimbo principal para el factor A (tipos de abonos) por localidades	62
17	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (dosis de abonos) en la variable diámetro del corimbo principal por localidades	64
18	Resumen de análisis de varianza (ADEVA) para la variable (DCP) por localidades	65

19	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable diámetro del eje del corimbo por localidades	65
20	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro del eje del corimbo principal para el factor A (tipos de abonos) por localidades	67
21	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de abonos) en la variable diámetro del eje del corimbo principal por localidades	68
22	Resumen de análisis de varianza (ADEVA) para la variable (NCCP) por parcela y por localidades	69
23	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable número de corimbos cosechados por planta y por localidades	70
24	Resumen de análisis de varianza (ADEVA) para la variable (RH) en kg, por localidades	72
25	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable rendimiento/hectárea en kilogramos por localidades	72
26	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable rendimiento por hectárea para el factor A (tipos de abonos) por localidades	75
27	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de abonos) en la variable rendimiento/hectárea por localidades	76

28	Resultados cualitativos de los tratamientos en la variable incidencia de plagas y enfermedades por localidades	77
29	Resultados cualitativos de los tratamientos en la variable compactación del corimbo por localidades	78
30	Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs) que tuvieron una relación estadística significativa con el rendimiento de coliflor (Variable Dependiente)	79
31	Relación beneficio/costo (RB/C) de los tratamientos	80

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°		PÁG
1	Promedios para la variable porcentaje de prendimiento de plántulas para tratamientos en las dos localidades	38
2	Promedios para la variable altura de planta a los 15 días para tratamientos en las dos localidades	42
3	Promedios para la variable altura de planta a los 30 días para tratamientos en las dos localidades	42
4	Promedios para la variable altura de planta a los 45 días para tratamientos en las dos localidades	43
5	Promedios para la variable número de hojas por planta para tratamientos en las dos localidades	49
6	Promedios para las variables días a la formación del corimbo para tratamientos en las dos localidades	55
7	Promedios para la variable días a la cosecha para tratamientos en las dos localidades	55
8	Promedios para la variable diámetro del corimbo principal para tratamientos en las dos localidades	61
9	Promedios para la variable diámetro del eje del corimbo para tratamientos en las dos localidades	66
10	Promedios para la variable número corimbos cosechados por planta para tratamientos en las dos localidades	70

11 Promedios para la variable rendimiento/hectárea en kilogramos por planta para tratamientos en las dos localidades

73

I. INTRODUCCIÓN

La coliflor, es una crucífera nativa de Asia Menor, de las regiones del Mediterráneo Oriental. En la Antigüedad no era consumida como alimento. Los romanos fueron los primeros en cultivar la coliflor. Desde Italia se extendió al Mediterráneo, gracias a las relaciones comerciales que tuvieron lugar en aquella época. Fue en el siglo XVI cuando su cultivo llegó a Francia e Inglaterra. En la actualidad, China es el principal productor de coliflor, en el mundo. (<http://antonella-cauliflower.blogspot.com/....html>.)

La coliflor es un vegetal rico en vitaminas y minerales, con bajo contenido de glucósidos y bajo aporte calórico al igual que otros vegetales de la familia de las crucíferas, contiene foto químicos, que son sustancias naturales que han relacionado con la prevención de algunos tipos de cáncer. (Seymour, J. 1997)

El cultivo de coliflor (*Brassica oleracea*) es muy antiguo, en el mundo empezó desde 1980 a 2009, creció de 324 millones a 881 millones de toneladas. En Ecuador se cultivan 900 hectáreas de coliflor, con una producción de 11637 TM, y un rendimiento promedio nacional de 12,93 TM/ha, observándose que su demanda ha empezado a incrementarse en el mercado local como internacional, por las bondades señaladas motivo por el cual los productores se encuentran interesados en mejorar la producción y productividad. (Zapata, O. 2008)

La actividad hortícola en el Ecuador, es muy variada, tanto por sus particulares sistemas de producción primaria, como por la formación estructural de las cadenas agroalimentarias en el país; se concentra básicamente en la sierra, tanto por sus condiciones edáficas, climáticas y sociales, como por las técnicas y sistemas de producción aplicadas; en general la agricultura para los pequeños productores, tiene una tipología de carácter “doméstico” (III Censo Nacional Agropecuario, Año. 2000)

Además los otros cantones de Chimborazo tienen un rendimiento de coliflor que llega a 23,5 TM/ha; contrastando con el promedio que existe en la zona que no

llega a 7 TM/ha; considerando componentes como tipo de fertilización, dosis de aplicación, semillas y variedades. (III Censo Nacional Agropecuario, Año. 2000)

En la provincia de Chimborazo específicamente en la zona de Guamote, el cultivo de hortalizas y en especial la coliflor tienen grandes perspectivas hacia el futuro, sin embargo en los actuales momentos no se ha dado la mayor importancia en la aplicación de técnicas que permitan obtener parámetros y conocimientos que se apliquen en el aumento de la explotación de esta especie hortícola para que el productor y/o consumidor valore varias ventajas que mejoran la eficiencia de los sistemas de producción local.

La utilización de abonos orgánicos tales como el Compost, Bocashi, Humus de Lombriz, entre otros; permiten el manejo adecuado de los recursos naturales agro productivos, protegiendo la salud y el ambiente, abaratando los costos de producción, permite obtener una producción diversificada de calidad para abastecer los mercados locales e internacionales, mayores ingresos económicos, dado los precios diferenciados que tienen los productos limpios además de creación de fuentes de trabajo, en contraste con la producción convencional que se la realiza en base a paquetes tecnológicos, obligando al agricultor la demanda de una gran inversión en los diferentes procesos productivos con la utilización de productos fitosanitarios que atentan contra la salud, deterioran el ambiente, a nuestro agricultor lo va empobreciendo cada día más, por la pobre demanda que se está presentando en el consumo de alimentos producidos convencionalmente a nivel nacional y mundial. (Rosas, A. 2005)

El uso deficiente de agroquímicos y las malas prácticas agrícolas de los productores y técnicos, ha producido un grave daño en la naturaleza como la contaminación y deterioro del ambiente con todos sus componentes, residualidad de pesticidas en los productos, pérdida de la biodiversidad, erosión severa del suelo, costos de producción elevados, problemas en la salud humana, falta de indicadores de competitividad, migración del campo a la ciudad y exterior.

A pesar que los cultivos hortícolas tienen grandes expectativas no existe información documentada en la utilización de abonos orgánicos que demuestren

que pueden ser tan eficientes y se obtenga igual rentabilidad, lo que nos permita incrementar valor agregado para competir con nichos de mercados locales nacionales e internacionales y demostrar que la agricultura orgánica es una opción tecnológica para retomar una producción competitiva que utilice los medios locales que contribuyan a mediano y largo plazo a la seguridad alimentaria.

Por lo expuesto se justifica la realización de la presente investigación en el cultivo de la coliflor con la aplicación de abonos orgánicos, con la finalidad de abaratar costos, reducir la contaminación del ambiente, lo que se cumplirá mediante el uso de abonos orgánicos y técnicas que generen información para brindar al agricultor el soporte técnico en la producción de esta hortaliza enfocada al manejo agroecológico así como también validar medidas orientadas a propiciar la obtención de cosechas limpias que aseguren la calidad del alimento.

Los objetivos planteados en esta investigación fueron:

- ✓ Evaluar la productividad del cultivo de la coliflor (*Brassica olerácea*) a la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos y tres dosis en dos localidades.
- ✓ Determinar cuál de los tres tipos de abonos tiene mayor eficiencia en la producción de la coliflor en las zonas agroecológicas en estudio.
- ✓ Evaluar cuál de las tres dosis influye en la producción de la coliflor para las zonas en estudio.
- ✓ Realizar un análisis beneficio/costo. B/C

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ORIGEN

La coliflor es una verdura procedente de las regiones del Mediterráneo oriental, en concreto del cercano oriente (Asia Menor, Líbano y Siria). En la Antigüedad no era consumida como alimento. Se utilizaba para tratar algunas enfermedades como el dolor de cabeza o la diarrea. Los romanos fueron los primeros en cultivar la coliflor. Desde Italia se extendió al Mediterráneo, gracias a las relaciones comerciales que tuvieron lugar en aquella época. Fue en el siglo XVI cuando su cultivo llegó a Francia e Inglaterra. En la actualidad, China es el principal productor de coliflor en el mundo. (<http://antonella-cauliflower.blogspot.com/....html>)

Diversos estudios concluyen que los tipos cultivados de (*Brassica oleracea*) se originaron a partir de un único progenitor similar a la forma silvestre. Esta fue llevada desde las costas atlánticas hasta el Mediterráneo. De esta manera, aunque la evolución y selección de los distintos tipos cultivados tuvo lugar en el Mediterráneo oriental, la especie a partir de la cual derivaron sería *B. oleracea* y no las especies silvestres mediterráneas. Las evidencias apuntan a una evolución del brócoli y de la coliflor en el Mediterráneo oriental. Sin embargo, es probable que en el camino de diferenciación de estos cultivos, influyeran posibles intercambios de material genético con especies como *B. cretica*. (Seymour, 1997)

En un principio el cultivo de la coliflor se concentró en la península italiana, y debido a las intensas relaciones comerciales en la época romana, tendría como resultado su difusión entre distintas zonas del Mediterráneo. Durante el siglo XVI su cultivo se extendió en Francia, y apareció en Inglaterra en 1586. En el siglo XVII, su cultivo se generaliza por toda Europa y a finales del siglo XVIII se cita su cultivo en España. Finalmente, durante el siglo XIX las potencias coloniales europeas extendieron su cultivo a todo el mundo. (Seymour, J. 1997)

2.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae

Orden: Brassicales

Familia: Crucíferas

Género: Brassica

Especie: olerácea

N.C: (*Brassica oleracea*)

(Gill, E. 2002)

2.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA PLANTA

2.3.1 Raíz

La raíz se encuentra a una profundidad de 30 a 50 cm., es pivotante, corta y con ramificaciones, puede llegar a crecer hasta 80 cm de profundidad esto explica su relativa resistencia a la sequía. (Valdez, A. 1996)

2.3.2 Tallo

El tallo es corto, grueso y breve; el tallo del primer año es cilíndrico, corto y engrosa casi a la misma extensión que la col de repollo, el tallo posee un tejido medular que experimenta un fuerte crecimiento primario en grosor al crecimiento en longitud. (Seymour, J. 1997)

2.3.3 Hojas

Los colores de las hojas de la coliflor van desde verde azulado, al verde, su forma puede ser lanceolada o redondeada según las variedades, a veces aparecen algunas con los bordes de limbo brisado. (Zapata, O. 2008)

2.3.4 Flores

Las flores son amarillas blanquecinas de unos 2.5 cm de diámetro y se agrupan en racimos desarrollados a partir del tallo principal y de sus ramificaciones durante la diferenciación floral se desarrolla sucesivamente 4 sépalos erectos sin estambres, 2 carpelos y 4 pétalos disponiéndose sobre los pedicelos a lo largo del pedúnculo de la inflorescencia. (Seymour, J. 1997)

2.3.5 Los frutos

El fruto corresponde a una silicua dehiscente y glabra de color amarillento de 7 a 10 cm de largo x 4 a 5 cm de ancho contiene 20 semillas por lóculo. (Gill, E. 2002)

2.3.6 Semillas

Las semillas son redondeadas 2 mm de diámetro. Se estima que un gramo de semillas existe alrededor de 300 de ellas, pueden ser de color rojizo o pardo. Las semillas germinan a temperaturas de 5 o 6 °C; a 8°C emergen del suelo a los 15 días y a los 18°C en 4 ó 5 días. (<http://www.faxsa.com/c60cr001.....htm>)

2.4 FENOLOGÍA Y DESARROLLO

2.4.1 Forma.- Consta de una parte redonda y blanca denominada masa y una cubierta exterior de hojas.

2.4.2 Tamaño y peso.- Presenta un diámetro de hasta 30 centímetros. Un buen ejemplar puede llegar a pesar más de 2 kilogramos.

2.4.3 Color.- La masa puede ser de color blanco, verde o violeta, según la variedad a la que pertenezca. Sus hojas son de color verde más o menos intenso.

2.4.4 Sabor.- Posee un sabor suave, en ocasiones con un toque dulzón. (Barragán, L y Verdezoto, L. 2001)

2.5 CONDICIONES AMBIENTALES

2.5.1 Clima

El mínimo vegetativo se encuentra entre 1 y 5° C, temperaturas que hacen que la germinación de las semillas tarden entre diez y catorce días. Durante la fase inicial del crecimiento, las temperaturas deben ser moderadas con temperaturas superiores a 15° C, sin ello se inicia una inducción floral prematura. En el período de formación de la pella la temperatura tiene una importancia relativa, pudiendo oscilar entre los 20 y los 2° C, sin sufrir grandes daños el producto final e influyendo exclusivamente en la velocidad de formación de la pella. (MAGAP, 2009)

2.5.2 Temperatura

La coliflor reacciona desfavorablemente a las temperaturas elevadas (temperaturas promedio máximas de 30°C y mínima de 20°C), el crecimiento de las plantas se detiene después de producir estas en un gran número de hojas que presentan nervaduras muy desarrolladas y láminas muy angostas o sin láminas. (Rosas, A. 2005)

2.5.3 Luminosidad

Durante todo el proceso de íntima relación con la temperatura, esta luminosidad, aspecto igualmente de gran importancia. Así, una luminosidad deficiente durante la floración de las pellas influye desfavorablemente en la calidad de las mismas. Por lo contrario un exceso de luz en las mismas producen una coloración crema en estas y hacen que se desperdicien sensiblemente. En este sentido se recomienda en las variedades que no repollan bien, protegerlas de los rayos solares, tapándolas con las hojas de las plantas. (Zapata, O. 2008)

2.5.4 Vientos

Los sectores propensos a fuertes vientos con arrastres de polvos no son recomendados para el cultivo de la coliflor pues frecuentemente se pueden producir deterioros tanto de la planta como de la pella. (Suquilanda, M. 2001)

2.5.5 Humedad

Requiere alta humedad especialmente durante la formación de la cabeza y también en las dos semanas que siguen en el trasplante. (Rosas, A. 2005)

2.5.6 Suelos y altitud

La coliflor es muy sensible a los suelos muy ácidos. Los suelos francos profundos con un pH de 5.5 a 6.22 y suficiente materia orgánica se pueden mantener a buen nivel aplicando estiércol descompuesto o enterrando luminosidad antes de la siembra. (Tamaro, D. 1995)

2.6 VARIEDADES

Existen numerosas variedades de coliflor que pueden clasificarse en función de diferentes criterios. Por color, se distingue entre coliflores blancas, verdes y moradas. (Suquilanda, M. 2001)

2.6.1 Coliflor blanca

Es la variedad más común. Su color blanco se debe a que los agricultores unen por encima de la mata las hojas verdes que la rodean. Impiden así la entrada del sol e inhiben el desarrollo de la clorofila, pigmento que les confiere su color verde. ((<http://www.infoagro.com/hortalizas/colhtm.com...html>)

2.6.2 Coliflor verde

Se permite su exposición al sol y por tanto tiene lugar el desarrollo de la clorofila. Esta variedad es más aromática que la anterior y contiene más vitamina C. Dentro de este grupo se incluye una variedad conocida como "Romanesco", que tiene forma de torrecilla o minarete. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/colhtm.com...html>)

2.6.3 Coliflor morada

Variedad caracterizada por la presencia de antocianinas, unos pigmentos con acción antioxidante, responsables de su color violáceo. Sin embargo, su peculiar

color desaparece con la cocción y da lugar a un tono amarillo verdoso. Se puede hacer una segunda clasificación de la coliflor según los requerimientos térmicos para la formación de la pella. (<http://antonella-cauliflower.blogspot.com....html>)

2.6.4 Coliflores tropicales

Son capaces de producir pellas de calidad aceptable a temperaturas superiores a los 20° C. Dentro de este grupo, se encuentran la White Barón y la White Corona.

2.6.5 Coliflores vernalizantes

Requieren temperaturas más bajas para producir pellas de buena calidad.

2.6.6 Coliflores no vernalizantes

Capaces de producir pellas de calidad a temperaturas de entre 14 y 20° C. Son propias de regiones templadas. (<http://www.sica./Biblioteca/Ing%20Rizzo/coliflor/principal.com.....html>)

2.7 PROPIEDADES

El principal componente de la coliflor es el agua, lo que, acompañado del bajo contenido que presenta tanto de hidratos de carbono, proteínas y grasas, la convierte en un alimento de escaso aporte calórico. Se considera buena fuente de fibra, así como de vitaminas y minerales. (<http://www.botanical-online.com.html>)

2.7.1 La vitamina C.- Tiene acción antioxidante, interviene en la formación de colágeno, huesos, dientes y glóbulos rojos, además de favorecer la absorción del hierro de los alimentos y mejorar las defensas frente a las infecciones.

2.7.2 Fosfatos.- Participan en la producción de glóbulos rojos y blancos, en la síntesis de material genético y en la formación de anticuerpos del sistema inmunológico. (<http.www.infoagro.com/hortalizas/colhtm.com....html>)

2.7.3 La vitamina B1.- Actúa en el metabolismo de los hidratos de carbono. Por ello, los requerimientos de esta vitamina dependen, en parte, del contenido en hidratos de carbono de la dieta diaria. Su deficiencia se puede relacionar con alteraciones neurológicas o psíquicas. ([http://www.botanical-online.com/ coliflor ...html](http://www.botanical-online.com/coliflor...html))

2.7.4 La vitamina B2 o riboflavina.- Se relaciona con la producción de anticuerpos y de glóbulos rojos y ayuda en la producción de energía. (Suquilanda, M. 2008)

2.7.5 La vitamina B3 o niacina.- Colabora en el funcionamiento de los sistemas digestivo y nervioso, el buen estado de la piel y en la conversión de los alimentos en energía, mientras que la B6 participa en el metabolismo celular. (Suquilanda, M. 2008)

2.7.6 El potasio.- Es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal. (Rosas, A. 2005)

2.7.7 El magnesio.- Juega un papel importante en la formación de huesos y dientes, se relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos. Además, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante. (Suquilanda, M. 2008)

2.8 LABORES CULTURALES

2.8.1 Semillero

La siembra suele realizarse en semillero desde marzo hasta junio, según las variedades, efectuándose el trasplante durante el verano. Pueden obtenerse coliflores en verano, cultivando variedades de ciclo muy corto que se siembran en invernadero en pleno invierno, pasándose al terreno de asiento en primavera; pudiéndose así obtener pellas durante los meses de julio y agosto. (Terranova, E. 1995)

2.8.2 Preparación del terreno

Consiste principalmente en la nivelación del terreno, especialmente donde se realice riego a manta o por surcos, además de evitar desniveles que propicien encharcamientos y poder realizar riegos uniformes. Posteriormente se realiza una labor profunda o subsolada con reparto de estiércol y abonado de fondo para facilitar el desarrollo radicular del cultivo. Se recomienda aplicar un herbicida de pre-emergencia contra malas hierbas anuales como Oxifluorfen 24%, presentado como concentrado emulsionable a una dosis de 1-2 l/ha. (Rosas, A. 2005)

2.8.3 Plantación

Las fechas de plantación influyen en el peso medio de los frutos, dependiendo de los ciclos: en los ciclos más cortos, las primeras fechas dan pesos algo mayores que en las últimas, ocurriendo al contrario en los ciclos más tardíos. En los cultivares tardíos, la variación de fechas de plantación permite una recolección escalonada dentro de cada cultivar. Las distancias de siembra son de, 40 a 50 cm entre surcos y 30 a 40 cm entre plantas. (Terranova, E. 1995)

2.8.4 Riego

La coliflor demanda un poco más de agua que el brócoli, debido a que su ciclo de cultivo es más largo, se suelen aplicar de 8-14 riegos con una frecuencia semanal. Dada la sensibilidad de la coliflor al encharcamiento no es recomendable aplicar riegos hasta pasados unas 2 ó 3 semanas tras la plantación (depende de las condiciones climáticas), es decir, en cultivos intensivos con fertirrigación será conveniente aplicar un abonado de fondo que proporcione el abono a la planta sin necesidad de iniciar los riegos. (Rodríguez, E. 2001)

La aplicación de láminas de agua está entre 600 a 650 mm durante el ciclo de cultivo. En sistema de riego por surcos, se suelen separar las hileras entre 0.5 - 0.8 m, ajustando la separación entre plantas hasta obtener la densidad requerida, la coliflor es un cultivo medianamente sensible a la salinidad del agua de riego, por ello es recomendable la aplicación de abono que no incremente la salinidad del agua de riego y del suelo. (Rodríguez, E. 2001)

2.9 ABONADO

- ✓ **Nitrógeno.-** Se trata de un cultivo ávido de nitrógeno, principalmente en los primeros 2/3 de su cultivo. La aplicación de nitrógeno en forma de nitrógeno estabilizado reduce la concentración de nitratos en hojas y pella entre un 10-20%. Por ello los abonos estabilizados son especialmente adecuados en el cultivo de la coliflor. (Sánchez, J. 2007)
- ✓ **Fósforo.-** No debe excederse en cuanto a su abonado, pues favorece la subida de flor.
- ✓ **Potasio.-** El potasio es muy importante para obtener una cosecha de calidad. Además confiere resistencia a condiciones ambientales adversas (heladas, sequía) y ataque de enfermedades. La carencia de potasio provoca un acortamiento de los entrenudos y pigmentación violácea en los nervios de las hojas. (Sánchez, J. 2007)

2.10 RECOLECCIÓN

La recolección está condicionada a la época de siembra, el ciclo de la variedad y la climatología de la zona. Comienza en el mes de septiembre para las variedades tempranas y, a partir de esta época la producción puede alcanzar hasta el mes de abril. Los rendimientos de las variedades más productivas pueden llegar a los 20.000-30.000 kg/ha, debiendo alcanzar para ello pesos de pella del orden de 2 kg y a veces superiores, mientras que las variedades con menor producción solo alcanzan rendimientos de 15.000-20.000 kg/ha, con pesos de pella de 1 kg o poco más. Las coliflores son seleccionadas por su tamaño y por el grado de compactación de la inflorescencia. Las coliflores, después de ser deshojadas, son embaladas típicamente en cajas de cartón con 12 a 24 cabezas, siendo 12 lo más común. La coliflor se comercializa principalmente deshojada (a excepción de las hojas envolventes de la cabeza) y envuelta en un film plástico perforado. ([htm//www.sica.gov.ec...html](http://www.sica.gov.ec...html))

2.11 USOS

Su digestibilidad es buena pero cuando se prepara fría o rebozada resulta algo indigesta; por lo tanto en estas condiciones, solo serán aconsejables a personas jóvenes y de aparato digestivo sano. Para ancianos, son mejores consumidas en puré o bien hervidas. (Suquilanda, M. 2008)

2.12 PLAGAS DE LA COLIFLOR

- ✓ Orugas (de la col)
- ✓ Polillas
- ✓ Mosca del cuello de la col
- ✓ Mosca blanca
- ✓ Falsa potra (pequeño escarabajo)
- ✓ Pulgón
(<http://antonella-cauliflower.blogspot.com.....html>)

✓ Orugas (*Pieris brassicae*)

Son mariposas de color blanco con manchas negras en las alas. En primavera aparecen las larvas de color gris que devoran las hojas de la coliflor. Suelen tener varias generaciones al año.

(*Mamestra brassicae*) Es una mariposa de costumbres nocturnas; sus larvas se alimentan de las hojas más tiernas de la coliflor, presentando solo una generación anual. (<http://antonella-cauliflower.blogspot.com.....html>)

✓ Polillas (*Plutella xylostella*)

Las larvas de ambas especies tienen aproximadamente 1 cm. de longitud. La mariposa es de color gris, de hábitos crepusculares y nocturnos, permaneciendo oculta y resguardada durante el día bajo las hojas. Al comienzo de la fase larvaria roen el tejido foliar, pero al crecer tiene predilección por los brotes tiernos e inflorescencia. (<http://www.infojardin.com....html>)

✓ **Mosca subterránea**

El estado adulto es de color gris, realizando la puesta en el cuello de las plantas y cuando salen las larvas, éstas penetran en el interior de los tejidos, destruyéndolos completamente.

Las plantas jóvenes acaban muriendo o en caso contrario quedan muy debilitadas. Los daños pueden ser de consideración en primavera y otoño, especialmente en semilleros.

El control químico resulta difícil debido a la biología interna de la plaga. Los objetivos deben basarse por una parte en eliminar los adultos o evitar que realicen la puesta sobre los tallos de las plantas y, por otra, destruir y/o evitar la plaga en el suelo o raíces. (Suquilanda, M. 2008)

✓ **Mosca blanca (*Aleurodes brassicae*)**

Los daños se localizan en el envés de las hojas, desde donde debilita a la planta mediante la succión de savia y, además ensucia las hojas, ya que segrega una melaza típica sobre la que se asienta el hongo.

El método más recomendado en la lucha contra esta plaga es el control químico a partir de las siguientes materias activas:

(<http://www.infojardin.com...html>)

2.13 ENFERMEDADES DE LA COLIFLOR

2.13.1 Potra o hernia de la col (*Plasmodiophora brassicae*)

Este hongo ataca a muchas otras crucíferas, siendo una enfermedad sin tratamiento eficaz, porque únicamente conviene prevenir o, cuando aparece, impedir su extensión. En general la acidez del suelo favorece su propagación. (Zapata, O. 2008)

2.13.2 Botrytis (*Botrytis cinérea*)

Es el causante de la pudrición de los tejidos, desarrollándose siempre en condiciones de elevada humedad. El ataque puede resultar grave si en el suelo hubo cultivo anteriormente infectado por esta misma enfermedad. (Vásconez, G. 2007)

2.13.3 Mildiu

El desarrollo de este hongo está condicionado por los factores ambientales de humedad y temperatura, pues los periodos de elevada humedad y bajas temperaturas le son favorables. (Zapata, O. 2008)

La infección puede iniciarse en el semillero; el ataque sobre plantas desarrolladas se localiza en las hojas exteriores, dando lugar a decoloraciones en el haz y en el envés de las hojas. (Cardoso, C. 1983)

2.13.4 Podredumbre seca

Este hongo ataca la zona del cuello de la coliflor, que una vez invadida comienza a oscurecer. El ataque se inicia en las raíces jóvenes, formando sobre ellas los típicos rizomorfos y progresando en sentido ascendente, pudiéndose transmitir además por semillas. Los métodos de lucha deben ser preventivos, evitando el cultivo de coliflores durante varios años en las parcelas que hayan padecido la enfermedad, el empleo de semillas certificadas y evitar el exceso de humedad prolongada en el suelo. (Vasconez, G. 2007)

2.14 FISIOPATÍAS DE LA COLIFLOR:

✓ Tip-burn

Esta fisiopatía produce necrosis en los bordes de las hojas, depreciando la calidad de las piezas en casos de afección muy fuerte, en condiciones de cultivo, y principalmente cerca del punto de recolección, temperaturas altas y vientos secos pueden producir defectos de coloración, son por 3 causas.

- ✓ Deficiencia de calcio en el terreno.
- ✓ Evapotranspiración de las hojas.
- ✓ Disponibilidad de agua.

(<http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-coliflor-coliflores.htm>)

2.15 IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La coliflor es de gran importancia económica a nivel mundial. Estas plantas se cultivan anualmente por sus pellas, que se consumen principalmente como verduras o en ensaladas, utilizándose crudas, cocidas, en encurtidos o industrializadas. (Barragán, L y Verdezoto, L. 2001)

2.16 VALOR NUTRICIONAL

La coliflor presenta un bajo contenido en calorías, aunque éste puede variar dependiendo de la variedad empleada y de las condiciones de cultivo.

COMPOSICIÓN POR 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE	
Energía (Kcal)	22,2
Agua (ml)	92
Proteínas (g)	2,2
Hidratos carbono (g)	3,1
Fibra (g)	2,1
Potasio (mg)	350
Calcio (mg)	22
Fósforo (mg)	60
Magnesio (mg)	16
Vitamina C (mg)	67

<http://verduras.consumer.es/documentos/hortalizas/coliflor/intro.php>

2. 17 ABONOS ORGÁNICOS

2. 17.1 Importancia

- ✓ Enriquece al suelo
- ✓ Agrega materia orgánica.
- ✓ Favorece la fertilidad y productividad.
- ✓ Alivia enfermedades de las plantas.
- ✓ Protege contra ataques de insectos.
- ✓ Aumenta la retención de agua.
- ✓ Agrega al suelo microorganismos benéficos.
- ✓ Regula la temperatura del suelo. (Gobierno Provincial de Chimborazo, 2005)

2.17.2 Humus

El humus es la sustancia compuesta por ciertos productos orgánicos, de naturaleza coloidal, que proviene de la descomposición de los restos orgánicos (hongos y bacterias). Se caracteriza por su color negrozco debido a la gran cantidad de carbono que contiene. Se encuentra principalmente en las partes altas de los suelos con actividad orgánica. (Rosas, A. 2005)

2.17.2.1 Tipos de humus

Existen dos clases de humus, el humus viejo y el humus joven.

✓ Humus viejo

Debido a un periodo largo de tiempo transcurrido, es muy descompuesto, tiene un tono entre morado y rojizo; algunas sustancias húmicas características de este tipo de humus son las huminas y los ácidos húmicos. Las huminas son moléculas de un peso molecular considerable y se forman por entrelazamiento de los ácidos húmicos, al ser aisladas tienen la apariencia de plastilina. El humus antiguo solo influye físicamente en los suelos, retiene el agua e impide la erosión, sirviendo también como lugar de almacenamiento de sustancias nutritivas. (Págalo, H. 2006)

✓ **Humus joven**

Es el que tiene las características del recién formado, posee un menor grado de polimerización y está compuesto por ácidos húmicos y fulvicos. Los ácidos húmicos se forman por polimerización de los ácidos fulvicos, estos últimos se forman a partir de la descomposición de la lignina. (Gómez, Z. Retrepo, J. 2000)

2.17.2.2 Formación de humus

- ✓ El laboreo del suelo desnudo de forma repetida causa la pérdida de humus. Los suelos oscuros se vuelven ocres, pierden su capacidad para retener e infiltrar el agua y se vuelven más susceptibles a la erosión. (Págalo, H. 2006)
- ✓ El laboreo y los fertilizantes químicos no son las únicas causas de la destrucción del humus, que fija los suelos; la deforestación y el sobre pastoreo en suelos frágiles son también otras causas. El suelo, sin protección vegetal y sin adición de materia orgánica, está expuesto a la erosión y el agotamiento inevitable. (Rosas, A. 2005)
- ✓ El humus puede formarse por la oxidación simple de la necro masa en ausencia de organismos vivos, pero este proceso se acelera en gran medida cuando organismos vivos ingieren la materia orgánica o secretan enzimas que la transforman. (Gobierno Provincial de Chimborazo, 2005)

La materia orgánica que se descompone y produce humus está formada por

- ✓ Fragmentos vegetales (hojas, tallos, raíces, madera, cortezas, semillas, polen) en descomposición.
- ✓ Exudados de raíces y exudados de plantas (propóleos) y de animales por encima del suelo.
- ✓ Excrementos y excretas (mucosa, mucílago) de las lombrices y otros animales microbianos del suelo, de animales muertos y muchos otros microorganismos, hongos y bacterias.

La relación C/N del suelo. Una relación C/N de 10 (o menos) indica una buena actividad biológica del suelo, mientras que la relación C/N (20 o más) indica una ralentización de esta actividad. El olor y la observación visual, así como la observación al microscopio de los organismos que lo componen, proveen información sobre la calidad de humus, y, si es necesario, el análisis de su composición química. (Gómez, Z. Restrepo, J. 2000)

2.17.2.3 Formas de humus

En las laderas, y en buenas condiciones, la capa de humus rara vez supera los 30-40 cm. Es más gruesa en los valles y hondonadas.

El humus formado en condiciones aeróbicas:

- ✓ **El mull.-** Con una buena incorporación de materia orgánica y de materia mineral producido principalmente por lombrices de tierra, presente en los bosques de intensa actividad biológica y en los pastizales.
- ✓ **El moder.-** Con una capa superficial de materia orgánica no incorporada, humificada por la fauna y los hongos, presente en los bosques y las landas, tiene una actividad biológica media.
- ✓ **El mor.-** El grosor de este tipo de humus puede ser considerable, pero no es un criterio para su identificación. El paso del fuego es a menudo el medio por el cual esta forma de humus encuentra su equilibrio y permite que la vegetación se recupere, restituyendo al suelo los nutrientes inmovilizados en la capa orgánica. (Págalo, H. 2006)

2.17.2.4 El humus formado en condiciones anaeróbicas

La turba, que contiene una gran cantidad de residuos vegetales identificables, a veces muy antiguos, de varios miles de años. Se trata de un verdadero archivo del medio ambiente. La turba se forma en ambientes inundados permanentemente, en presencia de una densa vegetación acuática y de alto crecimiento. La turba contiene muchos granos de polen que permiten reconstruir la historia del paisaje hasta tiempos muy antiguos. (Gómez, Z. Restrepo, J. 2000)

2.17.2.5 La destrucción del humus

Efectos de la erosión en el suelo

Los aportes de plaguicidas, y fertilizantes pueden degradar o eliminar el humus.

La pérdida de humus también se refleja en un fenómeno de glaciés en los suelos labrados, lo cual reduce considerablemente su capacidad de absorber agua. Los suelos contaminado por pesticidas y el exceso de nitratos (responsables del aumento de algas verdes y cianobacterias visibles sobre el terreno) arrastran las partículas finas que aumentan la turbidez de ríos y arroyos. (Sánchez, J. 2007)

2.17.2.6 Influencia física del humus

- ✓ Incrementa la capacidad de intercambio catiónico del suelo.
- ✓ Da consistencia a los suelos ligeros y a los compactos; en suelos arenosos compacta mientras que en suelos arcillosos tiene un efecto de dispersión.
- ✓ Hace más sencillo labrar la tierra, por el mejoramiento de las propiedades físicas del suelo.
- ✓ Evita la formación de costras, y de la compactación.
- ✓ Ayuda a la retención de agua y al drenado de la misma.
- ✓ Incrementa la porosidad del suelo. (Sánchez, J. 2007)

2.17.2.7 Influencia química del humus

- ✓ Regula la nutrición vegetal.
- ✓ Mejora el intercambio de iones.
- ✓ Mejora la asimilación de abonos minerales.
- ✓ Ayuda con el proceso del potasio y el fósforo en el suelo.
- ✓ Produce gas carbónico que mejora la solubilidad de los minerales.
- ✓ Aporta productos nitrogenados al suelo degradado. (Sánchez, J. 2007)

2.17.2.8 Influencia biológica del humus

- ✓ Aporta microorganismos útiles al suelo.
- ✓ Sirve a su vez de soporte y alimento de los microorganismos.

- ✓ No tiene semillas perjudiciales (p.ej. malas hierbas) por la temperatura que alcanza durante la fermentación. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Humus>)

2.17.3 EL COMPOST

2.17.3.1 Abono orgánico compuesto o complejo

Es la mezcla de restos vegetales y animales con el propósito de acelerar el proceso de descomposición natural de los desechos orgánicos por una diversidad de microorganismos, en un medio húmedo, caliente y aireado que da como resultado final un material de alta calidad fertilizante. (Rosas, A. 2005)

Cuando los desechos orgánicos son inoculados con microorganismos (EM), se acelera el compostaje por medio de un proceso de fermentación, acelerando significativamente la obtención del abono orgánico. (<http://humano.ya.com/holbeja/abonos....htm>)

Por su acción antibiótica, aumenta la resistencia de las plantas a las plagas y agentes patógenos. Su pH neutro, lo hace sumamente confiable para ser usado con plantas delicadas. Aporta y contribuye al mantenimiento y desarrollo de la microflora y microfauna del suelo. Favorece la absorción radicular. Facilita la absorción de los elementos nutritivos por parte de la planta. Transmite directamente del terreno a la planta, hormonas, vitaminas, proteínas y otras fracciones humidificadoras.

Aporta nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro y los libera gradualmente, e interviene en la fertilidad física del suelo porque aumenta la superficie activa. (Gobierno Provincial de Chimborazo, 2005)

2.17.3.2 Importancia del Compost en el suelo

- ✓ Aumenta la capacidad del suelo para conservar el agua. El compost mejora la textura de los suelos.
- ✓ Mejora la aireación del suelo. Aumenta la porosidad de los suelos.
- ✓ Baja la erosión causada por las fuertes lluvias y el viento.

- ✓ Aumenta el crecimiento de las plantas por los nutrientes que contiene.
- ✓ Mejora la fijación del nitrógeno.
- ✓ Permite el desarrollo de pequeños organismos que ayudan a la formación y fijación del nitrógeno.
- ✓ Aumenta la cantidad de lombrices, insectos beneficiosos a los suelos.
- ✓ La materia orgánica del compost ofrece buen alimento a las lombrices e insectos que hacen galerías, estas permiten que los suelos no sean duros y menguan buena circulación del aire.

(<http://www.planthogar.net/enciclopedia/jump.asp?doc=00000291....htm>)

2.17.4 Bocashi

El Bocashi es un abono orgánico que posee muchos nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de los cultivos; se obtienen a través de la fermentación de materiales húmedos y secos que van mezclados. Los nutrientes obtenidos de la fermentación de los materiales mayores y menores forman un abono completo incluso superior al de los fertilizantes químicos. (Alexander, D. 2000)

2.17.4.1 Usos del bocashi

El uso del abono orgánico de tipo bocashi es muy variado pero que con frecuencia se utiliza para:

- ✓ Que el suelo obtenga los nutrientes necesarios y adecuados.
- ✓ Que los cultivos se desarrollen normalmente.

Se debe usar una diversidad en los materiales al ser elaborado para que el abono tenga los nutrientes necesarios. (Barragán, L y Verdezoto, L. 2001)

El bocashi enriquece el suelo, proporcionándole los nutrientes perdidos por la erosión y la absorción de las plantas. Estimula el crecimiento de las raíces y follaje de la planta al ser asimilados los nutrientes por el suelo.

Además de los beneficios generales de otros abonos orgánicos, el bocashi, lleva las siguientes ventajas:

- ✓ Reduce costos de producción.
- ✓ Disminuye el riesgo de contaminación de suelos, aire y agua.
- ✓ Contribuye a la conservación del suelo, disminuye el calor ambiental, protege el medio ambiente.
- ✓ Se reduce la acidez de los suelo.
- ✓ Es más económico.
- ✓ En un terreno con proceso de fertilización orgánica puede utilizarse 4 libras por m². Se debe aplicar 15 días antes de sembrar, al trasplante o cuando el cultivo este en el desarrollo. (Alexander, D. 2000)
- ✓ En terrenos donde nunca se ha aplicado bocashi, las dosis serán mayores de diez libras por m². Para cultivos anuales de granos básicos, yuca, caña y otros será necesario entre 15 a 25 días de la emergencia del cultivo en dosis de 2 libras por metro cuadrado.
- ✓ En cultivo de ciclo largo (frutales) se aplica 1 libra por postura al momento de la siembra y tres aplicaciones de 1 libra por año. (Cyberrolimpiadas, 2003)

La dosificación debe ser de la siguiente manera:

- ✓ Almacigos de 3 a 5 kg/m²
- ✓ Hortalizas de hoja (lechuga, acelga, apio, cilantro, perejil) 30 gr/planta.
- ✓ Hortalizas de raíz (zanahoria, rábano, remolacha) 50 gr/planta.
- ✓ Hortalizas de bulbo (cebolla, cebollín) 50 gr/planta.
- ✓ Hortalizas de cabeza (col, coliflor, brócoli) 50 gr/planta.
- ✓ Hortalizas de fruto (tomate, ají, pimiento) 125 gr/planta. (Suquilanda, M. 2001)

2.17.4.2 Elaboración del bocashi

Este tipo de abono depende del lugar y del tipo de terreno donde se lo empleará. Para su elaboración, se deben utilizar materiales altos en fibra y así mantener los suelos más sueltos, ayudando a la. Mejor infiltración del agua y aire. (Tamaro, D. 1995)

Los materiales a usarse son:

- ✓ Rastrojos verdes: pichones de huerta, malezas (cuidar que no lleven semillas) follaje de leguminosas, desperdicios de frutas y hortalizas.
- ✓ Rastrojo secos de: maíz, atroz, maicillo, cascarilla de arroz, maleza seca. (Cuidar que no lleven semillas), aserrín, carbón en partículas pequeñas, etc.
- ✓ Estiércol fresco de ganados.
- ✓ Gallinaza (seca)
- ✓ Cal o ceniza
- ✓ Miel de purga o melaza (bagacillo de caña humedecido de 3 a 5 días)
- ✓ Pulimento de arroz ya seco (abono ya fermentado u hojarasca de bosque ya descompuesta)

Para la elaboración del bocashi debemos seguir los siguientes pasos:

- ✓ Picar los rastrojos verdes y secos en trozos de 2 a 3 centímetros. Se procede atender los materiales sobre el suelo, y se mezclan sin ningún orden, hasta lograr una textura homogénea. La altura de la abonera no debe ser superior de 50 cm.
- ✓ El proceso de preparación y mezcla de los materiales, se realiza aplicando la miel poco a poco de manera que quede distribuida por toda la abonera. La levadura de pan, se espolvorea, sobre los materiales que se van. Agregando al abono en pequeñas cantidades.
- ✓ Se usa el abono ya fermentado, y hojarascas de una zona boscosa, con esto se pretende incorporar las bacterias; que se encargarán de realizar el proceso de fermentación de la abonera.
- ✓ Los materiales se deben mezclar en la siguiente proporción; 60% de materiales secos y 40% de materiales húmedos.
- ✓ Luego de terminada la abonera, se debe realizar el primer; volteo tratando que el material de encima quede abajo y el de abajo quede encima. (Suquilanda, M. 2008)

Además para la elaboración de este abono se recomienda:

- ✓ Hacer que en la elaboración del abono penetren rayos solares y agua lluvia.
- ✓ También debe elaborarlo en piso de cemento para que sea más fácil de voltear. Si no es posible, se debe ver que el suelo no sea poroso, evitando que este se humedezca, esto ayuda que el abono sea de mejor calidad.
- ✓ Se debe voltear los materiales 2 ó 3 veces al día. Esto permite mejorar la temperatura, no debe ser mayor de 45 grados centígrados.
- ✓ Una forma práctica para ver la temperatura de los materiales es introduciendo un machete durante 5 minutos, al sacarlo y tocarlo si quema posee mucho calor y es necesario voltearlo de inmediato, en caso de hacer demasiado frío es necesario colocar los materiales a una altura promedio de 75 cm.
- ✓ Así se busca aumentar la temperatura y aireamos de 2 o 3 veces al día. Se obtendrá un abono maduro en 7 días y en el octavo día ya está frío. El abono se puede almacenar hasta 6 meses lejos de la humedad y sol.
- ✓ Cuando se aplique, se debe tener cuidado que el abono no contacte directamente con la raíz ni tallo de las plantas, porque puede causarle quemaduras. Por eso, el abono debe quedar a 10 ó 15 cm del tallo mezclado con tierra.
- ✓ Se debe evitar que el agua arrastre el abono, con obras de conservación de suelos. (Gobierno Provincial del Chimborazo, 2005)

2.17.4.3 Relación carbono nitrógeno del bocashi.

Relación C/N equilibrada. El carbono y el nitrógeno son los dos constituyentes básicos de la materia orgánica. Por ello para obtener un bocashi de buena calidad es importante que exista una relación equilibrada entre ambos elementos. Teóricamente una relación C/N de 25-35 es la adecuada, pero esta variará en función de las materias primas que conforman el compost. Si la relación C/N es muy elevada, disminuye la actividad biológica. (Alexander, D. 2000)

Una relación C/N muy baja no afecta al proceso del bocashi, perdiendo el exceso de nitrógeno en forma de amoníaco. Es importante realizar una mezcla adecuada de los distintos residuos con diferentes relaciones C/N para obtener un bocashi equilibrado. (Alexander, D. 2000)

2.18 BIOPLAGUICIDAS

Se puede elaborar bioplaguicidas caseros, para el control de plagas y enfermedades; pudiendo minimizar el impacto de productos tóxicos sobre el ambiente y la salud del hombre siendo los más eficientes los siguientes:

2.18.1 Fungicidas botánicos

- ✓ **Ceniza vegetal.**- Utilice la ceniza vegetal procedente de leña de leguminosas (evite la ceniza de pino, eucalipto y ciprés), 100 gr/ m². Espolvorear en el almácigo. Incorpore la ceniza con la ayuda de un rastrillo. Para el control del mal de almácigos. (Suquilanda, M. 2008)
- ✓ **Toronja, naranja (dulce y agria), limón (*Citrus sp*).**- Moler 1 Kg de semilla y macerarlo durante 8 días en 4 l de alcohol etílico. Filtrar 5-10 ml/l-agua Asperjar al follaje y frutos de los cultivos cada 6 a 8 días. Para el control de Mildiu, Oídio, Phytoptora, Botrytis, Antracnosis. (MAGAP, 2009)

2.18.2 Insecticidas botánicos

- ✓ **Ají picante y ajo.**- Moler 250 gr de ají y 250 gr de ajos, ponerlos a macerar en 4 l de alcohol etílico durante 8 días. Utilizar 5-7 ml /l de agua hacer aspersiones foliares cada 8 a 10 días. Para el control de mosca blanca, chinche, minador y gusanos del follaje. (Vasconez, G. 2007)

2.19 Insecticidas y fungicidas permitidos en el manejo ecológico para el control de plagas y enfermedades

- ✓ **Azufre micronizado.**- Para el control de ácaros, oídio (cenicilla o mildiu polvoso), utilizar 1-2 gr/ l de agua. Realizar aspersiones foliares cada 6 a 8 días. (Págalo, H. 2006)
- ✓ **Caldo bordelés.**- Se constituye de 5 kg de sulfato de cobre; 5 kg de cal viva; 50 l de agua, para el control de Roya, Mildiu. Aplicar sin diluir, cuando tenga pH neutro; asperjar al follaje cada 8 a 10 días. (<http://www.infoagro.go.cr/>)

- ✓ **Phytiun (hidróxido de cobre pentahidratado).**- Controla roya, antracnosis, mildiu, aplicar de 2,5 a 7 ml/ l de agua. Asperjar al follaje cuando aparezcan los primeros síntomas de 2 a 3 aplicaciones cada 8 días. (Vademécum, Agrícola. 2002) los primeros síntomas de 2 a 3 aplicaciones cada 8 días. (Vademécum, Agrícola. 2002)

- ✓ **Kocide101 (Hidróxido de cobre).**- Controla Roya, Antracnosis, Mildiu aplicar de 2,5 -5 ml/ l de agua: asperjar al follaje cuando aparezcan los primeros síntomas / 2 a 3 aplicaciones cada 8 días. (Cyberrolimpiadas, 2003)

- ✓ **Acariboom (Flufenzinea bamectina).**- Insecticida acaricida, ovicida, aplicar de 1 a 2 ml/l de agua, realizar la aplicación al follaje cada 8 días. (Acuña, J. 2004)

- ✓ **Jabón potásico orgánico.**- Es un fungicida, e insecticida de contacto, aplicar 2- 5ml/ l de agua cada 8 días, para el control de mosca blanca, pulgones, y otros. (Suquilanda, M. 2008)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Ubicación

El presente trabajo de investigación se realizó en:

Provincia:	Chimborazo
Cantón:	Guamote
Comunidad: 1	Sacahuan Tiocajas
Comunidad: 2	Laime Capulispungo

3.1.2 Situación geográfica y climática

Parámetro	Localidad 1	Localidad 2
Altitud	2.800 msnm	3600 msnm
Latitud	1° 58' 34" S	1° 50' 14" S
Longitud	78° 43' 34" O	78° 51' 05" E
Precipitación anual	600 a 1800 mm	800 a 2000 mm
Temperatura máxima	23°C	19.8°C
Temperatura mínima	6°C	0° C
Temperatura media anual	13.7°C	11,5°C
Velocidad de viento	8,4 m/s	881,3 mm
Humedad relativa	50 a 85%	76,8%

Fuente: Tomado GADM, en la Estación Agro meteorológica Totorillas 2010

3.1.3 Zona de vida

De acuerdo a la clasificación de zona de vida de L. Holdridgüe 1979, el sitio correspondiente a la formación Bosque Húmedo Montano Seco. (bh. MS.)

3.1.4 Material Experimental

- ✓ Se utilizó plantas de coliflor.
- ✓ Tres tipos de abonos orgánicos en tres dosis: humus, compost y bocashi.

3.1.5 Materiales de campo

- ✓ Estacas
- ✓ Piola
- ✓ Machete
- ✓ Azadón
- ✓ Rastrillo
- ✓ Balanza de campo
- ✓ Flexómetro
- ✓ Jaba plástica
- ✓ Libro de campo
- ✓ Bomba de mochila
- ✓ Calibrador vernier
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Letreros
- ✓ Guantes quirúrgicos
- ✓ Mascarillas, etc.

3.1.6 Materiales de oficina

- ✓ Lápiz
- ✓ Hojas papel bond
- ✓ Marcadores
- ✓ Resaltadores
- ✓ Carpetas
- ✓ Calculadora
- ✓ Computadora
- ✓ Impresora

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Factores en estudio

Factor A: Abonos orgánicos

A₁ = Compost

A₂ = Humus

A₃ = Bocashi

Factor B: Dosis de aplicación

B₁ = 24 Kg/parcela

B₂ = 23 Kg/parcela

B₃ = 22 Kg/parcela

3.2.2 Tratamientos

Combinación de los factores A y B según el siguiente detalle.

Tratamiento	Código	Detalle
T ₁	A ₁ B ₁	Compost, 24 Kg/parcela/planta
T ₂	A ₁ B ₂	Compost, 23 Kg/parcela/planta
T ₃	A ₁ B ₃	Compost, 22 Kg/parcela/planta
T ₄	A ₂ B ₁	Humus, 24 Kg/parcela/planta
T ₅	A ₂ B ₂	Humus, 23 Kg/ parcela/planta
T ₆	A ₂ B ₃	Humus, 22 Kg/ parcela/planta
T ₇	A ₃ B ₁	Bocashi, 24 Kg/ parcela/planta
T ₈	A ₃ B ₂	Bocashi, 23 Kg/ parcela /planta
T ₉	A ₃ B ₃	Bocashi, 22 Kg/parcela/planta

3.2.3 PROCEDIMIENTO

Se aplicó el diseño de "Bloques Completos al Azar" (DBCA) en arreglo factorial 3 x 3 con 3 repeticiones.

Número de localidades:	2
Número de tratamientos/ localidad:	9
Número de repeticiones/ localidad:	3
Número de unidades experimentales/ localidad:	27
Número de unidades experimentales/	54
Área total de la unidad experimental:	3 m x 3 m = 9 m ²
Área total del ensayo/ localidad:	27 m x 9 m= 243m ²
Ancho de caminos:	50 cm
Número de plantas por surcos:	0.50 x 0.30 cm = 10 plantas
Número de plantas por tratamiento:	60 plantas
Número de plantas por / localidad:	1620 plantas

3.3 TIPOS DE ANÁLISIS

Análisis de varianza (ADEVA) por localidad según el siguiente detalle:

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total (txr)-1	26
Bloques (r-1)	2
Factor A (a-1)	2
Factor B (b-1)	2
AxB (a-1) (b-1)	4
Error Experimental ((ab-1) (r-1))	16

- ✓ Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos e interacción de A x B.
- ✓ Análisis de correlación y regresión simple.
- ✓ Análisis económico de la relación beneficio – costo (RB/C)
- ✓ Comparación de resultados por localidad

3.4 MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

3.4.1 Porcentaje de prendimiento de plántulas (PPP)

En un período de tiempo comprendido entre 10 a 15 días después del trasplante; se contaron las plantas prendidas en la parcela neta; y se expresó en porcentaje de acuerdo al número total trasplantada en la parcela.

3.4.2 Altura de planta (AP)

Se tomaron en forma aleatoria 20 plantas de la parcela neta desde la base de tallo hasta el ápice con la ayuda de un flexómetro expresando en cm, a los 15, 30, 45 días después del trasplante.

3.4.3 Número de hojas por planta (NHP)

Esta variable se determinó mediante el conteo directo de número de hojas en 20 plantas tomadas al azar de la parcela neta a los 45 días después del trasplante.

3.4.4 Días a la formación del corimbo (DFC)

Se registró el número de días transcurridos desde el trasplante hasta cuando más del 50% de la parcela total inició la formación del corimbo principal.

3.4.5 Evaluación cualitativa de la incidencia de plagas y enfermedades

Se realizó en forma visual tomando 20 plantas de la parcela total a los 30 y 60 días después del trasplante, de acuerdo a la siguiente escala:

1-3: Baja incidencia.

4-6: Media incidencia.

7-9: Alta incidencia.

Fuente (Monar, C. 2008)

Las plagas y enfermedades que se evaluaron fueron las más representativas (áfidos) al momento de la evaluación del cultivo.

3.4.6 Días a la cosecha (DC)

Esta variable se registró contando los días transcurridos desde el día que se realizó el trasplante hasta cuando los corimbo presentaron sus respectivos colores de madurez característica.

3.4.7 Diámetro del corimbo principal (DCP)

Este dato se evaluó en 20 corimbo principales tomados al azar de la parcela neta, al momento de la cosecha utilizando una cinta métrica y se expresó en cm.

3.4.8 Diámetro del eje del corimbo principal (DECP)

Para determinar esta variable se realizó un corte a la altura de la última hoja donde se midió el diámetro del eje del corimbo principal en 20 plantas tomadas al azar de la parcela neta al momento de cosecha con un Calibrador Vernier y se expresó en cm.

3.4.9 Compactación del corimbo (CC)

Se ejecutó en forma visual y al tacto, al momento en la cosecha, de 20 corimbo de la parcela neta, con la siguiente escala:

1: Suelto.

2: Semi compacta.

3: Compacta.

Fuente (Págalo H. 2006)

3.4.10 Número de corimbo cosechados por parcela (NCCP)

Se determinó esta variable al momento de la cosecha, para lo cual se refirió los corimbo cosechados por parcela.

3.4.11 Peso de corimbo por parcela (PCP)

Se ejecutó con la ayuda de una balanza de reloj en donde se pesaron los corimbo de toda la parcela al momento de la cosecha y se expresó en Kg /parcela.

3.4.12 Rendimiento en Kg. /ha (RH)

El rendimiento de la coliflor se evaluó en kg/parcela, y luego se transformó en kg/ha.

3.5 MANEJO DEL ENSAYO

3.5.1 Elaboración de abonos orgánicos

Los abonos orgánicos se elaboraron con tres meses de anticipación, antes de instalar el ensayo, con la finalidad que cumplan con el proceso de descomposición en los diferentes componentes y se obtuvo un abono orgánico de calidad, para la elaboración de dichos abonos se utilizó materiales de la zona.

Bocashi

Materiales

- ✓ 100 Kg de estiércol de bovinos y cuyes.
- ✓ 50Kg de tierra del lugar.
- ✓ 36.4 Kg, de polvillo.
- ✓ 45 Kg de cascarilla de arroz.
- ✓ 45Kg de eco-abonaza
- ✓ 1.5 litros de melaza 150 gr de levadura.
- ✓ Kg de ceniza. (Suquilanda, M. 2008)

Compost

Materiales

- ✓ 170 Kg de residuos de cosecha (caña de maíz).
- ✓ 120 Kg de estiércol de bovinos cuyes y conejos.
- ✓ 60 Kg de alfalfa.
- ✓ 60 Kg de materia verde.
- ✓ 5.5 Kg de ceniza.
- ✓ 1 litro, melaza. (<http://humano.ya.com/holbeja/abonos.htm>)

Humus de Lombriz

Materiales

- ✓ 150 Kg de residuos de cosecha (de la zona).
- ✓ 80 Kg de estiércol de bovinos.
- ✓ 50 Kg de abono de conejo
- ✓ 100 gr de cal.
- ✓ 1 Kg de ceniza.
- ✓ 1 Kg de lombrices (roja californiana), (Págalo, H. 2006)

3.5.1 Análisis químico del suelo

Previa a la plantación se procedió a tomar submuestras de suelo equidistantemente con la ayuda de una pala. A una profundidad de 30 cm desde la superficie; luego estas submuestras se procedió a homogenizar para sacar una muestra de 1 Kg; tomando en cuenta la topografía y el cultivo establecido anteriormente para su análisis físico, y químico completo en el laboratorio de departamento de suelos de la Facultad de Recursos Naturales ESPOCH.

3.5.2 Preparación del suelo

Esta actividad se ejecutó en forma manual con la ayuda de azadas y rastrillos debido a la pendiente en la zona con 15 días de anticipación al trasplante

eliminando primero los desechos de la cosecha anterior y luego una labor de volteado de tierra, dejando el sitio listo para el trasplante.

3.5.3 Trazado de parcelas

El trazado de parcelas se efectuó con la ayuda de estacas, piolas y cal.

3.5.4 Surcado

Los surcos se trazaron en forma manual (con una azada), a una distancia entre surcos de 0,50 cm.

3.5.5 Trasplante

Las plántulas fueron trasplantadas al sitio definitivo cuando presentaron de tres a cuatro hojas verdaderas y con una altura promedio de 7 cm, dicho trasplante se lo realizó a una distancia de 0.30 m entre plantas a 0.50 m entre surcos; un día antes del trasplante se ejecutó un riego hasta lograr capacidad de campo.

3.6 Labores culturales

3.6.1 Riego

Se ejecutó el riego con un sistema por gravedad, la cantidad y frecuencia de riego estuvo de acuerdo a la determinación climatológica y los requerimientos hídricos del cultivo.

3.6.2 Control de malezas

Se realizó las deshierbas en forma manual, de acuerdo a la presencia al cultivo, para eliminar las malezas y no compitan por nutriente, luz, agua, etc.

3.6.3 Controles fitosanitarios

Los controles de plagas y enfermedades se lo efectuó previo un monitoreo y cuando las mismas fueron de consideración; para lo cual se utilizó, insecticidas y fungicidas botánicos o productos fitosanitarios permitidos en el manejo ecológico.

3.6.4 Cosecha

La cosecha se efectuó manualmente cuando el cultivo cumplió su madurez fisiológica (color crema) y presentaron consistencia compacta de pella, luego se depositó en costales previamente identificada de acuerdo al tratamiento.

3.6.5 Post – cosecha

Se realizó el contaje, limpiado, lavado, pesaje, embalado y se colocó en jabas en un lugar fresco y ventilado, para su posterior comercialización.

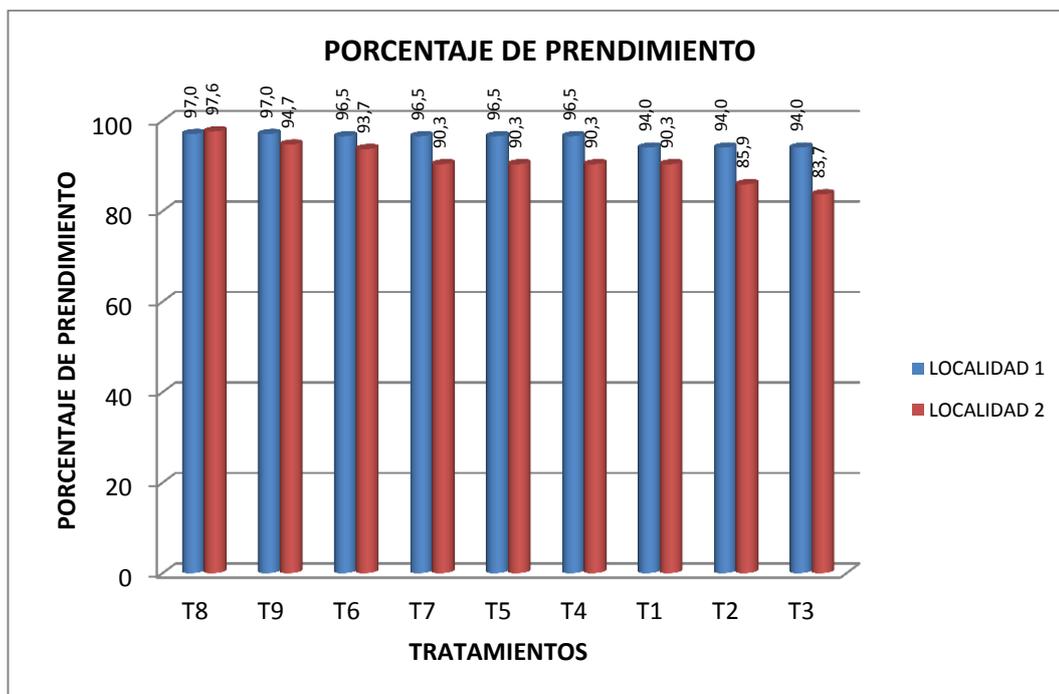
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO (%P)

Cuadro N° 1 Promedios de tratamientos en la variable porcentaje de prendimiento por localidades.

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO (L1)		PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO (L2)	
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO
T ₈	97.0	T ₈	97.6
T ₉	97.0	T ₉	94.7
T ₆	96.5	T ₆	93.7
T ₇	96.5	T ₇	90.3
T ₅	96.5	T ₅	90.3
T ₄	96.5	T ₄	90.3
T ₁	94.0	T ₁	90.3
T ₂	94.0	T ₂	85.9
T ₃	94.0	T ₃	83.7
MEDIA GENERAL: 95.8%		MEDIA GENERAL: 90.8%	
L1-L2= 5% (**)			

Gráfico N° 1 Promedios para la variable porcentaje de prendimiento de plántulas para tratamientos en las dos localidades.



LOCALIDADES

La respuesta de localidades en cuanto a la variable porcentaje de prendimiento de plántulas fue altamente significativo (**) entre localidades (Cuadro N^o1).

En la localidad de Tiocajas, en promedio general se registró un 5% más de prendimiento con respecto a Capulispungo.

Estas diferencias se dieron por las condiciones bioclimáticas, como la altitud, temperatura, humedad, cantidad y calidad de luz solar. Además Capulispungo, presentó una sequía ligeramente más marcada con respecto a la localidad 2 después del trasplante hasta la cosecha; registrándose apenas una precipitación de 121.71 mm durante los meses de abril hasta julio.

TRATAMIENTOS

En promedio general en la localidad Tiocajas y Capulispungo, se registraron 95.8% y 90.8% en su orden de prendimiento en coliflor, (Cuadro N^o1 y Gráfico N^o1).

El tratamiento con mayor porcentaje de prendimiento, en una forma similar y consistente en las dos localidades se registró en el tratamiento: T₈ con 97% y 97,6% para la localidad de Tiocajas (L1) y Capulispungo (L2) en su orden, de la misma manera el promedio más bajo se determinó en el T₃ con 94% y 83,7% para la localidad 1 y localidad 2 respectivamente.

Estos resultados se dieron por las diferentes condiciones bioclimáticas presentes en las zonas durante la etapa del cultivo; además el bocashi ligeramente presentó mejores condiciones para retener humedad; los factores determinantes sobre esta variable fueron; temperatura, humedad, altitud, textura del suelo, y adaptación del híbrido a las zonas.

Inicialmente las plántulas para su prendimiento solo necesitan de humedad y temperatura; no va a ver influencia de los abonos orgánicos y sus dosis, el factor que más influyó fue el vigor de planta y su sanidad.

4.3 ALTURA DE PLANTA A LOS 15, 30 Y 45 DÍAS (AP)

CUADRO N° 2 Resumen análisis de varianza (ADEVA) para la variable (AP) a los 15, 30 y 45 días en las localidades de Tiocajas y Laime Capulispungo.

		ALTURA DE PLANTA LOCALIDAD 1					
		15 DÍAS		30 DÍAS		45 DÍAS	
F.V.	GL	FC	p-valor	FC	p-valor	FC	p-valor
Repetición	2	11.20NS	0.90	8.86NS	0.30	16.86NS	0.10
Factor A	2	2.36NS	0.13	0.97NS	0.40	1.70NS	0.21
Factor B	2	0.07NS	0.93	0.29NS	0.75	0.36NS	0.70
AxB	4	1.90NS	0.16	1.77NS	0.18	1.84NS	0.17
Error	16						
Total	26						
		ALTURA DE PLANTA LOCALIDAD 2					
		15 DÍAS		30 DÍAS		45 DÍAS	
F.V.	GL	FC	p-valor	FC	p-valor	FC	p-valor
Repetición	2	6.12NS	0.30	0.85NS	0.45	11.51NS	0.10
Factor A	2	0.48NS	0.63	0.29NS	0.75	0.99NS	0.39
Factor B	2	0.49NS	0.62	0.09NS	0.91	0.004NS	1.00
AxB	4	0.26NS	0.90	0.55NS	0.70	1.21NS	0.34
Error	16						
Total	26						

NS= No significativo *= Significativo al 5% **= Altamente significativo al 5%

La respuesta de localidades en relación a la variable AP a los 15, 30 y 45 días; fue altamente significativo (**) entre localidades mas no dentro de ellas (Cuadro N°2)

Cuadro N° 3 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable altura de planta a los 15, 30 y 45 días por localidades.

ALTURA DE PLANTA					
15 DÍAS (L1)			15 DÍAS (L2)		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T ₉	13.5	A	T ₂	9.3	A
T ₈	13.2	A	T ₇	9.3	A
T ₄	13.0	A	T ₈	9.3	A
T ₁	12.7	A	T ₉	9.1	A
T ₅	12.5	A	T ₆	9.1	A
T ₇	12.4	A	T ₅	9.1	A
T ₃	12.2	A	T ₃	9.1	A
T ₂	12.1	A	T ₄	8.8	A
T ₆	12.0	A	T ₁	8.8	A
MEDIA GENERAL: 12.6 cm (NS)			MEDIA GENERAL: 9.1 cm (NS)		
CV: 5.64%			CV: 6.0%		
L1-L2= 3.5 cm (**)					
30 DÍAS (L1)			30 DÍAS (L2)		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T ₉	19.7	A	T ₂	15.8	A
T ₁	18.7	A	T ₁	15.8	A
T ₄	18.6	A	T ₆	15.8	A
T ₈	18.5	A	T ₇	15.7	A
T ₅	18.3	A	T ₉	15.4	A
T ₃	18.0	A	T ₈	15.4	A
T ₇	17.9	A	T ₃	15.4	A
T ₂	17.0	A	T ₄	15.3	A
T ₆	16.9	A	T ₅	15.1	A
MEDIA GENERAL: 18.2 cm(NS)			MEDIA GENERAL: 15.5 cm(NS)		
CV: 7.51%			CV: 4.55%		
L1-L2= 2.7 cm (**)					
45 DÍAS (L1)			45 DÍAS (L2)		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T ₉	35.4	A	T ₆	25.6	A
T ₄	35.3	A	T ₂	25.0	A
T ₅	34.7	A	T ₄	25.0	A
T ₇	34.0	A	T ₁	24.9	A
T ₈	32.0	A	T ₈	24.8	A
T ₃	31.3	A	T ₃	24.7	A
T ₂	30.4	A	T ₇	24.5	A
T ₁	29.9	A	T ₅	24.4	A
T ₆	28.1	A	T ₉	24.1	A
MEDIA GENERAL: 32.3 cm (NS)			MEDIA GENERAL: 24.8 cm (NS)		
CV: 11.79%			CV: 3.27%		
L1-L2= 7.5 cm (**)					

Gráfico N° 2 Promedios para la variable altura de planta a los 15 días para tratamientos en las dos localidades.

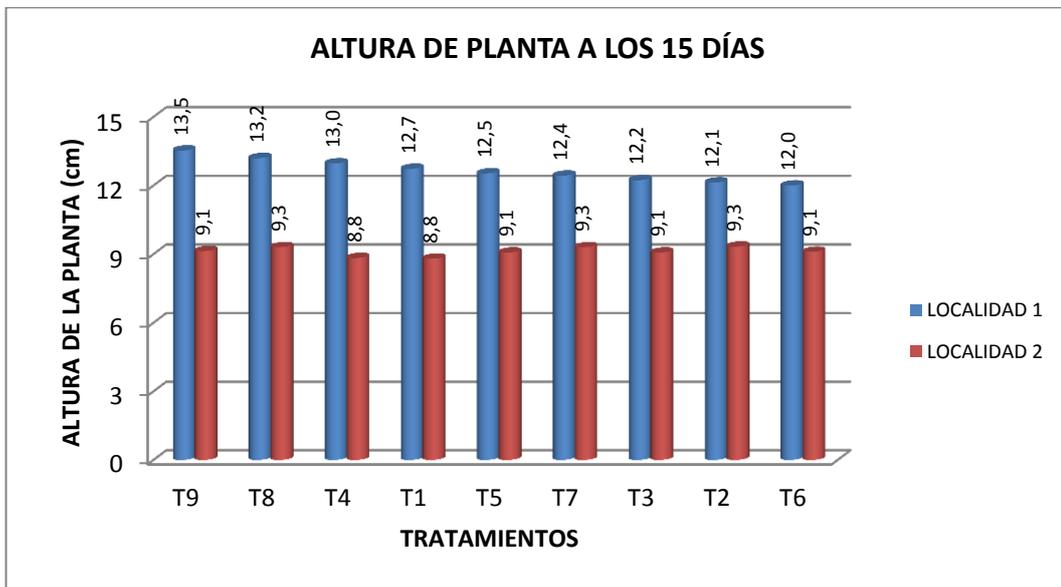


Gráfico N° 3 Promedios para la variable altura de planta a los 30 días para tratamientos en las dos localidades.

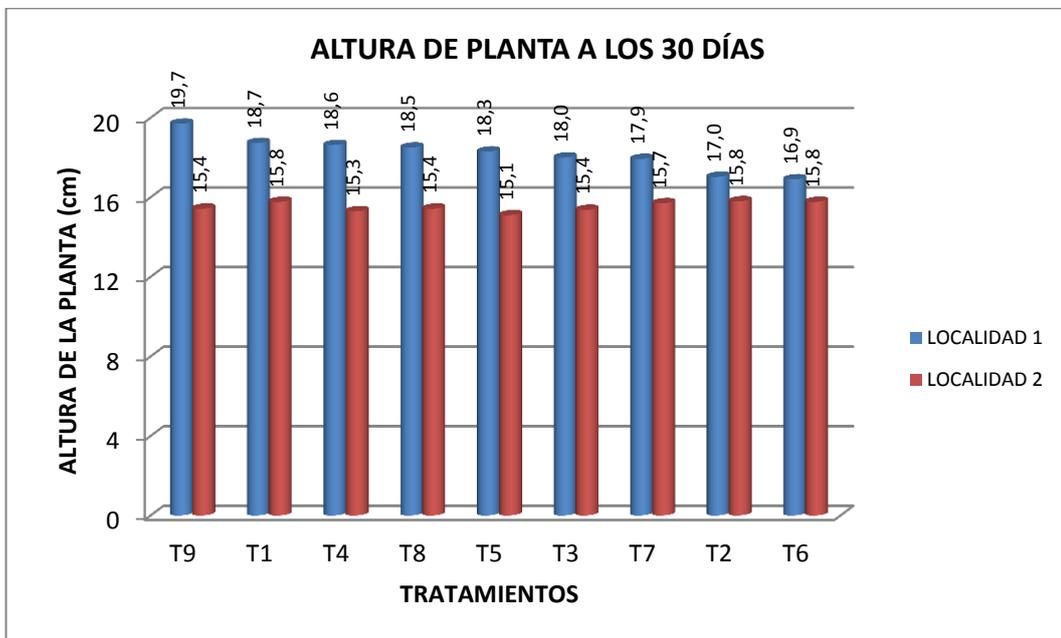
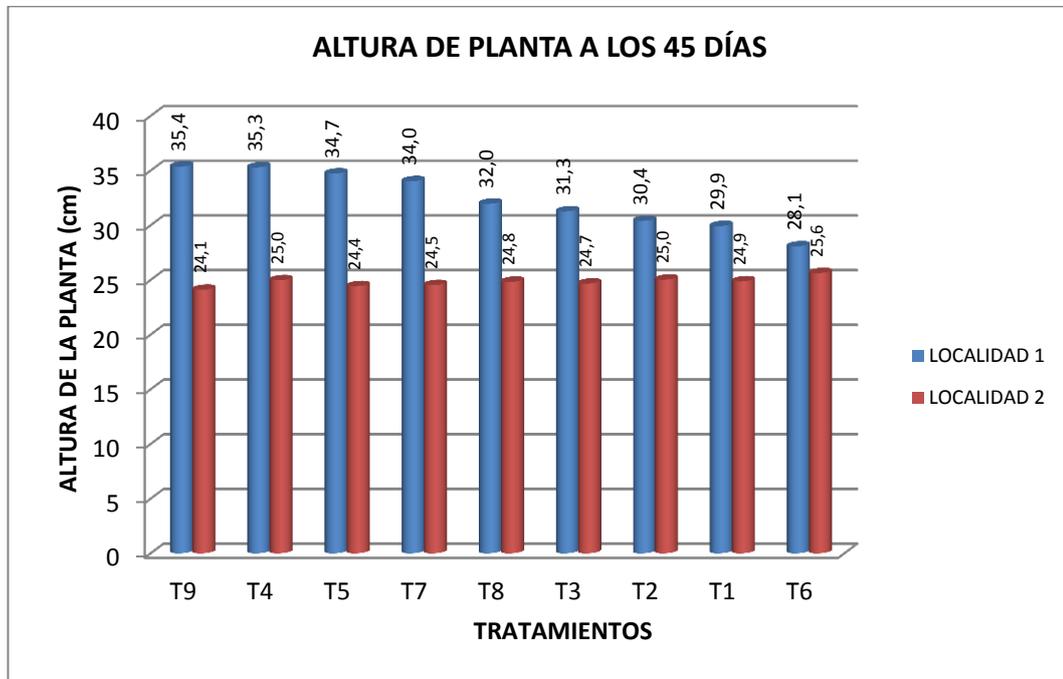


Gráfico N° 4 Promedios para la variable altura de planta a los 45 días para tratamientos en las dos localidades.



LOCALIDADES.

La respuesta de localidades en relación a la variable AP a los 15, 30 y 45 días; fue altamente significativo (**) entre localidades mas no dentro de ellas (Cuadro N°2).

Para la variable AP en promedio general la localidad de Tiocajas registró 3,5 cm a los 15 días; 2,7 cm a los 30 días y 7,5 cm a los 45 días más en comparación a Capulispungo (Cuadro N° 3 y Gráfico N° 2).

Estas diferencias entre localidades se dieron por la fuerte interacción genotipo ambiente; es decir la adaptación de la planta al medio.

En la localidades después de concluido la etapa vegetativa hasta la cosecha se presentó un estrés por sequía y una helada, sobre todo en la localidad 2 que fue severa, lo cual influyo negativamente en el desarrollo de la planta.

TRATAMIENTOS

La respuesta de los Tratamientos en relación a la variable AP a los 15, 30 y 45 días fue similar (NS) dentro de las dos localidades (Cuadro N° 2).

Para la variable AP en la localidad de Tiocajas, el promedio general más alto durante todo el desarrollo del ensayo se evaluó en el T₉ con 13,5 cm; 19,7 cm y 35,4 cm a los 15, 30 y 45 días respectivamente; de la misma manera los valores más bajos lo presentó el T₆ con 12, cm; 16,9 cm y 28,1 cm (Cuadro N° 3 y Gráfico N° 2).

Por el contrario en la localidad de Laime Capulispungo el mayor promedio de altura de planta a los 15 y 30 días se cuantificó en el T₂ con 9,3 y 15,8 cm en su orden; mientras que a los 45 días la mejor altura obtuvo el T₆ con 25,6 cm; en cambio los menores promedios se determinaron en el T₁ con 8,8 cm a los 15 días; el T₅ con 15,1 cm a los 30 días y el T₉ con 24,1 cm a los 45 días (Cuadro N° 3 y Gráfico N° 2).

En función de estos resultados inferimos que la variable AP, no presentó diferencias estadísticas significativas por que no hubo un efecto de la abonadura y dosis aplicadas al cultivo; claro que todo abono orgánico tiene sus efectos a mediano y largo plazo como es bien sabido.

Otros factores que inciden en estas variables son las características físicas, químicas y biológicas del suelo, densidad de siembra, temperatura, humedad del suelo, cantidad y calidad de luz solar, competencia de plantas, nutrición y sanidad de las plantas.

Cuadro N° 4 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable altura de planta (AP) para el factor A (tipos de abonos) por localidades.

ALTURA DE PLANTA LOCALIDAD No 1			ALTURA DE PLANTA LOCALIDAD No 2		
15 DÍAS (NS)			15 DÍAS (NS)		
TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO	TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO
A ₃ (Bocashi)	13.1	A	A ₃ (Bocashi)	9.2	A
A ₂ (Humus)	12.5	A	A ₁ (Compost)	9.1	A
A ₁ (Compost)	12.4	A	A ₂ (Humus)	9.0	A
30 DÍAS (NS)			30 DÍAS (NS)		
TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO	TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO
A ₃ (Bocashi)	18.7	A	A ₁ (Compost)	15.6	A
A ₂ (Humus)	17.9	A	A ₃ (Bocashi)	15.5	A
A ₁ (Compost)	17.9	A	A ₂ (Humus)	15.4	A
45 DÍAS (NS)			45 DÍAS (NS)		
TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO	TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO
A ₃ (Bocashi)	33.8	A	A ₂ (Humus)	25.0	A
A ₂ (Humus)	32.7	A	A ₁ (Compost)	24.9	A
A ₁ (Compost)	30.5	A	A ₃ (Bocashi)	24.5	A

TIPO DE ABONOS (FACTOR A)

La respuesta de los diferentes abonos utilizados en cuanto a la variable altura de planta a los 15, 30 y 45 días fue no significativa (NS) dentro de las dos localidades.

Al realizar la prueba de Tukey para promedios de factor A en la variable altura de planta no presentó diferencias estadísticas significativas, sin embargo en forma similar y consistente matemáticamente se determinó un incremento de los promedios en el A₃ (bocashi) con 13,1 cm; 18,7 y 33,8 cm a los 15, 30 y 45 días; mientras que el menor promedio se cuantificó en A₁ (compost) con 12,4 cm; 17, 9 cm y 30,5 cm en el mismo orden para la localidad de Tiocajas (Cuadro N° 4).

Por el contrario en la localidad de Laimé Capulispungo se determinaron como los mejores tratamientos; A₃ con 9,2 cm a los 15 días; A₁ (compost) con 15,6 cm a los 30 días y A₂ (humus) con 25 de altura de planta a los 45 días y los menores

promedios se cuantificaron en el A₂ (humus) con 9 cm y 15,4 cm a los 15 y 30 días respectivamente; para finalmente el A₃ (bocashi) con 24,5 cm ser el promedio más bajo registrado a los 45 días (Cuadro N° 4).

La variable altura de planta es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente otros factores que incidieron fueron, calidad de suelo, nutrición de plantas, temperatura, humedad y sobre todo el manejo agronómico.

Los resultados expuestos del crecimiento en altura de planta, permiten deducir que, no se observaron diferencias estadísticas significativas, en las dos localidades por lo que éste crecimiento fue prácticamente igual, sin observarse efectos sobresalientes por parte de los abonos orgánicos aplicados, debido posiblemente a que, el mismo tiene efectos a mediano y largo plazo, resumiéndose estos beneficios en mejora de la textura y estructura del suelo; mayor capacidad de intercambio catiónico, entre otras; la altura de planta más bien dependió del buen manejo agronómico del cultivo y de su interacción genotipo ambiente.

Cuadro N° 5 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de abonos) en la variable altura de planta (AP) por localidades.

ALTURA DE PLANTA LOCALIDAD No 1			ALTURA DE PLANTA LOCALIDAD No 2		
15 DÍAS (NS)			15 DÍAS (NS)		
DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO	DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO
B ₁ (24 Kg/parcela)	12.7	A	B ₂ (23 Kg/parcela)	9.2	A
B ₂ (23 Kg/parcela)	12.6	A	B ₃ (22 Kg/parcela)	9.1	A
B ₃ (22 Kg/parcela)	12.6	A	B ₁ (24 Kg/parcela)	9.0	A
30 DÍAS (NS)			30 DÍAS (NS)		
DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO	DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO
B ₁ (24 Kg/parcela)	18.4	A	B ₁ (24 Kg/parcela)	15.6	A
B ₃ (22 Kg/parcela)	18.2	A	B ₃ (22 Kg/parcela)	15.5	A
B ₂ (23 Kg/parcela)	17.9	A	B ₂ (23 Kg/parcela)	15.4	A
45 DÍAS (NS)			45 DÍAS (NS)		
DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO	DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO
B ₁ (24 Kg/parcela)	33.1	A	B ₃ (22 Kg/parcela)	24.8	A
B ₂ (23 Kg/parcela)	32.4	A	B ₁ (24 Kg/parcela)	24.8	A
B ₃ (22 Kg/parcela)	31.6	A	B ₂ (23 Kg/parcela)	24.8	A

FRECUENCIA DE APLICACIÓN CON EXOELICITORES (FACTOR B)

La respuesta de las dosis de abonos orgánicos en cuanto a la variable altura de planta es no significativa (NS) para las dos localidades.

Al realizar la prueba de Tukey para promedios de factor B en la variable altura de planta no presentó diferencias estadísticas significativas, sin embargo numéricamente hubo un ligero incremento en forma similar, al aplicar abono orgánico en una dosis de 24 kg/parcela (B_1) con 12,7 cm a los 15 días; 18,4 cm a los 30 días y 33,1 cm a los 45 días; por el contrario la menor altura de planta se determinaron en el tratamiento B_3 (22 kg/parcela) con promedios de 12,6 cm y 31,6 cm a los 15 y 45 días respectivamente y finalmente el B_2 con 17,9 cm a los 30 días en la localidad de Tiocajas (Cuadro N° 5).

Para la localidad de Laime Capulispungo se determinó la mayor altura de planta en el tratamiento B_2 (23 kg/parcela) con 9,2 cm a los 15 días; B_1 (24 kg/parcela) con 15,6 cm y B_3 (22 kg/parcela) 24,8 cm a los 45 días (Cuadro N° 5).

Los resultados expuestos del crecimiento en altura de planta, nos determinan que no hubo influencia de las dosis de abonos orgánicos sobre esta variable; esto debido al poco tiempo de evaluación y considerándose que estos tipos de abonos son de lenta descomposición ya que no poseen la característica de una osmosis forzada como así lo tiene los fertilizantes químicos.

La variable altura de planta es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente otros factores que incidieron fueron, calidad de suelo, temperatura, humedad y sobre todo el manejo agronómico y densidad de plantación.

○ **NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA (NHP)**

CUADRO N° 6 Resumen de análisis de varianza (ADEVA) para la variable (NHP) en las localidades de Tiocajas y Laime Capulispungo.

F.V.	GL	LOCALIDAD 1		LOCALIDAD 2	
		FC	p-valor	FC	p-valor
Repetición	2	1.55NS	0.24	1.47NS	0.26
Factor A	2	1.06NS	0.37	0.21NS	0.81
Factor B	2	0.98NS	0.40	0.21NS	0.81
AxB	4	0.57NS	0.69	0.53NS	0.72
Error	16				
Total	26				

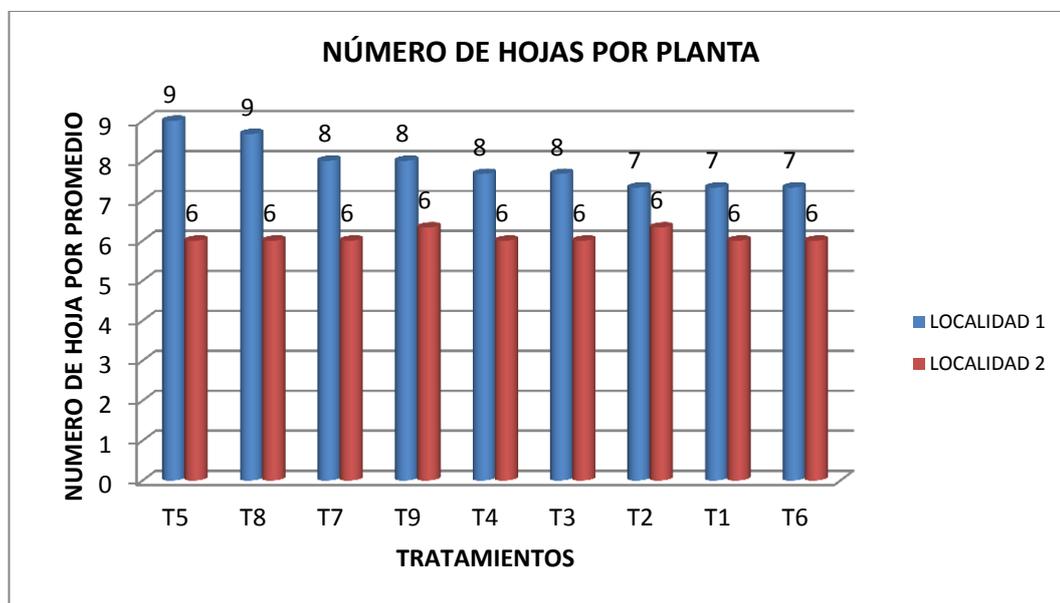
NS= No significativo *= Significativo al 5% **= Altamente significativo al 5%

La respuesta de localidades en relación a la variable NHP fue similar (NS), (Cuadro N° 6). Para la variable NHP, hubo un efecto entre localidades de 2 hojas.

Cuadro N° 7 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable (NH) por planta a los 45 días por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA			NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T ₅	9	A	T ₂	6	A
T ₈	9	A	T ₉	6	A
T ₇	8	A	T ₆	6	A
T ₉	8	A	T ₇	6	A
T ₄	8	A	T ₈	6	A
T ₃	8	A	T ₁	6	A
T ₂	7	A	T ₃	6	A
T ₁	7	A	T ₄	6	A
T ₆	7	A	T ₅	6	A
MEDIA GENERAL: 8 HOJAS (NS)			MEDIA GENERAL: 6 HOJAS (NS)		
CV: 14.79%			CV: 6.91%		
L1-L2= 2 hojas (NS)					

Gráfico N° 5 Promedios para la variable número de hojas por planta para tratamientos en las dos localidades.



LOCALIDADES

La respuesta de localidades en relación a la variable NHP fue similar (NS), (Cuadro N° 6). Para la variable NHP, hubo un efecto entre localidades de 2 hojas.

Estas respuestas nos confirman que esta variable es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente.

El número de hojas estuvo directamente influenciado por las condiciones brindadas por el suelo; probablemente debido a que éstas fueron las ideales para el desarrollo de las plántulas. El suelo provee de nutrientes y humedad suficiente durante la etapa de formación de nuevos tejidos lo que posiblemente sucedió con esta variable.

En las dos localidades después de concluido con el trasplante hasta la cosecha se presentó un estrés de sequía.

TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en relación a la variable NHP fue no significativa (NS) dentro y entre las dos localidades (Cuadro N° 6).

En la localidad de Tiocajas el promedio más alto, se registró en el T₅ y T₈ con 9 hojas por planta y el menor número en el T₂; T₁ y T₆ y con 7 hojas/planta. En la localidad de Laime Capulispungo se determinó que todos los tratamientos registraron 6 hojas por planta (Cuadro N° 7 y Gráfico N° 5).

Los factores que inciden en esta variable son las características físicas, químicas y biológicas del suelo, temperatura, humedad del suelo, cantidad y calidad de luz solar, competencia de plantas, nutrición y sanidad de las plantas.

No se observa una mayor efectividad de los tratamientos sobre esta variable; ya que se trata de una característica varietal; además porque inicialmente tiene gran importancia el establecimiento de un buen sistema radicular; lo que tiene relación directa con el crecimiento de una planta y por supuesto si se considera que los abonos orgánicos tiene su efecto a mediano y largo plazo sobre suelos en proceso de una agricultura limpia.

Cuadro N° 8 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable (NHP) a los 45 días para el factor A (tipos de abonos) por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			ALTURA DE PLANTA LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA (NS)			NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA NS		
TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO	TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO
A ₃ (Bocashi)	8	A	A ₁ (Compost)	6	A
A ₂ (Humus)	8	A	A ₃ (Bocashi)	6	A
A ₁ (Compost)	7	A	A ₂ (Humus)	6	A

TIPOS DE ABONOS (FACTOR A)

La respuesta de los tipos de abonos para la variable (NHP) fue no significativo (NS) en las dos localidades.

No se observaron diferencias estadísticas significativas con la prueba de Tukey es decir hubo igual respuesta para factor A (tipos de abonos) en cuanto al número de hojas. Sin embargo matemáticamente se determinó que en la localidad de Tiocajas el A₃ (bocashi) y A₂ (humus) presentaron 8 hojas por planta, por el contrario, el A₁ (compost) solo obtuvo 7 hojas por planta (Cuadro N° 8).

Para la localidad 2 Laime Capulispungo todos los tratamientos presentaron 6 hojas por planta.

Estos resultados nos demuestran que esta variable es una característica varietal y va a depender de las condiciones bioclimáticas; es así que en la localidad 1 hubo ligeramente mejores condiciones de humedad lo que contribuyó positivamente sobre esta variable analizada.

Un mayor número de hojas por planta se traduce en mayor índice foliar; lo cual contribuye a una mejor capacidad de la planta para realizar el proceso de fotosíntesis.

Cuadro N° 9 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de abonos) en la variable (NHP) por localidades.

NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA (L1) (NS)			NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA (L1) (NS)		
DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO	DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO
B ₂ (23 Kg/parcela)	8	A	B ₃ (22 Kg/parcela)	6	A
B ₁ (24 Kg/parcela)	8	A	B ₂ (23 Kg/parcela)	6	A
B ₃ (22 Kg/parcela)	8	A	B ₁ (24 Kg/parcela)	6	A

DOSIS DE ABONOS (FACTOR B)

Evaluando el factor dosis del abono aplicado, en el número de hojas por planta, en las dos localidades su respuesta fue no significativo (NS) para las dos.

En promedio se determinó que en la localidad de Tiocajas presentó 8 hojas/planta para todos los tratamientos y en la localidad de Laime Capulispungo fue de 6 hojas/planta de la misma forma (Cuadro N° 9)

Con la aplicación de dosis de abono orgánico no se alcanzaron diferencias estadísticas ni numéricas en los resultados, esta respuesta se dio porque la variable número de hojas por planta es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente.

4.3 DÍAS A LA FORMACIÓN DEL CORIMBO (DFC) Y DÍAS A LA COSECHA (DC)

CUADRO N° 10 Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar las variables (DFC) y días a la cosecha en las localidades de Tiocajas y Laime Capulispungo.

		LOCALIDAD 1: (DFC)		LOCALIDAD 2: (DFC)	
F.V.	GL	FC	p-valor	FC	p-valor
Repetición	2	0.47NS	0.633	2.54NS	0.1104
Factor A	2	238.59**	<0.0001	1.37NS	0.2834
Factor B	2	0.35 NS	0.708	0.2NS	0.8247
AxB	4	0.35NS	0.8382	0.78NS	0.5541
Error	16				
Total	26				
		LOCALIDAD 1: (DC)		LOCALIDAD 2: (DC)	
F.V.	GL	FC	p-valor	FC	p-valor
Repetición	2	0.08NS	0.9253	0.9NS	0.4262
Factor A	2	161.58**	<0.0001	2.89NS	0.0846
Factor B	2	0.02NS	0.9807	0.51NS	0.6114
AxB	4	0.02NS	0.9992	0.55NS	0.6986
Error	16				
Total	26				

NS= No significativo *= Significativo al 5% **= Altamente significativo al 5%

La respuesta de localidades en cuanto a las variables días a la formación del corimbo y días a la cosecha de la coliflor; fueron muy diferentes (**) entre localidades (Cuadro N° 10).

Cuadro N° 11 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en las variables **(DFC)** y días a la cosecha por localidades.

(DFC) LOCALIDAD No 1			(DFC) LOCALIDAD No 2		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T ₁	100	A	T ₃	103	A
T ₂	100	A	T ₅	102	A
T ₃	99	A	T ₇	102	A
T ₇	91	A	T ₄	102	A
T ₈	91	A	T ₁	102	A
T ₉	91	A	T ₂	102	A
T ₄	91	A	T ₉	100	A
T ₅	91	A	T ₈	100	A
T ₆	91	A	T ₆	100	A
MEDIA GENERAL: 94 DÍAS (NS)			MEDIA GENERAL: 101.3 DÍAS (NS)		
CV: 1.04%			CV: 2.15%		
L1-L2= 7 días (**)					
DÍAS A LA COSECHA (L1)			DÍAS A LA COSECHA (L2)		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T ₁	120	A	T ₃	133	A
T ₃	120	A	T ₁	133	A
T ₂	120	A	T ₅	132	A
T ₇	110	A	T ₂	132	A
T ₈	110	A	T ₇	131	A
T ₉	110	A	T ₄	131	A
T ₄	110	A	T ₆	130	A
T ₅	110	A	T ₉	129	A
T ₆	110	A	T ₈	128	A
MEDIA GENERAL: 113 DÍAS (NS)			MEDIA GENERAL: 131 DÍAS (NS)		
CV: 1.22%			CV: 2.03%		
L1-L2= 18 días (**)					

Gráfico N° 6 Promedios para las variables días a la formación del corimbo para tratamientos en las dos localidades.

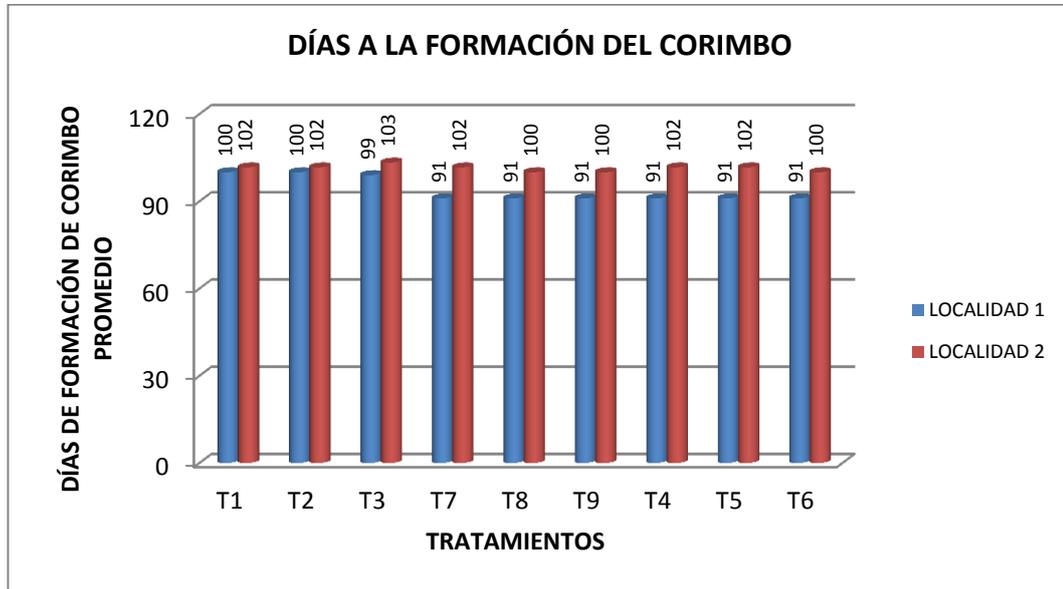
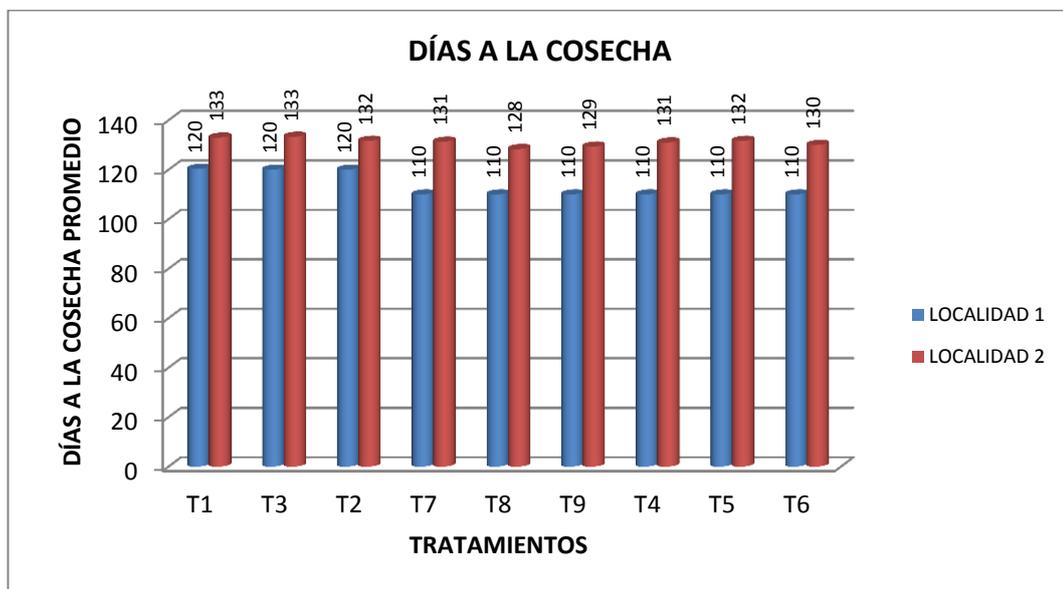


Gráfico N° 7 Promedios para la variable días a la cosecha para tratamientos en las dos localidades.



LOCALIDADES

La respuesta de localidades en cuanto a las variables días a la formación del corimbo y días a la cosecha de la coliflor; fueron muy diferentes (**) entre localidades (Cuadro N° 10).

En la localidad de Laime Capulispungo, en promedio general se registraron 7 días más a la formación del corimbo y 18 días más a la cosecha con respecto a Tiocajas.

Estas diferencias se dieron por las condiciones bioclimáticas, como altitud, temperatura, humedad, cantidad y calidad de luz solar. Además la localidad 2, presentó sequía más severa con respecto a Tiocajas, después del trasplante hasta la cosecha. Estas variables, son características varietales y dependen de su interacción genotipo-ambiente.

TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en relación a las variables DFC y DC fueron similares es decir no significativos (NS) en las dos localidades (Cuadro N° 10).

En promedio general, en la localidad de Tiocajas, se registraron 94 días a la formación del corimbo y 113 días a la cosecha. En Laime Capulispungo en promedio general se evaluaron 101 días a la formación del corimbo y 131 DC (Cuadro N° 11 y Gráfico N° 6 y 7)

La mayor precocidad en cuanto a la formación de pella y días a la cosecha de coliflor entre localidades; se dio por existir diferentes condiciones climáticas durante el ciclo del cultivo y sobre todo por la diferencia en altitud entre las mismas.

Los tratamientos más precoces que se registraron en la localidad de Tiocajas, en una forma similar fueron: T₄; T₅; T₆; T₇; T₈ y T₉ con 91 días a la formación del

corimbo y 110 días a la cosecha; mientras los más tardíos fueron el: T₁, T₂ y T₃ con 100 días a la formación del corimbo y 120 días a la cosecha.

Para Laime Capulispungo la mayor precocidad registrada en cuanto a los días a la formación del corimbo fueron para los tratamientos: T₆, T₈ y T₉ con 110 días; mientras que el T₈ con 128 días, fue el más precoz para la cosecha, por el contrario el más tardío fue el T₃ con 103 días y 133 días para la formación del corimbo y cosecha respectivamente. (Cuadro N° 11 y Gráfico N° 6 y 7).

Esta respuesta se debe quizá a que el humus y bocashi entre sus propiedades es de retener humedad, no así que el compost no presentó esta cualidad, ya que en las dos localidades existió pocas precipitaciones especialmente en la localidad 2 registrándose una sequía severa después de la formación del corimbo.

Estas variables son características varietales y son determinantes; temperatura, humedad, textura del suelo, calidad y cantidad de la luz solar, viento, sanidad y nutrición de las plantas, etc.

Cuadro N° 12 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de las variables (**DFC**) y días a la cosecha para el factor A (tipos de abonos) por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
DÍAS A LA FORMACIÓN DEL CORIMBO (**)			DÍAS A LA FORMACIÓN DEL CORIMBO (NS)		
TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO	TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO
A ₁ (Compost)	100	A	A ₁ (Compost)	102	A
A ₃ (Bocashi)	91	B	A ₂ (Humus)	101	A
A ₂ (Humus)	91	B	A ₃ (Bocashi)	101	A
DÍAS A LA COSECHA (**)			DÍAS A LA COSECHA NS		
TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO	TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO
A ₁ (Compost)	120	A	A ₁ (Compost)	133	A
A ₃ (Bocashi)	110	B	A ₂ (Humus)	131	A
A ₂ (Humus)	110	B	A ₃ (Bocashi)	130	A

TIPOS DE ABONOS (FACTOR A)

La respuesta de los diferentes abonos aplicados en cuanto a la variable días a la formación del corimbo y días a la cosecha fue altamente significativo en la localidad de Tiocajas; mientras que para la localidad de Laime Capulispungo fue no significativo (NS) para estas mismas variables.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la localidad de Tiocajas se determinó en una forma similar y consistente que la mayor precocidad se obtuvo al aplicar humus y bocashi con 91 días a la formación del corimbo y 110 días a la cosecha; mientras que el más tardío fue para A₁ (compost) con 100 y 120 días para la formación del corimbo y cosecha respectivamente (Cuadro N° 12).

No se observaron diferencias estadísticas significativas para el factor A; en la localidad de Laime Capulispungo, sin embargo matemáticamente la mayor precocidad para la formación del corimbo se cuantificó en el A₂ (humus) y A₃ (bocashi) con 101 días; no así que, para los días a la cosecha fue el A₃ (bocashi) con 130 días. Por el contrario el tratamiento más tardío fue el A₁ (compost) con 102 días y 133 días tanto a la formación del corimbo como a la cosecha respectivamente. Esta respuesta nos demuestra que esta variable es una característica varietal y depende de factores ambientales como suelo, agua, humedad, cantidad y calidad de luz solar, etc. (Cuadro N°12).

Los resultados obtenidos, permiten apreciar que en la localidad 1 hubo influencia de los abonos aplicados, esto debido quizá, a que se presentó condiciones menos severas en cuanto a precipitaciones con respecto a Laime Capulispungo, lo que contribuyó a una mejor disponibilidad de nutrientes especialmente de potasio el cual juega un rol importante en la precocidad de los cultivos como es bien sabido.

Claro que los efectos de los abonos orgánicos tiene una respuesta a mediano y largo plazo, ya que primero se debe mejorar las condiciones biológicas y morfológicas del suelo.

Cuadro N° 13 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de abonos) en la variable número de hojas por planta por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
DÍAS A LA FORMACIÓN DEL CORIMBO (NS)			DÍAS A LA A LA FORMACIÓN DEL CORIMBO (NS)		
DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO	DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO
B ₂ (23 Kg/parcela)	94	A	B ₁ (24 Kg/parcela)	102	A
B ₁ (24 Kg/parcela)	94	A	B ₃ (22 Kg/parcela)	101	A
B ₃ (22 Kg/parcela)	94	A	B ₂ (23 Kg/parcela)	101	A
DÍAS A LA COSECHA (NS)			DÍAS A LA COSECHA (NS)		
DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO	DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO
B ₁ (24 Kg/parcela)	113	A	B ₁ (24 Kg/parcela)	132	A
B ₃ (22 Kg/parcela)	113	A	B ₃ (22 Kg/parcela)	131	A
B ₂ (23 Kg/parcela)	113	A	B ₂ (23 Kg/parcela)	131	A

DOSIS DE ABONOS (FACTOR B)

La respuesta de las dosis de aplicaciones de abonos orgánicos en cuanto a la variable días a la formación del corimbo y días a la cosecha fue no significativo (NS) en las dos localidades.

No se observaron diferencias estadísticas ni numéricas; para el factor B (dosis de aplicación); siendo así que se registraron 94 días a la formación del corimbo y 113 días a la cosecha para todos los tratamientos en la localidad de Tiocajas.

Por el contrario en la localidad 2 Laime Capulispungo hubo una ligera diferencia de 1 día entre el más precoz y tardío; cuantificándose como el más precoz al B₃ (22 kg/parcela) y B₂ (23 kg/parcela) con 101 días para la formación del corimbo y 131 días para la cosecha de la misma manera. (Cuadro N° 13)

Esta respuesta nos confirma que esta variable es una característica varietal y depende de factores ambientales como suelo, agua, humedad, cantidad y calidad de luz solar, etc., como ya se infirió anteriormente.

4.2. DIÁMETRO DEL CORIMBO PRINCIPAL (DCP)

CUADRO N° 14 Resumen de análisis de varianza (ADEVA) para la variable (DCP) en las localidades de Tiocajas y Laime Capulispungo.

F.V.	GL	LOCALIDAD 1		LOCALIDAD 2	
		FC	p-valor	FC	p-valor
Repetición	2	7.31NS	0.60	0.82NS	0.46
Factor A	2	1.98NS	0.17	1.95NS	0.17
Factor B	2	1.35NS	0.29	0.04NS	0.96
AxB	4	2.64NS	0.07	2.71NS	0.07
Error	16				
Total	26				

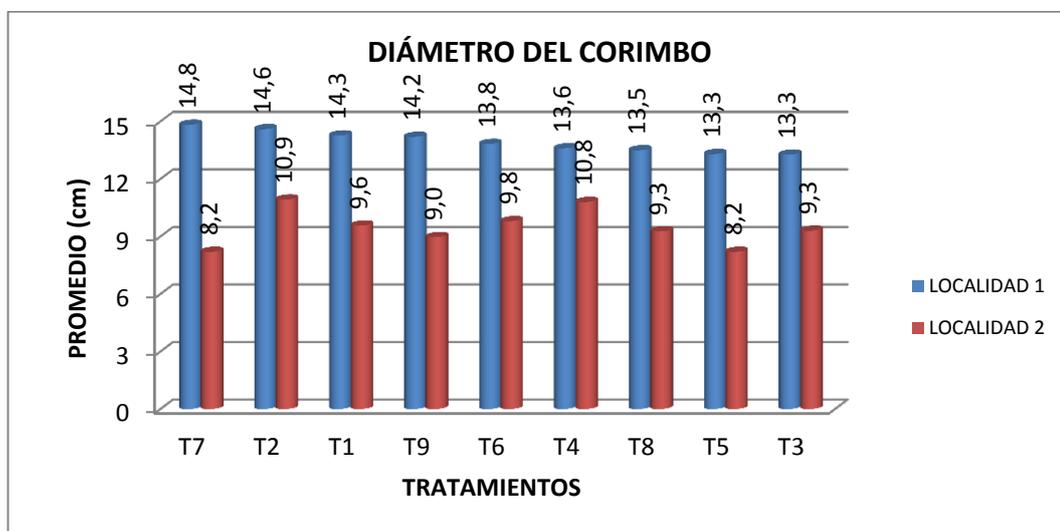
NS= No significativo *= Significativo al 5% **= Altamente significativo al 5%

La respuesta de localidades en cuanto a la variable diámetro de corimbo fue muy diferente (**) entre localidades (Cuadro N° 14)

Cuadro N 15 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable (DCP) por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
DIÁMETRO DEL CORIMBO			DIÁMETRO DEL CORIMBO		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T ₇	14.8	A	T ₂	10.9	A
T ₂	14.6	A	T ₄	10.8	A
T ₁	14.3	A	T ₆	9.8	A
T ₉	14.2	A	T ₁	9.6	A
T ₆	13.8	A	T ₃	9.3	A
T ₄	13.6	A	T ₈	9.3	A
T ₈	13.5	A	T ₉	9.0	A
T ₅	13.3	A	T ₇	8.2	A
T ₃	13.3	A	T ₅	8.2	A
MEDIA GENERAL: 13,9 cm (NS)			MEDIA GENERAL: 9.4 cm (NS)		
CV: 1.22%			CV: 13.10%		
L1-L2= 4.58 cm (**)					

Gráfico N° 8 Promedios para la variable diámetro del corimbo principal para tratamientos en las dos localidades.



LOCALIDADES

La respuesta de localidades en cuanto a la variable diámetro de corimbo fue muy diferente (**) entre localidades (Cuadro N° 14)

En promedio general la localidad de Tiocajas registró un incremento de 4,58 cm en el diámetro del corimbo en comparación a Laime Capulispungo como efecto de localidades.

Estas diferencias se dieron por la fuerte interacción genotipo ambiente. Como se infirió en otras variables en la localidad de Laime Capulispungo, se registró una sequía severa en la fase reproductiva del cultivo, por lo que redujo el diámetro de la inflorescencia.

TRATAMIENTOS

Las respuestas de los tratamientos en relación a la variable diámetro de corimbo principal fue similar dentro de las localidades (Cuadro N° 14).

En promedio general se evaluó 13,9 cm de diámetro de pella en la localidad de Tiocajas y 9,4 cm de diámetro en Laime Capulispungo en esta investigación.

El promedio más elevado de la variable DCP en la localidad de Tiocajas se registró en el tratamientos T₇ con 14,8 cm; por el contrario en la localidad de Laime Capulispungo fue el T₂ con 10,9 cm; el promedio más bajo de esta variable se determinó en el T₃ con 13,3 cm y el T₅ con 8,2 cm para Tiocajas y Laime Capulispungo respectivamente (Cuadro N° 15; Gráficos N° 8).

Estos resultados nos permite decir que los abonos aplicados fueron de la misma calidad tanto en macro y micro elementos y más bien la respuesta del híbrido de coliflor dependió de su adaptación a la zona de estudio.

Otros factores determinantes en este componente del rendimiento son: altitud, sanidad de las plantas, nutrición, eficiencia de la tasa de fotosíntesis, índice de área foliar, vientos, evapotranspiración, tasa de respiración, temperaturas muy bajas y muy altas entre otras; estrés por sequía que se presentó en la localidad de Laime Capulispungo, incidieron en la reducción del diámetro.

Bajo condiciones normales del cultivo los valores más elevados del diámetro de la inflorescencia contribuyen positivamente sobre el rendimiento final evaluado en esta investigación en kg/ha

Cuadro N° 16 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable diámetro del corimbo principal para el factor A (tipos de abonos) por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
DIÁMETRO DEL CORIMBO (NS)			DIÁMETRO DEL CORIMBO NS		
TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO	TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO
A ₃ (Bocashi)	14.2	A	A ₁ (Compost)	9.9	A
A ₁ (Compost)	14.0	A	A ₂ (Humus)	9.6	A
A ₂ (Humus)	13.6	A	A ₃ (Bocashi)	8.8	A

TIPOS DE ABONOS (FACTOR A)

La respuesta de los diferentes abonos orgánicos en cuanto a la variable diámetro de corimbo principal fue no significativa (NS) dentro de las dos localidades.

Al realizar la prueba de Tukey para promedios de factor A en la variable diámetro de corimbo principal en las dos localidades no presentaron diferencias estadísticas significativas, sin embargo numéricamente hubo un ligero incremento en el A3 (bocashi) con 14,2 cm en la localidad 1, mientras que en la localidad de Laime Capulispungo fue el A1 (compost) con 9,9 cm; por el contrario los promedios más bajos se cuantificaron en A2 (humus) con 13,6 cm y A3 (bocashi) con 8,8 cm para la localidad de Tiocajas y Laime Capulispungo en su respectivo orden (Cuadro N° 16).

Los resultados expuestos del crecimiento en el diámetro del corimbo, permiten deducir que éste crecimiento fue prácticamente igual, sin observarse efectos importantes por parte de los abonos orgánicos, debido a que el contenido de nutrientes, características físicas y químicas de los abonos fueron similares; la diferencia entre localidades de esta variable dependió más bien de la disponibilidad de nutrientes, las cuales no fueron iguales por las condiciones de humedad presente en las mismas, como se concluyó anteriormente que en la localidad 2 se presentó una sequía más severa con respecto a la localidad 1.

La variable diámetro de corimbo, es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente, y, otros factores que incidieron fueron, calidad de suelo, nutrición de plantas, temperatura, humedad y sobre todo el manejo agronómico.

Cuadro N° 17 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de abonos) en la variable diámetro del corimbo principal por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
DIÁMETRO DEL CORIMBO (NS)			DIÁMETRO DEL CORIMBO (NS)		
DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO	DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO
B ₁ (24 Kg/parcela)	14.2	A	B ₁ (24 Kg/parcela)	9.5	A
B ₂ (23 Kg/parcela)	13.8	A	B ₂ (23 Kg/parcela)	9.5	A
B ₃ (22 Kg/parcela)	13.8	A	B ₃ (22 Kg/parcela)	9.4	A

DOSIS DE ABONOS (FACTOR B))

La respuesta de las dosis de aplicación de los abonos, en cuanto a la variable diámetro del corimbo es no significativa (NS) para las dos localidades.

Comparando los promedios de esta variable se determinó una ligera ventaja en el B₁ (24 Kg/parcela) con 14,2cm y 9,5cm en el diámetro de corimbo para la localidad de Tiocajas y Laimé Capulispungo, no así, que el último lugar fue para el B₃ (22 Kg/parcela) con 13,8cm y 9,4cm en el mismo orden anterior para las dos localidades (Cuadro N° 17).

En base a estos resultados se concluye que no hubo diferencia entre las dosis de los abonos orgánicos más bien depende de las características varietales y la relación genotipo ambiente.

Esta respuesta era de esperarse ya que los beneficios de los abonos orgánicos se resume en mejora de textura y estructura del suelo, mayor capacidad de intercambio catiónico, incremento de materia orgánica, recuperación de micro fauna en el suelo y esta respuesta en procesos agroecológicos se da a mediano y largo plazo.

4.4 DIÁMETRO DEL EJE DEL CORIMBO PRINCIPAL (DCP)

CUADRO N° 18 Resumen de análisis de varianza (ADEVA) para la variable (DCP) en las localidades de Tiocajas y Laime Capulispungo.

F.V.	GL	LOCALIDAD 1		LOCALIDAD 2	
		FC	p-valor	FC	p-valor
Repetición	2	1.67NS	0.22	0.70NS	0.51
Factor A	2	0.76NS	0.49	0.61NS	0.56
Factor B	2	0.11NS	0.89	1.19NS	0.33
AxB	4	0.47NS	0.75	2.61NS	0.07
Error	16				
Total	26				

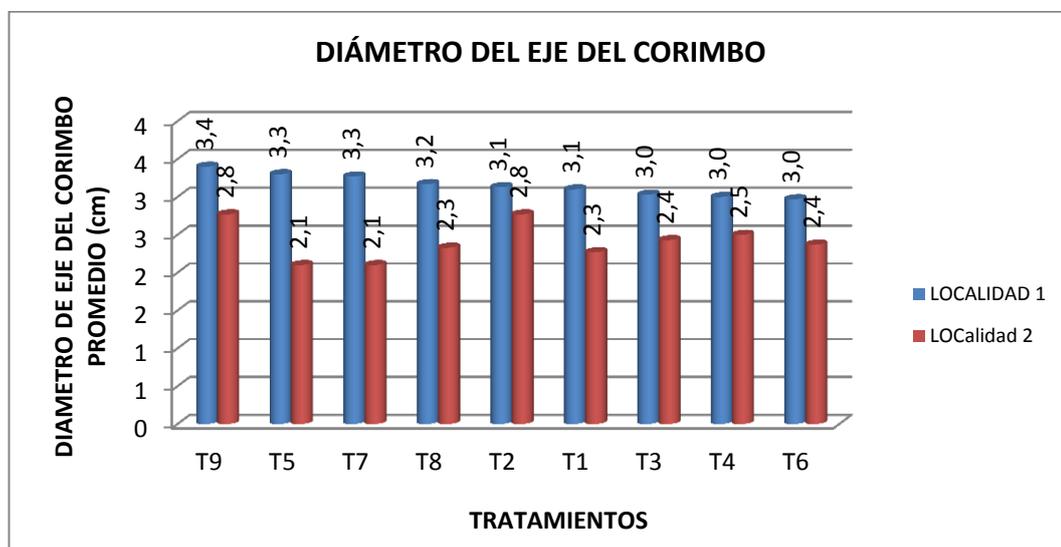
NS= No significativo *= Significativo al 5% **= Altamente significativo al 5%

La respuesta de localidades en cuanto a la variable diámetro del eje del corimbo principal (DCP) fue muy similar (NS) dentro y entre localidades (Cuadro N° 18)

Cuadro N° 19 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable diámetro del eje del corimbo por localidades

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
DIÁMETRO DEL EJE DEL CORIMBO			DIÁMETRO DEL EJE DEL CORIMBO		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T ₉	3.4	A	T ₂	2.8	A
T ₅	3.3	A	T ₉	2.8	A
T ₇	3.3	A	T ₄	2.5	A
T ₈	3.2	A	T ₃	2.4	A
T ₂	3.1	A	T ₆	2.4	A
T ₁	3.1	A	T ₈	2.3	A
T ₃	3.0	A	T ₁	2.3	A
T ₄	3.0	A	T ₇	2.1	A
T ₆	3.0	A	T ₅	2.1	A
MEDIA GENERAL: 3.2 cm (NS)			MEDIA GENERAL: 2.4 cm (NS)		
CV: 11.93%			CV: 13.38%		
L1-L2= 0.8 cm (NS)					

Gráfico N° 9 Promedios para la variable diámetro del eje del corimbo para tratamientos en las dos localidades.



LOCALIDADES

La respuesta de localidades en cuanto a la variable diámetro del eje del corimbo principal fue muy similar (NS) dentro y entre localidades (Cuadro N°18)

En promedio general la localidad de Tiocajas registró un incremento de 0,8cm en el diámetro del eje del corimbo en comparación a Laime Capulispungo como efecto de localidades.

Estas diferencias mínimas se dieron por la fuerte interacción genotipo ambiente. Como se infirió en otras variables; en la localidad de Laime Capulispungo, se registró una sequía severa durante toda la fase del cultivo, por lo que redujo el diámetro del corimbo y de su eje principal.

TRATAMIENTOS

Las respuestas de los tratamientos en relación a la variable diámetro de corimbo principal fue similar dentro y entre las localidades (Cuadro N° 18).

En promedio general se evaluó 3,2cm de diámetro del eje en la localidad de Tiocajas y 2,4cm de diámetro en Laime Capulispungo en esta investigación.

El promedio más elevado de la variable DECP en la localidad de Tiocajas se registró en el tratamientos T₉ con 3,4 cm; por el contrario en la localidad de Laime Capulispungo fue el T₂ con 2,8 cm; el promedio más bajo de esta variable se determinó en el T₃, T₄ y T₆ con 3,0 cm por igual en Tiocajas y el T₅ y T₇ con 2,1 cm para Laime Capulispungo (Cuadro N° 19; Gráfico N° 9).

Estos resultados nos permite señalar que las dosis de los abonos aplicados fueron de la misma calidad tanto en macro y micro elementos, y más bien la respuesta del híbrido de coliflor en el diámetro de eje de corimbo dependió de su adaptación a la zona de estudio y sobre todo tiene una relación directa con el diámetro del corimbo principal.

Otros factores determinantes en este componente del rendimiento son: altitud, sanidad de las plantas, nutrición, eficiencia de la tasa de fotosíntesis, índice de área foliar, vientos, evapotranspiración, tasa de respiración, temperaturas muy bajas y muy altas entre otras; estrés por sequía que se presentó en la localidad de Laime Capulispungo, incidieron en la reducción del diámetro.

Cuadro N° 20 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable diámetro del eje del corimbo principal para el factor A (tipos de abonos) por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
DIÁMETRO DEL EJE DEL CORIMBO (NS)			DIÁMETRO DEL EJE DEL CORIMBO NS		
TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO	TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO
A ₃ (Bocashi)	3.3	A	A ₁ (Compost)	2.5	A
A ₂ (Humus)	3.1	A	A ₃ (Bocashi)	2.4	A
A ₁ (Compost)	3.1	A	A ₂ (Humus)	2.3	A

TIPOS DE ABONOS (FACTOR A)

La respuesta de los diferentes abonos orgánicos en cuanto a la variable diámetro del eje del corimbo principal fue no significativa (NS) dentro de las dos localidades.

Al realizar la prueba de Tukey para promedios de factor A en la variable diámetro del eje del corimbo principal en las dos localidades no presentaron diferencias estadísticas significativas, sin embargo numéricamente hubo un ligero incremento en el A₃ (bocashi) con 3,3cm en la localidad 1, mientras que en la localidad de Laime Capulispungo fue el A₁ (compost) con 2,5cm; por el contrario los promedios más bajos se cuantificaron en A₂ (humus) y A₁ (compost) con 3,1cm para la localidad de Tiocajas y el A₂ (humus) con 2,3 cm en Laime Capulispungo (Cuadro N° 20).

Los resultados expuestos del diámetro del eje del corimbo, permiten deducir que ésta mínima diferencia dentro de las localidades fue por efecto del azar al momento de realizar las mediciones. En cuanto a la diferencia entre localidades, no se observaron efectos importantes por parte de los abonos orgánicos, debido a que el contenido de nutrientes, características físicas y químicas de los abonos fueron similares; la diferencia entre localidades de esta variable dependió más bien de las condiciones de humedad, temperatura y características de suelo diferentes entre las mismas.

Cuadro N° 21 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de abonos) en la variable diámetro del eje del corimbo principal por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
DIÁMETRO DEL EJE DEL CORIMBO (NS)			DIÁMETRO DEL EJE DEL CORIMBO (NS)		
DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO	DOSIS DE ABONOS (FB)	PROMEDIO	RANGO
B ₂ (23 Kg/parcela)	3.2	A	B ₃ (22 Kg/parcela)	2.5	A
B ₃ (22 Kg/parcela)	3.1	A	B ₂ (23 Kg/parcela)	2.4	A
B ₁ (24 Kg/parcela)	3.1	A	B ₁ (24 Kg/parcela)	2.3	A

DOSIS DE ABONOS (FACTOR B)

La respuesta de las dosis de aplicación de los abonos, en cuanto a la variable diámetro del eje del corimbo es no significativa (NS) dentro de las localidades.

Comparando los promedios de esta variable se determinó una mínima ventaja en el B₂ (23 kg/parcela) con 3,2 cm y el B₃ (22 kg/parcela) con 2,5 cm de diámetro del eje del corimbo en localidad de Tiocajas y Laime Capulispungo en su orden; mientras que el último lugar fue para el B₁ (24 kg/parcela) con 3,1cm y 2,3cm en Tiocajas y la localidad 2 (Cuadro N° 21).

En base a estos resultados se concluye que no hubo diferencia entre las dosis de los abonos orgánicos más bien el diámetro del eje del corimbo depende de las características varietales y la relación genotipo ambiente.

4.5 NÚMERO DE CORIMBOS COSECHADOS POR PARCELA (NCCP)

CUADRO N° 22 Resumen del análisis varianza (ADEVA) para la variable (NCCP) por parcela en las localidades de Tiocajas y Laime Capulispungo.

F.V.	GL	LOCALIDAD 1		LOCALIDAD 2	
		FC	p-valor	FC	p-valor
Repetición	2	16.84NS	0.70	2.25NS	0.14
Factor A	2	1.0NS	0.39	0.45NS	0.65
Factor B	2	0.65NS	0.54	1.21NS	0.32
AxB	4	0.23NS	0.92	10.90**	0.00
Error	16				
Total	26				

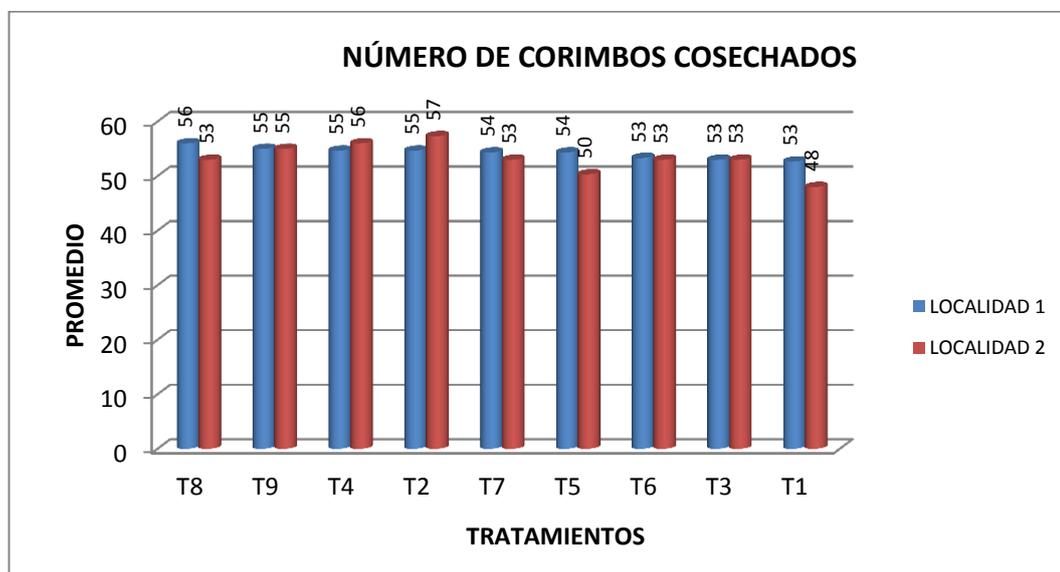
NS= No significativo *= Significativo al 5% **= Altamente significativo al 5%

El efecto de localidades en cuanto a la variable número de corimbos cosechados por parcela (NCCP), fue no significativo es decir igual en las dos localidades.

Cuadro N° 23 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable número corimbos cosechados por planta por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
NÚMERO DE CORIMBOS COSECHADOS (L1)			NÚMERO DE CORIMBOS COSECHADOS (L2)		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T ₈	56	A	T ₂	57	A
T ₉	55	A	T ₄	56	AB
T ₄	55	A	T ₉	55	AB
T ₂	55	A	T ₇	53	ABC
T ₇	54	A	T ₆	53	ABC
T ₅	54	A	T ₈	53	ABC
T ₆	53	A	T ₃	53	ABC
T ₃	53	A	T ₅	50	BC
T ₁	53	A	T ₁	48	C
MEDIA GENERAL: 54 PELLAS (NS)			MEDIA GENERAL: 53 PELLAS (**)		
CV: 4.65%			CV: 3.79%		
L1-L2= 1 PELLA (NS)					

Gráfico N° 10 Promedios para la variable número corimbos cosechados por planta para tratamientos en las dos localidades.



LOCALIDADES

El efecto de localidades en cuanto a la variable número de corimbos cosechados por parcela, fue no significativo es decir igual en las dos localidades, en promedio

se determinó la diferencia de 1 corimbo más en la localidad de Tiocajas frente a la localidad 2 (Cuadro N° 22).

Esta diferencia se debió o está directamente relacionado con el porcentaje de prendimiento de la coliflor en las localidades y la sobrevivencia de las mismas. En la localidad de Tiocajas las condiciones de humedad y temperatura fueron menos severas durante el ensayo lo cual contribuyó a un mejor rendimiento., y sobrevivencias de plántulas.

TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable número de plantas cosechadas por parcela fue similar (NS) en la localidad de Tiocajas; no así, que fue muy diferente (**) en la localidad de Laimé Capulispungo (Cuadro N° 22).

El promedio más alto en Tiocajas de esta variable se registró en el T₈ con 56 corimbos/parcela; mientras los más bajos fueron el T₁, T₃ y T₆ con 53 corimbos/parcela (Cuadro N° 23 y Gráfico N° 10).

Con la prueba de Tukey al 5% el promedio más alto en la localidad Laimé Capulispungo se registró en el T₂ con 57 corimbos/parcela cosechados; mientras que el más bajo fue el T₁ con 58 corimbos/parcela esta diferencia se debió a el porcentaje de sobrevivencia de plántulas y claro también al vigor y condiciones de plántulas extraídas de los pilones (Cuadro N° 23 y Gráfico N° 10)

La variable, tiene una relación o estrechez directa con la calidad de plántulas, el porcentaje de prendimiento, la humedad del suelo, y sobrevivencia de las plántulas.

En base a estas conclusiones se desprende que hubo un mejor porcentaje de prendimiento y sobrevivencia de plántulas en la localidad 1; esto se debe a las mejores condiciones bioclimáticas especialmente precipitaciones existentes en la zona lo cual contribuyo a que haya mayor corimbos cosechados.

4.6 RENDIMIENTO EN Kg. /HA (RH)

4.7 CUADRO N° 24 Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para la variable (RH) en kg en las localidades de Tiocajas y Laime Capulispungo.

F.V.	GL	LOCALIDAD 1		LOCALIDAD 2	
		FC	p-valor	FC	p-valor
Repetición	2	3.70*	0.05	1.29NS	0.30
Factor A	2	11.12**	0.00	0.47NS	0.64
Factor B	2	1.10NS	0.36	2.45NS	0.12
AxB	4	12.93**	0.00	27.74**	<0.0001
Error	16				
Total	26				

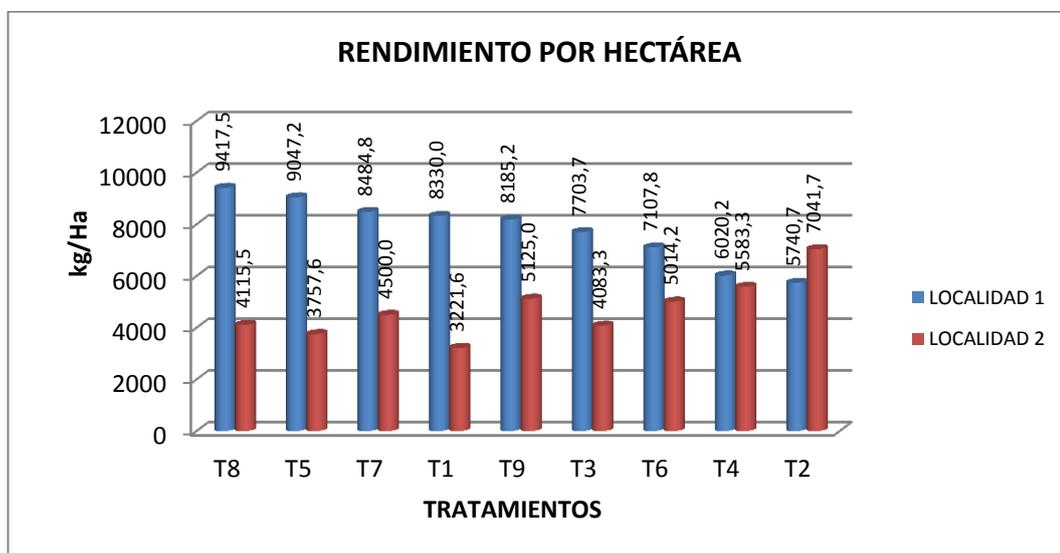
NS= No significativo *= Significativo al 5% **= Altamente significativo al 5%

Existió un efecto altamente significativo (**) entre y dentro de localidades en relación a la variable RH (Kg/ha); es decir presentaron una respuesta diferente las localidades.

Cuadro N° 25 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable rendimiento/hectárea en kilogramos por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
RENDIMIENTO POR HECTÁREA			RENDIMIENTO POR HECTÁREA		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T ₈	9417.5	A	T ₂	7041.7	A
T ₅	9047.2	AB	T ₄	5583.3	AB
T ₇	8484.8	AB	T ₉	5125.0	BC
T ₁	8330.0	AB	T ₆	5014.2	BC
T ₉	8185.2	AB	T ₇	4500.0	BCD
T ₃	7703.7	ABC	T ₈	4115.5	BCD
T ₆	7107.8	BC	T ₃	4083.3	CD
T ₄	6020.2	C	T ₅	3757.6	CD
T ₂	5740.7	C	T ₁	3221.6	D
MEDIA GENERAL: 7781.9 kg (**)			MEDIA GENERAL: 4715.8 kg (**)		
CV: 9.18%			CV: 10.95%		
L1-L2= 3066.1 Kg (**)					

Gráfico N° 11 Promedios para la variable rendimiento/hectárea en kilogramos por planta para tratamientos en las dos localidades.



LOCALIDADES

Existió un efecto altamente significativo (**) entre y dentro de localidades en relación a la variable RH (Kg/ha); es decir presentaron una respuesta diferente las localidades.

En relación a la variable RH en promedio general en Tiocajas, se registró 7781,9 Kg/ha y en Laime Capulispungo 4715,8 Kg/ha (Cuadro N° 25).

En cuanto al efecto de localidades Tiocajas, presentó 3066,1 kg/ha más de rendimiento de coliflor en comparación a Laime Capulispungo (Cuadro N° 25).

La localidad de Tiocajas, presentó un rendimiento más alto porque existieron mejores condiciones bioclimáticas sobre todo precipitaciones pero no en cantidad y distribución adecuadas (191,21mm.), un rango menos amplio de temperatura (9–18⁰C); no así en Laime Capulispungo, que existió menor precipitación (96mm.) en toda el ciclo del cultivo, un rango más amplio de temperatura (2 –19⁰C) lo que causó un efecto negativo sobre el normal desarrollo del cultivo sobre

todo durante la formación del corimbo y además, la localidad 1, presentó ligeramente mejores condiciones edáficas y químicas del suelo.

La localidad I Tiocajas, presentó promedios de rendimiento de coliflor más bajos que los reportados por otros autores en la provincia, pues se debió a las malas condiciones bioclimáticas que ya se ha mencionado. Estos resultados confirman la fuerte interacción genotipo ambiente.

TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en relación a la variable RH en Kg/ha, dependió de las localidades, es decir fueron factores dependientes; o lo que es lo mismo muy diferente (**) (Cuadro N°24).

Con la prueba de Tukey al 5% el rendimiento (RH) de coliflor más alto se registró en el T₈, con 9417.5 kg/ha para la localidad de Tiocajas y en el T₂ con 7041.7 kg/ha en Laime Capulispungo; mientras que los menores rendimientos se obtuvieron en el T₂ con 5740.7 kg/ha y el T₁ con 3221.6 kg/ha para Tiocajas y Laime Capulispungo respectivamente (Cuadro N° 25; Gráfico N° 11).

Los tratamientos T₉ y T₂ fueron los mejores porque, presentaron los valores más altos de los componentes del rendimiento como son: diámetro y peso del corimbo.

Estos resultados nos confirman la fuerte interacción genotipo-ambiente. Otros factores que inciden en el rendimiento son: temperatura, humedad del suelo, cantidad y calidad de luz solar, altitud, índice de área foliar, tasa de fotosíntesis, peso del corimbo, compactación del mismo, sanidad y nutrición de las plantas y densidad de plantación.

Cuadro N° 26 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de la variable rendimiento por hectárea para el factor A (tipos de abonos) por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
RENDIMIENTO POR HECTÁREA) (**)			RENDIMIENTO POR HECTÁREA NS		
TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO	TIPOS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO
A ₃ (Bocashi)	8695.9	A	A ₂ (Humus)	4785.0	A
A ₂ (Humus)	7391.7	B	A ₁ (Compost)	4782.2	A
A ₁ (Compost)	7258.1	B	A ₃ (Bocashi)	4580.2	A

FACTOR A

La respuesta de los diferentes abonos aplicados en cuanto a las variable R/Ha fue muy diferente (**) en la localidad de Tiocajas y similar (NS) en la localidad 2 (Cuadro N° 24).

Con la prueba de Tukey al 5% el promedio más alto en la variable R/Ha para la localidad de Tiocajas, se tuvo en A₃ (bocashi): con 8695.9 kg/Ha; y el promedio más bajo en A₁ (compost) con 7258.1kg./Ha; mientras que para la localidad de Laime Capulispungo el mejor rendimiento se lo obtuvo en el A₂ (humus) con 4785.0 kg/Ha y el más bajo A₃ (bocashi) con 4580.2 kg./Ha(Cuadro N 26).

Estos resultados nos indican claramente que esta respuesta diferente se dio por las condiciones de humedad presentes durante el ensayo, la calidad de macro y micronutrientes presentes en los abonos y su capacidad para retener humedad, ya que es bien sabido que la absorción de nutrientes por parte de una planta se lo realiza en presencia de humedad, caso contrario hay bloqueamiento de los mismos; además influyó el número de corimbos cosechados.

Cuadro N° 27 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de abonos) en la variable rendimiento/hectárea por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS			LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO		
RENDIMIENTO POR HECTÁREA (NS)			RENDIMIENTO POR HECTÁREA (NS)		
DOSIS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO	DOSIS DE ABONOS (FA)	PROMEDIO	RANGO
B ₂ (23 Kg/parcela)	8068.5	A	B ₂ (23 Kg/parcela)	4971.6	A
B ₃ (22 Kg/parcela)	7665.6	A	B ₃ (22 Kg/parcela)	4740.8	A
B ₁ (24 Kg/parcela)	7611.7	A	B ₁ (24 Kg/parcela)	4435.0	A

DOSIS DE ABONOS (FACTOR B)

Al aplicar diferentes dosis de abonos en la producción de coliflor se obtuvo una respuesta no significativa (NS) en la variable rendimiento en T/Ha en las dos localidades.

Los promedios de la variable rendimiento en T/Ha; registró la mayor eficiencia a aplicar 23 kg/parcela (B₂) de abono orgánico, con 8068.5 kg/Ha en la localidad 1 y 4971.6 kg/ha en la localidad 2; en tanto que, el rendimiento fue menor en los tratamientos que recibieron aplicación de 24 kg/parcela (A₁), con promedios de 7611.7 kg/ha y 4435.0 kg/ha, para cada localidad, en su orden, ubicados en el mismo rango que el primero de la prueba (Cuadro N° 27).

La evaluación estadística del rendimiento en kg/Ha, en cuanto a las dosis de aplicación permite confirmar que la mayor influencia para esta variable fueron las condiciones ambientales adversas para el normal desarrollo del cultivo especialmente la sequía durante la formación de la pella, lo cual no permitió a las plantas un mejor crecimiento y desarrollo.

4.8 EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES (ECPE)

Cuadro N° 28 Resultados cualitativos de los tratamientos en la variable incidencia de plagas y enfermedades por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS		LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO	
TRATAMIENTOS	PLAGAS	TRATAMIENTOS	PLAGAS
T ₁	Mediana Incidencia	T ₁	Alta Incidencia
T ₂	Mediana Incidencia	T ₂	Alta Incidencia
T ₃	Mediana Incidencia	T ₃	Alta Incidencia
T ₄	Mediana Incidencia	T ₄	Alta Incidencia
T ₅	Mediana Incidencia	T ₅	Alta Incidencia
T ₆	Mediana Incidencia	T ₆	Alta Incidencia
T ₇	Mediana Incidencia	T ₇	Alta Incidencia
T ₈	Mediana Incidencia	T ₈	Alta Incidencia
T ₉	Mediana Incidencia	T ₉	Alta Incidencia

De acuerdo con los resultados evaluados de la incidencia de plagas durante el desarrollo vegetativo en las dos localidades; la coliflor presentó una infestación de áfidos como es el caso del pulgón; siendo esta de mediana incidencia para la localidad de Tiocajas y una alta incidencia en Laime Capulispungo. Esta incidencia se presentó por las condiciones de sequía que hubo en las dos localidades durante el desarrollo de la investigación; se sabe que la presencia de áfidos causa debilitamiento de las plantas y sobre todo pueden transmitir virus debido al sistema bucal chupador que posee este áfido (Cuadro N° 28).

El control para este áfido se lo realizó por dos ocasiones con azufre micronizado en una dosis de 40 gr de 20 litros de agua (en bomba) aplicando al follaje y un control semanal preventivo con un preparado de guanto en dosis 10 gr/ 1 litro de agua, aplicándolo vía foliar.

En cuanto a enfermedades no se presentaron ninguna que haya sido relevante esto quizá por las condiciones climáticas adversas para desarrollo de hongos como son alta humedad y alta temperatura y sobre todo la aplicación de azufre actuó como fungicida preventivo.

4.9 COMPACTACIÓN DEL CORIMBO (CC)

Cuadro N° 29 Resultados cualitativos de los tratamientos en la variable compactación del corimbo por localidades.

LOCALIDAD No 1: TIOCAJAS		LOCALIDAD No 2: LAIME CAPULISPUNGO	
TRATAMIENTOS	COMPACTACIÓN	TRATAMIENTOS	COMPACTACIÓN
T ₁	COMPACTA	T ₁	SEMI COMPACTA
T ₂	COMPACTA	T ₂	SEMI COMPACTA
T ₃	COMPACTA	T ₃	SEMI COMPACTA
T ₄	COMPACTA	T ₄	SEMI COMPACTA
T ₅	COMPACTA	T ₅	SEMI COMPACTA
T ₆	COMPACTA	T ₆	SEMI COMPACTA
T ₇	COMPACTA	T ₇	SEMI COMPACTA
T ₈	COMPACTA	T ₈	SEMI COMPACTA
T ₉	COMPACTA	T ₉	SEMI COMPACTA

Los resultados del cuadro N° 29 nos indica que en la localidad 1 existió corimbo compactado para todos los tratamientos; mientras que para la localidad 2 fue semicompacto; esta variable es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente; se hará notar que en la localidad 2 se obtuvo un corimbo semicompacto esto debido a las condiciones de sequía severas que existió lo cual no permitió una traslocación del fósforo suficiente a la planta, para compactarla inflorescencia.

4.10 COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)

El CV es un indicador estadístico, que nos muestra la variabilidad de los resultados y se expresa en porcentaje.

En esta investigación se calcularon valores del CV muy inferiores al 20 % en las variables que estuvieron bajo el control del investigador, por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para estas zonas agroecológicas.

4.11 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL

Cuadro N° 30 Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs) que tuvieron una relación estadística significativa con el rendimiento de coliflor (Variable Dependiente).

LOCALIDAD 1 : TIOCAJAS			
Variables Independientes (Xs) (Componentes del rendimiento)	Coficiente de Correlación "r"	Coficiente de Regresión "b"	Coficiente de Determinación (R² %)
Altura de planta a los 15 días	0,39 *	546,43 *	15
Altura de planta a los 30 días	0,44*	350,89 *	20
Rendimiento por parcela	1**	1115,81**	100

LOCALIDAD 2 : LAIME CAPULISPUNGO			
Variables Independientes (Xs) (Componentes del rendimiento)	Coficiente de Correlación "r"	Coficiente de Regresión "b"	Coficiente de Determinación (R² %)
Diámetro del corimbo	0,37**	417,82**	24
Diámetro del Eje de corimbo	0,49**	1631.40**	24
Corimbos cosechados	0,77	280,91**	60
Rendimiento por parcela	1	1278.44 **	100

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN "r".

La correlación es la relación positiva o negativa que existe entre dos variables y su valor máximo es +/-1 y no tiene unidades.

En esta investigación en la localidad de Sacahuán Tiocajas, las variables que tuvieron una relación altamente significativa con el rendimiento fueron: altura de planta a los 15 y 30 días y rendimiento por parcela (Cuadro N° 30).

En la localidad de Laime Capulispungo la variable que tuvo una relación altamente significativa positiva con el rendimiento fueron: diámetro del corimbo; diámetro del eje de corimbo, corimbos cosechados y rendimiento por parcela (Cuadro N° 30).

COEFICIENTE DE REGRESIÓN "b".

El coeficiente de regresión es la asociación positiva o negativa entre los variables independientes (Xs) versus el rendimiento o variable dependiente (Y). Dicho de otra manera regresión es el incremento o dimensión del rendimiento en kg./Ha; por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s).

En esta investigación las variables independientes que incrementan el rendimiento de coliflor kg/ha en la localidad de Tiocajas, fueron: altura de planta a los 15 y 30 días y rendimiento por parcela en kg/parcela (Cuadro N° 30).

En Laime Capulispungo las variables que sumaron el rendimiento de coliflor fueron: diámetro del corimbo; diámetro del eje de corimbo, corimbos cosechados y rendimiento por parcela (Cuadro N° 30).

Esto quiere decir que a menores valores de estas variables, reducirá el rendimiento esto como efecto de la sequía que atravesaron las localidades.

COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R²).

El R² es un estadístico que nos indica en qué porcentaje se incrementa o disminuye el rendimiento de la variable dependiente (Y), por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s) (Xs). (Monar, C.2008).

De acuerdo al criterio de muchos investigadores y estadísticos como Beaver, J. y Beaver, L. 1992, valores más cercanos a 100 del valor del coeficiente de determinación, quiere decir que hay un mejor ajuste o relación de datos del análisis de regresión lineal; $Y = a + bx$; o regresión múltiple $Y = a + bx_1 + x_2 + \dots + x_n$.

En esta investigación en las dos localidades el valor más alto del R² se registró entre las variables peso de parcela en kg vs el rendimiento; con un valor del R² de 100% (Cuadro N° 30). Esto quiere decir que el 100% del incremento del rendimiento en la variable dependiente (Y) fue debido a un mayor peso del corimbo en kg/parcela.

4.12 ANÁLISIS COSTO/BENEFICIO EN \$/ha

Cuadro N° 31 Relación beneficio bruto/costo (RB/C) de los tratamientos.

COLIFLOR		COLIFLOR	
TRATAMIENTOS	T ₈	T ₂	
GRAN TOTAL DE COSTOS (A + B)	1035.6	1685.46	
INGRESO	1901.97	2191.97	
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	1.83	1.3	
RELACIÓN INGRESO /COSTO	0.83	0.3	

De acuerdo con los costos totales de producción en la especie hortícola coliflor de los tratamientos; se infiere:

Los beneficios netos totales (\$/Ha) en los dos tratamientos de coliflor evaluados, tiene el más alto en el T₈ con 866.57 en comparación a los demás, en el primer ciclo del cultivo presentando la relación beneficio/costo más elevada: RB/C de 1,83 y una RI/C de 0,83. Esto quiere decir que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 0,83.

En el T₂ el beneficio neto \$/ha, con \$ 506.51/ha, un RB/C de 1,30 y una RI/C de 0,3 es decir que por cada dólar invertido, el productor ganaría 0,30 centavos de dólar (Cuadro N° 31).

LOCALIDADES

La respuesta de la coliflor en las localidades en forma general fue diferente; siendo la mejor L1 Tiocajas para todas las variables analizadas; esta diferencia se dio por las condiciones bioclimáticas predominantes menos severas en la misma es así que se presentó una precipitación de 191.21 mm durante todo el ciclo del cultivo y una temperatura media de 13 °C; por el contrario la localidad 2 (Laime Capulispungo), registró una sequía severa, con una precipitación de 96 mm y una temperatura media de 7 °C durante el ciclo del cultivo. Para realizar un análisis combinado de las dos localidades es requisito tener una varianza homogénea (NS), lo cual no existió en este ensayo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES:

Una vez realizado los análisis agronómicos y estadísticos, se sintetizan las siguientes conclusiones.

- 4 En la Localidad de Tiocajas el rendimiento promedio más alto se presentó en el T₈ con 9417.53 kg/ha y en Laime Capulispungo el T₂ con 7041.67 kg/ha.
- 5 La mejor respuesta de los abonos orgánicos en cuanto a la producción de coliflor se lo obtuvo al aplicar bocashi (A₃) en la localidad de Tiocajas con 8695,9 Kg/ha; mientras que para la localidad 2 fue el A₂: humus con 4785 Kg/ha .
- 6 Para el factor B dosis de aplicación de abonos orgánicos, no se determinaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos en las dos localidades sin embargo un ligero incremento en la producción se obtuvo al aplicar la dosis de 23 kg/parcela: B₂ con 8068, 5 kg/ha y 4971,6 kg/ha para las localidades 1 y 2 en su respectivo orden.
- 7 Las variables que incrementaron el rendimiento de coliflor en la localidad de Tiocajas fueron: altura de planta a los 15 y 30 días y rendimiento por parcela en kg. En Laime Capulispungo las variables que incrementaron el rendimiento fueron: diámetro del corimbo; diámetro del eje de corimbo, corimbos cosechados y rendimiento por parcela.
- 8 En promedio general la sequía severa en las dos localidades, redujo el rendimiento.
- 9 Finalmente el tratamiento que económicamente fue el mejor es el T₈, con un beneficio (\$/Ha) de \$ 866,57; una RB/C de 1,83 y una RI/C de 0,3.

5.2 RECOMENDACIONES:

Sintetizando las conclusiones y resultados de esta investigación, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- ✓ Para el cultivo orgánico de coliflor utilizar bocashi en la zona de Tiocajas y humus en Laime Capulispungo con una dosis de 2.66 kg/m^2 como abonado de fondo.
- ✓ Para realizar la fertilización orgánica en el cultivo de coliflor con una proporción de 25 TM/ha para las localidades de Tiocajas y Laime Capulispungo.
- ✓ Considerando el tratamiento agronómico y económico de esta investigación, se recomienda utilizar bocashi y humus en una relación de 25 TM/ha como abonadura de fondo en el cultivo de coliflor.
- ✓ Realizar la transferencia de resultados, tecnología para la capacitación de los compañeros estudiantes, y agricultores de la zona en hortalizas, como es el caso de la coliflor con la aplicación de abonos orgánicos; para así de esta manera mejorar los sistemas de producción e incentivar a la utilización de productos orgánicos.

VII. BIBLIOGRAFÍA:

1. ACUÑA, J. et/al. 2004; Manual Agropecuario. Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente. Primera edición. Bogotá-Colombia. Pp 548, 691.
2. ALEXANDER, D. 2000. Manual para la elaboración de Abonos Orgánicos en la Finca. Cali- Colombia. Pp 4- 30.
3. ALVARES, M. 1998. Citado por Intriago, M 1998.
4. BARRAGÁN L. Y VERDEZOTO, L. 2001, Evaluaciones Agronómicas de cuatro variedades de coliflor (*Brassica oleracea*), con fertilización química y orgánica en las localidades Joyocoto y Conventillo en la Provincia de Bolívar Tesis de Grado, Universidad Estatal de Bolívar Pp.35-40.
5. CARDOSO, C. 1983. Guía de Fungicidas, Revista Oficial de Grupo Paulista de Fitopatología, Según Edición. P.73.
6. CYBERROLIMPIADAS, 2003. Boletín informativo de proyectos realizados, (<http://www.Eyberolimpiadas.com.sv.html>.)
7. GILL, E. 2002. Curso de Botánica General y aplicada Sexta Edición Barcelona- España, Edición Omega S. A. P. 425.
8. GOBIERNO PROVINCIAL DE CHIMBORAZO, 2007. Manual de Hortalizas, Riobamba- Ecuador Pp 25 - 27.
9. GOBIERNO PROVINCIAL DE CHIMBORAZO, 2005. Elaboración de Abonos Riobamba, Guaranda- Ecuador Pp 6- 15.
10. GOMEZ, Z; RETREPO, J. 2000. Elaboración de Abonos Orgánicos. San José. Costa Rica.
11. MAGAP, 2000. III Censo Nacional Agropecuario. P 132.

12. MAGAP, 2009. Hojas divulgativas del ministerio de Agricultura Acuicultura y Pesca. Pp. 21-28. Disponible en (www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas2009.pdf)
13. MORATO, J. 1995. Horticultura Herbácea Especial. Cuarta edición Madrid, España, Mundi-Prensa, 1962y 1983.pp. 189-204.
14. MONAR, C. 2008. Informe anual de labores. UEB-INIAP. Guaranda Ecuador.
15. PÁGALO, H. 2006.Efectos del humus de lombriz en tres híbridos de col en la Parroquia Calpi, Provincia Del Chimborazo. Tesis de Grado. Universidad Estatal de Bolívar NPp.35-40.
16. PLAN PARTICIPATIVO DE DESARROLLO DEL CANTÓN GUAMOTE (PPDCG) 1999
17. RIVERO, C. 1999. Materia Orgánica del Suelo. Editorial UCV-AGRONOMÍA. pp.128-142.
18. RODRÍGUEZ, E. 2001. Manual práctico de hortalizas. Segunda edición. Instituto Colombiano Agropecuario. ICA. Bogotá-Colombia. Pp.31-409.
19. ROSAS, A. 2005. Agricultura Orgánica Práctica. Principios de Agricultura Orgánica. Bogotá – Colombia. Pp. 309.
20. SÁNCHEZ, J. 2007. Fertilidad del suelo y nutrición mineral de plantas. Fertitec S.A. Disponible en, (www.fertitec.com/pdf/fertilidad%20del%20suelo%20y%20nutrición)
21. SUQUILANDA, M.2001. Seminario taller de Agricultura Orgánica del 10 al 12 de Noviembre.
22. SUQUILANDA, M. 2008. Curso Taller de Agricultura Orgánica. 1 al 12 de

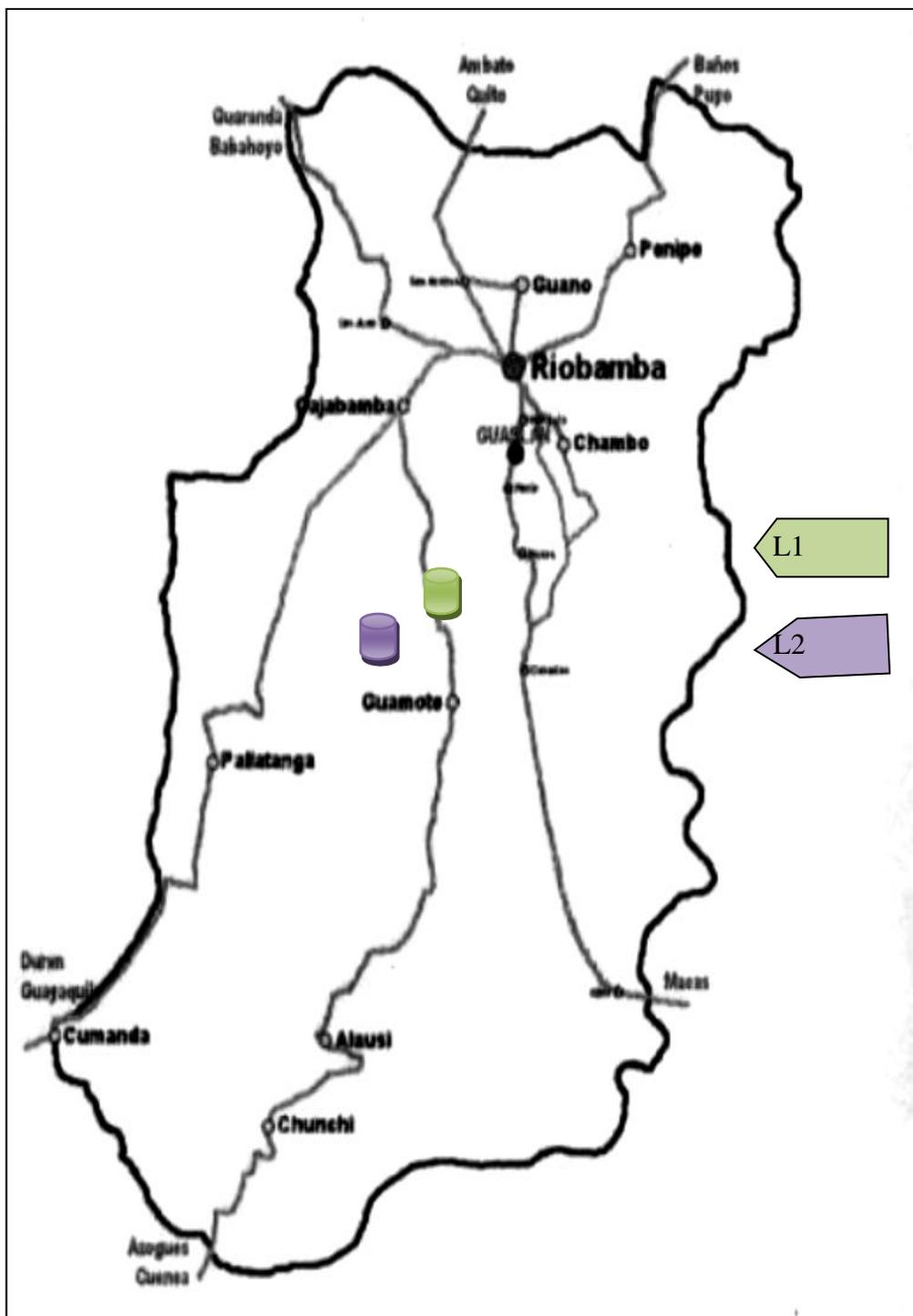
Diciembre.

23. SEYMOUR, J. 1997. Biblioteca de la agricultura, impreso en España.
 24. SÁNCHEZ, J. 1995. No más desiertos verde. Una experiencia en agricultura orgánica. Primera edición. San José, CODÉESE
 25. TAMARO, D. 1985. Manual de Horticultura. Sexta edición. Gustavo Gilí Barcelona- España. Pp. 153 189.
 26. TERRENOVA, EDITORES. 1995. Producción agrícola tomo No 3. Barcelona España. Pp. 307-309.
 27. VADEMÉCUM AGRÍCOLA.2002. Sexta Edición. Quito - Ecuador. Pp 315.
 28. VALADEZ, A., 1996. Producción de Hortalizas. Colombia: Limusa, Pp. 109.
 29. VASCONEZ, G. 2007. Seminario taller de Agricultura Orgánica San Juan Riobamba.
 30. ZAPATA, O. 2008. Módulo de Horticultura, Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y el Ambiente.Pp30-31.
- (<http://www.informaciones/alimentoscuran.com.html>).
 - (<http://www.sica.gov.ec/Biblioteca/Ing%20Rizzo/coliflor/principal.com.html>)
 - (<http://antonella-cauliflower.blogspot.com/>)
 - (<http://www.infoagro.com/hortalizas/colhtm.com.html>)
 - (<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/nuevos%20exportables/coflorprincipal.com.htm>)
 - (<http://www.infoagro.com/hortalizas/colhtm.com.html>)
 - <http://www.infoagro.go.cr/>

- (<http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-coliflor-coliflores.htm>)
- (<http://verduras.consumer.es/documentos/hortalizas/coliflor/intro.php>)
- (<http://es.wikipedia.org/wiki/Humus>)
- (<http://www.planthogar.net/encyclopedia/jump.asp?doc=00000291.htm>)
- <http://www.botanical-online.com/coliflor.htm>
- <http://www.faxsa.com/c60cr001.....htm>

ANEXOS

ANEXOS N° 1 MAPA DE UBICACIÓN



ANEXOS N^o 4 BASE DE DATOS

Repet	Factor A	Factor b	PP	AP 15 DÍAS	AP 30 DÍAS	AP 45 DÍAS	NH	DF	DC	DCP	DECP	NCC	Rto/ parcela	Rto/ ha
1	A1	B1	98.0	11.7	16.8	25.6	7	101.0	119.0	12.9	2.8	47.0	7.1	7878.8
1	A1	B2	98.0	11.5	16.1	20.3	8	100.0	121.0	13.0	2.9	50.0	4.5	5000.0
1	A1	B3	98.0	10.9	15.9	22.4	7	100.0	120.0	13.1	3.0	48.0	6.9	7666.7
1	A2	B1	98.0	11.1	17.1	33.4	7	91.0	112.0	14.2	2.7	52.0	5.2	5777.8
1	A2	B2	98.0	11.4	16.2	33.4	7	91.0	110.0	12.9	3.7	50.0	7.7	8555.6
1	A2	B3	98.0	11.4	14.6	18.9	7	89.0	107.0	13.4	3.2	49.0	5.3	5888.9
1	A3	B1	97.0	12.6	17.8	34.4	8	91.0	110.0	13.9	3.5	50.0	6.5	7222.2
1	A3	B2	98.0	13.1	17.7	25.3	7	91.0	110.0	12.9	2.7	57.0	8.7	9666.7
1	A3	B3	98.0	13.5	19.1	28.9	8	91.0	110.0	13.7	3.4	53.0	7.7	8555.6
2	A1	B1	90.0	13.1	20.9	32.3	7	100.0	122.0	14.5	3.4	51.0	8.3	9222.2
2	A1	B2	90.0	11.7	16.8	34.3	7	99.0	119.0	15.5	3.3	57.0	5.3	5888.9
2	A1	B3	90.0	11.8	17.5	32.0	8	99.0	121.0	13.0	2.8	56.0	6.3	7000.0
2	A2	B1	95.0	13.2	19.6	35.2	8	92.0	108.0	13.3	3.0	55.0	5.5	6060.6
2	A2	B2	95.0	12.6	19.0	33.2	12	91.0	110.0	12.5	3.0	56.0	8.0	8888.9
2	A2	B3	95.0	12.6	15.7	26.9	7	93.0	111.0	13.4	3.1	54.0	7.1	7878.8
2	A3	B1	96.0	11.9	17.8	31.3	8	91.0	110.0	15.4	2.8	55.0	7.9	8777.8
2	A3	B2	96.0	13.0	19.1	34.8	8	91.0	110.0	13.6	3.0	51.0	8.0	8888.9
2	A3	B3	96.0	12.8	17.8	34.2	8	91.0	110.0	14.1	2.8	55.0	6.2	6888.9
3	A1	B1	94.0	13.4	18.5	31.9	8	99.0	120.0	15.4	3.1	60.0	7.1	7888.9
3	A1	B2	94.0	13.2	18.2	36.6	7	101.0	120.0	15.3	3.2	57.0	5.7	6333.3
3	A1	B3	94.0	14.0	20.6	39.4	8	98.0	119.0	13.7	3.3	55.0	7.6	8444.4
3	A2	B1	96.5	14.6	19.2	37.3	8	90.0	110.0	13.3	3.3	57.0	5.6	6222.2
3	A2	B2	96.5	13.6	19.7	37.6	8	91.0	110.0	14.5	3.2	57.0	8.7	9697.0
3	A2	B3	96.5	12.0	20.4	38.4	8	91.0	112.0	14.7	2.6	57.0	6.8	7555.6
3	A3	B1	96.5	12.8	18.2	36.4	8	91.0	110.0	15.2	3.5	58.0	8.5	9454.5
3	A3	B2	97.0	13.5	18.7	35.8	11	91.0	110.0	14.0	3.8	60.0	8.7	9697.0
3	A3	B3	97.0	14.3	22.2	43.0	8	91.0	110.0	14.8	4.0	57.0	8.2	9111.1

LOCALIDAD No 1 TIOCAJAS

Repetición	Factor A	Factor b	PP	AP 15 DÍAS	AP 30 DÍAS	AP 45 DÍAS	NH	DF	DC	DCP	DECP	NCC	Rto/ parcela	Rto/ ha
1	A1	B1	92.7	8.1	16.6	25.6	6	105.0	135.0	8.4	1.9	47.0	2.8	3500.0
1	A1	B2	86.7	8.7	16.0	26.8	7	100.0	130.0	11.9	3.0	57.0	5.7	7125.0
1	A1	B3	95.0	8.6	16.4	25.9	6	105.0	135.0	10.6	2.1	52.0	3.5	4375.0
1	A2	B1	83.3	8.5	14.9	24.8	6	105.0	135.0	10.2	3.1	53.0	4.5	5625.0
1	A2	B2	77.3	8.4	14.0	25.0	6	105.0	135.0	7.5	1.9	49.0	3.2	4000.0
1	A2	B3	86.7	8.4	16.4	26.9	7	100.0	130.0	12.1	2.7	52.0	4.4	5500.0
1	A3	B1	86.7	8.8	15.6	24.8	6	100.0	129.0	7.8	2.0	52.0	4.0	5000.0
1	A3	B2	90.0	9.0	16.3	26.0	6	100.0	128.0	8.7	2.2	53.0	3.2	4000.0
1	A3	B3	87.3	8.8	15.7	24.3	6	100.0	128.0	7.4	2.6	54.0	4.2	5250.0
2	A1	B1	92.7	9.4	15.5	25.3	6	100.0	135.0	10.1	2.4	52.0	2.9	3664.8
2	A1	B2	88.7	10.7	16.1	25.1	6	100.0	130.0	10.9	2.8	57.0	5.5	6875.0
2	A1	B3	97.0	9.0	14.9	24.6	6	100.0	130.0	7.5	2.6	54.0	3.3	4125.0
2	A2	B1	85.3	8.4	15.4	24.5	6	100.0	129.0	10.6	2.0	60.0	4.6	5750.0
2	A2	B2	81.0	8.8	15.3	24.3	6	100.0	130.0	7.7	2.0	48.0	2.3	2897.7
2	A2	B3	88.7	9.0	14.9	26.1	5	100.0	130.0	7.8	1.9	54.0	3.1	3875.0
2	A3	B1	90.7	9.8	15.7	24.6	6	100.0	130.0	7.8	2.0	54.0	3.5	4375.0
2	A3	B2	92.0	9.4	15.0	25.7	6	100.0	127.0	9.9	2.5	52.0	3.2	4000.0
2	A3	B3	90.3	9.2	16.0	24.9	6	100.0	130.0	9.6	2.7	56.0	4.3	5375.0
3	A1	B1	92.7	8.9	15.2	23.7	6	100.0	129.0	10.2	2.5	45.0	2.0	2500.0
3	A1	B2	87.7	8.6	15.3	23.2	6	105.0	135.0	10.0	2.5	58.0	5.7	7125.0
3	A1	B3	96.0	9.6	14.8	23.5	6	105.0	135.0	9.8	2.6	53.0	3.0	3750.0
3	A2	B1	84.3	9.6	15.6	25.6	6	100.0	129.0	11.6	2.4	55.0	4.3	5375.0
3	A2	B2	79.6	10.0	16.0	24.0	6	100.0	130.0	9.4	2.4	54.0	3.5	4375.0
3	A2	B3	87.7	9.9	16.0	23.9	6	100.0	130.0	9.5	2.5	53.0	4.5	5667.6
3	A3	B1	85.7	9.3	15.8	24.2	6	105.0	135.0	9.0	2.3	53.0	3.3	4125.0
3	A3	B2	91.0	9.5	15.0	22.8	6	100.0	130.0	9.2	2.3	54.0	3.5	4346.6
3	A3	B3	90.3	9.4	14.6	23.1	7	100.0	130.0	9.9	3.0	55.0	3.8	4750.0

LOCALIDAD No 2: CAPULISPUNGO

ANEXOS N° 5 FOTOGRAFÍAS DEL ENSAYO



Muestreo de suelo



Trazado de parcelas por triangulación



Diseño de las parcelas



Diseño de bloques complemente al azar



Trazado de surcos



Aplicación de abonos orgánicos



Transplante



Trasplante



Porcentaje de prendimiento



Código de identificación



Toma de datos a los 15 días



Sistema de riego por gravedad



Toma de datos a los 30 días



Control Fitosanitario



Toma de datos a los 45 días



Localidad 2



Localidad 1

Formación del corimbo



Toma de diámetro del corimbo



Toma del peso de la pella



Comercialización

ANEXO N^o 6 GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS.

Biodegradación: La biodegradación es un proceso natural por el que determinadas sustancias pueden ser descompuestas con cierta rapidez en sus ingredientes básicos.

Cepellón: El cepellón es el conjunto de las raíces y la tierra, por el cual la planta queda enraizada. Mediante este sistema se conserva perfectamente y, además, permite un buen trasplantado.

Cogollo: El cepellón es el conjunto de las raíces y la tierra, por el cual la planta queda enraizada. Mediante este sistema se conserva perfectamente y, además, permite un buen trasplantado.

Cúspide, pella: Conjunto de los tallitos de la coliflor y otras plantas semejantes, antes de florecer, que son la parte más delicada y que más se aprecia.

Encharcamiento: Acción y efecto de encharcar o encharcarse, cubrir de agua una parte de terreno que queda como si fuera un charco.

Fermentación: Dicho de los hidratos de carbono, degradarse por acción enzimática, dando lugar a productos sencillos, como el alcohol etílico.

Filtrar: Dejar pasar un cuerpo sólido algo, especialmente un líquido, a través de sus aberturas o poros.

Fitohormonas: Las fitohormonas u hormonas vegetales son sustancias químicas producidas por ciertas células vegetales en sitios estratégicos de la planta y estas hormonas son capaces de regular fenómenos fisiológicos de las plantas.

- Flora microbiana:** Diversos animales y una gran cantidad de micro organismos que podemos encontrar en un suelo fértil y raíces de plantas superiores.
- Macerar:** Ablandar una cosa estrujándola, golpeándola o sumergiéndola en un líquido.
- Moler:** Reducir un cuerpo sólido a polvo o pequeñas partículas por presión o fricción.
- Mull:** Con una buena incorporación de materia orgánica y de materia mineral producido principalmente por lombrices de tierra, presente en los bosques de intensa actividad biológica y en los pastizales.
- Moder:** Con una capa superficial de materia orgánica no incorporada, humificada por la fauna y los hongos, presente en los bosques y las landas, tiene una actividad biológica media.
- Mor:** El grosor de este tipo de humus puede ser considerable, pero no es un criterio para su identificación.
- Necrosis foliar:** Las manchas foliares proceden de una deficiencia en la asimilación clorofílica y pueden estar coloreadas de violeta o pardo por la síntesis anormal de pigmentos antociánicos o de melanina. Si se presenta una coloración pardusca a la muerte de las células, son las llamadas manchas necróticas.
- Ovicida:** Dicho de un producto químico: Que se emplea contra los insectos y ácaros en la fase de huevo.

Tamizado: Es un método físico para separar mezclas. Consiste en hacer pasar una mezcla de partículas sólidas de diferentes tamaños por un tamiz o colador.

Tip-burn: Esta fisiopatía produce necrosis en los bordes de las hojas, depreciando la calidad de las piezas en casos de afección muy fuerte.

