

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA

TEMA:

EVALUACIÓN DE LA PRODUCIÓN DEL CULTIVO DE ROMANESCO ***Brassica oleracea*** var. Botrytis L, CON LA APLICACION DE TRES TIPOS DE FERTILIZANTES ORGANICOS CON TRES DOSIS, EN YARUQUI, PROVINCIA DE PICHINCHA

Tesis previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica

AUTOR:

JORGE EDUARDO AGUILAR CHIRIBOGA

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. OLMEDO ZAPATA ILLANEZ M.Sc.

GUARANDA-ECUADOR

2015

"EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE ROMANESCO ***Brassica oleracea*** **var. Botrytis** L, CON LA APLICACIÓN DE TRES TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS CON TRES DOSIS, EN TABABELA, PROVINCIA DE PICHINCHA"

REVISADO POR:

…….
Ing. OLMEDO ZAPATA ILLÁNEZ M.Sc
DIRECTOR DE TESIS

……
Ing. JOSÉ SÁNCHEZ MORALES Mg.
BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS.

……..
Ing. WASHINGTON DONATO ORTIZ M.Sc.
AREA TÉCNICA

……..
Ing. NELSON MONAR GAVILANEZ M.Sc.
REDACCIÓN TÉCNICA

DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis lo dedico con mucho amor, a mi DIOS todo poderoso que me ha dado la oportunidad de vivir y regalarme una maravillosa familia.

Con mucha honra a mis padres Sr. Jorge Aguilar Cox y Sra. María Beatriz Chiriboga, que me dieron la vida y por enseñarme que con esfuerzo y perseverancia se pueden cumplir las metas, sin dejar de lado los valores morales.

A mi Esposa Andrea Gabriela Túarez, por su apoyo incondicional y por la motivación constante que me ha brindado para terminar con éxito esta carrera y a mi hijo Ian Eduardo que es mi inspiración para culminar este gran sueño.

A mi hermano Rommel Aguilar quien ha sido un ejemplo para mí, Así como también a todos los amigos con las que compartí este tiempo, ya que fueron todos ellos quienes me han apoyado en todo lo necesario para la culminación de esta meta que es muy importante en mi vida.

JORGE EDUARDO AGUILAR CHIRIBOGA.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a DIOS que me ha dado la salud y la vida para finalizar la carrera universitaria.

A la Universidad Estatal de Bolívar, por la oportunidad brindada para obtener nuevos conocimientos y alcanzar el título académico.

A todas las autoridades y el personal administrativo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica.

A ustedes grandes maestros Catedráticos quienes supieron compartir su sabiduría durante mi vida estudiantil.

De manera muy especial agradezco a los Sres. Miembros del tribunal de Tesis: Ing. Olmedo Zapata M.Sc. Director; Ing. José Sánchez Mg. Biometrista; Ing. Washington Donato. Área Técnica e Ing. Nelson Monar Redacción Técnica.

A todas las personas, familiares, amigos que con su ayuda y colaboración hicieron posible la culminación de este trabajo de Investigación.

INDICE DE CONTENIDOS

Capitulo	Denominación	Pág.
I	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1.	Origen	4
2.2.	Características botánicas	4
2.2.1.	Fase Juvenil	5
2.2. 2.	Inducción floral	5
2.2. 3.	Formación de Cogollo	5
2.3.	Clasificación taxonómica	5
2.4.	Morfología de la planta	6
2.4.1.	Raíz	6
2.4.2	Tallo	6
2.4.3	Hojas	6
2.4.4	Inflorescencia	6
2.4.5	Fruto	7
2.4.5.1	Valor nutricional	7
2.5.	Hibrido verónica	8
2.6	Requerimientos edafoclimáticos	9
2.6.1.	Temperatura	9
2.6.2.	Luminosidad	9
2.6.3.	Humedad	9
2.6.4	Suelos y altitud	9
2.7.	Fertilización	10
2.7.1	Nitrógeno	10

2.7.2	El Zinc	11
2.7.3	El Hierro (Fe)	12
2.7.4	Manganeso (Mn)	12
2.7.5	Fósforo (P)	12
2.7.6	Magnesio (Mg)	13
2.7.7	Potasio (k)	13
2.7.8	Calcio (Ca)	14
2.7.9	Boro (B)	15
2.7.10	Cobre (Cu)	16
2.7.11	Azufre (S)	16
2.8.	Aplicación de materia orgánica al suelo	16
2.8.1	Abono orgánico VIDAGRO	17
2.8.1.1	Composición Fertilizante Vidagro	17
2.8.1.2	Fines para los que se recomienda	18
2.8.2	NATURVIGOR-G	18
2.8.2.1	Composición de Naturvigor-G	18
2.8.2.2	Fines para los que se recomienda	19
2.8.3	ALGASOIL	19
2.8.3.1	Riquezas garantizadas	20
2.8.3.2	Fines para los que se recomienda	20
2.8.3.3	Recomendaciones y uso	20
2.9	Fertilización en romanesco	20
2.9.1	Abonado de fondo	21
2.9.2	Abonado de Cobertera	21
2.10	Manejo agronómico del cultivo	22
2.10.1	Preparación del suelo	22
2.10.2	Surcado	22

2.10.3	Desinfección	22
2.10.3.1.	Método biológico	23
2.10.3.2.	Método químico	23
2.10.4	Métodos de siembra	23
2.10.5	Almácigos	24
2.10.6	Trasplante	24
2.10.7	Distancias y densidad de siembra	25
2.10.8	Riego	25
2.10.9	Control de Malezas	26
2.10.10	Aporques y escardas	26
2.10.11	Cosecha	27
2.10.12	Postcosecha	27
2.11	Plagas	28
2.11.1	Minador de hojas (*Liriomyza trifolii Burg*.)	28
2.11.2	Oruga de la col (*Pieris brassicae L*.)	28
2.11.3	Polilla de las crucíferas (*Plutella xylostella L*.)	29
2.11.4	Pulguilla de la col (*Phyllotreta nemorum* L.)	29
2.11.5	Pulgón de las coles (*Brevicoryne brassicae L. Myzus persicae)*	30
2.11.6	Mosca blanca (*Aleurodes brasicae*)	31
2.11.7	Caracoles y babosas (*Deroceras reticulatum*)	31
2.12	Enfermedades	32
2.12.1	Alternaria (*Alternaria brassicae (Berk.)* Bolle.)	32
2.12.2	Mancha angular (*Mycosphaerella brassicicola* Gaumann.)	32
2.12.3	Mildiu (*Peronospora brassicae*)	33
2.12.4	Rizoctonia (*Rhizoctonia solani* Kühn)	33
2.12.5	Hernia de la col (*Plasmodiophora brassicae* Woronin.)	34
III.	**MATERIALES Y MÉTODOS**	35

3.1.	MATERIALES	35
3.1.1.	Localización	35
3.1.2	Situación geográfica y climática	35
3.1.3.	Zona de vida	35
3.1.4.	Material experimental	36
3.1.5.	Materiales de campo….	36
3.1.6.	Material oficina	37
3.1.7.	Insumos agropecuarios	37
3.1.8.	Productos químicos	37
3.2.	Métodos.	38
3.2.1.	Factor en estudio	38
3.2.2..	Tratamientos	38
3.3.	Procedimiento	39
3.3.1.	Tipo de diseño	39
3.3.2.	Tipo de análisis	39
3.4.	Métodos de evaluación y datos tomados.	40
3.4.1.	Porcentaje de prendimiento (PP)	40
3.4.2.	Número de hojas (NH)	40
3.4.3.	Altura de plantas. (AP).	40
3.4.4.	Días a la cosecha. (DC)	40
3.4.5.	Peso de pella. (PP)	41
3.4.6.	Diámetro de pella (DP)	41
3.4.7.	Peso Rendimiento en Kg. / parcela neta. (PRKg)	41
3.4.8.	Rendimiento en Kg. / ha. (RH)	41
3.4.9.	Análisis económico (AE)	42
3.5.	Manejo agronómico del ensayo.	42
3.5.1.	Toma de muestra de suelo para análisis químico	42

3.5.2.	Preparación del suelo	42
3.5.3	Trazado y división de parcelas	42
3.5.4.	Trasplante	43
3.5.5.	Fertilización	43
3.5.6.	Control de malezas	43
3.5.7.	Riego	44
3.5.8.	Control de plagas y enfermedades	44
3.5.9.	Cosecha	44
3.5.10.	Poscosecha	45
IV.	**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**	46
V.	**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**	70
5.1.	CONCLUSIONES	70
5.2.	RECOMENDACIONES	72
VI.	**RESUMEN Y SUMMARY**	73
6.1.	RESUMEN	73
6.2.	SUMMARY	75
VII.	**BIBLIOGRAFÍA**	77
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N^0	Denominación	Pág.
1	Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable PP	46
2.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable porcentaje de prendimiento	46
3.	Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable NH a los 30 y 60 días	49
4.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable número de hojas por planta a los 30 y 60 días	49
5.	Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable AP a los 30 y 60 días	52
6.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable altura de planta a los 30 y 60 días	52
7.	Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable días a la cosecha	55
8.	Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable días a la cosecha	55
9.	Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable diámetro de pella	58

10. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable diámetro de pella 58

11. Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable peso de pella 61

12. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable peso de pella en gramos 61

13. Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable rendimiento por hectárea 64

14. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable rendimiento por hectárea 64

15. Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística sobre el rendimiento de romanesco (variable dependiente Y) 67

16. Relación Costo Beneficio por cultivo de romanesco en un área de 11,25 m^2 en esta Investigación 69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N^{0}	Denominación	Pág
1.	Promedios del porcentaje de prendimiento	47
2.	Promedios del número de hojas por planta a los 30 y 60 días	50
3.	Promedios de altura de planta	53
4.	Promedios los días a la cosecha	56
5.	Promedios del diámetro de pella	59
6.	Promedios del peso de pella en gramos	62
7.	Promedios del rendimiento por hectárea	65

I. INTRODUCCIÓN

El Romanesco ***Brassica oleracea*** var. Botrytis L. es un cultivo perteneciente a la familia de las brásicas, como la coliflor, el bróculi, la col repollo etc. Esta variedad de coliflor procede de Asia Menor y fue traída por los árabes a España. Sus atractivas formas y color no son fruto de la ingeniería genética. Al contrario que sus hermanas en especie, el romanesco es el más reciente de introducción y el menos conocido, aunque, lo es más para el consumidor final que para el mercado. (http://es.wikipedia.org/wiki/Romanescu.html)

Este producto se comercializaba en pequeñas cantidades y tan solo se exportaba hacia Holanda, desde donde se distribuía para el resto de Europa. Los inicios de comercialización a gran escala datan de 1986 en las subastas holandesas, donde se le conocía como "Coliflor de Torres Verdes" y la comercialización era para mercados de producto en fresco. El comienzo real de la demanda de este producto vino por parte de los congeladores, los cuales destinaban esta producción para la exportación a los países del norte de Europa donde es muy apreciado. (http://www.navarraagraria.com/n143/arroma.html.)

En España se empezó a conocer a partir de los años 80 (Maroto, 1994). Se comercializaba para industria, sin embargo a partir de la década de los 90 se empezó a cultivar para su exportación en fresco. Se trata de un producto apreciado en Europa, siendo Alemania el mayor consumidor, seguido de los países nórdicos. Es una hortaliza de bajo poder calórico, muy rica en fibra y en vitaminas A, B y C. Se prepara cocida, cruda, frita, en salmuera, en arroces y también para congelado, con la particularidad que el olor al ser cocinado es menos acusado que el de la coliflor. (Lopez, B. 1997)

A nivel mundial este cultivo se lo realiza en la India, China, Bretaña Francesa, Inglaterra, Italia y España. Se estima una superficie de cultivo total de 2.250 ha, de las cuales 800 ha se cultivan en España. Las regiones españolas donde más se

produce dicho cultivo son: Andalucía, con 55000 tn, La Rioja con 50000 tn seguida de la Comunidad Valenciana con 45000 tn y de Murcia con 42000 tn de coliflor romanesco, que posteriormente toma varios destinos, entre los que se incluyen la industria, con un 30% de la producción y la exportación, con un 20%, quedando el restante 50% para la distribución entre los distintos mercados españoles. (http://www.navarraagraria.com/n143/arroma.html.)

En el Ecuador se empezó a conocer a principio de la década de los noventa por la empresa Ecofroz quien dedico cuarenta hectáreas a este cultivo en el sector de Machachi., La producción Nacional se estima en un promedio de 18.000 Kg/ha siendo la provincia de Pichincha la finca más representativa es Chisinche con 19.000 Kg/ha. En el número de hectáreas que destinan las distintas fincas son anuales es así que tenemos: En Cotopaxi 30 ha, Chimborazo 15 ha, Pichincha 11 ha, Imbabura 5 ha, toda esta producción destinada a mercados Europeos y de Japón; dejando menos del 1% para consumo interno. (Vizcaíno, P. 2009)

El desarrollo integral de las hortalizas está condicionado a que las plantas tengan las condiciones ambientales adecuadas, y además que puedan nutrirse, con oportunidad y suficiencia con los 16 elementos, esenciales para iniciar y concluir con plenitud su ciclo de vida. Los nutrientes constituyen la materia prima básica para cualquier actividad en el interior de las plantas, y para todas sus funciones y procesos durante la vida de las plantas. Los nutrientes tienen que ser absorbidos, translocados y asimilados al metabolismo de la planta para poder cumplir con las acciones específicas que corresponden a cada uno de estos, en las funciones y procesos del metabolismo vegetal. (Yañez, J. 2002)

Los nutrientes C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, conforman el mayor porcentaje de todos los componentes químicos y estructurales de las plantas, mientras que los elementos Fe, Zn, Cu, Mn, Mo, B, y Cl, se encuentran y se requieren en cantidades mucho menores, pero no por esto son menos importantes en la nutrición y fisiología de los cultivos, ya que algunos de ellos participan en las funciones vitales de las plantas. (Yañez, J. 2002)

Los abonos orgánicos son la fuente más importante de alimentación de microorganismos del suelo y a través de ellos de nutrición de las plantas y del estímulo del metabolismo primario relacionado con el rendimiento y al mismo tiempo el metabolismo secundario que activa mecanismos naturales de defensa. Además, son la mejor forma de restituir los suelos. (El AGRO, 2009)

Los objetivos planteados en esta investigación fueron:

- Determinar, con cuál de los tres tipos de fertilizantes influyo en el cultivo de romanesco.

- Establecer, con que dosis de fertilización se obtiene mejor rendimiento.

- Realizar un análisis económico de la relación Benefició/Costo

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ORIGEN

El Romanesco ***Brassica oleracea*** **var. Botrytis** L. es un cultivo perteneciente a la familia de las brásicas, como la coliflor, el brócoli, la col etc. Esta variedad de coliflor procede de Asia Menor y fue introducida por los árabes a Italia y de ahí a principio de los 80 fue llevada a España. (http://www.aragob.es/agri/pd/it97.html)

Sus atractivas formas y color no son fruto de la ingeniería genética, pues se trata de un producto con características organolépticas bien diferenciadas de la coliflor estándar, las pellas son de color verde más o menos acusado según el régimen de insolación al que haya estado sometida, la pre inflorescencia tiene una forma cónica. En ellos se aprecia un dibujo helicoidal, de vértices angulosos que confiere a la pella una apariencia muy llamativa y característica solo del romanesco. Los atributos visuales de este producto, y su carácter de novedad comercial, le otorgan un buen potencial de mercado. (Maroto, B. 2007)

Al contrario que sus hermanas en especie, el romanesco es el más reciente de introducción y el menos conocido, sin embargo a partir de la década de los 90 se empezó a cultivar para su exportación en fresco. Se trata de un producto apreciado en Europa, siendo Alemania el mayor consumidor, seguido de los países nórdicos. Es una hortaliza de bajo poder calórico, muy rica en fibra y en vitaminas A, B y C, con la particularidad que al ser cocinado el olor es menos acusado que el de la coliflor, y su sabor es más suave. (López, B. 1997)

2.2. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

El Romanesco es una especie perteneciente a la familia de las Crucíferas, de nombre científico ***Brassica oleracea*** **var. Botrytis L**. En ambas especies podemos distinguir varias fases de su desarrollo. (Maroto, B. 2007)

2.2.1. Fase Juvenil: Esta fase comprende desde la germinación hasta la formación de raíces y hojas. Dependiendo de la variedad de que hablemos, la duración de esta fase podrá ser mayor o menor, siendo de 5 a 8 semanas para las variedades de verano y otoño, La fase juvenil en variedades de invierno entre 10 y 15 semanas. (www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.html)

2.2.2. Inducción floral: Es aquel periodo en el que se da la diferenciación floral, que según la especie, dura entre 5 y 15 semanas, pudiéndose acortar con temperaturas más bajas. La coliflor romanesco presenta una inflorescencia de color verde-amarillento, con formas hélico-piramidales que confieren a la pella una apariencia muy llamativa. (http://es.wikipedia.org/wiki/Romanescu.html)

2.2.3. Formación de Cogollo: Es la última fase del desarrollo, en la que las plantas dejan de formar hojas y a partir de las sustancias acumuladas de reserva, se inicia la formación de las inflorescencias, o pellas. (www.infoagro.com /hortalizas/coliflor.html)

2.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

REINO:	Plantae
SUBREINO:	Antophyta (fanerógamas)
DIVISION:	Magnoliophyta
CLASE:	Magnoliopsida
ORDEN:	Roedales
FAMILIA:	Cruciferae
GENERO:	Brassicae
ESPECIE:	Olaraceae
VARIEDA:	Botrytis
NOMBRE CIENTIFICO:	***Brassica oleracea*** var. Botrytis L.
NOMBRE COMUM:	Romanesco, "Coliflor de torres verdes"

(Maroto, B. 2007)

2.4. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA

2.4.1. Raíz

El sistema radicular es pivotante leñoso muy ramificado conformado por raíces adventicias secundarias, terciarias y raicillas, la raíz primaria puede llegar hasta 50cm bajo el perfil del suelo. (Manual Agropecuario. 2002)

2.4.2. Tallo

El tallo es de naturaleza herbácea de entre 20 y 50cm. de longitud, durante su crecimiento se manifiesta como una planta rústica de vegetación vigorosa y disposición erecta, con entrenudos largos y tendencia al vuelco, su diámetro varia de entre 3 y 6cm. (http://www.navarraagraria.com/n143/arroma.html)

2.4.3. Hojas

El romanesco a diferencia del brócoli y coliflor común presenta hojas tipo elípticas-lirada diferenciándose éstas a lo largo de la planta cambiando de forma con la profundidad, hacia la base de la planta, las hojas son más liradas y con mayor distancia entre nudos y hacia el extremo apical de la planta, enteras y con menor distancia entre nudos. (http://es.wikipedia.org/wiki/Romanescu.html)

2.4.4. Inflorescencia

La inflorescencia se encuentra hipertrofiada, pero las ramificaciones primarias de la pella parten de puntos más distantes entre sí, caracterizándose por ser más laxo y separado lo que determina una menor compacidad en comparación a la coliflor blanca común. (www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.html)

La pre inflorescencia es apuntada el aspecto de esta verdura es muy característico ya que las inflorescencias se agrupan formando estructuras cónicas. Su atractiva forma y su color característico no son fruto de la ingeniería genética, aunque así lo pueda parecer. El romanesco está formado por un conjunto de ramilletes que tienen estructura piramidal con forma de una pequeña torre. (http://www.navarraagraria.com/n143/arroma.html)

Las flores verdaderas son perfectas y actimorfas, de cuatro pétalos de color amarillo dispuestos en forma de cruz, característica típica de todas las crucíferas. (Manual Agropecuario. 2002)

2.4.5. Fruto

El fruto es una silicua, que contiene de seis a ocho semillas, dehiscente cuando madura, semillas redondas de 2mm de diámetro de color café o gris. (Manual Agropecuario. 2002)

2.4.5.1. Valor nutricional

Es una hortaliza de bajo poder calórico, muy rica en fibra y en vitaminas A, B y C., con la particularidad que el olor al ser cocinado es menos acusado que el de la coliflor. (http://es.wikipedia.org/wiki/Romanescu.html)

Valor nutricional del romanesco por 100 gr de producto:

Proteínas:	2,48 gr
Lípidos:	0,34 gr
Hidratos de carbono:	5,4 gr
Calcio:	22 mgr
Fósforo:	72 mgr
Hierro:	1,1 mgr
Vitamina A:	90 UI
Vitamina B1:	110 mgr
Vitamina B2:	100 mgr
Vitamina C:	69 mgr
Fibra:	2 g

(http://www.navarraagraria.com/n143/arroma.html)

2.5. HIBRIDO VERÓNICA

Propiedades Agronómicas

- Romanesco híbrido de follaje vigoroso, muy uniforme.
- de buen sistema radicular, fácil para crecer.
- Pella perfectamente bien formada de color verde claro.
- Flores con buena presentación, uniformes compactos y muy atractivas.
- Tolera alta densidad de siembra con, alto potencial de rendimiento de 12 a 15 tn/ha.
- Verónica es muy uniforme a la cosecha con un ciclo de 80 a 85 días después del trasplante. (BEJO, G. 2008)

2.6. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

2.6.1. Temperatura

El romanesco al igual que la coliflor se desarrolla mejor en climas fríos y húmedos pues es muy sensible a la falta de humedad. (Maroto, B. 2007)

Los romanescos son algo más sensibles al frío que el bróculi, ya que responden mal a las bajas temperaturas 0º C afectándole además las altas temperaturas mayores a 26º C. La temperatura óptima para su ciclo de cultivo oscila entre 15.5-21.5º C. (http://es.wikipedia.org/wiki/Romanescu.html)

2.6.2. Luminosidad

El fotoperiodismo es un factor decisivo en la implantación del cultivo ya que una luminosidad deficiente durante la formación de las pellas influye desfavorablemente en la calidad de las mismas. (www.infoagro.com/ hortalizas/coliflor.asp.html)

2.6.3. Humedad

Requiere de alta humedad especialmente en las dos semanas siguientes al transplante y durante la formación de pella. (http://www.navarraagraria.com /n143/arroma.html)

2.6.4. Suelos y altitud

La coliflor romanesco es más exigente en cuanto al suelo que los restantes cultivos de su especie, necesitando suelos con buena fertilidad y con gran aporte de agua. En tierras de mala calidad o en condiciones desfavorables no alcanzan un crecimiento óptimo. (Maroto, B. 2007)

La coliflor romanesco es un cultivo que tiene preferencia por suelos porosos, no encharcados, pero que al mismo tiempo tengan capacidad de retener la humedad del suelo. (http://es.wikipedia.org/wiki/Romanescu. html)

El pH óptimo está alrededor de 6.5-7; en suelos más alcalinos desarrolla estados carenciales. Frecuentemente los suelos tienen un pH más bien elevado, por tanto se recomienda la aplicación de abonos que no ejerzan un efecto alcalinizante sobre el suelo. (Maroto, B. 2007)

El cultivo de coliflor romanesco prospera muy bien en suelos que se ubican entre los 2300 y 2800 m.s.n.m. (www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.asp)

2.7. FERTILIZACION

La aplicación de fertilizantes químicos y abonos orgánicos depende del análisis de suelo y de los requerimientos del cultivo, así como del clima. (Yañez, J. 2002)

2.7.1. Nitrógeno (N). Este elemento es el macro nutriente más comúnmente aplicado en la fertilización de todos los cultivos, y es el más requerido y determinante para el crecimiento de la planta en general. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

Un adecuado nivel de Nitrógeno en los tejidos se traduce en lograr plantas vigorosas, buen tamaño, con una buena coloración verde, bien ramificadas, con flores bien desarrolladas y frutos de buen tamaño. (http://www.infojardin.com/articulos/macronutrientes/micronutrientes.htm)

La deficiencia de este elemento se traduce en tallos delgados, entrenudos largos, debilidad de las plantas, raíces pobres, palidez y amarillamiento del

follaje, frutos pequeños, maduración acelerada, flores débiles. (http://www.slhfarm.com/fertilidad.html)

El Nitrógeno se requiere durante todas las etapas del desarrollo de las plantas, el exceso de este elemento en el tejido de las plantas se refleja con una elongación excesiva de tallos y hojas, menor floración y aborto de flores, falta de consistencia en los tejidos. (Yañez, J. 2002)

Los frutales y hortalizas responden tanto a las aplicaciones de Nitrógeno al suelo como a las foliares por lo que la distribución del Fertilizante durante el ciclo puede hacerse por las dos vías conforme las condiciones ambientales y de manejo lo permitan. (Yañez, J. 2002)

Tenga cuidados con los excesos de nitrógeno ya que también causan una mayor susceptibilidad a enfermedades como la ***Botrytis cinerea***, la cual puede contrarrestarse con aplicaciones de calcio elemento que provoca endurecimiento de los tejidos. (www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.asp)

La asimilación de nitrógeno por la planta depende de una enzima denominada nitrato reductasa, la cual requiere de la presencia del molibdeno para trabajar por lo que una carencia de ese elemento se refleja como una deficiencia de Nitrógeno en la planta, el caso más común en hortalizas se ha observado en Coliflor, con el síntoma denominado cola de látigo. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

2.7.2. El Zinc (Zn). El Zn está ligado al desarrollo y expansión foliar y en el proceso de fotosíntesis por lo que su carencia parcial o total se liga con la falta de tamaño de las hojas y con una clorosis intervenal y falta de elongación de los tallos ya que este elemento se requiere para la formación de triptófano, aminoácido esencial considerado el precursor para la síntesis de auxinas, hormonas vegetales que participan en la elongación de tallos y hojas y en la

formació de raíces. (http://www.infojardin.com/articulos/macronutrientes/micronutrientes.htm)

En hortalizas, los tomates, los chiles y las papas comúnmente muestran deficiencia de este elemento principalmente cuando estas se hallan en fructificación o desarrollo de tubérculos. (http://www.slhfarm.com/fertilidad.html)

2.7.3. El Hierro (Fe). Este elemento está ligado directamente con la producción de clorofila y la fotosíntesis en la planta por lo que su carencia parcial origina un amarillamiento intervenal y en ocasiones total en hojas jóvenes de la planta, sin que el tamaño de las mismas se vea reducido. Cuando la carencia es severa las puntas de los brotes y las hojas muestran necrosis. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

2.7.4. Manganeso (Mn). Este elemento participa en la fotosíntesis y en la actividad de varias enzimas por lo que está fuertemente ligado a la regulación del metabolismo hormonal. (Yáñez, J. 2002)

La deficiencia de Mn comúnmente se presenta acompañada de la de Zn o Fe y con frecuencia se enmascaran o confunden los síntomas del mismo, los amarillamientos blanquecinos de la deficiencia de manganeso ocurren en hojas jóvenes y en ocasiones están acompañados de manchas necróticas. (http://www.slhfarm.com/fertilidad.html)

2.7.5. Fósforo (P). El Fósforo es uno de los nutrientes que más requieren las plantas para su desarrollo ya que forma parte de compuestos relacionados con la base genética de la planta, además de formar parte de los componentes energéticos del metabolismo vegetal (ATP, ADP, etc.). (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

El Fósforo se relaciona fuertemente con los procesos de floración y formación de raíces por lo que su aplicación oportuna puede apoyar e intensificar dichos eventos. (www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.asp.html)

La falta de este nutriente genera plantas débiles achaparradas con poca floración, raíces pequeñas, y con hojas y tallos delgados, se presentan frecuentemente manchas oscuras en los tallos y en hojas adultas, los frutos son pequeños y maduran prematuramente. La deficiencia de este elemento y de la mayoría de los macro nutrientes es común en suelos extremadamente alcalinos o muy ácidos. (http://www.infojardin.com/articulos/macronutrientes/micro.htm)

2.7.6. Magnesio (Mg). El magnesio es un macro nutriente que tiene su mayor importancia sobre la síntesis de clorofila y la regulación del pH de la solución dentro de las plantas, también es importante para la formación de compuestos de reserva en las semillas. Es importante mantener un balance entre este elemento, el potasio y el calcio en el tejido. (http://www.slhfarm.com/fertilidad.html)

La deficiencia de este elemento se representa con una clorosis intervenal con necrosis en hojas viejas y una palidez del verde de los frutos en desarrollo. (Yáñez J. 2002)

Se sabe de la influencia del Mg en la resistencia a varias enfermedades, entre ellas las bacteriales ya que al encontrarse este elemento presente en suficiencia y con reservas puede generar una mayor cantidad de clorofila y por lo tanto vigor de las plantas soportando más la enfermedad. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

2.7.7. Potasio (K). Es un elemento que se encuentra libre dentro de la planta y no forma parte de ningún compuesto químico dentro de la misma. Es un importante activador enzimático y regulador del balance iónico e hídrico de las plantas. (Yáñez, J. 2002)

Este elemento es indispensable para la síntesis de carbohidratos los cuales constituyen la materia prima básica (esqueletos de carbono) para la elaboración de los de más compuestos químicos de la planta. El potasio está ligado con la producción de materia seca en las plantas, determinando fuertemente el rendimiento y la calidad potencial de los productos de frutales y hortalizas. (http://www.slhfarm.com/fertilidad.html)

Este elemento K determina en gran medida el tamaño final de los productos, su coloración, serosidad , y sabor de los frutos, así como el tamaño y color de las hojas y el tamaño y peso específico de los tubérculos y rizomas de los cultivos. Cuando una planta tiene crecimiento excesivo por un mal manejo del agua y nitrógeno, se produce una susceptibilidad al acame, a las enfermedades y al ataque por insectos y daños ambientales, en estos casos la adición de buenas cantidades de potasio en cualquiera de sus fuentes puede` balancear las plantas, endureciéndolas y dotándolas de una mayor resistencia. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

Los síntomas de deficiencia de este elemento son: achaparramiento de las plantas, mal desarrollo de hojas, acompañado de clorosis y necrosis marginal en hojas viejas, plantas susceptibles a todo tipo de problemas, frutos pequeños mal coloreados y con dificultades para madurar. El problema puede observarse en la mayoría de los frutales y hortalizas cuando no están siendo bien manejados con este importante elemento nutritivo. (Yáñez, J. 2002)

2.7.8. Calcio (Ca). El calcio es un elemento importantísimo y esencial para la formación y desarrollo inicial de todos los órganos y tejidos de las plantas ya que es indispensable para la formación de cada una de las células y su multiplicación, se requiere para la conformación de las paredes celulares y para la regulación de la integridad de las membranas, de forma tal que su carencia genera fuertes malformaciones, necrosis de hojas, aborto de

flores, muerte de los puntos meristemáticos de algunos cultivos como (mancha amarga), lechuga, manchas de la inflorescencia en coliflor, etc. (http://www.infojardin.com/articulos/macronutrientes/micronutrientes.htm)

Las plantas con deficiencia de calcio o con desbalances de este elemento suelen ser débiles pequeñas y susceptibles a cualquier tipo de daño especialmente de pudriciones. (Yáñez, J. 2002)

El calcio es un elemento que tiene muy poca o nula movilidad en los tejidos, y su movimiento dentro de la planta depende de un buen nivel interno de agua y temperaturas adecuadas con una transpiración normal, por tal motivo cualquier factor que altere dichos procesos puede causar des balances de este elemento en el tejido principalmente puntos nuevos de crecimiento y frutos. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

2.7.9. Boro (B). Es un elemento que es requerido en la transportación de azucares dentro de las plantas las cuales lo contienen en pequeñas cantidades en sus tejidos. El elemento también tiene influencia sobre la división celular por lo que es necesario en los puntos nuevos de crecimiento. (http://www.slhfarm .com/fertilidad.html)

La deficiencia de este elemento está ligada con coloraciones verde azuloso intensas en las zonas de deficiencia, posiblemente debido a la insuficiencia de azucares requeridas para su formación. Con la carencia de este elemento ocurren síntomas de malformación de hojas tallos y frutos, y una mala polinización ya que se requiere para un buen llenado de los granos de polen. (Yañez, J. 2002)

2.7.10. Cobre (Cu). Este micro elemento participa en la síntesis de lignina un compuesto que causa endurecimiento de los tejidos y da resistencia a las plantas, además su presencia en la planta puede disminuir el ataque a

enfermedades y plagas. La deficiencia de este elemento no es común en la mayoría de los frutales y hortalizas. (http://www.slhfarm.com/fertilidad.html)

La prevención y corrección de la deficiencia de cobre se logra con aplicaciones de productos que contengan los diferentes Micro nutrientes o con sulfato de cobre, el cual puede ser aplicado para prevenir enfermedades foliares. (Yañez, J. 2002)

2.7.11. Azufre (S). Este elemento se encuentra en suficientes cantidades en la naturaleza sobre todo en las áreas cercanas a los cuerpos de agua y suele ser un Ion acompañante de otros en los Fertilizantes en forma de sulfato, por lo que suele ser más que suficiente su aportación por este medio. La deficiencia de azufre se manifiesta como un amarillamiento de hojas. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

El elemento tiene participación en la formación de cisteina y metionina dos aminoácidos azufrados que sirven para conformar los enlaces fuertes de la estructura de las proteínas y enzimas que lo contienen. (http://www.infojardin.com/articulos/macronutrientes/micronutrientes.htm)

2.8. APLICACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA AL SUELO

Un buen nivel de materia orgánica en el suelo, permite una buena permeabilidad al movimiento de agua y oxígeno y mejora la movilidad de los nutrientes y la capacidad de intercambio catiónico del mismo, favoreciendo además la multiplicación de microorganismos benéficos y la vida en balance, permitiendo el mejor desarrollo de raíces y favoreciendo la respiración de estas y la absorción de nutrientes. (Yáñez, J. 2002)

Actualmente existen un gran número de productos que contienen ácidos húmicos y fúlvicos, unos extraídos de minerales como la leonardita, el

lignito y la turba y otros de lombrices rojas que generan el denominado humus de lombriz, también existen los extraídos de algas verdes marinas. (Técnico en Agricultura. 2002)

Los productos de humus y algas marinas en polvo y granulados pueden aplicarse directamente al área donde se ubicaran las raíces, o mezclarse con fertilizantes compuestos. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos.1997)

2.8.1. Abono orgánico Vidagro

Abono orgánico elaborado principalmente con el contenido ruminal (este contenido se obtiene del pasto pre digerido del ganado) posee la particularidad de contar con un elevado número de microorganismos, y estiércol del ganado vacuno. El 50% de las partículas tienen tamaños menores a 2.5mm, la porosidad varía entre 40% y 50% la densidad esta entre 0.35 y 0.45 cm^3, el pH es prácticamente neutro. (VIDAGRO. 2008)

2.8.1.1. Composición Fertilizante Vidagro

Nitrogeno (N)	1.97	%
Nitrato (NO_3)	1.7	%
Pentoxido de fósforo (P_2O)	0.92	%
Oxido de Potasio (k_2O)	0.84	%
Oxido de Calcio (CaO)	0.84	%
Oxido de Magnesio (MgO)	0.33	%
Sodio (Na)	0.071	%
Azufre (S)	163.6	ppm
Zinc (Zn)	104	ppm
Cobre (Cu)	45	ppm
Hierro (Fe)	163.25	ppm
Manganeso (Mn)	378	ppm
Boro (B)	1.26	ppm
Molibdeno (Mo)	25.81	ppm
Carbono (C)	15	%

Fuente:(Vidagro. 2008)

2.8.1.2. Fines para los que se recomienda:

- Mejora la estructura del suelo
- Incrementa la porosidad facilitando las interacciones del agua y el aire en suelo
- Regula la temperatura del suelo
- Favorece la capacidad de intercambio catiónico
- Dosis recomendada de 2-3 TM/ha/año
  (Vidagro. 2008)

2.8.2. NATURVIGOR-G

Mezcla de compost de vacuno al que se incorpora leonardita de alta concentración en ácidos húmicos. Se obtiene así un producto de alta carga de población microbiana de bacterias (más de 650 millones ufc/g) y muy rica en ácidos húmicos y fúlvicos de alta calidad y eficacia. Contiene micro elementos, especialmente hierro orgánico quelatado con ácidos húmicos, de gran eficacia en controlar clorosis férricas, y está exento de metales pesados y cloro. (Daymsa de los Andes. 2008)

2.8.2.1. Composición de Naturvigor-G

Nitrógeno (N) Orgánico	1,10 %
Fósforo (P2O5) Total	1,10 %
Potasio (K2O) Total	1,10 %
Materia Orgánica Total	32,50 %
Extracto Húmico Total	18,10 %
Ácidos Fúlvicos	8,10 %
Hierro (Fe) Total	1,00 %

Fuente:(Daymsa de los Andes. 2008)

2.8.2.2. Fines para los que se recomienda:

- Preparar la tierra para el cultivo (abonado orgánico de campaña).
- Complementar el abonado químico, para realizar una equilibrada fertilización órgano mineral, especialmente en casos de estados carenciales.
- Mejora el aprovechamiento de los abonos minerales Mejorar el estado de la microflora y micro fauna de los suelos.
- Dotar a la tierra de una estructura esponjosa, aligerando las tierras apelmazadas y ligando las tierras arenosas.
- Mejorar los suelos jóvenes y mineralizados. Se corrigen la mineralización y salinización del suelo, especialmente con riegos salinos
- Aumentar la producción y estimular el crecimiento de los cultivos. Se adelantan las fechas de recolección, y se obtienen calibres más homogéneos.
- Dosis recomendad 1000 kg/ha.

(Daymsa de los Andes. 2008)

2.8.3. ALGASOIL

Fertilizante orgánico granulado de algas marinas. Algasoil es un acondicionador de suelos elaborado de algas marinas, pasta de soya y harina de huesos, gránulos de color café de (1-4mm) de diámetro, además contiene minerales naturales y aminoácidos para un completo balance de los elementos esenciales del suelo. (Ecuaquímica. 2008)

2.8.3.1. Riquezas garantizadas:

Nitrógeno (N) Orgánico	2 %.
Fósforo (P2O5) Total	2 %
Potasio (K2O) Total	2 %.
Materia Orgánica Total	70 %

Fuente: (Ecuaquímica. 2008)

2.8.3.2. Fines para los que se recomienda:

Llas características de la harina orgánica de algas marinas influyen en varios procesos biológicos de las plantas tales como:

- Promueve el crecimiento de los cultivos
- Incrementa la materia orgánica del suelo y mejora su fertilidad
- Mejora la estructura del suelo, su capacidad de fertilidad y la retención del agua.
- Promueve el crecimiento de los cultivos e incrementa sus rendimientos (Ecuaquímica 2008)

2.8.3.3. Recomendaciones y uso:

Fertilización básica está recomendado para ser aplicado en hortalizas, frutales y otros cultivos en dosis de 750-1000 kg/ha, para aplicaciones al surco se lo recomienda distribuirlo en el fondo del surco y mezclarlo con el suelo, también se lo puede aplicar en hilera cerca del cultivo en dosis de 1000-1800 kg/ha. (Ecuaquímica. 2008)

2.9. FERTILIZACIÓN EN ROMANESCO

Se trata de un cultivo ávido de nitrógeno, principalmente en los primeros días 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 del romanesco. (López, B.1997)

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. (http://es.wikipedia.org/wiki/Romanescu)

En cuanto a las carencias de micro elementos, la coliflor romanesco es especialmente susceptible a presentar carencias de boro y molibdeno. (Maroto, B. 2007)

Un programa de abonado recomendado en el cultivo de la coliflor romanesco sería:

2.9.1. Abonado de fondo:

- 12-24 tn/ha de estiércol o gallinaza bien fermentados
- 600 kg/ha de complejo 15-15-15
- 240 kg/ha de sulfato de magnesio

2.9.2. Abonado de Cobertera:

- 240 kg/ha de sulfato de amonio a los 10-20 días de la plantación.
- 300 kg/ha de nitrato de potasio a los 30-40 días de la plantación.
- 240 kg/ha de sulfato amónico al cubrir la vegetación el suelo. (http://www.navarraagraria.com/n143/arroma.html)

2.10. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

2.10.1. Preparación del suelo

Se efectuara la preparación del suelo, con labores tales como la nivelación del terreno, que es un factor muy importante en aquellas áreas con excesivas pendientes, seguidamente se realizaran las labores de arada a 30 a 40cm de profundidad, reparto de estiércol. La práctica de estas labores debe hacerse con 30 días de anticipación al trasplante.Una vez realizado esto, procederemos al desmenuzamiento del suelo en partículas de menor tamaño, mediante el pase de rastra por lo menos dos veces y en sentido cruzado. (MANUAL AGROPECUARIO, 2002)

2.10.2. Surcado

Una vez preparado el terreno que disponemos para plantar, se procede a surcar el terreno utilizando herramientas manuales o mecanizadas estableceremos la densidad de plantación, factor muy importante que repercutirá sobre el peso medio de las piezas, su rendimiento y calidad, pero una distancia adecuada es 0.60 a 0.70 m. (López, J. 1997)

2.10.3. Desinfección

Antes de proceder al trasplante definitivo, es importante proceder a una desinfección previa del campo, a fin de prevenir el ataque de enfermedades fungosas a las plántulas; para el efecto se puede proceder utilizando métodos biológicos o químicos. (Maroto, B. 2007)

2.10.3.1. Método biológico

Aplicar al suelo, una dilución conidial a base de cualquiera de los siguientes agentes antagónicos ***Trichoderma harzianum***, ***Ttrichoderma viridae*** *o* ***Ttrichoderma occidentales***, utilizando una dosis de dos gramos/litro de agua. Esta aplicación se hará con 24 horas de anticipación al trasplante, en horas de la tarde para evitar la radiación solar que puede desactivar al agente antagónico. (Suquilanda, M. 2006)

2.10.3.2. Método químico

Aplicar al suelo, una solución de hidróxido de cobre utilizando una dosis de 2.5-3 gr/lt de agua, o de caldo bórdeles en la misma dosis. Esta aplicación se hará 24 horas anteriores al trasplante siguiendo el surco donde se plantaran las plántulas. (López, J. 1997)

2.10.4. Métodos de siembra

La coliflor romanesco es un cultivo de trasplante, para cuyo fin será necesario obtener las plántulas a partir de almácigos o semilleros. (Maroto, B. 2007)

El tamaño de las plántulas al momento del trasplante es lo más importante en las crucíferas pues si estas son demasiado grandes se forman las pellas prematuramente produciéndose el "abotonamiento" que es la formación prematura de la cabeza o pella. Las plantas presentan menor número de hojas y estas son más pequeñas de lo normal las cabezas son de menor tamaño y florecen rápidamente. (Suquilanda, M. 2006)

El "abotonamiento" es el resultado de varios factores como: atraso al trasplante con plántulas de tamaño superior al normal, un bajo contenido de nitrógeno, deficiencias nutricionales en general, periodos de sequía después del trasplante,

bajas temperaturas, concentraciones elevadas de sal, crecimiento excesivo de malezas. (López, J. 1997)

2.10.5. Almácigos

La siembra de los almácigos se hace en camas o platabandas de 1 m de ancho y entre 0.20 y 0.25 m de alto, con un suelo cavado entre 0.30 m de profundidad, debidamente mullido, al que se agrega 2.5 kg de compost o humus de lombriz más 50 gr de sulpomag por cada metro cuadrado, si el suelo es demasiado arcilloso, se debe incorporar 1 kg de cascajo por m^2. (Suquilanda, M.2006)

La siembra se hace con un suelo húmedo, en hileras separadas a 12 cm., y se depositara la semilla a 1 cm., y a 5 mm, de profundidad, para luego cubrirla con una capa de humus o de arena fina, la que deberá aplastarse ligeramente con la mano para que la semilla entre en contacto con el suelo; luego se procede a tapar la platabanda con paja o con una malla fina de color claro, para proporcionar calor a las semillas y evitar que el terreno se seque muy pronto o que los pájaros extraigan las semillas. (López, J. 1997)

Siembra en bandejas, para lo cual se prepara un sustrato a base de 1/3 de tierra negra, 1/3 de compost o humus de lombriz y 1/3 de cascajo o se puede utilizar las turbas para germinación presentes en el mercado. (Suquilanda, M.2006)

2.10.6. Trasplante

Cuando las plántulas de coliflor romanesco tienen de 5-6 hojas verdaderas y entre 10 y 12 cm., de altura, están aptas para su trasplante. Esto ocurre al cabo de 35 a 45 días de la siembra. Eligiendo las plántulas más robustas, con tallo corto y hojas bien desarrolladas; se descartan las plantas ciegas o con ápice vegetativo dañado, con 24 horas de anticipación al trasplante, se debe realizar un riego al campo con el objeto de que las plántulas encuentren el medio adecuado para poder arraigarse.

Es preferible realizar el trasplante en días nublados o por la tarde, la plantación se la hace en el fondo del surco con la ayuda de un plantador el cual abrirá un hoyo suficiente para extender las raíces y enterrar una porción del tallo hasta la tercera hoja, las plántulas ya en terreno definitivo deberán ser regadas inmediatamente con una cantidad de agua suficiente de 1-2 litros y los mismos deben repetirse hasta que la planta se arraigue. (Maroto, B. 2007)

2.10.7. Distancias y densidad de siembra

Las distancias de siembra más apropiadas dependen de las variedades, con las asociaciones de cultivos y con las costumbres locales. Cuanto más amplia sea la distancia de la siembra se aumentara el tamaño de las pellas, dependiendo de la potencialidad de la variedad y de los distintos híbridos. De los distintos ensayos realizados en diferentes épocas y con diversos marcos de plantación se puede recomendar las siguientes distancias:

- 0.60 m entre surcos x 0.40 m entre plantas (40.000 plantas/ha)
- 0.90 m entre surcos x 0.75 m entre plantas (22.000 plantas/ha)
- 0.75 m entre surcos x 0.60 m entre plantas (30.000 plantas/ha)

(http://www.navarraagraria.com/n143/arroma.html)

2.10.8. Riego

La coliflor demanda un poco más de agua que el bróculi, 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. (López, B. 1997)

En suelos pesados se recomienda dar 5 riegos por ciclo y en suelos ligeros se recomiendan 10 riegos por ciclo. 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. En sistema de riego por goteo se suelen emplear bancos distanciados entre 1-1.4 m. realizando la plantación al tresbolillo. 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. (www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.asp.html)

2.10.9. Control de Malezas

El cultivo debe mantenerse limpio de malas hierbas hasta el inicio de la cosecha, por tanto, se controlarán las malas hierbas con herbicidas selectivos empleados en pre-trasplante o pos-trasplante del cultivo y/o a través de escardas mecánicas con el aporcado a los 15 ó 30 días del trasplante o, bien combinar el empleo de herbicidas localizados en el lomo del surco y aporcados. (http://www.navarraagraria.com/n143/arroma.html)

2.10.10. Aporques y escardas

Las escardas y aporcaduras deben realizarse al cabo de diez días después del transplante, una primera escarda va a permitir destruir la costra que se forma con la aplicación de los riegos para airear el terreno, limpiar las malas hierbas y exponer a los huevos y larvas de insectos plagas a la acción de los controladores naturales; transcurridos veinte días se hace una segunda escarda, seguida de una ligera aporcadura para fijar de mejor manera la planta al suelo y suministrar la siguiente aplicación de abonadura. (López, B. 1997)

2.10.11. Cosecha

La recolección se efectúa cuando la pella está totalmente formada y todavía cubierta por las hojas internas, utilizando cuchillos bien afilados, en el caso de la coliflor, y cuando la pieza está totalmente desarrollada, en el caso del romanesco, procediendo a la misma cada 2 ó 4 días, en función de la climatología y época del año. (Suquilanda, M.2006)

Los factores de calidad que definen al romanesco, son la homogeneidad de la plantación; vigor de la planta; la posible resistencia a virus y enfermedades, homogeneidad del producto en la recolección; la buena cubrición de la pella por las hojas internas, que evitará la entrada de luz en la inflorescencia. En el caso del romanesco se pretende obtener piezas de color verde medio, compactas, sin deformaciones, exenta de coloraciones rojizas. (http://www.navarraagraria.com/n143/arroma.html)

2.10.12. Postcosecha

Una vez recogida la cosecha en el campo, las pellas son transportadas en gavetas a la sala de postcosecha donde son sometidas a procesos de limpieza, clasificación, embalaje y etiquetado para luego ser conducida a cuartos fríos y de ahí a los mercados para su distribución en fresco. (Suquilanda, M.2006)

El romanesco también tiene otros destinos, aparte del congelado. El uso industrial que se le da es el de troceado en brotes, para hacer encurtidos con vinagre y especias o para liofilización o deshidratación por frío para sopas instantáneas o platos precocinados. (Suquilanda, M.2006)

2.11. PLAGAS

2.11.1. Minador de hojas ***Liriomyza trifolii***

Los daños los produce dípteros minadores, de color amarillo y negro. Se trata de una plaga muy polífaga y peligrosa. Labran galerías en las hojas, dentro de las cuales hacen la muda larvaria y la ninfosis. Los frutos y los tallos no se ven afectados. (www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.asp)

2.11.1.1. Control

Tratar cuando se observen los primeros síntomas con Diazinon con dosis de 1 cc/lt, o Cartap, con dosis de 1.5 gr/lt (Vademecun Agricola. 2012)

2.11.2. Oruga de la col ***Pieris brassicae*** L.

Son lepidópteros que en su fase de oruga origina graves daños. Pueden tener tres generaciones al año. Las mariposas son blancas y con manchas negras, realizando la puesta en el envés de las hojas. Las orugas son de color verde grisáceo con puntos negros y bandas amarillas, debido a su gran voracidad producen graves daños en las hojas, sobre las que se agrupan destruyéndolas en su totalidad, excepto los nervios. (www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.asp)

2.11.2.1. Control

Resulta eficiente el control de las orugas con diversos formulados comerciales de ***Bacillus thuringiensis*.** En dosis de 2-2.5 gr/lt de agua, o aplicando alrededor del cuello de la planta un extracto de hojas y flores de guanto en dosis de 10-15 cc/lt de agua. (Suquilanda, M.2006)

El tratamiento químico debe realizarse al eclosionar los huevos empleando alguna de las siguientes materias activas: Acefato con dosis de 0.5 cc/lt, o Lambda cihalotrin, con dosis de 1 cc/lt (Vademecun Agricola. 2012)

2.11.3. Polilla de las crucíferas ***Plutella xylostella*** L.

Se trata de un lepidóptero, cuyo daño es realizado por sus larvas que dejan las hojas totalmente cribadas. (www.infoagro.com/hortalizas/coliflor. asp.html)

2.11.3.1. Control

El tratamiento se efectuará cuando se observen las orugas recién eclosionadas, resulta efectivo el control con ***Bacillus thuriqiensis*** en dosis de 2.5 gr/lt (Suquilanda, M.2006)

El tratamiento químico debe realizarse al eclosionar los huevos empleando alguna de la siguiente materia activas: Clorpirifos, a dosis de 1.5 cc/lt (Vademecun Agrícola. 2012)

2.11.4. Pulguilla de la col ***Phyllotreta nemorum*** L.

Los adultos normalmente mordisquean las hojas y las larvas realizan galerías en hojas o raíces. Suelen producir graves daños a las plantas recién trasplantadas. (www.infoagro.com/hortalizas/coliflor. asp.html)

2.11.4.1. Control

Realizar tratamientos aéreos con Dimetoato en dosis de 1.25 cc/lt (Vademecun. 2012)

2.11.5. Pulgón de las coles ***Brevicoryne brassicae*** L., ***Myzus persicae***

Puede aparecer en dos momentos diferentes del cultivo; en el semillero y antes de la formación de la pella. Se trata de un áfido que ataca diferentes especies de la familia Crucíferas, donde también inverna en forma de huevo en los tallos de las mismas. (www.infoagro.com/hortalizas /coliflor.asp)

Son de colores blanco azulado verdes azulados y muy cerosos, lo cual constituye un impedimento para su erradicación, estos producen picaduras en las hojas de las plantas; en ocasiones estas pueden llegar a abarquillarse en los puntos de ataque, además pueden ocasionar daños indirectos por ser transmisores de virosis. En veranos secos y cálidos producen graves daños, provocando pérdidas de cosecha y en la calidad de la misma. (www.infoagro.com/hortalizas /coliflor.asp)

2.11.5.1. Control

El control de esta de esta plaga se puede lograr realizando aspersiones al follaje a base de jabón prieto en dosis de 12 gr/lt de agua o extracto de ajo ají en dosis de 5-7 cc/lt de agua. (Suquilanda, M. 2006)

Los tratamientos se deberán realizar con los primeros ataques para evitar su propagación, empleando algunas de las siguientes materias activa Acefato, Acetamiprid, Lambda cihalotrin. (www.infoagro.com/hortalizas /coliflor.asp)

2.11.6. Mosca blanca ***Aleurodes brasicae***

Estos insectos causan dos tipos de daños uno debido a la succión de la sabia realizada por las larvas y los adultos, que pueden llegar a provocar el marchitamiento de las hojas, y otro es por el desarrollo de la "fumagina o costra negra" sobre las excretas que las larvas y los adultos dejan sobre las hojas. (www.infoagro.com/hortalizas /coliflor.asp)

2.11.6.1. Control

La rápida proliferación de este insecto y la dificultad de dar tratamientos cuando la vegetación es muy abúndate hace difícil su control.
Conviene iniciar los primeros tratamientos en cuanto se detecta las primeras poblaciones, es conveniente eliminar la maleza de los alrededores, donde suelen guarecerse estos insectos. Su control se puede lograr realizando aspersiones al follaje a base jabón prieto en dosis de 12 gr/lt de agua o extracto de ajo ají en dosis de 5-7 cc/lt de agua. (Suquilanda, M. 2006)

El tratamiento químico debe realizarse con la presencia de los primeros insectos empleando alguna de las siguientes materias activas: los productos más utilizados son: Acetamiprid en dosis de 0.5 gr/lt o Imidacloprid en dosis de 0.5 cc/lt. (Vademecun Agricola. 2012)

2.11.7. Caracoles y babosas ***Deroceras reticulatum***

Los ataques de caracoles y babosas son muy conocidos y temidos. Además de comer y producir grandes desgarros en las hojas y pellas su infiltración en la misma inutilizan su comercialización. (www.infoagro.com/hortalizas /coliflor.asp)

2.11.7.1. Control

Los caracoles y babosas se pueden combatir a base de trampas elaboradas con fermentos como la cerveza colocada en recipientes en sitios estratégicos; o también se puede aplicar barreras de cal o ceniza para impedir el avance de la plaga. (Suquilanda, M. 2006)

Su control también se lo realiza con cebos pelletizados a base de Metaldehido en dosis de 5 gr/m^2 (Vademecun Agricola. 2012)

2.12. ENFERMEDADES

2.12.1. Alternaria *Alternaria brassicae*

Los primeros síntomas se pueden observar al nacer los cotiledones y en la aparición de las primeras hojas. Se forman unas manchas negras de un centímetro de diámetro, con anillos concéntricos más fuerte de color. (C. Messian. 1994)

2.12.1.1. Control

Cada 7-10 días dar tratamientos preventivos con alguno de los productos siguientes: Propineb en dosis de 2 gr/lt, Clorotalonil a dosis de 2 cc/lt (Vademecun Agricola. 2012)

2.12.2. Mancha angular *Mycosphaerella brassicicola*

En las hojas viejas se forman unas manchas circulares que pueden alcanzar 2 cm de diámetro, de color oscuro y aspecto acorchado. (Messian, C. 1994)

2.12.2.1. Control

Emplear semillas exentas de la enfermedad y tratar las semillas, con productos preventivos como: Metacid en dosis de 2.5 cc/lt, y Captan con dosis de 2.5 gr/lt. (Vademecun Agrícola. 2012)

2.12.3. Mildiu *Peronospora brassicae.*

La presencia de este hongo se manifiesta como una pelusilla blanca grisácea en el envés de las hojas por el haz se forman pequeñas manchas de color amarillo y forma angulosa que posteriormente se tornan de color marrón oscuro o violáceo que al juntarse forma grandes áreas necróticas produciendo la muerte de las hojas.

También esta enfermedad aparece en las pellas como manchas rojizas. (Messian, C. 1994)

2.12.3.1. Control

Realizar tratamientos preventivos con Metalaxil, a una dosis de 2.5 gr/lt, (Vademecun Agricola. 2012)

2.12.4. Rizoctonia *Rhizoctonia solani.*

Producen deformaciones que se originan en la parte superior de la raíz y cuello contiguo al tallo; la enfermedad puede producir la muerte de la planta. (Messian, C. 1994)

2.12.4.1. Control

Conviene desinfectar el suelo con vapor de agua y prolongar el mayor tiempo posible la repetición de cultivos de crucíferas, al igual que tratamientos dirigidos a la base de la planta con el siguiente extracto a base de Aceite de Tomillo (Promax), en dosis de 5 cc/lt. (Suquilinda, M. 2006)

2.12.5. Hernia de la col *Plasmodiophora brassicae*

Esta enfermedad ataca a las raíces que se ven afectadas de grandes abultamientos o protuberancias. Como consecuencia del atrofiamiento que sufren los vasos conductores, la parte aérea no se desarrolla bien y las hojas se marchitan en los momentos de mayor sequedad en el ambiente para volver a recuperarse más tarde cuando aumenta la humedad. (Messian, C. 1994)

Si arrancamos las plantas afectadas por la enfermedad aparecen malformaciones de las raíces (alargamiento de las zonas carnosas y formación de excrecencias) y

raicillas que al principio son de color blanco en su interior, después se hacen grisáceas y al final sufren podredumbre blanda. Al cabo de cierto tiempo el hongo produce innumerables esporas que son las que reproducen la enfermedad. (Messian, C. 1994).

2.12.5.1. Control

Los suelos de naturaleza alcalina son desfavorables para esta enfermedad, pudiendo realizar encalados para mantener una inactividad temporal. Realizar rotaciones largas en los terrenos donde existe la enfermedad, evitando la plantación de especies susceptibles. Eliminar las plantas atacadas en el momento del trasplante. Emplear variedades resistentes. Tratamientos dirigidos a la base de la planta con el siguiente extracto a base de Aceite de Tomillo (Promax), en dosis de 5 cc/lt. (Suquilanda, M. 2006).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Localización

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la parroquia Yaruquí

Provincia: Pichincha
Cantón: Quito
Parroquia: Yaruquí
Sector: Oyambarillo

3.1.2. Situación Agroclimática

Altitud	2600 msnm
Latitud	0°08’30’’ S
Longitud	78°20’20’’ W
Temperatura máxima	25 °C
Temperatura mínima	10 °C
Temperatura media anual	17 °C
Precipitación media anual	850 mm
Humedad relativa	80%
Heliofanía	9 – 12 h luz/día

Fuente: INAMHI boletín del 2011

3.1.3. Zona de vida

Esta región bio climática corresponde a la formación ecológica bosque seco Montano Bajo (bsMB). Caracterizado por tener un clima temperado y suelos franco arenosos. (Mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. 2003)

3.1.4. Material experimental

Semilla certificada Romanesco.- Híbrido Verónica

Vidagro.- Producto a base desechos animales especialmente de sus viseras obtenidos en centros de faenasión.

Naturvigor.- Estiércol de vacuno comprimido más ácidos húmicos extraídos de Leonardita.

Algasoil.- producto a base de algas marinas secas y molidas más harina de soya y hueso de pescado molidos.

3.1.5. Materiales de campo

- Piola
- Herramientas
- Flexómetro
- Palas
- Azadones
- Rastrillo
- Estacas
- Tanque de 200 lts
- Bomba de mochila
- Tarjetas de identificación
- Dosificadores
- Cámara fotográfica
- Balanza

3.1.6 Material oficina

- Software Informático
- Papel.
- Lápices.
- Borrador.
- Libreta de campo.
- Reglas.
- Flash memory

3.1.7. Insumos agropecuarios

- Carbonato de calcio
- Abonos Foliares

3.1.8. Productos químicos

- Proud 3 dosis 3 l/ha
- Neem X dosis 4 l/ha
- Biorend dosis 2 l/ha
- Sulfato de cobre Pentahidratado dosis 1 l/ha

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factores en estudio

Factor A Fertilizantes	Factor B Niveles
A1. Vidagro (Orgánico)	**B1.** Nivel 1 (960kg/ha) menos 20%
	B2. Nivel 2 (1200kg/ha) casa comercial
	B3. Nivel 3 (1440kg/ha) mas 20%
A2. Naturvigor (Orgánico)	**B1.** Nivel 1 (1200kg/ha) menos 20%
	B2. Nivel 2 (1500kg/ha) casa comercial
	B3. Nivel 3 (1800kg/ha) mas 20%
A3. Algasoil (Orgánico)	**B1.** Nivel 1 (800kg/ha) menos 20%
	B2. Nivel 2 (1000kg/ha) casa comercial
	B3. Nivel 3 (1200kg/ha) mas 20%

3.2.2. Tratamientos

Número	Tratamientos	codificación	Detalle
T1	**A1B1**	**f1n1**	Vidagro nivel 1 bajo
T2	**A1B2**	**f1n2**	Vidagro nivel 2 medio
T3	**A1B3**	**f1n3**	Vidagro nivel 3 alto
T4	**A2B1**	**f2n1**	Naturvigor nivel 1 bajo
T5	**A2B2**	**f2n2**	Naturvigor nivel 2 medio
T6	**A2B3**	**f2n3**	Naturvigor nivel 3 alto
T7	**A3B1**	**f3n1**	Algasoil nivel 1 bajo
T8	**A3B2**	**f3n2**	Algasoil nivel 2 medio
T9	**A3B3**	**f3n3**	Algasoil nivel 3 alto
T10	**TESTIGO**	**t**	Testigo agricultor Nitrofosca 18-11-12 (600 kg/ha)

3.3. PROCEDIMIENTO

3.3.1. Tipo de diseño

Se aplicó, un diseño de "Bloques completos al azar" **(DBCA)** con un arreglo factorial. (3 x 3+1) con tres repeticiones.

1. Número de localidades	1.
2. Número de tratamientos	9 +1
3. Número de repeticiones	3
4. Número de unidades experimentales	30
5. Tamaño de la parcela	2.5m.x 4.5m. = 11.25m^2
6. Área de parcelas experimentales	30 x 11.25 = 337.5m^2
7. Área de caminos	126 m^2
8. Área total del ensayo	543.4m^2
9. Número de surco por parcela	4
10. Número de surco por parcela neta	2
11. Densidad	0,45 x 0,60 m

3.3.2. Tipo de análisis

- Análisis de varianza **(ADEVA).**

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total (t x r)-l	29
Repeticiones (r-1)	2
Tratamientos (t-1)	9
Factor (a-1)	2
Factor (b-1)	2
Factor A x B	4
E. Exp. (t-l)(r-l)	18

- Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de los tratamientos (A x B)
- Análisis de correlación y regresión simple.
- Análisis de relación beneficio - costo (RB/C)

3.4. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

3.4.1. Porcentaje de prendimiento (PP)

A los ocho días después del trasplante; se contabilizo el número de plantas que prendieron en cada parcela neta y se calculó el porcentaje de prendimiento en relación al número total de plantas por parcela y se expresó en porcentaje.

3.4.2. Número de hojas (NH)

Se contaron cada treinta días a partir del trasplante, hasta la cosecha, el número de hojas verdaderas de cada una de las ocho plantas señaladas en la parcela neta.

3.4.3. Altura de plantas. (AP)

Se midió con un flexómetro, desde la base de planta hasta el ápice de la hoja más alta y se expresó en centímetros Este dato se tomó a los 30 y 60 días de las ocho plantas tomadas al azar.

3.4.4. Días a la cosecha. (DC)

Se determinó contando el número de días que transcurrieron desde el trasplante hasta que el cultivo alcanzo su madures comercial, es decir la cosecha.

3.4.5. Peso de pella. (PP)

Esta variable se evaluó al momento de la cosecha de las ocho plantas seleccionadas, con la ayuda de una balanza de reloj y se expresó en kg.

3.4.6. Diámetro de pella (DP)

Se realizó utilizando una cinta métrica, midiendo la zona ecuatorial de la pella de las ocho plantas tomadas al azar y se expresó en cm.

3.4.7. Peso Rendimiento en Kg / parcela neta. (PRKg)

Esta variable se evaluó al momento de la cosecha de las ocho plantas seleccionadas, con la ayuda de una balanza de reloj y se expresó en kilogramos. Kg/parcela neta.

3.4.8. Rendimiento en Kg / ha (RH)

El rendimiento de romanesco en Kg/ha, se calculó con la utilización de la siguiente fórmula matemática:

$$\mathbf{R} = \text{PCP Kg} \times \frac{10000 m^2/ha}{\text{ANC / ha}}$$

Dónde:

R = Rendimiento en Kg / ha
PCP = Peso de Campo por Parcela en Kg
ANC = Área neta cosecha en m^2

3.4.9. Análisis económico (AE)

Se realizó el respectivo análisis económico de cada uno de los tratamientos en estudio.

3.5. MANEJO AGRONOMICO DEL ENSAYO

3.5.1. Toma de muestra de suelo para análisis químico

Se tomó un mes antes de la siembra. 8 sub muestras en zig-zac del terreno con ayuda de un sacabocado a una profundidad de 15 cm. Se mezcló en totalidad y se separó un kilogramo para su respectivo análisis físico y químico respectivo.

3.5.2. Preparación del suelo

Se realizó un pase de rastra para incorporar al suelo residuos del cultivo anterior (lechuga). Esta actividad se realizará con un tractor, 30 días antes del trasplante. Luego de 15 días se trazaron los surcos en forma mecanizada y semi-mecanizada (con tractor y arado de bueyes) a una distancia de 60cm entre surcos y a una profundidad de 30cm.

3.5.3 Trazado y división de parcelas

El trazado de las parcelas en el terreno dispuesto para el experimento se realizó 8 días antes de instalar él ensayó, de acuerdo al diseño experimental establecido. La división de las 30 unidades experimentales, se efectuó con la ayuda de la cinta métrica, estacas y piola.

3.5.4. Trasplante

Se efectuó el mismo día de la adquisición de las plántulas tomando en cuenta que estas tuvieron el vigor y el tamaño necesarios, se trasplantó a una distancia 45 cm. Previo marcado.

3.5.5. Fertilización

Se procedió a fertilizar de acuerdo a los niveles establecidos. El fertilizante se fracciono en dos partes, la primera parte se incorporó antes del trasplante, la segunda parte se adiciono a los 45 días luego del trasplante durante la labor de aporque.

Siendo el motivo de nuestro análisis los fertilizantes orgánicos, las dosis fueron las siguientes:

	VIDAGRO	**NATURVIGOR-G**	**ALGASOIL**
$\mathbf{n_1}$	1080 g	1350 g	900 g
$\mathbf{n_2}$	1350 g	1687 g	1125 g
$\mathbf{n_3}$	1440 g	2025 g	1350 g

La aplicación de la primera fracción del fertilizante se realizó al voleo en cada parcela experimental y se incorporó al suelo para luego surcarlo; la aplicación de la segunda fracción del fertilizante se realizó a los 45 días del trasplante, directamente a la zona radicular de la planta.

3.5.6. Control de malezas

El control de malezas se lo realizo en forma manual con la ayuda de un azadón y un rastrillo, el número de deshierbas realizadas fueron tres: una 15 días luego del trasplante para evitar la competencia con la malezas otra al aporque esto para

evitar los focos de infección de plagas y enfermedades y otra al momento de la incorporación del fertilizante.

3.5.7. Riego

Se aplicó riego por inundación. Aquí cabe mencionar que se efectuó el primer riego hasta tener capacidad de campo antes del trasplante y otro luego de terminado el mismo. Los riegos siguientes fueron de una por semana o de acuerdo a las condiciones climáticas, en semanas con precipitaciones no se realizaron riegos.

3.5.8. Control de plagas y enfermedades

El control de plagas y enfermedades dependió mucho de la incidencia de las mismas y se utilizó productos con enfoque agro ecológico. Luego de la siembra para evitar el trozador ***Agrotis*** **spp**, se utilizó Neem X, producto a base de Azadirachtina a una dosis de 3 cc/lt Para el control de mariposa ***Plutela xylostela*** y pulgón ***Myzus persicae*** se utilizó Proud 3 producto a base de aceite de tomillo a dosis de 2.5 cc/lt, y para la prevención de Mancha foliar ***Alternaria brasicae*** se aplicó Sulfato de Cobre Pentahidratado con dosis de 1.5 cc/lt.

3.5.9. Cosecha

Esta se realizó cuando las pellas o corimbos tuvieron su tamaño óptimo, antes de que estas pasen a su madurez total; se procedió a cortar en la base del tallo con la ayuda de un cuchillo, luego se midió y pesó cada pella para ser depositadas en gavetas plásticas.

3.5.10. Poscosecha

En el campo una vez recogida la cosecha en las gavetas plásticas, las pellas se transportaron a la zona establecida donde se realizó limpieza, clasificación, empacado y etiquetado para luego ser conducido al lugar de comercialización.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO (PP)

Cuadro Nº. 1. Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable (PP).

FV	GL	SC	CM	FC
Total	29	26.04		
Repeticiones	2	2.92	1.46	1.91 **NS**
Tratamientos	9	9.38	1.04	1.36 **NS**
Factor A	2	3.24	1.62	2.43 **NS**
Factor B	2	3.24	1.62	2.43 **NS**
AxB	4	2.31	0.58	0.87 **NS**
Tes. Vs. Res.	1	0.59	0.59	0.78 **NS**
Error Exp.	18	13.75	0.76	
CV: 0.88%				

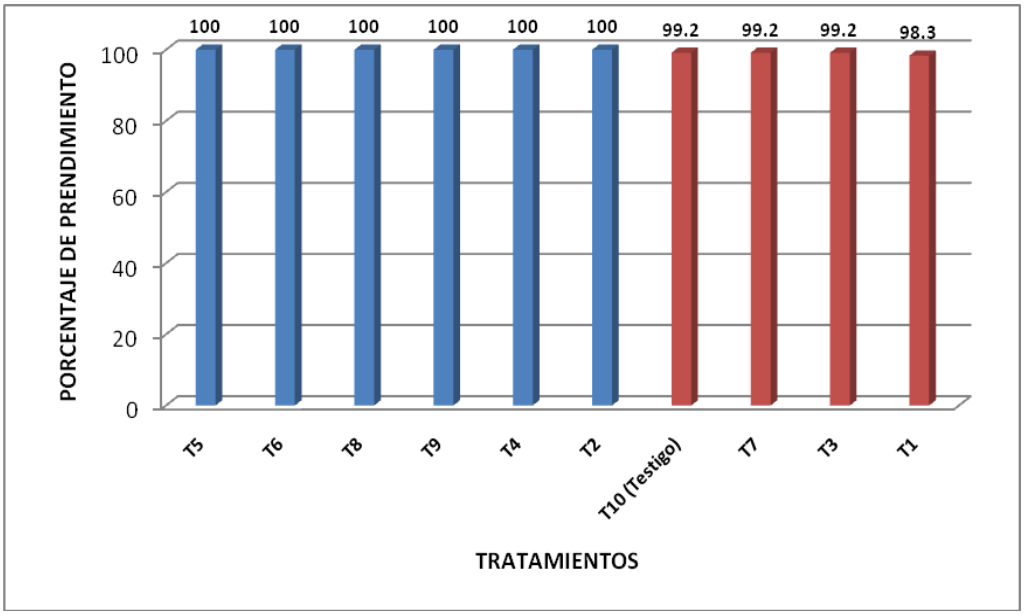
NS = No Significativo al 5%.

Cuadro N° 2. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable porcentaje de prendimiento.

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO		
Tratamientos	**Promedios**	**Rango**
T5	100	A
T6	100	A
T8	100	A
T9	100	A
T4	100	A
T2	100	A
T10 (Testigo)	99.2	A
T7	99.2	A
T3	99.2	A
T1	98.3	A
$\bar{\chi}$ = 99.6% **(NS)**		

NS = No Significativo al 5%.
Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico Nº 1. Promedios del porcentaje de prendimiento.



BLOQUES

No existieron diferencias estadísticas significativas entre los bloques en la variable porcentaje de prendimiento de plántulas de romanesco (Cuadro Nº 1). Este resultado indica que hubo uniformidad entre bloques en la variable (PP).

TRATAMIENTOS: A x B (Abonos Orgánicos por Niveles de fertilización)

La respuesta del híbrido romanesco en la variable (PP) fue estadísticamente similar (NS) (Cuadro Nº 1) y con valores superiores al 98%, lo que es un indicador de excelente PP, bajo condiciones de campo. En esta variable influyeron positivamente las condiciones climáticas, edáficas y la calidad de las plántulas.

En promedio general el porcentaje de prendimiento de romanesco: hibrido verónica en la zona agroecológica de Oyambarillo fue de 99,6%.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se obtuvo un solo rango; sin embargo matemáticamente al comparar los promedios de factores (A x B) en la variable

(PP), los mejores tratamientos fueron T5; T6; T8; T9; T4 y T2 con el 100% de prendimiento; no así que el menor porcentaje de prendimiento se lo obtuvo en el T1 (Vidagro + nivel1) con 98,3% (Cuadro Nº 2 y Gráfico Nº 1).

Esta respuesta es porque en esta etapa del cultivo, las plántulas para su prendimiento no dependen de fertilización alguna; más bien depende de las condiciones de humedad, temperatura, radiación solar, calidad y sanidad de las plántulas. Las diferencias numéricas entre porcentajes de prendimiento, posiblemente se deban al buen manejo del investigador, que facilito las condiciones necesarias en su debido momento; coincidiendo con las fichas de Infojardin quienes indican que, para obtener plantas fuertes hay que tener un buen cuidado desde el semillero hasta que la plántula tenga su tamaño óptimo para ser llevada a su destino.

4.2. NÚMERO DE HOJAS (NH)

Cuadro Nº. 3. Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable (NH) a los 30 y 60 días.

		Número de hojas a los 30 días		Número de hojas a los 60 días	
FV	**GL**	**CM**	**FC**	**CM**	**FC**
Total	29				
Repeticiones	2	0.63	2.41 **NS**	3.03	2.57 **NS**
Tratamientos	9	0.15	0.58 **NS**	1.17	0.99 **NS**
Factor A	2	0.11	0.47 **NS**	0.48	0.36 **NS**
Factor B	2	0.11	0.47 **NS**	0.26	0.20 **NS**
AxB	4	0.22	0.94 **NS**	1.81	1.37 **NS**
Tes. Vs. Res.	1	0.04	0.15 **NS**	1.79	1.52 **NS**
Error Exp.	18	0.26		1.18	
	CV: 5.99%			**CV:** 7.28%	

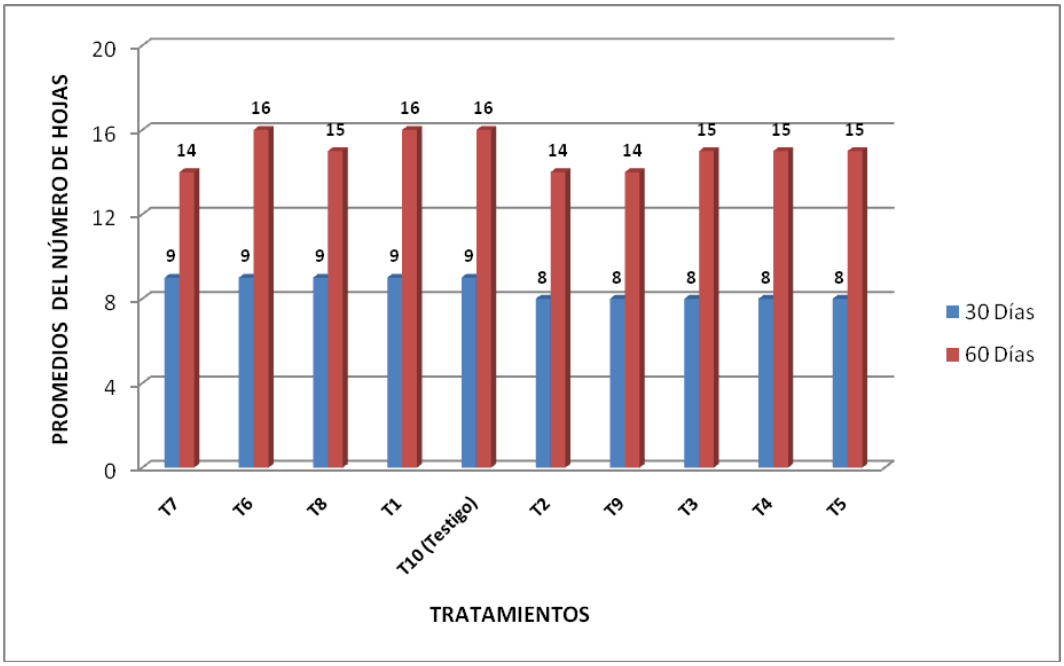
NS = No Significativo al 5%.

Cuadro N° 4. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable número de hojas por planta a los 30 y 60 días.

NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS			NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS		
Tratamientos	**Promedios**	**Rango**	**Tratamientos**	**Promedios**	**Rango**
T7	9	A	**T6**	16	A
T6	9	A	**T10**	16	A
T8	9	A	**T1**	16	A
T1	9	A	**T8**	15	A
T10	9	A	**T4**	15	A
T2	8	A	**T5**	15	A
T9	8	A	**T3**	15	A
T3	8	A	**T7**	14	A
T4	8	A	**T9**	14	A
T5	8	A	**T2**	14	A
$\bar{\chi}$ = 9 hojas **(NS)**			$\bar{\chi}$ = 15 hojas **(NS)**		
CV: 5.99%			**CV:** 7.28%		

NS = No Significativo al 5%.
Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico Nº 2. Promedios del número de hojas por planta a los 30 y 60 días.



BLOQUES

No se determinaron diferencias estadísticas significativas para bloques (NS) en la variable (NH) a los 30 y 60 días (Cuadro Nº 3). Este efecto nos determina que el ensayo fue manejado uniformemente en el (NH).

TRATAMIENTOS: A x B (Abonos Orgánicos por Niveles de fertilización)

En relación a la interacción de factores (A x B); estos no fueron factores dependientes (NS), es decir la respuesta de abonos orgánicos sobre la variable (NH) a los 30 y 60 días, no dependió de las dosis aplicadas. (Cuadro Nº 3).

En promedio general el cultivo de romanesco hibrido verónica en esta zona agroecológica presentó 9 hojas/planta a los 30 días y 15 hojas/planta a los 60 días.

Existió un solo rango en la prueba de Tukey, a pesar de la similitud estadística, matemáticamente se determinó que el mayor número de hojas a los 30 días lo obtuvieron los tratamientos T7; T6; T8; T1 y T10 con 9 hojas/planta por cada caso; de la misma manera los tratamientos restantes presentaron 8 hojas/planta, sin existir diferencias significativas. Entre ellos (Cuadro Nº 4 y Gráfico Nº 2).

De diferente forma a los 60 días el mayor número de hojas lo registraron los tratamientos T6; T10 y T1 con 16 hojas/planta y el menor promedio de hojas fue cuantificado en el T7; T9 y T2 con 14 hojas/planta, ocupando el mismo rango de significancia (Cuadro Nº 4 y Gráfico Nº 2).

La variable número de hojas es una característica varietal y va a depender de la interacción genotipo ambiente; otros factores determinantes en esta variable serán, sanidad y nutrición de la plántula, vientos, humedad, temperatura y sobre todo el manejo agronómico del cultivo.

Analizando los resultados de la evaluación estadística del número de hojas por planta a los 30 y 60 días, es posible informar que, los abonos orgánicos aplicados en tres niveles beneficiaron por igual al desarrollo de las hojas de las plantas de romanesco, ya que posiblemente fueron asimilados los macro y micro elementos de los abonos aplicados; esto debido a que los tres abonos presentaron las mismas características en cantidad y calidad para esta variable.

4.3. ALTURA DE PLANTA (AP)

Cuadro Nº. 5. Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable (AP) a los 30 y 60 días.

		Altura de la planta 30 días		Altura de la planta 60 días	
FV	**GL**	**CM**	**FC**	**CM**	**FC**
Total	29				
Repeticiones	2	5.55	5.60 *	13.76	4.57 *
Tratamientos	9	0.63	0.64 **NS**	2.02	0.67 **NS**
Factor A	2	0.27	0.35 **NS**	0.97	0.30 **NS**
Factor B	2	0.40	0.52 **NS**	0.55	0.17 **NS**
AxB	4	0.46	0.60 **NS**	2.84	0.87 **NS**
Tes. Vs. Res.	1	2.46	2.48 **NS**	3.81	1.26 **NS**
Error Exp.	18	0.99		3.01	
	CV: 11,84%			**CV:** 10,16%	

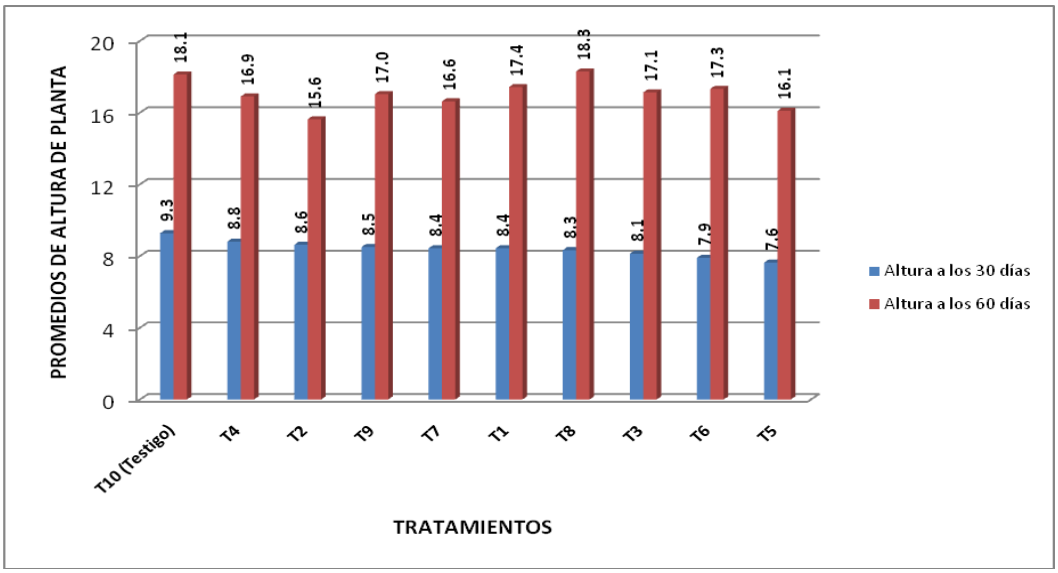
NS = No Significativo al 5%.
*= significativo al 5%

Cuadro N° 6. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable altura de planta a los 30 y 60 días.

ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS			ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS		
Tratamientos	**Promedios**	**Rango**	**Tratamientos**	**Promedios**	**Rango**
T10	9.3	A	**T8**	18.3	A
T4	8.8	A	**T10**	18.1	A
T2	8.6	A	**T1**	17.4	A
T9	8.5	A	**T6**	17.3	A
T7	8.4	A	**T3**	17.1	A
T1	8.4	A	**T9**	17.0	A
T8	8.3	A	**T4**	16.9	A
T3	8.1	A	**T7**	16.6	A
T6	7.9	A	**T5**	16.1	A
T5	7.6	A	**T2**	15.6	A
$\bar{\chi}$ = 8.4 cm **(NS)**			$\bar{\chi}$ = 17.1 cm **(NS)**		
CV: 11.84%			**CV:** 10.16%		

NS = No Significativo al 5%.
Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico Nº 3. Promedios de altura de planta.



BLOQUES

Se determinaron diferencias estadísticas significativas entre bloques (*) (Cuadro Nº 5). Este efecto significativo de bloques permitió reducir el error experimental o varianza en esta la variable altura de planta a los 30 y 60 días.

TRATAMIENTOS: A x B (Abonos Orgánicos por Niveles de fertilización)

La respuesta de los tratamientos fue no significativa (NS), es decir el efecto de los abonos orgánicos (FA) sobre la variable altura de planta los 30 y 60 días, no dependió de las dosis aplicadas (FB). (Cuadro Nº 5).

En promedio general para la variable altura de planta en esta localidad; se determinó 8, 4 cm a los 30 días y 17,1cm a los 60 días.

La altura de planta a los 30 días fue similar estadísticamente, es decir existió un solo rango; sin embargó matemáticamente el mayor promedio lo presentó el T10 (testigo optimo químico) con 9,3 cm; mientras que el promedio más bajo fue para el T5 (Naturvigor + nivel 2) con 7,6 cm (Cuadro Nº 6 y Gráfico Nº 3).

El mejor promedio de Altura de planta a los 60 días fue determinada en el T8 (Algasoil + nivel 2) con 18,3 cm y el más bajo en el T2 (Vidagro + nivel 2) con 15,6 cm, todos estos con un rango A en la prueba (Cuadro Nº 6 y Gráfico Nº 3).

Esta respuesta a los 30 días se dio porque aún no estaban disponibles los nutrientes, no así que a los 60 días ya hubo un ligero efecto de la fertilización a base de Algasoil por que este abono en sus componentes tiene un mayor contenido de nitrógeno, pero se vieron restringidos sus efectos por la sequía moderada que presento la zona cuando la planta se encontraba en fase fenológica de crecimiento, y además si se considera que la altura de planta es una característica varietal y que dependerá de los factores edafoclimáticos presentes como son temperatura, humedad, etc.

En este ensayo era de esperarse que el T10 (abono químico) supere a los orgánicos especialmente a los 60 días, esto no ocurrió por la sequía moderada que se presentó en la zona, lo cual impidió que los nutrientes estén a disposición en forma oportuna en la etapa vegetativa de la planta y claro como el efecto de los abonos orgánicos que es a mediano y largo plazo y por sus características de retención de humedad esto infiero a que haya mejores promedios.

4.4. DÍAS A LA COSECHA (DC)

Cuadro Nº. 7. Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable días a la cosecha.

	Días a la cosecha			
FV	**GL**	**SC**	**CM**	**FC**
Total	29	409.47		
Repeticiones	2	0.07	0.03	1.00 **NS**
Tratamientos	9	408.80	45.42	1362.67 **
Factor A	2	203.85	101.93	2752.00 **
Factor B	2	7.19	3.59	97.00 **
AxB	4	170.37	42.59	1150.00 **
Tes. Vs. Res.	1	27.39	27.39	913.00 **
Error Exp.	18	0.60	0.03	
CV: 0.19%				

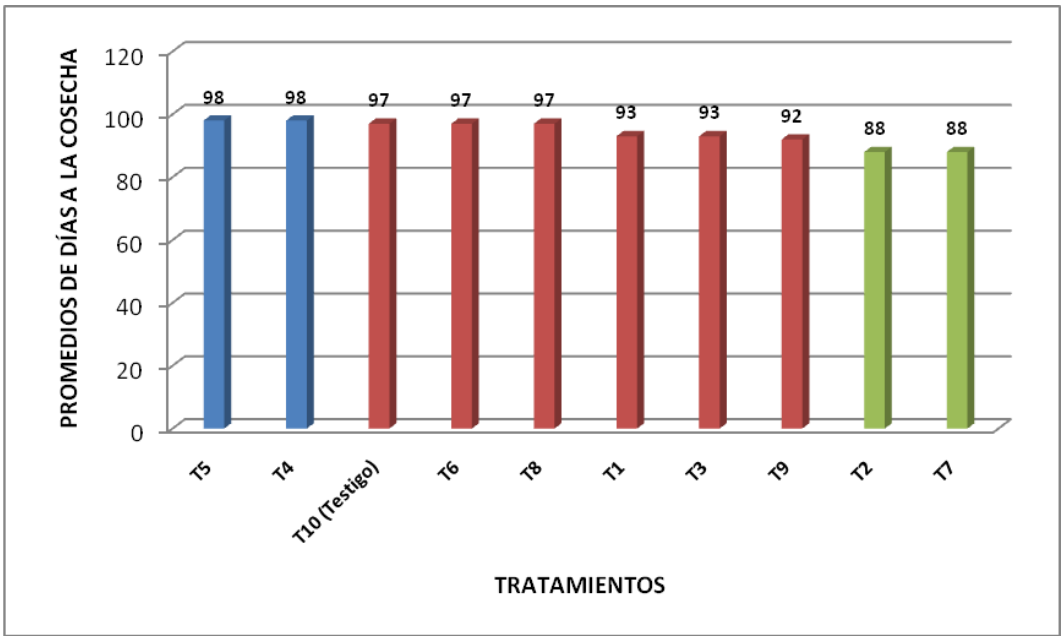
NS = No Significativo al 5%.
**= Altamente significativo

Cuadro N° 8. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable días a la cosecha.

DÍAS A LA COSECHA		
Tratamientos	**Promedios**	**Rango**
T5	98	A
T4	98	A
T10	97	B
T6	97	B
T8	97	B
T1	93	C
T3	93	C
T9	92	D
T2	88	E
T7	88	E
$\bar{\chi}$ = 94 Días **(**)**		
CV: 0.19%		

**= Altamente significativo
Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%

Gráfico Nº 4. Promedios los días a la cosecha.



BLOQUES

No existieron diferencias estadísticas significativas entre bloques (NS) en la variable días la cosecha (DC) (Cuadro Nº 7). Este resultado indica que hubo uniformidad entre bloques.

TRATAMIENTOS: A x B (Abonos Orgánicos por Niveles de fertilización)

La respuesta de los tratamientos fue altamente significativa (**) en cuanto a la variable días a la cosecha. Mediante el análisis de varianza se determinó que la respuesta de los abonos orgánicos en cuanto a los días a lo cosecha dependió de los niveles aplicados (Cuadro N^0 7).

En promedio general se evaluó 94 días a la cosecha de romanesco (híbrido Verónica) en la localidad de Oyambarillo; este promedio es inferior al reportado para el Ecuador esto debido a la sequía moderada que atravesó el cultivo en esta localidad, lo cual adelanto el ciclo del cultivo. Esta variable es una característica

varietal que se ve influenciado por los factores edáficos; altitud, temperatura y sobre todo humedad.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se obtuvieron 5 rangos de significancia. La mayor precocidad en el cultivo de romanesco se determinó en el T2 y T7 con 88 días que ocupo el último lugar en la prueba; mientras que los tratamientos más tardíos fueron el T5 y T4 ya que probablemente aquí influyo el Nitrógeno, con 98 días a la cosecha, que tuvo el primer rango A presente en los abonos y primer lugar de la prueba (Cuadro Nº 8 y Gráfico Nº 4).

Tanto el fósforo, potasio y calcio que poseen los abonos orgánicos, intervienen en la formación de la pella lo que significa que a mayores valores de estos los días a la cosecha se acortan puesto que aportan en el intercambio de radicales en la respiración, fotosíntesis e intercambio de energía,

El ciclo total del cultivo en condiciones, y ambientes ideales le toma de 80 a 85 días desde el transplante a la recolección; en las zonas de la Sierra Ecuatoriana el ciclo se alarga hasta los 105 días. (Buenaño, M. 2014)

4.5. DIÁMETRO DE PELLA (DP)

Cuadro Nº. 9. Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable diámetro de pella.

	Diámetro de pella			
FV	**GL**	**SC**	**CM**	**FC**
Total	29	322.53		
Repeticiones	2	17.05	8.53	0.76 **NS**
Tratamientos	9	104.60	11.62	1.04 **NS**
Factor A	2	50.70	25.35	2.17 **NS**
Factor B	2	15.80	7.90	0.68 **NS**
AxB	4	33.24	8.31	0.71 **NS**
Tes. Vs. Res.	1	4.86	4.86	0.44 **NS**
Error Exp.	18	200.88	11.16	
CV: 9.17%				

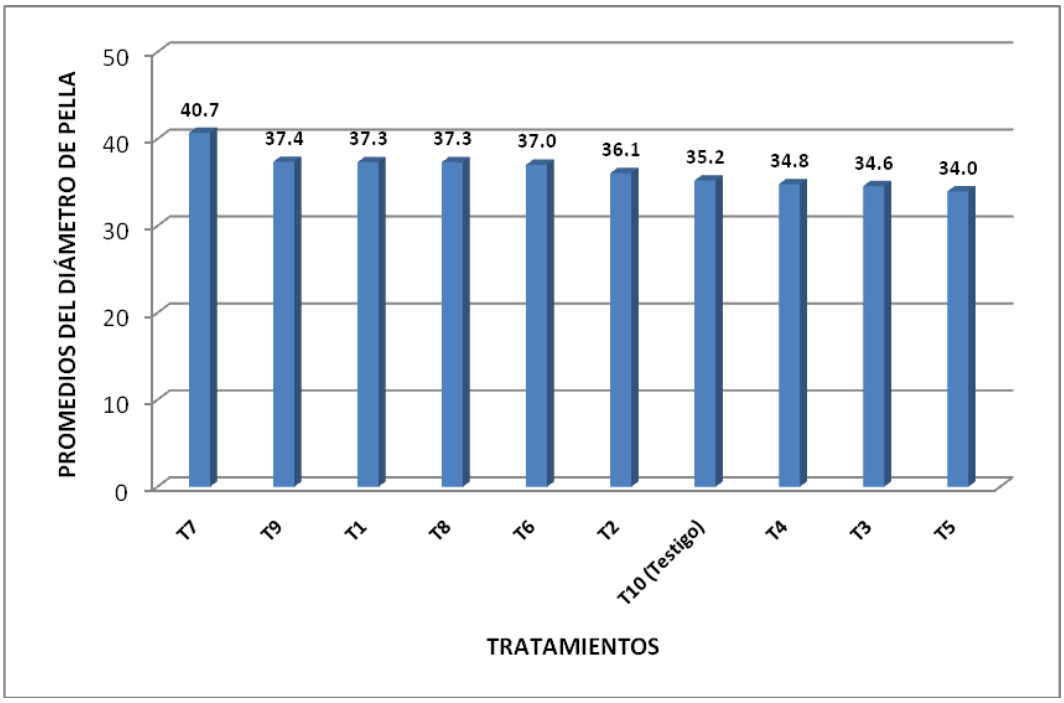
NS = No Significativo al 5%.

Cuadro N° 10. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable diámetro de pella.

DIÁMETRO DE PELLA		
Tratamientos	**Promedios**	**Rango**
T7	40.7	A
T9	37.4	A
T1	37.3	A
T8	37.3	A
T6	37.0	A
T2	36.1	A
T10	35.2	A
T4	34.8	A
T3	34.6	A
T5	34.0	A
$\bar{\chi}$ = 36.4 cm **(NS)**		
CV: 9.17%		

NS = No Significativo al 5%.
Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico Nº 5. Promedios del diámetro de pella.



BLOQUES

No existieron diferencias estadísticas significativas entre bloques (NS) en la variable Diámetro de pella en la cosecha (DP) (Cuadro Nº 9). Este resultado indica que hubo uniformidad entre bloques.

TRATAMIENTOS: A x B (Abonos Orgánicos por Niveles de fertilización)

En esta investigación existió una respuesta de los tratamientos no significativa (NS) sobre la variable diámetro de pella (Cuadro Nº. 9)

El promedio general el diámetro de pella fue de 36,4 cm en esta zona agroecológica; en este ensayo realizado se obtuvo una pella de tamaño mediana a grande tamaño ideal para su comercialización: en la zona existió una sequía moderada al inicio, lo cual no permitió poner a disposición los nutrientes necesarios para un normal desarrollo del cultivo.

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, no se determinaron diferentes rangos; sin embargo matemáticamente el mejor promedio fue para el T7 (Algasoil + nivel 1) con 40,7 cm; por el contrario el tratamiento que menor diámetro de pella presentó fue el T5 (Naturvigor + nivel 2) con 34 cm a la cosecha (Cuadro Nº 10 y Gráfico Nº 5).

Estas diferencias numéricas en las respuestas de los tratamientos se debieron a factores de adaptación y respuesta del hibrido de romanesco a su nivel de fertilización aplicada.

Bajo condiciones normales del cultivo a mayor diámetro de pella mayor será el rendimiento final evaluado en Kg/ha y además el tamaño de este componente del rendimiento es de gran importancia para la aceptación en el mercado y claro que la variable (DP), es una característica varietal muy importante; en Ecuador y particularmente en la Sierra se prefieren repollos medianos a grandes, compactos y con una buena duración en anaquel.

El romanesco al igual que la coliflor se desarrolla mejor en climas fríos y húmedos pues es muy sensible a la falta de humedad. (Maroto, B. 2007)

4.6. PESO DE PELLA (PP)

Cuadro Nº. 11. Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable peso de pella.

	Peso de pella			
FV	**GL**	**SC**	**CM**	**FC**
Total	29	77649.19		
Repeticiones	2	1684.26	842.13	0.61 **NS**
Tratamientos	9	51040.64	5671.18	4.10 **
Factor A	2	26361.50	13180.75	9.03 **
Factor B	2	10545.50	5272.75	3.61 **NS**
AxB	4	9120.68	2280.17	1.56 **NS**
Tes. Vs. Res.	1	5012.96	5012.96	3.62 **
Error Exp.	18	24924.29	1384.68	
CV: 13.03%				

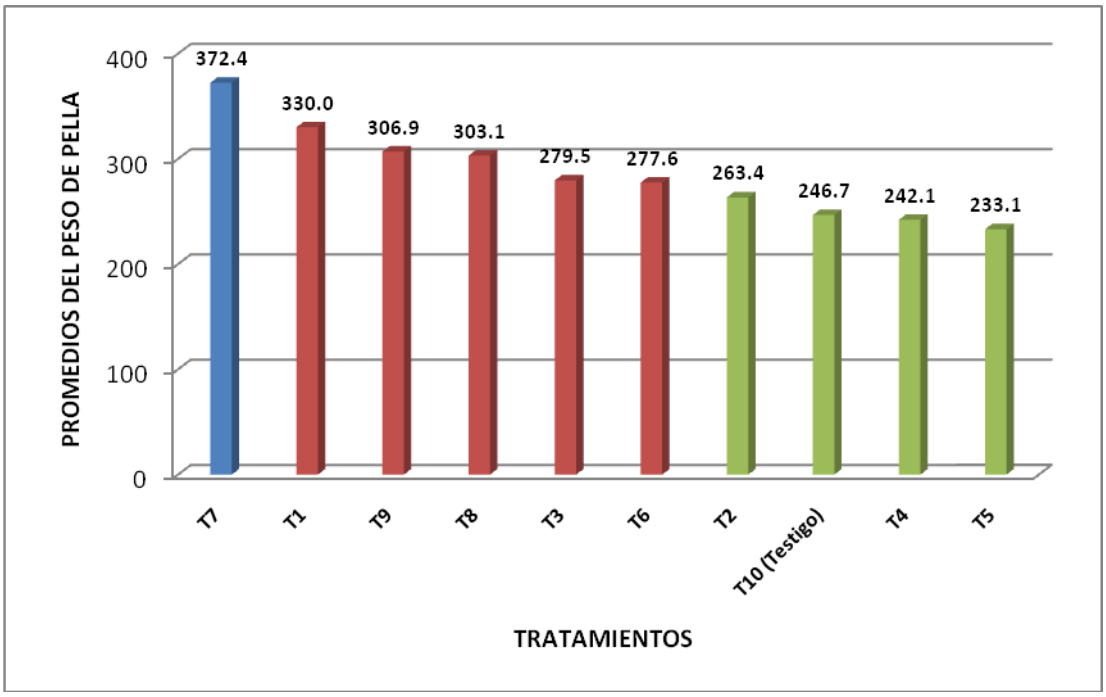
NS = No Significativo al 5%.
**= Altamente significativo

Cuadro N° 12. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable peso de pella en gramos.

PESO DE PELLA		
Tratamientos	**Promedios**	**Rango**
T7	372.4	A
T1	330.0	AB
T9	306.9	AB
T8	303.1	AB
T3	279.5	AB
T6	277.6	AB
T2	263.4	B
T10	246.7	B
T4	242.1	B
T5	233.1	B
$\bar{\chi}$ = 285.5 gramos **(**)**		
CV: 13.03%		

**= Altamente significativo
Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%

Gráfico Nº 6. Promedios el peso de pella en gramos



BLOQUES

No existieron diferencias estadísticas significativas entre bloques (NS) en la variable peso de pella (PP) (Cuadro Nº 11). Este resultado indica que hubo uniformidad entre bloques.

TRATAMIENTOS: A x B (Abonos Orgánicos por Niveles de fertilización)

Con el análisis de varianza, se determinó que existieron diferencias estadísticas altamente significativas (**) para la variable peso de pella por planta como efecto de los abonos orgánicos aplicados en diferentes niveles (Cuadro Nº 11).

Comparando los promedios con la prueba de Tukey al 5% se obtuvieron dos rangos de significancia, el tratamiento que mejor respuesta presentó fue el T7 (Algasoil + nivel 1) con 372.4 gr/pella rango (A); no así que el T5 (Naturvigor + nivel 2) con 233.1 gr/pella ocupó el último lugar y rango de la prueba (Cuadro Nº 12 y Gráfico Nº 6).

Esta respuesta del mejor abono Algasoil se debe al contenido de macro elementos que están a disposición en forma inmediata; es decir este abono presenta descomposición total de sus componentes en comparación a los demás abonos orgánicos a base de estiércol que no están totalmente descompuestos; como así lo demuestran las especificaciones del producto. Estos resultados nos confirman la eficiencia de los abonos orgánicos sobre el testigo (convencional).

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.

4.7. RENDIMIENTO POR HECTÁREA (RH)

Cuadro Nº. 13. Resumen del Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable rendimiento por hectárea.

	RENDIMIENTO HECTÁREA			
FV	**GL**	**SC**	**CM**	**FC**
Total	29	71924755.25		
Repeticiones	2	19771.62	9885.81	0.04 **NS**
Tratamientos	9	67316800.33	7479644.48	29.34 **
Factor A	2	33453180.87	16726590.43	124.90 **
Factor B	2	5997509.38	2998754.69	22.39 **
AxB	4	24498019.96	6124504.99	45.73 **
Tes. Vs. Res.	1	3368090.12	3368090.12	13.21 **
Error Exp.	18	4588183.29	254899.07	
CV: 3.78%				

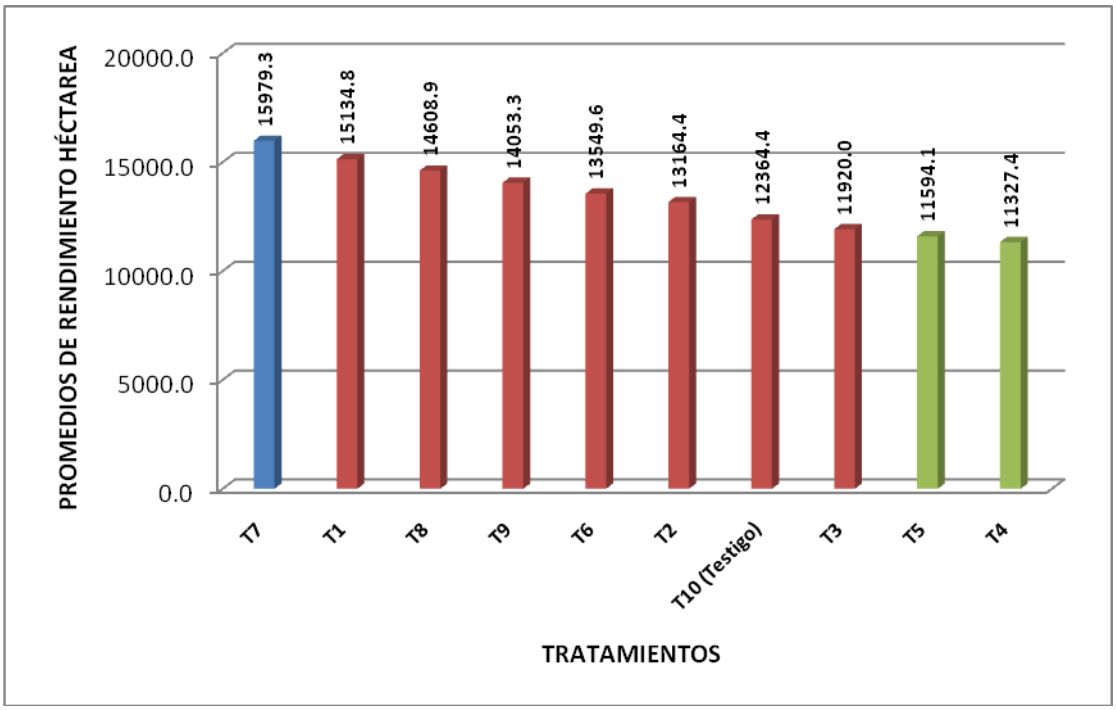
NS = No Significativo al 5%.
**= Altamente significativo

Cuadro N° 14. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (A x B) en la variable rendimiento por hectárea.

RENDIMIENTO HECTÁREA		
Tratamientos	**Promedios**	**Rango**
T7	15979.3	A
T1	15134.8	AB
T8	14608.9	ABC
T9	14053.3	BC
T6	13549.6	CD
T2	13164.4	CDE
T10	12364.4	DEF
T3	11920.0	EF
T5	11594.1	F
T4	11327.4	F
$\bar{\chi}$ = 13369.6 Kg **(**)**		
CV: 3.78%		

**= Altamente significativo
Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%

Gráfico Nº 7. Promedios del rendimiento por hectárea.



BLOQUES

No existieron diferencias estadísticas significativas entre bloques (NS) en la variable Rendimiento de romanesco (RH) en Kg/ha (Cuadro Nº 13).

TRATAMIENTOS: A x B (Abonos Orgánicos por Niveles de fertilización)

La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable rendimiento por hectárea fue muy diferente (**).

Fueron factores dependientes (**) en cuanto a la interacción de factores (A x B), es decir la respuesta de los abonos orgánicos sobre la variable (RH) de romanesco, dependió de los niveles aplicados. (Cuadro Nº 13).

El rendimiento promedio del romanesco en esta zona agroecológica fue de 13 369.6 Kg/ha. Este rendimiento es mayor a los reportados por varios autores en la

zona esto debido a que la localidad tuvo condiciones ligeramente adecuadas en cuanto a humedad y temperatura para el desarrollo del romanesco.

Con la realización de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de tratamientos (A x B) en la variable (RH), se determinó seis rangos de significancia, ocupando el primer rango y siendo el mejor tratamiento es el T7 (Algasoil + nivel 1 bajo); con un promedio de 15 979.3 Kg/ha; mientras que los rendimientos más bajos se registraron en T5 (Naturvigor + nivel2); con un promedio de 11 594.1 Kg/ha y T4 (Naturvigor + nivel 1) con 11 327.4 Kg/ha que ocuparon el ultimo rango (F) (Cuadro Nº 14 y Gráfico Nº 7).

Los rendimientos promedios más altos con el abono orgánico Algasoil se estableció por los valores más elevados de los diferentes componentes del rendimiento como son peso de pella; rendimiento por parcela y diámetro de pella; así como el, vigor y solidez del repollo.

Los abonos orgánicos en promedio general rindieron 1116. 9 Kg más que el testigo (convencional) y el Algasoil se incrementó 3614.8 veces más que el testigo, Este efecto nos muestra y confirma la mejor calidad de los abonos orgánicos especialmente el Algasoil debido a sus mejores características físicas, químicas, biológicas y nutricionales.

El fertilizante Naturvigor obtuvo los más bajos rendimientos posiblemente por ser un producto con bajo contenido en nutrientes pero si alto en materia orgánica lo que solo contribuyo a mejorar la estructura del suelo mas no a la nutrición del hibrido romanesco.

4.8. COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)

En esta investigación se calcularon valores del CV muy inferiores al 20% para las diferentes variables evaluadas, muy bueno para este tipo de investigaciones,

reflejando un buen manejo del ensayo y dando confiabilidad a los datos por lo tanto los resultados generados son válidos para esta zona agro-ecológica, en el cultivo de romanesco con la aplicación de abonos orgánicos a tres niveles.

4.9. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL.

Cuadro Nº 15. Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística sobre el rendimiento de romanesco (variable dependiente Y).

Componentes de rendimiento (Variables independientes XS)	Coeficiente de Correlación (r)	Coeficiente de regresión (b)	Coeficiente de Determinación (R^2 %)
Días a la cosecha	-0,46 *	-78.78 *	21
Peso de pella	0.80**	24,45 **	65
Diámetro de pella	0.63**	297,62 **	40
Rendimiento Kg/parcela	1**	887,05 **	100

Coeficiente de Correlación (r).

En esta investigación se determinaron relaciones positivas altamente significativas entre las variables: peso de pella; diámetro de pella y rendimiento parcela en kilogramos (Cuadro Nº. 15).

La variable que presento una relación negativa significativa con el rendimiento fue días a la cosecha (Cuadro Nº. 15).

Coeficiente de regresión (b)

En esta investigación las variables independientes que contribuyeron a aumentar el rendimiento de romanesco evaluado en Kg/ha fueron: peso de pella; diámetro de pella y rendimiento parcela en kilogramos (Cuadro Nº 15).
No así que la variable independiente que disminuyo el rendimiento fue días a la cosecha, esto quiere decir que a mayor duración del ciclo del cultivo menor será el rendimiento como efecto de la sequía.

4.10.3. Coeficiente de determinación (R^2)

En esta investigación los valores más altos de R^2, se dieron en la relación o asociación de la peso de pella; diámetro de pella versus el rendimiento con un valor de R^2 del 65% y 40% en su respectivo orden; y el mejor ajuste se debió al mayor rendimiento por parcela en kg con un 100% de ajuste (Cuadro Nº 15).

Existió una disminución del rendimiento de romanesco en un 21% por efecto de los días a la cosecha. (Cuadro Nº 8).

4.8. ANÁLISIS DE RELACIÓN BENEFICIO COSTO (RB/C)

Cuadro Nº 16. Relación Beneficio Costo por cultivo de romanesco en un área de 11,25 m^2 en esta Investigación:

INGRESO BRUTO			
Tratamiento	**Kg/Parcela**	**$ /Kg**	**TOTAL/$**
T7	17.99	0,80	14.39
T1	17.02	0,80	13.62
T10 (Testigo)	13.91	0,80	11.13

ESPECIE HORTÍCOLA	**Romanesco**		
TRATAMIENTOS	**T 7**	**T 1**	**T 10**
GRAN TOTAL DE COSTOS (A + B)	12.65	11.80	14.78
INGRESO BRUTO (Q x P)	14.39	13.62	11.13
INGRESO NETO (I bruto - T. costo)	1.75	1.82	***- 3.65***
RELACIÓN BENEFICIO COSTO (RI/C)	1,14	1.15	
RELACIÓN INGRESO NETO/COSTO (RB/C)	0,14	0.15	

De acuerdo con los costos totales de producción del cultivo de Romanesco, en base a los dos mejores tratamientos T1 (Vidagro + nivel 1), T7 (Algasoil + nivel 1); y considerando el área de 11,25 m^2 se concluye:

En un proceso de implementación de agricultura orgánica de hortalizas, el tratamiento T1 y T7; tiene ventajas sobre el testigo (T10), porque los abonos orgánicos son más económicos que los químicos; y su contenido de nutrientes a largo plazo fue más disponible para el cultivo.

Los beneficios netos totales ($/ha) en romanesco, presentó el T1 (Vidagro + nivel 1) el beneficio neto más alto con \$1,82/11,25 m^2 (Cuadro N^0 16); y la relación beneficio/costo más elevada: RI/C de 1,15 y una RB/C de 0,15. Esto quiere decir

que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de $ 0,15. (Cuadro Nº 16).

El T7 (Algasoil + nivel 1) fue el segundo en beneficio con $ 1,75/ 11,25 m^2; y una relación beneficio/costo: RI/C de 1,14 y una RB/C de 0,14. Esto quiere decir que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de $ 0,14. (Cuadro Nº 16).

La respuesta de los abonos orgánicos es a mediano y largo plazo, porque en primer lugar, se necesita mejorar el suelo en las propiedades físicas (textura; porosidad; agregados; densidad, etc.); químicas (pH; CIC; $R^C/_N$; etc.) y biológicas (población de macro y micro organismos benéficos). Este proceso de acuerdo al manejo del suelo y condiciones bioclimáticas, seria a mediano y largo plazo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. CONCLUSIONES

Una vez realizado los diferentes análisis estadísticos, agronómicos y económicos se sintetizan las siguientes conclusiones:

- Al evaluar la producción del cultivo de Romanesco en la localidad de Yaruquí, Provincia de pichincha utilizando los tres tipos de Fertilizantes orgánicos a tres dosis, se obtuvo un efecto significativo, ya que se pudo comparar que estos si dieron resultados frente a un tratamiento en el que se utilizó fertilizante químico; El cultivo de romanesco hibrido verónica en promedio general en esta localidad tuvo un rendimiento de 13 369.6 Kg/ha.

- Determinamos en lo que hace referencia a los Fertilizantes orgánicos que mejor respuesta agronómica tuvieron para el cultivo de romanesco, en la zona agroecológica de Yaruquí fueron los codificados como: A3; Algasoil y A1; Vidagro.

- Los Niveles más óptimos al contrario de lo que se esperaba no fueron los recomendados por la casa comercial, ni los que se incrementaron en un 20% más bien fueron los niveles bajos los que obtuvieron los mejores resultados. Algasoil nivel bajo; y Vidagro nivel bajo.

- Los mejores tratamientos seleccionados por su alto rendimiento en esta investigación fueron: el T7 (A3 x B1) con 15 979,27 Kg/Ha y el T1 (A1 x B1) con 15134.83 Kg/ha.

- Las variables independientes que incrementaron el rendimiento del hibrido verónica de romanesco fueron: peso de pella; diámetro de pella y rendimiento parcela en kilogramos

- En promedio general lo que redujo el rendimiento en un 21% fue: días a la cosecha en el cultivo.

- Finalmente considerando desde el punto de vista económico el mejor tratamiento fue el T1. Con los beneficios netos totales ($/parcela), evaluados en esta investigación más altos el cual es de $ 1,82 y la relación beneficio/costo más elevada: RI/C de 1,15 y una RB/C de 0,15. Esto quiere decir que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de $ 0,15 centavos de dólar.

5.2. RECOMENDACIONES

Sintetizado las conclusiones y resultados de esta investigación, se sugieren las siguientes recomendaciones.

- Para el cultivo de romanesco en la zona agroecológica de Oyambarillo se sugiere seguir utilizar el hibrido Verónica por su excelente adaptación, a además por sus características varietales este tiene un tamaño óptimo para su comercialización y que en condiciones adecuadas este tendrá el mejor rendimiento.

- Si se va a cultivar romanesco, se recomienda utilizar una fertilización orgánica aplicando los fertilizantes orgánicos Vidagro en dosis baja de 960 Kg/ha y/o el abono Algasoil en una dosis baja de 800 Kg/ha.

- Económicamente se recomienda utilizar el hibrido de romanesco Verónica con aplicación del abono orgánico Vidagro en dosis de 960 Kg/ha, por la mayor rentabilidad producida en un solo ciclo.

- Se sugiere usar este tipo de fertilizantes orgánicos en las mismas dosis para otros cultivos similares; determinar su eficacia y promover en los agricultores un manejo sano y sustentable del suelo.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1 RESUMEN.

Evaluación de la producción del cultivo de romanesco ***Brassica oleracea*** var. Botrytis L, a la aplicación de tres tipos de fertilizantes orgánicos con tres dosis, en Yaruquí, Provincia de Pichincha. El Romanesco, es un cultivo perteneciente a la familia de las brásicas, como la coliflor, el brócoli, la col repollo etc. Esta variedad de coliflor procede de Asia Menor y fue traída por los árabes a España. En el Ecuador se empezó a conocer a principio de la década de los noventa por la empresa Ecofroz quien dedico cuarenta hectáreas a este cultivo en el sector de Machachi, La producción Nacional se estima en un promedio de 18.000 Kg/ha. El número de hectáreas que destinan anualmente las distintas fincas son: En Cotopaxi 30 ha, Chimborazo 15 ha, Pichincha 11 ha, Imbabura 5 ha, toda esta producción es destinada a mercados Europeos y de Japón, dejando menos del 1% para consumo interno. Los abonos orgánicos son la fuente más importante de alimentación de microorganismos del suelo y a través de ellos de nutrición para las plantas. Los objetivos planteados en esta investigación fueron: Evaluar la producción del cultivo de romanesco, híbrido Verónica ***Brasica oleracea*** var. Botrytis L, a tres tipos de fertilizantes, orgánicos, con tres dosis en la localidad de Yaruquí. Determinar con cuál de los tres tipos de fertilizantes influyo en la producción del cultivo de romanesco. Establecer con que dosis de fertilización se obtiene mejor rendimiento. Realizar un análisis económico de la relación Benefició/Costo. Se utilizó el siguiente material experimental: Semilla certificada Romanesco- Híbrido Verónica; abonos orgánicos como: Vidagro (Producto a base desechos animales); Naturvigor (Estiércol de vacuno comprimido más ácidos húmicos); Algasoil (producto a base de algas marinas secas y molidas). El diseño que se utilizo fue un DBCA en arreglo factorial (3 x 3+1) con tres repeticiones. Los principales resultados obtenidos fueron: El cultivo de romanesco hibrido verónica en promedio general en esta localidad tuvo un rendimiento de 13 369.6 Kg/ha. El cultivo de romanesco en lo que hace referencia al abono que mejor respuesta agronómica tuvo en la zona fue el A3: Algasoil (800 Kg/ha) y A1:

Vidagro (960 kg/ha) con dosis bajas. Los mejores tratamientos seleccionados por su alto rendimiento en esta investigación fueron: el T7 (A3 x B1) con 15 979,27 Kg/ha y el T1 (A1 x B1) con 15134.83 Kg/ha. Los componentes que incrementaron el rendimiento del hibrido verónica de romanesco fueron: peso de pella; diámetro de pella y rendimiento parcela en kilogramos. En promedio general lo que redujo el rendimiento en un 21% fue: días a la cosecha en el cultivo. Finalmente considerando desde el punto de vista económico el mejor tratamiento fue el T1. Con los beneficios netos totales ($/parcela), evaluados en esta investigación más altos el cual es de $ 1,82 y la relación beneficio/costo más elevada: RI/C de 1,15 y una RB/C de 0,15. Esto quiere decir que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de $ 0,15 centavos de dólar.

6.2 SUMMARY.

Evaluation about production of Romanesco ***Brassica oleracea*** var. Botrytis L, using three types of organic fertilizers with three dose in Yaruquí, Pichincha´s Province. The Romanesco is a crop belonging to the family of brassicas, like cauliflower, broccoli, cabbage, cabbage etc. This variety of cauliflower comes from Asia Minor and was brought to Spain by the Arabs. In Ecuador this crop began at the beginning of the nineties by the company Ecofroz who dedicated forty hectares to this crop in the area of Machachi. National production is estimated at an average of 18.000 kg/ha, the number of hectares allocated annually to the various farms are: Cotopaxi 30 ha, Chimborazo 15 ha, Pichincha 11 ha and Imbabura 5 ha, all of this production is destined to European and Japanese markets, leaving less than 1% for local consumption. Organic fertilizers are the most important source of supply of soil microorganisms and through them of nutrition for plants. The objectives in this study were: To evaluate the production of romanesco veronica hybrid ***Brassica oleracea*** var. Botrytis L, using three types of organic fertilizers with three dose in Yaruquí, Pichincha´s Province. To determine which of the three types of fertilizer I influence growing romanesco. You establish that fertilization best performance is obtained. Conduct an economic analysis of the cost/benefit relationship. This research was conducted Province: Pichincha; Canton: Quito; Parish: Yaruquí and Oyambarillo sector. To determine which of the three types of fertilizer influenced the Romanesco crop production. To establish the dose of fertilization for best performance. To make an economic analysis of the benefit/cost relationship. The following experimental material was used: Veronica Romanesco- Hybrid certified seed; organic fertilizers as Vidagro (based waste product to animals); Naturvigor (cattle manure compressed more humic acids); Algasoil (product based on dried and ground seaweed). The DBCA design was used with factorial arrangement (3 x 3 + 1) with three replications. The main results were: The cultivation of hybrid romanesco veronica overall average in this town had a yield of 13 369.6 kg/ha. Romanesco growing in what refers to fertilizer had better agronomic response in the area was the A3: Algasoil (800 Kg/ha) and A1 Vidagro (960 kg/ha) with low doses. Top

selected for high performance in this study treatments were: T7 (A3xB1) 979.27 15 Kg/ha and T1 (A1xB1) to 15134.83 kg/ha. The components that increased performance hybrid romanesco speedwell were weight pellet; pellet diameter and plot yield in kilograms. Overall average performance which reduced by 21% was, days to harvest the crop. Finally considering from the economic point of view the best treatment was T1. With total net benefits ($/plot), higher evaluated in this research which is $ 1.82 and the benefit/cost higher: RI/C of 1.15 and RB/C 0.15 This means that for every dollar invested producer, it has a gain of $ 0.15 cents.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. BEJO, 2008. Catálogo de semillas Guatemala, pp. 50-52.

2. DAYMSA DE LOS ANDES, 2008. Ficha técnica Naturvigor.

3. ECUAQUIMICA, 2008. Ficha técnica Algasoil.

4. INAMI, 2011. Boletin informativo.

5. LOPEZ, J. 1997. Cultivo de coles coliflores y brócolis Oikos-tau, pp. 99 – 110.

6. LÓPEZ, BORRAS, 1997. El cultivo de col romanesco en Aragón, Naturat S.A. pp. 213-242.

7. MANUAL AGROPECUARIO, 2002. biblioteca del campo Tomo 1.Fundación Hogares juveniles campesinos. Bogota, pp. 68 - 695.

8. MANUAL INTERNACIONAL DE FERTILIDAD DE SUELOS, 1997. potash & phosphate institute. Mexico, pp. 128-169.

9. MAPA BIO CLIMÁTICO Y ECOLÓGICO DEL ECUADOR, 2003. mag – pronareg. Quito – Ecuador, pp. 36 – 37.

10. MAROTO BORREGO, 2007. El cultivo de la coliflor y el brócoli.Ediciones Mundi-Prensa, pp. 39-45, 218 - 225.

11. MESSIAEN, R. LAFON. 1994. Enfermedades de las hortalizasEditorial Mundi prensa, pp. 382-391, 418-447

12. REVISTA EL AGRO, 2006. Editorial Unimasa Guayaquil-Ecuador Edición 105, pp. 18-20.

13. SUQUILANDA, M. 2006. Producción Orgánica de Coliflor cartilla Divulgativa Nº3. Pinto & Promo, pp. 1-18.

14. TAMAYO, D. 1989. Manual de horticultura Editorial Gustavo Gili S.A.Sexta edición, pp. 1-5.

15. VADEMECUM ESPECIALIDADES AGRICOLAS, 2012. Ediciones Edifarm, pp. 15-18, 36-41.

16. VIDAGRO, 2008. Ficha técnica vidagro.

17. VIZCAINO, Paulina. 2009. Departamento técnico SAKATA Entrevista.

18. YÁÑEZ REYES JESÚS NOEL, 2002. Nutrición y regulación del Crecimiento en hortalizas y frutales, pp. 2-8.

19. http://www.wikipedia.org/wiki/Romanescu.

20. http://www.navarraagraria.com/n143/arroma.html.

21. http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.asp.

22. http://www.infojardin.com/articulos/macronutrientes/micronutrientes.htm.

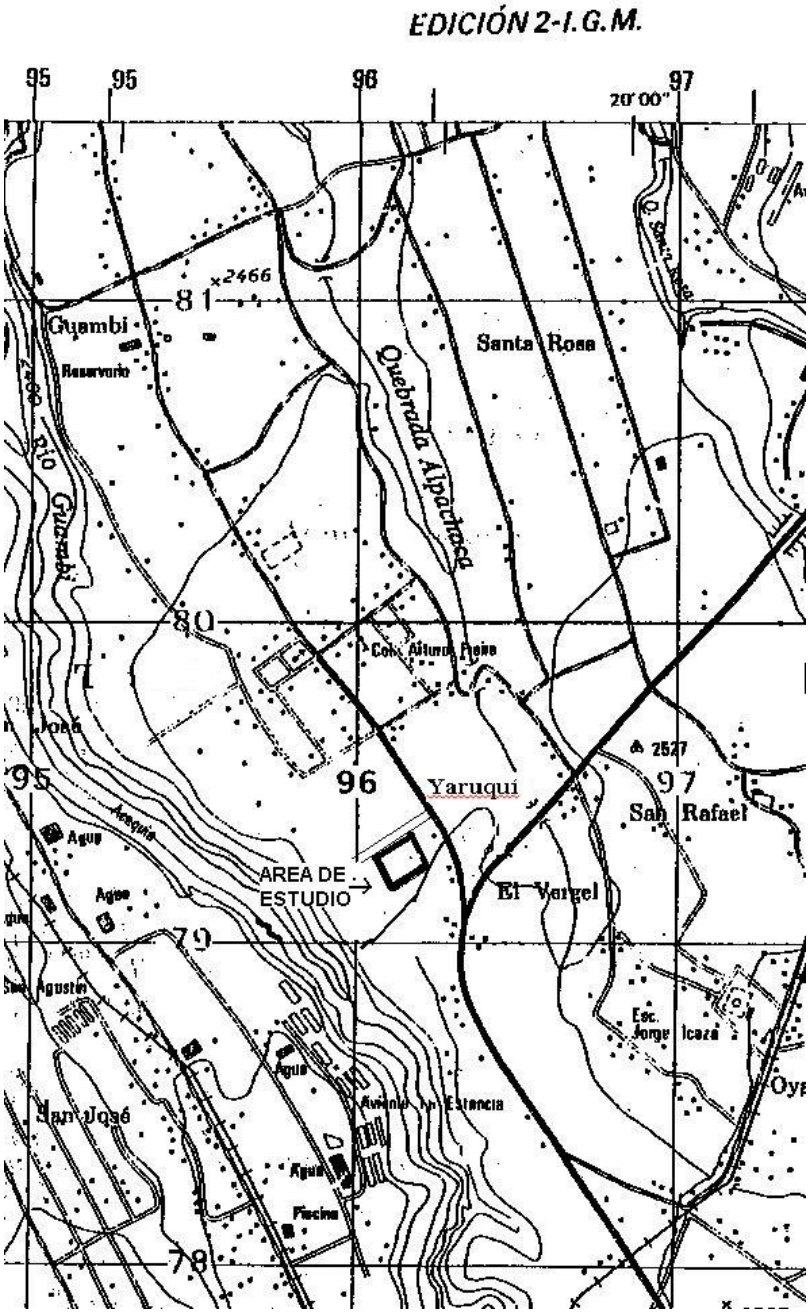
23. http://www.aragob.es/agri/pd/it97.html.

24. http://www.slhfarm.com/fertilidad.html

ANEXOS

ANEXO 1.

MAPA DE LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA



ANEXO 2.

ANÁLISIS DE SUELO

Cliente numero	JORGE EDURADO AGUILAR CH.
Fecha de análisis/envio	23-10-2014 / 10-11-2014
Identificacion num.	1505160123
Tipo de investigacion	Suelo (1:2 extr.) completo investigacion
Cultivo	HORTALIZAS
Identificacion muestra	MH

PARA
SUELO
AGUA
CULTIVOS
NEMATODOS
Y ENFERMEDAD
DE PLANTAS

Agrosa Yaruqui

ECUADOR

35

	pH	EC	Aniones (ppm)					Cationes (ppm)						Micro elementos (ppm)					
			NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P	NH_4	K	Na	Ca	Mg	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Analisis	7.4	0.2	62	14	<19	24	6	<2	12	16	16	5	12	0.56	0.01	<0.01	0.09	0.03	<0.02
Valores optimos	6.5	0.8	124		192	31	6	2	39		60	24		0.34	0.14	0.20	0.16	0.05	
Diferencia(%)			-50						-70		-73	-80							

Tanque A 1000 litro.

Nitrato de Ca-26%CaO	82 kg
Nitrato de K-46%K2O	18 kg
FE-EDDHA 6%	1400 gr
Mn-EDTA 9%	372 gr
Zn-EDTA 9%	295 gr
Quelato: B 20.5%	38 gr
Cu-EDTA 9%	72 gr
Molibdeno de amonio 56% Mo	12 gr

Tanque B 1000 litro.

Nitrato de K-46%K2O	46 kg
Fosfato monoamonico 2	5 kg
Sulfato de Mg-16%MgO	40 kg
Nitrato de Mg-16%MgO	9 kg

A 0.0.0
Tanques A y B contienen 23 kg. N / 1 kg. P.
El pH es alto.
El EC es bajo. CE (excl. CE calidad de agua) 1.5.
Tanques A y B pueden ser disueltos en 140 m3 solución nutritiva.

Aguacalidad micro 00000
AF20 Numero 1
Estado: vegetativo
Mantenga los ajustes maximo por 4 semanas.

ANEXO 3.

BASE DE DATOS

Repeticiones	Tratamientos	PP	AP 30 DÍAS	AP 60 DÍAS	NH 30 días	NH 60 días	DC	Peso pella gr	Diámetro pella	Rto/parcela	Rto/ha
1	T1	97.5	8.9	18.9	9	16	94	301.4	37.2	16.86	14986.7
1	T2	100	9.4	17.6	9	14	88	312.9	36.2	15.21	13520.0
1	T3	100	7.9	18.3	8	16	93	271.4	38.6	14.11	12542.2
1	T4	100	9.8	19.6	8	16	98	232.1	37.1	12.91	11475.6
1	T5	100	7.4	17.8	9	15	98	202.1	31.4	12.81	11386.7
1	T6	100	9.0	17.8	9	16	97	277.1	40.9	15.21	13520.0
1	T7	97,5	8.9	13.8	9	12	88	350.0	38.0	17.56	15608.9
1	T8	100	7.8	16.9	8	15	97	268.6	35.2	16.41	14586.7
1	T9	100	9.1	18.1	9	16	92	355.7	41.3	16.31	14497.8
2	T1	97.5	9.6	17.1	9	16	93	340.0	37.8	16.8	14942.2
2	T2	100	8.5	15.0	9	14	88	224.3	33.6	14.4	12808.9
2	T3	97,5	9.4	17.8	9	15	93	278.6	33.5	12.9	11475.6
2	T4	100	10.3	18.8	9	16	98	239.3	37.4	12.7	11297.8
2	T5	100	8.0	16.4	8	15	98	294.3	38.4	13.2	11742.2
2	T6	100	8.1	18.3	9	16	97	265.7	38.8	15.4	13697.8
2	T7	100	8.1	18.6	9	15	88	371.4	42.1	17.8	15831.1
2	T8	100	8.6	19.1	9	16	97	330.0	39.2	16.9	15031.1
2	T9	100	8.4	18.4	8	14	92	227.9	32.9	15.4	13697.8
3	T1	100	**6.8**	**16.3**	**8**	**15**	**93**	348.6	37.0	17.4	15475.6
3	T2	100	**8.0**	**14.3**	**8**	**14**	**88**	252.9	38.4	14.8	13164.4
3	T3	100	**7.1**	**15.3**	**8**	**13**	**93**	288.6	31.6	13.2	11742.2
3	T4	100	**6.3**	**12.3**	**8**	**13**	**98**	255.0	29.9	12.6	11208.9
3	T5	100	**7.5**	**14.1**	**8**	**14**	**98**	202.9	32.1	13.1	11653.3
3	T6	100	**6.6**	**15.9**	**8**	**15**	**97**	290.0	31.4	15.1	13431.1
3	T7	100	**8.3**	**17.5**	**9**	**16**	**88**	395.7	42.0	18.6	16497.8
3	T8	100	**8.6**	**18.9**	**9**	**15**	**97**	310.7	37.6	16.0	14208.9
3	T9	100	**8.0**	**14.6**	**8**	**13**	**92**	337.1	37.9	15.7	13964.4
1	T10	100	11.4	18.1	8	16	97	208.7	32.8	12.61	11208.9
2	T10	97,5	8.0	18.4	9	16	97	255.7	37.0	15.01	13342.2
3	T10	100	**8.4**	**17.9**	**9**	**15**	97	275.7	35.9	14.11	12542.2

ANEXO 4.

FOTOGRAFIAS DEL ENSAYO

Preparación del Terreno	Elaboración de Surcos
	
Prendimiento de Plántulas	**Numero de Hojas**
	

Altura de Planta	Diámetro de Pella
	
Peso de la Pella	**Visita del Tribunal**
	

ANEXO 5.

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Ácido húmico.- Ácido derivado del humus, un conglomerado negro o pardo de sustancias orgánicas parcialmente descompuestas.

Abscisión.- Separación de una parte pequeña de un cuerpo con un instrumento cortante.

Aminoácidos.- Sustancia química orgánica en cuya molécula existe la función amina y la carboxílica. o sea, la de ácido orgánico.

Adventicia.- Órgano o parte de los animales o vegetales que se desarrolla ocasionalmente en un sitio que no le corresponde por ejemplo la raíz adventicia de una planta.

Apical.- Relativo a un ápice o punta extremo de un órgano vegetal en crecimiento.

Aporque.- Remover la tierra en torno al tronco o tallo de una planta y amontonarla contra él.

Asexual.- De la reproducción que se verifica sin intervención de los dos sexos.

Auxinas.- hormonas vegetales que participan en la elongación de tallos y hojas.

Antioxidantes.- Son una serie de sustancias capaces de luchar contra la acción devastadora de los radicales libres y retrasar así el envejecimiento del organismo. Se encuentran en altas dosis en las vitaminas C y E.

Balance cuantitativo.- la acción de una determinada sustancia depende de la concentración de otra

Basal.-En la base de una formación orgánica o de una construcción.

Basipeto.- movimiento desde el ápice hacia la base.

Biosíntesis.- síntesis de un determinado compuesto que lo realiza el mismo ser vivo

Corimbos foliares.- Acumulación de muchas flores.

Dormancia.- proceso por el cual a pesar de ser favorables todos los factores externos (ambientales) no germina la semilla o brotan las yemas.

Dosis.- Cantidad empleada de un producto. Cantidad específica y graduada de una sustancia que se añade en cada etapa de un proceso.

Dicotómica.- Tipo de ramificación que a partir de un punto sobre un eje originan dos ramas equivalentes.

Enzima.- cualquiera de los activadores naturales de los procesos bioquímicos sintetizado por las células vivas.

Elongación.- alargamiento.

Fibra.- Cada uno de los filamentos que entran en la composición de los tejidos orgánicos vegetales o animales, de ciertos minerales y de algunos productos químicos.

Geotropismo.- fenómeno trópico en el que el factor estimulante es la gravedad.

Hidrato.- Compuesto que contiene moléculas de agua en su estructura, los hidratos suelen ser sales cristalizadas.

Hidrato de Carbono.- Nombre genérico de las sustancias orgánicas de reacción neutra, formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno; los hidratos de carbono son la principal fuente de energía de una dieta.

Hormona.- cualquier producto químico de naturaleza orgánica que sirve de mensajero químico, ya que producido en una parte de la planta tiene como "blanco" otra parte de ella.

Nativa.- Que nace naturalmente. Innato, propia y conforme a la naturaleza de cada cosa.

Nitritos.- Sal formada por la combinación de ácido nitroso con una base.

Nitratos.- Sal que se obtiene por reacción del ácido nítrico con una base.

Nerviación.- Conjunto de nervios de una hoja.

Nitritos.- Sal formada por la combinación de ácido nitroso con una base.

Nitratos.- Sal que se obtiene por reacción del ácido nítrico con una base.

Nerviación.- Conjunto de nervios de una hoja.

Plantas de días largos.- aquellas plantas que florecen por encima de un umbral crítico.

Plantas de días cortos.- aquellas que florecen por debajo de un umbral crítico.

Plántulas.- nuevo que ha de ser transplantado.

Procesos de correlación.- recibido el estimulo en un órgano, es amplificado y traducido y genera una respuesta en otra parte de la planta.

Parcela.- Unidad experimental de los experimentos agronómicos formada por una superficie pequeña que constituye una representación de la superficie total.

Plaga.- Organismo que se alimenta de vegetales, su sabia o sus jugos celulares.

Racimo.- Inflorescencia constituida por un eje principal, que puede terminar con una flor y por varias flores laterales pedunculadas que se disponen como ramas de segundo orden.

Senescencia.- acción y efecto de envejecimiento por emisión de etileno.

Sinergismo.- la acción de una determinada sustancia se ve favorecida por la presencia de otra.

Salinidad.- Es una medida de la cantidad de sal común en el agua o en el suelo.

Soluble.- Cantidad de sustancia que se puede disolver en una cantidad específica de solvente.

Triptófano.- aminoácido esencial considerado el precursor para la síntesis de auxinas, hormonas vegetales que participan en la elongación de tallos y hojas.

Técnica de Drench.- es una forma de aplicar los pesticidas o agroquímicos con un alto volumen de agua. Puede ser directo al suelo o sobre toda la planta y suelo. Para esta técnica se puede utilizar una regadera.