



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
SEDE EL ÁNGEL - CARCHI

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, presentado a la Unidad de Titulación como
requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea*, L),
bajo condiciones agroecológicas de cultivo, en el Sector la
Purificación, Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi,
2017.

Autor:

Marco Aurelio Chamorro Melo

Docente tutor:

Ing. Agrp. Raúl Castro Proaño, M.Sc.

ESPEJO - CARCHI - ECUADOR

2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Trabajo Experimental Presentado al H. Consejo Directivo como
requisito previo a la obtención de título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea*, L), bajo condiciones agroecológicas de cultivo, en el Sector la Purificación, Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi, 2017.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Carlos Barros Veas, MSc.
PRESIDENTE

Ing. Agr. Raúl Arévalo Vallejo
VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Guillermo Cavallos Aráuz.
VOCAL PRINCIPAL

DEDICATORIA

A Dios

A mis padres, mi esposa; a mi hijo y hermanos por todo su apoyo.

A todas aquellas personas que contribuyeron en mi formación profesional.

Marco Aurelio Chamorro Melo

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Babahoyo a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y especialmente al Programa Semipresencial de Ingeniería Agronómica Sede El Ángel Carchi, por darme la oportunidad de formarme profesionalmente y de esta manera poder revertir los conocimientos en beneficio de la sociedad.

De manera especial al Ingeniero Raúl Castro, director del proyecto de titulación por haber brindado sus sabios consejos, conocimientos y apoyo constante.

A la Doctora Mercedes Cadena Orbe, Coordinadora del Programa, por esa tenacidad y temple a fin de que logremos ese gran objetivo final que es la Titulación como Ingenieros Agrónomos

Marco Aurelio Chamorro Melo

CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD

*Las ideas, conceptos, tablas,
resultados,
conclusiones e incluso omisiones son
de
exclusiva responsabilidad del autor .*

Marco Aurelio Chamorro Melo

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos.....	2
1.1.1 General.....	2
1.1.2 Específicos.....	2
II .MARCO TEÓRICO	3
2.1. Origen y distribución.....	3
2.1.1 Clasificación sistemática.....	3
2.1.2 Morfología.....	3
2.1.3 Requerimientos del cultivo.....	4
2.1.4 Requerimientos Hídricos.....	4
2.1.5 Fertilización.....	4
2.1.6 Plagas y enfermedades en el cultivo de la coliflor.....	4
2.1.6.1 Gusanos defoliadores, trazadores y barrenadores.....	5
2.1.6.2 Pulgón.....	5
2.1.6.3 Minador de la hoja.....	5
2.1.6.4 Caracoles y babosa.....	5
2.1.7 Enfermedades.....	5
2.1.7.1 Mal de almacigo.....	5
2.1.7.2 Mildiu.....	5
2.1.7.3 Cenicilla.....	5
2.1.7.4 Botritis (<i>Botrytis cinerea</i>).....	6
2.1.8 Superficies cultivadas.....	6
2.1.9. Valor nutricional.....	6
2.2. Variedades de coliflor.....	7
2.2.1. Variedad Snowball Improved.....	7
2.2.2 Variedad botritys.....	7
2.2.3. Variedad bola de nieve.....	8
2.3 Fenología.....	9
2.3.1. Germinación.....	9
2.3.2. Nacimiento.....	9
2.3.3. Crecimiento vegetativo.....	9
2.3.4. Formación de pella.....	9

2.3.5. Floración.....	9
2.3.6. Fructificación.....	10
2.4. Agricultura orgánica.....	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1 Ubicación del ensayo	12
3.2 Material experimental.....	12
3.3 Materiales de laboratorio o campo.....	12
3.4 Factores estudiados.....	12
3.4.1. Variable independiente.....	12
3.4.2. Variable dependiente.....	12
3.5. Métodos.....	13
3.6. Tratamientos.....	13
3.7 Diseño experimental.....	13
3.7.1. Descripción del lote experimental.....	14
3.8. Manejo del ensayo.....	14
3.8.1. Análisis de suelos.....	14
3.8.2.Preparacion del suelo.....	14
3.8.3. Trasplante.....	14
3.8.4. Fertilización.....	14
3.8.5. Riegos.....	15
3.8.6. Control de malezas.....	15
3.8.7. Aporque.....	15
3.8.8. Controles fitosanitarios.....	15
3.8.9. Cosecha.....	15
3.9. Datos evaluados.....	15
3.9.1. Porcentaje de prendimiento.....	15
3.9.2 Altura de planta.....	16
3.9.3. Diámetro de tallo	16
3.9.4. Longitud de hoja.....	16
3.9.5. Días a la formación de pella.....	16
3.9.6. Diámetro de pella a la cosecha.....	16
3.9.7. Peso de pellas a la cosecha.....	16
3.9.8. Días a la cosecha	17
3.9.9. Rendimiento Kg / parcela	17

3.9.9.1. Análisis Económico.....	17
IV. RESULTADOS	18
4.1. Porcentaje de prendimiento.....	18
4.2. Altura de planta	19
4.3. Diámetro de tallo	21
4.4. Longitud de hoja.....	23
4.5. Días a la formación de pella.....	25
4.6. Diámetro de pella a la cosecha	27
4.7. Peso de pella a la cosecha.....	28
4.8. Días a la cosecha	29
4.9. Rendimiento Kg / parcela	30
4.10. Análisis económico.....	32
V- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
VI. RESUMEN.....	34
VII. SUMMARY	36
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	37
VIII. APÉNDICE.....	38

I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador la producción hortícola es un proceso continuo y dinámico, que cada vez adquiere mayor interés por su permanente y creciente demanda, debido a que la población poco a poco se interesa en consumir productos que ayuden a mantener y mejorar la salud.

“Es así que la coliflor un cultivo no tradicional caracterizado por su corto periodo vegetativo se ha ubicado entre las preferidas en la dieta alimenticia de la población, entre otras razones por su alto contenido de vitaminas principalmente vitamina C, cuya ingestión puede ayudar a prevenir muchas enfermedades.”

www.botanicacal-online.com/coliflor.htm.

“La coliflor es una hortaliza rica en minerales y vitaminas, con bajo contenido de glúcidos y bajo aporte calórico, siendo un cultivo no tradicional que se caracteriza por su corto período vegetativo y posible de cultivar durante todo el año, convirtiéndose en una constante fuente de ingresos económicos para los productores.” Altieri (1997).

“El inevitable desarrollo de los países trae consigo estrategias tendientes a maximizar los rendimientos de producción mediante el uso indiscriminado de agroquímicos, causando el deterioro de los recursos naturales y en consecuencia la alteración del ecosistema, por lo que es necesario tomar medidas para la conservación de la naturaleza.” Apostólico de Méndez (2001).

La aplicación de abono como el humus de lombriz más la utilización de fungicidas, plaguicidas y herbicidas naturales que actuando en conjunto garanticen un producto sano, asegurando de esta manera, por una parte la conservación del recurso suelo y por otra preservando el medio ambiente.

En el Ecuador uno de los problemas por el que atraviesan los cultivos es el uso y abuso en la aplicación de fertilizantes provocando el empobrecimiento del suelo, contaminación ambiental y la salud de los consumidores.

Ante esta realidad se propuso esta investigación que busco determinar la adaptación de nuevas variedades de coliflor los mismos que fueron manejados en un contexto agroecológico.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General

Plantear la adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), bajo condiciones agroecológicas de cultivo

1.1.2 Objetivos Específicos

- Determinar el comportamiento agronómico del cultivo de coliflor, mediante condiciones agroecológicas de cultivo.
- Evaluar los tratamientos con mayor producción
- Analizar económicamente los tratamientos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Origen y Distribución

“Diversos estudios concluyen que los tipos cultivados de *Brassica oleracea* se originaron a partir de un único progenitor similar a la forma silvestre; esta fue llevada desde las costas atlánticas hasta el Mediterráneo; la evolución y selección de los distintos tipos cultivados tuvo lugar en el Mediterráneo oriental, la especie a partir de la cual se derivaron sería *B.oleracea*” (www.infoagro.com,s/f).

En un principio el cultivo de la coliflor se concentró en la península italiana y debido a las intensas relaciones comerciales en la época romana tendría como resultado su difusión entre distintas zonas del Mediterráneo, durante el siglo XVI el cultivo se extendió en Francia y apareció en Inglaterra en 1586. En el siglo XVII se generaliza por toda Europa, finalmente durante el siglo XIX las potencias coloniales europeas extendieron el cultivo a todo el mundo. (www.infoagro.com,s/f).

2.1.1. Clasificación Sistemática

Reino vegetal División
Tracheophita Clase
Angiosperma Subclase
Dicotyledoneae Orden
Roedales Familia
Brassicaceae Genero
Brassica
Especie Brassica oleracea

2.1.2. Morfología

“La coliflor es una planta de ciclo anual o bienal; el sistema radical como el de todas las *Brassicas* es reducido, con una raíz pivotante de cerca de 50 cm de largo y raíces laterales relativamente pequeñas provistas de numerosos pelos radicales, la capacidad de exploración del suelo es muy restringida”. Bolea (1982).

El tallo es cilíndrico, corto y engruesa casi a la misma extensión que en la pella, las hojas son sésiles, enteras, poco a muy onduladas, oblongas, extendiéndose en forma más vertical y cerrada que en el brócoli.

La coliflor produce una cabeza floral no desarrollada llamada pella o pan corresponde a una masa voluminosa compacta, densa, apelmazada y esférica de hasta 30 cm de diámetro y generalmente de color blanquecino. Edmond (1967).

2.1.3. Requerimientos del cultivo

La coliflor se adapta a una altitud de 1000 a 3100 m.s.n.m. clima cálido, sub cálido, prefiere templado y frío. Con una precipitación de 700 a 1500 mm. Una temperatura optima de 12 a 18 °C, mínima 10 °C máxima 27 °C. Necesitando de 4 a 8 horas sol por día en cielo despejado. Humedad relativa de 90-95%. Este cultivar es poco susceptible al viento y heladas.
www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm

2.1.4. Requerimientos hídricos

El cultivo de la coliflor tiene un requerimiento hídrico de 500 – 600 mm/ciclo. La coliflor demanda un poco más que el brócoli, debido a que su ciclo de cultivo es más largo, se suelen aplicar de 8 -14 riego con una frecuencia semanal. Dada la sensibilidad de la coliflor al encharcamiento no es recomendable aplicar riegos hasta pasados 2 o 3 semanas tras la plantación (depende de las condiciones climáticas), es decir, en cultivos intensivos con fertirrigación será conveniente aplicar un abono de fondo que proporcione el abono a la planta sin necesidad de iniciar los riegos. IBAY, jorge, *estudio bioagronómico de 16 cultivares de coliflor (brassica oleracea L. var. Botritis)*, E.S.P.CH, Facultad de Recursos Naturales, Riobamba, 2009.

2.1.5. Fertilización

Una buena abonadura de 500 a 1000 quintales por hectárea de materia orgánica en el cultivo de coliflor da buenos resultados. Un programa de abonado recomendado en el cultivo de la coliflor sería. Abonado de fondo en el cual se utiliza, 12 – 24 ton/ha de estiércol o gallinaza fermentados y 600 kg/ha de complejo NPK (15-15-15). 240 kg/ha de sulfato de magnesio. Para abonado de cobertura 240 kg/ha de nitro sulfato amónico a los 10 – 20 días de la plantación, 300kg/ha de nitrato potásico a los 30 – 40 días de la plantación y 240 kg/ha de nitro sulfato amónico al cubrir la vegetación totalmente el suelo.
www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm

2.1.6 Plagas y enfermedades en el cultivo de la coliflor

Según Suquilanda (2003), las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de coliflor son:

2.1.6.1. Gusanos defoliadores, trozadores y barrenadores

En estado de larvas (gusanos) comen las hojas de coliflor, pellas y otros los tallos de las plantas, el control de estas plagas es posible realizando aspersiones al follaje con Dipel (*Bacillus thuringiensis*), Novo o Neem. 9

2.1.6.2. Pulgón

Se localiza en los tallos y en el envés de las hojas, actúa succionando la savia e inyectando toxinas tornando amarillentas y débiles a las hojas y causando finalmente la muerte. El control se realiza con piretroides o a base de insecticidas botánicos de ortiga, tabaco, cebolla paiteña, papa, ají, ajo, ruibarbo o jabón negro.

2.1.6.3. Minador de la hoja

Las zonas más afectadas son las cercanas al nervio central de las hojas jóvenes, para su control es posible la utilización de trampas (plástico de color amarillo embebido de aceite), extractos o controles con dimethoato.

2.1.6.4. Caracoles y babosas: comen y producen desgarros en las hojas de las plantas así como también muerden las pellas, su control es posible de realizar mediante trampas (atrayentes con fermento).

2.1.7. Enfermedades

Entre las principales enfermedades se encuentran las siguientes:

2.1.7.1. Mal de almácigo

Marchitamiento de las plántulas causado por *Rhizoctonia solani* provocando estrangulamiento del cuello de la planta, su combate se lo puede realizar mediante la aplicación de Kocide 101 en dosis de 2.5 g/l.

2.1.7.2. Mildiu

El agente causal de este es *Peronospora parasitica*, sus síntomas son la manifestación de una pelusilla blanca en el envés de las hojas y en el haz clorosis o amarillamiento, posteriormente las manchas del haz se tornan de color oscuro, su control se lo realiza a base de Kocide101 en dosis de 2.5 ml/l maneb o mancozeb.

2.1.7.3. Cenicilla

Causada por el hongo *Erysiphe polygoni* presenta una cenicilla blanquecina sobre el haz y el envés, para el control eficaz se realizan aplicaciones de Cosan o Elosal en dosis de 2.5g/l.

2.1.7.4. Botritis (*Botrytis cinerea*)

Es el causante de la pudrición de los tejidos, los ataques suelen encontrarse tanto en hojas como en el cuello y pellas de las plantas, presentando siempre su micelio característico de color gris-ceniza.

2.1.8. Superficies Cultivadas

“Según el III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO (2001), en Ecuador se cultivan 900 hectáreas de coliflor con una producción de 11637 Tm y un rendimiento promedio anual de 16.93 Tm/ha”.

2.1.9. Valor Nutricional

“La coliflor presenta un bajo contenido en calorías, aunque éste puede variar dependiendo de la variedad empleada y de las condiciones de cultivo, sin embargo son ricas en minerales”. Bolea (1982).

Cuadro 1.Contenido vitamínico por cada 100 gramos de pella de coliflor.

Componente	Contenido	Unidades
Vitamina A	115	IU
Vitamina B1	0.12	Mg
Vitamina B2	0.12	Mg
Vitamina PP	0.57	Mg
Vitamina C	112	Mg
Vitamina K	3.15	Mg

Fuente: Bolea (1982).

Cuadro 2. Contenido de minerales en 100 gramos de pella de coliflor.

Componente	Contenido /mg
Potasio	140
Fosforo	91
Azufre	84
Calcio	69
Sodio	56
Cloro	29
Magnesio	28

Fuente: Bolea (1982).

2.2 Variedades de coliflor

Entre las principales variedades recomendadas para la sierra norte y central del Ecuador tenemos:

2.2.1. Variedad Snowball Improved

Según Suquilanda (2003), es una variedad de ciclo bastante temprano la planta es de porte bajo, con el follaje vigoroso, erguido, de color verde claro y de bordes ondulados que cubren bien la cabeza. Produce una cabeza color blanca de tamaño medio (diámetro de 15 a 17 cm aproximadamente), esférica, lisa, de grano fino y apretado. La producción es muy uniforme y de excelente calidad con buena conservación. Cultivo. Requiere un suelo fértil y profundo, durante la estación de crecimiento no debe sufrir ningún contratiempo. La falta de estos requisitos da lugar a la formación de cabezas muy pequeñas.



Imagen 1. Variedad de coliflor Snowball Improved
Fuente: www.interempresas.net

2.2.2. Variedad Botrytis

“Según Jaramillo (2006). Es una planta herbácea, de ciclo anual y bianual de hábito erecto, el tamaño de las pellas puede alcanzar diámetros de 15 a 30 cm con pesos promedios de 300 a 1200 gramos dependiendo de las prácticas de manejo, con un periodo de madurez de 80 días aproximadamente.”



Imagen 2. Variedad de coliflor Botrytis
Fuente: www.interempresas.net

2.2.3. Variedad bola de nieve

“Variedad de ciclo extra temprano. La planta es de porte bajo, con el follaje erecto, de color verde claro y de bordes ondulados. Produce pellas de tamaño medio con grano fino y apretado, esféricas, compactas y de buena conservación. Especie que se adapta a todo tipo de suelos, siempre que sean profundos. Mantener siempre la tierra fresca.”



Imagen 3. Variedad de coliflor bola de nieve
Fuente: www.interempresas.net

2.3. Fenología y desarrollo del cultivo.

2.3.1. Germinación

“Las semillas de coliflor germinan entre los 4 y 10 días, dependiendo de

la variedad a una temperatura óptima de 20 a 30 °C, siendo importante mantener un ambiente en perfectas condiciones de humedad y temperatura”. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, (2001)

2.3.2. Nacimiento

“Cuando se observa la emergencia de las plántulas sobre la superficie del suelo y han alcanzado una altura de 0.5 cm, es el momento en el cual el observador anota la fecha. En un estudio realizado transcurrieron de 8 a 11 días para completar esta fase”. Carvajal, M. y Vélez, (1996)

2.3.3. Crecimiento vegetativo.

“El crecimiento vegetativo de la coliflor se caracteriza por la formación de hojas y raíces, y finaliza cuando se forma la pella”. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, (2001)

“Luego del nacimiento se inicia el periodo vegetativo del cultivo con el crecimiento, formación de nuevos folíolos, desarrollo y engrosamiento del tallo hasta el inicio de la aparición de la inflorescencia (pellas), la misma que registra una duración de fase de 74 y 84 días”. Carvajal, M. y Vélez, (1996)

2.3.4. Formación de la pella.

Durante la transición a la floración, la mayor parte de las sustancias de reserva elaboradas por las hojas son movilizadas hacia el meristema apical del tallo principal, donde ocurren sucesivas divisiones del ápice para formar los tallos preflorales (futuros pedúnculos) que sostienen los nuevos y múltiples meristemas apicales. En conjunto conforman la pella, que corresponde al órgano de consumo de este cultivo. Al progresar la fase de inducción de la pella, la planta cesa la formación de hojas y las más jóvenes envuelven progresivamente ésta se hace visible, presentando un diámetro creciente. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, (2001)

2.3.5. Floración

“La floración propiamente tal, ocurre con posterioridad al desarrollo de los siguientes procesos: las ramificaciones preflorales de la pella inician el crecimiento en longitud, pasando a constituirse en los pedúnculos de la inflorescencia, la pella se desarma y comienza a amarillear, y un número significativo de ápices se diferencian en reproductivos, para desarrollar posteriormente las flores de color amarillo.” Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, (2001).

2.3.6. Fructificación.

“Luego de la floración, se desarrolla un fruto que corresponde a una silicua amarillenta, de 7 a 8 cm de largo, con cerca de 20 semillas redondas, de color rojizo a pardo oscuro y pequeñas”. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, (2001)

2.4. Agricultura orgánica

“La agricultura orgánica conocida también como agricultura ecológica, biológica, biodinámica o agroecología constituye una alternativa al uso de los agroquímicos proponiendo un manejo adecuado de los recursos naturales que intervienen en los procesos productivos dentro del concepto de la sostenibilidad de los agroecosistemas sin descuidar las relaciones culturales y económicas que se dan en el interior de éstos” Suquilanda (1996).

La agricultura orgánica se define como una visión sistemática de la producción agrícola que usa los procesos biológicos de los ecosistemas naturales. Es un sistema de producción agropecuaria cuyo fin principal es la producción de alimentos de la máxima calidad, conservando y mejorando la fertilidad del suelo sin el empleo de productos químicos en la producción ni en la posterior transformación de los productos. Hodges (1982).

“La mayor parte de nitrógeno, azufre y la cuarta parte del fósforo se encuentra en la materia orgánica formando complejos con los materiales pesados, actuando como fuente de oligoelementos y controlando hasta cierto punto su ingestión”. Burnett (1974).

La forma de funcionamiento general de los abonos orgánicos no sólo se basa en el aporte de nutrientes que suponen como abono. Las características que la materia orgánica aporta al suelo hacen que estos abonos funciones como agentes de estabilización del suelo, mejorando la estructura y las propiedades químicas. Los abonos orgánicos hacen que el complejo húmico del suelo aumente, con lo que el suelo tiene mayor capacidad de tampón. Esto es, absorbe con mayor intensidad los diferentes excesos que el puede producir. Carretero (2002).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del ensayo.

Esta investigación se efectuó en el Sector La Purificación, Parroquia Huaca, Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi, ubicada a una altitud de 3070 msnm, en las coordenadas UTM: 18N; 75|° 26' 31" E; 0° 14' 23" N.

Los promedios bioclimáticos se presentan de la siguiente forma: una temperatura media de 10 °C, precipitaciones anuales que van de 1000 1800 mm, una humedad relativa del 90 %. Según el sistema de clasificación de Holdridge el área de estudio pertenece a la zona de vida Bosque Húmedo Montano Bajo (bh – MB), de acuerdo a los resultados del análisis de suelo la textura es franco limoso.

3.2 Material experimental.

En la presente investigación se utilizó plántulas de tres variedades de coliflor que se describe a continuación:

Variedad snowball Improved

Variedad Botrytis.

Variedad bola de nieve

3.3 Materiales de laboratorio o campo

Los materiales de campo utilizados fueron: azadones, palas, piolas, machete, estacas, martillo, cinta métrica, rótulos de identificación, bomba de mochila , humus de lombriz, balanza, computador, accesorios de oficina y cámara fotográfica.

3.4. Factores estudiados

3.4.1. Variable Independiente:

Condiciones agroecológicas de cultivo

3.4.2. Variable Dependiente

Variedades de coliflor

3.5. Métodos

Se emplearon los métodos: Inductivo – deductivo, análisis síntesis; y el método empírico denominado experimental.

3.6 Tratamientos

En el cuadro 3 se consignan los tratamientos estudiados en la presente investigación.

Cuadro 3. Tratamientos evaluados en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017

Tratamientos	Variedades de coliflor
T1	Snowball Improved
T2	Botrytis
T3	Bola de nieve

3.7 Diseño Experimental

Se aplicó el diseño de bloques completos al Azar (DBCA), con tres tratamientos y cuatro repeticiones como lo podemos apreciar en el cuadro 4.

Cuadro 4. Esquema del análisis de varianza en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017

FV	GL
Total	11
Tratamientos	2
Bloques	3
E. Experimental	6

Análisis Funcional.

Cuando se determinaron diferencias significativas entre tratamientos se utilizó la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad.

3.7.1 Descripción del lote experimental

Largo:	4m
Ancho :	3m
Área de la parcela total:	12 m ²
Área de la parcela neta:	7 m ²
Área experimental:	144 m ²
Área total del ensayo:	225 m ²

La unidad experimental estuvo constituida por 60 plantas de coliflor, con una densidad de siembra de 0.50 x 0.40 m.

3.8. Manejo del ensayo

3.8.1. Análisis de suelo.

Se efectuó antes de la preparación del suelo, con todos los parámetros técnicos, para obtener una muestra representativa del lote experimental a efecto de determinar el contenido nutricional del área del ensayo. Estas muestras para su procesamiento y análisis fueron enviadas a Laboratorios del Norte LABONORT en la ciudad de Ibarra.

3.8.2. Preparación del suelo

Esta labor se realizó con tractor mediante un pase de arado y dos de rastra para pulverizar el suelo, luego se procedió a la delimitación de las parcelas experimentales según el diseño propuesto.

3.8.3. Trasplante.

Antes de realizar esta actividad se realizó un riego con 24 horas de antelación en el área experimental para que el suelo este en capacidad de campo.

3.8.4. Fertilización

Se realizó una fertilización localizada y fraccionada de acuerdo al análisis de suelo y al requerimiento del cultivo, depositando humus de lombriz al fondo de los hoyos e inmediatamente se colocaron las plántulas.

3.8.5. Riegos

No fue necesario realizar esta actividad dadas las precipitaciones constantes en la zona de estudio.

3.8.6. Control de malezas

Se efectuaron en forma manual con azadón para mantener el ensayo dentro del umbral de daño económico.

3.8.7. Aporque

Inmediatamente después de la primera deshierba que se realizó a las 3 semanas después del trasplante se realizó el primer aporque, lo que provocó la formación de raíces adventicias que suelen propiciar un mayor rendimiento.

3.8.8. Controles fitosanitarios

El control de plagas y enfermedades, se realizó utilizando bioplaguicidas. Así: para el control de *Lyriomiza trifolii* se utilizó el insecticida a base de tabaco, para *Rhizoctonia solani* se aplicó caldo bordelés al 1%, con una frecuencia de 6 a 8 días y para las babosas el insecticida de ají en concentraciones de 1 litro de esta solución en 5 litros de agua limpia con una frecuencia de 6 a 8 días.

3.8.9. Cosecha

La cosecha se efectuó en forma manual cuando la pella alcanzó la madurez comercial.

3.9 Datos evaluados

Para determinar el efecto de los tratamientos se tomaron los siguientes datos:

3.9.1. Porcentaje de prendimiento

Luego de 15 días del trasplante se determinó el número de plantas establecidas en cada una de las unidades experimentales, el resultado se expresó en porcentaje.

3.9.2. Altura de la planta

Se determinó a los 45 y 60 días después del trasplante considerando la distancia entre la parte basal y el ápice de la parte terminal, para el efecto se tomaron de quince plantas seleccionadas al azar del área útil de cada parcela, y el resultado se registró en centímetros.

3.9.3. Diámetro del tallo.

Se efectuó a los 45 y 60 días después del trasplante, esta variable se cuantificó en la parte inferior de la hoja bajera, de las quince plantas seleccionadas para la toma de datos del área útil de cada parcela experimental utilizando un pie de rey y el resultado se expresó en centímetros.

3.9.4. Longitud de hoja

Se evaluó a los 45 y 60 días después del trasplante en la hoja más desarrollada de las plantas seleccionadas para la toma de datos, utilizando una cinta métrica desde la zona de inserción de la hoja en el tallo hasta la parte terminal de la misma.

3.9.5. Días a la formación de pella.

Se registró cuando el 60 % de plantas de la parcela neta de cada unidad la experimental empezaron con formación de pellas, considerando desde el momento del trasplante.

3.9.6. Diámetro de pella a la cosecha

Se realizó al momento de la cosecha utilizando una cinta métrica su resultado se lo expresó en centímetros.

3.9.7. Peso de pella a la cosecha

Para establecer el peso de las pellas, de las 15 plantas previamente seleccionadas en cada parcela, se pesaron en una balanza y sus resultados se expresaron en gramos.

3.9.8. Días a la cosecha.

Esta variable se determinó desde el momento del trasplante de las variedades de coliflor hasta cuando alcanzaron su madurez fisiológica.

3.9.9. Rendimiento Kg / parcela

Se evaluó el rendimiento en la parcela total de cada unidad experimental y su resultado se expresó en kg/ parcela.

3.9.9.1 Análisis económico

Para este cálculo se considera el total de los gastos incurridos en todo el proceso investigativo y posteriormente se contrasta con los ingresos generados por la venta de la producción y establecer la relación C/B.

IV. RESULTADOS

4.1 Porcentaje de prendimiento.

El Cuadro 5, presenta los resultados de los valores promedios de porcentaje de prendimiento 15 días después del trasplante, el análisis de varianza no registro significancia entre los tratamientos, es decir en cuanto a esta variable los tratamientos (variedades de coliflor) tienen un comportamiento similar, con un coeficiente de variación de 3.64 % y promedio general de 97.73 % como lo podemos observar en el gráfico 1.

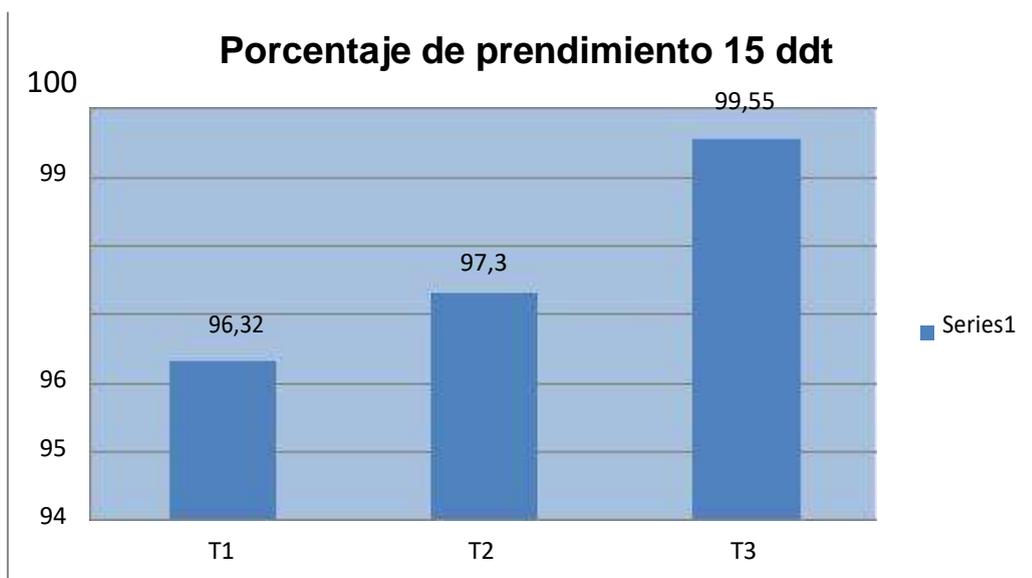
Cuadro 5. Valores promedios de porcentaje de prendimiento, 15 ddt en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Tratamientos Variedades de coliflor		Porcentaje de prendimiento 15 ddt
T1	Snowball Improved	96,32
T2	Botrytis	97,3
T3	Bola de nieve	99,55
Promedio : %		97.70
F. Calculada		ns
Coeficiente de variación (%)		3.64

ns: no significativo

ddt: días después del trasplante

Gráfico 1.



Elaborado por: Marco Chamorro, 2017

4.2. Altura de planta

El Cuadro 6, refleja los resultados obtenidos de los valores promedios de altura de planta a los 45 días después del trasplante, el análisis estadístico determino diferencias altamente significativas entre tratamientos, un promedio de 27.49 cm, y el coeficiente de variación igual a 10.75 %.

Efectuada la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad se observa dos rangos bien definidos en donde el tratamiento 3 (variedad bola de nieve) alcanzó una altura de 35.7 cm, difiriendo estadísticamente a los restantes tratamientos, como lo podemos observar en el gráfico 2.

En el Cuadro 6 están consignados los valores promedios para la variable altura de planta 60 días después del trasplante, en el cual se determina que no existen diferencias significativas entre tratamientos, es decir tienen un comportamiento similar las variedades de coliflor como lo podemos apreciar en el gráfico 3 en cuanto a esta variable, con un coeficiente de variación de 2.56 %.

Cuadro 6. Valores promedios de altura de planta, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi.UTB. FACIAG. 2017.

Tratamientos Variedades de coliflor		Altura de planta(cm)	
		45 ddt	60 ddt
T1	Snowball Improved	23.15 b	32.78
T2	Botrytis	23.62 b	31.48
T3	Bola de nieve	28 .17 a	31.02
Promedio : cm		27.49	31.76
F. Calculada		**	ns
Coeficiente de variación: %		10.75	2.56

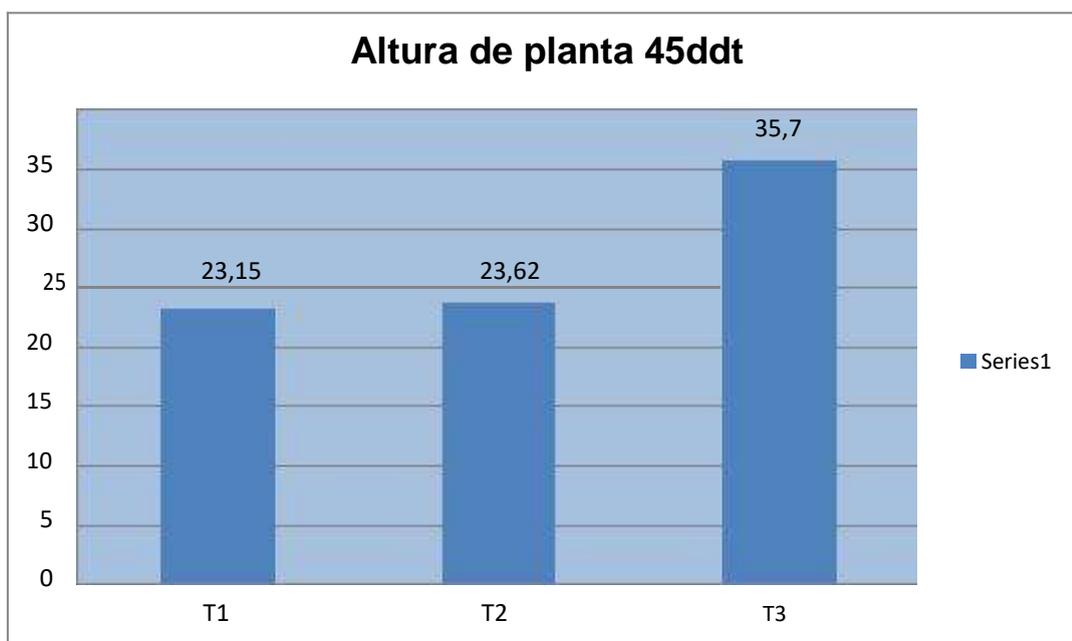
Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente ($p= 0.05$) según test Duncan.

ns: no significativo

ddt: días después del trasplante

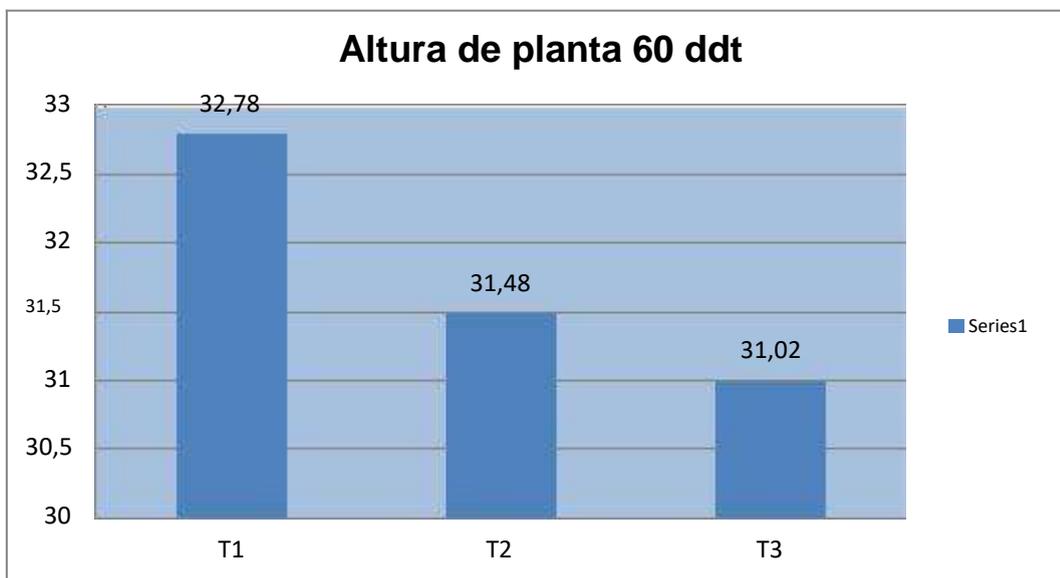
** : Significativo al 1 %

Gráfico 2.



Elaborado por: Marco Chamorro, 2017

Gráfico 3.



Elaborado por: Marco Chamorro, 2017

4.3. Diámetro de tallo.

Se presenta a continuación, Cuadro 7, los resultados obtenidos para la variable diámetro del tallo 45 días después del trasplante, el análisis de varianza refleja que no hubo diferencias significativas entre tratamientos, comportándose en forma similar las variedades de coliflor con un coeficiente de variación de 15.15 % y un promedio general de 0.93 cm, el gráfico 4 ilustra los valores obtenidos.

Los valores promedios de diámetro de tallo a los 60 días después del trasplante se muestran en el Cuadro 7. El análisis estadístico nos permitió determinar la no existencia de diferencias significativas entre tratamientos, el coeficiente de variación fue igual a 8.71 %. El gráfico número 5 nos permite visualizar los promedios que se obtuvieron.

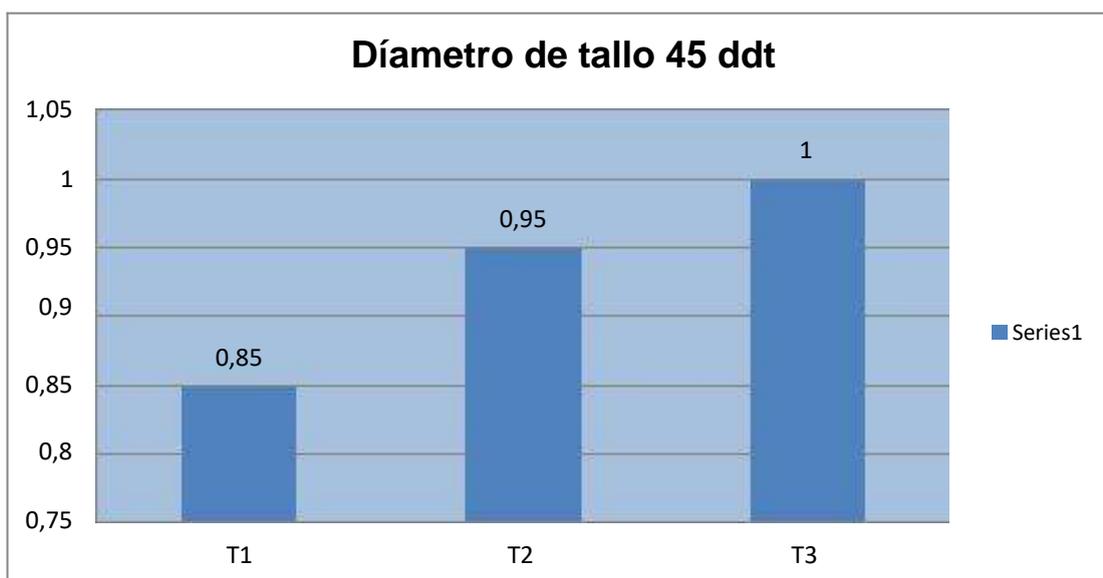
Cuadro 7. Valores promedios de diámetro de tallo, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Tratamientos Variedades de coliflor		Diámetro de tallo (cm)	
		45 ddt	60 ddt
T1	Snowball Improved	0.85	1.35
T2	Botrytis	0.95	1.25
T3	Bola de nieve	1.0	1.33
Promedio : cm		0.93	1.31
F. Calculada		ns	ns
Coeficiente de variación: %		15.15	8.71

ns: no significativo

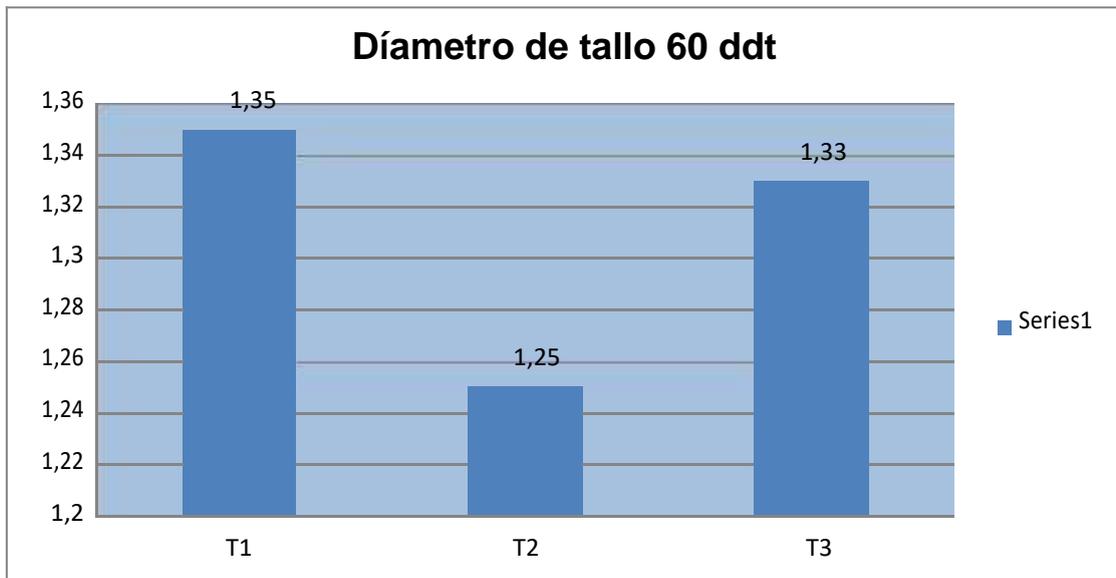
ddt: días después del trasplante

Gráfico 4.



Elaborado por: Marco Chamorro, 2017

Gráfico 5.



Elaborado por: Marco Chamorro, 2017

4.4. Longitud de hoja

Los valores promedios de longitud de hojas a los 45 días después del trasplante se muestran en el Cuadro 8. El análisis de varianza determinó que no hubo diferencias significativas entre tratamientos, el coeficiente de variación fue igual a 7.52 % con un promedio general de 28.47 cm. En el gráfico 6 se observa lo similar de los tratamientos.

A continuación, Cuadro 8, los resultados obtenidos para la variable longitud de hojas 60 días después del trasplante, el análisis de varianza refleja que no hubo diferencias significativas entre tratamientos, comportándose en forma similar las variedades de coliflor con un coeficiente de variación de 4.2 % y una media de 32.10 cm. Los promedios obtenidos se pueden observar en el gráfico 7.

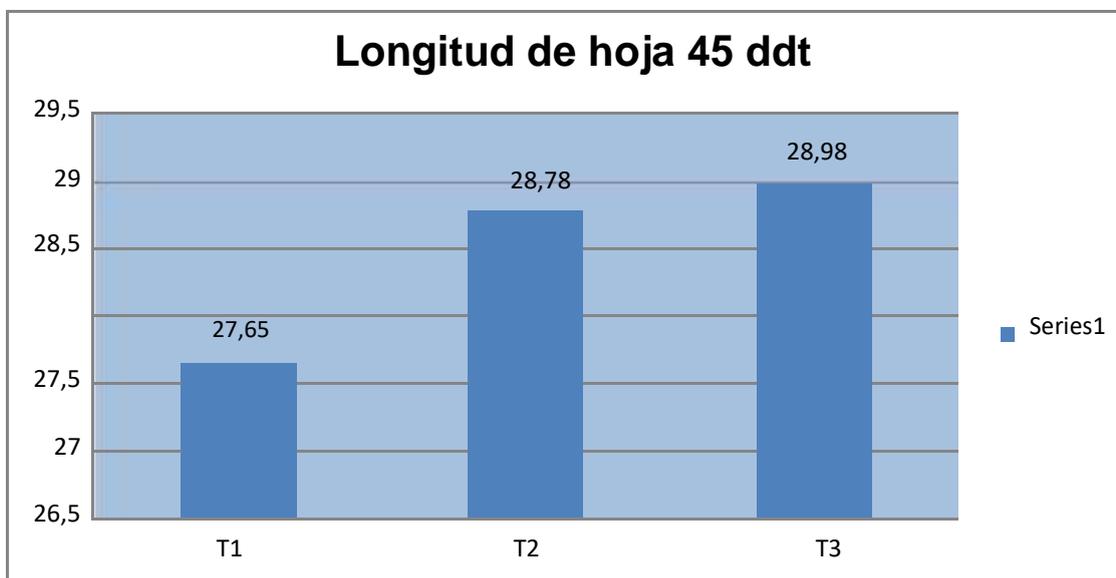
Cuadro 8. Valores promedios de longitud de hojas, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Tratamientos Variedades de coliflor		Longitud de hojas (cm)	
		45 ddt	60 ddt
T1	Snowball Improved	27.65	31.83
T2	Botrytis	28.78	31.98
T3	Bola de nieve	28.98	32.5
Promedio : cm		28.47	32.10
F. Calculada		ns	ns
Coeficiente de variación : %		7.52	4.2

ns: no significativo

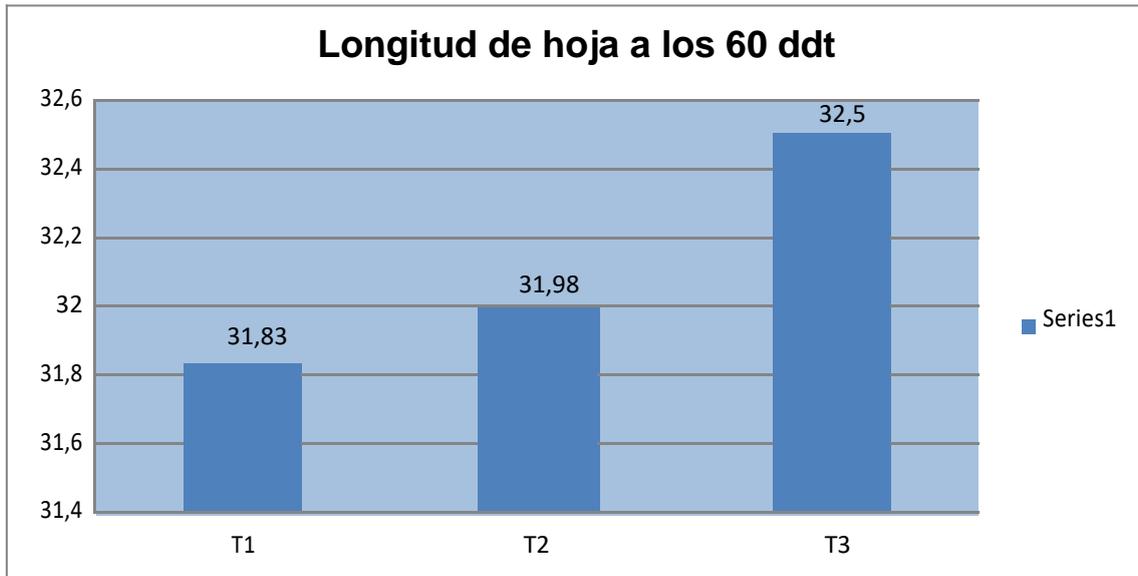
ddt: días después del trasplante

Gráfico 6.



Elaborado por: Marco Chamorro, 2017

Gráfico 7.



Elaborado por: Marco Chamorro, 2017

4.5 Días a la formación de pella

Se presenta a continuación, Cuadro 9, los resultados obtenidos para la variable número de días a la formación de pella después del trasplante, el análisis de varianza refleja diferencias altamente significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 0.84 % y un promedio general de 59. 50 días.

Realizada la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad se observa dos rangos bien definidos en donde el tratamiento 3 (variedad bola de nieve) con un promedio de 58.75 días fue la que menos tardó en cuanto a variable días a la formación de pella, como lo podemos observar en el grafico 8.

Cuadro 9. Valores promedios de días a la formación de pella, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

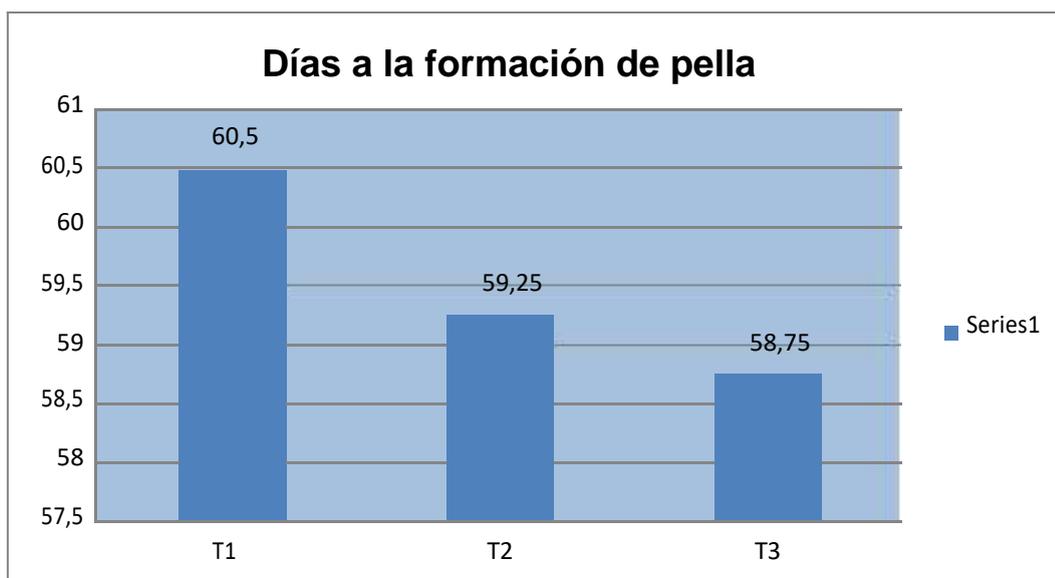
Tratamientos Variedades de coliflor		Días a la formación de pella ddt	
T1	Snowball Improved	60.50	a
T2	Botrytis	59.25	b
T3	Bola de nieve	58.75	b
Promedio : días		59.50	
F. Calculada		**	
Coeficiente de variación: %		0.84	

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente ($p= 0.05$) según test Duncan.

ddt: días después del trasplante

*** : Significativo al 1 %*

Gráfico 8.



Elaborado por: Marco Chamorro, 2017

4. 6. Diámetro de pella a la cosecha

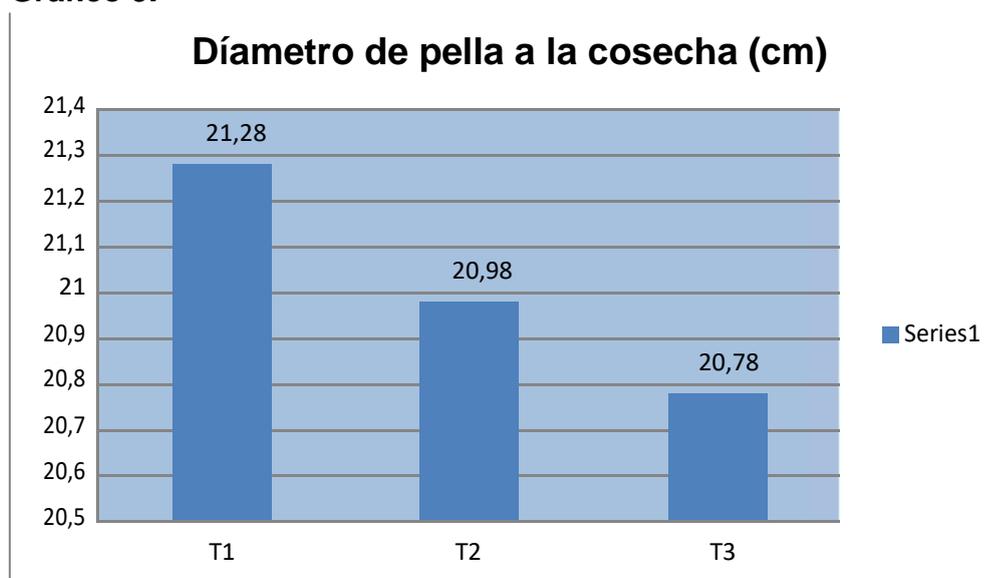
Se presenta a continuación, Cuadro 10, los resultados obtenidos para la variable diámetro de pella a la cosecha, el análisis de varianza refleja que no hubo diferencias significativas entre tratamientos, comportándose en forma similar las variedades de coliflor con un coeficiente de variación de 3.30 % y una media de 21.01 cm. El gráfico 9, nos permite observar la similitud de los tratamientos.

Cuadro 10. Valores promedios para diámetro de pella a la cosecha, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Tratamientos Variedades de coliflor		Diámetro de pella (cm)
T1	Snowball Improved	21.28
T2	Botrytis	20.98
T3	Bola de nieve	20.78
Promedio : cm		21.01
F. Calculada		ns
Coeficiente de variación: %		3.30

ns: no significativo

Gráfico 9.



Elaborado por: Marco Chamorro, 201

4.7. Peso de pellas

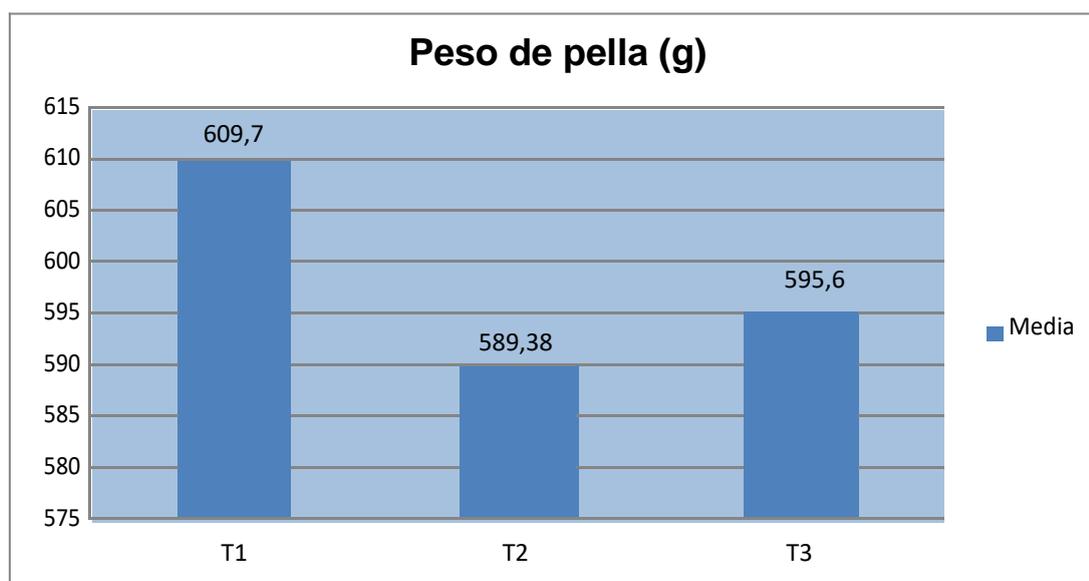
El Cuadro 11, presenta los resultados de los valores promedios para peso de pellas, el adeva no registro significancia estadística, es decir en cuanto a esta variable los tratamientos tienen un comportamiento similar gráfico 10, con un coeficiente de variación de 8.10 % y promedio de 598.23 gramos./ pella

Cuadro 11. Valores promedios para peso de pella a la cosecha, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Tratamientos Variedades de coliflor		Peso de pella (gramos)
T1	Snowball Improved	609.70
T2	Botrytis	589.38
T3	Bola de nieve	595.60
Promedio : g		598.23
F. Calculada		ns
Coeficiente de variación: %		8.10

Ns: no significativo

Gráfico 10.



Elaborado por: Marco Chamorro, 2017

4.8 Días a la cosecha

El Cuadro 12, presenta los resultados de los valores promedios para días a la cosecha, el análisis de varianza registro diferencias significativas al 1 % para tratamientos (variedades de coliflor), con un coeficiente de variación de 2.05 % y una media de 82.9 días.

La prueba rango múltiple Duncan al 5 % de probabilidad determina la presencia de tres rangos bien definidos , en el cual la variedad de coliflor bola de nieve (tratamiento 3) , con un valor de 79.25 días es la que obtiene el menor número de días a la cosecha respecto a los demás tratamiento como lo podemos observar en el gráfico 11.

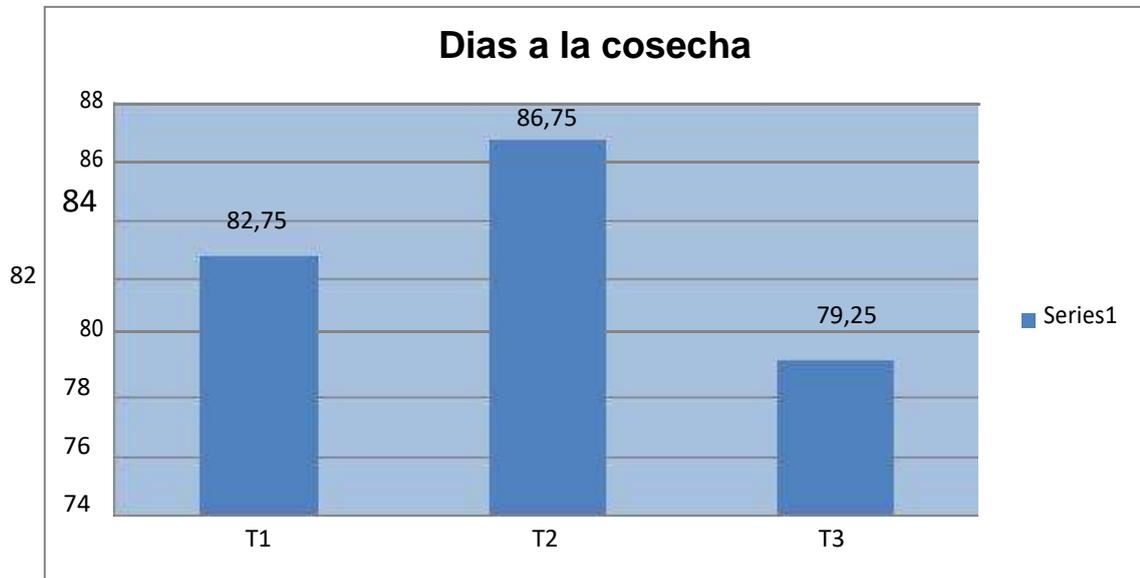
Cuadro 12. Valores promedios para días a la cosecha, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Tratamientos Variedades de coliflor		Días a la cosecha
T1	Snowball Improved	82.75 b
T2	Botrytis	86.75 a
T3	Bola de nieve	79.25 c
Promedio : días		82.9
F. Calculada		**
Coeficiente de variación: %		2.05

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente ($p= 0.05$) según test Duncan.

*** : Significativo al 1 %*

Gráfico 11



Elaborado por: Marco Chamorro, 2017

4.9. Rendimiento kg/ parcela

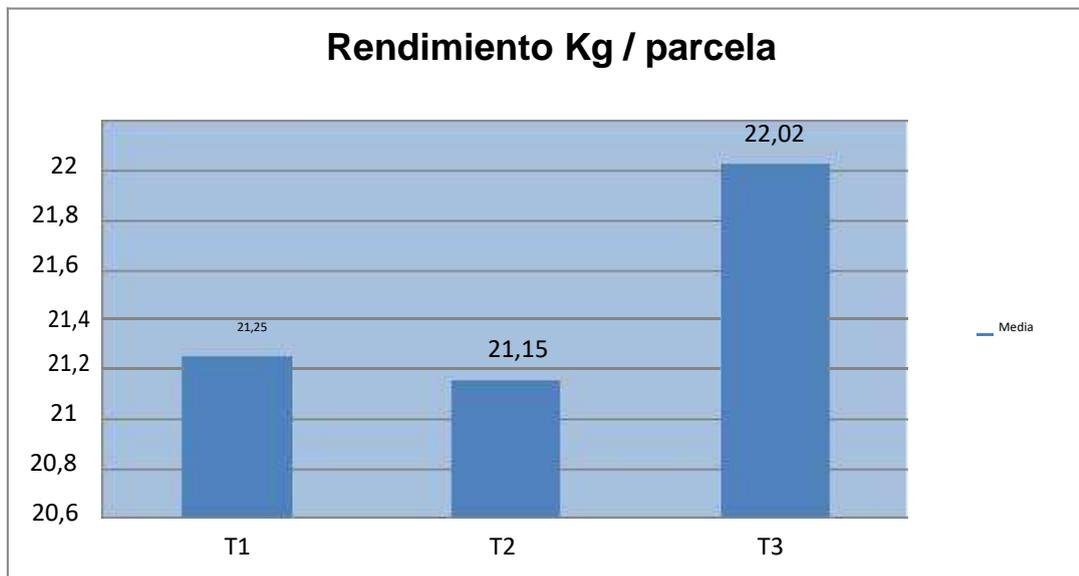
de coliflor el resultado del coeficiente de variación igual a 4.73 % y una media de 21.48 Kg / parcela , el gráfico 12 ilustra de mejor manera los resultados obtenidos.

Cuadro 13. Valores promedios para rendimiento Kg / parcela, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Tratamientos Variedades de coliflor		Rendimiento Kg / parcela
T1	Snowball Improved	21.25
T2	Botrytis	21.15
T3	Bola de nieve	22.02
Promedio : (Kg)		21.48
F. Calculada		ns
Coeficiente de variación: %		4.73

ns: no significativo

Gráfico 12.



Elaborado por: Marco Chamorro, 2017

4.10. Análisis económico.

En el cuadro 14, se pone a consideración los resultados obtenidos del análisis económico, el mismo que determina que con el tratamiento número 3 variedad de coliflor bola de nieve, se obtiene un mayor margen de utilidad 7099.5 dólares / ha.

Cuadro 14. Análisis económico en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Tratamientos	Rendimiento Kg /ha	USD	Costo tratamiento USD / Ha	Utilidad económica USD / Ha
T1	16355	8177.5	1625	6552.5
T2	16670	8335.0	1670	6665.0
T3	17345	8672.5	1573	7099.5

Precio de venta 0.50 usd / Kg.

Fuente: Mercado mayorista de la ciudad de Ibarra. 18 /01 /2018

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se perfilan las siguientes conclusiones:

1. El comportamiento agronómico del cultivo mediante condiciones agroecológicas de manejo influyo positivamente, ya que las aplicaciones de bioplaguicidas permitieron controlar el ataque de plagas y enfermedades.
2. A pesar de no existir diferencias significativas en cuanto a la variable rendimiento en los respectivos tratamientos, la variedad de coliflor bola de nieve tratamiento tres obtuvo el mayor rendimiento con un valor de 22.02 Kg / parcela y un peso de pella de 589.38 gramos.
3. En cuanto al análisis económico la variedad de coliflor bola de nieve obtiene el mayor margen de utilidad con valor de 7099.5 Usd /ha.

Analizadas las conclusiones se recomienda:

1. Cultivar la variedad de coliflor bola de nieve, considerando el rendimiento obtenido.
2. Difundir los resultados obtenidos a efecto de que más productores agrícolas se dediquen a la producción de coliflor en el sector donde se desarrolló la presente investigación.

VI. RESUMEN

El ensayo sobre la adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea*, L), bajo condiciones agroecológicas de cultivo, en el cantón San Pedro, Huaca, provincia del Carchi, se ejecutó en la parroquia La Purificación. La zona de vida corresponde al piso Bosque Humedo Montano Bajo (bh – MB) con temperaturas de 10 °C, altitud de 3070 msnm.

Los tratamientos estuvieron constituidos por tres variedades de coliflor snowball Improved , Botrytis y Variedad bola de nieve Se empleó el diseño experimental de Bloques completos al Azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones utilizando la prueba de Rango Múltiple de Duncan al 5% de probabilidad.

Durante el desarrollo del experimento se ejecutaron las siguientes labores: análisis de suelos, delimitación de las unidades experimentales preparación del terreno, siembra, control de plagas y enfermedades, control de malezas, fertilización foliar, fertilización edáfica, riego y cosecha. Para evaluar los efectos de los tratamientos, se tomaron los siguientes datos: Porcentaje de prendimiento 15 días después del trasplante, a los 45 y 60 días se valoró altura de planta, diámetro de tallo y longitud de hoja, posteriormente días a la formación de pella, diámetro de pella, peso de pella , rendimiento por parcela neta y análisis económico.

Por los resultados detallados anteriormente se concluye que: el porcentaje de prendimiento no determino diferencias significativas, La mayor altura de planta a los 45 y 60 días después del trasplante lo presento el tratamiento 3 y 1 respectivamente. En cuanto a diámetro de tallo y longitud de hoja a los 45 y 60 días después del trasplante no se evidencio diferencias significativas. La variable días a la formación de pella presento significancia estadística, prevaleciendo el tratamiento 3, respecto a rendimiento por parcela neta no se determinaron diferencias significativas.

Por lo expuesto se recomienda utilizar indistintamente las variedades de coliflor ya que finalmente los rendimientos estadísticamente no diferirán.

Palabras claves: Duncan – Unidad experimental – Edáfica – Probabilidad

VII. SUMMARY

The trial on the adaptation of three varieties of cauliflower (*Brassica oleracea*, L), under agroecological conditions of cultivation, was carried out in the Huaca Parish, San Pedro Canton of Huaca, Province of Carchi, was executed in the La Purificación sector. The zone of life corresponds to the Montane Humid Forest Floor (bh - MB) with temperatures of 10 ° C, altitude of 3070 masl.

The treatments consisted of three varieties of cauliflower snowball Improved, Botrytis and Variety snowball. The experimental design of Complete Blocks Random was used with three treatments and four repetitions using Duncan's Multiple Range test at 5% probability. During the development of the experiment, the following tasks were performed: soil analysis, delimitation of the experimental units, preparation of the land, sowing, pest and disease control, weed control, foliar fertilization, soil fertilization, irrigation and harvesting.

To evaluate the effects of the treatments, the following data were taken: Percentage of the yield 15 days after the transplant, at 45 and 60 days, plant height, stem diameter and leaf length were evaluated, after days of pellet formation. , pellet diameter, pellet weight, yield per net plot and economic analysis Based on the results detailed above, it can be concluded that: the percentage of yield did not determine significant differences. The highest plant height at 45 and 60 days after transplantation was presented by treatment 3 and 1 respectively. Regarding stem diameter and leaf length at 45 and 60 days after transplantation, no significant differences were observed.

The variable days to pellet formation presented statistical significance, with treatment 3 prevailing, with respect to yield per net plot no significant differences were determined. Therefore, it is recommended to use the cauliflower varieties indistinctly since, finally, the yields will not statistically differ.

Key words: Duncan - Experimental unit - Edáfica - Probability

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Botánica online el cultivo de las coliflores. Las coliflores se caracterizan por su corazón o cogollo... Época de plantación y cultivos.-Coliflores de primavera. [www. Botanica-online.com/florcoliflor.htm](http://www.Botanica-online.com/florcoliflor.htm).
- Burnett, C. 1974. Empleo de materia orgánica en la agricultura de Brasil.
- CONSUMER,eroski, guía de hortalizas y verduras, www.consumer.es/web/es/
- Diferencias entre la col y la coliflor, un alimento para prevenir el cáncer, disponible en:www.botanicacal-online.com/coliflor.htm.
- Edmond 1967. Productos agri-nova, productos para agricultura, 2012, www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm
- IBAY, jorge, estudio bioagronomico de 16 cultivares de coliflor (brassica oleracea L. var. Botritis), E.S.P.CH, Facultad de Recursos Naturales, Riobamba, 2009.
- Jarramillo,J,&Díaz, C. 2006. generalidades del cultivo de las crucíferas)
- Martínez, Jesús, hortalizas, proyecto UANL Facultad de Agronomía, www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/hortalizas/6plagas.pdf
- Manualpara cultivar en casa, coliflor blanca, www.urbanicultor.es/coles/coliflor/coliflor-blanca Productos agri-nova,
- Productos para agricultura, 2012, www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm
- Plagasen hortalizas,www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/hortalizas/6plagas.pdf
- Suquilanda, M. 1996. Agricultura Orgánica Alternativa del Futuro Ediciones UPS.
- Tercer censo nacional agropecuario 2001.

APÉNDICE

Apéndice 1. Cuadros de entrada y análisis de varianza de las variables evaluadas.

Cuadro 15. Resultados obtenidos en campo para la variable porcentaje de prendimiento 15 ddt, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB.FACIAG. 2017.

Trat.	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1	98.2	87.1	100	100	385,3	96,32
T2	100	89.2	100	100	389,2	97,3
T3	98.2	100	100	100	398,2	99,55

Cuadro 16. Análisis de varianza para la variable porcentaje de prendimiento 15 ddt, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	227,42	11				
Bloque	129,44	3	43,15	3,4 ns	4,76	9,78
Trat.	21,88	2	10,94	0,86 ns	5,14	10,92
Error.	76,1	6	12,68			

Cuadro 17. Resultados obtenidos en campo para la variable altura de planta 45 ddt, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Trat.	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1	28.3	23.4	21.5	19.4	92,6	23,15
T2	25.4	24.5	22.8	21.8	94,5	23,62
T3	32.5	36.4	37.1	36,8	142,8	35,7

Cuadro 18. Análisis de varianza para la variable altura de planta 45 ddt, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	469,91	11				
Bloque	12,8	3	4,27	0,49 ns	4,76	9,78
Trat.	404,71	2	202,36	23,18 **	5,14	10,92
Error.	52,4	6	8,73			

Cuadro 19. Resultados obtenidos en campo para la variable altura de planta 60 ddt, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Trat.	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1	33.5	32.5	32.8	32.3	131,1	32,78
T2	32.4	31.4	30.3	31.8	125,9	31,48
T3	30.3	31.1	30.4	32.3	124,1	31,02

Cuadro 20. Análisis de varianza para la variable altura de planta 60 ddt, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	12,33	11				
Bloque	1,78	3	0,59	0,89 ns	4,76	9,78
Trat.	6,61	2	3,3	5,0 ns	5,14	10,92
Error.	3,94	6	0,66			

Cuadro 21. Resultados obtenidos en campo para la variable diámetro de tallo 45 ddt, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Trat.	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1	0.8	0.7	1.0	0.9	3,4	0,85
T2	1.1	0.8	0.9	1.0	3,8	0,95
T3	1.1	0.9	1.2	0.8	4	1

Cuadro 22. Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo 45 ddt, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	0,25	11				
Bloque	0,1	3	0,03	1,5 ns	4,76	9,78
Trat.	0,05	2	0,03	1,5 ns	5,14	10,92
Error.	0,1	6	0,02			

Cuadro 23. Resultados obtenidos en campo para la variable diámetro de tallo 60 ddt, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Trat.	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1	1.3	1.4	1.5	1.2	5,4	1,35
T2	1.3	1.2	1.3	1.2	5	1,25
T3	1.4	1.3	1.2	1.4	5,3	1,33

Cuadro 24. Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo 60 ddt, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	0,109	11				
Bloque	0,009	3	0,003	0,231 ns	4,76	9,78
Trat.	0,022	2	0,011	0,846 ns	5,14	10,92
Error.	0,078	6	0,013			

Cuadro 25. Resultados obtenidos en campo para la variable días a la formación de pella, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB FACIAG. 2017.

Trat.	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1	60	61	61	60	242	60,5
T2	58	60	60	59	237	59,25
T3	59	59	59	58	235	58,75

Cuadro 26. Análisis de varianza para la variable días a la formación de pella, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	11	11				
Bloque	3	3	1	4 ns	4,76	9,78
Trat.	6,5	2	3,25	13 **	5,14	10,92
Error.	1,5	6	0,25			

Cuadro 27. Resultados obtenidos en campo para la variable diámetro de pella a la cosecha, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Trat.	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1	20.3	21.2	21.5	22.1	85,1	21,28
T2	21.4	20.5	21.6	20.4	83,9	20,98
T3	21.1	20.2	20.5	21.3	83,1	20,78

Cuadro 28. Análisis de varianza para la variable diámetro de pella a la cosecha, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	4,11	11				
Bloque	0,75	3	0,25	0,52 ns	4,76	9,78
Trat.	0,51	2	0,26	0,54 ns	5,14	10,92
Error.	2,85	6	0,48			

Cuadro 29. Resultados obtenidos en campo para la variable peso de pella, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Trat.	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1	556.2	567.7	612.4	702.5	2438,8	609,7
T2	568.8	587.8	602.6	598.3	2357,5	589,38
T3	604.8	596.9	634.8	545.9	2382,4	595,6

Cuadro 30. Análisis de varianza para la variable peso de pella, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi.UTB. FACIAG. 2017.

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	18886,36	11				
Bloque	3913,77	3	1304,59	0,55 ns	4,76	9,78
Trat.	867,55	2	433,78	0,18 ns	5,14	10,92
Error.	14105,04	6	2350,84			

Cuadro 31. Resultados obtenidos en campo para la variable días a la cosecha, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Trat.	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1	82	81	83	85	331	82,75
T2	90	84	87	86	347	86,75
T3	80	79	78	80	317	79,25

Cuadro 32. Análisis de varianza para la variable días a la cosecha, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	142,917	11				
Bloque	12,917	3	4,306	1,49 ns	4,76	9,78
Trat.	112,667	2	56,334	19,499 **	5,14	10,92
Error.	17,333	6	2,889			

Cuadro 33. Resultados obtenidos en campo para la variable rendimiento Kg / parcela, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

Trat.	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1	21.5	20.3	21.6	21.6	85.0	21,25
T2	21.3	19.4	20.3	23.6	84,6	21,15
T3	22.3	21.5	22.6	21.7	88,1	22,02

Cuadro 34. Análisis de varianza para la variable rendimiento Kg / parcela, en el estudio de adaptación de tres variedades de coliflor (*Brassica oleracea* L.), en el Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. UTB. FACIAG. 2017.

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	13,64	11				
Bloque	5,66	3	1,89	1,83 ns	4,76	9,78
Trat.	1,83	2	0,91	0,88 ns	5,14	10,92
Error.	6,15	6	1,03			

Apéndice 2. Galería fotográfica de la investigación

Imagen 1: Delimitación de las unidades experimentales



Imagen 2: Panorámica de las unidades experimentales



Imagen 3: Siembra de las variedades de coliflor



Imagen 4: Ensayo instalado



Imagen 5: Visita del Docente tutor



Imagen 6: Desarrollo del cultivo



Imagen7: Valoración de diámetro de pella



Imagen 8: Peso de pella



