



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TEMA:

EVALUACIÓN AGRONÓMICA EN DOS HÍBRIDOS DE COLIFLOR
(*Brassica oleraceae* L. var. *Botrytis*) Y TRES DOSIS DE BIOESTIMULANTE
EN LA PARROQUIA HUACHI LORETO DEL CANTÓN AMBATO

TESIS DE GRADO 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:

WILMAN XAVIER MIRANDA MEJÍA

DIRECTOR DE TESIS:

ING. AGR. CESAR BARBERÁN BARBERÁN Mg.

GUARANDA – ECUADOR

2013

EVALUACIÓN AGRONÓMICA EN DOS HÍBRIDOS DE COLIFLOR
(*Brassica Oleraceae* L. var. *Botrytis*) Y TRES DOSIS DE BIOESTIMULANTE
EN LA PARROQUIA HUACHI LORETO DEL CANTÓN AMBATO

REVISADO POR:

.....
ING. AGR. CÉSAR BARBERÁN BARBERÁN
DIRECTOR DE TESIS

.....
ING. AGR. CARLOS MONAR BENAVIDES. M.Sc
BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN
DE TESIS:

.....
ING. AGR. NELSON MONAR GAVILÁNES. M.Sc
ÁREA TÉCNICA

.....
ING. AGR. SONIA FIERRO BORJA. Mg.
ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA

DEDICATORIA

A mis padres Antonio y Elina, por ser el pilar fundamental de mi vida, en especial a mi madre por su apoyo incondicional y por hacer de mí un hombre de bien.

A mis hermanos Jorge, Luis, Fabián, por su apoyo.

A mi esposa y A mis hijas Melanie Victoria, Arlette Nayeli, Fiorella Alejandra, que son el motor, el norte y energía que me impulsa a seguir adelante con optimismo y ser mi más grande bendición.

XAVIER

AGRADECIMIENTO

Que te alaben señor todas tus obras
Y que todos tus fieles te bendigan
Que proclamen la gloria de tu reino
y Narren tus proezas los hombres
Salmo 144.

Primero a Dios por haberme permitido culminar esta etapa, por guiarme y ser la energía vital en mi vida.

A la Universidad Estatal de Bolívar mi agradecimiento imperecedero por abrir las puertas, brindándome conocimientos y la oportunidad de obtener el título académico.

A las autoridades y personal administrativo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica, por los consejos dados en mi formación académica.

Una especial mención de gratitud al Ing. César Barberán, Director de tesis, al Ing. Carlos Monar Biometrista por facilitar sus conocimientos en el desarrollo de la tesis, a los señores Miembros del Tribunal de Calificación de Tesis y al Ing. Nelson Monar Decano de la Facultad Ciencias Agropecuarias.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

CONTENIDO	PÁG.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. El cultivo de la coliflor.....	3
2.1.1 Origen.....	3
2.2 TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.....	4
2.2.1 Composición química.....	5
2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	5
2.3.1. Raíz.....	5
2.3.2. Tallo.....	5
2.3.3. Hojas.....	6
2.3.4. Semillas.....	6
2.3.5. Inflorescencia.....	6
2.3.6 Fases del cultivo:.....	8
2.4 HÍBRIDOS CULTIVADOS EN TUNGURAHUA.....	8
2.4.1 Híbrido Cielo Blanco.....	8
2.4.2. Híbrido Armstrong.....	9
2.4.3. Extra tempranas:.....	9
2.5 HÍBRIDOS EN ESTUDIO.....	9
2.5.1 Híbrido Skywalker.....	9
2.5.2. Híbrido Shymphony.....	10
2.5.3 Descripción de algunas variedades de coliflor.....	11
2.6. BIOESTIMULANTES.....	12
2.6.1. Uso de bioestimulantes.....	12
2.6.3. Objetivos del uso de bioestimulantes.....	13
2.6.4. Función de los bioestimulantes.....	14
2.6.5. Manipulación Hormonal - Biorregulación.....	15
2.6.6. Fenología, estado nutricional y movilidad de nutrientes.....	15

2.7. FACTORES DE PRODUCCIÓN AGRO EDAFO CLIMÁTICOS	17
2.7.1 Clima	17
2.7.2 Temperatura	17
2.7.3 Humedad	17
2.7.4 Suelo y altitud	17
2.7.5 Sensible a la acidez	18
2.7.6 pH.....	18
2.7.7 Luminosidad.....	18
2.7.8 Vientos	19
2.8 MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO.....	19
2.8.1. Labores Preculturales	19
2.8.2 LABORES CULTURALES.....	20
2.8.2.1 Deshierbas	20
2.8.2.2 Escarda	20
2.8.2.3. Riego	20
2.8.2.4. Abonaduras	21
2.9 PLAGAS Y ENFERMEDADES	22
2.9.1. Plagas	22
2.9.2 ENFERMEDADES.....	23
Botrytis (Botrytis cinerea).....	23
2.10 COSECHA.....	24
2.11. Clasificación.....	24
2.11.1 Categoría "Extra":	24
2.11.2 Categoría " I ".....	25
2.11.3 Categoría "II"	25
2.11.4 Categoría "III":.....	26
2.12 Almacenamiento	26
2.12.1 Características mínimas de calidad para coliflores destinadas al mercado interior	27
III. MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1. MATERIALES	28
3.1.1. Ubicación del Experimento.....	28

3.1.2. Situación geográfica y climática	28
3.1.3. Zona de vida	28
3.1.4. Material experimental	29
3.1.5. Materiales de campo	29
3.1.6. Material de oficina	29
3.2. MÉTODOS	30
3.2.1. Factores en Estudio	30
3.2.2. Tratamientos.....	30
3.2.3. Procedimiento	31
3.2.4 Tipos de análisis.....	31
3.2.4.1. Análisis de varianza (ADEVA).....	31
3.2.4.2. Efecto principal para híbridos.	31
3.2.4.3. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de factor B: dosis de bioestimulante	31
3.2.4.4. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en las variables que el Fisher sea significativo.	31
3.2.4.5. Análisis de correlación y regresión lineal	31
3.3 MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS.....	32
3.3.1. Porcentaje de prendimiento (PP).....	32
3.3.2. Altura de plantas (AP).....	32
3.3.3. Número de brotes por planta (BP)	32
3.3.4. Días a la floración (DF).....	32
3.3.5. Días a la formación de la pella (DFP).....	32
3.3.6. Longitud de hojas (LH).....	33
3.3.7. Ancho de hojas (AH)	33
3.3.8. Número total de hojas por planta (HP)	33
3.3.9. Color de hojas (CH)	33
3.3.10. Días a la cosecha (DC).....	33
3.3.11. Diámetro ecuatorial de la pella (DEP)	34
3.3.12. Diámetro polar de la pella (DPP).....	34
3.3.13. Color de la pella (escala de Musell) (CP)	34
3.3.14. Peso de la pella (PP).....	34

3.3.15. Registro de plagas	34
3.3.16. Registro de enfermedades	35
3.3.17. Rendimiento total en kg./ha.	35
3.3.18. Análisis económico de presupuesto parcial	35
3.4. MANEJO DEL ENSAYO.....	36
3.4.1. Preparación del terreno para el trasplante	36
3.4.2. Análisis del suelo	36
3.4.3. Preparación del suelo	36
3.4.4. Trazado de la parcela	36
3.4.5. Desinfección del suelo	36
3.4.6. Surcado.....	36
3.4.7. Riego de quebrante y de aplaste.....	37
3.4.8. Fertilización.....	37
3.4.9. Hoyado	37
3.4.9. Trasplante.....	37
3.4.10. Aplicación del bioestimulante.....	37
3.4.11. Control de malezas.....	38
3.4.13. Control de plagas.....	38
3.4.14. Cosecha	38
3.4.15. Clasificación.....	39
3.4.16. Empaque.....	39
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
4.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO (PP); ALTURA DE PLANTAS A LA COSECHA (APC EN cm) Y NÚMERO DE BROTES POR PLANTAS (NB)	40
4.2. DÍAS A FLORACIÓN (DF); DÍAS A FORMACIÓN DE LA PELLA (DFP) Y DÍAS LA COSECHA (DC)	44
4.3. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA (NHP); LONGITUD DE LA HOJA (LH en cm) Y ANCHO DE LA HOJA (AH en cm).....	48
4.4. DIÁMETRO ECUATORIAL (DE en cm); DIÁMETRO POLAR (DP en cm), PESO DE LA PELLA (PP en Kg) Y RENDIMIENTO DE COLIFLOR EN Kg/Ha (RH en Kg/ha).....	54

4.5. COLOR DE LA PELLA (CP) Y COLOR DE LA HOJA (CH).....	60
4.6. COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV).....	60
4.7. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN.	61
4.8. ANÁLISIS ECONÓMICO	62
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
5.1. CONCLUSIONES	66
5.2. RECOMENDACIONES	67
VI. RESUMEN Y SUMMARY.....	68
6.1. RESUMEN.....	68
6.2. SUMMARY	70
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	71
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No.	PÁG.
1. Resultados del análisis de efecto principal de Híbridos de coliflor en las variables PP; APC en cm y NB.....	40
2. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B: Dosis del bioestimulante en las variables PP; AP en cm y NB. .	40
3. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (AxB) en la variable AP en cm.....	41
4. Resultados del análisis de efecto principal de Híbridos de coliflor en las variables DF, DFP y DC.....	44
5. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B: Dosis del bioestimulante en las variables DF, DFP y DC.....	44
6. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (AxB) en las variables DF; DFP y DC.	45
7. Resultados del análisis de efecto principal de Híbridos de coliflor en las variables NHP; LH en cm y AH en cm.	48
8. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B: Dosis del bioestimulante en las variables NHP; LH en cm y AH en cm.....	49
9. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (AxB) en las variables NHP, LH en cm y AH en cm.	50
10. Resultados del análisis de efecto principal de Híbridos de coliflor en las variables DE en cm, DP en cm, PP en Kg y RH en kg/ha.....	54
11. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B: Dosis del bioestimulante en las variables DE en cm; DP en cm, PP en Kg y RH en Kg/ha.....	55
12. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (AxB) en las variables DE en cm; DP en cm y RH en Kg/ha. ...	56
13. Análisis de Correlación y Regresión Lineal.....	61
14. Análisis Económico de presupuesto parcial.....	63

15. Análisis de dominación.....	64
16. Cálculo de la Tasa Marginal de Retorno.....	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO No.	PÁG.
1. Promedios de tratamientos en la variable altura de plantas en cm.....	41
2. Dosis de bioestimulante en la variable días a la cosecha.....	45
3. Promedios tratamientos en la variable días a la cosecha.....	46
4. Híbridos de coliflor en las variables número de hojas/planta y longitud de la hoja en cm.....	49
5. Dosis de bioestimulante en las variables número de hojas/planta, longitud y ancho de la hoja en cm.....	50
6. Promedios tratamientos en las variables número de hojas/planta, longitud y ancho de la hoja en cm.....	51
7. Híbridos de coliflor en el diámetro ecuatorial en cm; diámetro polar en cm y rendimiento en Kg/ha.....	54
8. Dosis del bioestimulante en las variables DE en cm; DP en cm, PP en Kg y RH en Kg/ha.....	55
9. Dosis de bioestimulante en el diámetro ecuatorial en cm; longitud polar en cm y rendimiento en Kg/ha.....	56
10. Promedios de tratamientos en el diámetro ecuatorial en cm; diámetro polar en cm y rendimiento en Kg/ha.....	57

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO No.

1. Ubicación del ensayo
2. Resultado del análisis de suelo
3. Base de datos
4. Fotografías del manejo y evaluación del ensayo
 - ✓ Preparación del suelo
 - ✓ Construcción de surcos
 - ✓ Hoyado
 - ✓ Aplicación de riego previo al trasplante
 - ✓ Plántulas de coliflor a ser trasplantadas
 - ✓ Trasplante
 - ✓ Preparación del bioestimulante
 - ✓ Aplicación de bioestimulante
 - ✓ Control de malezas y aporque
 - ✓ Evaluación días a floración
 - ✓ Evaluación de días a formación de la pella
 - ✓ Evaluación de días a la cosecha
5. Composición del bioestimulante Newfol F
6. Escala de colores para hojas y pellas de coliflor
7. Glosario de términos técnicos

I. INTRODUCCION

La coliflor es de gran importancia a nivel mundial. Estas plantas se cultivan anualmente por sus pellas, que se consumen principalmente como verduras o en ensaladas, utilizándose crudas, cocidas, en encurtidos o industrializadas. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>)

La superficie cosechada de coliflor en el mundo se ha incrementado de 589.384 hectáreas en 1990 a 954.139 para el 2006. China es el país con mayor crecimiento en la superficie ya que pasó de 97.907 hectáreas entre 1990-94 a 336.622 entre 2004 y 2006. La producción de coliflor mundial ha demostrado una tendencia creciente, pasando de 9.1 millones de toneladas en 1990 a poco menos de 18.1 millones en 2006. De los países, China mostro el mayor crecimiento con 10.4 por ciento, India creció un 1.9 por ciento, Estados Unidos el 9.0 por ciento, España el 3.6 por ciento, Italia el 1 por ciento, México el 2.2 por ciento. (FUNDACIÓN GUANAJUATO PRODUCE. 2009)

En América el principal productor y consumidor de coliflor (***Brassica oleraceae*** ***L. var. Botrytis***), es Estados Unidos con aproximadamente 70.000 ha, sembradas. Se cultiva también en países como México, Guatemala, Chile, Perú, Colombia y Ecuador.

El total nacional de producción es de 5501 TM., con un rendimiento de 8.066 Kg/ha; con una superficie de siembra a nivel nacional de 682 ha. La producción total de la región Sierra se encuentra repartida en varias provincias, siendo las mayores productoras de esta hortaliza: Tungurahua, con una producción de 4196 TM. y un rendimiento de 23,31 TM/ha, seguida por la Provincia del Chimborazo con una producción de 447,44 TM. y un rendimiento de 5,62 TM/ha, y la Provincia de Imbabura con una producción de 293,18 TM. y un rendimiento de 4,98 TM/ha. (MAGAP. 2006)

Por sus características de múltiples hormonas en baja cantidad, así como por las dosis recomendadas, la aplicación de un bioestimulante difícilmente puede regular o manipular un proceso. Por lo tanto el uso de un bioestimulante sólo puede servir como complemento auxiliar en el mantenimiento fisiológico de la planta aplicada, lo cual puede ser importante en condiciones limitantes del cultivo por mal clima, sequía, ataque de patógenos, etc. En términos generales un cultivo con un buen desarrollo y productividad, no responde significativamente a los bioestimulantes.

Las plantas híbridas producen frutos de mejor calidad o tienen características deseables que no poseían sus antecesores.

Esta respuesta, llamada vigor híbrido es una de las ventajas, otra ventaja es la uniformidad genética, es decir plantas con la misma altura con granos o frutos uniformes, con una misma época de maduración y colecta facilitando con ello el tratamiento de los cultivos. Las mejoras genéticas se proponen mejorar las condiciones del cultivo de la coliflor en el sentido de aumentar la calidad de las producciones y la recolección. (<http://es.wikipedia.org/wiki/biorregulador>)

En la zona central del país y más particularmente en la provincia del Tungurahua, por efectos de los días con temperaturas muy variables fríos en la mañana, calor intenso, temperaturas extremas y emisiones de ceniza volcánica, entre otros provocan en los cultivos el amarillamiento de las hojas, quemadura de las hojas y frutos, en el caso de la coliflor se nota el amarillamiento de la pella lo que hace que en el mercado no sea muy apetecida, causando por consiguiente el bajo costo del producto y la subsecuente pérdida económica de los agricultores.

Para esta investigación, se plantearon los siguientes objetivos:

- ✓ Evaluar el comportamiento agronómico de dos híbridos de coliflor; Shymphony y Skywalker.
- ✓ Estudiar la respuesta de tres dosis de bioestimulantes en el cultivo de coliflor.
- ✓ Realizar el análisis económico de presupuesto parcial y calcular la Tasa Marginal de Retorno (TMR%).

II. MARCO TEÓRICO

2.1. El cultivo de la coliflor

2.1.1 Origen

Diversos estudios concluyen que los tipos cultivados de *Brassica oleracea* se originaron a partir de un único progenitor similar a la forma silvestre. Esta fue llevada desde las costas atlánticas hasta el Mediterráneo, de esta manera, aunque la evolución y la selección de los distintos tipos cultivos tuvieron lugar en el Mediterráneo oriental, la especie a partir de la cual derivaron sería *B. oleracea* y no las especies silvestres mediterráneas. Las evidencias apuntan a una evolución del brócoli y de la coliflor en el Mediterráneo oriental. Sin embargo es probable que el camino de diferenciación de estos cultivos, influyeran posibles intercambios de material genético con especies como *B. cretica*. 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 la difusión entre distintas zonas del Mediterráneo. Durante el siglo XVI su cultivo se extendió en Francia, y apareció en Inglaterra en 1586. En el siglo XVII, el cultivo se generaliza por toda Europa y a finales del siglo XVIII se cita su cultivo en España. Finalmente, durante el siglo XIX, las potencias coloniales europeas extendieron su cultivo a todo el mundo.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>)

La Provincia de Tungurahua es una de las más importantes zonas de producción agrícola, donde el cultivo de coliflor juega un papel importante en la economía de los horticultores. Considerando que en el país se ha realizado escasas investigaciones sobre el cultivo de la coliflor y tomando en cuenta que existen zonas aptas para el mismo, se hace necesario mediante este trabajo dar una mejor respuesta de fertilización con el fin de incrementar tanto en calidad como en producción por unidad de superficie y satisfacer las necesidades de los mercados y por ende de los consumidores, logrando de esta manera que los horticultores

mejoren sus ingresos y su nivel de vida. En el cantón Ambato, parroquia Cunchibamba, durante el año 2006 se obtuvo una producción de 3.046 TM y un rendimiento de 17,51 TM/ha. (MAGAP. 2006).

Provincia	Cantón	Parroquia	Ha.	Producción Total	Nombre	Tm
TUNGURAHUA	AMBATO	UNAMUNCHO	18	13500	SACO	368,18
TUNGURAHUA	AMBATO	UNAMUNCHO	12	8900	CARGA	121,36
TUNGURAHUA	AMBATO	CUNCHIBAMBA	10	7300	CARGA	82,95
TUNGURAHUA	AMBATO	CUNCHIBAMBA	10	7400	CARGA	84,09
TUNGURAHUA	AMBATO	CUNCHIBAMBA	10	7200	CARGA	81,82
TUNGURAHUA	AMBATO	CUNCHIBAMBA	8	5600	SACO	203,64
TUNGURAHUA	AMBATO	IZAMBA	10	7200	CARGA	163,64
TUNGURAHUA	AMBATO	IZAMBA	20	14600	CARGA	331,82
TUNGURAHUA	AMBATO	ATAHUALPA	20	14800	CAJA	201,82

Fuente: Producción de coliflor en Tungurahua año 2011 – MAGAP

2.2 TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

La coliflor es una planta, perteneciente a la familia Cruciferae y cuyo nombre botánico es *Brassica oleracea* L. var. Botrytis.

Taxonomía

Reino:	Vegetal
Subreino:	Fanerógamas
División:	Traqueofitas
Subdivisión:	Espermatofitas
Clase:	Angiospermas/magnoleophyta
Subclase:	Dicotiledóneas/magnoleopsida
Orden:	Readales
Familia:	Cruciferae
Género:	Brassica
Especie:	Oleracea
Subespecie:	Botrytis
Nombre científico:	<u><i>Brassica oleracea</i></u> L. var. Botrytis (BUSTOS, M. 2006)

2.2.1 Composición química

Composición nutritiva por 100 gr. de producto comestible.

Proteínas	2,49 g
Lípidos	0,34 g
Glúcidos	4,55 g
Número de calorías	32,00 cal
Vitamina A	90,00 UI
Vitamina B1	110,00 mg
Vitamina B2	100,00 mg
Vitamina C	69,00 mg
Calcio	22,00 mg
Fósforo	72,00 mg
Hierro	1,1 mg

(PARDO, N. 2004).

2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

2.3.1. Raíz

Las plántulas presentan raíz principal bien definida que al desarrollarse emiten abundantes raíces secundarias desde la parte superior. No obstante, al ser trasplantada aquella se daña y brotan raíces adventicias. Las verticales llegan a una profundidad de 25-35 cm y las laterales se extienden unos 30-45 cm. (PROMOSTA. 2005)

2.3.2. Tallo

Es muy pequeño (10 cm.) y no se ramifica y al alcanzar su altura definida (5 a 10 cm.) comienza la formación de las hojas. Cuando empiezan a formarse de 30 a 35

hojas, comienza la diferenciación de la cabeza. Se caracteriza por presentar tallo corto y hojas elípticas, alargadas, con nervadura central blanquecina.

Los tallos se rematan terminalmente en una masa voluminosa de yemas florales hipertrofiadas, muy prietas unas contra otras, de color blanco, que son en realidad un órgano reproductor. (PROMOSTA. 2005)

2.3.3. Hojas

Las hojas que cubren parcialmente la pella de la coliflor son grandes, con pecíolos cortos, de un color verde intenso y con la nervadura central muy saliente. Los colores de las hojas de la coliflor van desde verde azulado al verde, y su forma puede ser lanceolada o redondeada, según las variedades y estar más o menos erecta. A veces, aparecen algunas con los bordes de limbo rizado, si bien, por lo general, este es liso. Sin embargo, todas se caracterizan por poseer un nervio central muy acusado del que nacen otros laterales más pequeños. (SUQUILANDA M. 2003)

2.3.4. Semillas

La semilla es redonda, de color negra o rojiza y de diámetro muy variado presentándose según la variedad.

También se señala que la semilla es pequeña y costosa, hay que usarla, por tanto, en justas dosis; 90-120 g en almácigos son suficientes para producir las plantas necesarias para una hectárea. (BEJO, Z. 2006)

2.3.5. Inflorescencia

Coinciden en indicar que la parte comestible de la coliflor es una inflorescencia compacta y carnosa llamada pella, que tiene una forma esférica de hasta 20 cm de diámetro.

Que se componen de flores tiernas abortivas, cuyos tallos son cortos y tiernos. Por ser una planta bianual requiere un período de frío para desarrollarse las flores y

producir semillas. La parte comestible de la coliflor es una inflorescencia compacta y carnosa llamada pella, tiene forma esférica de hasta 20 cm de diámetro. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>)

Las flores son amarillas o blanquecinas, de unos 2.5 centímetros de diámetro y se agrupan en racimos desarrollados a partir del tallo principal y de sus ramificaciones. Durante la diferenciación floral se desarrollan sucesivamente cuatro sépalos erectos, seis estambres, dos carpelos y cuatro pétalos, disponiéndose sobre pedicelos a lo largo del pedúnculo de la inflorescencia. La floración se desarrolla después de los siguientes procesos: las ramificaciones pre florales de la pella inician el crecimiento en longitud, pasando a constituirse en los pedúnculos de la inflorescencia, la pella se abre y comienza a amarillear, y en un número significativo de ápices se diferencian en reproductivos, para desarrollar posteriormente las flores de color amarillo. (BUSTOS, M. 2006)

Son consideradas como coliflores las coles de pella compacta que no forman brotes laterales, son de color blanco y tienen algunas características morfológicas distintas, como las hojas, más anchas y no tan erguidas, con limbos que cubren generalmente en su totalidad el pecíolo, a no ser en las hojas muy viejas algunas variedades; tienen también los bordes de los limbos menos ondulados, nervaduras menos marcadas y no tan blancas, así como pellas de mayor tamaño, de superficie menos granulada y sabor más suave.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>)

Se sabe que la pella morfológicamente es un estado temprano del desarrollo de la inflorescencia, pues su formación conduce a la iniciación floral, una vez cubiertos los requerimientos de temperatura. Se encuentra al principio enteramente cubierta de follaje y se hace visible cuando tiene más de 5 cm de diámetro. Después de un tiempo el tallo floral se alarga y varios ápices desarrollan flores normales. La forma de la pella en la coliflor presenta algunas diferencias que son interesantes para su utilización en las descripciones varietales:

- ✓ **Esférico:** la forma de las pellas es relativamente esférica, con base plana reducida, siendo el resto de la forma redondeada hasta la cúspide.
- ✓ **Abombado:** la base plana es más amplia en el tipo esférico, la relación del diámetro a la altura es mayor y la forma de la superficie en su mitad superior es más amplia.
- ✓ **Cónico:** Los rudimentos florales forman aglomerados cónicos parciales, en conjunto toman la forma apuntada o cónica, especialmente apuntada en la cúspide de la pella.
- ✓ **Aplanado:** La superficie superior de la pella es tan amplia como la base, siendo la relación diámetro-altura mayor que el tipo abombado, resultando en conjunto una pella aplastada.
- ✓ **Hueco:** Es el tipo que forman las pellas más ramificadas interiormente. (JARAMILLO, J. 2006)

2.3.6 Fases del cultivo:

En el cultivo de la coliflor se reconocen las siguientes fases:

2.3.6.1. Fase juvenil

2.3.6.2. Fase de inducción floral

2.3.6.3. Fase de crecimiento de la pella

La fase juvenil queda definida como aquel periodo en el que la planta no responde a la acción de las bajas temperaturas que provocan la inducción floral, estando marcada su duración por la formación de un número determinado de hojas, diferente de cada cultivar. (PROMOSTA. 2005)

2.4 Híbridos cultivados en Tungurahua

2.4.1 Híbrido Cielo Blanco

Coliflor híbrida muy vigorosa fácil de crecer, muy productiva. Pellas blancas firmes y con muy buena cobertura, ideal para mercado fresco, con buena

tolerancia al trasplante. Puede sembrarse en cualquier época del año. Ciclo promedio 75 a 80 días. Peso promedio de pella 1,4 Kg. (AGRIPAC. 2007)

2.4.2. Híbrido Armstrong

Coliflor híbrida precoz, de follaje bien estructurado y uniforme, con buena cobertura de pella bien formadas con una buena distribución de flores, mantiene su color blanco interno y externo en cualquier época del año. Es ideal para mercado congelado y mercado fresco. Ciclo promedio de 75 a 80 días con una excelente uniformidad. (ECUAQUÍMICA. 2007)

A continuación se muestran las variedades divididas por su ciclo:

2.4.3. Extra tempranas:

- ✓ De Erfurt
- ✓ Bola de nieve
- ✓ Succes
- ✓ Catalina
- ✓ Máster
- ✓ Preciosa
- ✓ Eureka
- ✓ Presto (<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>)

2.5 HÍBRIDOS EN ESTUDIO

2.5.1 Híbrido Skywalker

Coliflor híbrida de ciclo intermedio, de plantas muy vigorosas y fáciles de crecer con extraordinaria uniformidad. Excelentes auto envoltura de la pella para protección del sol. Pella grande, blanca y muy firme, con una gran tolerancia al

trasplante y alta capacidad de campo. Buena tolerancia a enfermedades fungosas de la hoja y del tallo. Ciclo promedio de 85 a 90 días. (BEJO, Z. 2006)

2.5.2. Híbrido Shymphony

Symphony ha ganado aclamaciones por su blancura. Esta coliflor híbrida tiene alta calidad, cabezas densas y blancas y una planta derecha con hojas interiores excelentes. Symphony también es muy uniforme en madurez, así que requiere menos pasos para colectar y menos costos. Es bien adecuada para periodos de cosecha de la primavera y otoño en las zonas de la costa de California. (ECUAQUIMICA. 2012)

Aproximadamente 71 días en verano y 90 días en invierno, con una forma de semi-domo y tamaño promedio de la cabeza de 6-7 pulgadas, y sus características son: planta moderadamente derecha, muy vigorosa, wrap interior excelente, rendimiento de 3.54 kg/m², diámetro de pella de 16 cm, color de la pella banco violáceo, de hoja envolvente. (BEJO, Z. 2006)

Es un híbrido muy vigoroso que se destaca por el excelente cubrimiento de sus pellas. Esta recomendado para alturas de 1800 a 2800 msnm.

Tipo de planta:	Vigorosa, de hojas gruesas. Auto envolvente.
Tipo de pella:	Compacta, color blanco muy intenso.
Peso fruto:	Aproximadamente 1,0 kg.
Tiempo de cosecha:	De 70 a 80 días después del trasplante, dependiendo de la radiación y altura.
Distancia de Siembra:	0,4 m entre plantas x 0,6 m entre hileras.
Condición del cultivo:	Suelos muy nutridos y con alto contenido de materia orgánica.
Cosecha:	Excelente, se recolecta en dos o tres pases.
Tipo de suelo:	Ligeramente ácidos a neutros.

(ECUAQUIMICA. 2012)

2.5.3 Descripción de algunas variedades de coliflor

VARIEDAD	DÍAS A LA COSECHA	TIPO Y TAMAÑO DE CABEZA	OBSERVACIONES
Show Ball Y	70	Grandes, blancas, profundas, pesadas y suaves. 15.2 – 16.5 cm	Plantas grandes cubiertas de gran follaje, productivas bajo condiciones adversas.
Early Snow Ball	65	Grandes, profundas y suaves pero solitarias.	Grandes con gran follaje para cubrir las pellas.
Self blanch	70 – 72	Blancas, firmes 17.8 – 20.3 cm.	Plantas grandes, si hay cambios de estación, tal vez necesita de protección de temperaturas cálidas.
Amazing	100 - 110	Excelente adaptación pella blanca, pesadas y grandes.	Cobertura con muchos floretes, recomendada para siembras durante todo el año.
Suprimax	120	Grandes, suaves, profundas y pesadas 15 – 16.5 cm.	Son plantas grandes para una estación completa, de calidad y gran protección de la cabeza.
Snow Flower	60 - 65	Media profunda lisa, blanca. 15 –17 cm.	Planta mediana, Madurez uniforme recogida rápida de la cosecha.
Universal	90	Verde muy productiva, con adaptación a climas	Se recomienda para mercado fresco y

		cálidos.	congelado.
Snow Grawn F1	50	Blancas, suaves y profundas 12.7 – 15.2 cm.	Planta pequeña, breves, uniformes en madurar, de alta calidad.

Fuente: ÁLVARES, F. 2010

2.6. BIOESTIMULANTES

Los Bioestimulantes son formulaciones a base de varios compuestos químicos incluyendo hormonas, aminoácidos, vitaminas, enzimas y elementos minerales, y son los más conocidos y de uso común en la agricultura. Y cuando se aplican en pequeñas cantidades afectan el crecimiento de las plantas y su desarrollo. Los bioestimulantes pueden incluir fitohormonas, tales como giberelinas, citoquininas, ácido absicico, ácido jasmónico, auxinas, etc. La concentración hormonal en los bioestimulantes casi siempre es baja (menos de 0,02% o 200 ppm de cada hormona en un litro), así como también la de los demás componentes de la formulación. Los tipos de hormonas contenidas y las cantidades de cada una de ellas depende del origen de la extracción (algas, semillas, raíces, etc.) y su procesamiento. En general las dosis recomendadas para la aplicación de los bioestimulantes se maneja en volumen (0,5 a 1 L de la formulación por unidad de superficie, hectárea por ejemplo) durante el desarrollo del cultivo. (<http://es.wikipedia.org/wiki/biorregulador>)

2.6.1. Uso de bioestimulantes

El uso de bioestimulantes foliar se refiere a la aplicación externa de sustancias en baja concentración generalmente menor al 0,25 % bien sea para activar o retardar procesos fisiológicas específicos principalmente en el crecimiento (raíz, ápices foliares, yemas) o para contrarrestar demandas energéticas o activación puntual de procesos en el desarrollo y sostenimiento de estructuras, además pueden en ocasiones incentivar la absorción de nutrientes como es el caso de algunos

aminoácidos o ácidos carboxílicos de cadena corta o media, por otro lado se ha buscado incentivar procesos de defensa natural contra patógenos como es el caso de sustancias con base en fosfonatos, ácido salicílico, boratos.

Derivado del conocimiento de las hormonas naturales o sustancias inductoras producidas por las plantas y sus efectos sobre el desarrollo y productividad de las mismas, han surgido en el mercado un sin número de bioestimulantes (productos sintéticos y/o complejos que emulan a dichas hormonas química y funcionalmente), así como algunos extractos de origen vegetal y marino que contienen algunas de esas hormonas naturales y los cuales son empleados en aplicaciones exógenas, con fines de lograr alguna ventaja comercial o competitiva. Los grupos de compuestos hormonales descubiertos y reportados hasta el momento y que tienen un impacto significativo sobre el desarrollo y manejo en los cultivos son los siguientes: Auxinas, Giberelinas, Citocininas, Etileno, Ácido Abscísico, Brasinoesteroides, Salicilatos, Jasmonatos. (<http://www.infojardin.com/foro/179040>)

Muchos de estos productos que se basan en materias primas naturales que se someten a procesos de hidrólisis enzimática. Algo que tienen en común, es que son de rápida asimilación, entonces ciertos elementos nutrientes, auxinas, y otros factores de crecimiento, son absorbidos rápidamente e impactan de inmediato en la salud general de la planta. (<http://www.blogjardineria.com/que-son-los-bioestimulantes>)

2.6.3. Objetivos del uso de bioestimulantes

El conocimiento de lo anterior es lo que ha orientado a la industria agroquímica a desarrollar compuestos hormonales naturales y/o sintéticos, y de ahí surgió el concepto de los biorreguladores (reguladores de crecimiento, fitohormonas, etc.) Cuando se toma la decisión de aplicar biorreguladores en la agricultura es importante tener definido para qué se pretende utilizarlos, ya que pueden ser para:

- Proveer a la planta de un suplemento adicional de hormonas u otros compuestos para auxiliar su metabolismo general y que con ello pueda soportar mejor ciertas condiciones adversas al desarrollo del cultivo, mejor conocidos como bioestimulantes.
- Regular o manipular un evento o proceso fisiológico específico (crecimiento de planta, amarre de fruto, crecimiento de fruto, maduración de fruto, caída de hoja, caída de fruto, etc.)

Para lograr cualquiera de los dos grandes objetivos citados es crítico utilizar la formulación más indicada, en cuanto a qué hormona(s) contiene, qué tipo o "potencia" de hormonas tiene, qué concentración de éstas hay que utilizar, y en qué momento es lo más indicado para aplicarla.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/biorregulador>)

2.6.4. Función de los bioestimulantes

Las plantas suelen sufrir situaciones de stress. Los motivos pueden ser muy variados, entre otros: traslados de ubicación, trasplantes, enfermedad de plantas cercanas a ellas, podas mal hechas a plantas cercanas. En estas situaciones, las plantas pierden su lozanía, se deprimen en su proceso de crecimiento, floración, etc. En esas situaciones es posible tomar varias medidas, especialmente si tenemos muy claras cuáles son las causas. Pero cuando esto no es tan claro, los productos llamados bioestimulantes realmente allanan el camino para que las plantas superen esas situaciones de pronóstico adverso.

(<http://www.blogjardineria.com/que-son-los-bioestimulantes>)

En la actualidad las técnicas de nutrición y fertilización edáfica o fertirriego tienden a ser específicas, en el caso de la nutrición foliar de nutrientes no es la excepción. La fertilización foliar específica debe complementar el manejo edáfico y promover un adecuado crecimiento y desarrollo en las estructuras de la planta como herramienta que promueva la optimización de la producción y calidad en cultivos, de lo contrario se convertiría en una técnica inocua que incrementaría los

costos de los sistemas de Producción agrícola. ([http://www.infojardin.com/ foro/ 179040](http://www.infojardin.com/foro/179040))

Las auxinas y giberelinas influyen en la división y el alargamiento celular, mientras que las citocininas lo hacen solo en la división; sin embargo también hay inhibidores de esos procesos que limitan el crecimiento vegetal. Otras funciones más específicas son el retraso del envejecimiento por citocininas, la dominancia apical y la estimulación de formar raíces por las auxinas, la inhibición floral por las giberelinas, la maduración y la caída de órganos por el etileno, etc. Aún con lo anterior hay que reconocer que la regulación de la expresión de eventos fisiológicos en las plantas está en función de la cantidad y tipo de hormonas presentes, o sea el balance hormonal que debe darse en el lugar y momento indicado. (<http://es.wikipedia.org/wiki/biorregulador>)

2.6.5. Manipulación Hormonal - Biorregulación

En la manipulación hormonal vía biorreguladores siempre hay que tener en cuenta 4 factores críticos:

- Usar la herramienta adecuada.
- Usar la concentración adecuada.
- Estar en la etapa sensible del evento a regular.
- Llegar al órgano objetivo. (<http://es.wikipedia.org/wiki/biorregulador>)

2.6.6. Fenología, estado nutricional y movilidad de nutrientes

En general, el proceso de absorción de nutrimentos ocurre a través de inversión de energía metabólica y por tanto dependiendo del estado fenológico del cultivo y del nutrimento en particular, podría darse el caso de que la respuesta a su aplicación dependa de condiciones muy particulares de la planta y por ello sea necesario conocer la curva de exportación de nutrimentos a las diferentes secciones de las plantas y así definir con propiedad un programa de fertilización integrado donde se incluya la fertilización vía foliar. La planta presenta una capacidad de

autorregular la absorción de nutrientes de acuerdo a su estado nutricional, etapa fenológica y además este mecanismo está regulada por la movilidad del elemento que depende de sus propiedades iónicas y de los mecanismos de transporte y descarga al floema. ([http://www.infojardin.com/ foro/ 179040](http://www.infojardin.com/foro/179040)).

Elementos, como el nitrógeno (amonio), potasio, el magnesio y el fosfato, son muy móviles y se redistribuyen eficazmente en el floema pero hay que superar las barreras de absorción foliar, donde el fosfato entra en desventaja, mientras las respuestas de N, K y Mg son más eficientes. La absorción de nutrimentos está relacionada con la capacidad de intercambio catiónico en la hoja, y la valencia del ión influye este intercambio. Los iones K^+ , NH_4^+ , requieren de solo un H^+ en el intercambio mientras que el Ca^{+2} y el Mg^{+2} requieren de dos H^+ , por tanto, los iones monovalentes penetran con mayor facilidad que los iones con mayor número de valencias ($K^+ > Ca^{+2}$), ($H_2PO_4^- > HPO_4^{2-}$).

Para cationes con igual carga, difundirá mejor el que tenga menor radio de hidratación $K > Na$; $Mg > Ca$. Así mismo la absorción del apoplasto al simplasto de cationes es más rápida que la de aniones debido a los procesos de toma pasiva o difusión. En relación a la movilidad partiendo del sitio de la hoja de aplicación, se observa poco desplazamiento de algunos elementos como el Ca y menores. Esto sugiere la necesidad de realizar una buena cobertura cuando se pulverizan plantas especialmente con elementos como Zn, Fe, Mn, B y dirigido a estructuras nuevas. ([http://www.infojardin.com/ foro/ 179040](http://www.infojardin.com/foro/179040)).

La aplicación foliar de nutrientes inmóviles (B, Zn, Ca, Fe, S, Mn), incrementa la absorción de nutrientes por las raíces, porque la mayoría promueven la fotosíntesis y procesos de división celular en ápices.

La absorción de fósforo (P) es regulada por el estado nutricional de la planta, es decir, la planta absorbe más nutriente si éste se encuentra en deficiencia. (<http://www.blogjardineria.com/que-son-los-bioestimulantes>).

2.7. FACTORES DE PRODUCCIÓN AGRO EDAFO CLIMÁTICOS

2.7.1 Clima

2.7.2 Temperatura

Uno de los principales factores climáticos en el cultivo de la coliflor, es la “temperatura”, dado que la planta prospera y produce mejores “cabezas” a temperaturas que oscilan los 10°C. y 21°C., teniendo buenos rendimientos de coliflor; sin embargo, es fundamental que las temperaturas sean uniformes y frescas, durante todo el ciclo vegetativo, durante las primeras etapas del crecimiento provocan la formación prematura de “cabezas”; mientras que, temperaturas superiores a los 21°C., durante la formación de la pella, inducen a una condición “ahilada” y al desarrollo de hojas en la cabeza. (ÁLVAREZ, F. 2010).

La coliflor es la variedad de Brassica olerácea más sensible al ambiente en el cual se cultiva, la temperatura juega un papel preponderante en el cultivo. La coliflor se desarrolla mejor en climas fríos y húmedos pues es muy sensible a la falta de humedad y aún más si está formando la pella. (SUQUILANDA, M. 2003)

2.7.3 Humedad

La coliflor es exigente en agua. El riego debe hacerse por surcos entre hileras; la frecuencia es entre 7 y 10 días, según el suelo, tratando que no llegue el agua directamente a la base de la planta, para evitar enfermedades fungosas. (SUQUILANDA M. 2003)

2.7.4 Suelo y altitud

Es más exigente en cuanto al suelo que los restantes cultivos de su especie, necesitando suelos con buena fertilidad y con gran aporte de nitrógeno y de agua.

En tierras de mala calidad o en condiciones desfavorables no alcanzan un crecimiento óptimo. Es un cultivo que tiene preferencia por suelos porosos, no encharcados, pero que al mismo tiempo tengan capacidad de retener la humedad del suelo. Sin embargo, la coliflor requiere tierras fértiles, ricas en humus y en Nitrógeno asimilable, con buen poder de retención de humedad.

Los suelos para el cultivo de la coliflor deben ser de preferencia arcillo-arenosos, húmedos, con drenaje, fértiles, con pH ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos. En el Ecuador el cultivo de la coliflor prospera muy bien en suelos que se ubican entre los 2600 a 2800 msnm. (SUQUILANDA , M. 2003)

2.7.5 Sensible a la acidez

La coliflor, requiere de un suelo “suelto” del tipo “areno - arcilloso”, fertilizando adecuadamente para obtener un buen desarrollo del cultivo. (ÁLVARES, F. 2010)

2.7.6 pH

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. Los abonos estabilizados no aumentan el pH del suelo, sino que lo pueden bajar 2 ó más unidades en el entorno inmediato de las raíces, siendo su efecto tanto más pronunciado cuanto más alto sea el pH.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>)

2.7.7 Luminosidad

Durante todo el proceso y en íntima relación con la temperatura, está la luminosidad, aspecto igualmente de gran importancia. Así, una luminosidad deficiente durante la formación de las pellas influye desfavorablemente en la calidad de las mismas. Por lo contrario un exceso de luz en las mismas produce

una coloración crema en estas y hacen que se deprecien sensiblemente. En este sentido se recomienda, en las variedades que no repollan bien, proteger las pellas de los rayos solares, tapándolas con las hojas de las plantas, práctica útil, pero costosa. (SUQUILANDA, M. 2003)

2.7.8 Vientos

Los sectores propensos a fuertes vientos con arrastre de polvo, no son recomendados para el cultivo de la coliflor pues frecuentemente se pueden producir deterioros tanto de la planta, como de la pella, por lo que se recomienda rodear el entorno de los campos dedicados a la producción de hortalizas con barreras vivas. (SUQUILANDA, M. 2003)

2.8 MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

2.8.1. Labores Preculturales

Consiste principalmente en la nivelación del terreno, especialmente donde se realice riego a manta o por surcos, además de evitar desniveles que propicien encharcamientos y poder realizar riegos uniformes. Posteriormente se realiza una labor profunda o subsolado con reparto de estiércol y abonado de fondo para facilitar el desarrollo radicular del cultivo. A continuación, dar una labor de desmenuzamiento del suelo con una pasada de fresadora.

Si se ha hecho una siembra directa se debe ralea o aclarar cuando las plantitas tengan de 6 a 8 cm de altura. (MAROTO, J. 1983)

El trasplante se realiza cuando tiene una altura de 10 cm, en surcos a 70 cm entre hileras y 40 cm entre plantas. La familia de las crucíferas, requiere tiempo algo caluroso durante su primer desarrollo (fase juvenil) y fresco a frío y un tanto húmedo para el período de inducción floral y desarrollo de la pella. (SERLI, A.1980)

2.8.2 LABORES CULTURALES

2.8.2.1 Deshierbas

El cultivo debe mantenerse limpio de malas hierbas hasta el inicio de la cosecha, deben comenzarse tan pronto como empieza el crecimiento de las hierbas, desmenuzándolas o arrancándolas, por tanto, se controlarán las malas hierbas con herbicidas selectivos empleados en pretrasplante o postrasplante 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 en el vacío con aperos adecuados.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>)

2.8.2.2 Escarda

Al cabo de 10 - 12 días del trasplante se procede a una pequeña escarda ligera para romper la costra que se ha formado con los riegos, para airear el terreno y limpiarlo de las hierbas espontáneas; transcurrido 20 días, se hace una segunda, seguida de una ligera aporcadura.

Las escardas se deben realizar cuantas veces sean necesarias. Las escardas o escardillas, se deben realizar poco después de ralear, este trabajo se hace con el propósito de eliminar las malezas y de desmenuzar la tierra. (SUQUILANDA M. 2003).

2.8.2.3. Riego

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.

El número de riegos durante el cultivo es variable dependiendo de las condiciones climáticas y del tipo del suelo, después del enraizado de las plántulas, la carencia

podría ser de unos 8 días de intervalo y distanciándolos posteriormente cada 15 días, a medida que nos acercamos a la recolección.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>).

2.8.2.4. Abonaduras

2.8.2.4.1. Abonado de fondo:

- ✓ 12 - 24 tn / ha de estiércol o gallinaza fermentados.
- ✓ 600 kg / ha de complejo NPK (15 -15 - 15).
- ✓ 240 kg / ha de sulfato de magnesio.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>)

2.8.2.4.1. Abonado de cobertera

- ✓ 240 kg / ha de nitrosulfato amónico, a los 10 - 20 días de la plantación.
- ✓ 300 kg / ha de nitrato potásico, a los 30 - 40 días de la plantación.
- ✓ 240 kg / ha de nitrosulfato amónico, al cubrir la vegetación totalmente el suelo. (ÁLVAREZ, F. 2010)

2.9 PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.9.1. Plagas

Orugas (*Pieris brassicae*, *Mamestra brassicae*).

Pieris brassicae son mariposas de color blanco con manchas negras en las alas, las larvas son de color gris que devoran las hojas de la coliflor. Suelen tener varias generaciones al año. (RAMÍREZ, C. 2008)

Mosca de la col (*Chartofila brassicae*).

El estado adulto es de color gris, realizando la puesta en el cuello de las plantas y cuando salen las larvas, éstas penetran en el interior de los tejidos, destruyéndolos completamente. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>)

Polilla (*Plutella xylostella*)

Son larvas que tienen aproximadamente 1 cm. de longitud.

La mariposa es de color gris, de hábitos crepusculares y nocturnos, permaneciendo oculta y resguardada durante el día bajo las hojas. Al comienzo de la fase larvaria en el tejido foliar, pero al crecer tiene predilección por los brotes tiernos e inflorescencias. (<http://www.semilleria.cl/AdjuntosProd/65.pdf.html>)

Pulgón de las crucíferas (*Brevicoryne brassicae*)

Son insectos chupadores, que se agrupan en colonias en el envés de las hojas; son de color gris verdoso, con la particularidad de la secreción cerosa blanquecina. Si el ataque es muy intenso puede dar lugar a la muerte de las plantas. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>)

Gusano trozador (Agrotis spp)

Cuyo agente causal es el agrotis. Que es una pequeña larva que corta las plantas en el tallo. Para el control químico se utiliza órganos fosforados y piretroides. (<http://www.semilleria.cl/AdjuntosProd/65.pdf.html>)

Noctuela de la coliflor (Mamestra brassicae)

Lepidóptero cuyas larvas se alimentan de la inflorescencia. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>).

2.9.2 ENFERMEDADES

Potra o hernia de la col (Plasmodiaphora brassicae)

Este hongo ataca a muchas otras crucíferas, siendo una enfermedad sin tratamiento eficaz, porque únicamente conviene prevenir o, cuando aparece, impedir su extensión. (RAMÍREZ, C. 2008)

Botrytis (Botrytis cinerea)

Es el causante de la pudrición de los tejidos, desarrollándose siempre en condiciones de elevada humedad. Los ataques suelen presentarse tanto en hojas como en el cuello y pellas de las plantas, presentando siempre su micelio característico de color gris-ceniza. (VADEMECÚM AGRÍCOLA. 2008)

Mildiu (Peronospora parasitica f.sp. Brassicae)

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

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

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>)

Bacteriosis de la coliflor (Género *Pseudomonas*, *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*)

Las podredumbres bacterianas sobre la pella se manifiestan en forma de pequeñas manchas incoloras que palidecen rápidamente hasta cubrir toda la pella, aunque suelen quedar circunscritas a un florete de la misma. La bacteriosis suele aparecer en periodos de elevada humedad y suaves temperaturas. (RAMÍREZ, C. 2008)

2.10 COSECHA

Las coliflores se las recolectan en cuanto las pellas adquieren consistencia, es necesario evitar que se abran ya que con ello se pierde calidad. Cuando el producto está destinado a la exportación la recolección debe realizarse con una anticipación de 7 a 10 días.

La cosecha empieza en 12 o 18 semanas, si se desea, se procede al bloqueo, para lo cual se amarrarán las hojas exteriores sobre la inflorescencia durante algunos días, para protegerlo de los rayos solares. (ALVARES, F. 2010)

2.11. Clasificación

Las coliflores se clasificarán en las siguientes categorías:

2.11.1 Categoría "Extra":

Las coliflores clasificadas en esta categoría deben ser de calidad superior. Deben presentar la forma, el desarrollo y la coloración característicos de la variedad.

Las inflorescencias deben ser:

- ✓ Bien formadas, firmes y compactas.
- ✓ De grano muy apretado.
- ✓ De color blanco uniforme o ligeramente crema.
- ✓ Exentas de todo defecto.
- ✓ Además, si las coliflores se presentan "con hojas" o "coronadas", las hojas deben presentar aspecto fresco. (ALVARES, F. 2010)

2.11.2 Categoría " I "

Las coliflores clasificadas en esta categoría deben ser de buena calidad. Deben presentar las características típicas de la variedad. No obstante pueden admitirse:

- ✓ Un ligero defecto de forma o de desarrollo.
- ✓ Un ligero defecto de coloración.
- ✓ La presencia de una vellosidad o pelusa muy ligera.

En todo caso, las inflorescencias deben ser:

- ✓ Firmes.
- ✓ De grano apretado.
- ✓ De color blanco o marfil (con exclusión de cualquier otro color).
- ✓ Exentas de defectos tales como: manchas, crecimiento de hojas en la pella, ataques de roedores, de insectos o de enfermedades, señales de heladas y magulladuras. (SUQUILANDA, M. 2003)

2.11.3 Categoría "II"

Comprende las coliflores de calidad comercial, que no pueden ser clasificadas en las categorías superiores, pero que responden a las características mínimas de calidad.

Las inflorescencias pueden ser:

- ✓ Ligeramente deformadas.

- ✓ De granos ligeramente separados.
- ✓ De coloración amarillenta.
- ✓ Pueden presentar:
- ✓ Ligeras magulladuras de sol.
- ✓ Un máximo de cinco hojillas verde pálido sobresaliendo entre los corimbos de la pella.
- ✓ Una ligera pelusa (con exclusión de toda pelusa húmeda y untuosa al tacto).
- ✓ Pueden ligeramente presentar dos de los siguientes defectos:
- ✓ Ligeras trazas de ataques de insectos o roedores o de enfermedades.
- ✓ Ligeros daños superficiales debidos a las heladas.
- ✓ Ligeras magulladuras.

Siempre que no sean perjudiciales para la conservación del producto y que no afecten a su valor comercial. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>)

2.11.4 Categoría "III":

Comprende las coliflores de calidad comercial que no pueden clasificarse en una categoría, pero que corresponden a las características previstas para la categoría "II". (<http://www.infojardin.com/foro/179040>)

2.12 Almacenamiento

El almacenamiento se debe efectuar a 0°C. y con una humedad relativa del 90 al 95% con lo que puede conservarse hasta 3 semanas en un frigorífico. A la planta de coliflor si se las arranca con las raíces se conservan en un sótano frío hasta un mes. La coliflor se puede almacenar por 30 días manteniéndole a una temperatura de 0°C. (ÁLVAREZ, F. 2010)

2.12.1 Características mínimas de calidad para coliflores destinadas al mercado interior

Teniendo en cuenta las disposiciones particulares previstas para cada categoría y las tolerancias admitidas, las inflorescencias deben ser:

- ✓ De aspecto fresco.
- ✓ Enteras.
- ✓ Sanas, se excluyen en todo caso los productos afectados de podredumbre o alteraciones tales que los hagan impropios para el consumo humano.
- ✓ Limpias, en particular exentas de residuos visibles de abonos o productos fitosanitarios.
- ✓ Desprovistas de humedad exterior anormal.
- ✓ Desprovistas de olor y/o sabor extraños.
(<http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Ubicación del experimento

Esta investigación se lo realizó en:

Provincia	Tungurahua
Cantón	Ambato
Parroquia	Huachi Loreto
Barrio	El Cóndor
Sector	Mercado Mayorista

3.1.2. Situación geográfica y climática

Altitud	2.577 msnm
Latitud	01° 13' 28'' S
Longitud	78° 37' 11'' W
Temperatura media anual	14.8 °C
Temperatura máxima	19.8 °C
Temperatura mínima	9.8 °C
Precipitación media anual	300 mm
Humedad relativa	60 %
Velocidad del viento	9,15 km/h

Fuente: INAMHI, Estación Meteorológica de Chachoan. 2005

3.1.3. Zona de vida

De acuerdo a la clasificación ecológica de L. Holdridgue, la zona en estudio corresponde a bosque seco montano bajo (bs-MB). Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador MAG – PRONAREG.1983

3.1.4. Material experimental

Dos Híbridos de Coliflor Shymphony y Skywalker

Tres dosis de Bioestimulante Newfol F 2 l/ha, 2.5 l/ha. y 3 l/ha.

3.1.5. Materiales de Campo

Azadones

Rastrillos

Estacas

Flexómetro

Piola

Bomba de mochila

Balanza de reloj

Tanque para preparación de producto

Letreros

Semillas de coliflor

Insecticidas Captan 80 WP(Captan), Galgo (Clorpirifos), Sharp
(Clorpirifos)

Fungicidas Goldazim (Carbendazima), Dithane (Mancozeb)

Fertilizantes (Urea, 18-46-0, nitro sulfato amónico, 15-15-15, Humus)

Bioestimulante Newfol F

3.1.6. Materiales de oficina

Computadora

Impresora

Calculadora

Flash memory

Bibliografía

Libreta de campo

Letreros

Cámara fotográfica

Papel Bond A4

Esferográficos

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factores en Estudio

Factor A: Híbridos de Coliflor con dos tipos:

A1= Híbrido Symphony

A2= Híbrido Skywalker

Factor B: Bioestimulante con tres dosis

B1= Bioestimulante 2 l/ha

B2= Bioestimulante 2.5 l/ha

B3= Bioestimulante 3 l/ha

B4= Testigo 0 l/ha

3.2.2. Tratamientos

Combinación de factores A x B (6 tratamientos) según el siguiente detalle:

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
T1	A1B1	Shymphony + 2 l/ha
T2	A1B2	Shymphony + 2.5 l/ha
T3	A1B3	Shymphony + 3 l/ha
T4	A1B4	Shymphony + 0 l/ha(testigo)
T5	A2B1	Skywalker + 2 l/ha
T6	A2B2	Skywalker + 2.5 l/ha
T7	A2B3	Skywalker + 3 l/ha
T8	A2B4	Skywalker + 0 l/ha(testigo)

3.2.3. Procedimiento

Tipo de diseño	DBCA en arreglo factorial 2x3
Número de tratamientos	8
Número de repeticiones	3
Número de unidades experimentales	24
Área total de investigación	340.6 m ²
Área neta de investigación	172.8 m ²
Área de unidad investigativa	7.20 m ² (2.4 m x 3 m)
Número total de plantas	576 plantas
Número de plantas por unidad investigativa	24 plantas

3.2.4 Tipos de análisis

3.2.4.1. Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	C M E*
bloques (r-1)	2	f^2e+8^{12} Bloques
Factor A: híbridos (a-1)	1	$f^2e+12\theta^2A$
Factor B: dosis estimulante (b-1)	3	$f^2e+6\theta^2B$
A x B (a-1)(b-1)	3	$f^2e+3\theta^2AxB$
E. Experimental (t-1)(r-1)	14	fe^2
Total(a x b x r) -1	23	

* Cuadrados medios esperados, Modelo fijo, tratamientos seleccionados por el investigador.

3.2.4.2. Efecto principal para híbridos.

3.2.4.3. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de factor B e interacciones AxB.

3.2.4.4. Análisis de correlación y regresión lineal

3.2.4.5. Análisis económico de presupuesto parcial y TMR (%)

3.3. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

3.3.1. Porcentaje de prendimiento (PP)

Esta variable se evaluó en toda la parcela en un período de tiempo de 8 a 15 días después del trasplante, en conteo directo se registró el número de plantas prendidas y luego se procedió a calcular el porcentaje de prendimiento.

3.3.2. Altura de plantas (AP)

Se evaluó con un flexómetro en cm desde a base del tallo hasta la parte superior del corimbo, en 20 plantas tomadas al azar de la parcela neta al momento de la cosecha.

3.3.3. Número de brotes por planta (BP)

Este dato se tomó tomando en cuenta el número de brotes por cada planta, en 10 plantas tomadas al azar en cada parcela neta.

3.3.4. Días a la floración (DF)

Se contabilizó los días transcurridos desde el trasplante hasta la aparición de la flor, en toda la parcela.

3.3.5. Días a la formación de la pella (DFP)

Se contabilizaron los días transcurridos desde el trasplante hasta la aparición de la pella, en toda la parcela.

3.3.6. Longitud de hojas (LH)

Este dato se evaluó, midiendo la distancia existente desde la base de la hoja hasta el ápice de la misma, para ello se tomaron 10 plantas al azar a las 8 semanas del trasplante, en cada tratamiento, su resultado se expresó en cm.

3.3.7. Ancho de hojas (AH)

La medición se realizó midiendo la distancia media del limbo de la hoja, es decir desde la base de la hoja hasta el ápice y en el punto medio se midió la perpendicular de uno al otro extremo del limbo, tomando 10 plantas al azar de cada tratamiento, expresado en cm.

3.3.8. Número total de hojas por planta (HP)

Este dato se lo evaluó contando directamente el número total de hojas por planta, en 10 plantas tomadas al azar en cada tratamiento.

3.3.9. Color de hojas (CH)

Este dato se registró en toda la parcela, mediante la escala de colores de Pinturas Unidas (Anexo No 6).

3.3.10. Días a la cosecha (DC)

Se contabilizaron los días transcurridos desde el trasplante hasta la cosecha, es decir cuando el 75% de las pellas estuvieron maduras, se procedió a la recolección, en toda la parcela y se registró en días.

3.3.11. Diámetro ecuatorial de la pella (DEP)

Se evaluó utilizando el calibrador de Vernier. Se colocó en forma horizontal, se midió en forma longitudinal la pella, en 10 plantas tomadas al azar de la parcela neta al momento de la cosecha y los resultados obtenidos se expresaron en cm.

3.3.12. Diámetro polar de la pella (DPP)

Se realizó utilizando el calibrador de Vernier, y se evaluó en 10 plantas tomadas al azar de la parcela neta al momento de la cosecha midiendo en forma transversal y los resultados obtenidos se expresaron en cm.

3.3.13. Color de la pella (escala de Colores Pinturas Unidas) (CP)

Se determinó utilizando la tabla de colores de pinturas Unidas, comparando el color de las pellas con el de la tabla, en 10 pellas tomadas al azar en la parcela neta (Anexo No 6).

3.3.14. Peso de la pella (PP)

Para evaluar esta variable, al momento de la cosecha se tomó el peso de la pella de 10 pellas tomadas al azar por parcela neta, y su resultado se expresó en kilogramos/pella

3.3.15. Registro de plagas

Esta variable se evaluó en todas las plantas realizando observaciones periódicas cada 8 días y se evaluó la incidencia de plagas como:

- ✓ Orugas (*Pieris brassicae*, *Mamestra brassicae*).
- ✓ Polilla (*Plutella xylostella*)
- ✓ Mosca de la col (*Chartofila brassicae*).

- ✓ Gusano trozador (*Agrotis spp*)
- ✓ Pulgón de las crucíferas (*Brevicoryne brassicae*).

3.3.16. Registro de enfermedades

Esta variable se evaluó por observaciones periódicas cada 8 días en todas las plantas y las principales enfermedades evaluadas fueron:

- ✓ Potra o hernia de la col (*Plasmodiaphora brassicae*)
- ✓ Botrytis (*Botrytis cinerea*)
- ✓ Mildiu (*Peronospora parasitica* f.sp. *Brassicae*)
- ✓ Bacteriosis de la coliflor (Género *Pseudomonas*, *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*).

3.3.17. Rendimiento total en kg./ha.

Se determinó en el momento de la tabulación de datos transformando los resultados de la parcela neta en Kg/ha mediante la siguiente fórmula:

$$R = \frac{PCP \times 10.000 \text{ m}^2/\text{ha}}{ANC \text{ m}^2/1} \quad \text{donde:}$$

R= Rendimiento en Kg/ha

PCP= Peso de campo por parcela en Kg.

ANC= Área neta cosechada en m²

Fuente:(Álvarez. F. 2010)

3.3.18 Análisis económico de presupuesto parcial

Para esta variable se utilizó los costos que varían en cada tratamiento, de acuerdo a la metodología de Perrin, et, al. 1998.

3.4. MANEJO DEL ENSAYO

3.4.1. Preparación del terreno para el trasplante

3.4.2. Análisis del suelo

Previo a la preparación del terreno se tomó una muestra compuesta, la que estuvo constituida por 8 sub-muestras, a una profundidad de 0 - 30 cm, se realizó un análisis químico completo y textura de la muestra en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Técnica de Ambato.

3.4.3. Preparación del suelo

Para esta labor se utilizó mano de obra del sector que realizó las labores de desfonde, desbrozado, nivelado, arada y surcada.

3.4.4. Trazado de la parcela

El trazado de las parcelas se efectuó manualmente con la ayuda de azadones, palas, rastrillos, estacas y piola, de acuerdo al diseño experimental.

3.4.5. Desinfección del suelo

La desinfección del suelo se realizó con Captan (captan pftalimida) al 80% (1gr/lit de agua), luego de mullido el suelo, con una bomba de mochila, en toda la parcela.

3.4.6. Surcado

Los surcos se realizaron en forma manual con la ayuda de un azadón, trazando 5 surcos en cada parcela, a una distancia de 70 cm entre surco y surco, y a una profundidad de 40 – 50 cm.

3.4.7. Riego de quebrante y de aplaste

Los riegos se aplicaron por gravedad, el primero un día antes del trasplante (quebrante) y el segundo después del trasplante (aplaste), posteriormente el riego se aplicó con frecuencias de 8 días, de acuerdo a las condiciones climáticas de la localidad, y con una profundidad radical efectiva de entre 20 - 30 cm.

3.4.8. Fertilización

Se aplicaron los fertilizantes (químico y orgánico) en el orificio que se realizó en el suelo para luego poner la plántula y la segunda fertilización se efectuó a chorro continuo, al contorno de la planta, teniendo las precauciones el momento de aplicar los fertilizantes: abonado de fondo 15-15-15 (22.79 lib), sulfato de magnesio (10 lib) al trasplante, y de cobertera nitrato potásico (11.39 lib) a los 30 días, nitro sulfato amónico (9.14 lib) a los 60 días.

3.4.9. Hoyado

Esta labor se realizó inmediatamente después de la incorporación del fertilizante en los surcos. El hoyado se hizo con un espeque en el medio lomo del surco, en la línea de agua a una profundidad de 10 cm.

3.4.9. Trasplante

Esta labor se realizó cuando las plantas tuvieron de cuatro a cinco hojas verdaderas a una distancia de 40 cm entre plantas y 70 cm entre hileras o surcos.

3.4.10. Aplicación del bioestimulante

Esta labor se realizó 15 días después del trasplante y luego cada 21 días, mezclando el bioestimulante Newfol F, en un tanque de 200 lt. de agua y luego

aplicando con una bomba de aspersión, dirigida al follaje en todas las parcelas, aplicado en horas de la mañana, en toda la parcela. Las dosis de aplicación fueron: 2; 2,5 y 3,0 litros/ha y un testigo sin bioestimulante, las dosis del bioestimulante se aplicaron en relación a 200 L de agua/ha.

3.4.11. Control de malezas

Se realizó en forma manual, a los 15 y 30 días después del trasplante con la ayuda de una azadilla.

3.4.12. Aporque

El aporque se efectuó a los 45 días después del trasplante con la ayuda de una azadilla, en toda la parcela.

3.4.13. Control de plagas

Después del trasplante se realizaron los controles fitosanitarios preventivos:

El primer control luego del trasplante aplicando Galgo (Clorpirifos 1cc/l), para prevenir el ataque de gusano trozador (*Agrotis spp*), en mezcla con Dithane (Mancozeb, 15 gr/20 l) para prevenir Fusarium (*Oxysporum fungi*).

A los 30 días del trasplante, se aplicó Sharp (Chlorpyrifos, 1 cc/l) para controlar pulgón lanígero (*Brevicoryne brassicae*), para controlar gusano minador (*Pieris brassicae*) en mezcla con Goldacin (Carbendazima) (5 cc/20 l) para prevenir el ataque de hongos.

3.4.14. Cosecha

Se realizó en forma manual cuando las pellas estuvieron en plena madurez fisiológica y tuvieran una consistencia compacta, dada por su color, y textura superficial.

3.4.15. Clasificación

Esta actividad se hizo tomando en cuenta la forma de las pellas, si estuvieron enteras, sanas, limpias y se clasificaron en las siguientes categorías:

- ✓ Categoría Extra
- ✓ Categoría I
- ✓ Categoría II

3.4.16. Empaque

Esta labor se realizó en sacos de yute poniendo las pellas envueltas en sus hojas, ya que de esta manera soportan el transporte hacia el mercado y guardan su frescura. La humedad y temperatura del ambiente es muy importante en el manejo de post cosecha, puesto que se deteriora rápido a temperaturas altas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO (PP); ALTURA DE PLANTAS A LA COSECHA (APC EN cm) Y NÚMERO DE BROTES POR PLANTAS (NB)

Cuadro No. 1. Resultados del análisis de efecto principal de Híbridos de coliflor en las variables PP; APC en cm y NB.

PPP (NS)		AP en cm (NS)	NB (NS)
Híbridos de coliflor	Promedio	Promedio	Promedio
A1= Híbrido Symphony	91,63	12,62	1,00
A2= Híbrido Skywalker	89,19	12,03	1,00
EFECTO PRINCIPAL A1 - A2	2,44 %	0,59	0,00

Cuadro No. 2. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B: Dosis del bioestimulante en las variables PP; AP en cm y NB.

PPP (NS)			AP en cm (NS)			NB (NS)		
Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango
B4 = Testigo 0	95,10	A	B2	12,78	A	B1	1,00	A
B3 = 3 l/ha	92,33	A	B4	12,49	A	B3	1,00	A
B2 = 2.5 l/ha	88,85	A	B3	12,11	A	B2	1,00	A
B1 = 2 l/ha	85,35	A	B1	11,93	A	B4	1,00	A

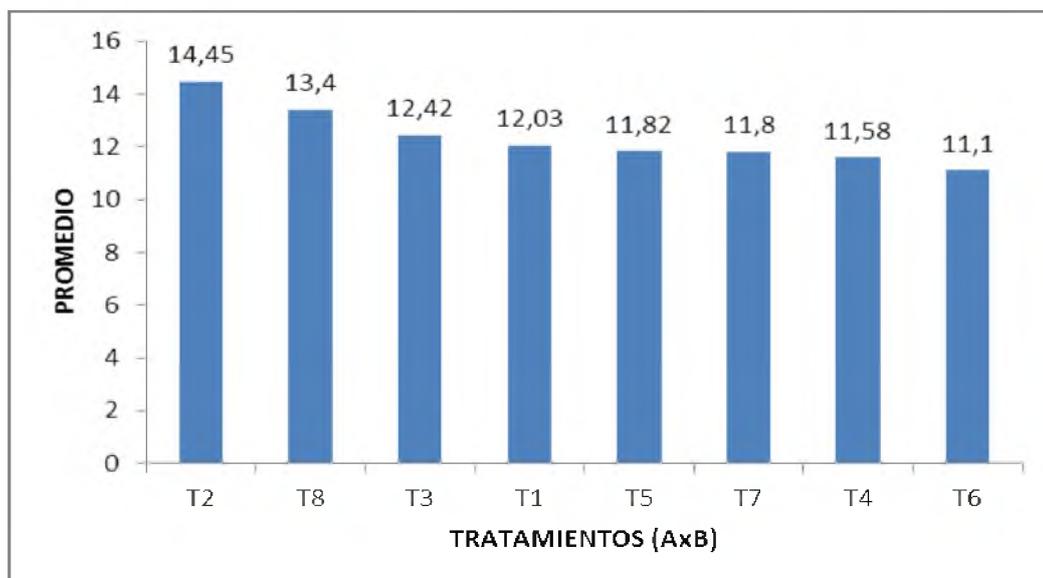
Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%.

Cuadro No. 3. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (AxB) en la variable AP en cm.

AP en cm (**)		
Tratamiento No.	Promedio	Rango
T2: Shymphony + 2.5 l/ha	14,45	A
T8: Skywalker + 0 l/ha	13,40	AB
T3: Shymphony + 3 l/ha	12,42	B
T1: Shymphony + 2 l/ha	12,03	B
T5: Skywalker + 2 l/ha	11,82	BC
T7: Skywalker + 3 l/ha	11,80	BC
T4: Shymphony + 0 l/ha	11,58	BC
T6: Skywalker + 2.5 l/ha	11,10	BC
Media General: 12,33 cm		
CV = 5,88%		

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 1. Promedios de Tratamientos en la variable altura de plantas en cm.



✓ FACTOR A: HÍBRIDOS DE COLIFLOR.

La respuesta de los híbridos de coliflor en cuanto a las variables PP; AP evaluado en cm y NB, fueron similares (Cuadro No. 1).

Con el análisis de efecto principal, en forma consistente en el híbrido A1= Híbrido Symphony se evaluó 2,44% de PP; 0,59 cm de AP, más en comparación al Híbrido Skywalker que registró 89,19% de PP y 12,03 cm de AP (Cuadro No. 1).

Estos resultados permiten inferir que las plantas fueron de buena calidad y existió un buen manejo en el establecimiento del ensayo, la humedad adecuada y temperaturas favorables.

La variable porcentaje de prendimiento; está relacionada principalmente con la calidad y vigor de las plántulas, profundidad de siembra, humedad, temperatura, concentración de CO₂ y O₂, el pH del suelo, etc.

✓ FACTOR B: DOSIS DE BIOESTIMULANTE.

No se calcularon diferencias estadísticas significativas de las dosis del bioestimulante en las variables PP, AP en cm y NB (Cuadro No. 2).

Con la Prueba de Tukey al 5%, numéricamente los promedios más altos para el porcentaje de prendimiento de planta, se registró en el Testigo (B4 = 0 l/ha) con el 95,10% y el promedio más bajo se tuvo en B1 = 2 l/ha con el 85,35% de PP (Cuadro No. 2). Quizá estas diferencias fueron debidas al azar.

El porcentaje de prendimiento; está relacionada principalmente con la calidad y vigor de las plántulas, profundidad de siembra, humedad, temperatura y pH del suelo.

La mayor AP se evaluó al aplicar 2.5 l/ha (B2) con 12,78 cm y plantas más pequeñas en la dosis B1 = 2 l/ha con 11,93 cm. En promedio general en las tres dosis del bioestimulante se tuvo un brote/planta (Cuadro No. 2)

Los resultados del porcentaje de prendimiento de plantas, nos demuestran que esta variable es una característica varietal y depende de su interacción genotipo-ambiente, ya que el bioestimulante fue aplicado a los 15 días después del trasplante.

El NB y la AP, son características varietales que dependen fuertemente de la interacción con medio ambiente.

✓ HÍBRIDOS DE COLIFLOR POR DOSIS DE BIOESTIMULANTE (AxB)

La respuesta de los híbridos de coliflor en cuanto a la variable AP, dependieron en forma significativa de las dosis del bioestimulante (Cuadro No. 3).

Con la Prueba de Tukey al 5%, plantas más altas de coliflor se registraron en los tratamientos T2: Shymphony + 2.5 l/ha con 14,45 cm y plantas más pequeñas en el híbrido Skywalker aplicado 2.5 l/ha (T6) con 11,10 cm (Cuadro No. 3 y Gráfico No. 1).

Estos resultados me permiten deducir que el híbrido Shymphony se adaptó de mejor manera a las condiciones agroecológicas del sector y dependió de la dosis de bioestimulante.

La altura de las plantas, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo – ambiente.

Otros factores que incidieron en la AP, son las características físicas y químicas del suelo, que para este caso reportó un contenido alto para P, K, Ca, Mg, Fe y Mn; bajo para N y MO con el 4,05%.

4.2. DÍAS A FLORACIÓN (DF); DÍAS A FORMACIÓN DE LA PELLA (DFP) Y DÍAS LA COSECHA (DC)

Cuadro No. 4. Resultados del análisis de efecto principal de Híbridos de coliflor en las variables DF, DFP y DC.

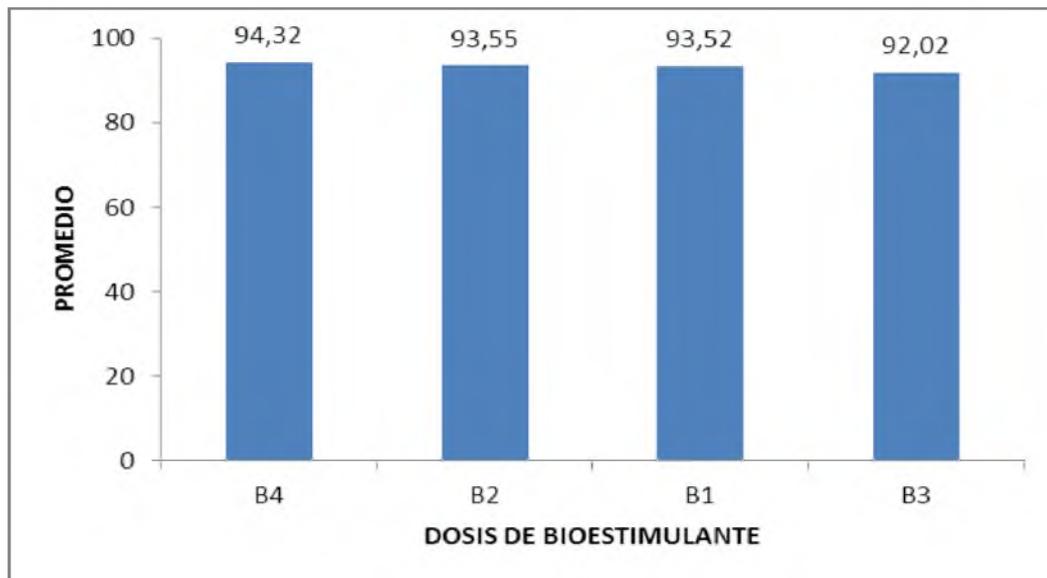
DF (NS)		DFP (NS)	DC (NS)
Híbridos de coliflor	Promedio	Promedio	Promedio
A2= Híbrido Skywalker	67,28	75,23	93,63
A1= Híbrido Symphony	67,13	75,20	93,08
EFFECTO PRINCIPAL A2 – A1	0,15 días	0,03	0,55

Cuadro No. 5. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B: Dosis del bioestimulante en las variables DF, DFP y DC

DF (NS)			DFP (NS)			DC (*)		
Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango
B3 = 3 l/ha	67,67	A	B3	75,27	A	B4	94,32	A
B1 = 2 l/ha	67,23	A	B1	75,23	A	B2	93,55	AB
B2 = 2.5 l/ha	67,07	A	B2	75,20	A	B1	93,52	AB
B4 = 0 l/ha	66,87	A	B4	75,17	A	B3	92,02	AB

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico No. 2. Dosis de bioestimulante en la variable días a la cosecha.

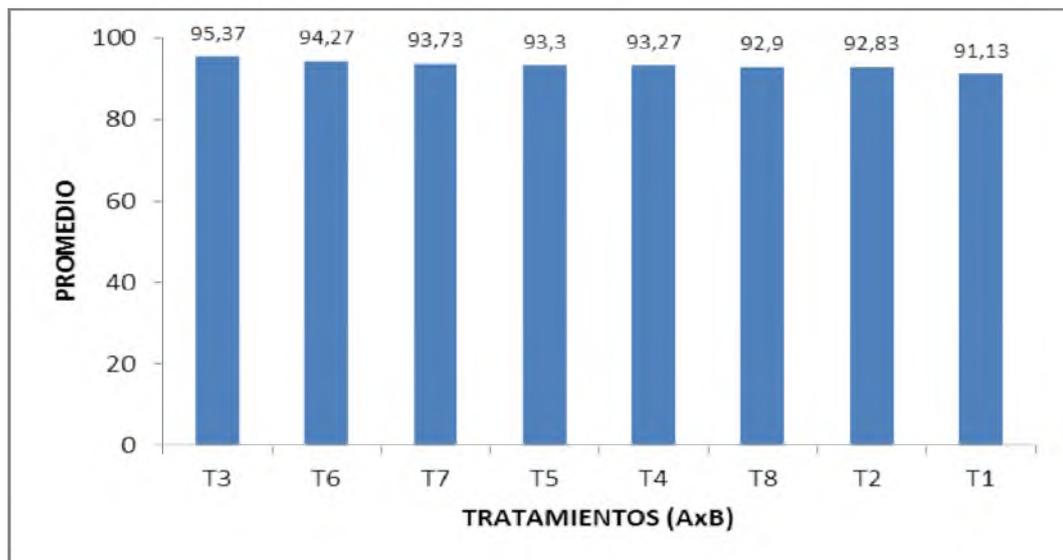


Cuadro No. 6. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (AxB) en las variables DF; DFP y DC.

DC (**)		
Tratamiento No.	Promedio	Rango
T3: Shymphony + 3 l/ha	95,37	A
T6: Skywalker + 2.5 l/ha	94,27	AB
T7: Skywalker + 3 l/ha	93,73	AB
T5: Skywalker + 2 l/ha	93,30	AB
T4: Shymphony + 0 l/ha	93,27	AB
T8: Skywalker + 0 l/ha	92,90	AB
T2: Shymphony + 2.5 l/ha	92,83	AB
T1: Shymphony + 2 l/ha	91,13	B
Media General: 93,35 días		
CV = 1,54%		

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 3. Promedios de tratamientos en la variable días a la cosecha.



✓ FACTOR A: HÍBRIDOS DE COLIFLOR.

No se calcularon diferencias estadísticas entre los Híbridos de coliflor para las variables DF; DFP y DC (Cuadro No. 4).

Con el análisis de efecto principal el Híbrido Skywalker (A2) registró los valores promedios más altos de estas variables con 67,28 (67,00) días a floración; 75,23 (75,00) días a la formación de la pella y 93,63 (94,00) días a la cosecha (Cuadro No. 4).

Estos resultados, se ajustan a la información técnica del Híbrido cuyo ciclo oscila entre los 90 y 95 días (BEJO, Z. 2006).

Los productores de coliflor, requieren disponer de híbridos y/o variedades más precoces para disminuir el riesgo bioclimático y aprovechar oportunidades de mercado.

✓ **FACTOR B: DOSIS DE BIOESTIMULANTE**

La respuesta de las dosis del bioestimulante fue diferente únicamente para la variable DC (Cuadro No. 5).

Con la prueba de Tukey al 5%, el ciclo más tardío de la coliflor se registró en el Testigo (0 l/ha de bioestimulante) con 94,32 DC; mientras que la dosis del bioestimulante en ser cosechada un poco más temprano fue B1 = 2 l/ha con 92,00 DC (Cuadro No. 5 y Gráfico No. 2)

Es claro el efecto que tuvo entre las dosis del bioestimulante, lo que estimuló a que las plantas tengan una mayor eficiencia por los procesos de fotosíntesis, área foliar, eficiencia de la luz solar, cantidad de clorofila, etc.

Los bioestimulantes, desarrollan en los vegetales la formación de hormonas naturales de floración y fructificación, además de generar un rápido y mejor desarrollo de las raíces haciendo que la planta aproveche mejor los nutrientes y la humedad del suelo, lo que posiblemente reduce el ciclo de cultivo.

✓ **HÍBRIDOS DE COLIFLOR POR DOSIS DE BIOESTIMULANTE (AxB)**

Se calculó una dependencia de factores altamente significativa solo para la variable DC; es decir la respuesta de los híbridos de coliflor dependió de las dosis del bioestimulante (Cuadro No. 6).

Con la prueba de Tukey al 5%, el tratamiento más tardío en ser cosechado la coliflor fue el T3 (Híbrido Shymphony aplicado 3 lt/ha de Newfol F) con 95,37 (95,00) días a la cosecha; en tanto que el tratamiento más precoz fue el T1: Shymphony + 2 lt/ha con 91,13 días (Cuadro No. 6 y Gráfico No. 3).

Esta respuesta se debió quizá a que este bioestimulante tiene altas concentraciones de aminoácidos y ácido fólico que intervienen en la nutrición de las plantas desde los primeros estadios de desarrollo y crecimiento de los cultivos, factores que intervinieron en la madurez del cultivo.

El ciclo de cultivo es una característica varietal y dependen fuertemente de la interacción genotipo – ambiente.

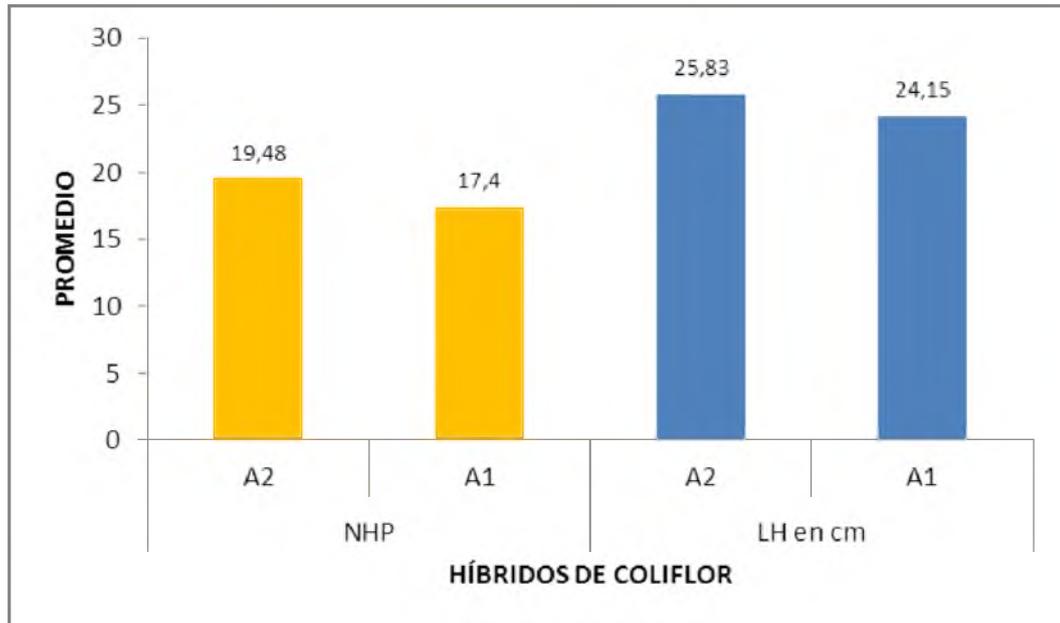
Los factores que incidieron en el ciclo del cultivo a más de los varietales, son las características físicas, químicas del suelo, humedad, nutrición de las plantas, sanidad, temperatura, cantidad y calidad de la luz solar y fotoperíodo.

4.3. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA (NHP); LONGITUD DE LA HOJA (LH en cm) Y ANCHO DE LA HOJA (AH en cm)

Cuadro No. 7. Resultados del análisis de efecto principal de Híbridos de coliflor en las variables NHP; LH en cm y AH en cm.

NHP (*)		LH en cm (*)	AH en cm (NS)
Híbridos de coliflor	Promedio	Promedio	Promedio
A2= Híbrido Skywalker	19,48	25,83	14,37
A1= Híbrido Symphony	17,40	24,15	14,29
EFECTO PRINCIPAL	2,08 hojas	1,60	0,08
A2 – A1			

Gráfico No. 4. Híbridos de coliflor en las variables número de hojas/planta y longitud de la hoja en cm.

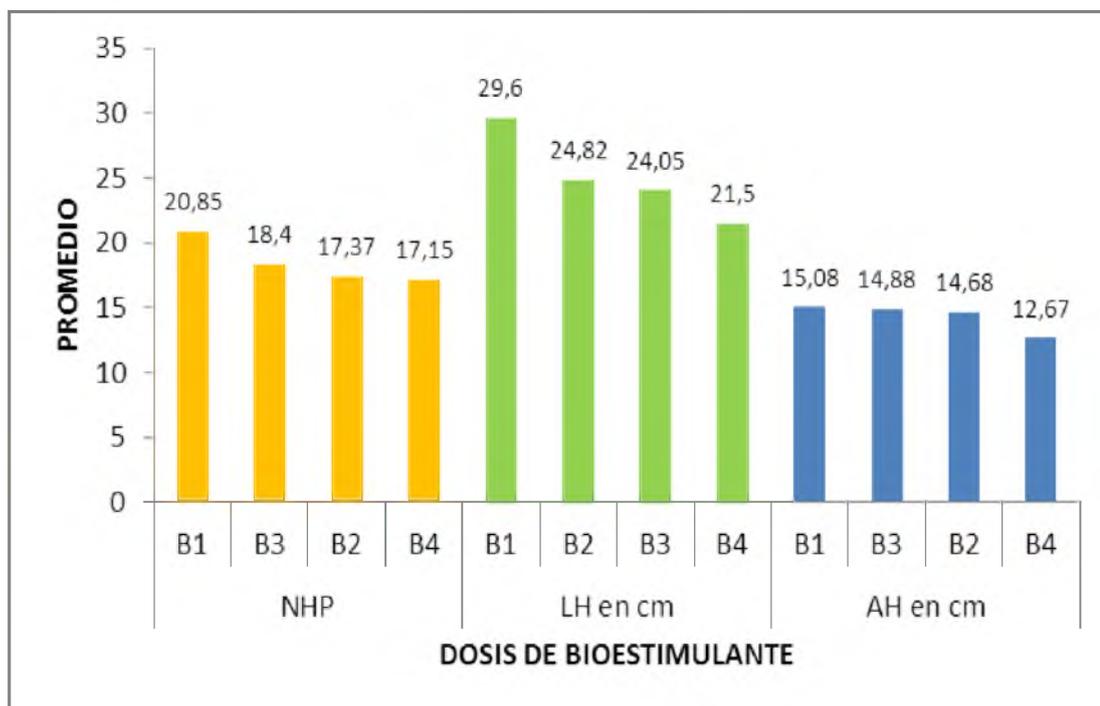


Cuadro No. 8. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B: Dosis del bioestimulante en las variables NHP; LH en cm y AH en cm.

NHP (**)			LH en cm (**)			AH en cm (**)		
Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango
B1 = 2 lt./ha	20,85	A	B1	29,60	A	B1	15,08	A
B3 = 3 lt./ha	18,40	B	B2	24,82	B	B3	14,88	AB
B2 = 2.5 lt./ha	17,37	BC	B3	24,05	B	B2	14,68	AB
B4 = 0 lt./ha	17,15	BC	B4	21,50	C	B4	12,67	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 5. Dosis de bioestimulante en las variables número de hojas/planta, longitud y ancho de la hoja en cm.

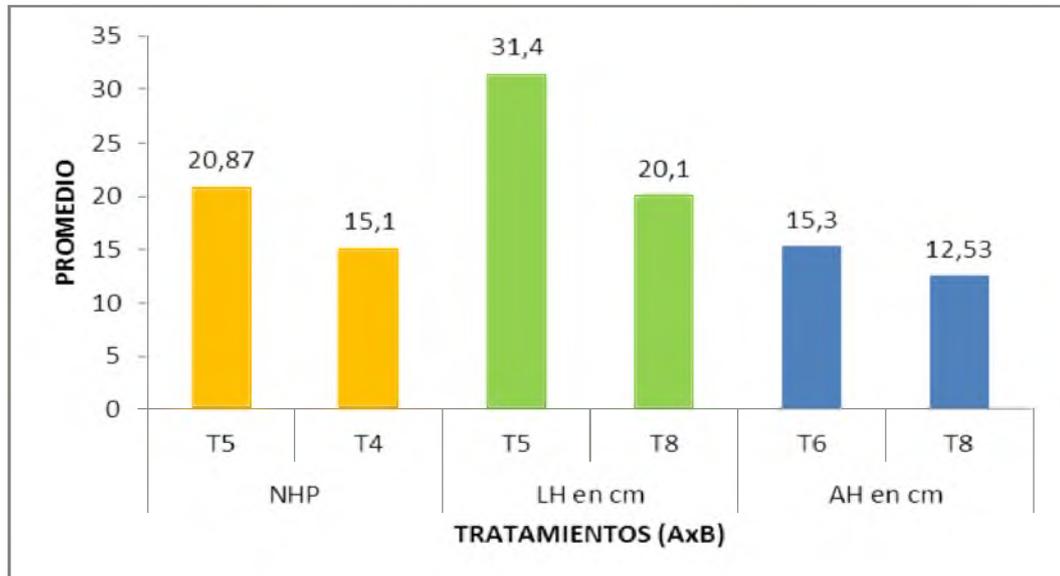


Cuadro No. 9. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (AxB) en las variables NHP, LH en cm y AH en cm.

NHP (**)			LH en cm (**)			AH en cm (**)		
Tratamiento No.	Promedio	Rango	Trat. No.	Promedio	Rango	Trat. No.	Promedio	Rango
T5: Skywalker + 2 l/ha	20,87	A	T5	31,40	A	T6	15,30	A
T1: Shymphony + 2 l/ha	20,83	A	T1	27,80	B	T1	15,20	A
T6: Skywalker + 2.5 l/ha	20,30	A	T6	27,20	B	T3	15,10	A
T8: Skywalker + 0 l/ha	19,63	AB	T7	24,63	C	T5	14,97	AB
T3: Shymphony + 3 l/ha	17,17	B	T3	23,47	CD	T7	14,67	AB
T7: Skywalker + 3 l/ha	17,13	B	T4	22,90	D	T2	14,07	B
T2: Shymphony + 2.5 l/ha	16,50	BC	T2	22,43	D	T4	12,80	B
T4: Shymphony + 0 l/ha	15,10	C	T8	20,10	E	T8	12,53	B
Media General: 18,44 hojas			Media General: 24,99 cm			Media General: 14,33 cm		
CV = 3,57%			CV = 4,87%			CV = 3,10%		

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 6. Promedios de tratamientos en las variables número de hojas/planta, longitud y ancho de la hoja en cm.



✓ FACTOR A: HÍBRIDOS DE COLIFLOR.

La respuesta de los híbridos de coliflor en cuanto a las variables NH y LH evaluada en cm, fue diferente (*), no así para el AH en cm que fue similar (NS) (Cuadro No. 7)

Con el análisis de efecto principal en forma consistente en el Híbrido Skywalker se registró un incremento de 2,08 hojas y 1,60 cm de LH; en comparación al Híbrido Symphony que tuvo en promedio 17,4 hojas/planta; 24,15 cm de LH (Cuadro No. 7 y Gráfico No. 4).

Estos resultados permiten inferir que se tuvo precaución al seleccionar las plántulas de coliflor en cuanto al número de hojas por planta al momento del trasplante; para reducir la variabilidad en la toma de datos una vez que se aplicaron las dosis del bioestimulante.

Las variables número de hojas; ancho y longitud de la hoja, son características varietales y tienen una fuerte interacción genotipo – ambiente.

Quizá también el híbrido Symphony se adaptó de mejor manera a las condiciones bioclimáticas de esta zona agroecológica, lo que se tradujo en valores más elevados de estas variables.

✓ **FACTOR B: DOSIS DE BIOESTIMULANTE**

La respuesta de las dosis del bioestimulante fue muy diferente en las variables NH, LH y AH evaluadas en cm (Cuadro No. 8).

Con la prueba de Tukey al 5%, en forma consistente los promedios más altos del número de hojas, la longitud y ancho de la hoja evaluadas en cm, se registró en la dosis B1 = 2 lt./ha con 20,85 (21,00) hojas/planta; 29,60 cm de LH y 15,08 cm de AH. Mientras que los promedios más bajos, se cuantificaron en la dosis B4: 0 lt./ha con 15,17 (15,00) hojas; 21,50 cm de longitud y 12,67 cm de ancho de la hoja (Cuadro No. 8 y Gráfico No. 5).

Al observar el análisis químico del suelo (Anexo No. 2), estos son indicadores de un buen suelo; lo que sumado a la aplicación del bioestimulante, mejoró la movilidad y asimilación de los macro y micro nutrientes y por tanto se incrementaron los resultados promedios de estas variables.

✓ **HÍBRIDOS DE COLIFLOR POR DOSIS DE BIOESTIMULANTE (AxB)**

La respuesta de los híbridos de coliflor en relación a las variables NHP; LH y AH evaluado en cm, dependieron de la dosis del bioestimulante, es decir fueron factores dependientes (Cuadro No. 9 y Gráfico No. 6).

Con la prueba de Tukey al 5%, de forma consistente el mayor NH y LH se registró en el Skywalker + 2 l/ha de bioestimulante Newfol-F con 20,87 (21,00) hojas/planta y 31,40 cm de longitud.

El menor NH se tuvo en el Híbrido Shymphony + 0 lt/ha de bioestimulante con 15,10 (15,00) hojas; la menor longitud y ancho de la hoja, se registró en el Híbrido Skywalker sin la aplicación de Newfol-F con 20,10 y 12,53 cm respectivamente (Cuadro No. 9 y Gráfico No. 6).

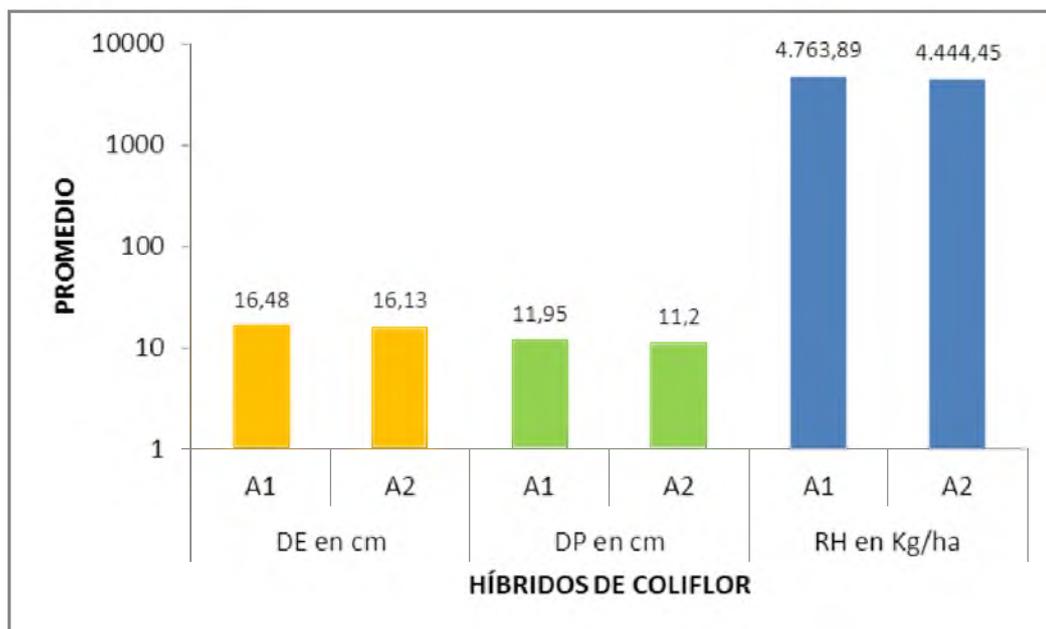
Factores que influyeron directamente en las variables; número de hojas, ancho y longitud de la hoja son la calidad de planta en cuanto a su sanidad, pureza varietal y vigor, factores bioclimáticos y edáficos, fotoperíodo, sanidad de las plantas, índice de área foliar, presencia del viento, características físicas, químicas y biológicas del suelo, densidad de siembra y entre otros.

4.4. DIÁMETRO ECUATORIAL (DE en cm); DIÁMETRO POLAR (DP en cm), PESO DE LA PELLA (PP en Kg) Y RENDIMIENTO DE COLIFLOR EN Kg/Ha (RH en Kg/ha)

Cuadro No. 10. Resultados del análisis de efecto principal de Híbridos de coliflor en las variables DE en cm, DP en cm, PP en Kg y RH en kg/ha.

DE en cm (NS)		DP en cm (NS)	PP en Kg (NS)	RH en Kg/ha (**)
Híbridos de coliflor	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
A1= Híbrido Symphony	16,48	11,95	1,44	4.763,89
A2= Híbrido Skywalker	16,13	11,20	1,33	4.444,45
EFEECTO PRINCIPAL A1 – A2	0,35 cm	0,75 cm	0,11 kg	319,44 Kg/ha

Gráfico No. 7. Híbridos de coliflor en las variables diámetro ecuatorial en cm; diámetro polar en cm y rendimiento en Kg/ha.



Cuadro No. 11. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B: Dosis del bioestimulante en las variables DE en cm; DP en cm, PP en Kg y RH en Kg/ha.

DE en cm (**)			DP en cm (**)			PP en Kg (NS)			RH en Kg/ha (**)		
Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango
B1 = 2 l/ha	18,09	A	B1	12,43	A	B1	1,55	A	B1	5.150,00	A
B3 = 3 l/ha	17,89	A	B2	11,66	AB	B4	1,41	A	B2	4.705,56	B
B2 = 2.5 l/ha	15,63	AB	B3	11,55	AB	B3	1,39	A	B3	4.627,78	B
B4 = 0 l/ha	13,62	B	B4	10,65	AB	B2	1,18	A	B4	3.933,33	C

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 8. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios del Factor B: Dosis del bioestimulante en las variables DE en cm; DP en cm, PP en Kg y RH en Kg/ha

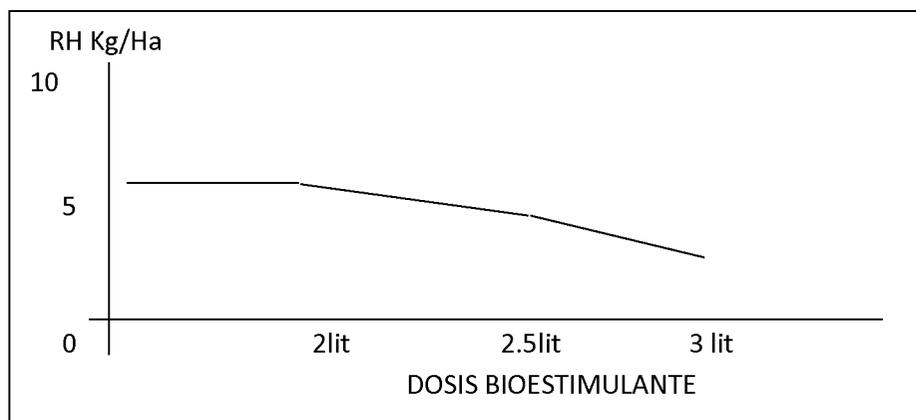
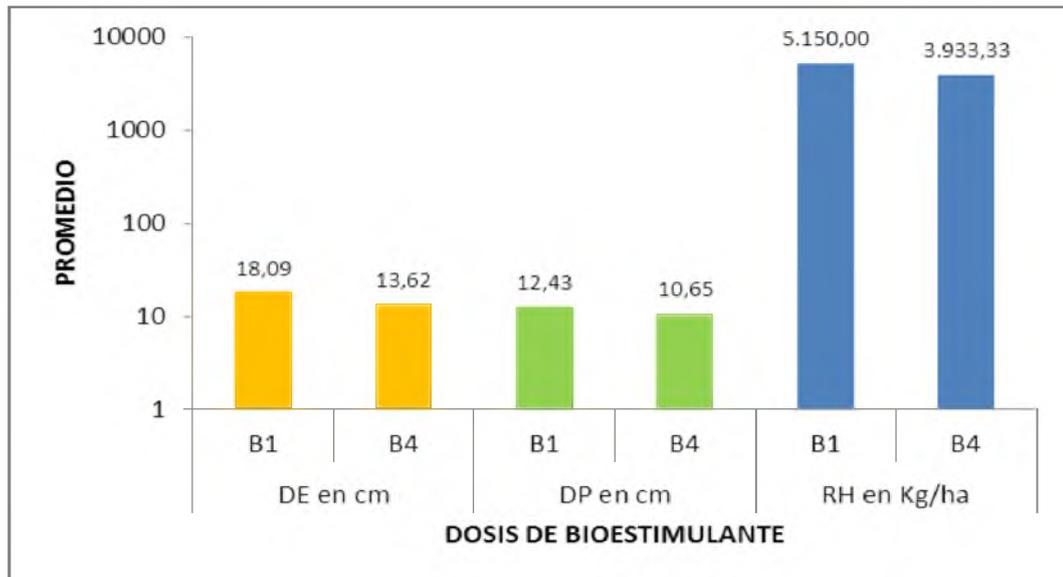


Gráfico No. 9. Dosis de bioestimulante en las variables diámetro ecuatorial en cm; longitud polar en cm y rendimiento en Kg/ha.

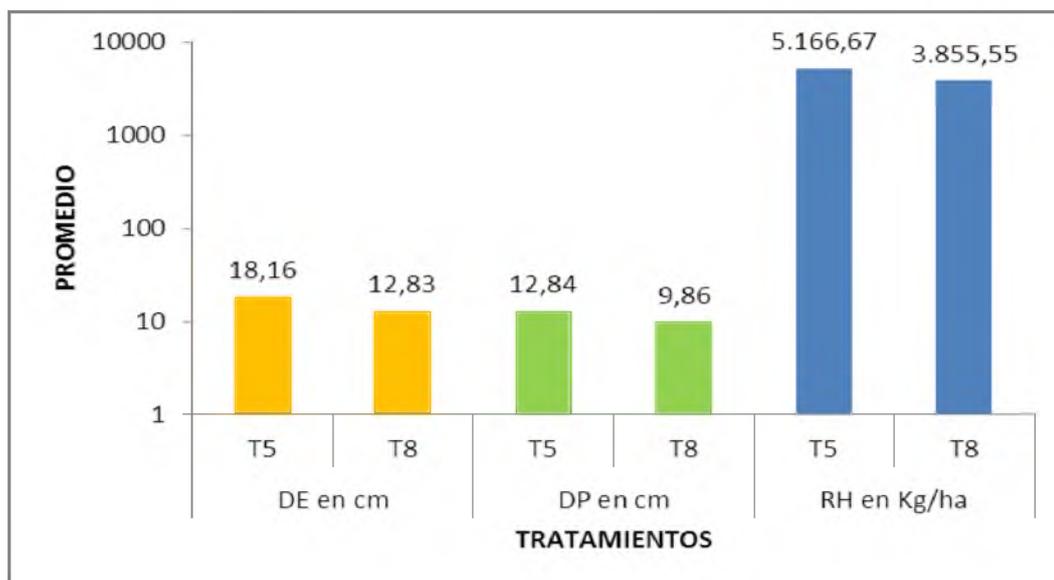


Cuadro No. 12. Resultados de la Prueba del Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos (AxB) en las variables DE en cm; DP en cm y RH en Kg/ha.

DE en cm (**)			DP en cm (**)			RH en Kg/ha (**)		
Tratamiento No.	Promedio	Rango	Trat. No.	Promedio	Rango	Trat. No.	Promedio	Rango
T5: Skywalker + 2 lt/ha	18,16	A	T5	12,84	A	T5	5.166,67	A
T1: Shymphony + 2lt/ha	18,02	A	T1	12,02	A	T3	5.166,66	A
T3: Shymphony + 3lt/ha	17,95	A	T6	12,00	A	T1	5.133,33	A
T7: Skywalker + 3lt/ha	17,82	A	T3	11,81	AB	T6	4.900,00	AB
T6: Skywalker + 2.5lt/ha	15,71	AB	T4	11,51	AB	T4	4.511,11	AB
T2: Shymphony + 2.5lt/ha	15,56	AB	T2	11,44	AB	T7	4.088,89	B
T4: Shymphony + 0lt/ha	14,41	AB	T7	11,09	AB	T2	4.011,11	B
T8: Skywalker + 0 lt/ha	12,83	B	T8	9,86	B	T8	3.855,55	C
Media General: 16,31 cm			MG: 11,57 cm			MG: 4.604,17 Kg/ha		
CV = 6,87%			CV = 7,18%			CV = 5,21%		

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 10. Promedios de tratamientos en las variables diámetro ecuatorial en cm; diámetro polar en cm y rendimiento en Kg/ha.



✓ FACTOR A: HÍBRIDOS DE COLIFLOR

Se calcularon diferencias estadísticas altamente significativas entre los híbridos de coliflor únicamente en la variable rendimiento final evaluado Kg./ha, en tanto se dio una respuesta similar para las variables diámetro ecuatorial y polar de la pella evaluado en cm (Cuadro No. 10).

En promedio general el híbrido Symphony (A1), reportó 319,44 Kg/ha más en comparación a Skywalker que alcanzó 4.444,45 Kg/ha (Cuadro No. 10 y Gráfico No. 7).

Las variables diámetro ecuatorial y polar de la pella, son características varietales y tienen una fuerte interacción genotipo – ambiente.

Como se infirió anteriormente quizá el híbrido Symphony se adaptó de mejor manera a las condiciones edafoclimáticas de la zona de estudio.

✓ FACTOR B: DOSIS DE BIOESTIMULANTE

El efecto de las dosis de bioestimulante en relación a las variables DP en cm; DP en cm y RH en Kg/ha fueron muy diferente (**); mientras que para el PP en Kg fue similar (NS) (Cuadro No. 11).

Con la prueba de Tukey al 5%, en forma consistente el promedio más alto de estas variables se registró en B1 = 2 l/ha con 18,09 cm de DE; 12,43 cm de DP; 1,55 Kg/pella y 5.150,00 Kg/ha. El promedio menor del DE; DP y RH se evaluó en el B4: 0 l/ha con 13,62 cm; 10,65 cm y 3.933,33 Kg/ha respectivamente. El menor PP se dio en B2 = 2.5 l/ha con 1,18 kg/pella (Cuadro No. 11 y Gráfico No. 8).

Estos resultados obtenidos para PP permiten inferir que se dieron diferencias estadísticas significativas mínimas entre las dosis del bioestimulante en comparación con el testigo, porque el suelo donde se realizó este ensayo presentó características físicas y químicas apropiadas para el cultivo de coliflor.

Para la variable rendimiento en Kg/ha, se presentó una respuesta lineal y cuadrática, por lo tanto la dosis óptima del bioestimulante estuvo en 2 litros/ha (Cuadro No. 11). Quizá dosis más altas resultaron tóxicas para el cultivo.

La eficiencia del bioestimulante dependió también de muchos factores como la temperatura, edad y etapa vegetativa del cultivo, frecuencia y época de aplicaciones, calidad del agua y presencia o no del viento en el momento de la aplicación.

✓ HÍBRIDOS DE COLIFLOR POR DOSIS DE BIOESTIMULANTE (AxB)

Se calculó una dependencia de factores altamente significativa (**); es decir la respuesta de los híbridos de coliflor en cuanto a las variables DE; DP y rendimiento de coliflor en Kg./ha, dependieron de las dosis del bioestimulante (Cuadro No. 12).

Con la prueba de Tukey al 5%, en forma consistente los valores promedios más altos se cuantificaron en el tratamiento T5: Skywalker + 2 l/ha con un DE de 18,16 cm; un DP de 12,84 cm y un RH de 5.166,67 Kg./ha.

Los promedios más bajos se registraron en el tratamiento T8: Skywalker + 0 l/ha con 18,16 cm de DE; 9,86 cm de DP y 3.855,55 Kg. /ha de RH (Cuadro No. 12 y Gráfico No. 9).

El rendimiento final, está en relación estrecha con las características varietales, su interacción genotipo - ambiente, las características edafoclimáticas, la nutrición y sanidad de las plantas, etc.

Es claro que el Híbrido Skywalker, respondió más favorablemente a la dosis de 2 l/ha de bioestimulante, además presentó características de calidad y aceptación por parte de los productores y consumidores.

Las variables DE; DP y RH/ha son características varietales y dependen también de su interacción genotipo - ambiente. Otros factores que influyeron directamente en estas variables son la temperatura, humedad del suelo, cantidad de luz solar, humedad relativa, sanidad y nutrición de las plantas, textura, estructura, densidad aparente, porosidad, pH, acidez total del suelo, capacidad de intercambio catiónico, relación de bases, contenido de materia orgánica del suelo, etc. (Monar, C. 2013. Entrevista Personal).

4.5. COLOR DE LA PELLA (CP) Y COLOR DE LA HOJA (CH)

En todos los tratamientos el color de la pella fue blanco característico de la coliflor, y, el color de la hoja fue verde claro.

El color de la pella y hoja son características varietales y dependen fuertemente de la interacción genotipo - ambiente.

4.6. COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)

El CV es un estadístico que indica la variabilidad de los resultados y se expresa en porcentaje; en variables que están bajo el control del investigador los valores del CV tiene que ser inferiores al 20% y en componentes que tienen una fuerte dependencia del ambiente como el clima, plagas, vientos, el valor del CV puede ser mayor a 20. (Beaver, J. y Beaver, L. 2000).

En esta investigación en variables que estuvieron bajo el control del investigador, se calcularon valores del CV inferiores al 20%, por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para esta zona agroecológica y época de siembra.

4.7. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN.

Cuadro No. 13. Análisis de Correlación y Regresión Lineal de las variables independientes que tuvieron una relación o asociación estadística significativa con el rendimiento.

Componentes del rendimiento (Variables independientes) (Xs)	Coefficiente de correlación “r”	Coefficiente de regresión “b”	Coefficiente de Determinación (R ²) (%)
Diámetro ecuatorial	0,770 **	677,20 **	59
Diámetro polar	0,977 **	1.776,5 **	47
Peso de la pella	0,532 *	2.151,2 *	28
Días a la cosecha	0,785 *	397,21 *	32

** = Altamente Significativa al 1%.

* = Significativo al 5%.

✓ COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (r)

Correlación en su concepto más sencillo no es más que la relación o estrechez positiva o negativa entre dos o más variables y su valor máximo es +/-1 y no tiene unidades. (Monar, C. 2002)

En esta investigación se evaluó una estrechez o relación positiva y significativa entre las variables independientes o componentes del rendimiento diámetro ecuatorial, polar, peso de la pella y días a la cosecha versus el rendimiento de coliflor (Cuadro No. 13).

✓ COEFICIENTE DE REGRESIÓN (b)

Regresión en su concepto más simple, es el incremento o disminución del rendimiento (variable dependiente Y) por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s). (Monar, C. 2002)

En este ensayo las variables independientes que incrementaron el rendimiento de coliflor fueron diámetro ecuatorial, polar, peso de la pella y días a la cosecha (Cuadro No. 13).

✓ **COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R^2)**

El R^2 , es un estadístico que nos indica o cuantifica en qué porcentaje se incrementó o disminuyó el rendimiento en la variable dependiente (Y) por cada cambio único de la variable independiente (X); mientras su valor sea más cercano a 100 hay un mejor ajuste de datos de regresión lineal: $Y = a + bX$

En esta investigación el 59% de incremento del rendimiento de coliflor fue debido a los valores más altos del diámetro ecuatorial de la pella (Cuadro No. 13).

4.8. ANALISIS ECONÓMICO

Se utilizó la metodología de Perrín, et. al, 1998 Análisis Económico de Presupuesto Parcial (AEPP), donde toma en cuenta únicamente los costos que varían en cada tratamiento. En esta investigación los costos que varían corresponden a las dosis del bioestimulante y costo de envases; según el siguiente detalle:

B1 = 2 l/ha \$. 48,00; B2 = 2.5 l/ha \$. 60,00; B3 = 3 l/ha \$. 72,00 y B4 = 0 l/ha \$. 0,00 (Testigo)

Sacos de yute capacidad de 20 Kg a \$. 1,00

El precio promedio de 1Kg de coliflor durante el período 2012-2013 fue de \$. 0,50.

Cuadro No. 14. Análisis económico de presupuesto parcial. Ambato. 2013.

Concepto y/o actividad	TRATAMIENTOS							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Rendimiento Promedio Kg./ha	5.133,33	4.011,11	5.166,66	4.511,11	5.166,67	4.900,00	4.088,89	3.855,55
Rendimiento ajustado al 10% Kg./ha	4620,00	3610,00	4649,99	4060,00	4650,00	4410,00	3680,00	3470,00
Ingreso Bruto \$./ha	2310,00	1805,00	2325,00	2030,00	2325,00	2205,00	1840,00	1735,00
Costos que varían \$./ha								
B1 = 2 l/ha \$./ha	144,00	0,00	0,00	0,00	144,00	0,00	0,00	0,00
B2 = 2.5 l/ha \$./ha	0,00	180,00	0,00	0,00	0,00	180,00	0,00	0,00
B3 = 3 l/ha \$./ha	0,00	0,00	216,00	0,00	0,00	0,00	216,00	0,00
B4 = 0 l/ha \$./ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo de envases \$./ha	231,00	180,50	232,50	203,00	232,50	220,50	184,00	173,50
Mano de obra cosecha \$./ha	290	230,00	300,00	250,00	300,00	280,00	230,00	220,00
Total costos que varían \$./ha	665,00	590,50	748,50	453,00	676,50	680,50	630,00	393,50
Total beneficios neto \$./ha	1645,00	1214,50	1576,50	1577,00	1648,50	1524,50	1210,00	1341,50

4.8.1. ANÁLISIS DE DOMINANCIA

Cuadro No. 15. Análisis de dominación

TRATAMIENTO No.	TOTAL COSTOS QUE VARIAN \$/ha	TOTAL BENEFICIOS NETOS \$/ha
T8: Skywalker + 0 l/ha	393,50	1341,50 √
T4: Shymphony + 0 l/ha	453,00	1577,00 √
T2: Shymphony + 2.5 l/ha	590,50	1214,50 D
T7: Skywalker + 3 l/ha	630,00	1210,00 D
T1: Shymphony + 2 l/ha	665,00	1645,00 √
T5: Skywalker + 2 l/ha	676,50	1648,50 √
T6: Skywalker + 2.5 l/ha	680,50	1524,50 D
T3: Shymphony + 3 l/ha	748,50	1576,50 D

D = Tratamientos dominados.

4.8.2. CALCULO DE LA TASA MARGINAL DE RETORNO (TMR %).

Cuadro No. 16. Cálculo de la Tasa Marginal de Retorno (TMR%).

TRATAMIENTO No.	TOTAL COSTOS QUE VARIAN \$/ha	TOTAL BENEFICIOS NETOS \$/ha	TMR (%)
T8: Skywalker + 0 l/ha	393,50	1341,50	396
T4: Shymphony + 0 l/ha	453,00	1577,00	32
T1: Shymphony + 2 l/ha	665,00	1645,00	32
T5: Skywalker + 2 l/ha	676,50	1648,50	

$$\text{TMR} = \frac{\Delta \text{BN}}{\Delta \text{CV}} \times 100$$

✓ ANÁLISIS ECONOMICO DE PRESUPUESTO PARCIAL (AEPP).

Con este análisis el beneficio neto más alto se tuvo en el tratamiento T5: Híbrido Skywalker + 2 l/ha con 1.648,50 \$./ha, seguido muy cerca del T1: Híbrido Shymphony + 2 l/ha con 1.645,00 \$./ha. El tratamiento con el beneficio neto más bajo fue el T7: T7: Híbrido Skywalker + 3 l/ha con 1.210 \$./ha (Cuadro No. 14).

✓ ANÁLISIS DE DOMINANCIA.

Los tratamientos T2: A1B1; T7: A2B3; T6: A2B2; T3: A1B3; fueron dominados porque se incrementaron los costos que varían en cada tratamiento y disminuyó el beneficio neto (Cuadro No. 15).

✓ CÁLCULO DE LA TASA MARGINAL DE RETORNO (TMR %)

Con el tratamiento T4: Híbrido Shymphony + 0 l/ha; se calculó un valor de la TMR de 396%, esto quiere decir que el agricultor tomando en cuenta únicamente los costos que varían en cada tratamiento, tiene una ganancia de \$ 3,96 por cada unidad de inversión. (Cuadro No. 16). Sin embargo es una opción tecnológica también el T5: Skywalker + 2 l/ha de bioestimulante.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

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

- ✓ La respuesta de los híbridos de coliflor para la mayoría de los componentes del rendimiento evaluados fueron diferentes.
- ✓ El rendimiento promedio más alto se obtuvo en el híbrido Híbrido Symphony con 4.763,89 Kg./ha con un incremento del rendimiento de 319,44 Kg./ha en comparación al híbrido Skywalker.
- ✓ La respuesta de las dosis del bioestimulante, para la mayoría de variables evaluadas fue diferente; el rendimiento promedio más alto de coliflor se evaluó al aplicar 2 l/ha con 5.150,00 Kg/ha.
- ✓ En la interacción de factores los rendimientos promedios más altos se calcularon en los tratamientos T5: Skywalker + 2 l/ha y T1: Shymphony + 2 l/ha con 5.167 Kg/ha.
- ✓ Las variables independientes que incrementaron el rendimiento de coliflor fueron el diámetro ecuatorial y polar, peso de la pella y días a la cosecha
- ✓ Económicamente en función únicamente de los costos que varían en cada tratamiento, la mejor alternativa tecnológica fue el tratamiento T4: Híbrido Shymphony + 0 l/ha con un beneficio neto de \$. 1.577/ha; con una TMR de 396%.

5.2. RECOMENDACIONES

En función de las conclusiones, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- ✓ Para la zona agro ecológica de Huachi Loreto en el cantón Ambato, se recomienda el sembrar el híbrido Symphony con 2 l/ha fraccionado en tres aplicaciones del bioestimulante Newfol-F a los 30 y 45 días después del trasplante.
- ✓ En función de la efectividad del bioestimulante Newfol-F en dosis de 2 l/ha, validar su uso en hortalizas como lechuga, coliflor y romanesco.
- ✓ Para las zonas agroecológicas de la provincia Bolívar que disponen de riego validar el cultivo de coliflor en relevo después de cosechar el maíz en choclo, para mejorar la productividad de los sistemas de producción locales.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN

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

Esta investigación se realizó en el Huachi-Loreto, cantón Ambato, provincia del Tungurahua, a una altitud de 2577 msnm. Los objetivos fueron: i) Evaluar el comportamiento agronómico de dos híbridos de coliflor; Symphony y Skywalker. ii) Estudiar la respuesta de tres dosis de bioestimulantes en el cultivo de coliflor. iii) Realizar el análisis económico de presupuesto parcial y calcular la Tasa Marginal de Retorno (TMR%). Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial 2x4. El factor A correspondió a dos híbridos de coliflor: A1: Symphony y A2: Skywalker. El factor B fueron cuatro dosis de bioestimulante Newfol-F: B1: 2 l/ha; B2: 2.5 l/ha; B3: 3 l/ha y B4: Testigo absoluto sin aplicación del bioestimulante. Se tuvieron ocho tratamientos con tres repeticiones. Se realizaron análisis de varianza, efecto principal para híbridos de coliflor, prueba de Tukey para factor B: dosis del bioestimulante e interacciones AxB. Análisis de correlación y económico de presupuesto parcial y cálculo de la TMR (%). Los resultados más relevantes fueron: La respuesta de los híbridos de coliflor para la mayoría de los componentes del rendimiento evaluados fueron diferentes. El rendimiento promedio más alto se obtuvo en el híbrido Híbrido Symphony con 4.763,89 Kg/ha con un incremento del rendimiento de 319,44 Kg./ha en comparación al híbrido Skywalker. La respuesta de las dosis del bioestimulante, para la mayoría de variables evaluadas fue diferente; el rendimiento promedio más alto de coliflor se evaluó al aplicar 2 l/ha con 5.150,00 Kg/ha. En la interacción de factores el rendimiento promedio más alto se calculó en el tratamiento T5: Skywalker + 2 l/ha con 5.166,67 Kg./ha. Las variables independientes que incrementaron el rendimiento de coliflor fueron el diámetro ecuatorial y polar, peso de la pella y días a la cosecha.

Económicamente en función únicamente de los costos que varían en cada tratamiento, la mejor alternativa tecnológica fue el tratamiento T4: Híbrido Shymphony + 0 l/ha. Sin embargo con el mejor beneficio neto fue el tratamiento T5: Skywalker + 2 l/ha con \$. 1648, 50/ha.

6.2. SUMMARY

The coliflor is from great importance to world level. These plants are cultivated annually by their pellets that waste away mainly as vegetables or in salads, being used raw, cooked, in pickles or industrialized.

This investigation was carried out in the Huachi-Loreto, canton Ambato, province of the Tungurahua, to an altitude of 2577 msnm. The objectives were: i) Evaluate the hybrid agronomic behavior of two of coliflor; Shymphony and Skywalker. ii) Study the answer of three bioestimulantes dose in the coliflor cultivation. iii) Carry out the budget economic analysis partially and to calculate the Marginal Rate of Return (TMR%). A design of Complete Blocks was used at random (DBCA) in factorial arrangement 2x4. The factor A it corresponded at two hybrid of cauliflower: A1: Symphony and A2: Skywalker. The factor B was four bioestimulante dose Newfol-F: B1: 2 l/ha; B2: 2.5 l/ha; B3: 3 l/ha and B4: Absolute witness without application of the bioestimulante. Eight treatments were had with three repetitions. They were carried out variance analysis, main effect for hybrid of cauliflower, test of Tukey for factor B: dose of the bioestimulante and interactions AxB. Correlation analysis and economic of budget partially and calculation of the TMR (%). The most outstanding results were: The answer of the hybrid ones of cauliflower for most of the components of the evaluated yield was different. The yield higher average was obtained in the Hybrid Symphony with 4.763,89 Kg./ha is with an increment of the yield of 319,44 Kg./ha is in comparison to the hybrid Skywalker. The answer of the doses of the bioestimulante, for most of evaluated variables was different; the yield higher average of cauliflower was evaluated when applying 2 l/ha is with 5.150,00 Kg/ha. In the interaction of factors the yield higher average was calculated in the treatment T5: Skywalker + 2 l/ha with 5.166,67 Kg./ha there is. The independent variables that increased the cauliflower yield were the equatorial and polar diameter, weigh from the pellet and days to the crop. Economically in function only of the costs that vary in each treatment, the best technological alternative was the treatment T4: Hybrid Shymphony + 0 l/ha. However with the best net profit it was the treatment T5: Skywalker + 2 l/ha with \$. 1648, 50/ha.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. AGRIPAC. 2007. Manual Agrícola Agosto. P. 20
2. ÁLVARES, F. 2010. Tesis de Grado. Evaluación agronómica de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleraceae*, var. botrytis), con fertilización químico y orgánico en cunchibamba, provincia de Tungurahua. Ecuador. P. 73.
3. BUSTOS, M. 2006. Tecnología apropiada de producción. Quito-Ecuador. P. 183.
4. BEJO ZADEN, B.V. 2006. Catálogo de Hortalizas, ZH Warmenhuizen-Holanda. P. 9.
5. ESTACIÓN METEOROLÓGICA CHACHOAN, IZAMBA, INAMHI 2005.
6. ECUAQUIMICA. 2012. Guía Cultivo de Brócoli.
7. FUNDACIÓN GUANAJUATO PRODUCE. 2009.
8. JARAMILLO, J. 2006. El cultivo de las crucíferas, brócoli, coliflor, repollo. Bogotá-Colombia. P. 186.
9. PARDO, N. 2004. Volvamos al Campo. Manual de Cultivos Orgánicos y Alelopáticos. Editorial Grupo Latino. LTDA. Colombia. P. 65.
10. PROMOSTA. 2005. El cultivo de la coliflor. Guía tecnológica de frutas y vegetales, Honduras. P. 87.
11. RAMÍREZ, C. 2008. Control de plagas y enfermedades en los cultivos. Primera edición. Editorial Grupo Latino. Bogotá-Colombia. P. 356.
12. SUQUILANDA M. 2003. Producción Orgánica de Coliflor
13. SERLI, A. 1980. Guía de horticultura. Ed. 1980. P. 36
14. VADEMECUM AGRÍCOLA. 2008. Sexta Edición. Quito-Ecuador. P. 847
15. <http://www.made-in-argentina.com/alimentos/hortalizas/temas>
16. <http://www.semilleria.cl/AdjuntosProd/65.pdf.html>
17. <http://www.infojardin.com/foro/179040>
18. <http://www.blogjardineria.com/que-son-los-bioestimulantes>
19. <http://es.wikipedia.org/wiki/biorregulador>
20. <http://www.infoagro.com/hortalizas/coliflor>

ANEXOS

Anexo No. 1. Ubicación del ensayo



Latitud: 01° 13' 28'' S
Longitud: 78° 37' 11'' W

Anexo No. 2. Resultado del análisis de suelo



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO QUIMICO DE SUELOS FCAGR



Casilla 18-01-334 Telfs. 746151-746171 Fax 746231 Cevallos - Tungurahua

Datos del cliente:

NOMBRE:	Wilman Javier Miranda Mejía	COD. LAB	62 2013
ATENCIÓN:	Wilman Javier Miranda Mejía	MUESTRA:	Suelo
DIRECCIÓN:	Ambato	MATRIZ :	S
PROVINCIA:	Tungurahua	ANÁLISIS:	Completo
CANTÓN:	Ambato		
Datos de la muestra:		FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	
DIRECCIÓN:	Sector Mercado Mayorista	22/09/2013	
RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:		INGRESO AL LAB 04/10/2013	
LOTE:	Wilman Javier Miranda Mejía	SALIDA: 25/10/2013	
CULTIVO ANTERIOR:			
CULTIVO A SEMBRAR:			

ANALISIS	Unidad	Valor	Nivel
pH extracto suelo:agua 1:2,5		6,71	PN
C.E. extracto suelo:agua 1:2,5	us/cm	80,8	NS
Textura	Clase	Franco Arenoso	
Arena	%	56	
Limo	%	36	
Arcilla	%	8	
M.O.	%	4,05	M
N - TOTAL	%	0,20	B
P	ppm	84	A
K	meq/100 g	1,4	A
Ca	meq/100 g	1,5	A
Mg	meq/100 g	0,9	A
Cu	ppm	4	M
Fe	ppm	64	A
Mn	ppm	15	A
Zn	ppm	5	M
Ca/Mg	meq/100 g	2	O
Mg/K	meq/100 g	1	O
Ca+Mg/K	meq/100 g	2	O

INTERPRETACION	
M Ac	Muy Acido
Ac	Acido
Me Ac	Medianamente Acido
L Ac	Ligeramente Acido
P N	Practicamente Neutro
L AL	Ligeramente Alcalino
Me AL	Medianamente Alcalino
AL	Alcalino
N	Neutro
B	Bajo
M	Medio
A	Alto
T	Toxico
N S	No Salino
L S	Ligeramente Salino
S	Salino
M S	Muy Salino
O	Óptimo

Parametro analizado	Metodo	Equipo
PH	Electroquimico	PH/Conductimetro Orion 550A
C.E.	Electroquimico	PH/Conductimetro Orion 550A
Toxicidad	Biogeoquimico	Licudadora Bouyoucos
M O	Gravimetrico	Balanza Analitica
N-Total	KJELDAHL	KJELDAHL
Fosforo	Olsen Mod.	Espectrofotometro Genesys 20
K,Ca,Mg	Cinzel Mod.	Espectrofotometro de A.A Parkin Elmer 100
Fe,Cu,Mn,Zn	Olsen Mod.	Espectrofotometro de A.A Parkin Elmer 100

Anexo No. 3. Base de datos

1. Tratamiento	2. Repeticiones	3. Factor A: Híbridos de coliflor	4. Factor B: Dosis
5. Interacción AxB	6. Porcentaje de prendimiento	7. Altura de planta a la cosecha	8. Número de brotes
9. Días a la floración	10. Días a formación de pella	11. Días a cosecha	12. Longitud de la hoja
13. Ancho de la hoja	14. Hojas/planta	15. Diámetro Ecuatorial pella	16. Diámetro polar pella
17. Peso de la pella		18. Rto de coliflor en Kg/ha	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T1	R1	A1	B1	A1B1	83	8,7	0,9	66	75	94,7	25	16	20	19,2	14,46	1,92	6400,00
T2	R1	A1	B2	A1B2	100	14,9	0,8	66	75	95,1	23	15	16,6	15,3	11,57	1,17	3900,00
T3	R1	A1	B3	A1B3	100	11,9	1,1	66	74	95,7	22	14	14,9	17,6	11,15	1,81	6033,33
T4	R1	A1	B4	A1B4	100	9,4	1	65	75,2	92,7	28	16	16,4	13,1	11,53	1,26	4200,00
T5	R1	A2	B1	A2B1	100	12	1	65	75,6	95,3	29	16	21	19	13,64	1,48	4933,33
T6	R1	A2	B2	A2B2	88	9,5	1	65	74,4	94,8	26	13	18,8	19,7	14,65	1,82	6066,67
T7	R1	A2	B3	A2B3	100	13,7	1	68	75,4	93,6	27	15	20,6	17,2	11,5	1,05	3500,00
T8	R1	A2	B4	A2B4	96	15	1	67	74,8	93,6	24	15	20,7	13,2	11,72	1,28	4266,67
T1	R2	A1	B1	A1B1	96	14,9	1	67	74,4	93,5	28	13	20,9	17,1	11,05	1,44	4800,00
T2	R2	A1	B2	A1B2	83	15,7	0,9	67	75,4	93,8	25	15	18,8	16,4	11,34	1,45	4833,33
T3	R2	A1	B3	A1B3	79	11,7	0,9	68	75,4	96,5	21	16	15,8	17,7	12,21	1,69	5633,33
T4	R2	A1	B4	A1B4	100	11,9	0,9	67	75,2	89,1	23	13	18,7	15,4	12,33	1,97	6566,67
T5	R2	A2	B1	A2B1	79	12,6	0,9	67	75,2	92,4	28	13	20,1	16,9	11,71	1,52	5066,67
T6	R2	A2	B2	A2B2	92	10	1	68	74,8	91,6	27	17	20,6	12,9	10,02	0,76	2533,33
T7	R2	A2	B3	A2B3	92	10,3	0,8	67	75	95	23	16	16,4	18,3	10,44	1,49	4966,67
T8	R2	A2	B4	A2B4	92	14,2	1	67	74,8	92,6	23	14	19,8	13,2	9,04	1,49	4966,67
T1	R3	A1	B1	A1B1	88	12,5	1	70	75,4	93	30	17	21,6	17,8	13,02	1,26	4200,00
T2	R3	A1	B2	A1B2	92	12,9	0,8	67	76	93,9	20	12	14,1	15	11,63	0,85	2833,33
T3	R3	A1	B3	A1B3	88	13,7	1	69	75,6	93,9	28	16	20,8	18,5	12,64	1,15	3833,33
T4	R3	A1	B4	A1B4	92	13,5	1	68	75,8	91,6	18	8,9	10,2	14,8	10,47	1,18	3933,33
T5	R3	A2	B1	A2B1	67	10,9	1	68	76	92,2	38	16	21,5	18,5	10,7	1,65	5500,00
T6	R3	A2	B2	A2B2	79	13,8	1	69	75,6	92,1	28	16	21,5	14,6	10,77	1,03	3433,33
T7	R3	A2	B3	A2B3	96	11,5	0,9	68	75,6	91,2	24	12	14,4	18	11,33	1,14	3800,00
T8	R3	A2	B4	A2B4	92	11,1	0,8	69	75,6	92,5	14	9,4	18,4	12,1	8,83	1,29	4300,00

Anexo No. 4. Fotografías del manejo y evaluación del ensayo

<p>Preparación del suelo</p>	<p>Construcción de surcos</p>
	
<p>Hoyado</p>	<p>Aplicación de riego previo al trasplante</p>
	

Plántulas de coliflor a ser trasplantadas



Trasplante



Preparación del bioestimulante



Aplicación de bioestimulante



Control de malezas y aporque



Evaluación días a floración



Evaluación de días a formación de la pella



Evaluación de días a la cosecha



Anexo No. 5. Composición del Bioestimulante Newfol F

NEW-FOL F

Bioestimulante a base de un coctel de aminoácidos (origen animal) para alimentar las plantas vía foliar en crecimiento normal así como ayuda extra en época difícil.

Dosis

2 l/ha. - 500 cc. - 1 l/200 lts agua.

Presentación

- ✓ Frasco 250 cc.
- ✓ Frasco 250 cc.
- ✓ Frasco 1 Litro.

NEW FOL F

“Proviene de la hidrólisis enzimática de órganos y tejidos animales que tienen como base principal los aminoácidos (todos ellos de tipo L), nucleótidos, peptidos y polinucleótidos de bajo peso molecular y principios inmediatos.

Se ha comprobado que utilizando aminoácidos marcados con C14 la absorción y traslocación interna se hace rápidamente después de su aplicación y que emigra de forma inmediata hacia las partes de la planta en crecimiento activo.

Moderadamente se suministran a las plantas los aminoácidos necesarios con el consiguiente ahorro energético, obteniendo así una respuesta muy rápida.

NewFol F es traslocado dentro de la planta por absorción foliar ingresando por medio de los estomas, ectodermos y lenticelas es decir tiene un movimiento de arriba hacia abajo (acropetal) y poco movimiento basipetal.

Los aminoácidos de NewFol - F son de excelente absorción, que a más de ser un alimento vegetal también es bioestimulante. El ahorro de energía por las plantas le permite superar estados de estrés por calor, frío, sequía, deficiencias en la fertilización, salinidad, fitotoxicidad por fitosanitarios, ataques de plagas y enfermedades, induciendo a una rápida recuperación.

Los aminoácidos que forman NewFol F presentan una acción bioestimulante ya que se constituye en los biocatalizadores de los procesos fisiológicos en los vegetales.

Los aminoácidos pueden formar quelatos con diferentes micro elementos (Hierro, Cobre, Zinc y Manganeso especialmente), favoreciendo su transporte y penetración en el interior de los tejidos vegetales.

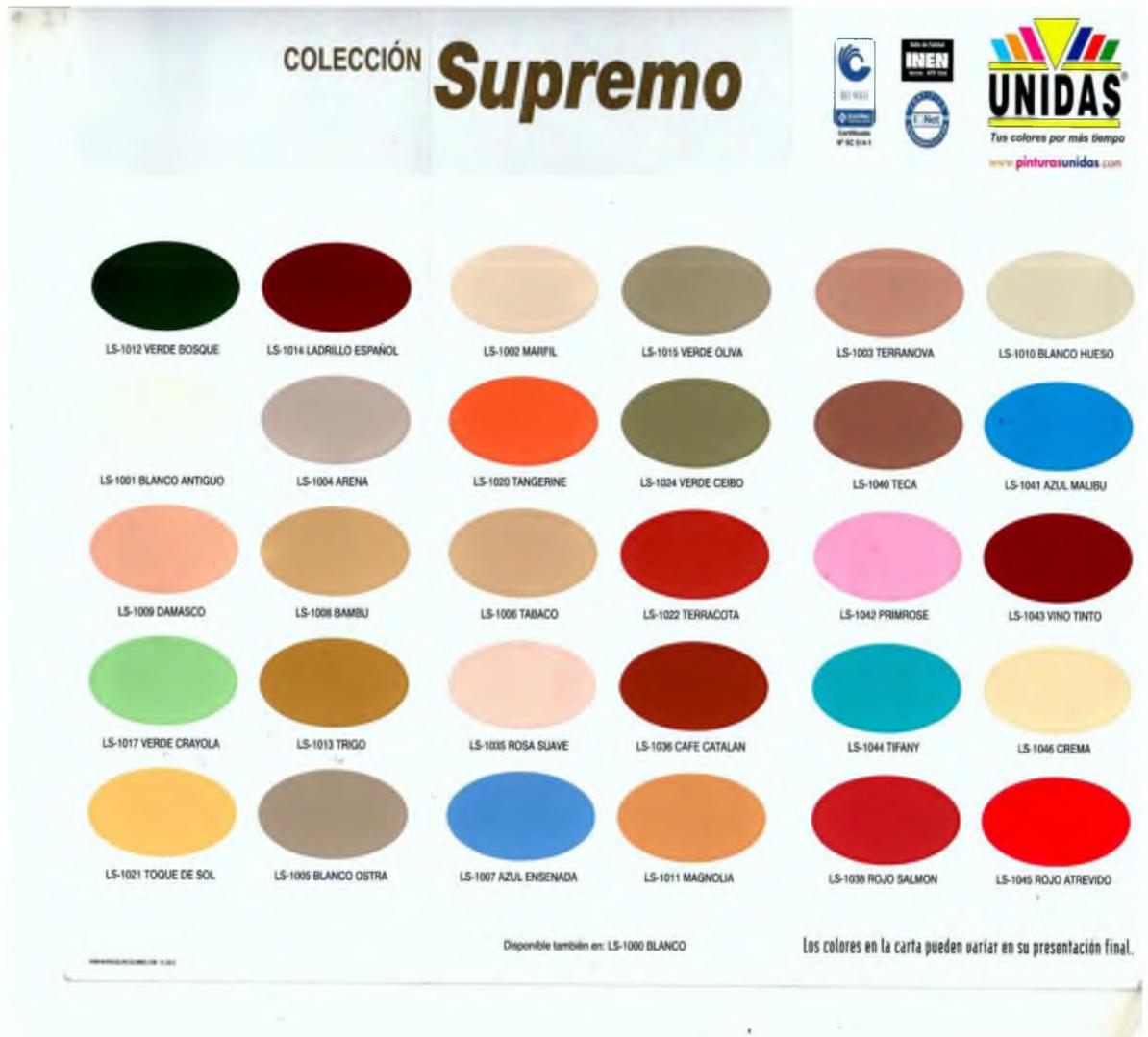
COMPOSICIÓN: NewFol F presenta Aminoácidos (AA) libres como:

- ✓ Fenilalanina,
- ✓ Acido Aspartico
- ✓ Acido Glutámico
- ✓ Hidrosiprolina
- ✓ Isoleucina
- ✓ Histidina
- ✓ Treonina
- ✓ Prolina
- ✓ Triptofano
- ✓ Metionina
- ✓ Arginina
- ✓ Serina
- ✓ Glicina
- ✓ Cisteina
- ✓ Leucina
- ✓ Valina
- ✓ Tirosina
- ✓ Alanina
- ✓ Lisina
- ✓ Asparagine
- ✓ Glutamine

Los cuales constituyen el 45.9% de su composición

	AA	Ca	B	N	K	Fe
NewFol-F	45.9	0.3	-	7.8	-	0.2

Anexo No. 6. Escala de colores para hojas y pellas de coliflor



Anexo No. 7. Glosario de términos técnicos

Ácido abscísico.- De una manera general el etileno y el ácido abscísico afectan negativamente al crecimiento. Al principio el ácido abscísico o ABA se conocía como dormina y como abscisina pero fue a la hora de utilizar un nombre consensuado que se decidió llamar a la molécula como ácido abscísico erróneamente, ya que no está vinculada con la abscisión (esa función corresponde al etileno)

Auxinas.- Son un grupo de fitohormonas que funcionan como reguladoras del crecimiento vegetal. Esencialmente provocan la elongación de las células. Se sintetizan en las regiones meristemáticas del ápice de los tallos y se desplazan desde allí hacia otras zonas de la planta, principalmente hacia la base.

Bioestimulante.- Término utilizado para describir sustancias orgánicas, que cuando se aplican en pequeñas cantidades afectan el crecimiento de las plantas y su desarrollo.

Citoquininas o citocininas.- Constituyen un grupo de hormonas vegetales que promueven la división y la diferenciación celular. Su nombre proviene del término «citokinesis» que se refiere al proceso de división celular, el cual podría ser considerado como el segundo proceso madre de todos los procesos fisiológicos en los vegetales.

Diámetro.- Es el segmento de recta que pasa por el centro y une dos puntos opuestos de una circunferencia, una superficie esférica o una curva cerrada.

Dosis.- Se entiende por dosis la cantidad de principio activo de un medicamento o plaguicida, expresado en unidades de volumen o peso por unidad de toma en función de la presentación, que se administrará de una vez. También es la cantidad de fármaco efectiva.

Diámetro.- El diámetro de una esfera es el segmento que pasando por el centro, tiene sus extremos en la superficie de esta.

Etileno o eteno.- Es un compuesto químico orgánico formado por dos átomos de carbono enlazados mediante un doble enlace.

Fertilizante.- Producto formulado con todos los elementos nutritivos en diferentes proporciones para suministrar en las diferentes etapas del desarrollo del cultivo.

Genética.- Estudia la forma como las características de los organismos vivos, sean éstas morfológicas, fisiológicas, bioquímicas o conductuales, se transmiten, se generan y se expresan, de una generación a otra, bajo diferentes condiciones ambientales. La genética, pues, intenta explicar cómo se heredan y se modifican las características de los seres vivos.

Giberelinas.- La giberelina es una fitohormona. Se producen en la zona apical, frutos y semillas.

Híbrido.- Animal o vegetal. Procreado por dos individuos de distinta especie. los híbridos son plantas o animales producidos por un cruzamiento de dos variedades o especies genéticamente diferentes.

Inflorescencia.- Es la disposición de las flores sobre las ramas o la extremidad del tallo; su límite está determinado por una hoja normal. La inflorescencia puede presentar una sola flor, como en el caso de la magnolia o el tulipán, o constar de dos o más flores como en el gladiolo y el trigo.

Investigación.- Es un proceso sistemático, dirigido y organizado que tiene como objeto fundamental de búsqueda, de conocimientos válidos y confiables sobre hechos y fenómenos del hombre y del universo.

Metodología.- Es una unidad de los diversos métodos con los cuales buscamos conocer a un mismo objeto, unidad que está determinada por dicho objeto

Muestreo.- Consiste en una serie de operaciones destinadas a tomar una parte del universo o población que va a ser estudiado, a fin de facilitar la investigación, puesto que es obvio que en muchos casos es imposible estudiar a la totalidad de elementos de este universo o población.

Trasplante.- En botánica y particularmente en agricultura es el traslado de plantas del sitio en que están arraigadas y plantarlas en otro. Es una técnica agronómica muy antigua que, junto con el semillero o almácigo y el vivero, sirve para la reproducción y propagación de las plantas por medio de semillas (propagación sexual), como alternativa a la siembra directa de éstas así como a la propagación asexual o clonal de las plantas o propagación vegetativa.

Varianza.- Es un índice que da el grado de variabilidad de los datos de una muestra y se utiliza para comparar con otro semejante. Es el cuadrado de la desviación estándar.