

**EVALUACIÓN DE LA ACLIMATACIÓN Y RENDIMIENTO DE 18**  
**CULTIVARES DE COLIFLOR (*Brassica oleracea L. Var. Botrytis*), EN**  
**EL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

**GERALDO ARIOLFO CUADRADO BARRETO**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2011**

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA, que el trabajo de investigación titulado “**EVALUACIÓN DE LA ACLIMATACIÓN Y RENDIMIENTO DE 18 CULTIVARES DE COLIFLOR** (*Brassica oleracea L. Var. Botrytis*), EN EL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”. De responsabilidad del Sr. Egresado Geraldo Ariolfo Cuadrado Barreto, ha sido prolijamente revisada quedando autorizada su presentación.

**TRIBUNAL DE TESIS**

**ING. LUIS HIDALGO**  
**DIRECTOR**

---

**ING. DAVID CABALLERO**  
**MIEMBRO**

---

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2011**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico a mi madre por siempre estar conmigo en cada momento de mi vida.

**Geraldo Cuadrado B.**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi poder superior por haberme dado la oportunidad de vivir esta experiencia tan hermosa que es el hecho de vivir y en este camino tan maravilloso encontrarme con personas como son las que están a mi lado padres, hermanos y al grupo A.A.

**Geraldo Cuadrado B.**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO</b>		<b>PAG.</b>
	LISTA DE CUADROS	i
	LISTA DE GRÁFICOS	v
	LISTA DE ANEXOS	vii
I.	TÍTULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
IV.	MATERIALES Y METODOS	16
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
VI.	CONCLUSIONES	88
VII.	RECOMENDACIONES	90
VIII.	ABSTRACTO	91
IX.	SUMMARY	92
X.	BIBLIOGRAFÍA	93
XI.	ANEXOS	96

**LISTA DE CUADROS**

<b>N°</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
1	Tratamientos en estudio.	19
2	Esquema de análisis de varianza (ADEVA).	21
3	Escala del vigor de las hojas.	22
4	Escala de colores.	23
5	Escala de textura.	23
6	Escala de compactación.	24
7	Escala de la forma.	24
8	Escala de los días a la cosecha.	25
9	Escala de Categorías de Pellas	25
10	Análisis de varianza para el porcentaje de germinación.	29
11	Análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento.	31
12	Análisis de varianza para la altura de las plantas a los 15 días	33
13	Prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 15 días	34
14	Análisis de varianza para la altura de las plantas a los 30 días.	35
15	Prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 30 días.	36
16	Análisis de varianza para la altura de las plantas a los 45 días.	38
17	Prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 45 días.	39
18	Análisis de varianza para la altura de las plantas a los 60 días.	40
19	Prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 60 días.	41
20	Análisis de varianza para la altura de las plantas a los 90 días.	43

<b>Nº</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
21	Prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 90 días.	44
22	Análisis de varianza para el número de hojas a los 30 días.	46
23	Análisis de varianza para el número de hojas a los 45 días.	47
24	Prueba de Tukey al 5% para el número de hojas a los 45 días.	48
25	Análisis de varianza para el número de hojas a los 60 días.	50
26	Prueba de Tukey al 5% para número de hojas en plantas a los 60 días.	51
27	Análisis de varianza para el número de hojas a los 75 días.	53
28	Prueba de Tukey al 5% para número de hojas a los 75 días.	54
29	Análisis de varianza para el vigor de las hojas.	56
30	Prueba de Tukey al 5% para el vigor de las hojas.	57
31	Análisis de varianza para la aparición de la pella.	59
32	Prueba de Tukey al 5% para la aparición de la pella.	60
33	Análisis de varianza para el color de la pella.	62
34	Prueba de Tukey al 5% para el color de la pella.	63
35	Análisis de varianza para la textura de la pella.	64
36	Prueba de Tukey al 5% para la textura de la pella.	65
37	Análisis de varianza para la compactación de la pella.	67
38	Prueba de Tukey al 5% para la compactación de la pella.	68
39	Análisis de varianza para la forma de la pella.	69
40	Prueba de Tukey al 5% para la forma de la pella.	70

<b>N°</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
41	Análisis de varianza para el diámetro de la pella.	72
42	Prueba de Tukey al 5% para diámetro de la pella.	73
43	Análisis de varianza para los días a la cosecha de la pella.	74
44	Prueba de Tukey al 5% para los días a la cosecha de la pella.	76
45	Análisis de varianza para días de cosecha de la pella.	77
46	Prueba de Tukey al 5% para días de cosecha de la pella.	78
47	Análisis de varianza para el peso de la pella.	79
48	Prueba de Tukey al 5% para el peso de la pella.	80
49	Análisis de varianza para rendimiento Kg./ha.	82
50	Prueba de Tukey al 5% para el rendimiento Kg./ha.	83
51	Análisis de costos que varían totales para los tratamientos	84
52	Análisis de presupuesto parcial y beneficio neto para los tratamientos	85
53	Análisis de dominancia para los tratamientos	86
54	Análisis marginal de los tratamientos no dominados	87

**LISTA DE GRÁFICOS.**

<b>Nº</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
1	Porcentaje de germinación de las semillas.	30
2	Porcentaje de prendimiento.	32
3	Altura de la planta a los 15 días	35
4	Altura de la planta a los 30 días.	37
5	Altura de la planta a los 45 días.	39
6	Altura de la planta a los 60 días	42
7	Altura de la planta a los 90 días.	45
8	Número de hojas a los 30 días.	47
9	Número de hojas a los 45 días.	49
10	Número de hojas a los 60 días.	52
11	Número de hojas a los 75 días.	55
12	Vigor de las hojas.	58
13	Aparición de la pella.	61
14	Color de la pella.	63
15	Textura de la pella.	66
16	Compactación de la pella.	68
17	Forma de la pella.	71
18	Diámetro de la pella.	73
19	Días a la cosecha de la pella.	76
20	Días de cosecha de la pella.	79

N°	CONTENIDO	Página
21	Peso de la pella.	81
22	Rendimiento Kg./ha.	83

**LISTA DE ANEXOS**

<b>Nº</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
1	Esquema del ensayo	96
2	Fertilización edáfica	97
3	Programa de controles fitosanitarios y fertilización foliar	98
4	Cronograma de Actividades	99
5	Análisis de suelo	100
6	Porcentaje de germinación.	101
7	Porcentaje de prendimiento.	102
8	Altura de la planta a los 15 días.	103
9	Altura de la planta a los 30 días.	104
10	Altura de la planta a los 45 días.	105
11	Altura de la planta a los 60 días.	106
12	Altura de la planta a los 90 días.	107
13	Número de hojas a los 30 días.	108
14	Número de hojas a los 45 días.	109
15	Número de hojas a los 60 días.	110
16	Número de hojas a los 75 días.	111
17	Vigor de las hojas.	112
18	Aparición de la pella.	113
19	Color de pella.	114
20	Textura de la pella.	115
21	Compactación de la pella	116

<b>N°</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
22	Forma de la pella.	117
23	Diámetro de la pella	118
24	Días a la cosecha de la pella	119
25	Días de cosecha de la pella	120
26	Peso de la pella	121
27	Rendimiento (Kg./ha.)	122

# **I. EVALUACIÓN DE LA ACLIMATACIÓN Y RENDIMIENTO DE 18 CULTIVARES DE COLIFLOR (*Brassica oleracea L. Var. Botrytis*), EN EL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

## **II. INTRODUCCIÓN.**

La producción hortícola en el Ecuador es un proceso continuo y dinámico, que cada vez adquiere mayor interés debido a su permanente y creciente demanda, razón por la cual es necesario informar a los productores de nuevos cultivares que presenten ventajas comparativas con los ya cultivados.

Dentro de las hortalizas, la coliflor está convirtiéndose gradualmente en un producto importante para la exportación, lo que implica que el horticultor debe especializarse en el manejo de este cultivo y en los aspectos de comercialización y post-cosecha.

La coliflor (*Brassica oleracea L. Var. Botrytis*), posee un alto valor alimenticio, ya que por cada 100 g. de repollo fresco contiene: 92.7 g. de agua, 1.5 g. de azúcares, 2.1 g. de fibra, 1.9 g de proteínas, 1.5 g. de carbohidratos, contiene además calcio, magnesio, fósforo y vitaminas C, E y B6.

Debido a la necesidad de incrementar los rendimientos y mejorar la calidad del producto terminado, es importante evaluar nuevos cultivares, en cuanto a: color, aclimatación, rendimiento en el campo. El proceso de aclimatación en una planta es la respuesta morfológica y fisiológica a las condiciones ambientales de temperatura, luminosidad y humedad.

Los cambios frecuentes que ocurren en cuanto a preferencia en el mercado, principalmente el de exportación, y la constante renovación de híbridos por parte de las empresas productoras de semillas, ha obligado a desarrollar la investigación de nuevos materiales vegetales, realizando las correspondientes pruebas de aclimatación a nuevos híbridos, obteniendo resultados validos para la zona en la cual se realizan los ensayos. En el caso del

Ecuador la Región Interandina es la más representativa, y los resultados de las investigaciones darán como resultado la elección del híbrido apropiado, tomando en cuenta factores como aceptación en el mercado, rendimiento, precocidad, características de la pella, y tolerancia a plagas, enfermedades, y desórdenes fisiológicos.

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos

- A. Evaluar la aclimatación y rendimiento de 18 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* L. Var. *Botrytis*), a campo abierto en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.
- B. Determinar las características morfológicas de 18 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* L. Var. *Botrytis*), a campo abierto en el cantón Riobamba, Provincia Chimborazo.
- C. Determinar las características fisiológicas de 18 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea* L. Var. *Botrytis*), a campo abierto en el cantón Riobamba, Provincia Chimborazo.
- D. Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA.**

#### **A. EVALUACIÓN**

El concepto de evaluación se refiere a la acción y efecto de evaluar, un verbo cuya etimología se remonta al francés *évaluer* y que permite señalar, estimar, apreciar o calcular el valor de algo. (Reigosa, M; Pedrol, N. y Sánchez, A. 2004)

Es el proceso que tiene como finalidad determinar el grado de eficacia, con que han sido empleados los recursos destinados a alcanzar los objetivos previstos, posibilitando la determinación de las desviaciones y la adopción de medidas correctivas que garanticen el cumplimiento adecuado de las metas presupuestadas. Se aplica ex ante (antes de), concomitante (durante), y ex post (después de) de las actividades desarrolladas. (Rivera, H. 1987)

La evaluación pone al descubierto información referida a la forma de operar el sistema para con ella desarrollar estrategias y tomar decisiones destinadas a lograr un grado de perfección mayor de dicho sistema. (Volkheimer. W. 2010.)

#### **B. ACLIMATACIÓN.**

Es el conjunto de modificaciones morfológicas y fisiológicas transitorias, no heredables, que se producen por exposición a un cambio en el medio y que también resultan positivas para la supervivencia. Las variaciones ambientales ya sean ecológicas o fisiológicas, conllevan a una variabilidad fenotípica visible en la planta, la cual puede ser debida a la existencia de diferencias genotípicas, al ambiente o a la interacción de ambas. (Palmeras J, 2010)

La aclimatación permite al individuo hacer frente a ambientes excepcionales. Es decir, se adapta adecuadamente para vivir en un entorno diferente a su medio natural. Este poder de aclimatación lleva un tiempo, tiene unos límites, y desaparece cuando las condiciones que lo provocan han desaparecido. Si la diferencia ambiental es extrema se producen

variaciones en la estructura y fisiología del organismo. Sin embargo, cada organismo presenta ciertos límites de temperatura y otras condiciones en las que puede sobrevivir, y algunos supuestos casos de aclimatación son simplemente casos de una insospechada capacidad de respuesta del organismo (Baldini G, 1992).

### 1. **Plasticidad Fenológica.**

Aunque los cambios de fenotipo inducidos por fluctuaciones ambientales no se transmiten a la siguiente generación, la capacidad de aclimatarse, es decir la plasticidad fenotípica si se hereda. Tanto el patrón como la cantidad de plasticidad están sujetos como cualquier otro carácter evolutivo a los efectos de la selección natural, la deriva genética, la endogamia, la hibridación y la poliplóidía, entendiéndose por poliplóidía como una duplicación del conjunto completo de cromosomas (Reigosa, *et al.*, 2004)

Un síntoma de plasticidad fenotípica es que las plantas tengan la capacidad de variar su morfología y fisiología para acomodarse o aclimatarse a un rango de condiciones ambientales. Sin embargo, la plasticidad no es una propiedad general de un genotipo, sino que es específica para cada carácter o grupo de caracteres que evolucionan por separado, de modo que una planta puede presentar a la vez caracteres muy plásticos y otros no en absoluto (Reigosa, *et al.*, 2004).

### 2. **Selección natural.**

Cualquiera que sea el mecanismo subyacente, la diversidad fenotípica observada en las plantas es producto de una intensa *selección natural*. Esta como motor del cambio evolutivo ha hecho que las plantas adquieran los caracteres que las hacen aptas para sobrevivir en ambientes muy dispares. En este sentido, el concepto *adaptación*, se refiere a aquellas modificaciones (heredables por tanto incluidas en la información genética) que aumentan la probabilidad de que una planta sobreviva y se reproduzca en un ambiente en particular. (Reigosa, *et al.*, 2004)

### **3. Selección artificial.**

Llamada también domesticación, es la selección llevada a cabo por el hombre con el objeto de adaptar plantas y animales a sus necesidades. La domesticación de plantas y animales implica algo más que modificar la genética de una especie; este es el caso que por regla general, se requieren adaptaciones recíprocas entre la especie domesticada y el domesticador (generalmente el hombre), que conducen a una forma especial de mutualismo. (Odum E, 1972).

### **4. Patrones de conducta básicos.**

La conducta es la actividad que manifiesta un organismo para adaptarse a las circunstancias ambientales, con el objeto de asegurar su supervivencia. (Odum E, 1972).

### **C. RENDIMIENTO.**

El rendimiento es la producción obtenida de acuerdo a la superficie. Por lo general, se utiliza para su medición la tonelada por hectárea (Tm/Ha). Un buen rendimiento suele obtenerse por la calidad de la tierra o por una explotación intensiva (aunque la mecanización no garantiza el incremento del rendimiento, sino de la velocidad y la productividad). (MASTERS-IEP, 2010)

El rendimiento es una proporción entre el resultado obtenido y los medios que se utilizaron. Se trata del producto la utilidad que rinde alguien o algo. Aplicado a una unidad, el término también hace referencia al cansancio o a la falta de recursos. (Maroto Borrego. J. V. 1994)

Es la retribución para cualquier suscriptor de un activo financiero. Puede ser explícito (mediante un tipo de interés fijo o variable) o implícito (diferencia entre el precio pagado en la emisión y la cantidad recibida al vencimiento). El rendimiento mixto es la combinación de los dos anteriores. (Casanova F, 2003)

#### **D. PRODUCTIVIDAD.**

Es la relación entre producción y biomasa y está en función de la capacidad de reproducción que tiene la biomasa (DINAC, 2004)

La definición de productividad es simplemente el lograr obtener “más por menos“, la productividad se define como la relación entre la cantidad de bienes, servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados; La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes o servicios. (Manno J, 1988)

Klein en 1965 definió la productividad como: “La relación que existe entre la meta lograda y los recursos gastados con ese fin“

Productividad es el grado de utilización efectiva de cada elemento de producción. Es sobre todo una actitud mental. Busca la constante mejora de lo que existe ya. Está basada sobre la convicción de que uno puede hacer las cosas mejor hoy que ayer, y mejor mañana que hoy. Requiere esfuerzos continuados para adaptar las actividades económicas a las condiciones cambiantes y aplicar nuevas técnicas y métodos. Es la firme creencia del progreso humano. (MASTERS-IEP, 2010)

HIDALGO L, 2010 Define: Productividad es igual a Producción por lo tanto es igual a Resultados Logrados con Insumos y Recursos Empleados.

#### **E. PRODUCCIÓN.**

Es la cantidad de materia orgánica elaborada en una unidad de tiempo se la denomina producción bruta, la producción neta se obtiene restando la consumida para los procesos catabólicos (Baldini G, 2004)

Es la cantidad total de producto primario obtenido de un cultivo, en el ciclo normal de explotación. (Asociación De Ingenieros Agrónomos, 1987)

El concepto de producción designa a la actividad de un sistema en que a partir de unos inputs o factores (materiales o inmateriales) mediante una serie de procesos se genera un producto o servicio como resultado de las transformaciones ejercidas por unos factores sobre unos materiales.(Gros A, 1967.)

Del latín *productio*, el término producción hace referencia a la acción de producir, a la cosa producida, al modo de producirse o a la suma de los productos del suelo o de la industria. (MASTERS-IEP, 2010)

## **F. CULTIVAR.**

La palabra cultivar está basada en una combinación de las palabras “cultivada” y “variedad”, y en la literatura más antigua puede verse como “variedades”, uso que hoy en día está desaconsejado y no debe confundirse con la definición actual de variedad. (Faigenbaum G, 2007)

Cultivar es el término que se reserva para aquellas que son genéticamente homogéneas y comparten características de relevancia agrícola que permiten distinguir claramente a la población de las demás poblaciones de la especie y traspasan estas características de generación en generación, de forma sexual o asexual. (Perelló H, 2003)

### **a. Tipos de cultivares**

#### **1. Cultivares Tardías.**

Son aquellas plantas que son cosechadas a más de 130 días desde el trasplante (Höldrige L, 1992).

## **2. Cultivares Medianas.**

Son aquellas plantas que son cosechadas entre los 100 y 130 días después del trasplante (Höldrige L, 1992).

## **3. Cultivares Precoces.**

Son aquellas plantas que son cosechadas antes de los 100 días del trasplante (Höldrige L, 1992).

El clima abarca los valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico en una región durante un período representativo: temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente. Estos valores se obtienen con la recopilación de forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante períodos que se consideran suficientemente representativos, de 30 años o más. Estas épocas necesitan ser más largas en las zonas subtropicales y templadas que en la zona intertropical, especialmente, en la faja ecuatorial, donde el clima es más estable y menos variable en lo que respecta a los parámetros climáticos. (Höldrige L, 1992).

Hidalgo L. (2010) Expresa que es un conjunto de condiciones atmosféricas propias de una zona geográfica.

Es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en una región de la superficie terrestre. (Cáseres E, 1990)

## **G. MODIFICACIÓN**

Es el cambio secundario en los caracteres anatómicos y fisiológicos de un ser vivo, que se da por influencia del medio ambiente y que no es hereditario. (Maroto Borrego J.V., 1994)

Se define que es el cambio en la estructura química o en las características químicas, físicas, mecánicas u ópticas de la superficie de un material. ( DEFINICIÓN. 2010.)

Es cualquier alteración de las características o del funcionamiento fisiológico, que, sin tener la consideración de sustancial, pueda tener consecuencias en la seguridad, la salud del individuo o el medio ambiente. (Parker R, 2000.)

## **H. MORFOLOGÍA**

Es el estudio de la forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que experimenta. (SIGAGRO-SIA, 2010)

Es el estudio de las formas externas de algo, más precisamente es en los ámbitos de fisiología y la geología donde el término adquiere y ostenta una especial importancia, disciplina que se ocupa del estudio de la forma y la estructura de un organismo o sistema, así como también de las transformaciones que los seres orgánicos van sufriendo como consecuencia del paso del tiempo (DEFINICIÓN, 2010).

Dentro de la biología, la morfología es la disciplina que se ocupará del estudio de la forma y la estructura de un organismo o sistema, así como también de las transformaciones que los seres orgánicos que van sufriendo como consecuencia del paso del tiempo (Guzmán M, 2003)

## **I. FISIOLOGÍA**

La fisiología es la ciencia cuyo objeto de estudio son las funciones de los seres orgánicos. El término deriva del vocablo latino *physiologia* (Guzmán M, 2003)

La fisiología (del griego *physis*, naturaleza, *cy logos*, conocimiento, estudio) es la ciencia biológica que estudia las funciones de los cuerpos organizados. (DEFINICIÓN. 2010)

La fisiología vegetal, por su parte, se centra en el análisis del funcionamiento de los tejidos y órganos de las plantas. Uno de los procesos centrales de esta fisiología es la fotosíntesis,

que supone la utilización de la luz para convertir la materia inorgánica del medio externo en materia orgánica que se utiliza en el desarrollo. (DUIOPS. 2010.)

## **J. CLIMA**

Se define al conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Este estado medio del tiempo se deduce a partir de los datos correspondientes a los estados del tiempo en ese lugar durante un prolongado período, generalmente no menor a 25 años. Los factores meteorológicos que tienen principal influencia en las características de los tipos de clima son la temperatura y las precipitaciones. (DEFINICIÓN. 2010)

Conjunto de todas las manifestaciones producidas por las interacciones entre la atmósfera, hidrosfera, criosfera, biosfera y litosfera sobre una zona y para un periodo de tiempo. (Lario C, 2010)

Es el estado medio de los elementos meteorológicos de una localidad considerando un período largo de tiempo. El clima de una localidad viene determinado por los factores climatológicos: latitud, longitud, altitud, orografía y continentalidad. (CECALC, 2009)

## **K. AMBIENTE**

Según la Conferencia de las Naciones Unidas: “conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas”

El ambiente se define como el conjunto de medios en interacción con el organismo humano a causa de sus actividades. (Lario C, 2010)

Condiciones externas que afectan a un individuo y que pueden ser físicas (temperatura, humedad, acidez del agua, etc.) o bióticas (número de competidores, depredadores, parásitos, etc.) (ILCE, 2008)

## **L. CRECIMIENTO**

Crecimiento es al aumento irreversible de tamaño que experimenta un organismo por la proliferación celular. Esta proliferación produce estructuras más desarrolladas que se encargan del trabajo biológico. El crecimiento, por lo tanto, implica un aumento del número y del tamaño de las células. El fenómeno se produce gracias a la asimilación de los nutrientes: sin nutrientes, el crecimiento es defectuoso o nulo. (Fabela F, 2007)

Se define como crecimiento al aumento irreversible de tamaño en un organismo, como consecuencia de la proliferación celular, misma que conduce al desarrollo de estructuras más especializadas del organismo, comenzando por las propias células y, pasando por tejidos, hasta llegar a órganos y sistemas.(ILCE, 2008)

## **M. DESARROLLO**

Proceso de cambios de tipo coherente y ordenado, de todas las estructuras psicofísicas de un organismo, desde su gestación hasta la madures. Es un proceso continuo que empieza con la vida. (Carolina T, 2005).

Es un proceso continuo, ordenado en fases, a lo largo del tiempo, que se construye con la acción del sujeto al interactuar con su medio adaptándose gradualmente. (Fabela F, 2007)

Es el proceso por el que un organismo evoluciona desde su origen hasta alcanzar la condición de adulto. (Codena G, 2010)

Proceso dirigido por la carga genética del individuo y por las circunstancias de su entorno, que se efectúa simultáneamente con el crecimiento y permite crear nuevas funciones en él. (Roman R, 2000)

## N. COLIFLOR.

### 1. Generalidades

La coliflor pertenece a la Familia de las Crucíferas su nombre científico es *Brassica oleracea*. Var. *Botrytis* se originaron a partir de un único progenitor similar a la forma silvestre. Esta fue llevada desde las costas atlánticas hasta el Mediterráneo. De esta manera, aunque la evolución y selección de los distintos tipos cultivados tuvo lugar en el Mediterráneo oriental. Es una hortaliza muy nutritiva y con elementos minerales como fósforo, potasio o calcio. Su bajo nivel de celulosa con respecto a otras coles la hace más digerible. (Pros, 1996.)

Las coliflores son algo más sensibles al frío, ya que responden mal a las bajas temperaturas (0°C), afectándoles además las altas temperaturas (>26°C). La temperatura óptima para su ciclo de cultivo oscila entre 15.5 y los 21.5°C. (Pros, 1996.)

Enciclopedia Práctica De La Agricultura Y La Ganadería (1999), indica que la coliflor es una planta bianual que se cultiva como anual, con raíz pivotante, de la que parte una cabellera de raíces secundarias. Produce masa globulosa de yemas florales hipertrofiadas. Se considera coliflores a las coles de pella compacta que no forman brotes, son de color blanco y tienen las hojas más anchas y menos erguidas, con limbos que cubren totalmente el pecíolo, los bordes no muy ondulados, los nervios algo marcados y algo blancos, las pellas de gran tamaño, la superficie poco granulada al sabor suave.

Rivera, H. (1987), Indica que la coliflor alcanza su máxima calidad en suelos arcillosos, francos, franco arcilloso y arcillo arenoso. Se desarrolla de buena manera en suelos profundos, rico en humos y buen drenaje, con un rango de pH de 6 a 7.5.

## O. CARACTERÍSTICAS DE LOS CULTIVARES EN ESTUDIO

### a. Casa Comercial: RIJK-ZWAAN

Cultivar BISHOP – RZ. Es un híbrido verdadero de verano, Tiene la pella blanca, Tiene una alto vigor la planta. Lidera un alto porcentaje de calidad. (RIJK – ZWAAN, 2011)

Cultivar DENALI – RZ. Planta de verano y otoño, Las capas pluviales sanas en condiciones de estrés, Sistema radicular muy fuerte y vigoroso, Buena auto-cobertura, Frescura para mercado y procesamiento. (RIJK – ZWAAN, 2011)

Cultivar CAPITANO – RZ. Cultivo vigoroso en condiciones diferentes, En el verano la variedad actúa bien en los climas altos y también es exitosa en condiciones subtropicales, Sus hojas grandes de la envoltura y cabeza de suaves formas, blanca. (RIJK – ZWAAN, 2011)

Cultivar 26 - 906 – RZ. Variedad estable y fidedigna en cultivo, Es muy vigoroso en cultivo. El ciclo del cultivo dura 85 días, Es buena en T° altas y T° bajas. (RIJK – ZWAAN, 2011)

### b. Casa Comercial: VILMORIN

Cultivar MEMPHIS. Planta vigorosa, Porte erguido, Produce pellas de calibre mediano, Cosecha agrupada, Fácil de cortar. (VILMORIN, 2011)

### c. Casa Comercial: CLAUSE

Cultivar: CLX – 3353. Sin Información disponible. (CLAUSE, 2011)

Cultivar: CLX – 3321. Sin Información disponible. (CLAUSE, 2011)

Cultivar: CLX – 33301. Sin Información disponible. (CLAUSE, 2011)

Cultivar: CLX – 3336. Sin Información disponible (CLAUSE, 2011)

**d. Casa Comercial: BEJO**

Cultivar SKY WALKER. Ciclo de 85 a 90 días, Alto rendimiento, La más utilizada en el mercado, Coliflor muy auto envolvente. (BEJO, 2011)

**e. Casa Comercial: KANEKO SEEDS**

Cultivar KEX – 1804. Variedad adecuada para estación fría y áreas bajas de los trópicos, Madura en 45 días después del trasplante, Sus pellas son muy uniformes, Es blanca nieve, Cada pella pesa alrededor de 600g. (KANEKO, 2011)

Cultivar KEX – 1803. Variedad que funciona muy bien en medio de elevaciones altas en países tropicales, Pueden cosecharse temprano a los 60 días de pues del trasplante, Su pella es blanco claro, Es fuertemente resistente a la putrefacción y descomposición negra, Cada pella pesa alrededor de 700 a 800g. (KANEKO, 2011)

**f. Casa Comercial: NICKERSON-ZWAAN**

Cultivar MÉXICO, F1. Es un cultivo ligeramente fuerte, recomendado para primavera y verano, Produce una pella muy fuerte de color blanco nieve, Es un cultivo de aproximadamente 75 – 80 días, Hoja flexible y dura, Etapa de formación de la pella. (NICKERSON – ZWAAN, 2011)

Cultivar SYDNEY. Días a la cosecha de 75 a 85 días, Tiene alta producción, Es auto envolvente, Cabezas uniformes. (NICKERSON – ZWAAN, 2011)

Cultivar SEOUL– DOMINANTE. Se cosecha de 85 a 90 días desde el trasplante, Muy auto envolvente, Súper blanca, Planta vigorosa y uniforme estructura de la planta erecta, Posee una buena cobertura. (NICKERSON – ZWAAN, 2011)

Cultivar BROMUS. Tiene alta producción, Tiene gran auto involucencia, Días a la cosecha de 75 a 85 días. (NICKERSON – ZWAAN, 2011)

Cultivar BARCELONA. Días a la cosecha de 75 a 85 días, Tiene alta producción, Es auto envolvente, Recomendada a campo abierto. (NICKERSON – ZWAAN, 2011)

Cultivar HELSINKY. Muy Precoz, Recomendada a campo abierto, Cabezas uniformes muy blancas, Días a la cosecha de 70 a 75 días. (NICKERSON – ZWAAN, 2011)

#### **IV. MATERIALES Y MÉTODOS.**

##### **A. CARÁCTERÍSTICAS DEL LUGAR.**

###### **1. Localización**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el departamento de Horticultura, facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Cantón Riobamba, Provincia Chimborazo.

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

Latitud: 1° 40' S  
Longitud: 78° 45' W  
Altitud: 2850 msnm

###### **3. Características climáticas<sup>2</sup>.**

Temperatura promedio: 13° C  
Precipitación media anual: 200-500 mm  
Humedad relativa: 60%  
Heliofanía anual: 2044 horas luz

###### **4. Clasificación ecológica**

Según Höldridge L, (1992) la zona de vida corresponde ecológicamente como bosque seco Montano Bajo (bsMb).

---

<sup>1</sup>Estación Agrometeorológica ESPOCH (2011)

<sup>2</sup>Estación Agrometeorológica ESPOCH (2011)

## 5. Características del suelo

### a. Características físicas

- Textura	:	Arena – franca
- Estructura	:	Suelta
- Pendiente	:	Plana (< 2%)
- Drenaje	:	Bueno
- Permeabilidad	:	Bueno
- Profundidad	:	30 cm

### b. Características químicas

- pH	8.4	:	Alcalino
- Materia orgánica	0.77%	:	Bajo
- Contenido de N	0.09%	:	Bajo
- Contenido de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	115 PPM	:	Medio
- Contenido de K <sub>2</sub> O	0.86 cmol/Kg.	:	Alto
- Capacidad de Intercambio catiónico		:	Bajo

### a. Características del agua

Carbonatos: 0.95%

Conductividad: < 0.2 mmhos

pH: 7.0

## **B. MATERIALES**

### **1. Materiales e insumos**

Rastrillos, Semilla, Azadones, Palas, Piloneras, Regaderas, Manguera, Piola, Estacas, Balanza, Hoyadora, Bomba de mochila, Recipientes plásticos, Lonas plásticas, Materia orgánica, Fertilizantes (sólidos – Líquidos), Pesticidas (fungicidas – insecticidas)

## **C. METODOLOGIA**

### **1. Tratamientos en estudio**

Fueron 18 tratamientos en estudio que corresponden a los cultivares de coliflor (*Brassica oleracea L. Var. Botrytis*) (Cuadro 1).

**CUADRO 1. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.**

TRATAMIENTOS	CASA COMERCIAL	CULTIVAR
T1	RIJK – ZWAAN	BISHOP – RZ
T2		DENALI – RZ
T3		CAPITANO – RZ
T4		26-906 – RZ
T5	VILMORIN	MEMPHIS
T6	CLAUSE	CLX – 3353
T7		CLX – 3321
T8		CLX – 33301
T9		CLX – 3336
T10	BEJO	SKYWALKER
T11	KANEKO	KEX – 1804
T12		KEX – 1803
T13	NICKERSON – ZWAAN	MEXICO
T14		SYDNEY
T15		SEOUL – DOMINANTE
T16		BROMUS
T17		BARCELONA
T18		HELSINKY

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

## 2. Unidad de observación

La unidad de observación estuvo constituida por la parcela neta.

## 3. Especificaciones de campo experimental

- a. Número de tratamientos: 18
- b. Número de repeticiones: 3
- c. Número de unidades experimentales: 54

#### 4. **Parcela**

a.	Forma de la parcela:	Rectangular
b.	Distancia de siembra:	
	1). Entre hileras:	0,6m
	2). Entre plantas:	0,3m
c.	Número de plantas por hilera:	13
d.	Número de hileras por parcela:	5
e.	Número de plantas por parcela:	65
f.	Número total de plantas del ensayo:	3510
g.	Área de la parcela:	12,00 m <sup>2</sup> (3,0m*4,0m)
h.	Área neta de la parcela:	4,32 m <sup>2</sup> (1,8m*2,4m)
i.	Número de plantas por parcela neta:	27
j.	Número de plantas a ser evaluadas:	10
k.	Distancia entre parcela:	0,5 m
l.	Distancia entre bloques:	1,00m
m.	Área total del ensayo:	945,00m <sup>2</sup>

#### 5. **Diseño experimental**

##### a. **Tipo de diseño**

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos Al Azar (DBCA) con 18 tratamientos y 3 repeticiones.

**b. Análisis estadístico**

**CUADRO 2. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Grados de libertad</b>
Bloques	$(n-1)$	2
Tratamientos	$(a-1)$	17
Error	$(a-1)(n-1)$	34
<b>Total</b>	<b><math>a * n - 1</math></b>	<b>53</b>

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

**c. Análisis funcional**

- El coeficiente de variación, se expresó en porcentaje.
- Se realizó la prueba de Tukey al 5%.

**d. Análisis económico**

- Se realizó el análisis de Presupuesto Parcial (CIMMYT, 1988).

**D. VARIABLES Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN**

**1. Porcentaje de germinación**

Se determinó el porcentaje de germinación, colocando las semillas en cajas petri en numero de 100 por cada cultivar a temperatura de 28°C.

**2. Porcentaje de prendimiento**

Se contabilizó el número de plantas no prendidas a los 8 días después del trasplante.

### 3. Altura de la planta

Se procedió a medir la altura en cm. desde la base hasta la parte más alta de la misma, a los 15, 30, 45, 60 y 90 días después del trasplante.

### 4. Número de hojas

Se contabilizó el número de hojas a los 30, 45, 60 y 75 días después del trasplante en cada uno de los tratamientos.

### 5. Vigor de las hojas

Se realizó visualmente a los 70 días después del trasplante. Según la escala de vigor de Coliflor. (Cuadro 3).

#### CUADRO 3. ESCALA DEL VIGOR DE LAS HOJAS.

Características	Puntaje
Deficiente	1
Regular	2
Bueno	3
Excelente	4

Fuente: "Manejo de cosecha y pos-cosecha de principales productos hortícolas" (2008)

### 6. Aparición de la pella.

Se realizó visualmente y se contabilizó las pellas cuando comenzaron a formarse a un cm. de diámetro.

## 7. Características de la pella

### a. Color.

Se evaluó visualmente según la escala de colores (Cuadro 4).

#### **CUADRO 4. ESCALA DE COLORES.**

<b>Característica</b>	<b>Puntaje</b>
Muy blanco	4
Blanco	3
Crema	2
Otro color	1

Fuente: "Manejo de cosecha y pos-cosecha de principales productos hortícolas" (2008)

### b. Textura

Se evaluó por medio del tacto, de acuerdo a la aspereza de la superficie de las pellas, según la escala de textura (Cuadro 5).

#### **CUADRO 5. ESCALA DE TEXTURA.**

<b>Características</b>	<b>Puntaje</b>
Áspera	1
poco lisa	2
Lisa	3

Fuente: "Manejo de cosecha y pos-cosecha de principales productos hortícolas" (2008)

### c. Compactación

Se evaluó al tacto según la escala de compactación (Cuadro 6).

### CUADRO 6. ESCALA DE COMPACTACIÓN.

Características	Puntaje
Floja	1
Ligeramente compacta	2
Compacta	3

Fuente: "Manejo de cosecha y pos-cosecha de principales productos hortícolas" (2008)

#### d. Forma

Este parámetro se evaluó mediante la fórmula  $D=P$  (Cuadro 7).

### CUADRO 7. ESCALA DE LA FORMA.

Características	Descripción	Puntaje
Redonda	Cuando el diámetro sea igual a la profundidad; $D=P$ .	3
Achatada	Cuando el diámetro sea mayor a la profundidad; $D>P$ .	2
Globosa	Cuando la profundidad de la pella sea mayor al diámetro; $P<D$ .	1

Fuente: "Manejo de cosecha y pos-cosecha de principales productos hortícolas" (2008)

#### 8. Diámetro de la pella

Se midió en cm. el diámetro de la pella sobre la superficie ecuatorial.

#### 9. Días a la cosecha

Se contabilizó el número de días transcurridos desde el trasplante hasta cuando el 80% de las plantas lleguen a su madurez comercial, según la escala de los días a la cosecha (Cuadro 8).

**CUADRO 8. ESCALA DE LOS DÍAS A LA COSECHA.**

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntaje</b>
Tardías	Plantas cosechadas a más de 130 días del trasplante.	1
Medianas	Plantas entre los 100 y 130 días después del trasplante.	2
Precoces	Cosechadas antes de los 100 días del trasplante.	3

Fuente: "Manejo de cosecha y pos-cosecha de principales productos hortícolas" (2008)

**10. Rango de días de cosecha.**

Se contabilizó los días que demoran en ser cosechadas todas las plantas de la parcela neta en cada uno de los tratamientos.

**11. Peso de la pella**

Se precedió a pesar las pellas en gramos de la parcela neta en cada uno de los tratamientos y se clasificaron según la escala de categorías (Cuadro 9).

**CUADRO 9. ESCALA DE CATEGORÍAS.**

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>Puntaje</b>
1	Pellas grandes; cuyo diámetro de la cabeza sea mayor a 20 cm.	4
2	Pellas medianas; cuyo diámetro de la cabeza esté entre 15 y 19,9 cm.	3
3	Pellas pequeñas; cuyo diámetro de la cabeza sea menor a 15 cm.	2
4	Pellas malas, dañadas, mal formadas, etc.	1

Fuente: "Manejo de cosecha y pos-cosecha de principales productos hortícolas" (2008)

## **12. Rendimiento en el campo**

Se pesó en Kg. cada una de las pellas de las plantas que forman la parcela neta y se transformó a Kg./ha.

## **13. Análisis económico**

Se realizó el análisis de Presupuesto Parcial (CIMMYT, 1988).

## **MANEJO DEL ENSAYO**

### **1. Labores pre culturales.**

#### **a. Muestreo del suelo.**

Se tomó una muestra de suelo y se procedió al análisis físico - químico.

#### **b. Siembra de las semillas.**

La siembra de las semillas se la realizó en bandejas plásticas posterior a esto se dotó riego al sustrato cada que fue necesario.

#### **c. Preparación del terreno**

Se procedió a una labor de rastra y la nivelación se realizó manualmente.

#### **d. Trazado del lote**

Se realizó de acuerdo a las especificaciones del campo experimental (Anexo 1).

**e. Surcado**

Se realizó surcos separados entre sí a 0.30 m

**2. Labores culturales.**

**a. Trasplante.**

Se realizó cuando las plantas presentaron dos hojas verdaderas, a 0,3 m., entre planta. El trasplante se realizó en forma manual, posterior a un riego.

**b. Abonado.**

**1) Fertilización edáfica de base**

Se realizó de acuerdo al análisis de suelo y al requerimiento del cultivo se aplicó todos los fertilizantes antes del trasplante (Anexo 2).

**2) Fertilización foliar**

Se aplicó fertilizantes foliares orgánicos (Bioplus) según la etapa fenológica de la planta, en dosis de 5cc por litro en intervalos de 15 días.

**c. Riego**

Se dotó riego abundante y regular en la fase de crecimiento.

En la fase de inducción floral y formación de pella, se dotó riego a capacidad de campo.

**d. Control de malezas**

Se efectuó en forma manual dos labores de deshierba a los treinta y sesenta días después del trasplante con la finalidad de que el terreno se mantenga limpio de malas hierbas.

**e. Control fitosanitario**

Se utilizó el manejo integrado de plagas y enfermedades de la siguiente manera: Monitoreos, control biológico, uso de insecticidas a base de Bt (*Bacillus thuringiensis*), control orgánico, calidad de aplicación, destrucción de residuos de cosecha, destrucción de hospederos alternantes, uso de planta libres de insectos. (Anexo 3).

**f. Cosecha**

La cosecha se realizó cuando la cabeza principal o inflorescencia tuvo un tamaño ideal de diámetro entre 15 a 20cm., grano fino y compacto, este es el momento óptimo de cosecha que es el parámetro usado en el mercado fresco.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 1. Porcentaje de Germinación.

El promedio de germinación fue 92.56% (Anexo 6).

Según el análisis de varianza para el porcentaje de germinación de semilla (Cuadro 10), no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 2.92 %.

**CUADRO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	739,86					
Tratamientos	17	233,36	13,73	0,98	1,93	2,54	ns
Bloques	2	29,02	14,51	1,03	3,28	5,29	ns
Error	34	477,49	14,04				
CV %			2,92				
Media			92,56				

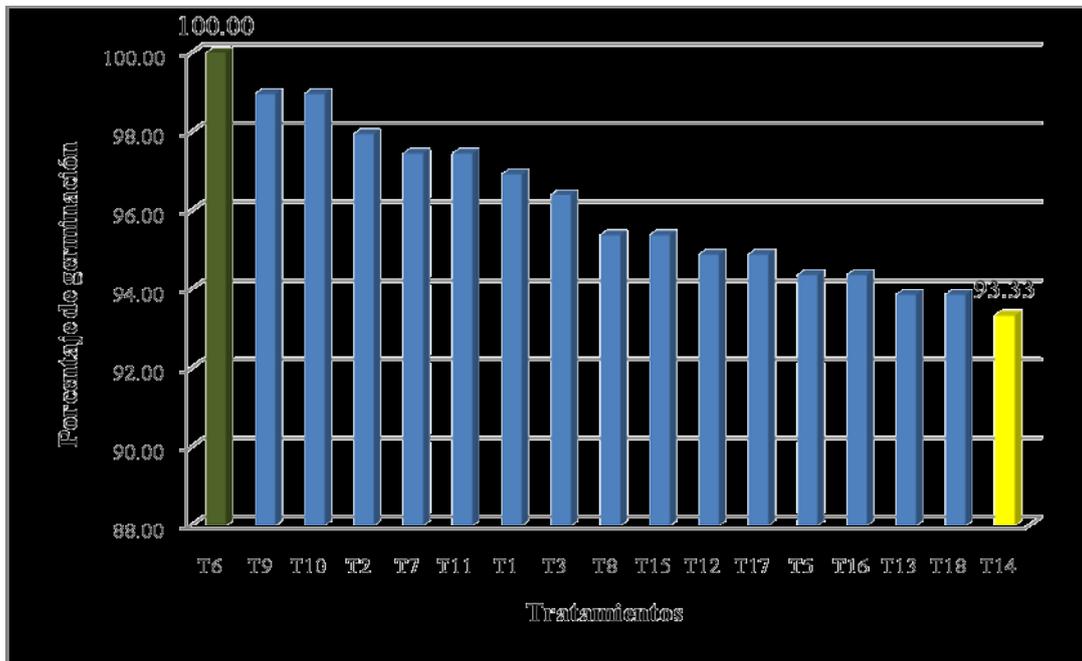
Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

Los resultados indican que todas las semillas son de excelente calidad, que superaron el 90 % de germinación.

Al respecto Bustamante, R. (2005), en su investigación, evaluó la germinación y el vigor en semillas de cinco variedades de coliflor (*Brassica oleracea L. Var. Botrytis*), en condiciones de laboratorio y de campo. Todas las semillas fueron medidas y pesadas. Con el objetivo de estimar las diferencias de vigor en *Brassicac*s se utilizaron pruebas de germinación, envejecimiento acelerado e índice de vigor. En todas las especies existieron diferencias de vigor entre las distintas variedades, en las variedades de coliflor, las semillas más grandes presentan una mejor calidad, sin embargo el porcentaje de germinación es

menor. Es importante señalar que en nuestro estudio el tratamiento T6 (CLX 3353) fue el mejor cultivar en cuanto al porcentaje de germinación (Gráfico 1).



**GRÁFICO 1. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS.**

## 2. Porcentaje de Prendimiento.

El porcentaje de prendimiento alcanzó una media del 95,95 % (Anexo 7).

Según el análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento de plántulas (Cuadro11), no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 3.91 %.

**CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE  
PRENDIMIENTO DE LAS PLANTULAS.**

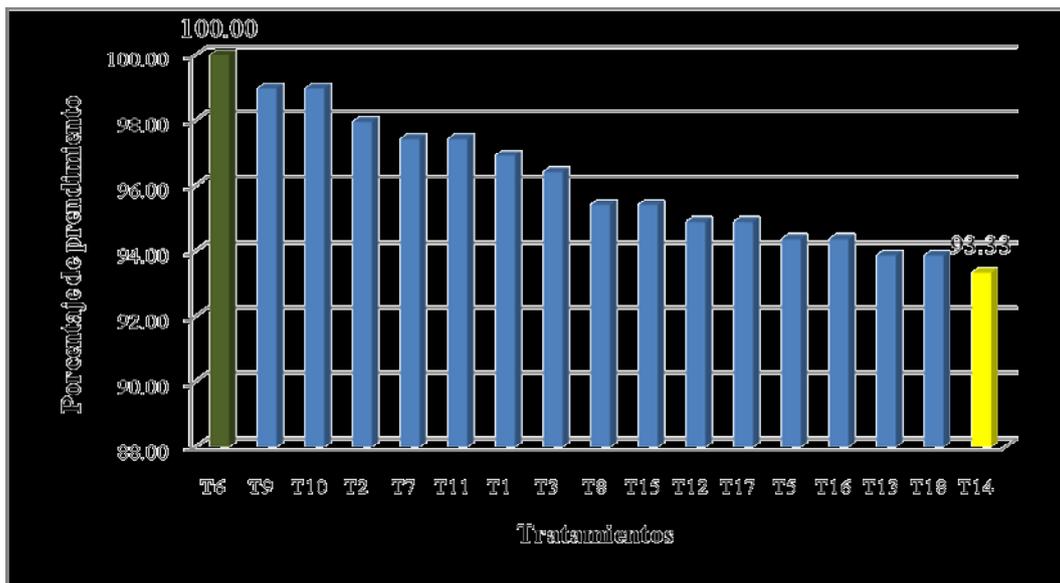
FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	739,86					
Tratamientos	17	233,36	13,73	0,98	1,93	2,54	ns
Bloques	2	29,02	14,51	1,03	3,28	5,29	ns
Error	34	477,49	14,04				
CV %			3,91				
Media			95,95				

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

El alto rendimiento de las plántulas se debe a la sanidad de la planta, condiciones adecuadas de humedad en el suelo, control de insectos cortadores y control postdamping.

El tratamiento T6 que corresponde a CLX 3353, presentó el mayor porcentaje de prendimiento entre los diferentes cultivares de coliflor con un valor del 100% y el tratamiento T4 con un valor de 92.82 % correspondiente al cultivar 26-906-RZ presentó el menor porcentaje de prendimiento (Gráfico 2).



**GRÁFICO 2. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE PLÁNTULAS.**

Núñez, R. (1988), en su investigación evaluó la adaptación de cinco variedades de coliflor (*Brassica oleracea L. Var. Botrytis*) bajo tres densidades de plantación en condiciones de campo. En todas las especies existieron diferencias de prendimiento entre las distintas variedades, es importante mencionar que en nuestra investigación los tratamientos con los mejores porcentajes en prendimiento fueron el T6 con el 100 % (CLX 3353), presentando también los mejores resultados finales en cuanto a su producción.

Ilbay, J (2009), señala que el porcentaje de prendimiento de los híbridos en condiciones adecuadas de clima para la planta presenta un valor de prendimiento mayor al 90%.

### **3. Altura de planta.**

El promedio de altura a los 15 días después del trasplante fue de 10.31 cm. (Anexo 8).

Según el análisis de varianza para el promedio de la altura de planta a los 15 días después del trasplante (Cuadro12), presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 1.09%.

**CUADRO 12. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	2,55					
Tratamientos	17	2,11	0,12	9,86	1,93	2,54	**
Bloques	2	0,01	0,00	0,33	3,28	5,29	ns
Error	34	0,43	0,01				
CV %			1,09				
Media			10,31				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de planta a los 15 días después del trasplante (Cuadro13), presentó 9 rangos, en el rango “A” se ubicó el tratamiento T1 con un valor de 10.72 cm., en el rango “AB” se ubicó el tratamiento T8 con un valor de 10.64 en el rango “ABC” se ubicó el tratamiento T6 con un valor de 10.54 cm., en el rango “ABCD” se ubicaron los tratamientos T3 y T4 con un valor de 10.45 cm., en el rango “BCDE” se ubicaron los tratamientos T14, T15 y T11 con un valor de 10.37 cm., 10.36 cm. y 10.33 cm., respectivamente, en el rango “CDE” se ubicaron, los tratamientos T9, T2, T12, T18 y T13 con valores de 10.28 cm., 10.27 cm., 10.26 cm., 10.25 cm. y 10.21 cm., respectivamente, en el rango “DEF” se ubicaron los tratamientos T16, T17 y T10 con valores de 10.17, 10.17 y 10.14 cm., respectivamente, en el rango “EF” se ubicó el tratamiento T5 con un valor de 10.07 cm., en el rango “F” se ubicó el tratamiento T7 con un valor de 9.88 cm.

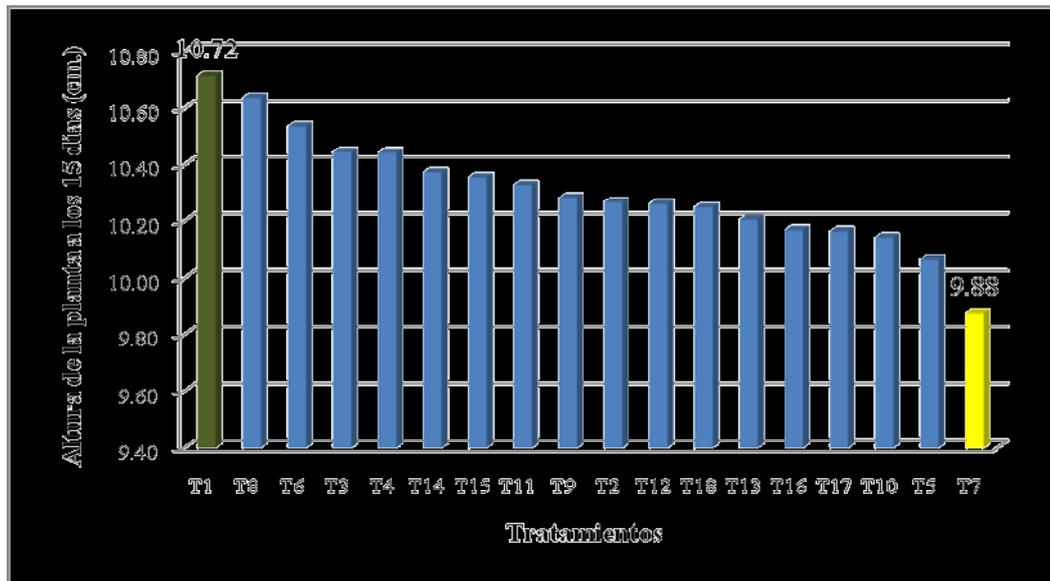
**CUADRO 13. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 15 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T1	10,72	A
T8	10,64	AB
T6	10,54	ABC
T3	10,45	ABCD
T4	10,45	ABCD
T14	10,37	BCDE
T15	10,36	BCDE
T11	10,33	BCDE
T9	10,28	CDE
T2	10,27	CDE
T12	10,26	CDE
T18	10,25	CDE
T13	10,21	CDE
T16	10,17	DEF
T17	10,17	DEF
T10	10,14	DEF
T5	10,07	EF
T7	9,88	F

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

El tratamiento T1 (BISHOP – RZ) presento la mayor altura de planta de coliflor, mientras que el tratamiento T7 (CLX – 3321) obtuvo el valor más bajo de altura de planta de en comparación a los demás tratamientos (Gráfico 3).



**GRÁFICO 3. ALTURA DE PLANTA A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

El promedio de la altura de planta a los 30 días después del trasplante fue 19,02 cm. (Anexo 9).

Según el análisis de varianza para el promedio de la altura a los 30 días después del trasplante (Cuadro 14), presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 0.70 %.

**CUADRO 14. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTAS A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	5,34					
Tratamientos	17	4,68	0,28	15,45	1,93	2,54	**
Bloques	2	0,05	0,03	1,54	3,28	5,29	ns
Error	34	0,61	0,02				
CV %			0,70				
Media			19,02				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

En la prueba de Tukey al 5% para la altura de plantas a los 30 días después del trasplante (Cuadro15), presentó 8 rangos, en el rango "A" se ubicó el tratamiento T18 con un valor de 19.61 cm., en el rango "AB" se ubicaron los tratamientos los tratamientos T10, T14 y T16 con valores de 19.40 cm., 19.36 cm. y 19.35 cm., en el rango "ABC" se ubicó el tratamiento T11 con un valor de 19,32 cm., en el rango "ABCD" se ubicó el tratamiento T1 con un valor de 19,27 cm., en el rango "BCDE" se ubicaron los tratamientos T13 y T3 con valores de 19.11 y 19.00 cm., respectivamente, en el rango "CDE" se ubicó el tratamiento T17 con un valor de 18.92 cm., en el rango "DE" se ubicaron los tratamientos T8 y T15 con valores de 18.92 cm. y 18.91 cm., y finalmente en el rango "EF" se ubicaron los tratamientos T2, T4, T5, T7, T6, T9 y T12 con valores de 18.85, 18.79, 18.78, 18.75, 18.74, 18.73 y 18.50 cm., respectivamente.

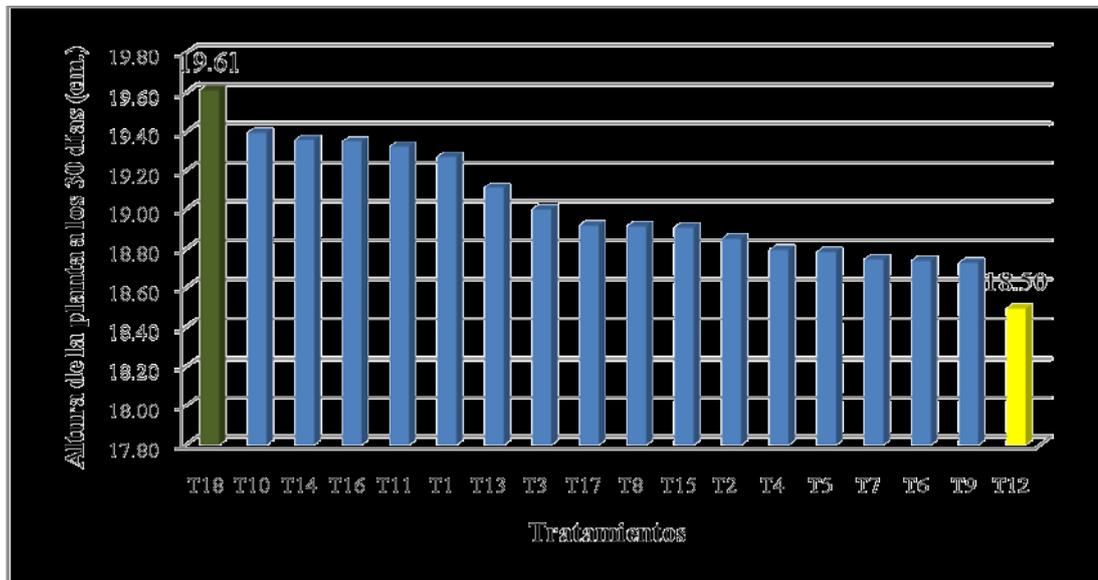
**CUADRO 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T18	19,61	A
T10	19,40	AB
T14	19,36	AB
T16	19,35	AB
T11	19,32	ABC
T1	19,27	ABCD
T13	19,11	BCDE
T3	19,00	BCDE
T17	18,92	CDE
T8	18,92	DE
T15	18,91	DE
T2	18,85	EF
T4	18,79	EF
T5	18,78	EF
T7	18,75	EF
T6	18,74	EF
T9	18,73	EF
T12	18,50	EF

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

El tratamiento T18 (HELSINKY) presentó la mayor altura de planta de coliflor, mientras que el tratamiento T12 (KEX – 1803) obtuvo los valores más bajos de altura de planta (Gráfico 4).



**GRÁFICO 4. ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

El promedio de la altura de planta a los 45 días después del trasplante fue 33.82 cm. (Anexo 10).

Según el análisis de varianza para el promedio de la altura de planta a los 45 días después del trasplante (Cuadro 16), presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 16.18%.

**CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTAS A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	2814,69					
Tratamientos	17	1743,34	102,55	3,43	1,93	2,54	**
Bloques	2	53,74	26,87	0,90	3,28	5,29	ns
Error	34	1017,61	29,93				
CV %			16,18				
Media			33,82				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

En la prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 45 días después del trasplante (Cuadro 17), presentó 3 rangos, en el rango “A” se ubicó el tratamiento T5 con un valor de 50,91cm.; en el rango “AB” se ubicaron los tratamientos T6, T1, T5, T8, T3, T15, T10, T2 y T4 con valores de 40.02, 36.22, 36.19, 35.65, 35.62, 35.44, 35.37, 35.19 y 34.71cm respectivamente; en el rango “B” se ubicaron los tratamientos T13, T7, T16, T18, T12, T11, T14, T17 con un valores de 33.01, 31.06, 31.02, 29.82, 28.85, 28.77, 26.38, y 24.47cm. respectivamente.

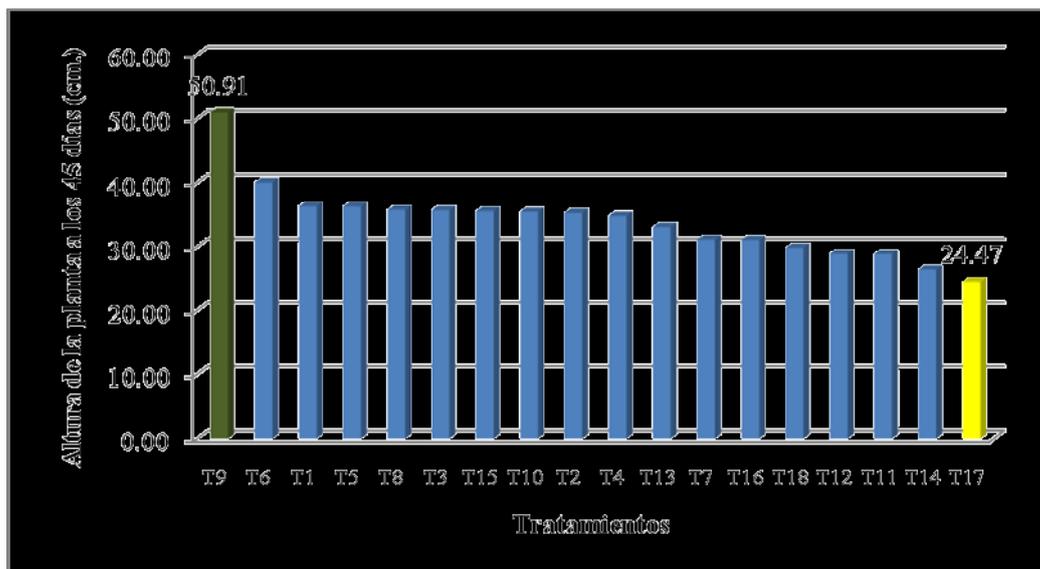
El tratamiento T9 (CLX – 3336) presentó la mayor altura de planta de coliflor, mientras que el tratamiento T17 (BARCELONA) obtuvo los valores más bajos de altura de planta a los 45 días después del trasplante (Gráfico 5).

**CUADRO 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

Tratamientos	Media	Rango
T9	50,91	A
T6	40,02	AB
T1	36,22	AB
T5	36,19	AB
T8	35,65	AB
T3	35,62	AB
T15	35,44	AB
T10	35,37	AB
T2	35,19	AB
T4	34,71	AB
T13	33,01	B
T7	31,06	B
T16	31,02	B
T18	29,82	B
T12	28,85	B
T11	28,77	B
T14	26,38	B
T17	24,47	B

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.



**GRÁFICO 5. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

El promedio de la altura de planta a los 60 días después del trasplante fue 40.14 cm. (Anexo 11).

Según el análisis de varianza para el promedio de la altura de planta a los 60 días después del trasplante (Cuadro 18), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 0.78 %.

**CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTAS A LOS 60 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	3098,34					
Tratamientos	17	3094,77	182,05	1834,12	1,93	2,54	**
Bloques	2	0,20	0,10	1,00	3,28	5,29	ns
Error	34	3,37	0,10				
CV %			0,78				
Media			40,14				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

En la prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 60 días después del trasplante (Cuadro 19), presentó 12 rangos, en el rango “A” se ubicó el tratamiento T10 con una media de 55.28 cm., en el rango “B”, se ubicó el tratamiento T5 con un valor de 53.89 cm., en el rango “C” se ubicaron los tratamientos T15, T6 y T2 con valor de 46.39, 45.84 y 45.67 cm., respectivamente, en el rango “D” se ubicaron los tratamientos T9, T8 y T14 con valores de 43.81, 43.03 y 42.86 cm., en el rango “E” se ubicaron los tratamientos T7 y T3 con un valor de 39.04 y 38.89 cm., en el rango “EF” se ubicó el tratamiento T1 con un valor de 38.50 cm., en el rango “F” se ubicó el tratamiento T18 con un valor de 37.78 cm., en el rango “G” se ubicó el tratamiento T4 con un valor de 35.90 cm., en el rango “H” se ubicaron los tratamientos T16 y T13 con valores de 34.73 y 33.92, en el rango “I” se ubicó el tratamiento T11 con un valor de 31.20 cm, en el rango “J” se ubicó el tratamiento T12

con un valor de 29,88 cm, y por último en el rango “K” se ubicó el tratamiento T17 con un valor de 26.01cm.

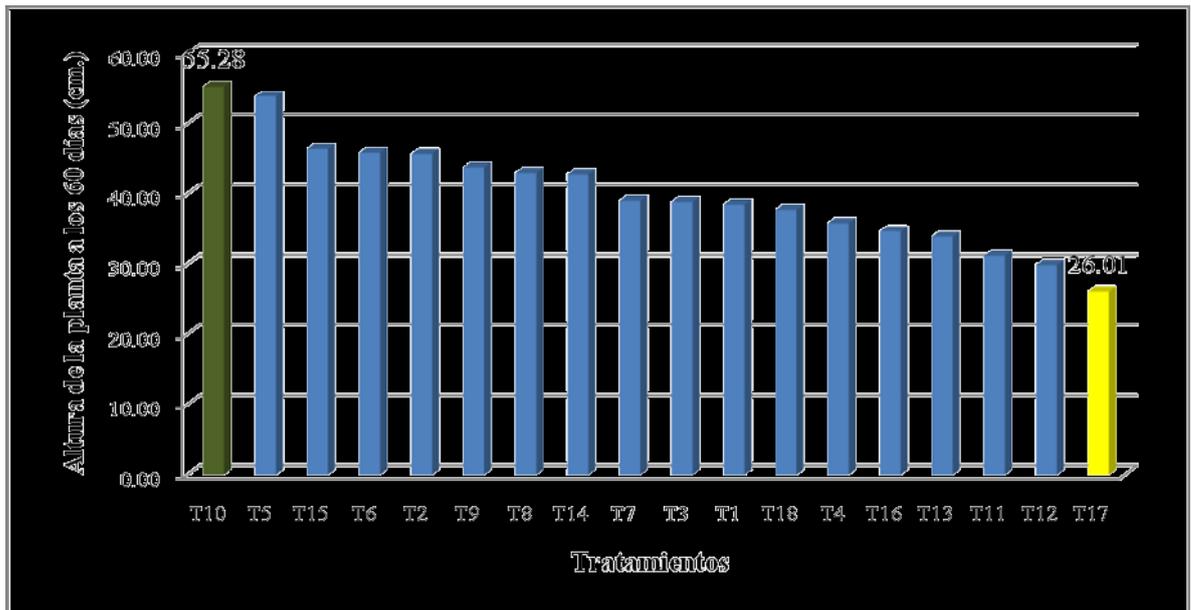
**CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T10	55,28	A
T5	53,89	B
T15	46,39	C
T6	45,84	C
T2	45,67	C
T9	43,81	D
T8	43,03	D
T14	42,86	D
T7	39,04	E
T3	38,89	E
T1	38,50	EF
T18	37,78	F
T4	35,90	G
T16	34,73	H
T13	33,92	H
T11	31,20	I
T12	29,88	J
T17	26,01	K

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

El tratamiento T10 (SKYWALKER) y T5 (MEMPHIS) presentaron las mayores alturas de planta de coliflor de a los 60 días después del trasplante, mientras que los tratamientos T12 (KEX – 1803) y T17 (CLX – 3321) obtuvieron valores más bajos de altura de planta (Gráfico 6).



**GRÁFICO 6. ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

El promedio de la altura de planta a los 90 días después del trasplante fue 44.21 cm. (Anexo 12).

Según el análisis de varianza para el promedio de la altura de planta a los 90 días después del trasplante (Cuadro 20), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 1.02%.

**CUADRO 20. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTAS A LOS 90 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	3970,09					
Tratamientos	17	3962,68	233,10	1157,28	1,93	2,54	**
Bloques	2	0,56	0,28	1,40	3,28	5,29	ns
Error	34	6,85	0,20				
CV %			1,02				
Media			44,21				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

En la prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 90 días después del trasplante (Cuadro 21), presentó 12 rangos, en el rango “A” se ubicaron los tratamientos T10 y T5 con valores de 61.59 y 60.88 cm., en el rango “B” se ubicaron los tratamientos T6, T2 y T15 con valores de 50.90, 50.27 y 50.17 cm., en el rango “C”, se ubicó el tratamiento T9 con un valor de 48.39 cm., en el rango “CD” se ubicó el tratamiento T8 con un valor de 47.58 cm., en el rango “D” se ubicó el tratamiento T14 con un valor de 46.91 cm., en el rango “E” se ubicó el tratamiento T7 con un valor de 43.96 cm., en el rango “F” se ubicaron los tratamientos T18, T1 y T3 con valores de 42.19, 41.15 y 41.13 cm., respectivamente, en el rango “G” se ubicó el tratamiento T16 con un valor de 39.63 cm., en el rango “H” se ubicaron los tratamientos T4 y T13 con valores de 37.99 y 37.11 cm., en el rango “I” se ubicó el tratamiento T11 con un valor de 33.89cm., en el rango “J” se ubicó el tratamiento T12 con un valor de 32.03 cm., se ubico en el rango “J” y finalmente en el rango “K” se ubicó el tratamiento T17 con un valor de 30.06 cm.

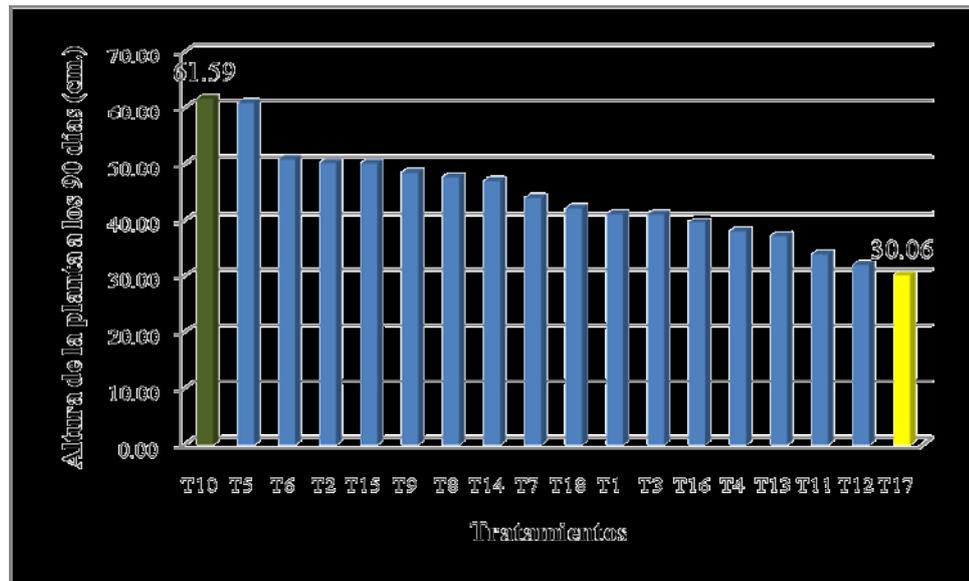
**CUADRO 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T10	61,59	A
T5	60,88	A
T6	50,90	B
T2	50,27	B
T15	50,17	B
T9	48,39	C
T8	47,58	CD
T14	46,91	D
T7	43,96	E
T18	42,19	F
T1	41,15	F
T3	41,13	F
T16	39,63	G
T4	37,99	H
T13	37,11	H
T11	33,89	I
T12	32,03	J
T17	30,06	K

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

El tratamiento T10 (SKYWALKER) presento la mayor altura de planta de coliflor de acuerdo a sus diferentes cultivares, mientras que el tratamiento T17 (BARCELONA) obtuvo el promedio más bajo de altura de planta de acuerdo al resto de tratamientos (Gráfico 7).



**GRÁFICO 7. ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

Al respecto las diferentes investigaciones clasifican a las plantas de forma cualitativa como: grandes, medianas y pequeñas sin embargo en nuestra investigación de acuerdo a la altura de las plantas se clasificó a los cultivares de tamaño grande, con distintos comportamientos en función del tiempo, se presentó similar comportamiento hasta los 30 días después del prendimiento, sin embargo a partir del día 60 el T10 (SKY WALKER) mostró superioridad frente a los demás cultivares, alcanzando una altura máxima de 61.59 cm al día 90, lo que concuerda con lo expuesto por Bejo. (2010), al indicar que este cultivar tiene un tamaño de planta grande. Por otro lado el tratamiento T17 (BARCELONA) es el cultivar de menos altura a los 90 días lo cual coincide con lo expuesto por Nickerson Zwaan, (2008), al indicar que este cultivar tiene un tamaño de planta pequeña, estos resultados responden a la constitución genética de los cultivares.

ANDRADE, J (2007), manifiesta que la máxima altura obtenida por un híbrido en la localidad ESPOCH es de 45,66 cm 60 días después del trasplante.

TORRES, C, *et. Al.* (2002), señala que las plantas logran un crecimiento adecuado a una temperatura óptima y desarrollan todo su potencial, llamado *óptimo térmico*, particular para cada tipo de planta, pero si las plantas llegan a temperaturas extremas, de frío o de calor, estas detienen su crecimiento debido al estrés.

#### 4. Número de hojas.

El promedio del número de hojas de la planta a los 30 días después del trasplante fue 6.98 hojas (Anexo 13).

Según el análisis de varianza para el número de hojas a los 30 días después del trasplante (Cuadro 22), no presentó diferencia estadística entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 14.21 %.

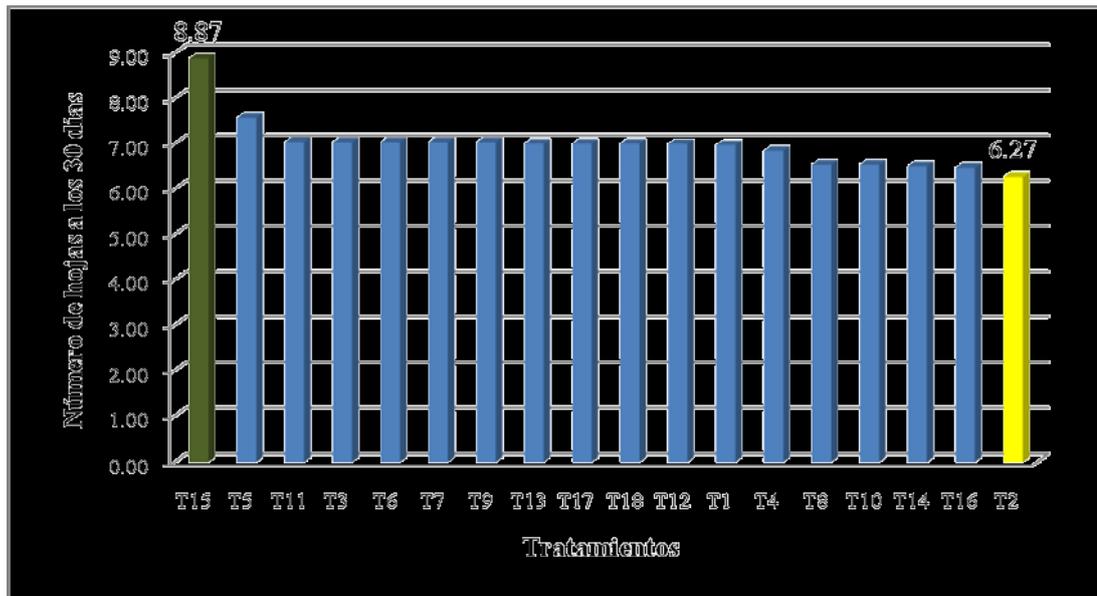
**CUADRO 22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	51,44					
Tratamientos	17	16,03	0,94	0,96	1,93	2,54	ns
Bloques	2	1,92	0,96	0,98	3,28	5,29	ns
Error	34	33,48	0,98				
CV %			14,21				
Media			6,98				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

El tratamiento T15 (SEOUL – DOMINANTE) presentó el mayor número de hojas frente a los demás cultivares, mientras que el tratamiento T2 (DENALI – RZ) obtuvo el más bajo promedio respecto al resto de tratamientos (Gráfico 8).



**GRÁFICO 8. NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

El promedio del número de hojas de la planta a los 45 días fue de 10.37 después del trasplante fue 10.37 hojas (Anexo 14).

Según el análisis de varianza para el número de hojas a los 45 días después del trasplante (Cuadro 23), presentó diferencias altamente estadísticas entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 3.25 %.

**CUADRO 23. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 45 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	15,55					
Tratamientos	17	11,67	0,69	6,04	1,93	2,54	**
Bloques	2	0,02	0,01	0,08	3,28	5,29	ns
Error	34	3,86	0,11				
CV %			3,25				
Media			10,37				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% para el número de hojas a los 45 días después del trasplante (Cuadro 24), presentó 9 rangos, en el rango “A” se ubicó el tratamiento T16 con un valor de 11.20 hojas, en el rango “AB” se ubicaron los tratamientos T3 y T5 con valores de 10,93 y 10.87 respectivamente, en el rango “ABC” se ubicaron los tratamientos T9, T13 y T11 con valores de 10.80, 10.77 y 10.75 hojas, en el rango “ABCD” se ubicaron los tratamientos T7 y T4 con valores de 10.60 y 10.37 hojas, en el rango “ABCDE” se ubicaron los tratamientos T1, T12, T6, T2 y T17 con valores de 10.33, 10.32, 10.30, 10.27 y 10.20 hojas respectivamente, en el rango “BCDE” se ubicaron los tratamientos T18 y T15 con valores de 10.13 y 10.10 hojas, en el rango “CDE” se ubicó el tratamiento T10 con un valor de 9.80hojas, en el rango “DE” se ubicó el tratamiento T8 con un valor de 9.70 hojas y finalmente en el rango “E” se ubicó el tratamiento T14 con un valor de 9.30 hojas.

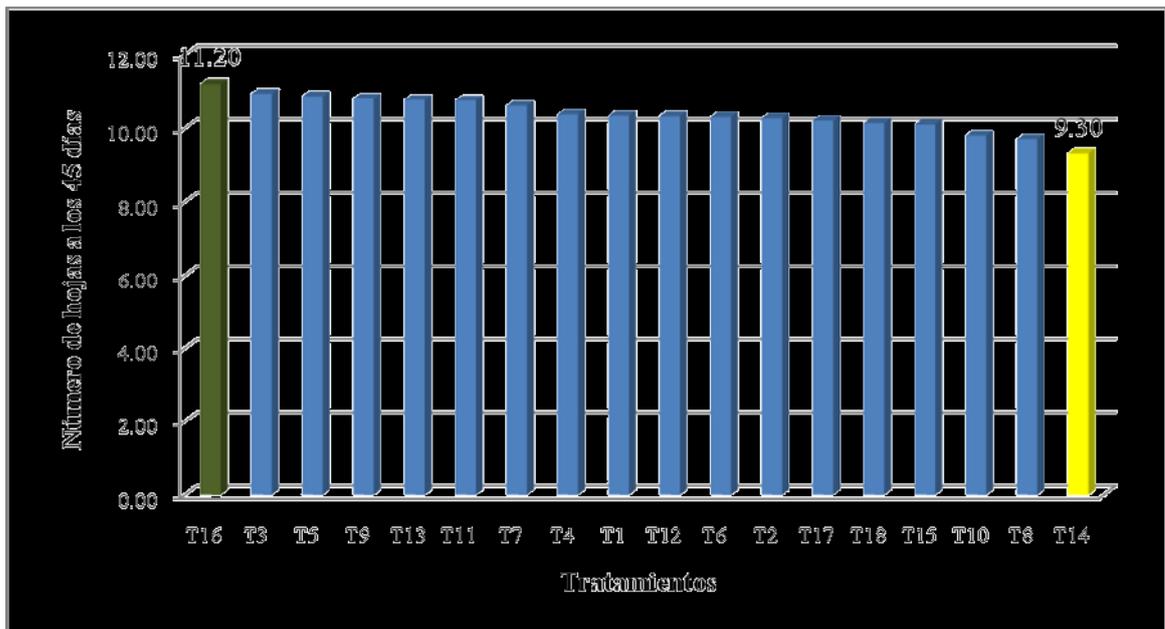
**CUADRO 24. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 45 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T16	11,20	A
T3	10,93	AB
T5	10,87	AB
T9	10,80	ABC
T13	10,77	ABC
T11	10,75	ABC
T7	10,60	ABCD
T4	10,37	ABCD
T1	10,33	ABCDE
T12	10,32	ABCDE
T6	10,30	ABCDE
T2	10,27	ABCDE
T17	10,20	ABCDE
T18	10,13	BCDE
T15	10,10	BCDE
T10	9,80	CDE
T8	9,70	DE
T14	9,30	E

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

El tratamiento T16 (BROMUS) presento el mayor número de hojas por planta del coliflor de acuerdo a sus diferentes cultivares, mientras que el tratamiento T14 (SYDNEY) obtuvo el menor número de hojas por planta de acuerdo al resto de tratamientos a los 45 días (Gráfico 9).



**GRÁFICO 9. NÚMERO DE HOJAS A LOS 45 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

El promedio del número de hojas de la planta a los 60 días después del trasplante fue 11.71 hojas (Anexo 15).

Según el análisis de varianza para el número de hojas de la planta a los 60 días después del trasplante (Cuadro 25), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 2.31 %.

**CUADRO 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	19,95					
Tratamientos	17	17,13	1,01	13,82	1,93	2,54	**
Bloques	2	0,33	0,17	2,28	3,28	5,29	ns
Error	34	2,48	0,07				
CV %			2,31				
Media			11,71				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% para el número de hojas a los 60 días después del trasplante (Cuadro 26), presentó 10 rangos, en el rango “A” se ubicó el tratamiento T13 con un valor de 12.97 hojas, en el rango “AB” se ubicó el tratamiento T16 con un valor de 12.57 hojas, en el rango “ABC” se ubicaron los tratamientos T5 y T9 con valores de 12,37 y 12.27 hojas, en el rango “ABCD” se ubicó el tratamiento T12 con un valor de 12.15, en el rango “BCDE” se ubicaron los tratamientos T3, T17 y T7 con valores de 11.90, 11.87 y 11.83 hojas, en el rango “BCDE” se ubicaron los tratamientos T4, T18 y T1 con valores de 11.60, 11.60 y 11.57 respectivamente, en el rango “DEFG” se ubicó el tratamiento T11 con un valor de 11.48 hojas, en el rango “EFG” se ubicaron los tratamientos T15 y T2 con valores de 11.27 y 11.26 hojas, en el rango “FG” se ubicaron los tratamientos T6 y T8 con un valor de 11.07 hojas, y finalmente en el rango “G” se ubicaron los tratamientos T14 y T10 con valores de 11.00 y 10.97 respectivamente.

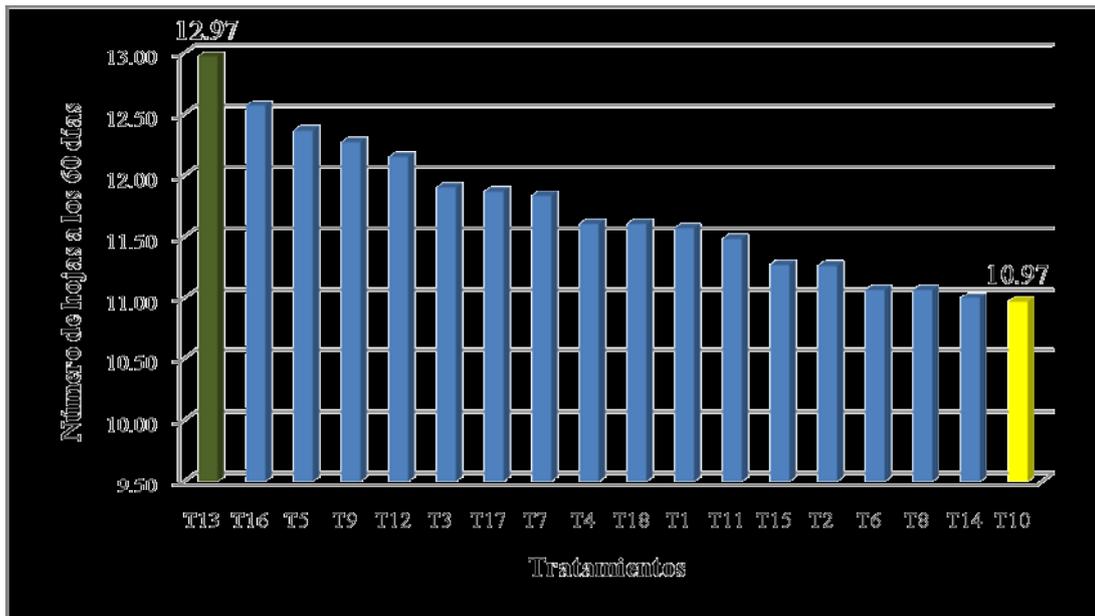
**CUADRO 26. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T13	12,97	A
T16	12,57	AB
T5	12,37	ABC
T9	12,27	ABC
T12	12,15	ABCD
T3	11,90	BCDE
T17	11,87	BCDE
T7	11,83	BCDE
T4	11,60	CDEFG
T18	11,60	CDEFG
T1	11,57	CDEFG
T11	11,48	DEFG
T15	11,27	EFG
T2	11,26	EFG
T6	11,07	FG
T8	11,07	FG
T14	11,00	G
T10	10,97	G

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

El tratamiento T13 (MEXICO) presento el mayor número de hojas por planta de coliflor de acuerdo a sus diferentes cultivares, mientras que los tratamientos T14 (SYDNEY) y T10 (SKYWALKER) obtuvieron un número menor de hojas de acuerdo al total de tratamientos a los 60 días (Gráfico 10).



**GRÁFICO 10. NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

El promedio del número de hojas de la planta a los 75 días después del trasplante fue 15.43 hojas (Anexo 16).

Según el análisis de varianza para el número de hojas de la planta a los 75 días después del trasplante (Cuadro 27), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 8.87%.

**CUADRO 27. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE HOJAS A LOS 75 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	220,10					
Tratamientos	17	150,04	8,83	4,72	1,93	2,54	**
Bloques	2	6,42	3,21	1,72	3,28	5,29	ns
Error	34	63,64	1,87				
CV %			8,87				
Media			15,43				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% para el número de hojas a los 75 días del trasplante (Cuadro 28), presentó 6 rangos, en el rango “A” se ubicó el tratamiento T8 con un valor de 19.00 hojas, en el rango “AB” se ubicaron los tratamientos T5 y T3 con valores de 18.60 y 18.03 hojas, en el rango “ABCB” se ubicaron los tratamientos T2, T10, T6, T9; T16, T7 y T14 con valores de 16.57, 16.33, 16.03, 15.80, 15.03, 14.93 y 14.80 hojas respectivamente, en el rango “BCD” se ubicaron los tratamientos T11, T18, T4 y T15 con valores de 14.59, 14.57, 14.53 y 14.50 hojas, en el rango “CD” se ubicó el tratamiento T12 con un valor de 14.29 hojas y finalmente en el rango “D” se ubicaron los tratamientos T1, T17 con un valores de 13.40 hojas y el tratamiento T13 con un valor de 13.34 hojas.

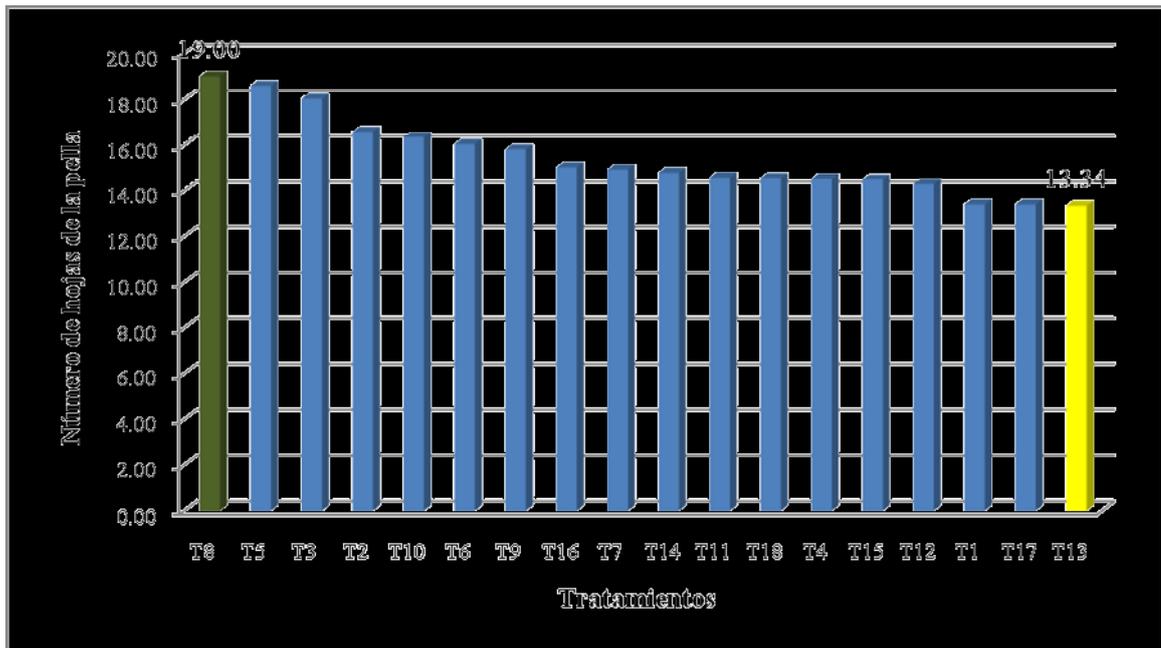
**CUADRO 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA NÚMERO DE HOJAS A LOS 75 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T8	19,00	A
T5	18,60	AB
T3	18,03	AB
T2	16,57	ABCD
T10	16,33	ABCD
T6	16,03	ABCD
T9	15,80	ABCD
T16	15,03	ABCD
T7	14,93	ABCD
T14	14,80	ABCD
T11	14,59	BCD
T18	14,57	BCD
T4	14,53	BCD
T15	14,50	BCD
T12	14,29	CD
T1	13,40	D
T17	13,40	D
T13	13,34	D

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

El tratamiento T8 (CLX – 33301) presento la mayor número de hojas de la planta de coliflor de acuerdo a sus diferentes cultivares, mientras que los tratamientos T1 (BISHOP – RZ), T17 (BARCELONA) y T13 (MEXICO) obtuvieron el menor número de hojas de acuerdo al resto de tratamientos (Gráfico 11).



**GRÁFICO 11. NÚMERO DE HOJAS DE COLIFLOR A LOS 75 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

INFOAGRO (2008), manifiesta que el número de hojas de *Brassica oleracea L. Var. Botrytis* 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 según la variedad de que se trate y depende mucho del grado de adaptabilidad al medio, es así que en nuestro caso el cultivar T16 (Bromus), alcanzó el mayor número de hojas en los primeros 45 días y el tratamiento T8 (CLX 33301) obtuvo el mayor número de hojas a los 75 días de evaluación; es importante mencionar que siendo los mejores tratamientos en cuanto a números de hojas no fueron los cultivares más productivos, coincidiendo a lo expuesto por CLAUSE, (2008) al indicar que las pellas presentan forma compacta y redonda, posiblemente esta característica favorezca la adaptabilidad del cultivo a las condiciones del medio ya que durante la investigación permaneció con un excelente número de hojas.

Ilbay, J (2009), manifiesta que el número máximo de hojas alcanzado por un híbrido Skywalker es 21,05 a los 90 días después del trasplante.

SMITH (2002), indica que el tamaño de una planta, la razón de tejido vegetativo a tejido reproductivo, e incluso la forma de la hoja pueden variar ampliamente en diferentes niveles de nutrición, luz, humedad y temperatura.

## 5. Vigor de las hojas.

El promedio del vigor de las plantas de coliflor fue 2.79 (Anexo 17).

Según el análisis de varianza para el promedio del vigor de planta (Cuadro 29), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 2.93 %.

### **CUADRO 29. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL VIGOR DE LAS HOJAS.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	14,75					
Tratamientos	17	14,51	0,85	128,06	1,93	2,54	**
Bloques	2	0,01	0,01	1,00	3,28	5,29	ns
Error	34	0,23	0,01				
CV %			2,93				
Media			2,79				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% para el vigor de las hojas (Cuadro 30), presentó tres rangos, en el rango “A” se ubicó el tratamiento T8 con un valor de 4, en el rango “B”, los tratamientos T1, T2, T6, T7, T9, T10, T13, T14, T15, T16 T17 y T18 con un valor de 3 y en el rango “C” se ubicaron los tratamientos T11, T3, T4, T5 y T12 con un valor de 2.

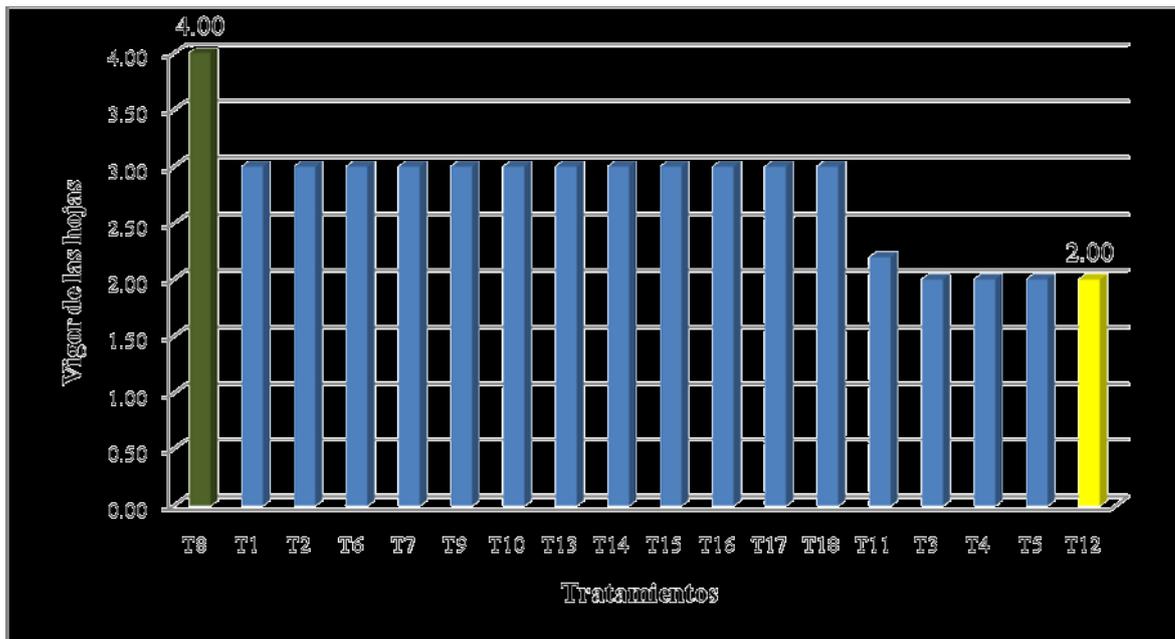
**CUADRO 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL VIGOR DE LAS HOJAS.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T8	4,00	A
T1	3,00	B
T2	3,00	B
T6	3,00	B
T7	3,00	B
T9	3,00	B
T10	3,00	B
T13	3,00	B
T14	3,00	B
T15	3,00	B
T16	3,00	B
T17	3,00	B
T18	3,00	B
T11	2,00	C
T3	2,00	C
T4	2,00	C
T5	2,00	C
T12	2,00	C

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

El tratamiento T8 (CLX – 33301) presentó el mayor puntaje de vigor en los diferentes cultivares de coliflor (Gráfico 12).



**GRÁFICO 12. VIGOR DE LAS HOJAS.**

INFOAGRO (2008), manifiesta que las hojas de *Brassica oleracea L. Var. Botrytis* son 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 según la variedad de que se trate y depende mucho del grado de adaptabilidad al medio, es así que en nuestro caso el cultivar T8 (CLX 33301) alcanzó el mayor vigor de las hojas durante el experimento y el cultivar T12 (KEX-1803) se registro como el que tuvo menos vigor.

#### **6. Aparición de la pella.**

El promedio para la aparición de la pella fue 72.17 (Anexo 18).

El análisis de varianza para el promedio de la aparición de la pella (Cuadro 31), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 13.20 %.

**CUADRO 31. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA APARICIÓN DE LA PELLA.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	10616,03					
Tratamientos	17	7349,15	432,30	4,76	1,93	2,54	**
Bloques	2	182,18	91,09	1,00	3,28	5,29	ns
Error	34	3084,69	90,73				
CV %			13,20				
Media			72,17				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% para la aparición de la pella (Cuadro 32), presentó 5 rangos, en el rango "A" se ubicó el tratamiento T18 con un valor de 99.43, en el rango "AB" se ubicaron los tratamientos T5 y T7 con un valor de 77.10, T6 con un valor de 77.07, T10 y T14 con un valor de 77.00 y T15, T13 y T9 con valores de 76.00, 75.90 y 74.90 respectivamente, en el rango "ABC" se ubicaron los tratamientos T3, T4, T2 y T1 con valores de 74.13, 73.90, 73.70 y 73.60 respectivamente, en el rango "BC" se ubicaron los tratamientos T16, T17 y T8 con valores de 67.90, 67.80 y 66.50 y por último en rango "C" se ubicaron los tratamientos T11 y T12 con valores de 45.14 y 44.97.

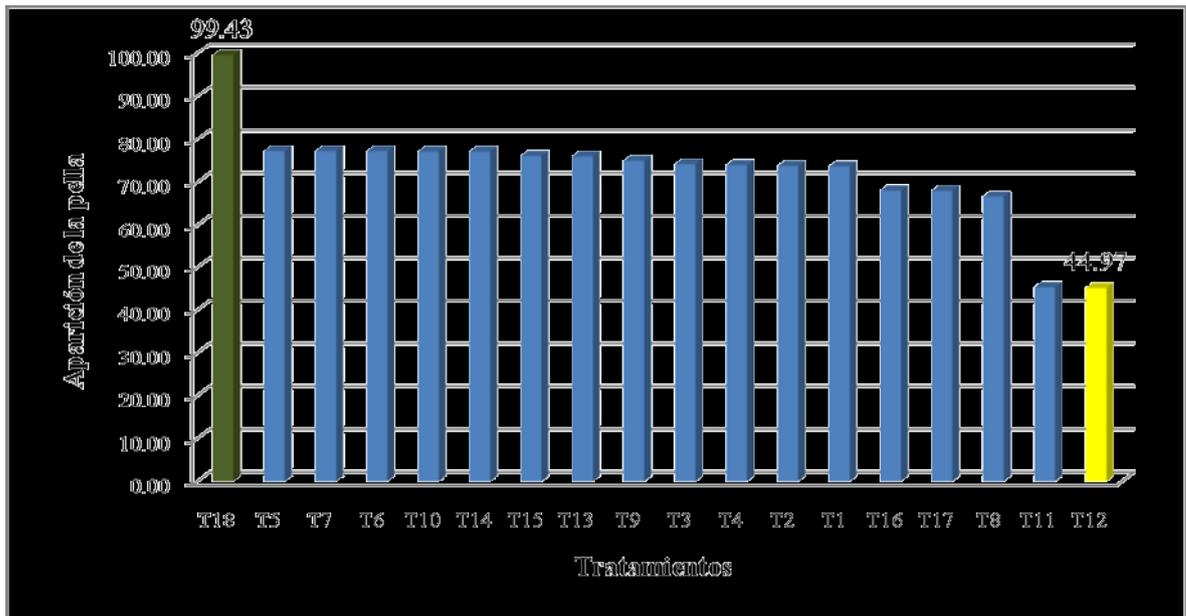
**CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA APARICIÓN DE LA PELLA DE LA COLIFLOR.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T18	99,43	A
T5	77,10	AB
T7	77,10	AB
T6	77,07	AB
T10	77,00	AB
T14	77,00	AB
T15	76,00	AB
T13	75,90	AB
T9	74,90	AB
T3	74,13	ABC
T4	73,90	ABC
T2	73,70	ABC
T1	73,60	ABC
T16	67,90	BC
T17	67,80	BC
T8	66,50	BC
T11	45,14	C
T12	44,97	C

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

El tratamiento T18 (HELSINKY) presento el mayor puntaje en cuanto a la aparición de la pella, en los diferentes cultivares de coliflor y los tratamientos T11 (KEX – 1804) y T12 (KEX – 1803) son los que se retardaron mas en referencia al resto de cultivares (Gráfico 13).



**GRÁFICO 13. APARICIÓN DE LA PELLA.**

INFOAGRO (2008), manifiesta que la fase juvenil de la coliflor de *Brassica oleracea L. Var. Botrytis* 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 y dependiente mucho del grado de adaptabilidad al medio, es así que en nuestro caso el cultivar T18 (HELSEINKY), alcanzó el mayor porcentaje en cuanto a la aparición de la pella durante el ensayo.

ODUM (1972), señala que la conducta es la actividad que manifiesta un organismo para adaptarse a las circunstancias ambientales, con el objeto de asegurar su supervivencia, de esto se deduce que para la perpetuación de su especie los híbridos iniciaron el proceso de diferenciación celular, apareciendo en menor tiempo las estructuras reproductivas.

## 7. Características de la pella.

### a. Color.

El promedio del color de la pella fue 3.17 (Anexo 19).

Según el análisis de varianza para el promedio del color (Cuadro 33), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 0.43 %.

**CUADRO 33. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL COLOR DE LA PELLA.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	31,68					
Tratamientos	17	31,67	1,86	10059,82	1,93	2,54	**
Bloques	2	0,00	0,00	1,00	3,28	5,29	ns
Error	34	0,01	0,00				
CV %			0,43				
Media			3,17				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% para el color de la pella (Cuadro 34), presentó 4 rangos, en el rango “A” se ubicaron los tratamientos T1, T2, T13, T15, T16 y T10 con valores de 4, en el rango “B” se ubicaron los tratamientos T3, T4, T5, T6, T7, T9, T11, T12, T17 y T18 con valores de 3, en el rango “C” se ubicó el tratamiento T14 con un valor de 2.00 y por último en el rango “D” se ubicó el tratamiento T8 con un valor de 1.

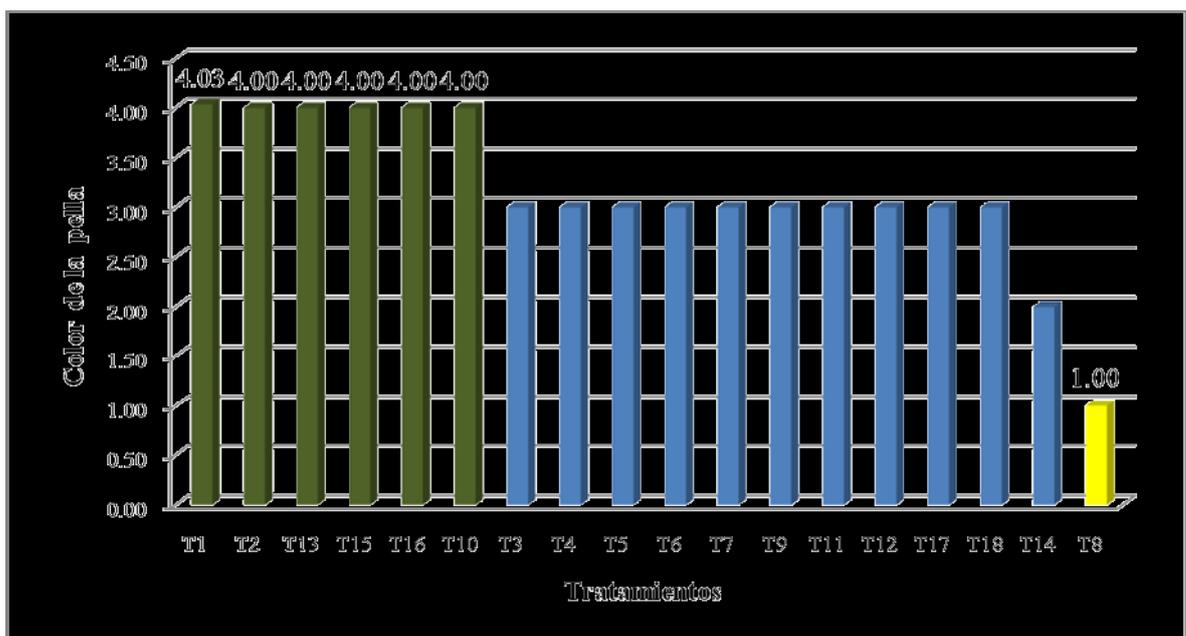
Los tratamientos T1 (BISHOP – RZ), T2 (DENALI – RZ), T13 (MEXICO), T15 (SEOUL – DOMINANTE), T16 (BROMUS) y T10 (SKY WALKER) presentaron el mayor puntaje en cuanto al color de la pella, en los diferentes cultivares de coliflor (Gráfico 14).

**CUADRO 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL COLOR DE LA PELLA.**

Tratamientos	Media	Rango
T1	4,00	A
T2	4,00	A
T13	4,00	A
T15	4,00	A
T16	4,00	A
T10	4,00	A
T3	3,00	B
T4	3,00	B
T5	3,00	B
T6	3,00	B
T7	3,00	B
T9	3,00	B
T11	3,00	B
T12	3,00	B
T17	3,00	B
T18	3,00	B
T14	2,00	C
T8	1,00	D

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

**GRÁFICO 14. COLOR DE LA PELLA.**

INFOAGRO (2008), manifiesta que el color de la coliflor *Brassica oleracea L. Var. Botrytis* es una característica que es usada para la clasificación de las mismas es así que por las tonalidades de color en la masa se diferencian: coliflores blancas (la más común), verdes y moradas y depende también del grado de adaptabilidad al medio, es así que en nuestros cultivares T1 (BISHOP RZ), T2(DENALI RZ), T13 (MEXIXO), T15 (SEOUL DOMINANTE), T16 (BROMUS) Y T10 (SKY WALKER) alcanzó la mayor puntuación de muy blanco a pesar de no ser el cultivar más productivo, son los más apetecidos en el mercado.

#### b. Textura.

El promedio de la textura de la pella fue 1.95 (Anexo 20).

Según el análisis de varianza para el promedio de la textura de la pella (Cuadro 35), presentó diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 0.70 %.

#### CUADRO 35. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA TEXTURA DE LA PELLA.

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	27,05					
Tratamientos	17	27,05	1,59	8591,59	1,93	2,54	**
Bloques	2	0,00	0,00	1,00	3,28	5,29	ns
Error	34	0,01	0,00				
CV %			0,70				
Media			1,95				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

En la prueba de Tukey al 5% para la textura de la pella (Cuadro 36), presentó 3 rangos, en el rango "A" se ubicaron los tratamientos T1, con un valor de 3.03 y los tratamientos T2, T4 y T10 con valores de 3.00, en el rango "B" se ubicaron los tratamientos T3, T7, T9,

T11, T12, T13, T14, T15 y T16 con valores de 2 y en el rango “C” se ubicaron los tratamientos T5, T6, T8, T17 y T18 con un valor de 1.00.

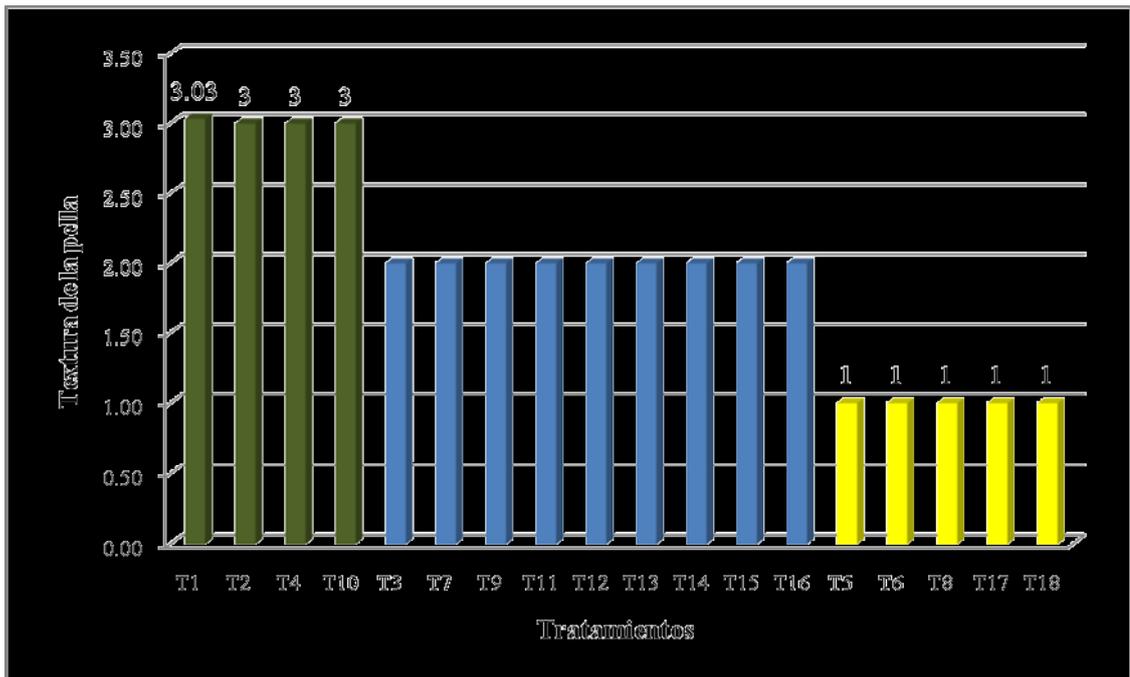
**CUADRO 36. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA TEXTURA DE LA PELLA.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T1	3,03	A
T2	3,00	A
T4	3,00	A
T10	3,00	A
T3	2,00	B
T7	2,00	B
T9	2,00	B
T11	2,00	B
T12	2,00	B
T13	2,00	B
T14	2,00	B
T15	2,00	B
T16	2,00	B
T5	1,00	C
T6	1,00	C
T8	1,00	C
T17	1,00	C
T18	1,00	C

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

Los tratamientos T1 (BISHOP – RZ), T2 (DENALI – RZ), T4 (26-906 – RZ) y T10 (SKYWALKER) presentaron el mayor puntaje en cuanto a la textura de la pella, en los diferentes cultivares de coliflor (Gráfico 15).



**GRÁFICO 15. TEXTURA DE LA PELLA.**

INFOAGRO (2008), manifiesta que la textura de *Brassica oleracea L. Var. Botrytis* existen bastantes diferencias en la compactación de las pellas, y encontramos variedades de grano muy apretado, en cuyo caso son más resistentes a la subida de la flor, mientras que otras son de tipo medio en relación con este carácter o bien de grano casi suelto que forman una superficie menos granulosa, como afelpada, las cuales son de poco aguante en estado de aprovechamiento para el mercado, es así que en nuestro caso los cultivares T1 (BISHOP RZ), T2 (DENALI RZ), T4 (26-906 RZ) y T10 (SKY WALKER), alcanzó la mayor puntuación siendo las más lisas.

### c. Compactación.

El promedio de la compactación de la pella fue 2.89 (Anexo 21).

Según el análisis de varianza para el promedio de la compactación de la pella (Cuadro 37), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 0.47 %.

**CUADRO 37. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA COMPACTACIÓN DE LA PELLA.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	5,37					
Tratamientos	17	5,36	0,32	1702,18	1,93	2,54	**
Bloques	2	0,00	0,00	1,00	3,28	5,29	ns
Error	34	0,01	0,00				
CV %			0,47				
Media			2,89				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% para la compactación de la pella (Cuadro 38), presentó 2 rangos, en el rango “A” se ubicaron los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T13, T14, T15, T16, T17 y T18 con valores de 3.00 y en el rango “B” se ubicaron los tratamientos T11 y T12 con valores de 2.00.

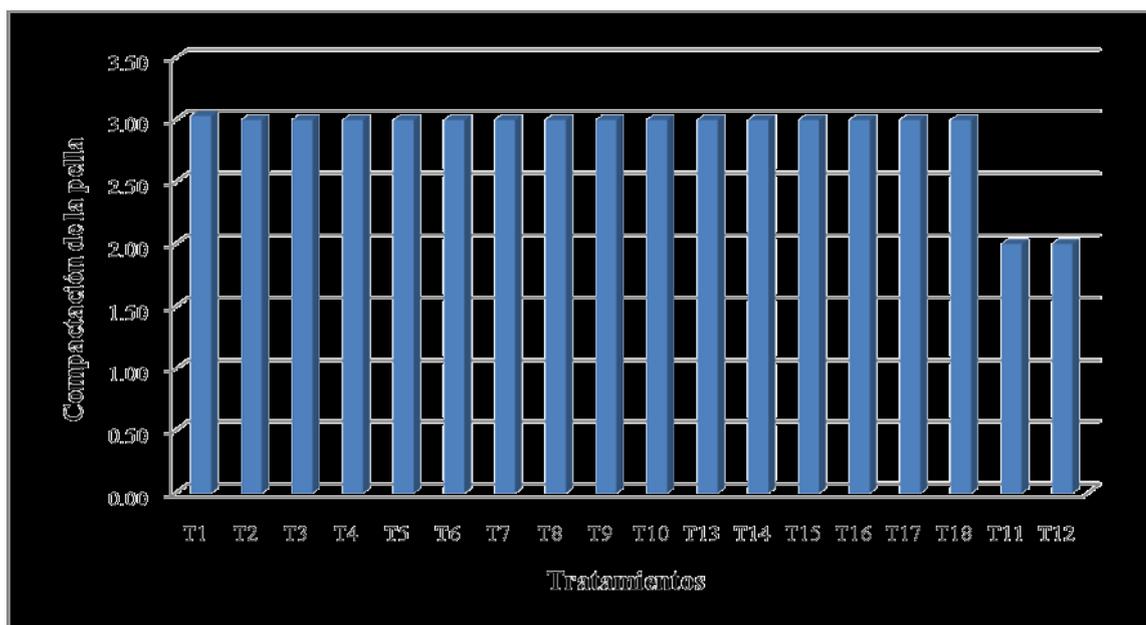
Todos los tratamientos presentaron el mayor puntaje en cuanto a la compactación de la pella, en los diferentes cultivares de coliflor a excepción de los tratamientos T11 (KEX – 1804) y T12 (KEX – 1803) (Gráfico 16).

**CUADRO 38. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA COMPACTACIÓN DE LA PELLA.**

Tratamientos	Media	Rango
T1	3,03	A
T2	3,00	A
T3	3,00	A
T4	3,00	A
T5	3,00	A
T6	3,00	A
T7	3,00	A
T8	3,00	A
T9	3,00	A
T10	3,00	A
T13	3,00	A
T14	3,00	A
T15	3,00	A
T16	3,00	A
T17	3,00	A
T18	3,00	A
T11	2,00	B
T12	2,00	B

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.



**GRÁFICO 16. COMPACTACIÓN DE LA PELLA.**

INFOAGRO (2008), manifiesta que las hojas de *Brassica oleracea L. Var. Botrytis* existen bastantes diferencias en la compacidad de las pellas, y encontramos variedades de grano muy apretado, en cuyo caso son más resistentes a la subida de la flor, mientras que otras son de tipo medio en relación con este carácter o bien de grano casi suelto que forman una superficie menos granulosa, como afelpada, las cuales son de poco aguante en estado de aprovechamiento para el mercado, es así que en nuestro caso todos los cultivares han presentado ser muy compactas a excepción de T11 (KEX-1804 y T12 (KEX-1803) los cuales se presentaron como ligeramente compactas.

#### d. Forma.

El promedio de la forma de la pella fue 2.89 (Anexo 22).

Según el análisis de varianza para el promedio de la forma de la pella (Cuadro 39), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 0.56 %.

#### CUADRO 39. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA FORMA DE LA PELLA.

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	25,45					
Tratamientos	17	25,45	1,50	8083,35	1,93	2,54	**
Bloques	2	0,00	0,00	1,00	3,28	5,29	ns
Error	34	0,01	0,00				
CV %			0,56				
Media			2,45				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% para la forma de la pella (Cuadro 40) presentó tres rangos, en el rango "A" se ubicaron los tratamientos T1, T2, T5, T6, T10, T13, T14, T15, T16, y T18 con valores de 3.00, en el rango "B" se ubicaron los tratamientos T3, T4, T7,

T9, T11 Y T12 con un valor de 2.00 y por último en el rango “C” se ubicaron los tratamientos T8 y T17 con valores de 1.00.

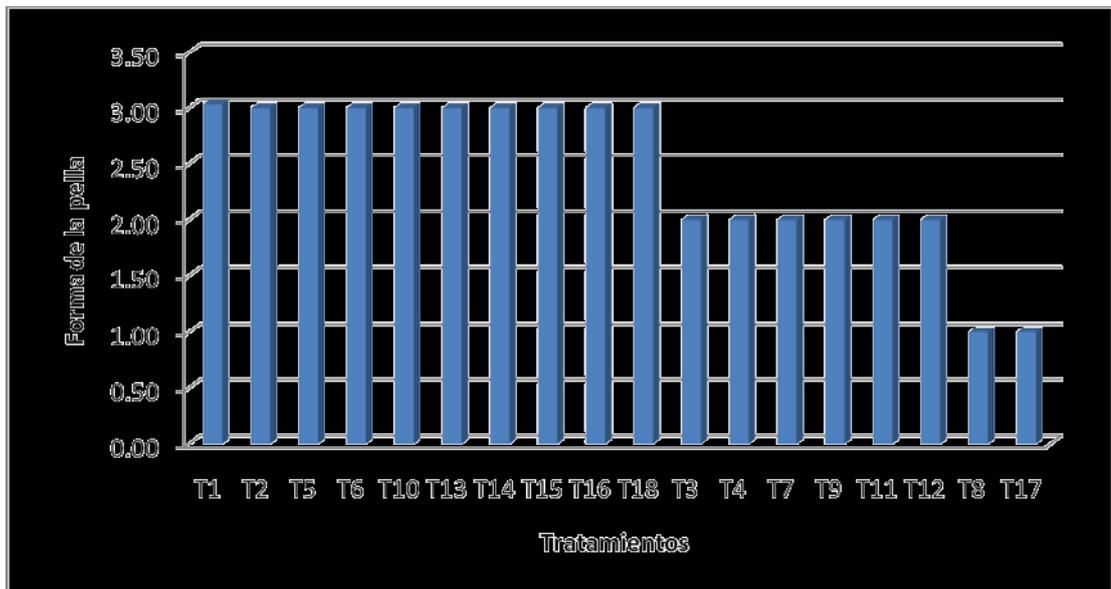
**CUADRO 40. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA FORMA DE LA PELLA.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T1	3,00	A
T2	3,00	A
T5	3,00	A
T6	3,00	A
T10	3,00	A
T13	3,00	A
T14	3,00	A
T15	3,00	A
T16	3,00	A
T18	3,00	A
T3	2,00	B
T4	2,00	B
T7	2,00	B
T9	2,00	B
T11	2,00	B
T12	2,00	B
T8	1,00	C
T17	1,00	C

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

Los tratamientos presentaron una buena forma de la pella, en los diferentes cultivares de coliflor a excepción de los tratamientos T8 (CLX – 33301) y T17 (BARCELONA) (Gráfico 17).



**GRÁFICO 17. FORMA DE LA PELLA.**

INFOAGRO (2008), manifiesta que la forma de *Brassica oleracea L. Var. Botrytis* se dan, dependiendo de la variedad, masas de distinta textura, compacidad y forma como por ejemplo: esférica, abombada, cónica, aplanada y hueca (con un mayor número de ramificaciones en el interior) y depende mucho del grado de adaptabilidad al medio, es así que en nuestro caso los cultivares alcanzaron forma redonda en su gran mayoría, coincidiendo a lo expuesto por las casas comerciales que indican que las pellas presentan forma compacta y redonda, posiblemente esta característica favorezca la adaptabilidad del cultivo a las condiciones del medio.

#### **8. Diámetro de la pella.**

El promedio del diámetro de la pella fue 16.39 cm. (Anexo 23).

Según el análisis de varianza para el promedio del diámetro de la pella (Cuadro 41), presentó diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 2.09 %.

**CUADRO 41. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DE LA PELLA.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	110,09					
Tratamientos	17	106,06	6,24	53,22	1,93	2,54	**
Bloques	2	0,04	0,02	0,18	3,28	5,29	ns
Error	34	3,99	0,12				
CV %			2,09				
Media			16,39				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% para el diámetro de la pella (Cuadro 42), presentó 9 rangos, en el rango “A” se ubicaron los tratamientos T6 y T18 con valores de 19.16 y 18.78 cm., en el rango “B” se ubicaron los tratamientos T1, T4, T16 y T13 con valores de 17.64, 17.42, 17.24 y 17.00 cm., en el rango “BCD” se ubicaron los tratamientos T10, T15 y T9 con valores de 16.83, 16.76 y 16.62 cm., respectivamente, en el rango “CDE” se ubicaron los tratamientos T5 y T3 con valores de 16.30 y 16.21 cm., en el rango “DE” se ubicó el tratamiento T2 con un valor de 16.15 cm., en el rango “EF” se ubicaron los tratamientos T7 y T17 con valores de 15.54 y 15.53 cm., respectivamente, en el rango “F” se ubicó el tratamiento T14 con un valor de 15.09 cm., en el rango “FG” se ubicó el tratamiento T12 con un valor de 14.88 cm. y por último en el rango “G” se ubicaron los tratamientos T8 y T11 con valores de 13.91 y 13.90 cm.

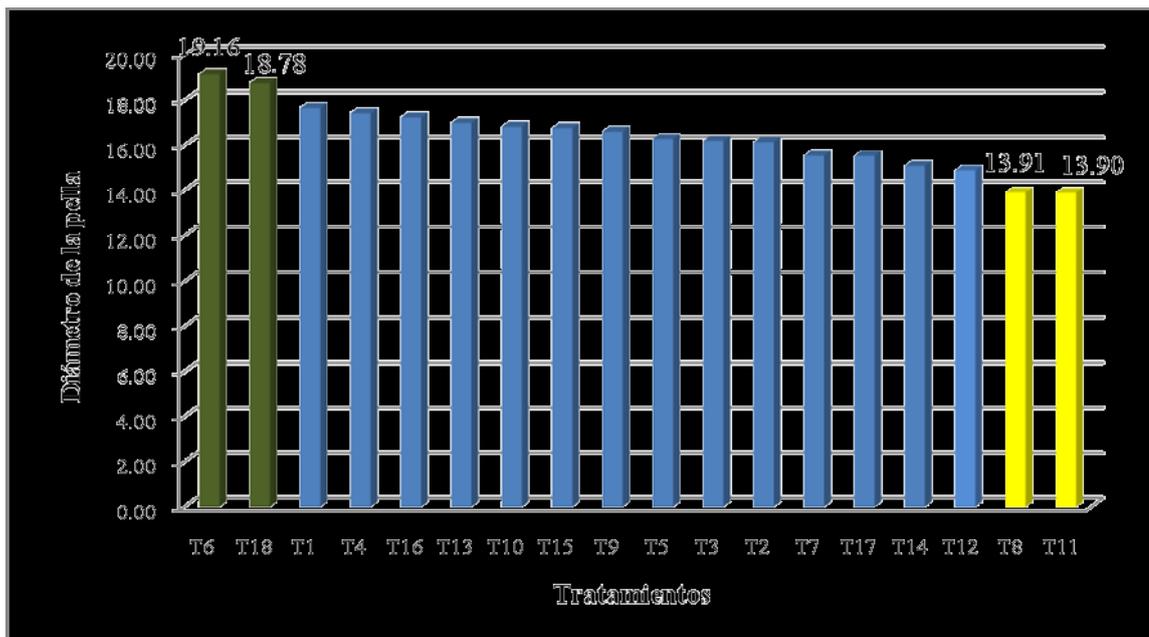
Los tratamientos T6 (CLX – 3353) y T18 (HELSINKY) presentaron el mayor diámetro de la pella de la coliflor de acuerdo a sus diferentes cultivares, mientras que los tratamientos T8 (CLX – 33301) y T11 (KEX – 1804) los diámetros de la pella de la coliflor fueron los más bajos entre todos los tratamientos (Gráfico 18).

**CUADRO 42. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DE LA PELLA.**

Tratamientos	Media	Rango
T6	19,16	A
T18	18,78	A
T1	17,64	B
T4	17,42	B
T16	17,24	B
T13	17,00	B
T10	16,83	BCD
T15	16,76	BCD
T9	16,62	BCD
T5	16,30	CDE
T3	16,21	CDE
T2	16,15	DE
T7	15,54	EF
T17	15,53	EF
T14	15,09	F
T12	14,88	FG
T8	13,91	G
T11	13,90	G

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

**GRÁFICO 18. DIÁMETRO DE LA PELLA.**

ÁLVAREZ, F. (2008), respecto a las características de cultivares de *Brassica oleracea L. Var. Botrytis* indica las dimensiones del diámetro de la pella que llegarían a obtener los siguientes cultivares: Cultivar T6 (CLX 3353) un diámetro 19.16 cm, el cultivar T18 (HELSINKY), 18.78 cm lo que muestra que en nuestra investigación se alcanzó promedios diferentes en los cultivares evaluados, ya que alcanzaron una media de 16.39 cm., consecuentemente existe un excelente grado de adaptación de los diferentes cultivares en el experimento.

Estos valores se obtuvieron gracias a un buen manejo del ensayo, factores climáticos favorables y potencial genético de los híbridos evaluados.

### 9. Días a la cosecha.

El promedio para los días a cosecha de la pella fue 79.17 (Anexo 24).

Según el análisis de varianza para el promedio de los días a la cosecha de la pella (Cuadro 43), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos y entre repeticiones.

El coeficiente de variación fue 0.64 %.

### **CUADRO 43. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS DÍAS A LA COSECHA DE LA PELLA.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	5113,39					
Tratamientos	17	5101,95	300,11	1186,25	1,93	2,54	**
Bloques	2	2,84	1,42	5,62	3,28	5,29	**
Error	34	8,60	0,25				
CV %			0,64				
Media			79,17				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo con la prueba de Tukey al 5% para los días a la cosecha de la pella (Cuadro 44), presentó 8 rangos, en el rango “A” se ubicó el tratamiento “T6” con un valor de 85,57 días, en el rango “AB” se ubicaron los tratamientos T14, T7, T10, T18, T5 y T15 con valores de 85.30, 85.17, 85.03, 84.93, 84.63 y 84.43 días respectivamente, en el rango “BCD” se ubicó el tratamiento T13 con un valor de 83.90, en el rango “CDE” se ubicó el tratamiento T9 con un valor de 83.33, en el rango “DE” se ubicó el tratamiento T3 con un valor de 82.70, en el rango “E” se ubicaron los tratamientos T1, T2 y T4 con valores de 82.10, 82.03 y 81.90, en el rango “F” se ubicaron los tratamientos T17 y T16 con valores de 76.73 y 76.37, en el rango ”G” se ubicó el tratamiento T8 con un valor de 74.63 y finalmente en el rango “H” se ubicaron los tratamientos T11 y T12 con valores de 53.57 y 52.81días.

Los tratamientos T6 (CLX – 3353), T14 (SYDNEY), T7 (CLX – 3321), T10 (SKYWALKER), T18 (HELSINKY), T5 (MEMPHIS) Y T15 (SEOUL – DOMINANTE) presentaron el mayor porcentaje de días a la cosecha de la coliflor de acuerdo a sus diferentes cultivares, mientras que los tratamientos T11 (KEX – 1804) y T12 (KEX – 1803) fueron los valores más bajos entre todos los tratamientos (Gráfico 19).

TORRES, C, *et. al*, (2002), indica que los cambios de temperatura, humedad y composición del aire tienen una influencia directa sobre los seres vivos, y los cambios en estas condiciones tienen un efecto determinante en la materia viva, las plantas logran un crecimiento adecuado a una temperatura óptima y desarrollan todo su potencial.

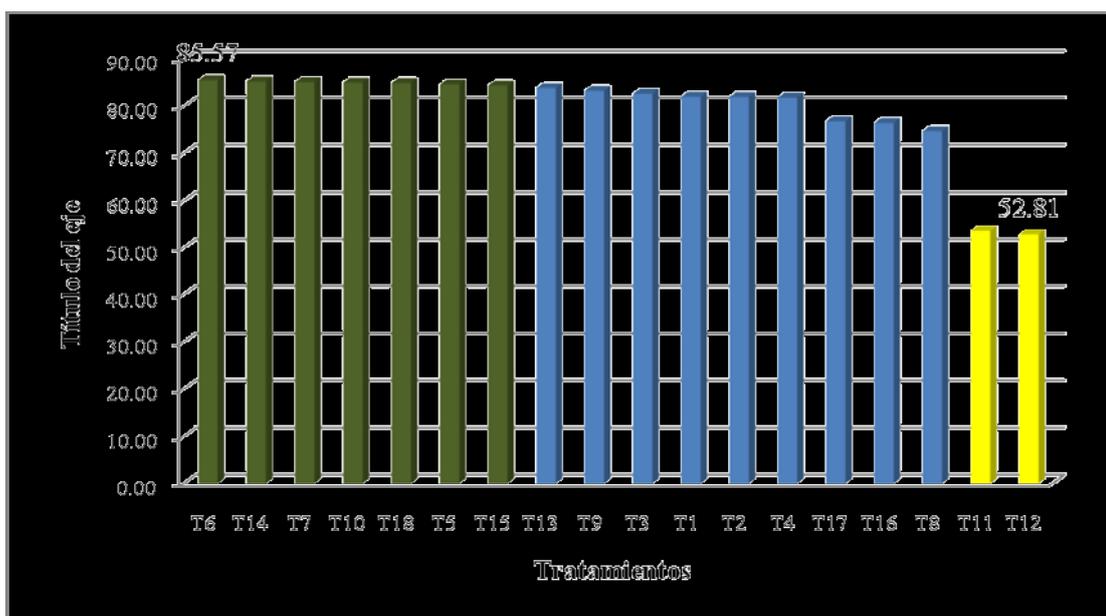
A pesar de que todos los híbridos tuvieron el mismo manejo agronómico e iguales condiciones climáticas y edáficas para su desarrollo, los cultivares T11y T12 obtuvieron menor número de días que el resto de híbridos que se mantuvieron en rangos similares; esta característica es muy importante en un híbrido ya que su permanencia en el campo resulta en menor tiempo, por lo que es menos susceptible al ataque de plagas y enfermedades.

**CUADRO 44. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DÍAS A LA COSECHA DE LA PELLA.**

Tratamientos	Media	Rango
T6	85,57	A
T14	85,30	AB
T7	85,17	AB
T10	85,03	AB
T18	84,93	AB
T5	84,63	AB
T15	84,43	AB
T13	83,90	BCD
T9	83,33	CDE
T3	82,70	DE
T1	82,10	E
T2	82,03	E
T4	81,90	E
T17	76,73	F
T16	76,37	F
T8	74,63	G
T11	53,57	H
T12	52,81	H

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.



**GRÁFICO 19. DÍAS A LA COSECHA DE LA PELLA.**

### 10. Rango de días de cosecha.

El promedio del rango de días de cosecha de la pella fue 4.85 cm. (Anexo 25).

Según el análisis de varianza para el promedio del rango de días de cosecha de la pella (Cuadro 45), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 15.75 %.

**CUADRO 45. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RANGO DE DÍAS DE COSECHA DE LA PELLA.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	58,81					
Tratamientos	17	38,81	2,28	3,91	1,93	2,54	**
Bloques	2	0,15	0,07	0,13	3,28	5,29	ns
Error	34	19,85	0,58				
CV %			15,75				
Media			4,85				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

En la prueba de Tukey al 5% para el rango de días de cosecha de la pella (Cuadro 46), presentó 5 rangos, en el rango "A" se ubicó el tratamiento T9 con un valor de 6.33, en el rango "AB" se ubicaron los tratamientos T15 y T8 con un valores de 6.00, en el rango "ABC" se ubicaron los tratamientos T12 con un valor de 5.67, T11, T14 con un valor de 5.33, T10, T13, T16 y T18 con valores de 5.00, T7 y T17 con valores de 4.67, T1, T4 y T6 con valores de 4.33, en el rango "BC" se ubicó el tratamiento T5 con un valor de 3.67 y finalmente en el rango "C" se ubicaron los tratamientos T2 y T3 con valores de 3.33.

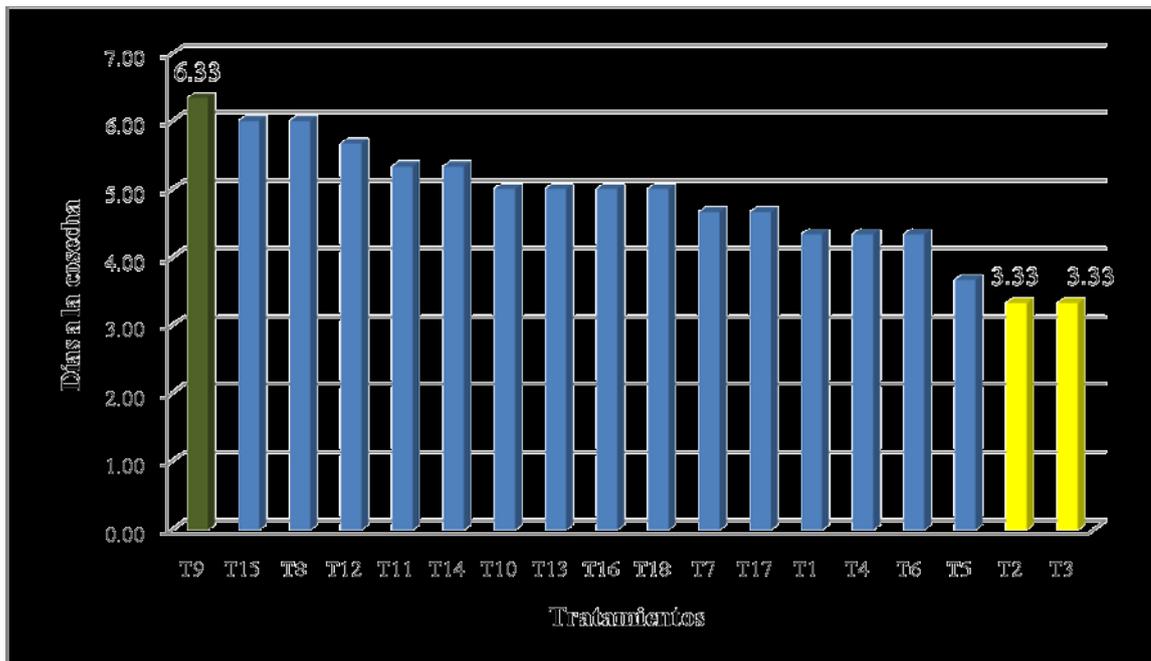
**CUADRO 46. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RANGO DE DÍAS DE COSECHA DE LA PELLA.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T9	6,33	A
T15	6,00	AB
T8	6,00	AB
T12	5,67	ABC
T11	5,33	ABC
T14	5,33	ABC
T10	5,00	ABC
T13	5,00	ABC
T16	5,00	ABC
T18	5,00	ABC
T7	4,67	ABC
T17	4,67	ABC
T1	4,33	ABC
T4	4,33	ABC
T6	4,33	ABC
T5	3,67	BC
T2	3,33	C
T3	3,33	C

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

El tratamiento T9 (CLX – 3336) presentó el mayor porcentaje en cuanto al rango de días de cosecha de las pellas de la coliflor de acuerdo a sus diferentes cultivares, mientras que los tratamientos T2 (DENALI – RZ) y T3 (CAPITANO – RZ) fueron los valores más bajos entre todos los tratamientos (Gráfico 20).



**GRÁFICO 20. RANGO DE DÍAS DE COSECHA DE LA PELLA.**

### 11. Peso de la pella.

El promedio del peso de la pella de la coliflor fue 0.83 Kg.. (Anexo 26).

Según el análisis de varianza para el promedio del peso de la pella (Cuadro 47), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 4.23%.

**CUADRO 47. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE LA PELLA.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	3546,24					
Tratamientos	17	3501,09	205,95	165,91	1,93	2,54	**
Bloques	2	2,94	1,47	1,19	3,28	5,29	ns
Error	34	42,21	1,24				
CV %			4,23				
Media			0,83				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% para el peso de la pella de la coliflor (Cuadro 48), presentaron 10 rangos, en el rango “A” se ubicó el tratamiento T6 con un valor de 1.28 Kg., en el rango “B” se ubicaron los tratamientos T1 con un valor de 1.07 Kg., T15, T18 y T4 con valores de 1.06 Kg., en el rango “BC” se ubicó el tratamiento T16 con un valor de 0.96 Kg., en el rango “CD” se ubicó el tratamiento T5 con un valor de 0.91 Kg., en el rango “CDE” se ubicaron los tratamientos T2 y T3 con valores de 0.87 y 0.86 Kg., en el rango “DE” se ubicaron los tratamientos T10, T7 Y T9 con valores de 0.85, 0.83 y 0.82 Kg., en el rango “EF” se ubicaron los tratamientos T13 y T17 con valores de 0.78 y 0.76 Kg., en el rango “F” se ubicó el tratamiento T14 con un valor de 0.70 Kg., en el rango “G” se ubicó el tratamiento T8 con un valor de 0.51 Kg.. y finalmente en el rango “H” se ubicaron los tratamientos T12 y T11 con valores de 0.32 y 0.25 Kg..

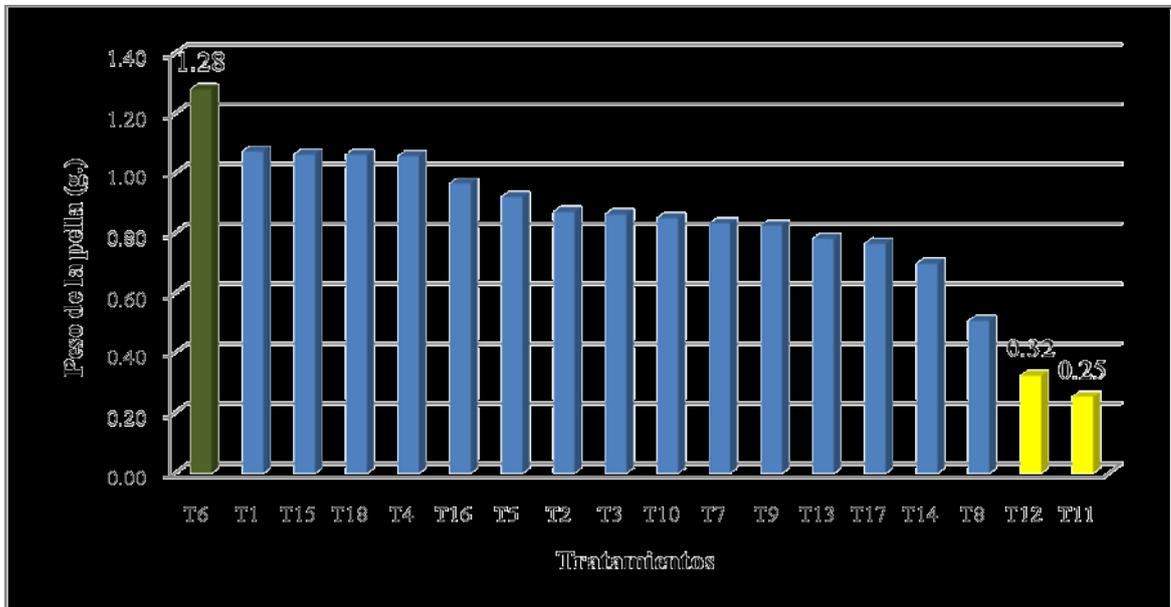
**CUADRO 48. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DE LA PELLA DE LA COLIFLOR.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T6	1,28	A
T1	1,07	B
T15	1,06	B
T18	1,06	B
T4	1,06	B
T16	0,96	BC
T5	0,92	CD
T2	0,87	CDE
T3	0,86	CDE
T10	0,85	DE
T7	0,83	DE
T9	0,82	DE
T13	0,78	EF
T17	0,76	EF
T14	0,70	F
T8	0,51	G
T12	0,32	H
T11	0,25	H

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

El tratamiento T6 (CLX – 3353) presentó el mayor peso de la pella en los diferentes cultivares de coliflor (Gráfico 21).



**GRÁFICO 21. PESO DE LA PELLA.**

## 12. Rendimiento en el campo (Kg./ha.)

El promedio del rendimiento en el campo de la coliflor fue 51208.73 Kg./ha. (Anexo 27).

Según el análisis de varianza para el promedio del rendimiento en el campo (Cuadro 49), presentó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos.

El coeficiente de variación fue 4.23%.

**CUADRO 49. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO EN EL CAMPO.**

FV	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	53	13429540544,88					
Tratamientos	17	13258566954,19	779915703,19	165,91	1,93	2,54	**
Bloques	2	11143484,92	5571742,46	1,19	3,28	5,29	ns
Error	34	159830105,77	4700885,46				
CV %			4,23				
Media			51208,73				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento en el campo de la coliflor (Cuadro 50), presentó 9 rangos, en el rango “A” se ubicó el tratamiento T6 con un valor de 78776.83 Kg./ha., en el rango “B” se ubicaron los tratamientos T1, T15, T18 Y T4 con valores de 65948.72, 65328.77, 65297.63 y 64987.65 Kg./ha. respectivamente, en el rango “BC” se ubicó el tratamiento T16 con un valor de 59288.13 Kg./ha. se ubica en el rango “CD” se ubicó el tratamiento T5 con un valor de 56577.40 Kg./ha., en el rango “CDE” se ubicaron los tratamientos T2 y T3 con valores de 53610.64 y 53101.61 Kg./ha., en el rango “DE” se ubicaron los tratamientos T10, T7, T9, T13 y T14 con valores de 52353.28, 51198.48, 50735.04, 47990.88 y 47012.35 Kg./ha., en el rango “F” se ubicó el tratamiento T14 con un valor de 42951.57 Kg./ha., en el rango “G” se ubicó el tratamiento T8 con un valor de 31130.10 Kg./ha. y finalmente en el rango “H” se ubicaron los tratamientos T12 y T11 con valores de 19870.85 y 15597.24 Kg./ha.

El tratamiento T6 presentó el mayor rendimiento Kg./ha. en los diferentes cultivares de coliflor (Gráfico 22).

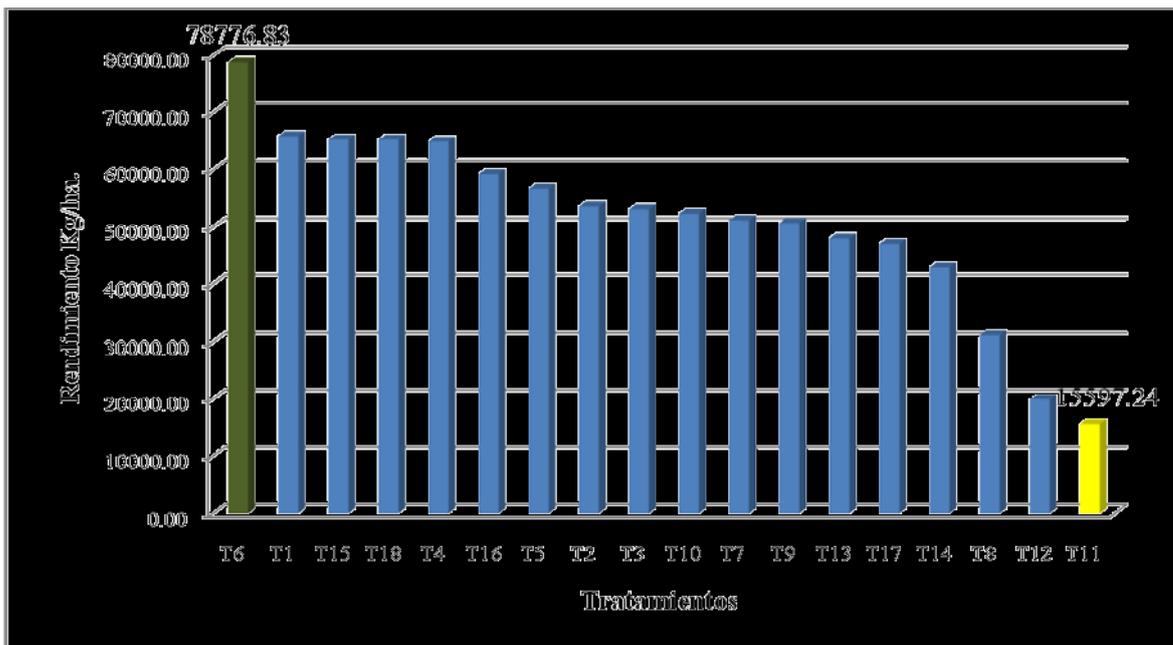
HARO-MALDONADO (2009), señala que en condiciones normales de manejo los cultivares no presenta tallo hueco, teniendo mayor peso y rendimiento, por lo que los resultados obtenidos corroboran esta información. Los resultados obtenidos se deben al manejo con el que se llevó el presente estudio, específicamente se cumplió con las necesidades nutritivas del cultivo, mediante una buena fertilización de base, fertilización foliar, adecuado riego y control oportuno de plagas y enfermedades.

**CUADRO 50. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO Kg./ha. DE LA COLIFLOR.**

Tratamientos	Media	Rango
T6	78776,83	A
T1	65948,72	B
T15	65328,77	B
T18	65297,63	B
T4	64987,65	B
T16	59288,13	BC
T5	56577,40	CD
T2	53610,64	CDE
T3	53101,61	CDE
T10	52353,28	DE
T7	51198,48	DE
T9	50735,04	DE
T13	47990,88	DE
T17	47012,35	DE
T14	42951,57	F
T8	31130,10	G
T12	19870,85	H
T11	15597,24	H

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.



**GRÁFICO 22. RENDIMIENTO Kg./ha.**

Ilbay, J. (2009), señala que el mayor valor registrado en su estudio en cuanto al rendimiento por parcela neta corresponde al cultivar Elbert, fue con 35850,67 Kg/ha. cuyo valor es inferior al que manifiesta en INFOAGRO 2008 ya que los cultivares mas productivos llegan a 20.000 y 30.000 Kg/ha. como se determinó en esta investigación. Este comportamiento está sujeto a la característica genética y su aclimatación del cultivo a las condiciones de humedad en el suelo, y la humedad relativamente en el ambiente. Este parámetro es importante porque el peso y tamaño de la pella le favorece al productor que destina su producto al consumo local.

### 13. Análisis Económico.

**CUADRO 51. ANÁLISIS DE COSTOS QUE VARÍAN TOTALES PARA LOS TRATAMIENTOS.**

TRATAMIENTO	% DE EMERGENCIA (PILÓN)	COSTOS SEMILLAS (2500)	COSTOS SEMILLAS/ha (PILÓN)	COSTOS QUE VARIAN TOTALES
T13	94,61	26,00	577,77	546,63
T4	88,24	30,88	686,22	605,52
T16	95,1	31,00	688,88	655,13
T18	88,22	33,76	750,21	661,84
T17	96,08	31,00	688,88	661,88
T5	98,53	30,88	686,22	676,13
T10	93,63	33,54	745,33	697,85
T14	94,12	33,76	750,21	706,10
T15	94,12	33,76	750,21	706,10
T3	89,71	35,75	794,44	712,69
T11	94,61	34,00	755,55	714,82
T1	90,2	35,75	794,44	716,58
T12	98,53	34,00	755,55	744,44
T7	95,1	35,50	788,88	750,23
T9	96,08	35,50	788,88	757,96
T2	95,59	35,75	794,44	759,40
T8	97,55	35,50	788,88	769,55
T6	92,16	39,50	877,77	808,95

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo al análisis económico de los tratamientos (Cuadro 52.), El mayor beneficio neto se obtuvo con el tratamiento T6 (CLX – 3353) y T1 (BISHOP – RZ) con un valor de 48820,45 USD y 40831,11 USD respectivamente, y los tratamientos que menor beneficio

neto presentó fue T12 (KEX – 1803) y T11 (KEX – 1804) con un valor de 11774,11 USD y 9111,74 USD.

**CUADRO 52. ANÁLISIS DE PRESUPUESTO PARCIAL Y BENEFICIO NETO PARA LOS TRATAMIENTOS.**

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO Kg/ha	RENDIMIENTO AJUSTADO AL 10%	BENEFICIO CAMPO (\$0,70/KG)	COSTOS QUE VARÍAN TOTALES	BENEFICIO NETO
T6	78.776,83	70.899,15	49.629,40	808,95	48.820,45
T1	65.948,72	59.353,85	41.547,69	716,58	40.831,11
T18	65.297,63	58.767,87	41.137,51	661,84	40.475,67
T15	65.328,77	58.795,89	41.157,13	706,10	40.451,02
T4	64.987,65	58.488,89	40.942,22	605,52	40.336,70
T16	59.288,13	53.359,32	37.351,52	655,13	36.696,40
T5	56.577,40	50.919,66	35.643,76	676,13	34.967,63
T2	53.610,64	48.249,58	33.774,70	759,40	33.015,30
T3	53.101,61	47.791,45	33.454,01	712,69	32.741,33
T10	52.353,28	47.117,95	32.982,57	697,85	32.284,72
T7	51.198,48	46.078,63	32.255,04	750,23	31.504,82
T9	50.735,04	45.661,54	31.963,08	757,96	31.205,12
T13	47.990,88	43.191,79	30.234,25	546,63	29.687,62
T17	47.012,35	42.311,12	29.617,78	661,88	28.955,90
T14	42.951,57	38.656,41	27.059,49	706,10	26.353,39
T8	31.130,10	28.017,09	19.611,96	769,55	18.842,41
T12	19.870,85	17.883,77	12.518,64	744,44	11.774,19
T11	15.597,24	14.037,52	9.826,26	714,82	9.111,44

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo al análisis de dominancia para los tratamientos (Cuadro 53.), como tratamientos no dominados se determinaron a T13 (MÉXICO), T4 (26-906-RZ), T18 (HELSINKY), T1 (BISHOP) y T6 (CLX-3353) y los demás tratamientos como dominados.

**CUADRO 53. ANÁLISIS DE DOMINANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS.**

<b>CULTIVAR</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>COSTOS QUE VARÍAN (USD)/HA</b>	<b>BENEFICIO NETO</b>	<b>DOMINANCIA</b>
MEXICO	T13	546,63	29.687,62	ND
26-906 – RZ	T4	605,52	40.336,70	ND
BROMUS	T16	655,13	36.696,40	D
HELSINKY	T18	661,84	40.475,67	ND
BARCELONA	T17	661,88	28.955,90	D
MEMPHIS	T5	676,13	34.967,63	D
SKYWALKER	T10	697,85	32.284,72	D
SEOUL – DOMINANTE	T15	706,10	40.451,02	D
SYDNEY	T14	706,10	26.353,39	D
CAPITANO – RZ	T3	712,69	32.741,33	D
KEX – 1804	T11	714,82	9.111,44	D
BISHOP – RZ	T1	716,58	40.831,11	ND
KEX – 1803	T12	744,44	11.774,19	D
CLX – 3321	T7	750,23	31.504,82	D
CLX – 3336	T9	757,96	31.205,12	D
DENALI – RZ	T2	759,40	33.015,30	D
CLX – 33301	T8	769,55	18.842,41	D
CLX – 3353	T6	808,95	48.820,45	ND

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

De acuerdo al análisis de presupuesto Parcial (CYMMYT, 1988). para la tasa de retorno marginal de los tratamientos no dominados (Cuadro 54) presentó 4 resultados el más alto es entre el T13 y T4 con una tasa de retorno marginal de 18083,00 USD, en segundo lugar encontramos el incremento entre T1 y T6 con un valor de 8649,28 USD, entre T18 y T1 con una tasa de retorno marginal de 649,32 USD y por último entre T4 y T18 con un valor de 246,75 USD.

**CUADRO 54. ANÁLISIS MARGINAL DE LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>COSTOS QUE VARÍAN (USD)/ha</b>	<b>Δ COSTOS QUE VARÍAN</b>	<b>BENEFICIO NETO</b>	<b>Δ BENEFICIO NETO</b>	<b>TASA DE RETORNO MARGINAL</b>
T13 (MEXICO)	546,63		29.687,62		
		58,89		10649,08	18.083,00
T4 (26-906-RZ)	605,52		40.336,70		
		56,32		138,97	246,75
T18 (HELSINKY)	661,84		40.475,67		
		54,74		355,44	649,32
T1 (BISHOP-RZ)	716,58		40.831,11		
		92,37		7989,34	8.649,28
T6 (CLX-3353)	808,95		48.820,45		

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

## **VI. CONCLUSIONES.**

- A.** El porcentaje de germinación y prendimiento mayor lo obtuvo el T6 (CLX 3353) con 100%.
- B.** La altura de las plantas presentó similar comportamiento hasta el día 30 de evaluación, sin embargo a partir del día 45 el T9 (CLX 3336) muestra superioridad frente a los demás cultivares, alcanzando una altura máxima de 55.28 y 61.59 cm al día 60 y 90 respectivamente el T10 (SKY WALKER).
- C.** En el número de hojas por planta se obtuvo diferentes comportamientos en los períodos de tiempo evaluados, a los 30 días el cultivar T5 (MEMPHIS) fue superior en relación a los demás tratamientos con 8.87 hojas, a partir del día 75 el T8 (CLX 33301) fue mayor a los demás tratamientos alcanzando un promedio de 19.00 hojas al final de la evaluación.
- D.** Para el diámetro de la pella se determinó que el cultivar T6 (CLX 3353) y T18 (HELSINKY), presentaron los mayores promedios en ésta variable con 19.16 y 18.78 respectivamente.
- E.** El vigor de las plantas durante el estudio en los diferentes cultivares es alto, destacando con un mayor puntaje en el cultivar T8 (CLX 33301) que alcanzó un promedio de 4.00 correspondiente a un vigor excelente.
- F.** Los mayores pesos de la pella se registraron en el cultivar T6 (CLX 3353) con peso promedio de 1.28 Kg., T1 (BISHOP - RZ) 1.07Kg., y los cultivares T15 (SEOUL - DOMINANTE), T18 (HELSINKY), y T4 (26-906 - RZ) con peso de 1.06 Kg.
- G.** Desde el punto de vista económico, los tratamientos que mayor beneficio neto obtuvieron fueron T6 (CLX – 3353) y T1 (BISHOP – RZ) con valores de 48820,45 USD y 40831,11 USD.

**H.** La mayor Tasa de Retorno Marginal (TRM) presentó T4 (26-906-RZ) con un valor de 18.083,00 USD.

## **VII. RECOMENDACIONES.**

- A.** Desde el punto de vista de rendimiento se recomienda el cultivo del T6 (CLX 3353) de *Brassica oleracea L. Var. Botrytis* que presentó las mejores características de aclimatación.
  
- B.** Desde el punto de vista económico se recomienda el cultivar T4 (26-906-RZ) por tener la mayor Tasa de Retorno Marginal TRM.
  
- C.** Validar los resultados en otras condiciones ambientales de las diferentes zonas de producción.

## **VIII. ABSTRACTO.**

### **EVALUACIÓN DE LA ACLIMATACIÓN Y RENDIMIENTO DE 18 CULTIVARES DE COLIFLOR (*Brassica oleracea L. Var. Botrytis*), EN EL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

En la presente investigación se propone: evaluar la aclimatación y rendimiento de 18 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea L. Var. Botrytis*), a campo abierto en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos Al Azar con 18 tratamientos y 3 repeticiones. Los resultados indican que todas las semillas son de excelente calidad, que superaron el 90 % de germinación. El tratamiento T6 (CLX 3353) presentó el mayor porcentaje de germinación entre los diferentes cultivares de coliflor con un valor del 100 %, el tratamiento T10 (SKYWALKER) presentó 61,59 cm. con la mayor altura de planta, el tratamiento T8 (CLX – 33301) presentó 19,00 como mayor número de hojas de la planta, el tratamiento T8 (CLX – 33301) presentó el mayor puntaje de vigor con 4.00, el tratamiento T18 (HELSINKY) presentó el mayor puntaje en cuanto a la aparición de la pella con 99,43 días. Concluimos que los mayores pesos de la pella se registraron en el cultivar T6 (CLX 3353) con peso promedio de 1.28 Kg., T1 (BISHOP - RZ) 1.07Kg., y los cultivares T15 (SEOUL - DOMINANTE), T18 (HELSINKY), y T4 (26-906 - RZ) con peso de 1.06 Kg. económicamente, los tratamientos que mayor beneficio neto obtuvieron fueron T6 (CLX – 3353) y T1 (BISHOP – RZ) con valores de 48820,45 USD y 40831,11 USD. La mayor Tasa de Retorno Marginal presentó T4 (26-906-RZ) con un valor de 18.083,00 USD. Se recomienda que por su rendimiento el cultivo T6 (CLX 3353) de *Brassica oleracea Var. Botrytis* presentó mejores características de aclimatación, y económicamente, el cultivar T4 (26-906-RZ) por tener la mayor Tasa de Retorno Marginal.

## **IX. SUMMARY.**

### **EVALUATION OF THE ADAPTATION FOR THE WEATHER AND YIELD OF 18 CROPS OF CAULIFLOWER (*Brassica oleracea L. Var. Botrytis*), IN RIOBAMBA, PROVINCE OF CHIMBORAZO**

This study was developed for the necessity to increase the yield and to improve the quality of the product. It is not known the adaptation for the weather and yield of eighteen new crops of cauliflower (*Brassica oleracea L. Var. Botrytis*) which need to be introduced in the field of Riobamba, province of Chimborazo.

The objective is to evaluate the adaptation for the weather and yield of eighteen crops of cauliflower (*Brassica oleracea L. Var. Botrytis*) in an open field in Riobamba, province of Chimborazo. The methodology used was the design of complete blocks at random with 18 treatments and three repetitions.

The results are the following: the seeds are of excellent quality because they overcome the 90%, the T6 (CLX-3353) the best yield, the treatment T8 (CLX- 33301) presented the highest number of leaves, the T10 (SKYWALKER) presented the biggest height.

It is recommendable the crop of T6 (CLX-3353) because of its yield and its best characteristics for the adaptation for the weather and economically the crop T4 (26-906-RZ) for having the biggest rate of marginal return

## **X. BIBLIOGRAFÍA.**

1. ABARCA, V. 2002. Cultivo de coliflor conceptos personales. Datos sin publicar.
2. ASOCIACIÓN DE INGENIEROS AGRÓNOMOS, Glosario Del Catastro Rural, 1987. DINAC, 109p.
3. BALDINI, G. 1982. Cultivo de la coliflor. Bologna. Universale. Edagricole. 22p.
4. BOTANICAL ONLINE EL CULTIVO DE LAS COLIFLORES. La coliflor se caracteriza por su corazón o cogollo. Época de plantación y cultivos.- Coliflores de primavera. [http:// www. Botanical-online.com/florcoliflor.htm](http://www.Botanical-online.com/florcoliflor.htm).
5. CIMMYT, 1988. Presupuesto Parcial
6. CASERES, E. 1990. Producción de hortalizas. 3ed. Costa Rica. IICA. p. 67.
7. CONSUMER 2008, Guía De Hortalizas Y Verduras. Consultado en Octubre del 2010. Disponible en. <http://verduras.consumer.es/documentoshortalizas/coliflor/receta.php>
8. DEFINICIÓN. 2010. Herencia. Consultado en Octubre del 2010. Disponible en: <http://www.definicion.org/herencia>
9. DICCIONARIO DE TERMINOLOGÍA AMBIENTAL, 2004, Imprenta Santiago, Primera Edición Loja – Ecuador 259.
10. DUIOPS. 2010. Fisiología. Consultado en Octubre del 2010. Disponible en: [http://www.duiops.net/seresvivos/clasificacion\\_cde.html](http://www.duiops.net/seresvivos/clasificacion_cde.html)
11. ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y GANADERÍA. Océano Grupo. Editorial S.A. Barcelona – España. p. 595-600.

12. ECUAQUIMICA 2008. Cultivo de coliflor. Consultado en Octubre del 2008. Disponible en: <http://www.ecuaquimica.com.ec/index.php>.
13. GROS, A. 1967. Abonos guía práctica de la fertilización. 4ta edición. Edit. Mundi prensa. México. p. 381.
14. HÖLDRIGE, L. 1992 Ecología basada en zonas de vida. Traducido por Humberto Jiménez San José, Costa Rica. IICA. 216p.
15. HIDALGO, L. 2010. Guía técnica del cultivo de coliflor. Datos sin publicar.
16. ILBAY, J. 2009. “Estudio Bioagronómico de 16 cultivares de coliflor (*Brassica oleracea*. L. Var. Botrytis)”. Tesis de Ing. Agrónomo. Riobamba. ESPOCH. Facultad de Recursos Naturales. 37-92 pp.
17. INFOJARDIN 2008. Coliflores. Consultado en Octubre del 2008. Disponible en: <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-coliflor-coliflores.htm>
18. MAROTO BORREGO. J. V. 1994. “Horticultura Herbácea”. Editorial Mundi-Prensa, Madrid- España. 28,29 pp.
19. MASTERS-IEP. 2010. Producción y Rendimiento Consultado en Diciembre del 2010. Disponible en: <http://www.masters-irep.com/efd133/produccion.htm2010.htm>
20. MANNO (1988). Potencial genético. Consultado en Octubre del 2008. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd133/capacidad-fisica-basica-vs-cualidad-motriz.htm>
21. ODUM, E. 1972. “Ecología”. Tercera edición, Editorial Interamericana, México D.F. 267, 269, 259, 274 pp.

22. PALMERAS Y JARDINES 2010. Coliflores. Consultado en Septiembre de 2010.  
Disponible en: <http://www.palmerasyjardines.com/aclimatacion.htm>
23. PANTOJA L., C; VILLOTA M., M y SANTACOLOMA O., D. 1985. Manual metodológico del proceso de ajuste de tecnología agrícola. ICA, Tibaitatá, Bogotá, Colombia. (Documento de Trabajo 01-6-231-86). p. 145.
24. PARKER, R. 2000. “La ciencia de las plantas”. Ediciones Paraninfo, Primera Edición. Madrid – España. 595 p.
25. PERRIN, R. H., et al. 1976. Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un manual metodológico de evaluación económica. México, Centro Internacional de Mejora- miento de Maíz y Trigo CIMMYT. 54 p.
26. PROS, S. 1996. Virtudes curativas de la col y otras verduras. España. Edit.. Sintesis. S.A. 106 p.
27. REIGOSA, M; PEDROL, N. y SÁNCHEZ, A. 2004. “La Ecofisiología Vegetal una ciencia de síntesis”. Editorial Thomsom, Editores Paraninfo S.A, Segunda Reimpresión, Madrid- España. 8, 9 pp.
28. RIVERA, H. 1987. Producción de hortalizas en relación a la fertilidad del suelo en el área de Chambo. Tesis Ing. Agr. Riobamba, ESPOCH, FIA. p.13.
29. SIGAGRO-SIA. 2006. Producción y Productividad Consultado en Octubre del 2008.  
Disponible en. [.http://www.CUADRO2ecuador\\_estimación\\_de\\_la\\_produccion2006.htm](http://www.CUADRO2ecuador_estimación_de_la_produccion2006.htm)
30. VOLKHEIMER. W. 2010. Terminología. Consultado en Octubre del 2010  
Disponible en. <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Biosfera.htm>

## XI. ANEXOS.

### ANEXO 1. ESQUEMA DEL ENSAYO.

30 m												
1,5	4,00	0,5	4,00	1,0	4,00	0,5	4,00	1,0	4,00	0,5	4,00	1,0
	R2			R3			R1					
3.3	<u>T14</u>	<u>T5</u>		<u>T12</u>	<u>T13</u>		<u>T4</u>	<u>T9</u>				
3.3	<u>T18</u>	<u>T16</u>		<u>T2</u>	<u>T4</u>		<u>T7</u>	<u>T13</u>				
3.3	<u>T12</u>	<u>T15</u>		<u>T9</u>	<u>T6</u>		<u>T17</u>	<u>T14</u>				
3.3	<u>T17</u>	<u>T9</u>		<u>T17</u>	<u>T11</u>		<u>T8</u>	<u>T12</u>				
3.3	<u>T10</u>	<u>T4</u>		<u>T14</u>	<u>T8</u>		<u>T3</u>	<u>T10</u>				
3.3	<u>T11</u>	<u>T2</u>		<u>T10</u>	<u>T16</u>		<u>T18</u>	<u>T1</u>				
3.3	<u>T8</u>	<u>T3</u>		<u>T1</u>	<u>T5</u>		<u>T2</u>	<u>T5</u>				
3.3	<u>T7</u>	<u>T6</u>		<u>T15</u>	<u>T18</u>		<u>T16</u>	<u>T15</u>				
3.3	<u>T13</u>	<u>T1</u>		<u>T7</u>	<u>T3</u>		<u>T11</u>	<u>T6</u>				

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

## ANEXO 2. FERTILIZACIÓN EDÁFICA.

ELEMENTO	CANTIDAD/Kg.	# DE PLANTAS
<b>N</b>	200	45000-47000
<b>P205</b>	70-80	45000-47000
<b>K2O</b>	270	45000-47000
<b>CaO</b>	30-40	45000-47000
<b>Mg</b>	10-15	45000-47000

ELEMENTO	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3
<b>N</b>	20% Arranque	40% 4ta o 5ta Semana	40% 8va Semana
<b>P205</b>	Todo		
<b>K2O</b>	20% Arranque	30% 4ta Semana	50% 7ma u 8va Semana
<b>CaO</b>		40% 4ta Semana	60% 7ma u 8va Semana
<b>Mg</b>		30% 4ta Semana	70% 7ma u 8va Semana

ELEMENTO	CANTIDAD/Kg.	# DE PLANTAS
<b>N</b>	15,26	3510
<b>P205</b>	5,72	3510
<b>K2O</b>	12,97	3510
<b>CaO</b>	2,7	3510
<b>Mg</b>	0,95	3510
<b>Materia Orgánica</b>	90	3510

ELEMENTO	# DE PLANTAS	ETAPA 1 /Kg.	g. /PLANTA	ETAPA 2 / Kg.	g. / PLANTA	ETAPA 3 /Kg.	g. / PLANTA
<b>N</b>	3510	6,63	1,89	6,10	1,74	6,10	1,74
<b>P205</b>	3510	21,18	6,03				
<b>K2O</b>	3510	5,76	1,64	3,89	1,11	6,49	1,85
<b>Materia Orgánica</b>	3510	90	25,64				
<b>TOTAL</b>		<b>123,57</b>	<b>35,2</b>	<b>10,00</b>	<b>2,85</b>	<b>12,59</b>	<b>3,59</b>

### ANEXO 3. PROGRAMA DE CONTROLES FITOSANITARIOS Y FERTILIZACIÓN FOLIAR

ÉPOCA DE APLICACIÓN	PRODUCTOS	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS	FECHA
TRASPLANTE	TRICOPLANT	<i>Trichoderma</i>	30g/20L	21-12-2010
	ALGA 600	Extracto de algas	25g/20L	21-12-2010
	MICOS PLAG	Enemigos Naturales	1g/L	21-12-2010
	KEM-KOL	Coadyuvante	0.2cc/L	21-12-2010
1ra FERTILIZACIÓN Y CONTROL	BIOPLUS	Biol	5cc/L	22-12-2010
	KEM-KOL	Coadyuvante	0.2cc/L	22-12-2010
	ALGA 600	Extracto de algas	25g/20L	22-12-2010
	KARATE ZION	Landacialotrina	1cc/L	22-12-2010
CONTROL CURATIVO	PHYTON	Hidróxido de cobre	1cc/L	29-12-2010
	KEM-KOL	Coadyuvante	0.2cc/L	29-12-2010
2 APLICACIÓN	BIOPLUS	Biol	5cc/L	31-12-2010
	ÁCIDOS HÚMICOS	Ácidos húmicos	5cc/L	31-12-2010
	KEM-KOL	Coadyuvante	0.2cc/L	31-12-2010
3 APLICACIÓN	BIOPLUS	Biol	5cc/L	09-01-2011
	KEM-KOL	Coadyuvante	0.2cc/L	09-01-2011
	NEEM-X	Extracto de neem	1,5g/L	09-01-2011
4 APLICACIÓN	BIOPLUS	Biol	5cc/L	09-01-2011
	KEM-KOL	Coadyuvante	0.2cc/L	09-01-2011
	NEEM-X	Extracto de neem	1,5g/L	09-01-2011
5 APLICACIÓN	BIOPLUS	Biol	5cc/L	18-01-2011
	KEM-KOL	Coadyuvante	0.2cc/L	18-01-2011
	NEEM-X	Extracto de neem	1,5g/L	18-01-2011
6 APLICACIÓN	BIOPLUS	Biol	5cc/L	26-01-2011
	KEM-KOL	Coadyuvante	0.2cc/L	26-01-2011
	KAÑON PLUS	Cipermetrina	1g/L	26-01-2011
7 APLICACIÓN	BIOPLUS	Biol	5cc/L	04-02-2011
	KEM-KOL	Coadyuvante	0.2cc/L	04-02-2011
	NEEM-X	Extracto de neem	1,5g/L	04-02-2011
	CISTEFOL	Micronutrientes	2cc/L	04-02-2011
8 APLICACIÓN	KEM-KOL	Coadyuvante	0.2cc/L	12-02-2011
	CISTEFOL	Micronutrientes	2cc/L	12-02-2011
	AUXIM-Ca	Calcio+Mg+Boro	2,5cc/L	12-02-2011
	TECNOVERDE	Ca+B+micronutrientes	2,5cc/L	12-02-2011
9 APLICACIÓN	KEM-KOL	Coadyuvante	0.2cc/L	12-02-2011
	CISTEFOL	Micronutrientes	2cc/L	12-02-2011
	AUXIM-Ca	Calcio+Mg+Boro	2,5cc/L	12-02-2011
	TECNOVERDE	Ca+B+micronutrientes	2,5cc/L	12-02-2011

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.



**ANEXO 5. ANÁLISIS DE SUELO.**



**INFORME DE ANALISIS**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS**  
 Vía Interocénica Km 14 Granja del MAG Tumbaco Teléfono 2 372-844 Telefax 2 372-845



# de informe: 329  
 Localización: HUMBORAZO - RIOBAMBA,  
 Fecha de Informe: Noviembre, 13 2010

Remitente: Señor. Geraldo Cuadrado  
 Fecha de ingreso al Laboratorio: Noviembre, 10 de 2010

# de Laboratorio	# de Campo	pH	M.O. %	N Total %	P PPM	K cmol/kg	Ca cmol/kg	Mg cmol/kg	Fe PPM	Mn PPM	Cu PPM	Zn PPM	Clase Textural	
													A.F.	A.R.C.
783	M - 1	8.34	1.53	0.08	187	0.30	8.15	4.36	37.7	7.6	5.8	2.9		Francos Arenosos.

Análisis realizado por: Ing. Ediltrudis Mendoza, Ing. Ximena Navarrete, Sra. Marcia Eguez, Sra. Mariana Estéves y Sr. Jorge Guzmán  
 El resultado corresponde únicamente a las muestras entregadas por el cliente  
 Se prohíbe la reproducción parcial del informe

**INTERPRETACION DE RANGOS DE CONTENIDO (Sierra)**

M.O.	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Hierro	Manganeso	Cobre	Zinc	
%	PPM	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	PPM	PPM	PPM	PPM	
< 1.0	0 - 0.15	< 0.2	< 1	< 0.33	0 - 20	0 - 5	0 - 1	0 - 3	Bajo
1.0 - 2.0	0.16 - 0.3	0.2 - 0.38	1.0 - 3.0	0.34 - 0.66	21 - 40	6 - 15	1.1 - 4	3.1 - 6	Medio
> 2.0	> 0.31	> 21	> 3.0	> 0.66	> 41	> 16	> 4.1	> 6.1	Alto

pH
5.5
5.6-6.4
6.5-7.5
7.6-8.0
8.1

de Aseguramiento de la Calidad del Agro  
 AGROCALIDAD  
 RECAUDACION  
 Tumbaco Ecuador, SESA - Tumbaco

## ANEXO 6. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN

Tratamientos	Repeticiones			Suma	MeDÍAS
	I	II	III		
T1	98,46	95,38	96,92	290,77	96,92
T2	95,38	100,00	98,46	293,85	97,95
T3	95,38	98,46	95,38	289,23	96,41
T4	81,54	98,46	98,46	278,46	92,82
T5	90,77	95,38	96,92	283,08	94,36
T6	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
T7	98,46	95,38	98,46	292,31	97,44
T8	98,46	90,77	96,92	286,15	95,38
T9	98,46	100,00	98,46	296,92	98,97
T10	100,00	100,00	96,92	296,92	98,97
T11	96,92	98,46	96,92	292,31	97,44
T12	92,31	92,31	100,00	284,62	94,87
T13	93,85	100,00	87,69	281,54	93,85
T14	89,23	95,38	95,38	280,00	93,33
T15	98,46	95,38	92,31	286,15	95,38
T16	98,46	95,38	89,23	283,08	94,36
T17	93,85	96,92	93,85	284,62	94,87
T18	90,77	95,38	95,38	281,54	93,85

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 7. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	98,46	95,38	96,92	290,77	96,92
T2	95,38	100,00	98,46	293,85	97,95
T3	95,38	98,46	95,38	289,23	96,41
T4	81,54	98,46	98,46	278,46	92,82
T5	90,77	95,38	96,92	283,08	94,36
T6	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
T7	98,46	95,38	98,46	292,31	97,44
T8	98,46	90,77	96,92	286,15	95,38
T9	98,46	100,00	98,46	296,92	98,97
T10	100,00	100,00	96,92	296,92	98,97
T11	96,92	98,46	96,92	292,31	97,44
T12	92,31	92,31	100,00	284,62	94,87
T13	93,85	100,00	87,69	281,54	93,85
T14	89,23	95,38	95,38	280,00	93,33
T15	98,46	95,38	92,31	286,15	95,38
T16	98,46	95,38	89,23	283,08	94,36
T17	93,85	96,92	93,85	284,62	94,87
T18	90,77	95,38	95,38	281,54	93,85

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 8. ALTURA DE LA PLANTA (cm.) A LOS 15 DÍAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	10,74	10,61	10,80	32,15	10,72
T2	10,34	10,12	10,34	30,80	10,27
T3	10,43	10,48	10,43	31,34	10,45
T4	10,50	10,35	10,50	31,34	10,45
T5	10,03	10,13	10,03	30,20	10,07
T6	10,32	10,97	10,32	31,61	10,54
T7	9,91	9,91	9,80	29,63	9,88
T8	10,64	10,64	10,64	31,92	10,64
T9	10,24	10,25	10,36	30,85	10,28
T10	10,13	10,18	10,13	30,43	10,14
T11	10,37	10,37	10,25	30,99	10,33
T12	10,29	10,17	10,32	30,78	10,26
T13	10,21	10,20	10,20	30,62	10,21
T14	10,40	10,36	10,36	31,12	10,37
T15	10,31	10,40	10,36	31,07	10,36
T16	10,16	10,19	10,16	30,51	10,17
T17	10,17	10,17	10,17	30,50	10,17
T18	10,31	10,32	10,11	30,75	10,25

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 9. ALTURA DE LA PLANTA (cm.) A LOS 30 DÍAS DESPUES DEL  
TRASPLANTE.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	19,24	19,13	19,44	57,81	19,27
T2	18,85	18,85	18,85	56,55	18,85
T3	19,00	19,00	19,00	57,00	19,00
T4	18,75	18,88	18,75	56,38	18,79
T5	18,78	18,78	18,79	56,35	18,78
T6	18,74	18,74	18,74	56,22	18,74
T7	18,74	18,76	18,74	56,24	18,75
T8	18,88	18,93	18,94	56,75	18,92
T9	18,73	18,73	18,73	56,19	18,73
T10	19,41	19,37	19,41	58,19	19,40
T11	19,28	19,32	19,37	57,97	19,32
T12	17,90	18,70	18,89	55,49	18,50
T13	19,11	19,11	19,11	57,33	19,11
T14	19,38	19,32	19,38	58,08	19,36
T15	18,88	18,93	18,92	56,73	18,91
T16	19,35	19,35	19,35	58,05	19,35
T17	18,95	18,86	18,95	56,76	18,92
T18	19,68	19,47	19,69	58,84	19,61

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 10. ALTURA DE LA PLANTA (cm.) A LOS 45 DÍAS DESPUES DEL  
TRASPLANTE.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	36,62	36,12	35,93	108,67	36,22
T2	35,66	34,94	34,96	105,56	35,19
T3	35,61	35,43	35,81	106,85	35,62
T4	34,55	35,18	34,39	104,12	34,71
T5	36,17	35,73	36,67	108,57	36,19
T6	39,92	40,62	39,52	120,06	40,02
T7	30,67	31,91	30,60	93,18	31,06
T8	35,66	35,59	35,69	106,94	35,65
T9	37,60	37,55	77,58	152,73	50,91
T10	35,30	35,30	35,50	106,10	35,37
T11	28,97	28,84	28,50	86,31	28,77
T12	28,89	28,87	28,79	86,55	28,85
T13	33,16	32,72	33,16	99,04	33,01
T14	26,25	26,65	26,25	79,15	26,38
T15	35,48	35,52	35,33	106,33	35,44
T16	31,14	31,14	30,77	93,05	31,02
T17	23,77	24,87	24,78	73,42	24,47
T18	29,87	29,75	29,85	89,47	29,82

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 11. ALTURA DE LA PLANTA (cm.) A LOS 60 DÍAS DESPUES DEL  
TRASPLANTE.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	38,50	38,50	38,50	115,50	38,50
T2	44,24	46,54	46,24	137,02	45,67
T3	38,84	38,98	38,84	116,66	38,89
T4	35,90	35,90	35,90	107,70	35,90
T5	53,83	53,92	53,92	161,67	53,89
T6	45,84	45,84	45,84	137,52	45,84
T7	39,12	39,14	38,87	117,13	39,04
T8	43,13	43,13	42,83	129,09	43,03
T9	43,81	43,81	43,80	131,42	43,81
T10	55,28	55,28	55,28	165,84	55,28
T11	31,36	31,36	30,87	93,59	31,20
T12	29,71	29,71	30,21	89,63	29,88
T13	33,86	33,95	33,95	101,76	33,92
T14	42,86	42,86	42,86	128,58	42,86
T15	46,38	46,39	46,39	139,16	46,39
T16	34,73	34,73	34,73	104,19	34,73
T17	26,01	26,01	26,01	78,03	26,01
T18	37,77	37,77	37,80	113,34	37,78

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 12. ALTURA DE LA PLANTA (cm.) A LOS 90 DÍAS DESPUES DEL  
TRASPLANTE.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	41,15	41,15	41,15	123,45	41,15
T2	50,27	50,27	50,27	150,81	50,27
T3	41,13	41,13	41,13	123,39	41,13
T4	38,01	38,01	37,95	113,97	37,99
T5	60,88	60,88	60,88	182,64	60,88
T6	50,60	51,50	50,60	152,70	50,90
T7	43,96	43,96	43,96	131,88	43,96
T8	47,58	47,58	47,58	142,74	47,58
T9	48,39	48,39	48,39	145,17	48,39
T10	61,92	60,92	61,92	184,76	61,59
T11	32,40	34,58	34,69	101,67	33,89
T12	30,89	32,52	32,69	96,10	32,03
T13	37,09	37,12	37,12	111,33	37,11
T14	46,80	46,67	47,27	140,74	46,91
T15	50,17	50,17	50,17	150,51	50,17
T16	39,64	39,64	39,61	118,89	39,63
T17	30,27	29,65	30,27	90,19	30,06
T18	42,46	41,66	42,46	126,58	42,19

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 13. NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	6,70	7,80	6,40	20,90	6,97
T2	6,30	6,20	6,30	18,80	6,27
T3	7,10	7,30	6,70	21,10	7,03
T4	7,00	6,50	7,00	20,50	6,83
T5	7,60	7,40	7,70	22,70	7,57
T6	7,00	7,10	7,00	21,10	7,03
T7	6,50	7,00	7,60	21,10	7,03
T8	6,70	6,30	6,60	19,60	6,53
T9	7,30	7,00	6,80	21,10	7,03
T10	6,60	6,60	6,40	19,60	6,53
T11	6,80	7,10	7,22	21,12	7,04
T12	6,60	7,20	7,18	20,98	6,99
T13	7,00	7,30	6,70	21,00	7,00
T14	6,30	6,40	6,80	19,50	6,50
T15	6,50	6,60	13,50	26,60	8,87
T16	6,30	6,60	6,50	19,40	6,47
T17	7,00	7,10	6,90	21,00	7,00
T18	7,20	6,70	7,10	21,00	7,00

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 14. NÚMERO DE HOJAS A LOS 45 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	10,40	10,30	10,30	31,00	10,33
T2	10,30	10,30	10,20	30,80	10,27
T3	11,00	11,30	10,50	32,80	10,93
T4	11,20	10,40	9,50	31,10	10,37
T5	9,90	11,10	11,60	32,60	10,87
T6	9,90	10,20	10,80	30,90	10,30
T7	10,60	10,60	10,60	31,80	10,60
T8	9,70	9,70	9,70	29,10	9,70
T9	10,80	10,80	10,80	32,40	10,80
T10	9,80	9,80	9,80	29,40	9,80
T11	11,00	10,70	10,56	32,26	10,75
T12	10,20	10,30	10,45	30,95	10,32
T13	10,80	10,80	10,70	32,30	10,77
T14	9,30	9,30	9,30	27,90	9,30
T15	10,10	10,10	10,10	30,30	10,10
T16	11,20	11,20	11,20	33,60	11,20
T17	10,20	10,20	10,20	30,60	10,20
T18	10,10	10,10	10,20	30,40	10,13

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 15. NÚMERO DE HOJAS A LOS 60 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	11,40	11,80	11,50	34,70	11,57
T2	11,11	11,44	11,22	33,78	11,26
T3	11,80	11,90	12,00	35,70	11,90
T4	11,40	11,40	12,00	34,80	11,60
T5	11,90	12,80	12,40	37,10	12,37
T6	11,20	11,00	11,00	33,20	11,07
T7	12,00	11,60	11,90	35,50	11,83
T8	11,00	10,80	11,40	33,20	11,07
T9	12,10	12,50	12,22	36,82	12,27
T10	11,10	11,00	10,80	32,90	10,97
T11	11,50	11,50	11,44	34,44	11,48
T12	12,10	11,80	12,55	36,45	12,15
T13	13,00	12,60	13,30	38,90	12,97
T14	10,70	11,10	11,20	33,00	11,00
T15	11,60	11,00	11,20	33,80	11,27
T16	12,50	12,20	13,00	37,70	12,57
T17	11,50	11,90	12,20	35,60	11,87
T18	11,50	11,90	11,40	34,80	11,60

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 16. NÚMERO DE HOJAS A LOS 75 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	13,30	12,50	14,40	40,20	13,40
T2	16,60	16,50	16,60	49,70	16,57
T3	18,00	17,90	18,20	54,10	18,03
T4	14,50	14,60	14,50	43,60	14,53
T5	15,30	15,20	25,30	55,80	18,60
T6	15,80	16,10	16,20	48,10	16,03
T7	14,70	15,00	15,10	44,80	14,93
T8	19,00	19,00	19,00	57,00	19,00
T9	15,50	15,90	16,00	47,40	15,80
T10	16,40	16,30	16,30	49,00	16,33
T11	14,70	14,40	14,67	43,77	14,59
T12	13,80	14,70	14,36	42,86	14,29
T13	13,40	13,22	13,40	40,02	13,34
T14	14,80	14,70	14,90	44,40	14,80
T15	14,50	14,50	14,50	43,50	14,50
T16	15,00	15,00	15,10	45,10	15,03
T17	13,40	13,40	13,40	40,20	13,40
T18	14,60	14,50	14,60	43,70	14,57

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 17. VIGOR DE LAS HOJAS.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T2	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T3	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T4	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T5	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T6	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T7	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T8	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T9	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T10	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T11	2,60	2,00	2,00	6,60	2,20
T12	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T13	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T14	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T15	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T16	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T17	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T18	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

### ANEXO 18. APARICIÓN DE LA PELLA (DÍAS)

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	73,60	73,60	73,60	220,80	73,60
T2	73,70	73,70	73,70	221,10	73,70
T3	74,00	74,40	74,00	222,40	74,13
T4	74,10	73,70	73,90	221,70	73,90
T5	77,10	77,10	77,10	231,30	77,10
T6	77,10	77,10	77,00	231,20	77,07
T7	77,10	77,10	77,10	231,30	77,10
T8	66,50	66,50	66,50	199,50	66,50
T9	74,90	74,90	74,90	224,70	74,90
T10	77,00	77,00	77,00	231,00	77,00
T11	45,10	45,10	45,22	135,42	45,14
T12	45,00	45,00	44,91	134,91	44,97
T13	75,90	75,90	75,90	227,70	75,90
T14	77,00	77,00	77,00	231,00	77,00
T15	76,00	76,00	76,00	228,00	76,00
T16	67,90	67,90	67,90	203,70	67,90
T17	67,80	67,80	67,80	203,40	67,80
T18	146,10	76,10	76,10	298,30	99,43

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

## ANEXO 19. COLOR DE LA PELLA

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	4,10	4,00	4,00	12,10	4,03
T2	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T3	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T4	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T5	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T6	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T7	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
T9	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T10	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T11	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T12	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T13	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T14	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T15	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T16	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
T17	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T18	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

## ANEXO 20. TEXTURA DE LA PELLA

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	3,10	3,00	3,00	9,10	3,03
T2	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T3	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T4	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
T6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
T7	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
T9	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T10	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T11	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T12	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T13	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T14	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T15	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T16	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T17	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
T18	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

## ANEXO 21. COMPACTACIÓN DE LA PELLA

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	3,10	3,00	3,00	9,10	3,03
T2	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T3	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T4	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T5	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T6	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T7	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T8	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T9	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T10	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T11	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T12	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T13	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T14	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T15	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T16	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T17	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T18	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

## ANEXO 22. FORMA DE LA PELLA

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	3,10	3,00	3,00	9,10	3,03
T2	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T3	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T4	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T5	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T6	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T7	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
T9	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T10	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T11	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T12	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
T13	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T14	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T15	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T16	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00
T17	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
T18	3,00	3,00	3,00	9,00	3,00

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 23. DIÁMETRO EN (cm.) DE LA PELLA.**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	17,64	17,65	17,64	52,93	17,64
T2	16,17	16,12	16,17	48,46	16,15
T3	16,23	16,23	16,16	48,62	16,21
T4	17,40	17,40	17,46	52,26	17,42
T5	16,57	16,06	16,27	48,90	16,30
T6	19,16	19,16	19,16	57,48	19,16
T7	15,52	15,57	15,52	46,61	15,54
T8	13,91	13,91	13,91	41,73	13,91
T9	16,55	16,65	16,65	49,85	16,62
T10	16,83	16,83	16,83	50,49	16,83
T11	12,40	14,88	14,41	41,69	13,90
T12	14,99	14,58	15,08	44,65	14,88
T13	17,02	16,90	17,07	50,99	17,00
T14	15,09	15,09	15,09	45,27	15,09
T15	16,73	16,73	16,83	50,29	16,76
T16	17,58	17,08	17,05	51,71	17,24
T17	15,54	15,54	15,52	46,60	15,53
T18	18,98	18,62	18,73	56,33	18,78

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.

## ANEXO 24. RANGO DE DÍAS A COSECHA DE LA PELLA

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	81,60	82,20	82,50	246,30	82,10
T2	81,80	81,70	82,60	246,10	82,03
T3	82,20	83,50	82,40	248,10	82,70
T4	81,80	81,70	82,20	245,70	81,90
T5	84,00	84,60	85,30	253,90	84,63
T6	85,30	85,90	85,50	256,70	85,57
T7	85,80	84,60	85,10	255,50	85,17
T8	73,50	74,40	76,00	223,90	74,63
T9	82,40	83,60	84,00	250,00	83,33
T10	84,80	85,90	84,40	255,10	85,03
T11	53,00	53,70	54,00	160,70	53,57
T12	52,90	52,90	52,64	158,44	52,81
T13	83,50	84,20	84,00	251,70	83,90
T14	85,00	85,10	85,80	255,90	85,30
T15	84,20	84,30	84,80	253,30	84,43
T16	76,20	76,50	76,40	229,10	76,37
T17	76,60	76,90	76,70	230,20	76,73
T18	84,80	85,40	84,60	254,80	84,93

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

## ANEXO 25. RANGO DE DÍAS DE COSECHA

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	4,00	4,00	5,00	13,00	4,33
T2	3,00	4,00	3,00	10,00	3,33
T3	4,00	2,00	4,00	10,00	3,33
T4	4,00	5,00	4,00	13,00	4,33
T5	3,00	4,00	4,00	11,00	3,67
T6	4,00	5,00	4,00	13,00	4,33
T7	5,00	4,00	5,00	14,00	4,67
T8	5,00	7,00	6,00	18,00	6,00
T9	6,00	7,00	6,00	19,00	6,33
T10	6,00	5,00	4,00	15,00	5,00
T11	6,00	6,00	4,00	16,00	5,33
T12	6,00	5,00	6,00	17,00	5,67
T13	5,00	4,00	6,00	15,00	5,00
T14	5,00	6,00	5,00	16,00	5,33
T15	5,00	6,00	7,00	18,00	6,00
T16	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
T17	5,00	4,00	5,00	14,00	4,67
T18	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 26. PESO DE LA PELLA (Kg./ha.)**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	1,051	1,081	1,083	3,215	1,072
T2	0,872	0,871	0,871	2,614	0,871
T3	0,867	0,861	0,860	2,589	0,863
T4	1,057	1,055	1,056	3,168	1,056
T5	0,899	0,904	0,956	2,758	0,919
T6	1,283	1,282	1,276	3,840	1,280
T7	0,834	0,831	0,831	2,496	0,832
T8	0,504	0,514	0,500	1,518	0,506
T9	0,815	0,823	0,836	2,473	0,824
T10	0,867	0,846	0,840	2,552	0,851
T11	0,237	0,219	0,305	0,760	0,253
T12	0,340	0,309	0,320	0,969	0,323
T13	0,934	0,703	0,703	2,340	0,780
T14	0,698	0,698	0,698	2,094	0,698
T15	1,060	1,060	1,065	3,185	1,062
T16	0,970	0,945	0,975	2,890	0,963
T17	0,774	0,740	0,778	2,292	0,764
T18	1,061	1,061	1,061	3,183	1,061

Fuente: Datos registrados, 2011

Elaboración: Cuadrado, G. 2011.

**ANEXO 27. RENDIMIENTO (Kg./ha.)**

Tratamientos	Repeticiones			Suma	Medias
	I	II	III		
T1	64695,16	66529,91	66621,08	197846,15	65948,72
T2	53641,03	53595,44	53595,44	160831,91	53610,64
T3	53378,92	53014,25	52911,68	159304,84	53101,61
T4	65025,64	64934,47	65002,85	194962,96	64987,65
T5	55293,45	55612,54	58826,21	169732,19	56577,40
T6	78951,57	78883,19	78495,73	236330,48	78776,83
T7	51350,43	51122,51	51122,51	153595,44	51198,48
T8	31001,71	31603,42	30785,19	93390,31	31130,10
T9	50165,24	50621,08	51418,80	152205,13	50735,04
T10	53356,13	52034,19	51669,52	157059,83	52353,28
T11	14560,00	13489,23	18742,47	46791,71	15597,24
T12	20900,28	19019,94	19692,31	59612,54	19870,85
T13	57495,16	43238,75	43238,75	143972,65	47990,88
T14	42951,57	42951,57	42951,57	128854,70	42951,57
T15	65219,37	65219,37	65547,58	195986,32	65328,77
T16	59694,59	58156,13	60013,68	177864,39	59288,13
T17	47623,93	45561,25	47851,85	141037,04	47012,35
T18	65294,59	65294,59	65303,70	195892,88	65297,63

**Fuente:** Datos registrados, 2011

**Elaboración:** Cuadrado, G. 2011.