

**PRUEBA DE LA EFICACIA DEL BIOPLUS CON DIFERENTES DOSIS Y DOS FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea*).**

**ROSA DEL CARMEN ZURITA VACA**

**TESIS**

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

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

**Riobamba – Ecuador**

**2009**

## HOJA DE CERTIFICACIÓN

**EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:** el trabajo de investigación titulado “**PRUEBA DE LA EFICACIA, DEL BIOPLUS CON DIFERENTES DOSIS, Y DOS FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea*)**”, de responsabilidad de la Señorita Egresada Rosa del Carmen Zurita Vaca ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

### TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Luis Hidalgo

DIRECTOR

---

Ing. Fernando Romero

MIEMBRO

---

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**Riobamba, Enero de 2009**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a mis padres por el apoyo que siempre me brindan, al Ing Luis Hidalgo y al Ing Fernando Romero por su colaboración para realizar esta tesis.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo a la Facultad De Recursos Naturales y a todos sus Docentes quienes con paciencia vertieron sus conocimientos con mucho afán y que han hecho de mi una persona útil para la sociedad

## **DEDICATORIA**

Este trabajo le dedico con mucho cariño a Dios que me da la oportunidad de vivir y darme una familia maravillosa

Con mucho amor a mis padres y a mi familia ya que con afán y sacrificio hicieron posible la culminación de esta etapa de mi

## TABLA DE CONTENIDO

Lista de cuadros	vi
Lista de gráficos	x
Lista de anexos	xi

CAPITULO	DESCRIPCIÓN	Página
I	Titulo	1
II	Introducción	1
III	Revisión de Literatura	4
IV	Materiales y Métodos	28
V	Resultados y Discusión	37
VI	Conclusiones	87
VII	Recomendaciones	88
IX	Bibliografía	89
X	Anexos	92

## LISTA DE CONTENIDO

NÚMERO	CONTENIDO	Página
1	Requerimientos nutricionales del cultivo de brócoli.	9
2	Valor nutricional del brócoli por 100 gr de producto comestible	9
3	Recomendación de fertilización	14
4	Dosis de N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, y Ca en base al ciclo fenológico y niveles de fertilidad en brócoli, cv. Legacy.	14
5	Acumulación de materia seca y nutrientes (kg/ha) en brócoli cv Legacy	15
6	Extracción total de nutrientes de 1 ha de brócoli.	15
7	Enfermedades del brócoli	17
8	Plagas del brócoli	18
9	Composición bioquímica del Bioplus	26
10	Análisis combinatorio factor A *B	31
11	Análisis de varianza	32
12	Altura total de la planta (cm) desde los 7 días hasta los 70 después del trasplante	37
13	Análisis de Varianza para altura de planta (cm) a los 7 DDT.	38
14	Análisis de Varianza para altura de planta (cm) a los 14 DDT	39
15	Análisis de Varianza para altura de planta (cm) a los 21 DDT	40
16	Prueba Tukey 5% para altura de planta (cm) a los 21 DDT para el factor A*B	40
17	Análisis de Varianza para altura de planta (cm) a los 28 DDT	41
18	Análisis de Varianza para altura de planta (cm) a los 35 DDT	42
19	Análisis de Varianza para altura de planta (cm) a los 42 DDT.	43
20	Prueba Tukey 5% para altura de planta (cm) a los 42 DDt para el factor "A"	43
21	Prueba Tukey 5% para altura de planta (cm) a los 42 DDT para el factor A*B	44
22	Análisis de Varianza para altura de planta (cm) a los 49 DDT.	45

NÚMERO	CONTENIDO	Página
23	Prueba Tukey 5% para altura de planta (cm) a los 49 DDT para el factor "A"	46
24	Prueba Tukey 5% para altura de planta (cm) a los 49 DDT para el factor A*B	46
25	Análisis de Varianza para altura de planta (cm) a los 56 DDT.	47
26	Prueba Tukey 5% para altura de planta (cm) a los 56 DDT para el factor "A"	48
27	Prueba Tukey 5% para altura de planta (cm) a los 56 DDT para el factor A*B	49
28	Análisis de Varianza para altura de planta (cm) a los 63 DDT.	50
29	Prueba Tukey 5% para altura de planta (cm) a los 63 DDT para el factor "A"	50
30	Análisis de Varianza para altura de planta (cm) a los 70 DDT.	52
31	Número de hojas/planta a los 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 y 70 días después del trasplante	53
32	Análisis de Varianza para número de hojas/planta a los 7 DDT.	54
33	Análisis de Varianza para número de hojas/planta a los 14 DDT	54
34	Análisis de Varianza para número de hojas/planta a los 21 DDT	55
35	Prueba Tukey 5% para número de hojas/planta a los 21 DDT para el factor "B"	55
36	Prueba Tukey 5% para número de hojas/planta a los 21 DDT para el factor "A * B"	56
37	Análisis de Varianza para número de hojas/planta a los 28 DDT.	57
38	Análisis de Varianza para número de hojas/planta a los 35 DDT	58
39	Prueba Tukey 5% para número de hojas/planta a los 35 DDT. para el factor "A"	58
40	Análisis de Varianza para número de hojas/planta a los 42 DDT.	59
41	Prueba Tukey 5% para número de hojas/planta a los 42 DDT para el factor A*B	60
42	Análisis de Varianza para número de hojas/planta a los 49 DDT.	61

NÚMERO	CONTENIDO	Página
43	Análisis de Varianza para número de hojas/planta a los 56 DDT	62
44	Análisis de Varianza para número de hojas/planta a los 63 DDT	62
45	Análisis de Varianza para número de hojas/planta a los 70 DDT.	63
46	Número de hijuelos/planta a los 28, 35, 42, 49, 56, 63 días después del trasplante.	64
47	Análisis de Varianza para número de hijuelos/planta a los 28 DDT..	65
48	Análisis de Varianza para número de hijuelos/planta a los 35 DDT.	65
49	Análisis de Varianza para número de hijuelos/planta a los 42 DDT.	66
50	Análisis de Varianza para número de hijuelos/planta a los 49 DDT.	67
51	Síntomas de deficiencia a los 14, 28, 42, 56 y 70 días después del trasplante.	68
52	Días a los botones	69
53	Días a la cosecha	70
54	Peso de residuos de cosecha total en (kg.).	72
55	Análisis de Varianza para peso de residuos de cosecha en (gr.).	73
56	Prueba de Tukey al 5% para peso de residuos de cosecha en gr. para el factor "A"	73
57	Peso promedio de pella en (gr).	75
58	Análisis de Varianza para peso promedio de pella en (gr).	76
59	Diámetro de la pella en (cm).	77
60	Análisis de Varianza para diámetro de pella en (cm).	78
61	Rendimiento de las pellas	79
62	Análisis de Varianza para el rendimiento de pella Tn/Ha	80
63	Costos Variables por hectárea	83
64	Presupuesto parcial del ensayo y beneficios netos de los tratamientos en USD/Ha	84
65	Análisis de dominancia para los tratamientos del ensayo.	85
66	Tasa de retorno marginal para los tratamientos no dominados.	86

## LISTA DE GRÁFICOS

NÚMERO	CONTENIDO	Página
1	Altura de planta (cm.) a los 21 DDT	41
2	Altura de planta (cm.) a los 42 DDT	44
3	Altura de planta (cm.) a los 49 DDT	47
4	Altura de planta (cm.) a los 56 DDT	49
5	Altura de planta (cm.) a los 63 DDT	51
6	Número de hojas/planta a los 21 DDT	57
7	Número de hojas/planta a los 35 DDT	59
8	Número de hojas/planta a los 42 DDT	60
9	Días al apareamiento de la pella de 1 cm. de diámetro	69
10	Días a la cosecha	71
11	Peso de residuos de cosecha total en kg	74
12	Peso promedio de pella (gr).	76
13	Diámetro de la pella en (cm).	78
14	Rendimiento de las pellas en kg/ha.	80
15	Rendimiento en tn/ha.	81

## LISTA DE ANEXOS

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	Altura de la planta frecuencia cada 7 días (repetición 1 )
2	Altura de la planta frecuencia cada 14 días (repetición 1)
3	Altura de la planta frecuencia cada 7 días (repetición 2)
4	Altura de la planta frecuencia cada 14 días (repetición 2)
5	Altura de la planta frecuencia cada 7 días (repetición 3)
6	Altura de la planta frecuencia cada 14 días (repetición 3)
7	Altura de la planta frecuencia cada 7 días (repetición 4)
8	Altura de la planta frecuencia cada 14días (repetición 4)
9	Altura de la planta testigo
10	Número de hojas por planta frecuencia cada 7días (repetición 1)
11	Número de hojas por planta frecuencia cada 14días (repetición 1)
12	Número de hojas por planta frecuencia cada 7días (repetición 2)
13	Número de hojas por planta frecuencia cada 14días (repetición 2)
14	Número de hojas por planta frecuencia cada 7días (repetición 3)
15	Número de hojas por planta frecuencia cada 14días (repetición 3)
16	Número de hojas por planta frecuencia cada 7días (repetición 4)
17	número de hojas por planta frecuencia cada 14días (repetición 4)
18	Número de hojas por planta (testigo )
19	Número de hijuelos por planta cada 7 días (repetición 1)
20	Número de hijuelos por planta cada 14días (repetición 1)
21	Número de hijuelos por planta cada 7 días (repetición 2)
22	Número de hijuelos por planta cada 14días (repetición 2)
23	Número de hijuelos por planta cada 7 días (repetición 3)
24	Número de hijuelos por planta cada 14días (repetición 3)
25	Número de hijuelos por planta cada 7 días (repetición 4)
26	Número de hijuelos por planta cada 14días (repetición 4)
27	Número de hijuelos por planta (testigo)
28	Peso residuo cosecha frecuencia cada 7 días
29	Peso residuo cosecha frecuencia cada 14 días
30	Peso promedio pella gr. 7 días

<b>NÚMERO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
---------------	--------------------

31	Peso promedio pella gr. 14 días
32	Diámetro pella cm. 7 días
33	Diámetro pella cm. 14 días

**I. PRUEBA DE LA EFICACIA, DEL BIOPLUS CON DIFERENTES DOSIS Y DOS FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea*).**

**II. INTRODUCCION**

Se vive una época en la cual la tierra está en franco deterioro, las causas para este fenómeno irreversible son múltiples, entre las que podemos anotar: vejez, erosión, terremotos y en especial la mano del hombre. La tierra cultivable va desapareciendo y poco a poco se va tornando en estéril y contaminada.

Para que exista vida son indispensables elementos vitales tales como: agua, aire, alimentación entre otros, pero estos elementos hoy en día están extremadamente contaminados por razones múltiples: smok, basura, aerosoles, productos químicos de diferente índole, etc.

La contaminación indicada y sus causas, afecta de manera directa al ambiente y su campo de acción, por ello, podemos experimentar el calentamiento global, el efecto invernadero , los inviernos y veranos extremos, los sunamis, lluvias ácidas, enfermedades múltiples, etc.

Al hablar de contaminación, se debe estar consiente de que esta realidad tiene relación directa con la vida y por consiguiente, la vida esta enferma. El hombre de una u otra manera esta contaminando y esto, entre otras causas, por el consumo de productos contaminados, en especial los vegetales.

Hace algunos años y como consecuencia de la baja producción vegetal (tierra cansada) , se empezó a utilizar abonos químicos e insecticidas, los cuales en cierta forma ayudan a la producción y combaten plagas, pero así mismo, los productos llevan químicos que al ingerirlos queda en nuestro organismo residuos que a la corta o a la larga enferma nuestro cuerpo .

Con miras a palear en cierta forma los efectos de la contaminación de la tierra, el hombre y animales, la tendencia mundial de los mercados agropecuarios está orientada hacia la producción y consumo de productos orgánicos, entre otras razones por cuidar la salud humana y contribuir a la conservación de recursos naturales y biodiversidad. Esto ha permitido generar una

diferenciación del mercado, posibilitando a los productores brocoleros obtener un mejor precio por sus productos.

En los últimos años se ha incorporado al proceso de producción agrícola, algunas sustancias denominadas biofertilizantes o abonos líquidos que se originan a partir de la fermentación de materiales orgánicos; cuya utilización constituye ya una técnica de cultivo que tiene como propósito mejorar la producción y calidad de las cosechas.

Los abonos líquidos en su mayoría, son fabricados a partir de estiércol, materia vegetal, melaza, microorganismos y agua, para después ser sometidos a un proceso de fermentación antes de aplicarlos, vía foliar en los cultivos

El biol es un abono líquido resultante de la descomposición anaerobia de los estiércoles y vegetales y actúa como regulador de crecimiento de las plantas. Este abono líquido es rico en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos. Aplicado foliarmente a los cultivos en una concentración entre el 20 y 50%, estimula el crecimiento, mejora la calidad de los productos, e incluso tiene ciertos efectos repelentes contra las plagas.

Además, el biol puede ser aplicado al suelo en concentraciones mayores, alrededor del cuello de las plantas para favorecer el desarrollo radicular.

En el cultivo de brócoli de mi tesis se aplicó el fertilizante líquido Bioplus, producto obtenido de la higuera y otros compuestos orgánicos, obteniendo buenos resultados.

El brócoli es una hortaliza de gran importancia económica en el Ecuador ya que ha demostrado un fuerte dinamismo en los últimos años, constituyéndose como producto principal dentro de los productos no tradicionales de exportación.

En la actualidad en la sierra ecuatoriana se siembra brócoli para exportación alrededor de 120has por semana, y para consumo nacional (Supermercados y plazas de ciudades) apenas unas 5 has/semana (equivale al 4%).

La distribución de siembras para exportación por provincia es : Pichincha 8.5%,Cotopaxi 83 %, Tungurahua 3.5%, Chimborazo 5%; en tanto que para mercado nacional es: Pichincha 25%, Tungurahua 20%, Chimborazo 30%, otras provincias(Imbabura, Azuay) 5%

Las exportaciones de brócoli vienen creciendo a un ritmo promedio anual del 13% desde el año 1997 hasta el 2005, pasando de once mil toneladas a cuarenta y dos mil aproximadamente, constituyéndose como uno de los principales productos de origen agrícola con vocación exportadora ecuatoriano,

Dentro del portafolio de países demandantes del brócoli ecuatoriano se destacan Estados Unidos y la Unión Europea, según estadísticas del Banco Central de Ecuador, durante el año 2005 de las 42 mil toneladas despachadas hacia el exterior, el 52% se enviaron a la Unión Europea y el 27% a Estados Unidos el restante 20% se dirigió a otros destinos del globo como Japón (9%) en proporciones muy inferiores.

En el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

#### **A. OBJETIVO GENERAL**

Probar la eficacia del fertilizante líquido orgánico Bioplus en diferentes dosis, y dos frecuencias de aplicación en el rendimiento del cultivo de Brócoli (*Brassica oleracea*)

#### **B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar la dosis adecuada del bioplus para mejorar el rendimiento en el cultivo de Brócoli (*Brassica oleracea*)
2. Establecer la mejor frecuencia de aplicación del abono líquido bioplus en el cultivo de Brócoli.
3. Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio

### **III. REVISION DE LITERATURA**

#### **A. EL CULTIVO DE BROCOLI.**

##### **1. Origen**

Su origen parece estar ubicado en el Mediterráneo Oriental y concretamente en el próximo Oriente (Asia Menor, Líbano, Siria, etc.). (Maroto, 1995).

El brócoli es originario del Mediterráneo oriental, (Asia Menor, Líbano, Siria, etc.) y, aunque se conocían en Europa en la Época Romana (en la obra de Plineo se les llama coles de Chipre) y durante la dominación árabe de España (cuando recibían el nombre de col de Siria), su expansión como cultivo en Europa solo se produjo a partir del siglo XVI. Pero después pasaron desde este continente al americano (Enciclopedia de la Agricultura y la Ganadería, 2000).

##### **2. Clasificación botánica**

Reino plantae, Subreino antophyta, división angiospermae, Clase dicotiledoneae, Orden rhoedales, Familia brassicaceae, Genero brassica, Especie oleraceae, Variedad legacy, Nombre científico *Brassica oleracea* L. var. Legacy, Nombre vulgar brócoli (Araujo. J 2008).

##### **3. Características Botánicas**

###### **a. Raíz**

Profundas y una zona radicular amplia que le permite un buen anclaje y alta capacidad de absorción de agua y nutrientes. Se adapta casi a cualquier tipo de suelos, pero como todos los vegetales, prefieren suelos no muy ligeros sino uniformes y profundos con buen drenaje (Rivera, 1987)

Existen raíces que alcanzan hasta los 0,8 m de profundidad, las raíces secundarias, terciarias y raicillas se encuentran entre los 20 -60 cm dependiendo de la textura del suelo (Rivera, 1987)

## **b. Tallo**

El brócoli desarrolla un tallo principal con un diámetro de 2 – 6 cm, 20-50cm de largo, sobre el que se disponen las hojas , con una apariencia de roseta de coliflor, donde termina la inflorescencia principal (Maroto, 1995).

## **c. Hojas**

Las hojas son de color verde oscuro, rizadas, festoneadas, con ligerísimas espículas, presentando un limbo foliar hendido, que en la base de la hoja puede dejar a ambos lados del nervio central pequeños fragmentos de limbo foliar a manera de foliolos (Maroto, 1995).

## **d. Flores**

Las flores son perfectas, actinomorfas con cuatro pétalos libres de color amarillo y dispuestas en forma de cruz, a pesar de tener flores perfectas existe cierto grado de auto incompatibilidad, el tipo de polinización es cruzada (Rivera 1987).

## **e. Inflorescencia**

La inflorescencia esta constituida por primordios florales inmaduras dispuestas en un corimbo primario en el extremo superior del tallo, los corimbos son de color variado según el cultivar de verde claro a verde púrpura mantienen muy poco tiempo la compactación por lo que es producto altamente perecible (Maroto, 1995).

## **f. Fruto**

El fruto del brócoli es una silicua con más de 10 semillas que a su madurez salen libremente al exterior (Maroto, 1995).

## **g. Semillas**

Son redondas, de color pardo oscuro, tienen 2 mm de diámetro y se encuentran en número de 250-300 semillas/gramo dependiendo del cultivar. (Hidalgo, 2006).

Las semillas son redondas de color pardusco; en un gramo pueden existir de 250 a 300 semillas, dependiendo del cultivar, con una capacidad germinativa de cuatro años. (Maroto, 1995).

#### **4. Fases del cultivo**

En el desarrollo del brócoli se pueden considerar las siguientes fases:

##### **a. Crecimiento**

La planta desarrolla solamente hojas (Infoagro, 2002)

##### **b. Inducción floral**

Después de haber pasado un número determinado de días con temperaturas bajas la planta inicia la formación de la flor; al mismo tiempo que está ocurriendo esto, la planta sigue brotando hojas de tamaño más pequeño que en la fase de crecimiento (Infoagro, 2002)

##### **c. Formación de pellas**

La planta en la yema terminal desarrolla una pella y, al mismo tiempo, en las yemas axilares de las hojas está ocurriendo la fase de inducción floral con la formación de nuevas pellas, que serán bastante más pequeñas que la pella principal (Infoagro, 2002)

##### **d. Floración**

Los tallos que sustentan las partes de la pella inician un crecimiento en longitud, con apertura de las flores (Infoagro, 2002)

##### **e. Fructificación**

Se forman los frutos (silicuas) y semilla (Infoagro, 2002)

## **5. Requerimientos del cultivo**

### **a. Clima**

#### **1 Ecología**

Las zonas adecuadas para el cultivo de brócoli son aquellas caracterizadas por bosques secos y zonas humadas montano bajas, con clima templado frio, lo que convierte a la Sierra ecuatoriana en la región productiva por excelencia (Sakata 2004)

#### **2 Temperatura**

El rango óptimo es 13 -15 grados centígrados. La calidad de la inflorescencia es mejor cuando la madurez ocurre en una temperatura promedio mensual de 15 grados centígrados aproximadamente (Sakata 2004)

Si la temperatura es mayor a los rangos óptimos el proceso de maduración se retrasa produciendo cabezas disparejas menos compactas y descoloridas; incluso el sabor es más fuerte que el brócoli de maduración normal (Sakata 2004)

Dependiendo de su estado de desarrollo, el cultivo presenta una ligera tolerancia a las heladas. El daño puede ser mínimo se las inflorescencias están ya formadas, de lo contrario se producen manchas de color marrón que señalan el deterioro del cultivo. Si la temperatura se mantiene en - 6 grados centígrados durante más de ocho horas, causa la muerte del cultivo (Sakata 2004)

#### **3 Precipitación**

Precipitación anual: Entre 800 – 1200 mm (Infoagro, 2002)

#### **4 Humedad Relativa**

Humedad relativa: no menor al 70% y se espera un 80% como condición ideal (Infoagro, 2002)

## **5 Altura sobre el nivel del mar**

Altitud: entre 2600 – 3000 m.s.n.m (Infoagro, 2002)

### **b. Suelo**

#### **1 Propiedades físicas**

Las brassicáceas en general presentan las conveniencias de adaptarse y crecer en distintos tipos de suelo; sin embargo, los niveles de desarrollo son mejores si el suelo presenta condiciones óptimas para cada variedad. En el caso del brócoli el suelo debe ser profundo, de textura media a franca, estructura friable, de fácil drenaje pero con la capacidad de retener nutrientes (Infoagro, 2002)

#### **2 Propiedades químicas**

El pH para un buen desarrollo del brócoli fresco debe estar entre 6 -6.8. La calidad adecuada de agua debe presentar una baja concentración de sales, que a su vez contengan porcentajes bajos de cloruros y sulfatos. Es importante que exista un alto porcentaje de materia orgánica para evitar problemas en el desarrollo radicular de las plantas y en la compactación de los suelos; estos problemas causan mala aireación y rendimientos bajos (Infoagro, 2002)

La fertilización constituye uno de los principales factores que limitan la producción agrícola, pues los cultivos absorben sólo una fracción de fertilizantes aplicados que oscila entre 10 y 60 %. En el cuadro 1 se presentan los requerimientos nutricionales del brócoli (Infoagro, 2002)

## CUADRO 1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CULTIVO DE BRÓCOLI.

<b>NITROGENO</b> <b>Kg/ha</b>	<b>FOSFORO</b> <b>Kg/ha</b>	<b>POTASIO</b> <b>Kg/ha</b>	<b>MAGNESIO</b> <b>Kg/ha</b>	<b>CALCIO</b> <b>Kg/ha</b>
198	67	295	21	20

Fuente: Infoagro2002

### 6. Valor Nutricional

Pascual (1994), El brócoli ha sido calificado como la hortaliza de mayor valor nutritivo por unidad de peso de producto comestible. Su aporte de vitamina C, B2 y vitamina A es elevado; además suministra cantidades significativas de minerales (Cuadro 2)

## CUADRO 2. VALOR NUTRICIONAL DEL BRÓCOLI POR 100 gr DE PRODUCTO COMESTIBLE

Proteínas (g)	5.45
Lípidos (g)	0.3
Glúcidos (g)	4.86
Vitamina A (U.I.)	3.500
Vitamina B <sub>1</sub> (mg)	100
Vitamina B <sub>2</sub> (mg)	210
Vitamina C (mg)	118
Calcio (mg)	130
Fósforo (mg)	76
Hierro (mg)	1.3
Calorías (cal)	42-32

Fuente: Pascual 1994

## **7. Cultivares**

Existen cultivares desde grano muy apretado hasta tipos que lo tienen muy suelto, pasando por las formas intermedias. Teniendo en cuenta el ciclo de formación de la pella desde siembra a madurez, se dividen también las variedades en tempranas, de media estación y tardías. Las variedades tempranas se siembran a finales de junio, en clima continental y se recolectan durante los meses de octubre, noviembre y diciembre. Las de media estación se siembran en la misma fecha y se recolectan en enero y febrero. Y las variedades tardías se cosecharán durante los meses de marzo, abril y mayo (Infoagro, 2002)

En las importantes áreas de cultivo se siembran principalmente tres variedades: la más empleada es Legacy, seguida de Coronado, Domador que se caracterizan por la rápida compactación de la pella, y ciclos más cortos que permiten obtener un mayor número de cosecha por año. Algunos productores también siembran Coronado a pesar de que tiene ciclos más largos y que la pella se compacta más lentamente; sin embargo, tiene la ventaja de que llega a tener más peso (Infoagro, 2002)

## **8. BRÓCOLI EN EL ECUADOR**

Ecuador se ha consolidado como el principal productor y exportador de brócoli en América del Sur, en donde los cultivos tanto en extensión como en producción tuvieron un marcado dinamismo durante la década de los noventa y en lo corrido del nuevo milenio lo ha mantenido; por ejemplo, si hablamos de rendimientos por hectárea pasaron de 5.95 toneladas por hectárea en 1990 a 14.8 toneladas por hectárea en 2000 como consecuencia de mejoras en los terrenos, inversión en investigación y desarrollo de nuevos híbridos, capacitación a productores, integración vertical a lo largo de la cadena de producción y comercialización, entre otros factores que han vuelto a Ecuador altamente competitivo. Gracias a la organización de los productores y las inversiones públicas y privadas en investigación y desarrollo, en el Ecuador es común encontrar estructuras comerciales de integración vertical de brócoli, es decir, empresas que se entienden desde los aspectos productivos hasta la puesta del producto en el mercado extranjero listo para ser consumido. Este esquema de producción y comercialización hace aún más competitivo el producto ecuatoriano puesto que elimina los márgenes de intermediación a través de toda la cadena (Hoy, 2003)

Vale la pena anotar que los cultivos pueden ser de propiedad de las empresas comercializadoras o por contratos de abastecimiento periódicos y permanentes monitoreados por dicha empresa (Hoy, 2003)

## **9. Mercado**

Dentro del portafolio de países demandantes del brócoli ecuatoriano se destacan Estados Unidos y la Unión Europea, según estadísticas del Banco Central de Ecuador, durante los últimos 5 meses de los 16042.50 Kg despachadas hacia el exterior, 5538.93 se enviaron a Estados Unidos 2507.10Kg a Japón , 7869,75 para Europa y en proporciones muy inferiores para otros países (Banco Central del Ecuador)

Sin embargo este comportamiento ha sufrido considerables variaciones, teniendo en cuenta que el auge exportador de brócoli ecuatoriano tuvo lugar a comienzos de la década de los noventa, en el año 1997 el destino casi exclusivo fue la Unión Europea (10 mil toneladas de las 11 mil exportadas durante ese año) y a medida que el producto exportado ha ido aumentando en términos de volumen y valor, ha tratado de penetrar otros destinos como Japón y Estados Unidos, en donde se ha consolidado como un importante proveedor (Sica, 2004)

Las exportaciones de brócoli vienen creciendo a un ritmo promedio anual del 13% desde el año 1997 hasta el 2005, pasando de once mil toneladas a cuarenta y dos mil aproximadamente, constituyéndose como uno de los principales productos de origen agrícola con vocación exportadora ecuatoriano (Sica, 2004)

A pesar de este dinamismo, el arancel ecuatoriano aun no contempla una diferenciación en las partidas para el brócoli y para el coliflor; de igual manera no hace una diferenciación en el estado del producto: fresco o congelado, pero cuando el producto se dirige vía marítima a destinos alejados como es el caso de la Unión Europea se trata de brócoli congelado bajo tecnología IQF. (Sica, 2004)

## **8. Manejo**

### **a. Semilleros**

Al ser el brócoli una hortaliza de trasplante, la semilla se coloca en semilleros o en pilones hasta que germine. Los semilleros son camas de tierra con fertilizantes, delimitados con bloque de madera y ubicados bajo galpones (Introducción al manual 2001)

El sistema tradicional de producción de plántulas en almácigo esta siendo sustituida por la producción en pilones. Además las empresas proveedoras de plántulas ya emplean este sistema puesto que el resultado es una planta más fuerte y saludable con relación a las plántulas producidas en viveros de almácigos (Introducción al manual 2001)

El sistema de pilones induce el crecimiento y fortalecimiento de la raíz y retarda el crecimiento de hojas y tallo. El índice de mortalidad de las plántulas provenientes de pilones es apenas el 10% mientras que en almácigo es del 30 al 40 % (Introducción al manual 2001)

Esto se debe a que cuando se arranca la plántula del almácigo para trasplantarla se rompen las raíces, creando focos de sensibilidad ante enfermedades. En contraste las plántulas de pilones se trasplantan con sus cubículos de sustrato, protegiendo así sus raíces y disminuyendo el stress. (Agroalimentación , Brócoli, Cultivo y Manejo, 2002)

Dependiendo de las condiciones mencionadas, las semillas germinan entre los 6 a 10 días con la aparición de un par de hojas. Las plantas desarrollan sus hojas y tallos hasta la fase óptima de trasplante; esto es cuando miden 12 a 15 cm. de altura con 3 a 5 pares de hojas . En esta etapa la semilla germinada se denomina plántula, que identifica el estado temprano de crecimiento de la planta, cuando esta lista para ser transplantada 5 a 6 semanas después de la siembra de la semilla. La etapa de transplante es crucial en el desarrollo del cultivo porque las planta son proclives a sufrir cambios fisiológicos y stress (Agroalimentación , Brócoli, Cultivo y Manejo, 2002)

En general, la cantidad de semilla necesaria para una hectárea de plantación es de 250 a 300 gramos, en función del marco de plantación y de la variedad que se plante. (Agroalimentación , Brócoli, Cultivo y Manejo, 2002)

## **b. Preparación del suelo**

El suelo debe estar bien mullido para lo cual se debe manipular implementos agrícolas disponibles, no existe una sola forma de preparar los suelos, solo debe utilizarse los medios disponibles para realizarlo adecuadamente (Tisdale y Nellson, 1991 )

Se realiza una labor de rastra en forma de cruz seguido de un arado de disco en forma perpendicular a la última rastra, luego de esto se realizara dos pasadas de rastra en forma de cruz, luego de esto se procederá a nivelas el suelo (Tisdale y Nellson, 1991 )

## **c. Trasplante**

Krarp (1992), señala que: La planta tiene que ser vigorosa y estar bien desarrollada, con 18-20 cm de altura y 6-8 hojas definitivas, lo que tiene lugar a los 50 días de la siembra.

Se deberán eliminar las plantas débiles y las que tengan la yema terminal abortada, particularmente importante en las variedades de pella. Normalmente se emplean unas densidades de 12.000-30.000 plantas/ha, que en marcos de plantación sería 0.80-1 m entre líneas y 0.40-0.80 m entre plantas (Krarp 1992),

## **d. Densidad de plantación**

La densidad de cultivo por hectárea es de 50.000 plántulas, cuya productividad depende del sistema de riego que se utilice, así como de otros factores inherentes al cuidado del cultivo (Mayberry,1995)

## **e. Riego**

Según. Mayberry (2005): El riego debe ser abundante y regular en la fase de crecimiento. En la fase de inducción floral y formación de pella, conviene que el suelo esté sin excesiva humedad, pero sí en estado de capacidad de campo.

## f. Abonado

Es un cultivo que requiere un alto nivel de materia orgánica, que se incorporará un mes o dos antes de la plantación del orden de 4 tn/ha de estiércol bien fermentado. El brócoli es exigente en potasio y también lo es en boro; en suelos en los que el magnesio sea escaso conviene hacer aportación de este elemento (Mayberry , 1995). (Cuadro 3,4,5)

**CUADRO 3. RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACIÓN.**

Fuente	% en unidades de fertilizante	kg/ha	Unidades de fertilizante/ha
<b>Abonado de fondo</b>			
Sulfato amónico	20	600	120
Superfosfato de cal	18	500	90
Sulfato potásico	50	300	150
<b>Abonado de cobertera</b>			
Nitrato amónico	33.5	300	100

Fuente: Mayberry , 1995

**CUADRO 4. DOSIS DE N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Y CA EN BASE AL CICLO FENOLÓGICO Y NIVELES DE FERTILIDAD EN BRÓCOLI, VAR. LEGACY.**

DDT	Etapas Fenológica	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca
0	Trasplante	35.86	11.39	46.55	24.52
28	4-6 hojas	79.35	23.86	84.83	42.86
42	8-12 hojas	88.04	27.27	174.83	164.48
62	IB	59.78	19.32	111.72	17.37
70	DF	36.96	7.95	22.76	50.97
81	PC	-----	10.23	9.31	-----
	Total	300.00	100.00	450.00	300.00

Fuente: Infoagro, 2008

DDT= Días después del trasplante

IB= Inicio de botones

DF= Desarrollo del florete

PC= Precosecha

**CUADRO 5. ACUMULACIÓN DE MATERIA SECA Y NUTRIENTES (KG/HA) EN BRÓCOLI VARIEDAD LEGACY.**

<b>DDT</b>	<b>Etapa Fonológica</b>	<b>Materia Seca</b>	<b>Nitrógeno (N)</b>	<b>Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b>	<b>Potasio (K<sub>2</sub>O)</b>	<b>Calcio (Ca<sup>2+</sup>)</b>	<b>Magnesio (Mg<sup>2+</sup>)</b>
0	Trasplante	0	0	0	0	0	0
28	4-6 Hojas	663	33	10	45	21	4
42	8-12 Hojas	2178	106	31	127	58	11
62	Inicio Botón	5966	187	55	296	200	16
70	Florete	8334	242	72	404	215	19
94	Cosecha	9470	246	88	435	245	23

Fuente: Castellanos, 1999

Domínguez, A (1997) señala: En suelos demasiado ácidos conviene utilizar abonos alcalinos para elevar un poco el pH con el fin de evitar el desarrollo de la enfermedad denominada “hernia o potra de la col” (Cuadro 6)

**CUADRO 6. EXTRACCIÓN TOTAL DE NUTRIENTES DE DE BRÓCOLI (Ha)**

<b>ELEMENTO</b>	<b>CANTIDAD</b>
N	90
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	34
K <sub>2</sub> O	84

Fuente: Infoagro 2002.

## **f. Malas hierbas**

Krarup (1992), El terreno se debe mantener limpio de malas hierbas, para lo cual, se emplea contra malezas anuales, y se realiza limpiezas manuales.

## **9. Recolección**

Según, Maroto (1983): Los brócolis deben cosecharse con el número de hojas exteriores necesario para su protección; en el caso de los brócolis de pella conviene que estén lo más cubiertos posible. La recolección comienza cuando la longitud del tallo alcanza 5 ó 6 cm, posteriormente se van recolectando a medida que se van produciendo los rebrotes de inflorescencias laterales.

El brócoli de buena calidad debe tener las inflorescencias cerradas y de color verde oscuro brillante, compacta (firme a la presión de la mano) y el tallo bien cortado y de la longitud requerida. Las producciones varían según se trate de brócolis ahijados o de pella, además del tipo de variedad. Pero pueden estimarse unos rendimientos normales entre 15.000 y 25.000 kg/ha. (Maroto 1983)

## **10. Fitosanidad**

Las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de brócoli (Cuadro 7, 8)

## a. Enfermedades

### CUADRO 7. ENFERMEDADES DEL BRÓCOLI

Nombre vulgar	Nombre científico	Característica
Alternaria	<i>Alternaria brassicae</i>	Se forman unas manchas negras de un centímetro de diámetro, con anillos concéntricos más fuerte de color.
Hernia de la col	<i>Plasmodiophora brassicae</i>	Como consecuencia del atrofiamiento que sufren los vasos conductores, la parte aérea no se desarrolla bien y las hojas se marchitan en los momentos de mayor sequedad en el ambiente para volver a recuperarse más tarde cuando aumenta la humedad.
Mancha angular	<i>Mycosphaerella brassicicola</i>	En las hojas viejas se forman unas manchas circulares que pueden alcanzar 2 cm de diámetro, de color oscuro y aspecto acorchado.
Mildiu	<i>Rhizoctonia solani</i>	Por el haz se forman pequeñas manchas de color amarillo y forma angulosa. En correspondencia con esas manchas, por el envés se forma una especie de pelusilla de color blanco grisáceo.
Rizoctonia	<i>Peronospora brassicae</i>	Producen deformaciones que se originan en la parte superior de la raíz y cuello contiguo al tallo; la enfermedad puede producir la muerte de la planta, principalmente en siembras estivales.
Roya	<i>Albugo candida</i>	Produce deformaciones en distintos órganos de las plantas. En las hojas se forman unas pústulas de color blanco.

## b. Plagas

### CUADRO 8. PLAGAS DEL BRÓCOLI

Nombre vulgar	Nombre científico	Característica
Minador de hojas	<i>Liriomyza trifolii</i>	Labran galerías en las hojas, dentro de las cuales hacen la muda larvaria y la ninfosis. Los frutos y los tallos no se ven afectados.
Mosca de la col	<i>Chorthophilla brassica</i>	Ovipositando en la base de los tallos, en los que las larvas desarrollan galerías.
Oruga de la col	<i>Pieris brassicae</i> L.	Debido a su gran voracidad producen graves daños en las hojas, sobre las que se agrupan destruyéndolas en su totalidad, excepto los nervios.
Gorgojo de las coles o falsa potra	<i>Ceuthorrhynchus pleurostigma</i> Marsch.	Ponen sus huevos en orificios que realiza en el cuello de la raíz de las plantas, dando lugar a unos abultamientos, en cuyo interior se alojan unas pequeñas larvas blancas de cabeza parda; estas excrecencias se pueden apreciar en el momento del trasplante.
Polilla de las crucíferas	<i>Plutella xylostella</i> L.	Se trata de un microlepidóptero, cuyo daño es realizado por sus larvas que dejan las hojas totalmente cribadas.
Pulguilla de la col	<i>Phyllotreta nemorum</i> L.	Los adultos normalmente mordisquean las hojas y las larvas realizan galerías en hojas o raíces. Suelen producir graves daños a las plantas recién trasplantadas.
Pulgón de las coles	<i>Brevicoryne brassicae</i> L.	Producen picaduras en las hojas de las plantas; en ocasiones estas pueden llegar a abarquillarse en los puntos de ataque. Además pueden ocasionar daños indirectos por ser transmisores de virosis.

## **11. Zonas de producción**

Las zonas adecuadas para el cultivo de brócoli son aquellas caracterizadas por los bosques secos y zonas húmedas montanas bajas, con clima templado y frío, lo que convierte a la Sierra ecuatoriana en la región productiva por excelencia (Hidalgo, 2006).

Las provincias mas representativas en el País son: Cotopaxi, Pichincha y Tungurahua; en los últimos años están creciendo las superficies sembradas en Chimborazo, Imbabura, y Cañar. Las áreas específicas de producción son: Machachi, Aloag, Latacunga, Quinche, Tabacundo, Amaguaña, Cayambe, Lasso, Azogues, Gata. Las zonas más representativas son las de Pichincha y Cotopaxi, puesto que tres de las cinco plantas procesadoras están ubicadas en Quinche, Azogues, Machachi y Latacunga (Hidalgo, 2006).

## **12. Rendimiento**

El ultimo censo realizado por el INEC (1995), reporta un total de 200 hectáreas, concentradas en la Provincia de Cotopaxi, con un rendimiento anual de 19 Tm/ha por año, y una producción total de 3.800 Tm.

En el 2005, datos de la superficie estimada según cálculos de exportación y rendimiento era de 800 ha, con una producción total de 20.000 Tm. Este cálculo esta basado en un rendimiento anual de 25 Tm/ha, que según los empresarios es una estimación correcta. En la provincia de Chimborazo tiene un rendimiento de 9.2 Tm/ha. (CORPEI, 2008).

## **B. FERTILIZACION FOLIAR**

La fertilización foliar, que es la nutrición a través de las hojas, se utiliza como un complemento a la fertilización al suelo; Bajo este sistema de nutrición la hoja juega un papel importante en el aprovechamiento de los nutrimentos, algunos componentes de ésta participan en la absorción de los iones. Fisiológicamente todos los nutrientes pueden ser absorbidos vía foliar, con mayor o menor velocidad. La fertilización foliar demostró ser un excelente método para abastecer los requerimientos de nutrientes secundarios (Ca. Mg. S.) y los micro nutrientes ( Zn. Fe. Cu. Mn. B. Mo.), mientras que suplementa los requerimientos de N – P- K requeridos en los períodos de estado de crecimiento críticos de cultivo. Una planta bien nutrida retrasa los períodos de senescencia natural (Fertilizando, 2002)

La nutrición foliar se dirige a los estados de crecimiento cuando disminuye la velocidad de fotosíntesis y ocurre una baja absorción de nutrientes vía raíces, en función de ‘ayudar’ a la traslocación de nutrientes hacia la semilla fruto, o destino específico. La fertilización foliar puede ser útil para varios propósitos tomando en consideración que es una práctica que permite la incorporación inmediata de los elementos esenciales en los metabolitos que se están generando en el proceso de fotosíntesis (Fertilizando, 2002)

Algunos de estos propósitos se indican a continuación: corregir las deficiencias nutrimentales que en un momento dado se presentan en el desarrollo de la planta, corregir requerimientos nutrimentales que no se logran cubrir con la fertilización común al suelo, abastecer de nutrimentos a la planta que se retienen o se fijan en el suelo, mejorar la calidad del producto, acelerar o retardar alguna etapa fisiológica de la planta, hacer eficiente el aprovechamiento nutrimental de los fertilizantes, corregir problemas fitopatológicos de los cultivos al aplicar cobre y azufre, y respaldar o reforzar la fertilización edáfica para optimizar el rendimiento de una cosecha. Lo anterior indica que la fertilización foliar debe ser específica, de acuerdo con el propósito y el problema nutricional que se quiera resolver o corregir en los cultivos (Infoagro,2002)

### **1. Mecanismos de absorción de nutrimentos**

Las hojas no son órganos especializados para la absorción de los nutrimentos como lo son las raíces; sin embargo, los estudios han demostrado que los nutrimentos en solución sí son

absorbidos aunque no en toda la superficie de la cutícula foliar, pero sí, en áreas puntiformes las cuales coinciden con la posición de los ectotesmos que se proyectan radialmente en la pared celular (García y Peña, 1995).

El proceso de absorción de nutrimentos comienza con la aspersión de gotas muy finas sobre la superficie de la hoja de una solución acuosa que lleva un nutrimento o nutrimentos en cantidades convenientes. La hoja está cubierta por una capa de cutina que forma una película discontinua llamada cutícula, aparentemente impermeable y repelente al agua por su naturaleza lipofílica, la pared externa de las células epidermales, debajo de la cutícula, consiste de una mezcla de pectina, hemicelulosa y cera, y tiene una estructura formada por fibras entrelazadas; dependiendo de la textura de éstas es el tamaño de espacios que quedan entre ellas, llamados espacios interfibrilares, caracterizados por ser permeables al agua y a sustancias disueltas en ella (García y Peña, 1995).

Después de ésta capa se tiene al plasmalema o membrana plasmática, que es el límite más externo del citoplasma (García y Peña, 1995).

Estas áreas puntiformes sirven para excretar soluciones acuosas de la hoja, por lo tanto, también son apropiados para el proceso inverso, esto es, penetración de soluciones acuosas con nutrimentos hacia la hoja (Franke, 1986).

## **2. Factores que influyen en la absorción foliar**

Para el buen éxito de la fertilización foliar es necesario tomar en cuenta tres factores, los de la planta, ambiente y formulación foliar.

En relación a la formulación foliar, la concentración de la sal portadora del nutrimento, el pH de la solución, la adición de coadyuvantes y el tamaño de la gota del fertilizante líquido (Kovacs, 1986).

Del ambiente se debe de considerar la temperatura del aire, el viento, la luz, humedad relativa y la hora de aplicación (Kovacs, 1986).

De la planta se ha de tomar en cuenta la especie del cultivo, estado nutricional de la planta, etapa de desarrollo de la planta y edad de las hojas ( Kovacs, 1986).

**a. Relacionados con la Formulación Foliar**

**1) pH de la solución**

La característica de la solución por asperjar es de primordial importancia en una práctica de fertilización foliar. El pH de la solución y el ion acompañante del nutrimento por aplicar influyen en la absorción de éste en la hoja (Reed y Tukey, 1978)

**2) Surfactantes y adherentes**

La adición de surfactantes y adherentes a la solución favorece el aprovechamiento del fertilizante foliar. El mecanismo de acción de un surfactante consiste en reducir la tensión superficial de las moléculas de agua, permitiendo una mayor superficie de contacto con la hoja; un adherente permite una mejor distribución del nutrimento en la superficie de la hoja evitando concentraciones de este elemento en puntos aislados cuando la gota de agua se evapora (Leece, 1976).

**3) Nutrimento y el ion acompañante en la aspersión**

La absorción de nutrimentos está relacionada con la capacidad de intercambio catiónico en la hoja, y la valencia del ión, por lo tanto, los iones monovalentes penetran con mayor facilidad que los iones con mayor número de valencias. Los iones más pequeños en su diámetro penetran más rápidamente que los iones de mayor tamaño (Fregoni, 1986).

**b. Relacionadas con el Ambiente ( Luz, humedad relativa y hora de aplicación)**

Estos tres factores deben de tomarse en cuenta en la práctica de fertilización foliar. La luz es un factor importante en la fotosíntesis y para que una planta pueda incorporar nutrimentos en los metabolitos se requiere de un proceso fotosintéticamente activo. La humedad relativa influye en la velocidad de evaporación del agua que se aplica por consiguiente, una alta humedad relativa del medio favorece la penetración de los nutrimentos al mantener húmeda la hoja. Este último

factor está relacionado con la hora de aplicación, la cual debe de practicarse o muy temprano o en las tardes, según las condiciones de la región (Swietlik y Faust, 1984).

**c. Relacionado con la planta (Edad de la planta y hoja)**

La aplicación foliar de nutrimentos también está afectada por el estado de desarrollo de la planta. Se indica, aunque existen pocos datos, que las plantas y hojas jóvenes son las que tienen mayor capacidad de absorción de nutrimentos vía aspersion foliar y desde luego deben tener un déficit de esos nutrimentos en su desarrollo (Swietlik y Faust, 1984).

Entre especies también hay diferencias, y posiblemente esta diferencia esté fundamentalmente influenciada por el grado de cutinización y/o lignificación de las hojas. A mayor cutinización, lignificación y presencia de ceras en la hoja, habrá menor facilidad de absorción del nutrimento (Swietlik y Faust, 1984).

## C. ABONOS LÍQUIDOS

### 1. Definición

Los bioles son súper abonos líquidos con mucha energía equilibrada y en armonía mineral, preparados a base de estiércol muy fresco, disuelta en agua y enriquecida con leche, melaza y ceniza, que se ha colocado a fermentar por varios días en toneles o tanques de plástico, bajo un sistema anaeróbico (Suquilanda, 1996).

Es una fuente de fitoreguladores producto de la descomposición anaeróbica (sin la acción del aire) de los desechos orgánicos que se obtiene por medio de la filtración o decantación del Bioabono (Restrepo, 2001)

### 2. Importancia

El manejo de suelos constituye una actividad que debe realizarse integrando alternativas que permitan sumar "alimentos" para el suelo y la planta es decir ir sumando en nitrógeno y otros macro y micronutrientes (Suquilanda, 1996).

Investigaciones realizadas, permiten comprobar que aplicados foliarmente a los cultivos (alfalfa, papa, hortalizas) en una concentración entre 20 y 50% se estimula el crecimiento, mejora la calidad de los productos e incluso tienen cierto efecto repelente contra las plagas (Arévalo, j. Cajamarca 1998).

### 3. Funciones del biol

Funcionan principalmente al interior de las plantas, activando el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa de las mismas, a través de los ácidos orgánicos, las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas y co-enzimas, carbohidratos, aminoácidos y azúcares complejas, entre otros, presentes en la complejidad de las relaciones biológicas, químicas, físicas que se establecen entre las plantas y la vida del suelo (Fuentes, J. 1989) .

Los bioles enriquecidos, después de su periodo de fermentación (30 a 90 días), estarán listos y equilibrados en una solución tampón y coloidal, donde sus efectos pueden ser superiores de 10 a 100.000 veces las cantidades de los nutrientes técnicamente recomendados por la agroindustria para hacer aplicados foliarmente al suelo y a los cultivos (Suquilanda, 1996).

Rivero, C. (1999), señala que: los bioles promueven las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, sirviendo para las siguientes actividades agronómicas; acción sobre el follaje, acción sobre la floración y sobre el cuajado de frutos, acción sobre el enraizamiento y activador de semillas y partes vegetativas ppromueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, sirve para las siguientes actividades agronómicas:

Acción sobre la floración , acción sobre el follaje, enraizamiento , activador de semillas. El 92% de la cosecha depende de la actividad fotosintética y el 8% de los nutrimentos que la planta extrae del suelo.

#### **4. Fertilizante Bioplus**

Es un promotor de crecimiento, bioestimulante, fitoregulador y fertilizante foliar, además de un antiestresante.

##### **a. Composición:**

##### **1) Ácidos Húmicos**

Ya que es una reserva de micronutrientes y macronutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio. Es un material orgánico de color oscuro. El ácido húmico con fertilizantes y micronutrientes produce: Mejores cosechas, incrementa rendimiento de las cosechas, incrementa permeabilidad de las membranas, incrementa la absorción de nutrientes, aumenta el crecimiento de organismos del suelo, estimula procesos bioquímicos en las plantas, estimula el desarrollo de las raíces, aumenta la utilización del fosfato, alta capacidad de cambio de base, estimula el crecimiento, beneficia a las raíces, crecimiento, color, compactación del suelo y calidad de agua. Los ácidos húmicos son derivados del mineral Leonardita, una forma oxidada de lignito, y son los constituyentes principales de materia orgánica vegetal en un estado avanzado de descomposición (Hidalgo, 2007)

### 3) Triptófano

Es un aminoácido esencial necesario para la producción de vitamina B3 (niacina). El triptófano es un aminoácido aromático, también es conocido como el aminoácido amigo. También posee Riboflavina que es una vitamina hidrosoluble que pertenece al complejo B (Hidalgo, 2007)

### 2) Composición Bioquímica (Cuadro 9)

**CUADRO 9. COMPOSICIÓN BIOQUÍMICA DEL BIOPLUS.**

Azufre(S):	290mg/g
Auxinas:	82ng/g
Acido fólico:	41ng/g
Acido húmico y fùlvico:	75ng/g
Acido nicotínico:	28ng/g
Acido salicilico:	18ng/g
Acido indolacético (AIA):	76ng/g
Calcio (Ca):	1590mg/l
Cobre (Cu):	1mg/l
Cobalto Co):	0.3mg/l
Fósforo (P):	599mg/l
Giberelinas (GA):	25ng/g
Hierro (Fé):	281mg/l
Magnesio (Mg):	757mg/l
Manganeso (Mn):	200mg/l
Molibdeno (Mo):	0.11mg/l
Nitrógeno (N):	13500mg/l
Potasio (K):	2550mg/l
Riboflavina (B2):	82.2ng/g
Silicio (Si):	1mg/l
Triptófano:	1567ng/g
Zinc (Zn):	6mg/l

Fuente: BIOLAB MANTA -ECUADOR

## **b. Generalidades del bioplus**

### **1) Dosis, Épocas de aplicación**

El producto es utilizado en las principales hortícolas del país, como en Cotopaxi siendo el poseedor de la mayor cantidad de toneladas producidas en pocas Unidades de Producción Agropecuarias (UPAS), no existe estudios técnicos de la dosis y época óptima del producto, la necesidad de una recomendación del uso del producto es necesario (Hidalgo, 2007)

### **2) Cultivos a los cuales se recomienda**

Puede ser utilizado en cualquier tipo de cultivo (Hidalgo, 2007)

## **IV. MATERIALES Y METODOS**

### **A. CARACTERISTICAS DEL LUGAR**

#### **1. Localización**

La presente investigación se realizó en el Departamento de Horticultura, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

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

Latitud: 1° 40' S

Longitud: 78° 45' W

Altitud: 2850 m.s.n.m.

#### **3. Característica Agroclimáticas**

Temperatura promedio: 13° C

Precipitación media anual: 200-500 mm

Humedad relativa: 60%

#### **4. Clasificación ecológica**

Según Holdridge, 1982 la zona de la ESPOCH ecológicamente se clasifica como bosque seco Montano Bajo (bsMb) y estepa espinosa Montano bajo (eeMb).

#### **5. Características del suelo**

##### **a. Características Físicas**

Textura: Franco arenoso

Estructura: Suelta

Pendiente: 2 %

---

<sup>1</sup> [http://www.ecuaworld.com.ec/clima\\_ecuador.htm](http://www.ecuaworld.com.ec/clima_ecuador.htm)

## **b. Características Químicas**

CIC: baja

Coloides orgánicos: bajo

pH: 8.5

Materia Orgánica: 1.93 (%) (medio)

Nitrógeno total: 0.10 (%)

Fósforo: 75 ppm

Potasio: 1.07 cmol/Kg

Calcio: 9.65 cmol/Kg

Magnesio: 4.69 cmol/Kg

Hierro: 16.1 ppm

Manganeso: 4.7 ppm

Cobre: 3.5 ppm

Zinc: 2.2 ppm

Fuente: SESA

## **B. MATERIALES**

### **1. Materiales de campo**

Terreno, plántulas, fertilizantes de base, bioplus, agua

### **2 Equipos**

Tractor, azadón, flexo metro, pala, laboratorio, estacas, machete, mazo, bomba de aspersión, computadora, impresora, internet, flash memory, hojas, lápices, esferos.

## C. METODOLOGIA

### 1. Especificaciones del campo experimental

#### a. Unidad experimental

Número de tratamientos:	9
Número de repeticiones:	4
Número de unidades experimentales:	36

#### b. Parcela

a.	Forma de la parcela:	rectangular
d.	Distancia de trasplante:	
1)	Entre plantas:	0.3 m
2)	Distancia entre hileras:	0.6 m
c.	Área neta del ensayo:	155.52m <sup>2</sup>
d.	Área neta de la parcela:	4.32 m <sup>2</sup>
e.	Área total de la parcela:	10.8 m <sup>2</sup>
f.	Área total del ensayo:	388.8m <sup>2</sup>
g.	Número de plantas por hilera:	10 plt
h.	Número de plantas por parcela:	60 plt.
i.	Número total de plantas del ensayo:	2160 plt.
j.	Número de plantas por parcela neta:	24 plt
k.	Número de plantas evaluadas:	8 plt
l.	Distancia entre parcelas:	1m
m.	Distancia entre bloques:	1m
n.	Área de caminos:	314.28m <sup>2</sup>
0.	Área total:	703.8m <sup>2</sup>

### 2. Diseño Experimental

Se utilizó una distribución de bloques completos al azar (4\*2) con 4 repeticiones más un testigo absoluto para efectos de comparación.

### 3. Tratamientos

#### a. Factor A: Dosis

A1: 2cc/litro

A2: 3cc/litro

A3: 4cc/litro

A4: 5cc/litro

#### b. Factor B: Frecuencias de aplicación

B1: 7 DDT

B2: 14 DDT

DDT: Días después del trasplante

#### c. Análisis Combinatorio

**CUADRO 10. ANÁLISIS COMBINATORIO FACTOR A \*B**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
T1	A1B2	2cc/l cada 7ddt
T2	A1B3	2cc/lt cada 14ddt
T3	A2B1	3cc/lt cada 7ddt
T4	A2B2	3cc/lt cada 14ddt
T5	A2B3	4cc/lt cada 7ddt
T6	A3B2	4cc/l cada 14ddt
T7	A3B3	5cc/lt cada 7ddt
T8	A4B2	5cc/lt cada 14ddt
T9	Testigo	0

Elaboración: Zurita R, 2009

## D. UNIDADES DE OBSERVACIÓN

### 1. Unidad de observación

La unidad de observación estuvo constituida por la parcela neta con 8 plantas por tratamiento escogidas al azar, considerando el efecto borde.

### 2. Material de experimentación

Plántulas de Brócoli, Bioplus.

### 3. Análisis Estadístico

Para el ensayo se estableció el siguiente esquema de Análisis de Varianza.

#### CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA

<u>Fuente de Variación</u>	<u>G.L</u>
<u>Bloques</u>	3
<u>A</u>	3
<u>Error A</u>	9
<u>B</u>	1
<u>A*B</u>	<u>3</u>
Error B	<u>12</u>
Total	<u>31</u>

Elaboración: Zurita, 2009

### 4. Análisis funcional

Se determinó:

- Análisis de varianza.
- Coefficiente de variación.
- Prueba de Tukey al 5%.
- Análisis económico mediante el método de Perrin

## **E. MANEJO DEL ENSAYO**

### **1. Labores preculturales**

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

Se realizó el análisis de suelos (Laboratorio de SESA) para determinar la deficiencia o exceso de los elementos en el suelo y de esta manera partir con una fertilización base.

#### **b. Preparación del terreno**

Se realizó una labor de rastra y arada con tractor y la nivelación manual; luego se procedió a surcar manualmente para abonar.

#### **b. Trazado del lote**

Se trazó el lote de acuerdo a las especificaciones de campo experimental.

#### **c. Surcado**

Se realizó surcos separados a 0.6m entre sí.

### **2. Labores culturales**

#### **a. Trasplante**

Para el trasplante se utilizó plantas con 2 a 3 hojas verdaderas, seleccionando las plántulas no enfermas. El trasplante se realizó en forma manual a 0.3m entre planta, previo un riego de arranque

#### **b. Abonado**

##### **1) Fertilización foliar**

Se aplicó el producto orgánico Bioplus en diferentes dosis de 2cc/litro hasta 5cc/litro en dos frecuencias de aplicación que son cada 7 y 14 días después del trasplante.

## **2) Fertilización edáfica**

Se realizó de acuerdo al análisis de suelo y al requerimiento del cultivo, se decidió fraccionar la cantidad de los fertilizantes nitrogenados, potásicos. Se aplicó el día del trasplante, luego a los 30 días y finalmente a los 60 días del trasplante en dosis de: 7.90g/planta de Sulfato de Amonio  $\text{SO}_4(\text{NH}_4)$ , 3.90g/planta de Sulfato de Potasio  $\text{SO}_2\text{K}_2$ , 9.2g/planta de Roca fosfórica. También se adiciono materia orgánica Ferthigue en la primera fertilización en una dosis de 10g/planta

### **c. Riego**

Se proporcionó agua en el momento del trasplante y luego cada 3-4 días de forma superficial vía gravedad, dependiendo principalmente de las condiciones climáticas del sitio en estudio y desarrollo del cultivo. También se dotó de riego cada 3 días desde el momento que apareció la pella

### **d. Control de malezas**

Se efectuó en forma manual dos labores de rascadillo a los 13 y 36 días después del trasplante con la finalidad de que el terreno se mantenga limpio de malas hierbas, y no afecte el desarrollo del cultivo, además de una labor de aporque a los 42 días después del trasplante.

### **e. Control fitosanitario**

No existió un ataque significativo de ninguna enfermedad.

En cuanto a plagas existió ataque después del trasplante de Trozador (*Agrotis deprivata*) y pulgon (*Brevicoryne brassicae*) en el desarrollo del cultivo, mismos que fueron controlados con el uso de Kañon plus dosis: 1cc/litro y Lecaniplant en dosis de 1g/litro

### **f. Cosecha**

La cosecha se realizó utilizando gavetas de plástico en forma manual seleccionando de acuerdo al grado de madurez que presenten las pellas, para tomar los datos respectivos.

## **F. METODOLOGÍA**

### **1. Altura de la planta**

Se procedió a medir la altura de la planta en (cm) de las 8 plantas por parcela neta y por tratamiento en estudio, escogidas al azar desde la base hasta la parte más alta de la misma cada 7 días después del trasplante.

### **2. Número de hojas por planta**

Se contó el número de hojas de las 8 plantas por parcela neta/tratamiento, escogidas al azar cada 7 días después del trasplante.

### **3. Número de hijuelos por planta**

Se contó el número de hijuelos de las 8 plantas por parcela neta/tratamiento cada 7 días después del trasplante.

### **4. Síntomas de deficiencia**

Se evaluó los síntomas de deficiencia basándonos en la escala visual para la determinación de las plantas cloróticas (CIBA-GEIGY, 1999), cada 7 días después del trasplante.

- 0 = Necrosis
- 1 = Hojas totalmente necróticas
- 2 = Liger color verde sobre todo a lo largo de las nervaduras
- 3 = Hojas parcialmente/irregularmente verdes
- 4 = Hojas uniformemente verdes pero más bien mates
- 5 = Hojas color verde intenso

### **5. Días al botones**

Se contabilizó el número de días desde el trasplante hasta la formación del botón (pella) de 1 cm de diámetro.

**6. Días a la cosecha**

Se contabilizó el número de días transcurridos desde el trasplante hasta la cosecha.

**7. Peso en residuos de cosecha**

Se pesó en fresco (al momento de la cosecha) los residuos de cosecha (tallos, hojas) con la ayuda de una balanza analítica y su resultado se expresó en gramos.

**8. Peso de la pella**

Se realizó el corte de la pella y se pesó en fresco, su resultado se expresó en gramos.

**9. Diámetro de la pella**

Se midió el diámetro de la pella sobre la superficie ecuatorial con la ayuda del calibrador pie de rey.

**10. Rendimiento de pellas**

Se realizó la sumatoria de los pesos de las pellas comerciales obtenidos por parcela neta y se proyectó el rendimiento en Kg/ha y Tn/Ha.

**11. Análisis económico**

Se realizó el análisis económico de cada uno de los tratamientos mediante el método de Perrin.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. Altura de la planta

Los datos registrados para la altura de planta en cm para toda la etapa fenológica del cultivo se presentan en el cuadro 12

**CUADRO 12. ALTURA TOTAL DE LA PLANTA (CM) DESDE LOS 7 DÍAS HASTA LOS 70 DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

	2cc/ltr		3cc/ltr		4cc/ltr		5cc/ltr		Testigo
	T1 C/7DDT	T2 C/14DDT	T3 C/7DDT	T4 C/14DDT	T5 C/7DDT	T6 C/14DDT	T7 C/7DDT	T8 C/14DDT	
<b>7DDT</b>	8,07	8,71	8,22	8,11	8,04	7,98	7,85	8,07	8,08
<b>14DDT</b>	10,32	10,67	10,41	10,33	10,55	10,50	10,07	10,10	10,43
<b>21DDT</b>	15,69	15,30	15,14	16,14	16,22	16,29	17,15	14,85	16,13
<b>28DDT</b>	20,06	20,30	20,49	21,09	21,63	21,16	22,16	19,69	21,16
<b>35DDT</b>	23,78	23,88	22,75	24,06	24,28	23,75	25,19	22,63	24,56
<b>42DDT</b>	30,38	31,03	31,97	32,88	35,38	35,84	37,69	32,59	29,50
<b>49DDT</b>	37,84	38,88	40,50	43,56	47,44	49,34	48,00	40,59	33,84
<b>56DDT</b>	45,56	43,91	48,75	48,84	50,78	53,66	52,09	44,91	38,06
<b>63DDT</b>	49,47	49,38	52,34	52,44	54,22	56,28	56,88	51,97	40,19
<b>70DDT</b>	55,50	58,00	58,81	56,66	59,50	59,22	60,28	56,53	41,72

Fuente: Datos de campo. 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009.

Según el Análisis de Varianza para Altura de planta (cm) a los 7 DDT (Cuadro 13), no presentaron diferencias significativa para el factor A (Dosis), factor B (Frecuencias de aplicación) e Interacción A x B (Dosis \*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 6,95 %.

**CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA (CM) A LOS 7 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	1,05	0,35	0,46	ns
A (dosis)	3	1,15	0,38	1,19	ns
Error A	9	1,06	0,12	0,37	ns
B (frecuencia)	1	0,17	0,17	0,51	ns
A*B	3	0,55	0,18	0,57	ns
Error	12	3,85	0,32	1,00	
<b>Total</b>	31				
Coeficiente de variación: 6,95%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R., 2009.

Según el Análisis de Varianza para Altura de planta (cm) a los 14 DDT (Cuadro 14) no presentaron diferencias significativa para el factor A (Dosis), factor B (Frecuencias de aplicación) e Interacción A x B (Dosis \*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 4,40 %.

**CUADRO 14. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 14 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	0,86	0,29	0,99	ns
A (dosis )	3	1,01	0,34	1,62	ns
Error A	9	2,634	0,29	1,40	ns
B (frecuencias)	1	0,04	0,04	0,20	ns
A*B	3	0,24	0,08	0,38	ns
Error	12	2,50	0,21	1,00	
<b>Total</b>	31				
Coeficiente de variación: 4,40%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Altura de planta (cm) a los 21 DDT(Cuadro 15) no presentaron diferencias significativa el factor A (Dosis), ni el factor B (Frecuencias de aplicación) , presentó diferencia significativa para la Interacción A x B (Dosis \*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 8,66 %.

**CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 21 DDT.**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Significancia
Repeticiones	3	4,01	1,34	0,46	ns
A (dosis)	3	3,70	1,23	0,67	ns
Error A	9	25,986	2,89	1,56	ns
B (frecuencia)	1	4,36	4,36	2,36	ns
A*B	3	22,55	7,52	4,07	*
Error	12	22,14	1,85	1,00	
<b>Total</b>	31				
Coeficiente de variación: 8,66%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

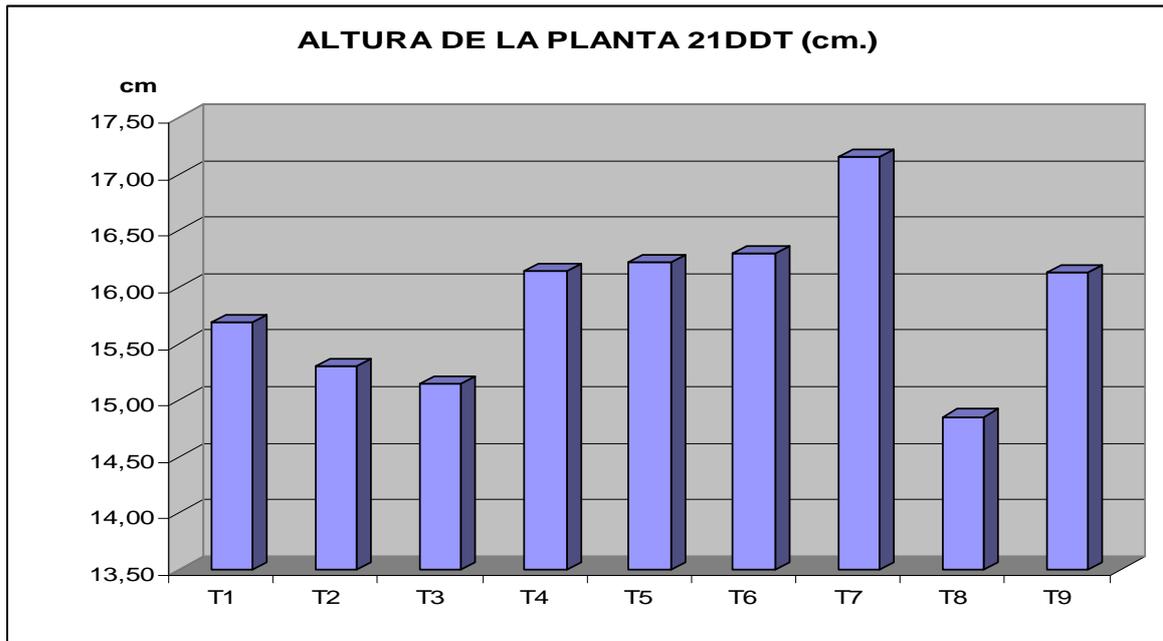
En la prueba de Tukey al 5 % para Altura de planta (cm) a los 21 DDT (Cuadro 16) presentaron tres rangos, en el rango “A” se ubicó el T7 (5cc/lt / 7 DDT) con 17.14 cm; el T8(5cc/lt / 14 DDT) ocupó el rango “B” con 13.61 cm; en tanto que los tratamientos T6 (4cc/lt / 14 DDT), T5 (4cc/lt / 7 DDT), T4 ( 3cc/lt / 14 DDT), T1(2cc/lt / 7 DDT), T2 (2cc/lt / 14 DDT), T3(3cc/lt / 7 DDT) se ubicaron en el rango “AB” respectivamente (Gráfico 1).

**CUADRO 16. PRUEBA TUKEY 5% PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 21 DDT PARA EL FACTOR A\*B (Dosis\*Frecuencia)**

Tratamiento	Código	Descripción	Altura de planta en cm a los 21 días	Rango
7	A4B1	5cc/lt / 7 DDT	17,14	A
6	A3B2	4cc/lt / 14 DDT	16,29	AB
5	A3B1	4cc/lt / 7 DDT	16,22	AB
4	A2B2	3cc/lt / 14 DDT	16,04	AB
1	A1B1	2cc/lt / 7 DDT	15,7	AB
2	A1B2	2cc/lt / 14 DDT	15,31	AB
3	A2B1	3cc/lt / 7 DDT	15,14	AB
8	A4B2	5cc/lt / 14 DDT	13,61	B

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009



**GRÁFICO 1. ALTURA DE PLANTA (cm.) A LOS 21 DDT.**

Según el Análisis de Varianza para Altura de planta (cm) a los 28 DDT(Cuadro 17) no presentaron diferencias significativa para el factor A (Dosis), factor B (Frecuencias de aplicación) e Interacción A x B (Dosis \*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 6.89%.

**CUADRO 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 28 DDT.**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Significancia
Repeticiones	3	4,46	1,49	0,372	ns
A(dosis)	3	6,38	2,13	1,03	ns
Error A	9	35,863	3,98	1,94	ns
B (frecuencia)	1	2,06	2,06	1,00	ns
AB	3	11,65	3,88	1,89	ns
Error	12	24,69	2,06	1,00	
<b>Total</b>	31				
Coeficiente de variación: 6,89%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para altura de planta (cm) a los 35 DDT(Cuadro 18), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), factor B (Frecuencias de aplicación) e Interacción A x B (Dosis \*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 9.86%.

**CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 35 DDT**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	4,90	0,35	0,228	ns
A (dosis)	3	1,63	0,54	0,10	ns
Error A	9	64,253	7,14	1,30	ns
B (frecuencia)	1	1,25	1,25	0,23	ns
AB	3	15,87	5,29	0,96	ns
Error	12	66,02	5,50	1,00	
<b>Total</b>	31				
Coeficiente de variación: 9.86%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Altura de planta (cm) a los 42 DDT (Cuadro19) presentó diferencia altamente significativa para el factor A (Dosis), no presentó diferencia significativa para el factor B (Frecuencias de aplicación) y presentó diferencia significativa para la Interacción A x B (Dosis \*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 5.10%.

**CUADRO19. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 42 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	13,05	4,35	0,394	ns
A (dosis)	3	132,35	44,12	15,15	**
Error A	9	99,227	11,03	3,79	*
B (frecuencia)	1	5,77	5,77	1,98	ns
A*B	3	48,26	16,09	5,53	*
Error	12	34,93	2,91	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 5.10%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

En la prueba de Tukey al 5 % para Altura de planta para el factor “A” (Dosis ) a los 42 DDT (Cuadro 20 ), presentaron dos rangos, en el rango “A” se ubicaron las dosis A3 (4cc/lit) con una altura de 35,61 cm, y la dosis A4 ( 5cc/lit); y en el rango “B se ubicaron las dosis A1 (2cc./lit) con una altura 30,63 cm y la dosis A2 (3cc/lit) ( Gráfico 2).

**CUADRO 20. PRUEBA TUKEY 5% PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 42 DDT PARA EL FACTOR “A” (Dosis)**

<b>Dosis</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Altura de planta en cm a los 42 DDT</b>	<b>Rango</b>
3	A3	4cc/lit	35,61	A
4	A4	5cc/lit	35,14	A
2	A2	3cc/lit	32,42	B
1	A1	2cc./lit	30,63	B

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

En la prueba de Tukey al 5 % para Altura de planta (cm) a los 42 DDT (Cuadro 21), en la interacción A\*B (Dosis\*Frecuencia) presentaron cuatro rangos, el rango “A” se ubicó el tratamiento el T7(5cc/lit / 7 DDT) con 37,68 cm.; en el rango “AB” se ubicaron los tratamientos

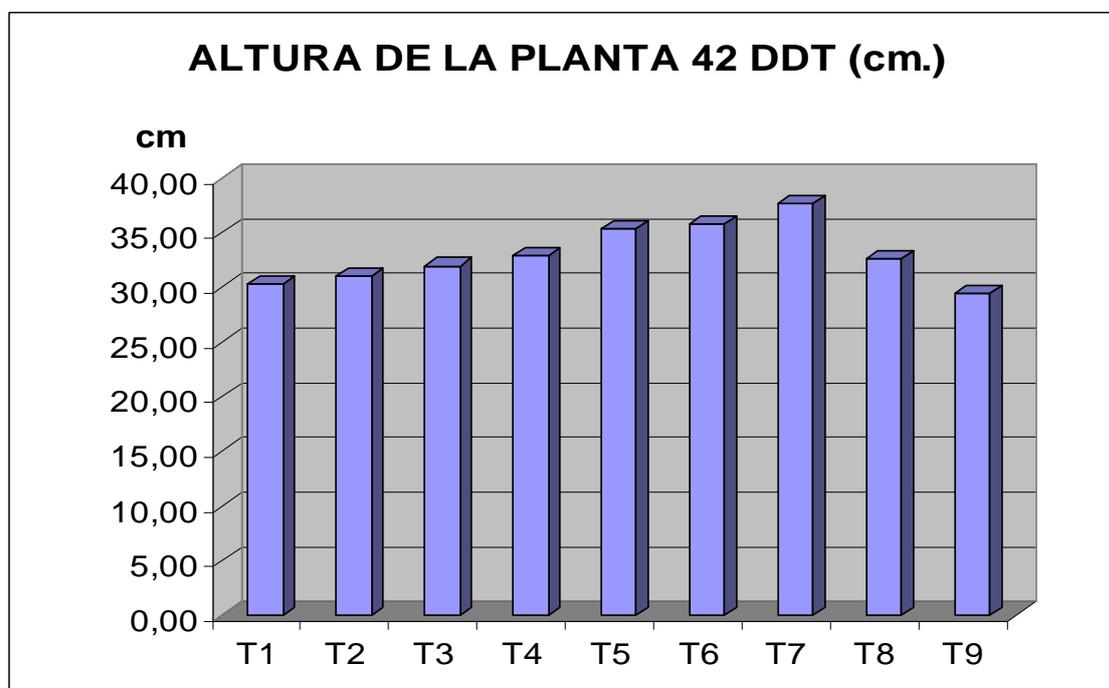
T6 (4cc/lit / 14DDT) y T5 (4cc/lit / 7 DDT), los tratamientos T4 (3cc/lit /14DDT), T8 (5cc/lit / 14DDT) y T3 (3cc/lit /7 DDT) se ubicaron en el rango “BC” y el T1(2cc./lit /7DDT) con 30,47 cm se ubicó en el rango “C” (Gráfico 2).

**CUADRO 21. PRUEBA TUKEY 5% PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 42 DDT PARA EL FACTOR A\*B (Dosis\*Frecuencia)**

Tratamiento	Código	Descripción	Altura de planta en cm a los 42 días	Rango
7	A4B1	5cc/lit / 7 DDT	37,68	A
6	A3B2	4cc/lit / 14DDT	35,85	AB
5	A3B1	4cc/lit / 7 DDT	35,38	AB
4	A2B2	3cc/lit /14DDT	32,87	BC
8	A4B2	5cc/lit / 14DDT	32,6	BC
3	A2B1	3cc/lit /7 DDT	31,97	BC
2	A1B2	2cc./lit / 14DDT	30,79	C
1	A1B1	2cc./lit /7DDT	30,47	C

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009



**GRÁFICO 2. ALTURA DE PLANTA (cm.) A LOS 42 DDT.**

Según el Análisis de Varianza para Altura de planta (cm) a los 49DDT (Cuadro 22) presentaron diferencias altamente significativas para el factor A (Dosis), e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia) pero no presentó diferencia significativa para el factor B (Frecuencias de aplicación)

El Coeficiente de Variación fue 5.94%.

**CUADRO 22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 49 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	64,53	21,51	2,1	ns
A (dosis)	3	424,44	141,48	21,43	**
Error A	9	91,773	10,20	1,54	ns
B (frecuencia)	1	0,92	0,92	0,14	ns
A*B	3	137,05	45,68	6,92	**
Error	12	79,21	6,60	1,00	
<b>Total</b>	31				
Coeficiente de variación: 5.94%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

En la prueba de Tukey al 5 % para Altura de planta (cm) a los 49 DDT (Cuadro 23), para el Factor “A” (dosis) presentaron cuatro rangos, en el rango “A” se ubicó la dosis A3 (4cc/lit) con 48,4 cm; en el rango “B” se ubicó la dosis A4 ( 5cc/lit); en el rango “BC se ubicó la dosis A2 ( 3cc/lit) y la dosis A1(2cc./lit) con 38,35 cm se ubicó en el rango “C” (Gráfico 3).

**CUADRO 23. PRUEBA TUKEY 5% PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 49 DDT PARA EL FACTOR “A” (Dosis)**

<b>Dosis</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Altura de planta en cm a los 49 días</b>	<b>Rango</b>
3	A3	4cc/lt	48,4	A
4	A4	5cc/lt	44,31	B
2	A2	3cc/lt	42,04	BC
1	A1	2cc./lt	38,35	C

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

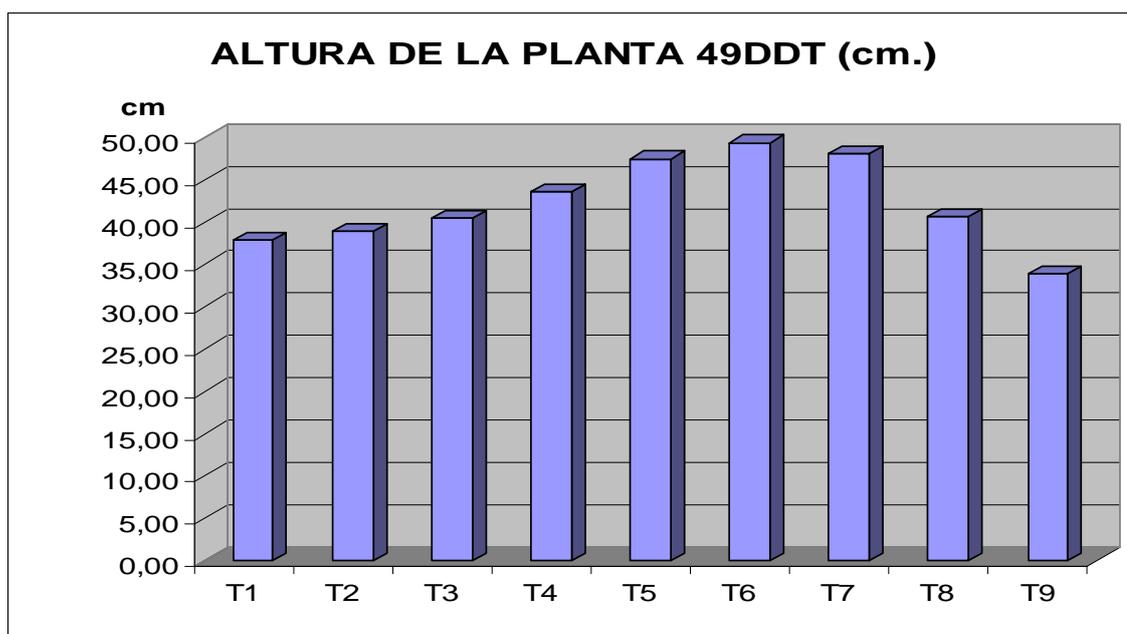
En la prueba de Tukey al 5 % para Altura de planta (cm) a los 49 DDT (Cuadro 24), en la interacción A\*B presentó tres rangos, en el rango “A” se ubicaron los tratamientos T6 (4cc/lt / 14 DDT) con 49,36 cm, T7(5cc/lt / 7DDT), T5(4cc/lt / 7 DDT); en el rango “AB” se ubicó el tratamiento T4(3cc/lt /14DDT) y en el rango “B” se ubicaron los tratamientos T8(5cc/lt / 14DDT), T3(3cc/lt /7 DDT), T2(2cc./lt / 14DDT), T1(2cc./lt /7DDT) con 37,82 cm (Gráfico 3).

**CUADRO 24. PRUEBA TUKEY 5% PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 49 DDT PARA EL FACTOR A\*B (Dosis\*Frecuencia)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Altura de planta en cm a los 49 días</b>	<b>Rango</b>
6	A3B2	4cc/lt / 14 DDT	49,36	A
7	A4B1	5cc/lt / 7DDT	48,01	A
5	A3B1	4cc/lt / 7 DDT	47,44	A
4	A2B2	3cc/lt /14DDT	43,57	AB
8	A4B2	5cc/lt / 14DDT	40,61	B
3	A2B1	3cc/lt /7 DDT	40,51	B
2	A1B2	2cc./lt / 14DDT	38,89	B
1	A1B1	2cc./lt /7DDT	37,82	B

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009



**GRÁFICO 3. ALTURA DE PLANTA (cm.) A LOS 49 DDT.**

Según el Análisis de Varianza para Altura de planta (cm) a los 56 DDT(Cuadro 25), presentó diferencias altamente significativas para el factor A (Dosis), no presentó diferencias significativas para factor B (Frecuencias de aplicación) y presentó diferencias significativas para la Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 5.80%.

**CUADRO 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 56 DDT.**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Significancia
Repeticiones	3	72,12	24,04	2,706	ns
A (dosis)	3	223,78	74,59	9,40	**
Error A	9	79,955	8,88	1,12	ns
B(frecuencia)	1	17,44	17,44	2,20	ns
A*B	3	107,83	35,94	4,53	*
Error	12	95,24	7,94	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 5.80%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

En la prueba de Tukey al 5 % para Altura de planta (cm) a los 56 DDT (Cuadro 26), para el Factor “A” presentaron tres rangos, en el rango “A” se ubicó la dosis A3(4cc/lt) con 52,22 cm; en el rango “AB” se ubicaron las dosis A2(3cc/lt) y A4(5cc/lt); la dosis A1(2cc./lt) con 44,75 cm se ubicó en el rango “B” (Gráfico 4).

**CUADRO 26. PRUEBA TUKEY 5% PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 56 DDT PARA EL FACTOR “A”(Dosis)**

<b>Dosis</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Altura de planta en cm a los 56 días</b>	<b>Rango</b>
3	A3	4cc/lt	52,22	A
2	A2	3cc/lt	48,81	AB
4	A4	5cc/lt	48,51	AB
1	A1	2cc./lt	44,75	B

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

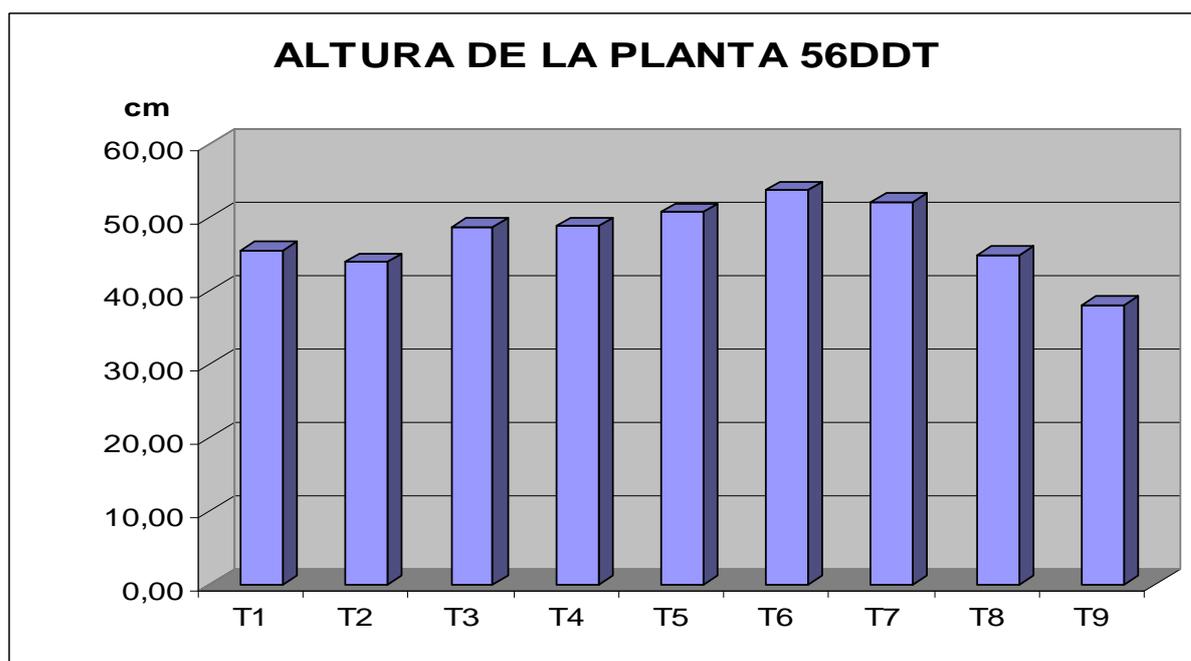
En la prueba de Tukey al 5 % para Altura de planta (cm) a los 56 DDT (Cuadro27) en la interacción A\*B (Dosis\*Frecuencia) presentaron cinco rangos, en el rango “A” se ubicó el tratamiento T6(4cc/lt / 14 DDT) con 53,66 cm; en el rango “AB” se ubicó el tratamiento T7 (5cc/lt / 7DDT); en el rango “ABC” se ubicaron los tratamientos T5(4cc/lt / 7 DDT), T4(3cc/lt /14DDT), T3(3cc/lt / 7DDT) , en el rango “BC” se ubicaron los tratamientos T1(2cc/lt /7 DDT), T8(5cc./lt / 14DDT) y en el rango “C” se ubicó el tratamiento T2(2cc./lt /14DDT) con una altura de 43.91 cm. (Gráfico 4)

**CUADRO 27. PRUEBA TUKEY 5% PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 56 DDT PARA EL FACTOR A\*B (Dosis\*Frecuencia)**

Tratamiento	Código	Descripción	Altura de planta en cm a los 56 días	Rango
6	A3B2	4cc/lit / 14 DDT	53,66	A
7	A4B1	5cc/lit / 7DDT	52,1	AB
5	A3B1	4cc/lit / 7 DDT	50,79	ABC
4	A2B2	3cc/lit /14DDT	48,85	ABC
3	A2B1	3cc/lit / 7DDT	48,76	ABC
1	A1B1	2cc/lit /7 DDT	45,6	BC
8	A4B2	5cc./lit / 14DDT	44,92	BC
2	A1B2	2cc./lit /14DDT	43,91	C

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración Zurita R, 2009



**GRÁFICO 4. ALTURA DE PLANTA (cm.) A LOS 56 DDT.**

Según el Análisis de Varianza para Altura de planta (cm) a los 63 DDT(Cuadro 28), presentó diferencias altamente significativa para el factor A (Dosis), no presentaron diferencia significativa para el factor B (Frecuencias de aplicación) e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 5.52%.

**CUADRO 28. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 63 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	58,11	19,37	1,59	ns
A (dosis)	3	179,03	59,68	6,97	**
Error A	9	109,273	12,14	1,42	ns
B (frecuencia)	1	6,28	6,28	0,73	ns
AB	3	45,26	15,09	1,76	ns
Error	12	102,72	8,56	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 5.52%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

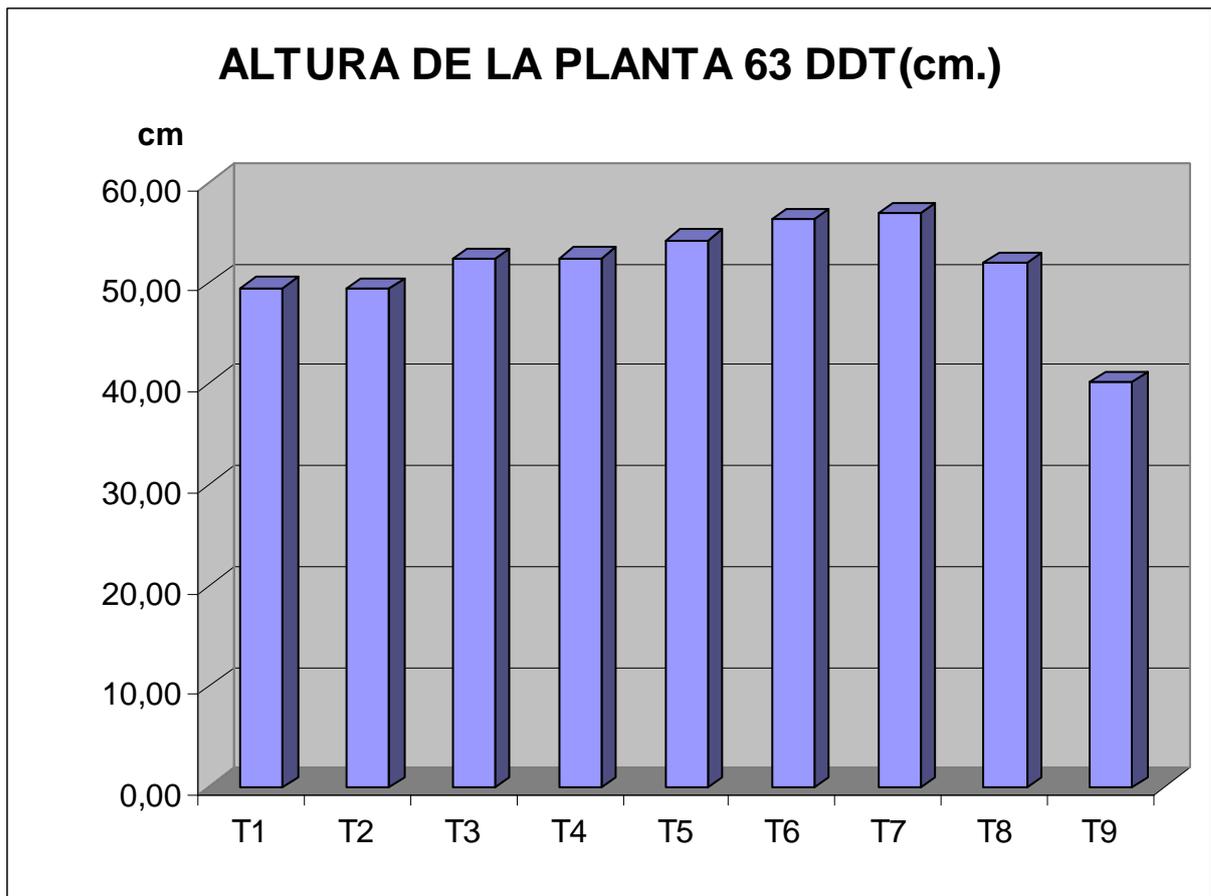
En la prueba de Tukey al 5 % para Altura de planta (cm) a los 63 DDT (Cuadro 29 ), para el Factor “A” (Dosis) presentaron tres rangos, en el rango “A” se ubicaron las dosis A3(4cc/lit) con 55,64 cm, y A4(5cc/lit); en el rango “AB” se ubicó la dosis A2(3cc/lit); la dosis A1(2cc./lit) con 49,39 cm se ubicó en el rango “B” (Gráfico 5).

**CUADRO 29. PRUEBA TUKEY 5% PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 63 DDT PARA EL FACTOR “A”**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Altura de planta en cm a los 63 días</b>	<b>Rango</b>
3	A3	4cc/lit	55,64	A
4	A4	5cc/lit	54,42	A
2	A2	3cc/lit	52,4	AB
1	A1	2cc./lit	49,39	B

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009



**GRÁFICO 5. ALTURA DE PLANTA (cm.) A LOS 63 DDT.**

Según el Análisis de Varianza para Altura de planta (cm) a los 70 DDT (Cuadro 30), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), factor B (Frecuencias de aplicación) e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 4,63 %.

**CUADRO 30. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 70 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	6,02	2,01	0,25	ns
A (dosis)	3	29,15	9,72	1,35	ns
Error A	9	72,086	8,01	1,11	ns
B (frecuencia)	1	6,74	6,74	0,93	ns
A*B	3	43,15	14,38	1,99	ns
Error	12	86,60	7,22	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 4,63%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

La altura de planta en los distintos tratamientos mostró una diferencia entre los mismos, para la época de aplicación y la dosis del producto orgánico Bioplus, los mismos que contribuyen en un mejor crecimiento y desarrollo del cultivo

Al realizar un análisis comparativo con los resultados obtenidos por (Campos E, 2009) en la frecuencia de 14 días se observó que la altura de las plantas a los 70 días después del trasplante están en un rango de los 52 a 60 cm a comparación de los testigos que llegan a una altura promedio de 41 a 47 cm.

Como se puede observar los resultados de las dos investigaciones son muy similares y esto se debe a que el Bioplus es un promotor de crecimiento y bioestimulante,

## 2 Número de hojas/planta

Los resultados obtenidos para Número de hojas/planta para los 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 y 70 días después del trasplante respectivamente (Cuadro 31).

**CUADRO 31. NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 y 70 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

	2cc/lit		3cc/lit		4cc/lit		5cc/lit		
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
	C/7DDT	C/14DDT	C/7DDT	C/14DDT	C/7DDT	C/14DDT	C/7DDT	C/14DDT	
<b>7DDT</b>	2,66	2,75	2,63	2,84	2,69	2,66	2,59	2,38	2,72
<b>14DDT</b>	3,97	3,94	3,97	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<b>21DDT</b>	5,91	5,84	5,88	5,97	5,94	5,88	6,22	5,72	5,94
<b>28DDT</b>	8,00	7,91	7,97	7,97	7,97	8,00	8,03	8,03	8,00
<b>35DDT</b>	9,56	9,25	10,00	9,84	9,91	10,09	9,97	9,91	9,91
<b>42DDT</b>	10,16	10,16	10,81	10,63	11,13	10,88	10,78	11,22	10,88
<b>49DDT</b>	11,41	11,63	11,75	11,59	12,25	11,91	11,78	12,34	11,75
<b>56DDT</b>	12,72	12,91	13,22	12,91	13,72	13,28	12,91	13,81	12,94
<b>63DDT</b>	15,13	15,88	15,81	15,28	15,66	15,41	15,56	15,72	14,53
<b>70DDT</b>	17,06	17,13	17,81	16,8	17,31	17,31	17,94	17,47	16,88

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Número de hojas/planta a los 7 DDT (Cuadro 32), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), factor B (frecuencias de aplicación), e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 6.90%.

**CUADRO 32. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 7 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	0,25	0,08	3,2	ns
A (dosis)	3	0,30	0,10	3,03	ns
Error A	9	0,231	0,03	0,77	ns
B (frecuencias )	1	0,00	0,00	0,06	ns
A*B	3	0,21	0,07	2,04	ns
Error	12	0,40	0,03	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 6,90%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Número de hojas/planta a los 14 DDT (Cuadro 33), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), factor B (frecuencias de aplicación), e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 6.90%.

**CUADRO 33. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 14 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	0,25	0,08	3,2	ns
A (dosis)	3	0,30	0,10	3,03	ns
Error A	9	0,231	0,03	0,77	ns
B (frecuencia)	1	0,00	0,00	0,06	ns
A*B	3	0,21	0,07	2,04	ns
Error	12	0,40	0,03	1,00	ns
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 6,90%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Número de hojas/planta a los 21 DDT (Cuadro 34), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), presentaron diferencias significativas para el factor B (frecuencias de aplicación), e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 2.89%.

**CUADRO 34. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 21 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	0,01	0,00	0,074	ns
A (dosis)	3	0,04	0,01	0,41	ns
Error A	9	0,34	0,04	1,30	ns
B (frecuencias)	1	0,14	0,14	4,87	*
A*B	3	0,39	0,13	4,49	*
Error	12	0,35	0,03	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 2,89%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

En la prueba de Tukey al 5 % para el número de hojas a los 21 DDT (Cuadro 35), para el Factor “B”( Frecuencia) presentó un solo rango el rango “A” en el cual se ubicaron la frecuencia B1 (cada 7) con 5,9 hojas por planta; y la frecuencia B2 (cada 14 días.) con 5.8 hojas por planta.

**CUADRO 35. PRUEBA TUKEY 5% PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 21 DDT PARA EL FACTOR “B” (Frecuencia)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Número de hojas 21 DDT</b>	<b>Rango</b>
1	B1	Cada 7 días	5.9	A
2	B2	Cada 14 días	5.8	A

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

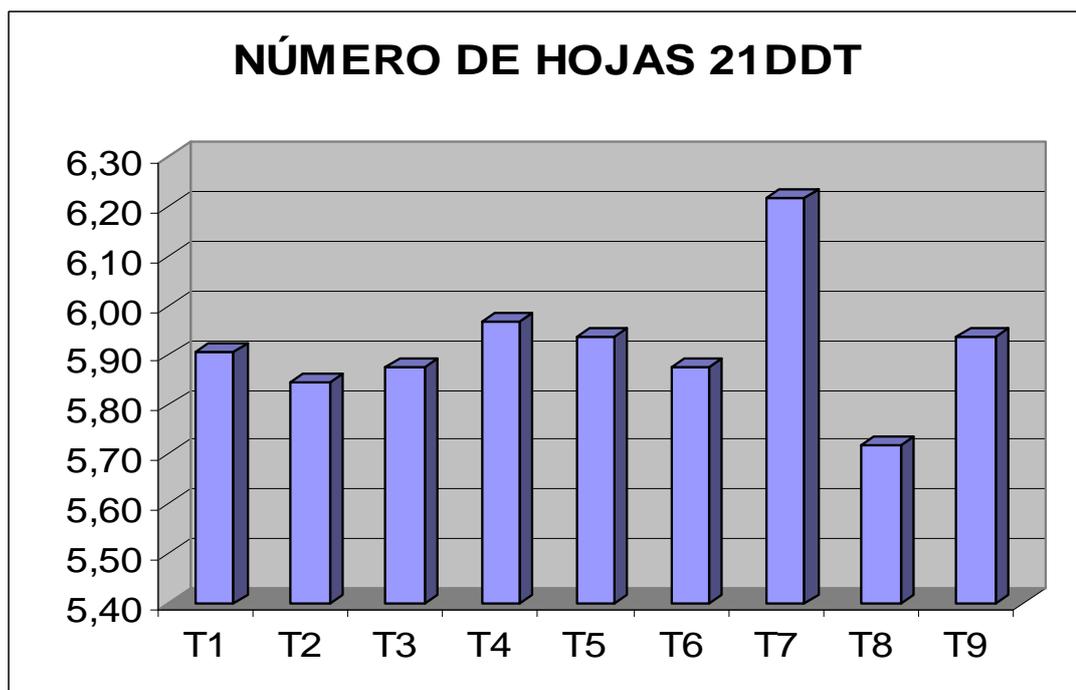
En la prueba de Tukey al 5 % para Número de hojas/planta a los 21 DDT para el factor A x B (Dosis\*Frecuencia) (Cuadro 36) presentaron 3 rangos, en el rango “A” se ubicó el T7(5 cc/lt / 7DDT) con 6.22 hojas/planta; en el rango “AB” se ubicaron los tratamientos T4 (3 cc/lt / 14DDT), T5 (4 cc/lt / 7DDT), T1(2 cc/lt / 7DDT), T3 (3 cc/lt / 7DDT), T6 (4 cc/lt / 14DDT), T2 (2 cc/lt / 14DDT); y el T8 (5 cc/lt / 14DDT) con 5.72 hojas/planta se ubicó el rango “B”, (Gráfico 6).

**CUADRO 36. PRUEBA TUKEY 5 % PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 21 DDT PARA EL FACTOR “A x B” (Dosis\*Frecuencia)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Número de hojas 21 días</b>	<b>Rango</b>
7	A4B1	5 cc/lt / 7DDT	6,22	A
4	A2B2	3 cc/lt / 14DDT	5,97	AB
5	A3B1	4 cc/lt / 7DDT	5,94	AB
1	A1B1	2 cc/lt / 7DDT	5,90	AB
3	A2B1	3 cc/lt / 7DDT	5,87	AB
6	A3B2	4 cc/lt / 14DDT	5,87	AB
2	A1B2	2 cc/lt / 14DDT	5,84	AB
8	A4B2	5 cc/lt / 14DDT	5,72	B

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009



**GRÁFICO 6. NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 21 DDT.**

Según el Análisis de Varianza para Número de hojas/planta a los 28 DDT (Cuadro 37), no presentaron diferencias significativas para ningún factor en estudio.

El Coeficiente de Variación fue 0.76%.

**CUADRO 37. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 28 DDT.**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Significancia
Repeticiones	3	0,00	0,00	0,1856	ns
A (dosis)	3	0,03	0,01	2,55	ns
Error A	9	0,053	0,01	1,61	ns
B (frecuencia)	1	0,00	0,00	0,55	ns
A*B	3	0,02	0,01	1,55	ns
Error	12	0,04	0,00	1,00	
<b>Total</b>	31				
Coeficiente de variación: 0,76%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Número de hojas/planta a los 35 DDT (Cuadro 38 ), presentó diferencias significativas para el factor A (Dosis), no presentaron diferencias significativas para el factor B (Frecuencias de aplicación ) e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 3.58%.

**CUADRO 38. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 35 DDT.**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Significancia
Repeticiones	3	0,36	0,12	0,526	ns
A (dosis)	3	1,83	0,61	4,92	*
Error A	9	2,076	0,23	1,87	ns
B (frecuencias)	1	0,06	0,06	0,49	ns
A*B	3	0,27	0,09	0,72	ns
Error	12	1,48	0,12	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 3,58%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

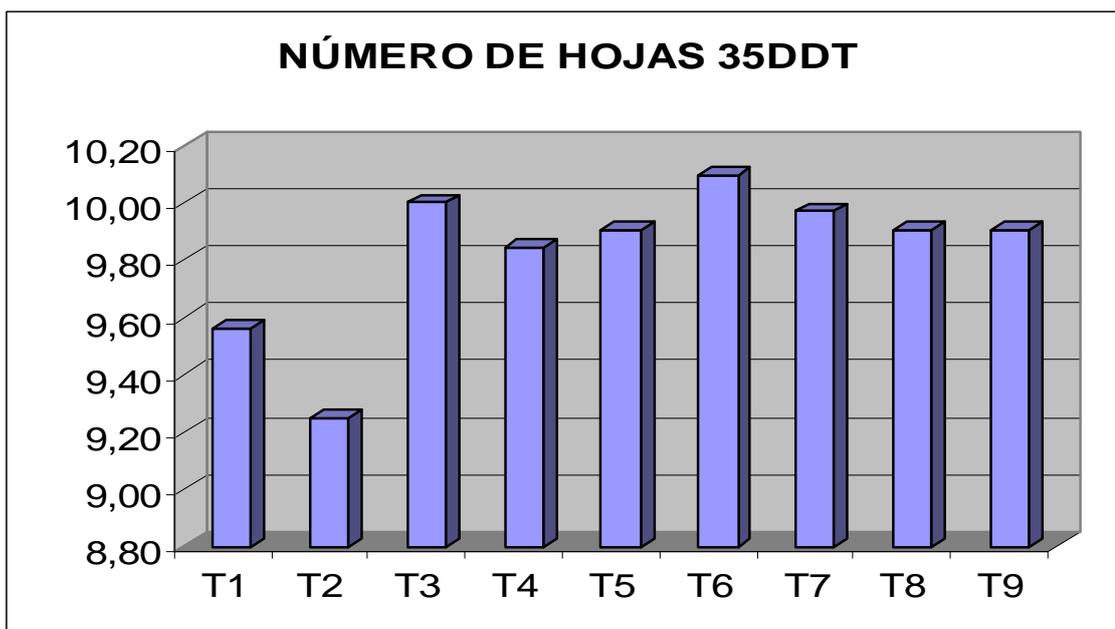
En la prueba de Tukey al 5 % para Número de hojas/planta a los 35 DDT para el factor “A” (Dosis) (Cuadro 39) presentó un solo rango “A” que estadísticamente son iguales.

**CUADRO 39. PRUEBA TUKEY 5% PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 35 DDT. PARA EL FACTOR “A” (Dosis)**

Dosis	Código	Descripción	Altura de planta en cm a los 35 días	Rango
3	A3	4cc/lt	10	A
1	A1	2cc/lt	9,76	A
2	A2	3cc/lt	9,751	A
4	A4	5cc/lt	9,7	A

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009



**GRÁFICO 7. NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 35 DDT.**

Según el Análisis de Varianza para Número de hojas/planta a los 42 DDT (Cuadro 40 ), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), factor B (Frecuencias de aplicación ) y presentó diferencias altamente significativas para la Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 5.99%.

**CUADRO 40. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 42 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	1,60	0,53	0,651	ns
A (dosis)	3	2,21	0,74	1,77	ns
Error A	9	7,349	0,82	1,96	ns
B(frecuencia)	1	0,08	0,08	0,20	ns
A*B	3	8,83	2,94	7,08	**
Error	12	4,99	0,42	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 5,99%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R., 2009

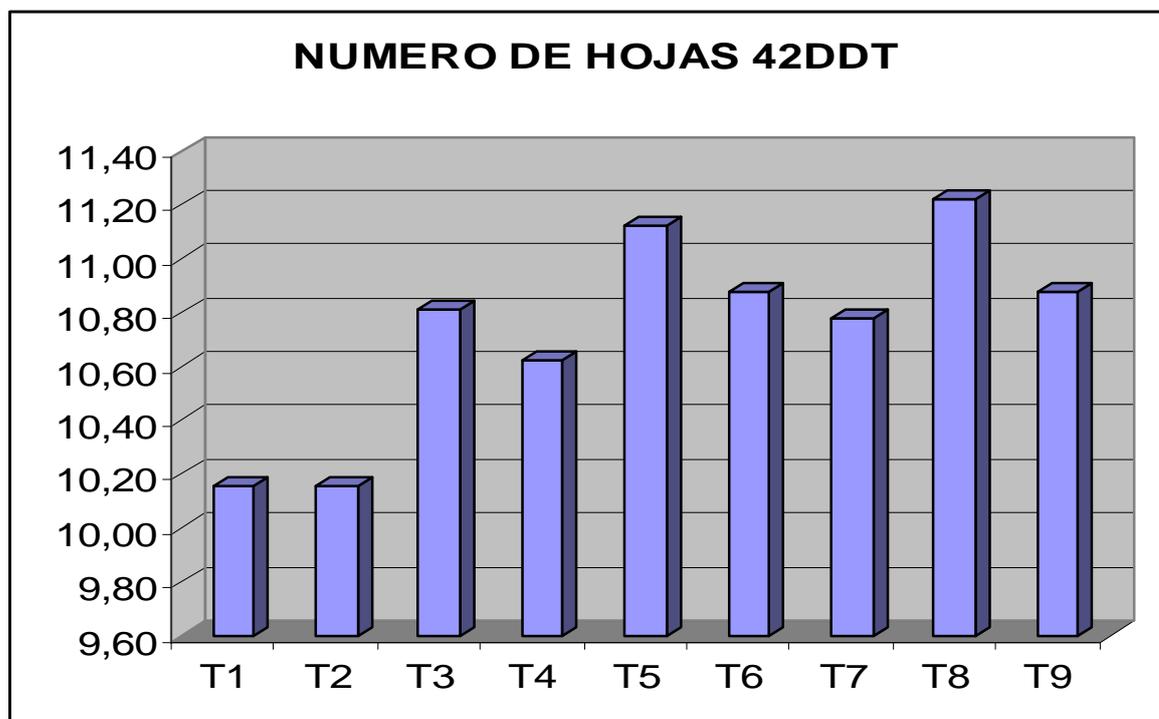
En la prueba de Tukey al 5 % para Número de hojas/planta a los 42 DDT en la interacción A\*B (Dosis \* Frecuencia) (Cuadro 41) presentó un solo rango "A" para todos los tratamientos en estudio (Gráfico 8).

**CUADRO 41. PRUEBA TUKEY 5% PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 42 DDT PARA EL FACTOR A\*B (Dosis\*Frecuencia)**

Tratamiento	Código	Descripción	Número de hojas/planta	Rango
8	A4B2	5cc/lt/ 14 DDT	11,22	A
5	A3B1	4cc/lt / 7DDT	11,13	A
6	A3B2	4cc/lt / 14 DDT	10,88	A
3	A2B1	3cc/lt /7DDT	10,82	A
7	A4B1	5cc/lt / 7DDT	10,78	A
4	A2B2	3cc/lt/ 14 DDT	10,63	A
2	A1B1	2cc./lt / 7DDT	10,57	A
1	A1B2	2cc./lt /14DDT	10,16	A

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009



**GRÁFICO 8. NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 42 DDT.**

Según el Análisis de Varianza para Número de hojas/planta a los 49 DDT (Cuadro 42), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), factor B (frecuencias de aplicación) e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 6.60%.

**CUADRO 42. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 49 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	1,76	0,59	1,08	ns
A (dosis)	3	1,77	0,59	0,96	ns
Error A	9	4,866	0,54	0,88	ns
B (frecuencias)	1	0,35	0,35	0,57	ns
A*B	3	0,91	0,30	0,49	ns
Error	12	7,40	0,62	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 6,60%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Número de hojas/planta a los 56 DDT (Cuadro 43 ), no presentaron diferencias significativas para los tratamientos en estudio.

El Coeficiente de Variación fue 3.90%.

**CUADRO 43. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 56 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	6,95	2,32	3,288	ns
A (dosis)	3	1,15	0,38	1,45	ns
Error A	9	6,345	0,71	2,67	ns
B (frecuencias)	1	0,72	0,72	2,71	ns
A*B	3	1,62	0,54	2,04	ns
Error	12	3,17	0,26	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 3,90%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Número de hojas/planta a los 63 DDT (Cuadro 44 ), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), factor B (frecuencias de aplicación ) e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 6.16%.

**CUADRO 44. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 63 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	4,50	2,32	3,288	ns
A (dosis)	3	0,01	0,00	0,00	ns
Error A	9	5,738	0,64	0,70	ns
B (frecuencias)	1	0,01	0,01	0,01	ns
AB	3	1,87	0,62	0,68	ns
Error	12	10,98	0,91	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 6,16%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Número de hojas/planta a los 70 DDT (Cuadro 45 ) no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), para el factor B (frecuencias de aplicación ) e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 4.63%.

**CUADRO 45. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HOJAS/PLANTA A LOS 70 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	6,02	2,01	0,25	ns
A (dosis)	3	29,15	9,72	1,35	ns
Error A	9	72,086	8,01	1,11	ns
B (frecuencias)	1	6,74	6,74	0,93	ns
AB	3	43,15	14,38	1,99	ns
Error	12	86,59	7,22	1,00	
<b>Total</b>	31				
Coeficiente de variación: 4,63%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

El número de hojas por planta a los 70 DDT obtuvo un promedio de 17 hojas , al comparar los resultados obtenidos por (Campos E,2009) en la frecuencia de 14 días, obtuvo un promedio de 16 hojas por plantas, podemos manifestar que no hay mucha diferencia en comparación del testigo ( 16 a 17 hojas por planta ) debido a que son del mismo cultivar.

Una planta que presenta un número adecuado de hojas tiene mejor recepción para la luz solar, buena capacidad fotosintética, agua y nutrientes necesarios para un crecimiento y desarrollo de la misma.

En este caso el número de hojas es casi igual ya que las plantas pertenecen a un mismo cultivar.

### 3. Número de hijuelos por planta

Los datos registrados para el número de hijuelos/planta para los 28, 35, 42, 49, 56, 63 días después del trasplante (Cuadro 46).

**CUADRO 46. NÚMERO DE HIJUELOS/PLANTA A LOS 28, 35, 42, 49, 56, 63 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

	2cc/ltr		3cc/ltr		4cc/ltr		5cc/ltr		
	T1 C/7DDT	T2 C/14DDT	T3 C/7DDT	T4 C/14DDT	T5 C/7DDT	T6 C/14DDT	T7 C/7DDT	T8 C/14DDT	T9
<b>28 DDT</b>	0,25	0,22	0,38	0,22	0,53	0,28	0,34	0,19	0,38
<b>35 DDT</b>	0,63	0,53	0,53	0,59	0,75	0,53	0,88	0,53	0,59
<b>42 DDT</b>	0,69	0,44	0,66	0,56	0,63	0,84	0,75	0,84	0,88
<b>49 DDT</b>	0,50	0,22	0,28	0,34	0,59	0,31	0,66	0,22	0,19
<b>56 DDT</b>	0,25	0,19	0,00	0,22	0,19	0,44	0,22	0,28	0,28
<b>63 DDT</b>	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Número de hijuelos/planta a los 28 DDT (Cuadro 47), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), factor B (Frecuencias de aplicación) e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 10.54%.

**CUADRO 47. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HIJUELOS/PLANTA A LOS 28 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	0,17	0,06	0,68	ns
A (dosis)	3	0,13	0,04	0,39	ns
Error A	9	0,759	0,08	0,74	ns
B (frecuencia)	1	0,16	0,16	1,42	ns
A*B	3	0,05	0,02	0,15	ns
Error	12	1,37	0,11	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 10.54%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Número de hijuelos/planta a los 35 DDT (Cuadro 48), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), factor B (Frecuencias de aplicación) e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 67.62%.

**CUADRO 48. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HIJUELOS/PLANTA A LOS 35 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	0,86	0,29	1,73	ns
Factor A	3	0,18	0,06	0,31	ns
Error A	9	1,485	0,17	0,87	ns
Factor B	1	0,30	0,30	1,60	ns
AB	3	0,29	0,10	0,51	ns
Error	12	2,28	0,19	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 67,62%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Número de hijuelos/planta a los 42 DDT (Cuadro 49), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), factor B (Frecuencias de aplicación) e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 77.07%.

**CUADRO 49. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HIJUELOS/PLANTA A LOS 42 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	0,77	0,26	0,87	ns
Factor A	3	0,36	0,12	0,43	ns
Error A	9	2,63	0,29	1,03	ns
Factor B	1	0,01	0,01	0,04	ns
AB	3	0,17	0,06	0,19	ns
Error	12	3,41	0,28	1,00	
<b>Total</b>	31				
Coeficiente de variación: 77.07%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Número de hijuelos/planta a los 49 DDT (Cuadro 50), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), factor B (Frecuencias de aplicación) e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 41.97%.

**CUADRO 50. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HIJUELOS/PLANTA A LOS 49 DDT.**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	0,15	0,05	0,27	ns
Factor A	3	0,11	0,04	0,11	ns
Error A	9	1,656	0,18	0,60	ns
Factor B	1	0,44	0,44	1,43	ns
AB	3	0,26	0,09	0,29	ns
Error	12	3,69	0,31	1,00	
<b>Total</b>	31				
Coeficiente de variación: 41.97%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

El mayor número de hijuelos/planta alcanzó el tratamiento T9 a los 42 DDT, lo cual es una desventaja para el crecimiento y maduración de la pella, debido a que la pella principal compite con los hijuelos o brotes por espacio, agua, luz y sobre todo por nutrientes, por ende se pierde en peso promedio de pella y por tanto Rendimiento, en Agroindustria.

La presencia de hijuelos según INFOAGRO, (2002) manifiesta “que se debe al cambio climático, a la falta de adaptación, estrés del trasplante, estrés hídrico, y estrés de temperatura”.

La eliminación de los hijuelos es de vital importancia para la planta debido a que se presenta un problema de competencia, y en el momento de la formación de la pella la existencia de estos hijuelos disminuye el peso de la pella, y el valor comercial que puede alcanzar la misma en el mercado.

El número de hijuelos depende de la genética de la planta, a las condiciones de clima, al exceso de nitrógeno en la fertilización, también es una respuesta de la planta al estrés de diferente índole. No se debe olvidar que a mayor número de brotes se reduce el peso y tamaño de la pella.

#### 4. Síntomas de deficiencia

Según la escala visual para determinar los síntomas de deficiencia obtuvimos los siguientes resultados a los 14, 28, 42, 56 y 70 DDT, en el (Cuadro51).

De acuerdo a la escala visual para la determinación de síntomas de deficiencia según (CIBA-GEIGY, 1999), existió problemas por deficiencia solo en el testigo ya que este no fue fertilizado con Bioplus y el resto de tratamientos en estudio no presentó ninguna deficiencia (Cuadro51).

**CUADRO 51. SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA A LOS 14, 28, 42, 56 Y 70 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

	<b>Síntomas de deficiencia 14 DDT</b>	<b>Síntomas de deficiencia 28 DDT</b>	<b>Síntomas de deficiencia 42 DDT</b>	<b>Síntomas de deficiencia 56 DDT</b>	<b>Síntomas de deficiencia 70 DDT</b>
T1	5	5	5	5	5
T2	5	5	5	5	5
T3	5	5	5	5	5
T4	5	5	5	5	5
T5	5	5	5	5	5
T6	5	5	5	5	5
T7	5	5	5	5	5
T8	5	5	5	5	5
T9	3	3	3	3	3

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R., 2009

## 5. Días a los botones

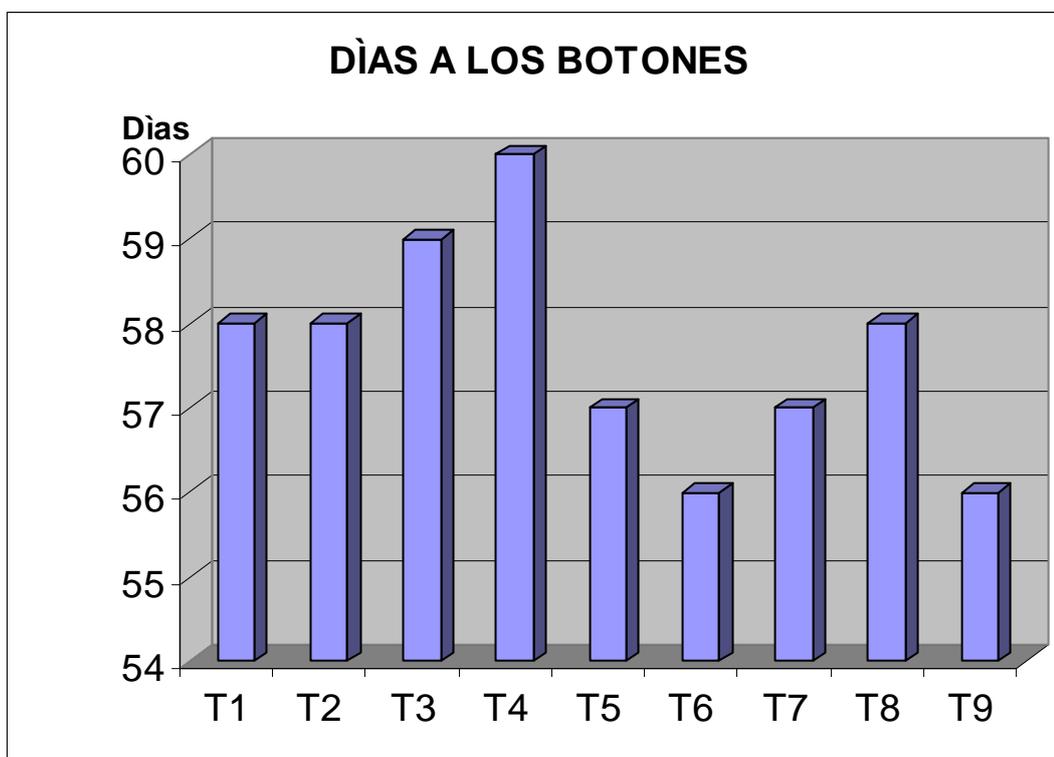
Los resultados del aparecimiento de las pellas de 1 cm de diámetro se presentan en el (Cuadro 52, Gráfico 9).

**CUADRO 52. DÍAS A LOS BOTONES.**

Tratamientos	Descripción	Días a los botones
T1	2 cc/lit cada 7 DDT	58
T2	2 cc/lit cada 14 DDT	58
T3	3 cc/lit cada 7 DDT	59
T4	3 cc/lit cada 14 DDT	60
T5	4 cc/lit cada 7 DDT	57
T6	4 cc/lit cada 14 DDT	56
T7	5 cc/lit cada 7 DDT	57
T8	5 cc/lit cada 14 DDT	58
T9	Testigo	56

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R., 2009



**GRÁFICO 9. DÍAS AL APARECIMIENTO DE LA PELLA DE 1 cm- DE DIÁMETRO.**

El T9 (testigo) presentó la formación de la pella de 1 cm de diámetro en promedio a los 56 DDT al igual que el T6(4 cc/lit cada 14 DDT) en comparación con los demás tratamientos en estudio que presentaron de 57 -60 días, la cual nos indica que el producto orgánico Bioplus ayuda a la formación de la pella y sobre todo cuando el cultivo presenta condiciones adversas a su crecimiento y desarrollo

En Brócoli var. Legacy el inicio de botón según CASTELLANOS, (1999) se produce a los 62 después del transplante, comparando con el presente ensayo se acorta el inicio del botones en 6 días.

## 6. Días a la cosecha

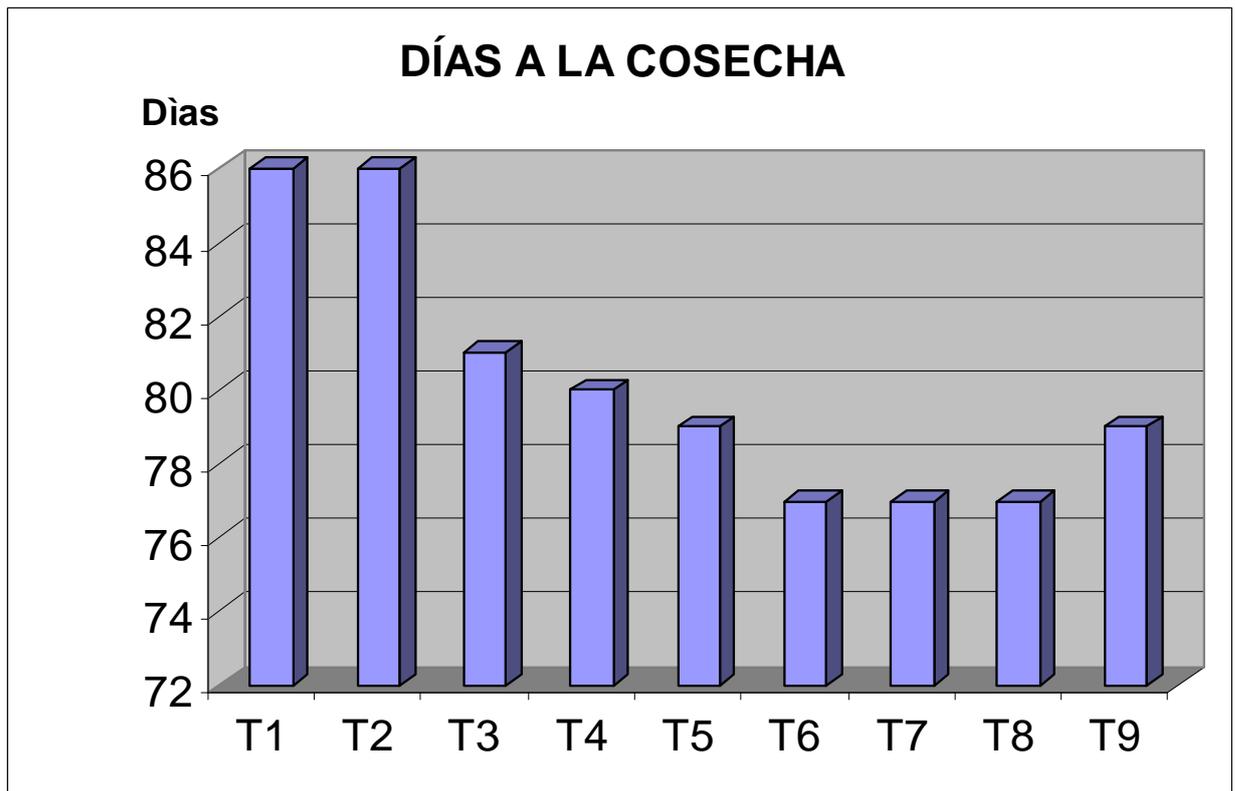
Los resultados del número de días a la cosecha (Cuadro 53, Gráfico 10)

**CUADRO 53. DÍAS A LA COSECHA**

Tratamientos	Descripción	Días a la cosecha
T1	2 cc/lit cada 7 DDT	86
T2	2 cc/lit cada 14 DDT	86
T3	3 cc/lit cada 7 DDT	81
T4	3 cc/lit cada 14 DDT	80
T5	4 cc/lit cada 7 DDT	79
T6	4 cc/lit cada 14 DDT	77
T7	5 cc/lit cada 7 DDT	77
T8	5 cc/lit cada 14 DDT	77
T9	Testigo	79

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009



**GRÁFICO 10. DÍAS A LA COSECHA.**

La cosecha es una etapa crítica en el cultivo de brócoli, el T6 (3 cc/lit cada 14 días), T7 y T8 (4cc/litro cada 7 y 14 días respectivamente) se cosechó a los 77 días después del trasplante, mientras que el resto de tratamientos se cosecho a los 86 días después del trasplante.

Según Castellanos (1999) el brócoli var. Legacy el inicio de la cosecha es a los 82 días después del trasplante y la finalización a los 94 días después del trasplante.

En el presente ensayo el ciclo vegetativo es de 77 a 86 días esta diferencia se debe a las condiciones climáticas favorables del campo experimental, cabe recalcar que el riego juega un papel fundamental así como sales potásicas para obtener pellas grandes y de calidad.

También se debe al sistema de producción orgánico según Restrepo (1998) ya que acorta el ciclo vegetativo en un manejo orgánico.

## 7. Peso en residuos de cosecha

Los resultados registrados del peso de residuos de cosecha (Cuadro 54).

**CUADRO 54. PESO DE RESIDUOS DE COSECHA TOTAL EN (Kg).**

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso residuos cosecha ( Kg)</b>
T1	2 cc/lit cada 7 DDT	0,97
T2	2 cc/lit cada 14 DDT	1,12
T3	3 cc/lit cada 7 DDT	0,98
T4	3 cc/lit cada 14 DDT	0,99
T5	4 cc/lit cada 7 DDT	1,24
T6	4 cc/lit cada 14 DDT	1,12
T7	5 cc/lit cada 7 DDT	1,18
T8	5 cc/lit cada 14 DDT	1,13
T9	Testigo	0,47

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Peso de residuos de cosecha en gr. (Cuadro 55), presentó diferencias altamente significativas para el factor A (Dosis), no presentaron diferencias significativas para factor B (frecuencias de aplicación) e Interacción A x B (Dosis \*Frecuencia

El Coeficiente de Variación fue 16.89 %.

**CUADRO 55. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PESO DE RESIDUOS DE COSECHA EN (gr.).**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Significancia</b>
Repeticiones	3	48912006,00	16304,00	1,125	ns
A (dosis)	3	195057709,00	65019236,33	1922,87	**
Error A	9	130367,268	14485,25	0,43	ns
B (frecuencia)	1	37,74	37,74	0,00	ns
AB	3	75057,12	25019,04	0,74	ns
Error	12	405764,06	33813,67	1,00	
<b>Total</b>	<b>31</b>				
Coeficiente de variación: 16.89%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

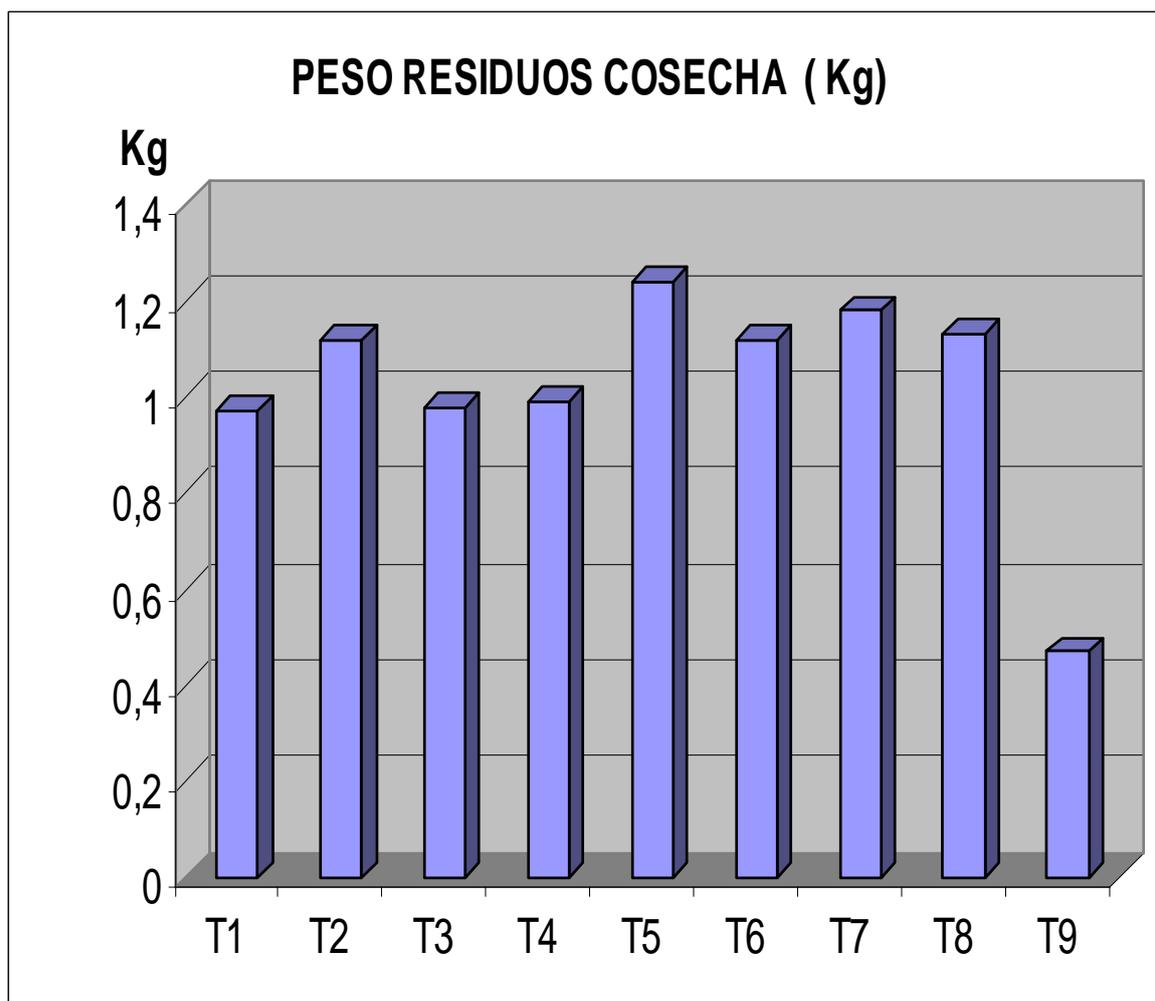
En la prueba de Tukey al 5 % para Peso de residuos de cosecha (Cuadro 56) presentó un rango el rango “A” en el cual se ubicaron todas las dosis. (Gráfico 11).

**CUADRO 56. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PESO DE RESIDUOS DE COSECHA EN gr. PARA EL FACTOR “A” (Dosis)**

<b>Dosis</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso Del Residuo (gr)</b>	<b>Rango</b>
3	A3	4cc/lt	1175	A
4	A4	5cc/lt	1153	A
1	A1	2cc/lt	1043	A
2	A2	3cc/lt	985	A

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009



**GRÁFICO 11. PESO DE RESIDUOS DE COSECHA TOTAL EN kg.**

Los residuos de cosecha son importantes para la formación de materia orgánica y la reincorporación al suelo de cierta cantidad de nutrientes extraídos por parte del cultivo, la mayor cantidad de residuos se obtuvo en el T5 (4cc/litro), con una media de 1.24Kg, y el menor fue el T9 (testigo) con una media de 0.47 Kg (Cuadro 54).

En la presente investigación la relación aérea foliar - pella es 2 a 1 donde se obtuvo los mayores rendimientos

## 8. Peso de la pella

Los resultados obtenidos del peso de la pella (Cuadro 57) y su representación gráfica (Gráfico 12).

**CUADRO 57. PESO PROMEDIO DE PELLA EN (gr).**

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso promedio pella (gr)</b>
T1	2 cc/lt cada 7 DDT	404,38
T2	2 cc/lt cada 14 DDT	476,56
T3	3 cc/lt cada 7 DDT	471,88
T4	3 cc/lt cada 14 DDT	479,69
T5	4 cc/lt cada 7 DDT	551,56
T6	4 cc/lt cada 14 DDT	581,25
T7	5 cc/lt cada 7 DDT	512,5
T8	5 cc/lt cada 14 DDT	484,69
T9	Testigo	159,38

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Peso Promedio de Pella en gr (Cuadro58), no presentaron diferencias significativas para los factores en estudio.

El Coeficiente de Variación fue 18.47%.

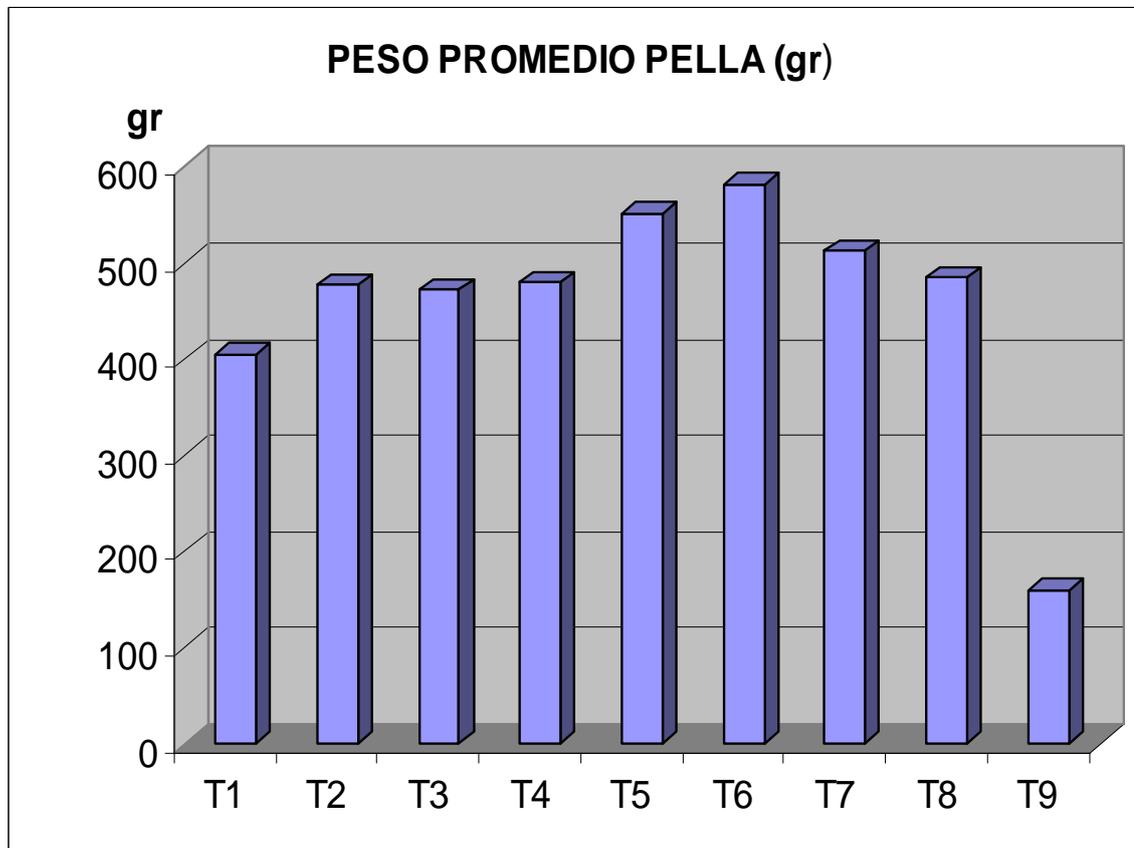
**CUADRO 58. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PESO PROMEDIO DE PELLA EN (gr).**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	3	8594.00	2864667,00	0,44	ns
Factor A	3	67635,03	22545,01	2,69	ns
Error A	9	58302,726	6478,08	0,77	ns
Factor B	1	3351,35	3351,35	0,40	ns
AB	3	10503,11	3501,04	0,42	ns
Error	12	100398,73	8366,56	1,00	
<b>Total</b>	31				

Coefficiente de variación: 18,47%

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009



**GRÁFICO12. PESO PROMEDIO DE PELLA (gr).**

En los cultivos comerciales como el brócoli la pella es el punto culminante de un buen manejo, el mayor peso se obtuvo con el T6 (4cc/litro cada 15 días ) con una media de 581.25gr., y el menor fue el T9(testigo ) con una media de 159.38 gr (Cuadro 57).

Según Elola (2002) indica que las pellas de 200 a 250 g son regulares y se las considera pequeñas, de 250 a 350g son buenas y son consideradas medianas y pesos que van de 350 a 450g son excelentes y son consideradas como grandes; al comparar con las presente investigación podemos observar que todos los tratamientos se enmarcan dentro del rango excelente lo que nos indica que el manejo agronómico, las condiciones climáticas fueron las adecuadas para la producción del brócoli.

## 9. Diámetro de la pella

Los resultados obtenidos del diámetro de la pella (Cuadro 59), (Gráfico13)

**CUADRO 59. DIÁMETRO DE LA PELLA EN (cm).**

Tratamientos	Descripción	Diámetro de la pella (cm)
T1	2 cc/lit cada 7 DDT	15.84
T2	2 cc/lit cada 14 DDT	15,90
T3	3 cc/lit cada 7 DDT	14,93
T4	3 cc/lit cada 14 DDT	16.10
T5	4 cc/lit cada 7 DDT	15,58
T6	4 cc/lit cada 14 DDT	15,19
T7	5 cc/lit cada 7 DDT	15,60
T8	5 cc/lit cada 14 DDT	15,66
T9	Testigo	12,26

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para Diámetro de la pella en (cm) (Cuadro 60), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis) para el factor B (Frecuencias de aplicación), e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

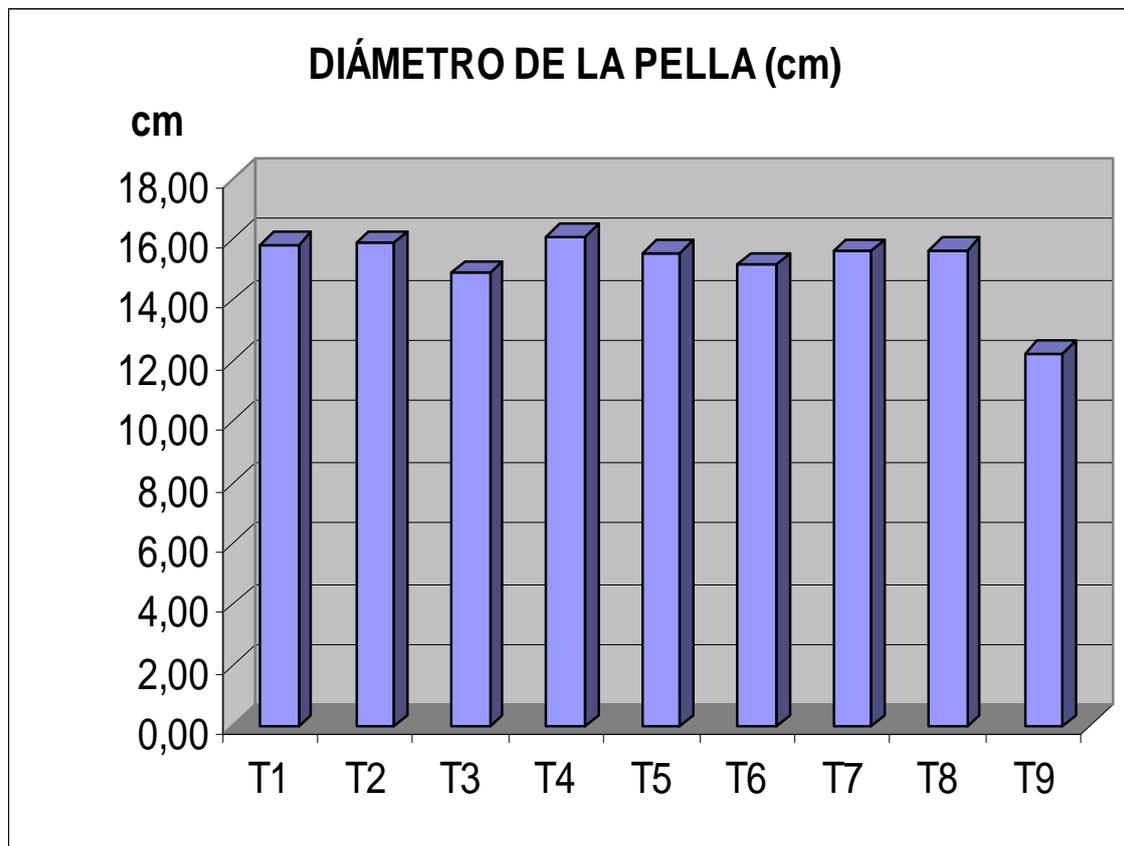
El Coeficiente de Variación fue 4.28 %.

**CUADRO 60. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DE PELLA EN (cm).**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	3	1,51	0,50	0,72	ns
A (dosis)	3	1,56	0,52	1,17	ns
Error A	9	6,242	0,69	1,55	ns
B (frecuencia)	1	0,23	0,23	0,52	ns
AB	3	2,84	0,95	2,12	ns
Error	12	5,36	0,45	1,00	
<b>Total</b>	31				
Coeficiente de variación: 4,28%					

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009



**GRÁFICO 13. DIÁMETRO DE LA PELLA EN (cm).**

Los resultados obtenidos indican que el mayor diámetro lo obtuvo el T4 (3 cc/litro cada 15 días ) con una media de 16.10cm y el menor fue el T9 (testigo) con una media de 12.26 cm. (Cuadro 59), lo cual nos indica que la aplicación del producto orgánico Bioplus incrementa un desarrollo de la pella.

## 10. Rendimiento de la pella

Los resultados obtenidos del rendimiento de la pella (Cuadro 61) y su representación gráfica (Gráficos 14 y15)

**CUADRO 61. RENDIMIENTO DE LAS PELLAS.**

Tratamientos	Descripción	Rendimiento Kg/(Parcela neta)	Rendimiento Tn/Ha.
T1	2 cc/lit cada 7 DDT	9.80	22.685
T2	2 cc/lit cada 14 DDT	12.69	29.375
T3	3 cc/lit cada 7 DDT	12.15	28.125
T4	3 cc/lit cada 14 DDT	12.22	28.287
T5	4 cc/lit cada 7 DDT	15.21	35.208
T6	4 cc/lit cada 14 DDT	14.58	33.75
T7	5 cc/lit cada 7 DDT	13.09	30.300
T8	5 cc/lit cada 14 DDT	12.22	28.287
T9	Testigo	4.32	10

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

Según el Análisis de Varianza para rendimiento de pella Tn./Ha (Cuadro 62), no presentaron diferencias significativas para el factor A (Dosis), factor B (Frecuencias de aplicación) e Interacción A x B (Dosis\*Frecuencia)

El Coeficiente de Variación fue 14.65%.

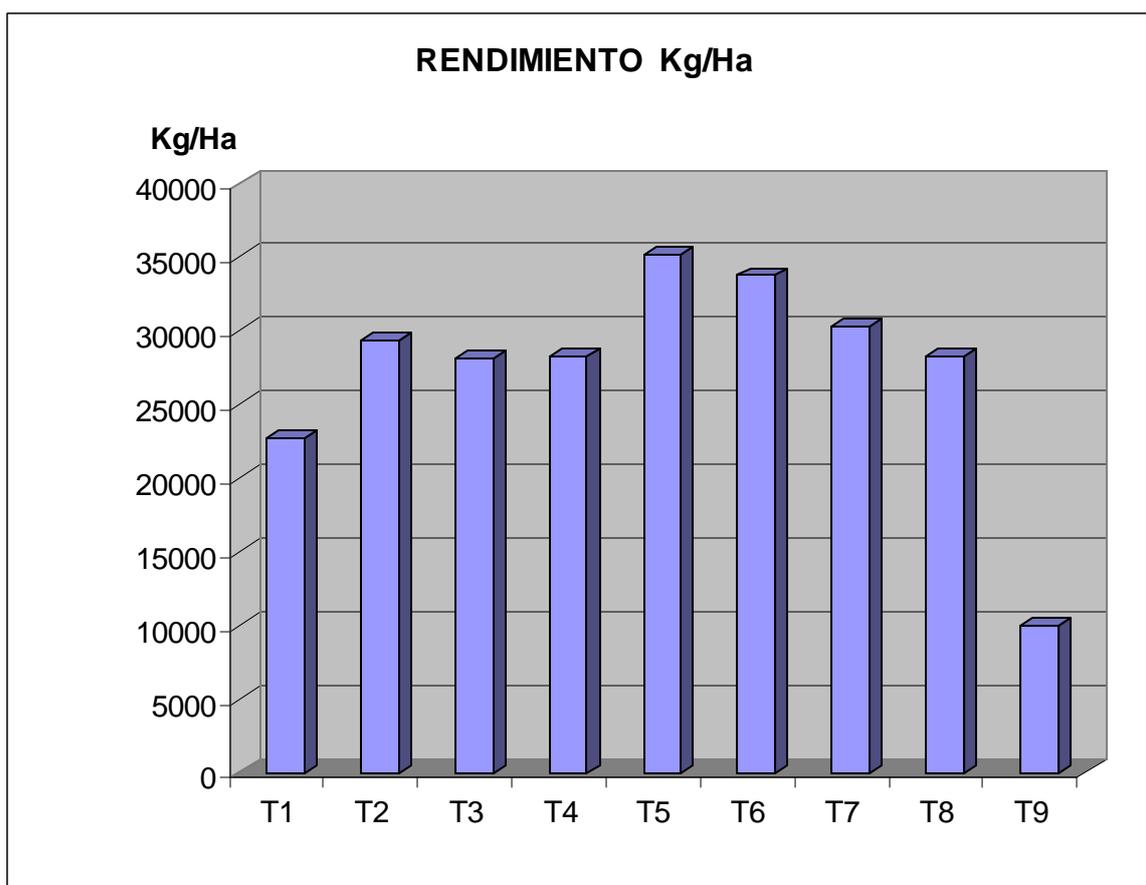
**CUADRO 62. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE PELLA Tn. /Ha**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	3	5,22	1,74	0,72	ns
Factor A	3	35,88	11,96	4,10	ns
Error A	9	22,844	2,54	0,87	ns
Factor B	1	2,56	2,56	0,88	ns
AB	3	13,00	4,33	1,49	ns
Error	12	35,00	2,92	1,00	
<b>Total</b>	31				

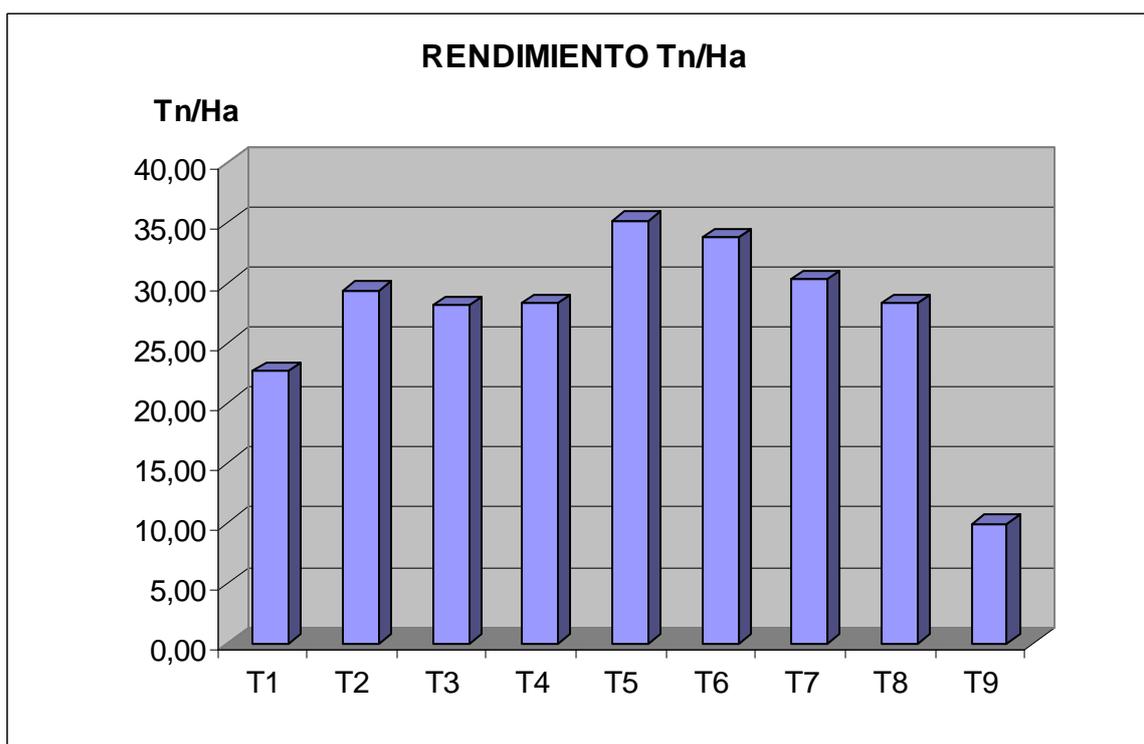
Coefficiente de variación: 14,65%

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009



**GRÁFICO 14. RENDIMIENTO DE LAS PELLAS EN KG/HA.**



**GRÁFICO 15. RENDIMIENTO EN TN/HA.**

El producto orgánico Bioplus mejoró excelentemente el rendimiento del brócoli obteniendo buenos resultados con el tratamiento T5 (4cc/litro cada 7 DDT), con una media de 35.20 Tn/Ha y el testigo T9 fue el último con 10 Tn/Ha (Cuadro 59).

#### **11. Análisis económico de los tratamientos**

Los costos Costos Variables del ensayo se presentan en el Cuadro 63.

La Prueba de Presupuesto Parcial de Perrin para el presente ensayo se muestra en el Cuadro 64.

El mayor beneficio neto presentó el tratamiento T5 (4cc/lit cada 14 DDT) con un valor de 6448.31 dólares americanos seguido del tratamiento T6 (4 cc/lit cada 7DDT) con un valor de 6275.75 dólares americanos.

El análisis de dominancia (Cuadro 65) los tratamientos no dominados fueron , T5 (4cc/lit cada 14 DDT), T6 (4cc/lit cada 14 DDT), T2 (2 cc/lit cada 14 DDT) y el tratamiento T9 ( testigo)

Según la tasa de retorno marginal (Cuadro 66) para los tratamientos ND en el que se establece en términos económicos una tasa de retorno marginal de 168% para T5 (4cc/lit cada 14 DDT) y del 2525% para el T6 (4cc/lit cada 14 DDT), PERRIN,(1979) indica que “si supera el 40% en el análisis marginal se puede recomendar una dosis” en el presente trabajo encontramos valores superiores.

En la actualidad se busca productos orgánicos que generen grandes rendimientos no afecten el medio ambiente y entreguen un producto al consumidor final sano y de excelente calidad, por lo cual el Bioplus es una alternativa ideal para obtener estos resultados ya que los abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos. Estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integral aplicada al suelo.( <http://www.geocities.com/raaaperu/biol.html>)

**CUADRO 63. COSTOS VARIABLES POR HECTÁREA**

<b>Tratamiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Total de litros de agua</b>	<b>Cc de Bioplus por litro de agua</b>	<b>Total de litros de Bioplus</b>	<b>Costo del litro</b>	<b>Costo de mano de obra</b>	<b>Número de aplicaciones</b>	<b>Total de mano de obra</b>	<b>Total costos variables</b>
<b>1</b>	2 cc/lit cada 7 DDT	4500	2	9	7	8	10	80	143
<b>2</b>	2 cc/lit cada 14 DDT	2250	2	4,5	7	8	5	40	71,5
<b>3</b>	3 cc/lit cada 7 DDT	4500	3	13,5	7	8	10	80	174,5
<b>4</b>	3 cc/lit cada 14 DDT	2250	3	6,75	7	8	5	40	87,25
<b>5</b>	4 cc/lit cada 7 DDT	4500	4	18	7	8	10	80	206
<b>6</b>	4 cc/lit cada 14 DDT	2250	4	9	7	8	5	40	103
<b>7</b>	5 cc/lit cada 7 DDT	4500	5	22,5	7	8	10	80	237,5
<b>8</b>	5 cc/lit cada 14 DDT	2250	5	11,25	7	8	5	40	118,75
<b>9</b>	Testigo	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

**CUADRO 64. PRESUPUESTO PARCIAL DEL ENSAYO Y BENEFICIOS NETOS DE LOS TRATAMIENTOS EN USD/HA**

<b>Tratamiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rendimiento (Kg/ha)</b>	<b>Rendimiento ajustado 10%</b>	<b>Total de costos variables</b>	<b>Beneficios de campo \$0.21/Kg</b>	<b>Beneficios Netos USD</b>
1	2 cc/lit cada 7 DDT	22685	20.416,50	143,0	\$ 4.287,47	\$ 4.144,47
2	2 cc/lit cada 14 DDT	29375	26.437,50	71,5	\$ 5.551,88	\$ 5.480,38
3	3 cc/lit cada 7 DDT	28125	25.312,50	174,5	\$ 5.315,63	\$ 5.141,13
4	3 cc/lit cada 14 DDT	28287	25.458,30	87,3	\$ 5.346,24	\$ 5.258,99
5	4 cc/lit cada 7 DDT	35208	31.687,20	206,0	\$ 6.654,31	\$ 6.448,31
6	4 cc/lit cada 14 DDT	33750	30.375,00	103,0	\$ 6.378,75	\$ 6.275,75
7	5 cc/lit cada 7 DDT	30300	27.270,00	237,5	\$ 5.726,70	\$ 5.489,20
8	5 cc/lit cada 14 DDT	28287	25.458,30	118,8	\$ 5.346,24	\$ 5.227,49
9	Testigo	10000	9.000,00	0,0	\$ 1.890,00	\$ 1.890,00

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

**CUADRO 65. ANÁLISIS DE DOMINANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS DEL ENSAYO**

<b>Tratamiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costos Variables USD/ha</b>	<b>Beneficios netos USD/Ha</b>	<b>Dominancia</b>
5	4 cc/lit cada 7 DDT	206	6,448.31	ND
6	4 cc/lit cada 14 DDT	103	6,275.75	ND
7	5 cc/lit cada 7 DDT	237	5,482.20	D
2	2 cc/lit cada 14 DDT	71,5	5,480.38	ND
4	3 cc/lit cada 14 DDT	87,25	5,258.99	D
8	5 cc/lit cada 14 DDT	118,75	5,227.49	D
3	3 cc/lit cada 7 DDT	174,5	5,141.13	D
1	2 cc/lit cada 7 DDT	143	4,144.47	D
9	Testigo	0,00	1,890.00	ND

Fuente: Datos de campo 2009.

Elaboración: Zurita R.. 2009

**CUADRO 66. TASA DE RETORNO MARGINAL PARA LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS**

<b>Tratamiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costos Variables USD/ha</b>	<b>Incremento Costos Variable</b>	<b>Beneficios netos USD</b>	<b>Incremento beneficios Netos</b>	<b>Tasa de retorno marginal (%)</b>
5	4 cc/lit cada 7 DDT	\$ 206,00		\$ 6.448,31		
			\$ 103,00		\$ 172,56	168%
6	4 cc/lit cada 14 DDT	\$ 103,00		\$ 6.275,75		
			\$ 31,50		\$ 795,37	2525%
2	2 cc/lit cada 14 DDT	\$ 71,50		\$ 5.480,38		
			\$ 71,50		\$ 3.590,38	5022%
9	Testigo	\$ 0,00		\$ 1890,00		

Fuente: Datos de campo. (2009).

Elaboración: Zurita R.. (2009).

## **VI. CONCLUSIONES**

- A. La eficacia del producto orgánico Bioplus se confirmó al obtener la mayor altura de la planta, mayor número de hojas, rápido aparecimiento del botón, menor número de hijuelos, precocidad en los días de la cosecha, mayor cantidad de residuos de cosecha al aplicar en dosis de 5cc/litro (T7) en todas las etapas del cultivo; mayor diámetro de la pella, se consiguió al aplicar Bioplus en dosis de 3cc/litro (T4). , el mejor rendimiento se obtuvo al aplicar la dosis de 4 cc/litro (T5 cada 7 días y T6 cada 14 días )
  
- B. Al analizar las dos frecuencias de aplicación llegamos a la conclusión que la frecuencia de los 4 cc/litro cada 14 días es la mejor ya que mejoró el rendimiento del cultivo y económicamente es rentable.
  
- C. Con la aplicación del Bioplus todos los tratamientos presentaron hojas de color verde intenso, según la escala visual de (CIBA-GEIGY, 1999), durante todo el ciclo del cultivo
  
- D. La eficacia del producto orgánico Bioplus, al evaluar económicamente los tratamientos, se demostró que el mayor beneficio neto, alcanzó e T5 (4 cc/litro cada 7 días) con 6654.31 USD/Ha seguido por el T6 (4 cc/litro cada 14 días) con 6275.75USD/Ha y la adecuada tasa de retorno marginal se alcanzó con una dosificación de 2cc/litro (T2) 5022%

## **VII. RECOMENDACIONES**

- A. Utilizar el producto orgánico Bioplus en dosis de 4cc/litro cada 14 días para alcanzar un buen rendimiento en el cultivo de brócoli
- B. Aplicar el producto orgánico Bioplus cada 14 días 4 cc/litro en todas las etapas del cultivo para obtener mayores rendimientos.
- C. Realizar investigaciones con nuevos productos orgánicos con diferentes dosis y frecuencias de aplicación.

## VIII. RESUMEN

En la presente investigación se propuso: Probar la eficacia, del Bioplus con diferentes dosis y dos frecuencias de aplicación en el rendimiento del cultivo de brócoli (*brassica oleracea*), en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; ayudándonos de plántulas y bioplus; utilizando una distribución de bloques completos al azar (4\*2) con 4 repeticiones más un testigo absoluto para efectos de comparación. Evaluando variables como: altura de planta, número de hojas/planta, número de hijuelos/planta, síntomas de deficiencia, días a los botones, días a la cosecha, peso de residuos de cosecha, peso de pella, diámetro de pella, rendimiento en Tn/Ha y análisis económico. La eficacia del Bioplus se confirmó al obtener mayor altura de la planta, mayor número de hojas, rápido apareamiento del botón, menor número de hijuelos, precocidad en los días de cosecha, mayor cantidad de residuos de cosecha al aplicar en dosis de 5cc/litro (T7); mayor diámetro de pella, se consiguió al aplicar Bioplus en dosis de 3cc/litro (T4). , el mejor rendimiento se obtuvo al aplicar la dosis de 4 cc/litro (T5 cada 7 días y T6 cada 14 días ), todos los tratamientos presentaron un valor según la escala de 5, es decir hojas de color verde intenso. al evaluar económicamente los tratamientos, se demostró que el mayor beneficio neto, alcanzó el T5 (4 cc/litro cada 7 días) con 6654.31 USD/Ha seguido por el T6 (4 cc/litro cada 14 días) con 6275.75 USD/Ha y la adecuada tasa de retorno marginal se alcanzó con una dosificación de 2cc/litro (T2) 5022%

## **IX. SUMMARY**

In the following research work, it was proposed: to test the efficiency of bioplus with different doses and two application frequencies in the brócoli crop yield (*Brassica Oleracea*) in the Escuela Superior Poletécnica De Chimborazo , with the help of farmsteads and Bioplus; by using an at random block distribution (4\*2) with four repetitions and an absolute witness for comparison effects. By evaluating variables like: plant height; number of leaves; number of shoots; deficiency symptoms, number of days for shoots, number of days for harvest, harvest remnant weight, lump weight, lump diameter, Tn/ha output and economic analysis.

The efficiency of Bioplus was checked when the plants grew higher, great leave number, shoot rapid existence, less number of shoots, harvest days precocity, bigger quantity of harvest remnants when applying in doses of 5 ml/lt (T7); lump bigger diameter was gotten when applying Bioplus in doses of 3 ml/lt (T4), the best output was gotten when applying doses of 4ml/lt (t5 every 7 days and T6 every 14 days), all of the treatments presented a value according to the scale of 5, in other words intense green leaves, when evaluating these treatments economically, it was demonstrated that the biggest net profit, reached T5 (4ml/lt every 7 days) with USD 6654,31 followed by T6 (4ml/lt every 7 days) with USD 6275,75 and the adequate marginal return rate was reached with a dose of 2 ml/lt (T2) 5022%

## **X. BIBLIOGRAFÍA**

1. ASAD A, BLAMEY FP, EDWARDS DG. 2003. Effects of boron foliar applications on vegetative and reproductive growth of sunflower. Ann. Bot. (Lond). 2003 Oct; 92(4). 65-70 P.
2. CASTELLANOS, J. 1999. Aspectos fundamentales sobre fertirrigación en cultivos Hortícolas. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. INIFAP. Celaya, México. 24 P.
3. CIMMYT. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Manual Metodológico de evaluación económica. 6ta. Ed. México. D.F., México. CIMMYT. 79p
4. CORDOBA, A. 2000. Manejo integrado de Brassicaceae. Control Biológico de Plagas, uso de entomopatógenos, variedades. Quito, Ecuador. Primer Seminario Internacional de Brassicaceae Fundación Ecuatoriana de Tecnología Apropiada (FEDETA). 70P.
5. CIBA-GEIGY. 1991. Manual para ensayo de campo en protección vegetal. 2da Ed. Basilea, Suiza. 205 P.
6. CAMPOS, E 2009 Evaluación de la eficacia del Bioplus con diferentes dosis y épocas de aplicación en el rendimiento del cultivo de brócoli. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.
7. DOMINGUEZ, A. 1997. Tratado de Fertilización. 3ra.Ed. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. 613P.
8. SUQUILANDA. 1999. Fertilizantes orgánicos
9. FERTILIZANDO, 2002 <http://www.fertilizando.com/articulos/ Aplicacion%20Foliar%20Micronutrientes.asp>

10. HOLDRIGE, L. 1992. Ecología basada en zonas de vida. Traducido del Inglés por Humberto Jiménez. San José, Costa Rica. Editorial IICA. 216 P.
11. HOY, 2003. <http://www.hoy.com.ec/zhechos/2003/libro/tema17.htm>
12. IGM, 2008 [http://www.igm.gov.ec/cms/files/cartabase/enie/ENIEIV\\_E2.htm](http://www.igm.gov.ec/cms/files/cartabase/enie/ENIEIV_E2.htm)
13. INFOAGRO, 2002. <http://www.infoagro.com/hortalizas/brocoli.htm>
14. IQF, (2008). Rangos de peso de pellas para exportación. Gatazo-Ecuador.
15. KRARUP, C. 1992. Seminario sobre la Producción de Brócoli. Agricultura Development Consultat; I, Quito, Ecuador. 26 P.
16. MAYBERRY, K. 1995. Producción de Brócoli en California Departamento de Alimentación y Agricultura de California Sacramento-USA.
17. MELGAR, R. 2004. Actual and Potential Use of Micronutrient Fertilizers in Argentina. 2004. IFA International Symposium on Micronutrients. 23 - 25 February 2004. New Delhi, India
18. PASCUAL, A. 1994. Brócoli. Su cultivo y perspectivas. Revista Horticultura N° 97. 34 -37 P.
19. PERRIN et al, 1979 Formulación de Recomendaciones a partir de Datos Agronómicos. Un Manual Metodológico de Evaluación Económica 6-29 P.
20. SAKATA. 2004. Paquete Tecnológico De Brócoli Variedad Máximo. (en línea) México. Disponible en <http://www.sakata.com.mx>.
21. REINOSO, I. 1999. Principios generales aplicados a la economía agrícola, guía de aplicación y Aprendizaje. Riobamba-Ecuador. 47 P.

22. RIVERA, H. 1987 Producción De Hortalizas En La Relación De Fertilizantes En El Área De Chambo (Tesis De Ingeniero Agrónomo ) Riobamba.
23. TISDALE, S Y NELSON, W 1981 Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Ed. Limusa S.A co. Pp 83-88,
24. VOLKWEISS, S. J. 1988. Fontes e métodos de aplicação. Pag. 390-412. En M.E. Ferreira y M.C. Pessôa da Cruz. (Ed.). Micronutrientes Agricultura POTAFOS, CNPq. Piracicaba, SP, 1991.
25. WAYNE, L (s/f). El uso de almácigos en la producción de hortalizas. Publicación 8013. Universidad de California Condado de San Diego-USA.
26. SICA 2004 . <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/>
27. BANCO CENTRAL DEL EUADOR <http://www.bce.fin.ec>

## **XI. ANEXOS**

## ANEXO 1. ALTURA DE LA PLANTA FRECUENCIA CADA 7 DÍAS

(Repetición 1 )

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio (cm)
<b>R1T1</b> 2cc/l cada 7DDT	7 DDT	10	8	8	10	8	9	8	9	69	9
	14 DDT	10	10	10	11	11	11	11	11	83	10
	21 DDT	14	14	15	15	16	15	13	14	116	14
	28 DDT	17	19,5	20,5	17,5	20	18	15,5	18,5	147	18
	35 DDT	20	23	24	20	23	21	19	21	171	21
	42 DDT	28	30	31	28	30	27	26	29	229	29
	49 DDT	37	39	38	36	41	36	32	38	297	37
	56 DDT	46	49	47	45	48	46	46	48	375	47
	63 DDT	49	51	49	48	50	51	51	53	402	50
	70 DDT	54	56	55	55	53	59	52	56	440	55
<b>R1T3</b> 3cc/l cada 7DDT	7 DDT	9	8	8	10	10	8	7	9	67,9	8,5
	14 DDT	10	11	11	13	12	10	9	12	85,9	10,7
	21 DDT	15	16	16	16	16	15	13	16	122,5	15,3
	28 DDT	22	22	23	24	24	18	18	24	175	21,9
	35 DDT	24	24	25	26	26	20	20	25	190	23,8
	42 DDT	33	35	37	37	35	31	31	37	276	34,5
	49 DDT	42	40	40	41	45	38	35	49	330	41,3
	56 DDT	56	51	49	49	48	49	47	46	395	49,4
	63 DDT	59	54	51	52	51	52	50	49	418	52,3
	70 DDT	64	58	56	57	59	59	55	62	470	58,8
<b>R1T5</b> 4cc/l cada 7 DDT	7 DDT	9	7	8	10	8	8	8	11	69,2	8,7
	14 DDT	12	9	9	11	11	9	10	11	82,9	10,4
	21 DDT	17	14	18	17	17	12	17	15	127,9	16,0
	28 DDT	24	20	24	22	24	19	24	22	179	22,4
	35 DDT	26	22	26	24	26	21	26	24	195	24,4
	42 DDT	37	35	36	35	38	32	38	37	288	36,0
	49 DDT	55	50	52	54	50	54	50	52	417	52,1
	56 DDT	57	54	55	59	57	57	55	57	451	56,4
	63 DDT	59	58	59	61	60	59	58	60	474	59,3
	70 DDT	61	60	63	61	62	59	59	62	487	60,9
<b>R1T7</b> 5cc/l cada 7 DDT	7 DDT	8	8	8	9	10	8	8	9	67	8,4
	14 DDT	9	9	10	9	10	12	11	11	81	10,1
	21 DDT	17	14	17	14	19	18	17	18	133	16,6
	28 DDT	22	20	21	21	22	21	22	25	174	21,8
	35 DDT	23	22	23	23	25	25	25	27	193	24,1
	42 DDT	40	39	43	38	37	39	39	38	313	39,1
	49 DDT	52	49	50	49	48	52	45	49	394	49,3
	56 DDT	53	51	52	52	50	54	49	51	412	51,5
	63 DDT	55	58	58	57	55	57	52	56	448	56,0
	70 DDT	59	62	58	62	59	63	54	60	477	59,6

**ANEXO 2. ALTURA DE LA PLANTA FRECUENCIA CADA 14 DÍAS**  
**(Repetición 1)**

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio (cm)
<b>R1T2</b> <b>2cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	9	7,5	7,5	9,2	9	9	7,5	9	67,7	8,5
	14 DDT	13,5	8,2	11	10,2	10	13,2	9,2	10	85,3	10,7
	21 DDT	17,5	12,5	13,4	14,6	13,5	15,5	16	11,2	114,2	14,3
	28 DDT	24	18	20	20	18	18,5	21	18	157,5	19,7
	35 DDT	27	20	22	21	20	21	23	20	174	21,8
	42 DDT	33	28	27	29	25	32	35	26	235	29,4
	49 DDT	45	32	38	37	39	43	43	33	310	38,8
	56 DDT	54	39	46	46	46	44	49	40	364	45,5
	63 DDT	56	45	50	50	49	48	54	45	397	49,6
70 DDT	57	49	52	53	56	50	57	54	428	53,5	
<b>R1T4</b> <b>3cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	8	7,4	7,6	9	9	7,5	7,5	9,4	65,4	8,2
	14 DDT	10,8	10,4	11,2	13,5	10,5	10,5	10,2	10,5	87,6	11,0
	21 DDT	16,4	15,8	14,6	18,2	18	17	15,5	16	131,5	16,4
	28 DDT	21	22	21	23	26	22	21	22	178	22,3
	35 DDT	23	25	24	25	28	26	23	24	198	24,8
	42 DDT	34	35	34	37	39	35	32	31	277	34,6
	49 DDT	45	48	42	44	45	44	47	49	364	45,5
	56 DDT	49	45	46	48	48	48	49	50	383	47,9
	63 DDT	52	48	49	41	50	51	53	54	398	49,8
70 DDT	59	59	56	51	59	53	54	56	447	55,9	
<b>R1T6</b> <b>4cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	8	7	7	8	8	7	7	8	60,2	7,5
	14 DDT	10	9	9	11	11	10	10	9	79	9,9
	21 DDT	16	14	18	14	17	13	13	14	118,5	14,8
	28 DDT	22	20	21	22	23	18	26	17	169	21,1
	35 DDT	25	22	22	24	24	20	20	20	177	22,1
	42 DDT	37	35	35	37	36	32	33	31	276	34,5
	49 DDT	53	52	54	52	49	48	52	50	410	51,3
	56 DDT	58	57	59	53	54	56	59	56	452	56,5
	63 DDT	61	58	62	54	57	59	61	59	471	58,9
70 DDT	61	59	64	56	59	60	62	62	483	60,4	
<b>R1T8</b> <b>5cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	8	8	8	8	10	8	11	9	69,7	8,7
	14 DDT	10	9	11	11	11	11	10	11	83,2	10,4
	21 DDT	13	15	17	18	17	18	17	19	134,3	16,8
	28 DDT	22	22	23	24	24	25	24	20	184	23,0
	35 DDT	24	24	25	26	26	27	27	24	203	25,4
	42 DDT	39	35	36	37	40	40	43	38	308	38,5
	49 DDT	53	47	50	49	51	50	51	47	398	49,8
	56 DDT	55	50	53	52	53	52	54	50	419	52,4
	63 DDT	58	55	59	55	59	56	57	57	456	57,0
70 DDT	60	59	61	57	62	60	59	60	478	59,8	

### ANEXO 3. ALTURA DE LA PLANTA FRECUENCIA CADA 7 DÍAS

(Repetición 2)

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio (cm)
<b>R2T1</b> 2cc/l cada 7DDT	7 DDT	6	8	9	9	8	10	8	9	66	8,2875
	14 DDT	7	10	11	10	11	12	10	11	82	10,25
	21 DDT	17	17	19	17,5	19	16	19	18	143	17,8125
	28 DDT	22	21	25	22	24	21	21	23	179	22,375
	35 DDT	27	29	29	28	29	26	26	25	219	27,375
	42 DDT	33	32	35	34	37	36	35	35	277	34,625
	49 DDT	40	40	41	42	43	41	41	40	328	41
	56 DDT	44	44	46	47	49	45	45	43	363	45,375
	63 DDT	48	49	52	53	52	48	55	49	406	50,75
70 DDT	54	54	58	59	56	52	59	56	448	56	
<b>R2T3</b> 3cc/l cada 7DDT	7 DDT	9	8	8	8	7	8	7	9	63	7,825
	14 DDT	12	8	11	10	10	12	8	12	82	10,2875
	21 DDT	14	12	15	14	17	17	14	17	119	14,925
	28 DDT	17	17,5	19,2	19	21	21	18	21	154	19,2125
	35 DDT	20	19	21	21	24	22	20	23	170	21,25
	42 DDT	31	29	29	30	32	32	31	32	246	30,75
	49 DDT	43	39	39	37	40	41	40	42	321	40,125
	56 DDT	48	45	48	49	49	47	42	48	376	47
	63 DDT	53	51	54	55	55	52	45	55	420	52,5
70 DDT	55	53	57	57	58	60	46	55	441	55,125	
<b>R2T5</b> 4cc/l cada 7 DDT	7 DDT	9	8	8	9	8	7	7	8	63	7,85
	14 DDT	13	11	12	12	12	11	9	10	90	11,25
	21 DDT	18	13	17	15	16	16	13	15	122	15,2375
	28 DDT	25	17	21	18	20	21	19	19	160	20
	35 DDT	28	20	27	22	27	23	21	23	191	23,875
	42 DDT	35	32	36	33	36	37	32	31	272	34
	49 DDT	44	41	48	45	48	42	40	47	355	44,375
	56 DDT	48	47	55	49	50	44	36	48	377	47,125
	63 DDT	51	50	58	54	57	47	41	53	411	51,375
70 DDT	59	56	60	55	58	51	45	58	442	55,25	
<b>R2T7</b> 5cc/l cada 7 DDT	7 DDT	6	7	7	8	11	9	8	8	64	8,025
	14 DDT	9	11	10	10	13	12	9	9	83	10,35
	21 DDT	17	19	19	18	21	20	16	17	145	18,1
	28 DDT	24	25	25	23	25	25	21	20	188	23,5
	35 DDT	26	27	27	25	27	26	23	22	203	25,375
	42 DDT	37	39	39	36	40	38	36	35	300	37,5
	49 DDT	49	50	50	48	51	50	47	45	390	48,75
	56 DDT	51	52	52	50	52	52	50	49	408	51
	63 DDT	58	55	59	59	56	57	55	54	453	56,625
70 DDT	61	59	62	63	62	61	59	56	483	60,375	

## ANEXO 4. ALTURA DE LA PLANTA FRECUENCIA CADA 14 DÍAS

(Repetición 2)

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio (cm)
<b>R2T2</b> 2cc/lit cada 14 DDT	7 DDT	9	9	9	9	9	9	9	9	71	8,8875
	14 DDT	12	10	10	11	11	11	10	10	85	10,65
	21 DDT	16	18	18	16	19	19	16	18	140	17,5
	28 DDT	22	23	23	21	25	24	21	22	181	22,625
	35 DDT	25	28	28	25	28	29	25	28	216	27
	42 DDT	31	35	35	33	37	39	36	36	282	35,25
	49 DDT	41	40	42	39	44	45	43	43	337	42,125
	56 DDT	45	44	47	42	49	50	47	47	371	46,375
	63 DDT	50	52	59	57	60	59	59	58	454	56,75
70 DDT	55	58	62	60	64	64	61	60	484	60,5	
<b>R2T4</b> 3cc/lit cada 14 DDT	7 DDT	10	8	8	8	10	8	9	8	67	8,3375
	14 DDT	11	10	8	9	11	12	9	10	80	9,9375
	21 DDT	16	15	13	14	18	14	12	14	116	14,4375
	28 DDT	20	20	17	19	22	19	17	19	153	19,125
	35 DDT	22	23	20	22	24	22	20	21	174	21,75
	42 DDT	29	30	31	29	28	29	27	29	232	29
	49 DDT	40	41	42	41	39	40	38	40	321	40,125
	56 DDT	47	47	49	49	48	48	49	45	382	47,75
	63 DDT	52	52	54	53	53	52	54	50	420	52,5
70 DDT	60	55	56	57	55	55	59	56	453	56,625	
<b>R2T6</b> 4cc/lit cada 14 DDT	7 DDT	8	9	11	7	9	7	9	7	66	8,2375
	14 DDT	12	9	12	10	8	11	12	11	85	10,65
	21 DDT	18	17	19	17	17	18	19	15	139	17,4125
	28 DDT	20	20	25	21	20	22	25	20	173	21,625
	35 DDT	21	22	27	23	22	24	26	22	187	23,375
	42 DDT	35	35	38	34	34	36	38	35	285	35,625
	49 DDT	48	49	51	50	48	42	49	47	384	48
	56 DDT	50	51	53	54	52	52	52	49	413	51,625
	63 DDT	54	55	56	56	55	54	54	51	435	54,375
70 DDT	59	61	60	62	59	58	56	55	470	58,75	
<b>R2T8</b> 5cc/lit cada 14 DDT	7 DDT	7	7	8	8	10	8	9	6	63	7,8125
	14 DDT	10	11	11	10	11	11	10	9	81	10,175
	21 DDT	13	17	15	16	15	16	12	10	113	14,15
	28 DDT	19	21	20	21	21	22	19	15	158	19,75
	35 DDT	21	23	23	23	23	23	21	19	176	22
	42 DDT	30	32	33	28	31	30	32	29	245	30,625
	49 DDT	38	41	40	37	39	41	40	36	312	39
	56 DDT	43	48	45	46	45	47	45	43	362	45,25
	63 DDT	50	56	52	54	51	54	49	51	417	52,125
70 DDT	63	59	55	59	54	57	52	55	454	56,75	

**ANEXO 5. ALTURA DE LA PLANTA FRECUENCIA CADA 7 DÍAS (Repetición 3)**

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio (cm)
<b>R3T1</b> 2cc/l cada 7DDT	7 DDT	7	7	6	7	7	8	8	7	56	7,01
	14 DDT	8	10	11	10	8	10	11	11	79	9,84
	21 DDT	14	15	15	17	15	16	16	16	122	15,28
	28 DDT	18	19	20	20	19	19	21	20	156	19,50
	35 DDT	23	24	24	24	23	23	23	24	188	23,50
	42 DDT	29	30	29	31	30	31	32	30	242	30,25
	49 DDT	36	38	37	39	39	37	38	35	299	37,38
	56 DDT	40	42	41	45	48	42	45	40	343	42,88
	63 DDT	45	47	47	45	51	46	49	44	374	46,75
	70 DDT	51	52	59	50	55	49	54	48	418	52,25
<b>R3T3</b> 3cc/lt cada 7DDT	7 DDT	8	9	8	9	7	9	9	9	67	8,41
	14 DDT	9	11	11	10	8	11	10	11	79	9,89
	21 DDT	14	12	13	16	12	15	16	17	114	14,21
	28 DDT	18	19	19	20	16	20	21	20	153	19,13
	35 DDT	22	21	21	22	19	22	22	23	172	21,50
	42 DDT	30	29	29	31	28	33	33	33	246	30,75
	49 DDT	43	38	42	43	42	41	40	44	333	41,63
	56 DDT	48	47	45	47	48	46	42	48	371	46,38
	63 DDT	51	50	48	50	50	49	47	51	396	49,50
	70 DDT	69	57	60	57	62	65	65	60	495	61,88
<b>R3T5</b> 4cc/lt cada 7 DDT	7 DDT	8	8	9	8	8	7	8	8	64	7,94
	14 DDT	12	10	12	10	9	11	11	10	84	10,51
	21 DDT	17	14	16	17	13	18	18	16	128	15,95
	28 DDT	22	20	21	22	19	24	23	25	176	22,00
	35 DDT	24	23	25	24	21	26	29	27	199	24,88
	42 DDT	34	31	36	35	33	39	40	38	286	35,75
	49 DDT	39	42	48	47	41	48	50	48	363	45,38
	56 DDT	45	49	52	51	45	49	53	51	395	49,38
	63 DDT	48	51	55	54	50	53	56	54	421	52,63
	70 DDT	56	67	65	62	65	69	64	63	511	63,88
<b>R3T7</b> 5cc/lt cada 7 DDT	7 DDT	7	8	8	8	6	8	8	8	61	7,56
	14 DDT	9	10	11	10	9	9	10	11	78	9,75
	21 DDT	17	17	17	17	17	18	15	20	138	17,26
	28 DDT	19	21	23	21	20	23	22	25	174	21,75
	35 DDT	25	27	29	27	26	29	28	29	220	27,50
	42 DDT	38	39	41	38	36	38	36	37	303	37,88
	49 DDT	46	48	49	47	45	49	47	49	380	47,50
	56 DDT	56	54	54	52	55	54	56	56	437	54,63
	63 DDT	60	60	58	58	59	56	59	57	467	58,38
	70 DDT	65	61	60	61	62	59	63	62	493	61,63

**ANEXO 6. ALTURA DE LA PLANTA FRECUENCIA CADA 14 DÍAS (Repetición 3)**

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio (cm)
<b>R3T2</b> <b>2cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	10	9	9	9	9	10	10	9	73	9,18
	14 DDT	11	12	11	13	10	11	11	10	89	11,10
	21 DDT	16	17	16	19	16	15	15	17	131	16,33
	28 DDT	20	20	20	22	20	18	20	20	160	20,00
	35 DDT	26	27	25	28	25	23	25	26	205	25,63
	42 DDT	35	32	31	33	31	28	29	31	250	31,25
	49 DDT	43	39	38	37	35	32	33	38	295	36,88
	56 DDT	49	45	45	43	39	35	38	41	335	41,88
	63 DDT	51	48	47	46	42	40	43	45	362	45,25
	70 DDT	62	60	58	66	58	52	68	61	485	60,63
<b>R3T4</b> <b>3cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	8	9	7	9	7	8	8	8	63	7,93
	14 DDT	10	10	10	9	11	11	10	12	81	10,09
	21 DDT	18	18	19	19	18	18	12	19	140	17,49
	28 DDT	21	21	23	24	23	22	22	23	179	22,38
	35 DDT	25	25	28	28	27	26	27	28	214	26,75
	42 DDT	34	31	35	35	33	32	34	36	270	33,75
	49 DDT	38	39	41	43	40	41	43	44	329	41,13
	56 DDT	43	45	47	49	45	47	48	49	373	46,63
	63 DDT	47	49	51	53	50	51	53	54	408	51,00
	70 DDT	53	55	57	59	54	53	56	58	445	55,63
<b>R3T6</b> <b>4cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	8	9	7	9	8	8	9	9	67	8,43
	14 DDT	11	12	10	10	11	11	12	10	86	10,74
	21 DDT	17	19	17	17	16	18	18	17	137	17,13
	28 DDT	21	20	19	20	22	25	23	23	173	21,63
	35 DDT	27	25	25	26	28	29	28	29	217	27,13
	42 DDT	35	37	37	38	40	43	39	40	309	38,63
	49 DDT	48	45	47	50	51	51	49	52	393	49,13
	56 DDT	54	50	52	56	56	58	55	55	436	54,50
	63 DDT	59	58	55	59	58	51	57	59	456	57,00
	70 DDT	62	60	59	61	60	63	59	61	485	60,63
<b>R3T8</b> <b>5cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	7	7	8	8	6	6	8	8	58	7,28
	14 DDT	10	8	10	10	7	7	9	11	70	8,79
	21 DDT	14	12	16	15	9	9	11	15	100	12,46
	28 DDT	18	17	19	17	12	12	13	19	127	15,88
	35 DDT	20	19	21	19	13	14	15	20	141	17,63
	42 DDT	32	29	33	34	20	25	29	28	230	28,75
	49 DDT	41	36	44	40	26	29	36	35	287	35,88
	56 DDT	42	40	45	43	30	32	38	37	307	38,38
	63 DDT	48	46	50	49	38	40	44	44	359	44,88
	70 DDT	55	56	53	52	49	47	49	58	419	52,38

**ANEXO 7. ALTURA DE LA PLANTA FRECUENCIA CADA 7 DÍAS (Repetición 4)**

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio (cm)
<b>R4T1</b> <b>2cc/l cada 7DDT</b>	7 DDT	9	10	7	9	9	7	8	9	67	8,43
	14 DDT	12	10	11	12	11	10	11	10	86	10,79
	21 DDT	18	15	14	17	14	15	15	13	122	15,23
	28 DDT	23	20	19	22	19	21	19	18	161	20,06
	35 DDT	25	24	21	27	21	24	20	21	183	22,88
	42 DDT	31	29	26	32	25	27	28	26	224	28,00
	49 DDT	42	36	32	42	32	35	35	33	287	35,88
	56 DDT	51	50	48	53	46	44	42	43	377	47,13
	63 DDT	54	53	51	56	49	47	45	46	401	50,13
70 DDT	63	62	52	64	54	60	59	56	470	58,75	
<b>R4T3</b> <b>3cc/l cada 7DDT</b>	7 DDT	8	9	9	5	9	9	9	8	65	8,14
	14 DDT	11	10	12	11	12	11	10	11	86	10,71
	21 DDT	17	17	17	16	16	15	15	16	129	16,11
	28 DDT	23	23	24	21	22	20	20	21	174	21,75
	35 DDT	25	25	26	23	26	25	22	24	196	24,50
	42 DDT	31	31	33	30	34	34	30	32	255	31,88
	49 DDT	38	39	42	36	41	41	36	39	312	39,00
	56 DDT	55	52	51	49	50	54	56	51	418	52,25
	63 DDT	57	55	54	52	53	57	59	54	441	55,13
70 DDT	62	62	62	53	60	59	56	62	476	59,50	
<b>R4T5</b> <b>4cc/l cada 7 DDT</b>	7 DDT	8	7	8	10	7	8	8	7	62	7,74
	14 DDT	10	10	9	11	10	10	10	10	81	10,08
	21 DDT	19	18	16	21	18	18	17	17	142	17,69
	28 DDT	23	21	20	26	21	23	21	22	177	22,13
	35 DDT	25	23	22	28	23	25	23	23	192	24,00
	42 DDT	36	34	32	39	35	38	34	38	286	35,75
	49 DDT	47	49	50	52	48	45	43	49	383	47,88
	56 DDT	49	53	52	53	51	47	45	52	402	50,25
	63 DDT	52	56	55	55	54	52	50	55	429	53,63
70 DDT	56	60	59	58	58	59	54	60	464	58,00	
<b>R4T7</b> <b>5cc/l cada 7 DDT</b>	7 DDT	8	8	9	7	6	7	7	8	59	7,43
	14 DDT	9	10	10	11	9	9	11	12	81	10,06
	21 DDT	20	17	17	14	17	18	16	16	133	16,61
	28 DDT	22	22	24	21	22	22	19	21	173	21,63
	35 DDT	24	25	26	23	24	24	21	23	190	23,75
	42 DDT	34	37	40	35	38	37	34	35	290	36,25
	49 DDT	45	49	50	47	47	45	41	48	372	46,50
	56 DDT	50	52	54	50	51	51	51	51	410	51,25
	63 DDT	54	57	59	55	57	54	57	59	452	56,50
70 DDT	54	59	60	65	60	56	62	60	476	59,50	

**ANEXO 8. ALTURA DE LA PLANTA FRECUENCIA CADA 14DÍAS (Repetición 4)**

	<b>Días después del trasplante</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>Sumatoria</b>	<b>Promedio (cm)</b>
<b>R4T2</b> <b>2cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	9	9	9	8	10	8	8	8	67	8,31
	14 DDT	11	11	10	10	10	11	10	10	82	10,28
	21 DDT	15	13	13	13	14	16	11	12	105	13,11
	28 DDT	19	18	18	19	20	21	19	17	151	18,88
	35 DDT	22	20	20	21	21	25	21	19	169	21,13
	42 DDT	31	28	25	26	32	33	26	25	226	28,25
	49 DDT	43	33	39	38	40	42	33	34	302	37,75
	56 DDT	45	39	40	41	41	47	41	41	335	41,88
	63 DDT	49	44	45	44	44	50	46	45	367	45,88
70 DDT	58	51	61	53	61	60	57	58	459	57,38	
<b>R4T4</b> <b>3cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	8	8	9	7	7	9	9	7	64	8,01
	14 DDT	10	11	12	10	10	10	11	10	83	10,34
	21 DDT	17	16	18	14	17	18	17	15	130	16,19
	28 DDT	23	20	24	19	21	20	19	19	165	20,63
	35 DDT	25	22	26	21	24	24	21	21	184	23,00
	42 DDT	37	34	35	31	34	36	33	33	273	34,13
	49 DDT	47	49	46	48	48	49	48	45	380	47,50
	56 DDT	52	51	52	53	54	56	52	55	425	53,13
	63 DDT	56	53	57	57	56	58	54	61	452	56,50
70 DDT	57	56	62	59	58	59	55	62	468	58,50	
<b>R4T6</b> <b>4cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	7	8	8	7	8	8	7	8	62	7,73
	14 DDT	11	12	9	9	12	12	11	11	86	10,73
	21 DDT	16	17	15	14	18	18	14	16	127	15,83
	28 DDT	21	20	19	19	23	21	19	20	162	20,25
	35 DDT	23	23	21	21	25	23	21	22	179	22,38
	42 DDT	35	35	32	32	38	37	33	35	277	34,63
	49 DDT	49	49	50	49	49	51	48	47	392	49,00
	56 DDT	50	52	51	53	53	54	51	52	416	52,00
	63 DDT	54	55	54	56	55	57	53	55	439	54,88
70 DDT	58	56	58	59	57	57	56	56	457	57,13	
<b>R4T8</b> <b>5cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	10	9	9	9	8	7	7	10	68	8,48
	14 DDT	12	11	13	11	11	10	10	12	88	11,03
	21 DDT	16	16	17	15	18	13	15	18	128	16,00
	28 DDT	21	19	20	20	23	17	21	20	161	20,13
	35 DDT	26	25	25	26	28	23	25	26	204	25,50
	42 DDT	35	30	38	33	34	28	31	31	260	32,50
	49 DDT	40	35	43	39	38	35	37	35	302	37,75
	56 DDT	44	42	49	45	46	40	44	39	349	43,63
	63 DDT	56	50	56	57	58	59	50	45	431	53,88
70 DDT	59	54	58	60	61	60	55	51	458	57,25	

## ANEXO 9. ALTURA DE LA PLANTA TESTIGO

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio (cm)
<b>R4T9 Testigo</b>	7 DDT	8	8	8	8	9	9	9	9	67	8,35
	14 DDT	11	10	10	11	11	11	12	11	85	10,59
	21 DDT	18	18	17	15	14	16	18	16	132	16,44
	28 DDT	24	24	24	21	20	20	25	21	179	22,38
	35 DDT	26	26	28	25	25	24	28	25	207	25,88
	42 DDT	30	30	31	30	28	27	30	30	236	29,50
	49 DDT	35	33	34	33	34	32	35	34	270	33,75
	56 DDT	39	38	39	38	39	36	40	39	308	38,50
	63 DDT	44	43	43	40	42	39	43	41	335	41,88
70 DDT	45	47	45	44	46	41	45	41	354	44,25	

**ANEXO 10. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA FRECUENCIA CADA 7DÍAS**

**(Repetición 1)**

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio
<b>R1T1</b> <b>2cc/l cada 7DDT</b>	7 DDT	3	2	3	3	2	3	2	2	20	2,50
	14 DDT	4	4	4	4	3	4	4	4	31	3,88
	21 DDT	5	6	5	6	5	6	6	6	45	5,63
	28 DDT	7	8	8	8	9	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	9	9	9	9	9	9	10	9	73	9,13
	42 DDT	10	9	10	10	10	10	10	10	79	9,88
	49 DDT	12	11	11	12	11	11	12	12	92	11,50
	56 DDT	13	14	13	14	14	14	14	14	110	13,75
	63 DDT	16	16	16	16	16	16	16	16	128	16,00
70 DDT	18	18	18	17	17	16	16	18	138	17,25	
<b>R1T3</b> <b>3cc/lt cada 7DDT</b>	7 DDT	2	2	3	3	2	3	2	2	19	2,38
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	6	6	48	6,00
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	9	10	79	9,88
	42 DDT	10	10	11	11	10	12	11	10	85	10,63
	49 DDT	11	11	12	12	11	12	12	12	93	11,63
	56 DDT	14	13	13	13	14	13	13	14	107	13,38
	63 DDT	16	15	16	16	16	15	16	16	126	15,75
70 DDT	18	17	17	17	18	18	18	17	140	17,50	
<b>R1T5</b> <b>4cc/lt cada 7 DDT</b>	7 DDT	3	2	3	2	3	2	3	3	21	2,63
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	5	6	6	6	6	47	5,88
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	11	11	10	10	82	10,25
	42 DDT	11	11	11	12	12	12	12	12	93	11,63
	49 DDT	13	13	14	14	14	14	14	14	110	13,75
	56 DDT	15	15	15	15	15	15	15	15	120	15,00
	63 DDT	16	16	16	16	16	16	16	16	128	16,00
70 DDT	17	16	16	18	17	16	16	16	132	16,50	
<b>R1T7</b> <b>5cc/lt cada 7 DDT</b>	7 DDT	2	2	3	2	3	3	2	3	20	2,50
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	7	6	7	6	6	6	50	6,25
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	9	9	10	10	10	9	10	10	77	9,63
	42 DDT	11	11	11	11	12	11	11	12	90	11,25
	49 DDT	12	12	12	12	13	12	12	12	97	12,13
	56 DDT	15	14	15	14	14	14	14	13	113	14,13
	63 DDT	17	18	17	16	16	16	16	16	132	16,50
70 DDT	20	20	19	20	20	17	16	21	153	19,13	

**ANEXO 11. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA FRECUENCIA CADA 14DÍAS**

**(Repetición 1)**

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio
<b>R1T2</b> <b>2cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	3	2	3	3	3	3	2	3	22	2,75
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	5	6	6	6	6	6	6	47	5,88
	28 DDT	8	7	7	8	8	8	8	8	62	7,75
	35 DDT	9	8	9	8	9	9	9	9	70	8,75
	42 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	49 DDT	11	11	12	11	12	12	11	11	91	11,38
	56 DDT	12	12	13	13	14	14	14	14	106	13,25
	63 DDT	16	16	16	16	16	16	16	16	128	16,00
70 DDT	18	17	17	16	18	18	16	18	138	17,25	
<b>R1T4</b> <b>3cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3,00
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	7	6	6	6	6	6	49	6,13
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	11	10	10	10	11	82	10,25
	42 DDT	11	12	12	11	12	12	12	12	94	11,75
	49 DDT	12	12	12	12	12	12	12	12	96	12,00
	56 DDT	13	14	13	14	14	14	14	14	110	13,75
	63 DDT	16	16	16	16	16	16	16	16	128	16,00
70 DDT	16	17	16	18	16	16	18	18	135	16,88	
<b>R1T6</b> <b>4cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	2	3	2	3	2	2	2	2	18	2,25
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	5	6	6	5	5	6	45	5,63
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	42 DDT	11	12	11	11	12	12	12	12	93	11,63
	49 DDT	12	12	12	12	12	12	12	12	96	12,00
	56 DDT	14	13	13	13	13	13	13	14	106	13,25
	63 DDT	16	15	15	15	15	16	14	16	122	15,25
70 DDT	18	17	17	16	18	18	15	17	136	17,00	
<b>R1T8</b> <b>5cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	2	3	2	3	2	2	2	2	18	2,25
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	5	5	6	6	6	6	6	46	5,75
	28 DDT	8	8	8	9	8	8	8	8	65	8,13
	35 DDT	10	10	10	10	12	10	10	10	82	10,25
	42 DDT	12	12	13	12	13	11	12	12	97	12,13
	49 DDT	14	14	14	13	14	13	14	14	110	13,75
	56 DDT	15	16	15	15	14	14	16	15	120	15,00
	63 DDT	16	18	16	17	17	15	17	16	132	16,50
70 DDT	19	20	15	20	20	16	18	18	146	18,25	

**ANEXO 12. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA FRECUENCIA CADA 7DÍAS**

**(Repetición 2)**

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio
<b>R2T1</b> <b>2cc/l cada 7DDT</b>	7 DDT	2	2	3	3	3	3	3	3	22	2,75
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	6	6	48	6,00
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	42 DDT	10	10	11	11	10	11	10	10	83	10,38
	49 DDT	11	11	11	12	12	12	11	11	91	11,38
	56 DDT	12	12	13	12	13	12	13	12	99	12,38
	63 DDT	15	14	15	14	15	15	16	16	120	15,00
70 DDT	17	16	18	17	17	17	18	18	138	17,25	
<b>R2T3</b> <b>3cc/l cada 7DDT</b>	7 DDT	2	2	2	3	3	3	3	3	21	2,63
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	5	5	6	6	6	6	6	6	46	5,75
	28 DDT	7	8	8	8	8	8	8	8	63	7,88
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	42 DDT	10	10	11	11	10	10	11	11	84	10,50
	49 DDT	12	12	12	12	11	12	11	11	93	11,63
	56 DDT	13	13	12	14	14	12	12	12	102	12,75
	63 DDT	15	14	15	16	16	16	16	16	124	15,50
70 DDT	17	16	18	18	19	18	16	17	139	17,38	
<b>R2T5</b> <b>4cc/l cada 7 DDT</b>	7 DDT	3	2	3	3	3	2	3	2	21	2,63
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	5	6	6	6	6	6	6	47	5,88
	28 DDT	8	7	8	8	8	8	8	8	63	7,88
	35 DDT	9	9	10	10	10	9	10	9	76	9,50
	42 DDT	10	10	11	12	12	11	12	12	90	11,25
	49 DDT	12	12	12	13	13	12	13	12	99	12,38
	56 DDT	14	14	14	14	14	14	14	14	112	14,00
	63 DDT	16	16	16	16	16	16	16	16	128	16,00
70 DDT	17	18	17	19	18	17	17	17	140	17,50	
<b>R2T7</b> <b>5cc/l cada 7 DDT</b>	7 DDT	3	3	2	2	3	3	3	3	22	2,75
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	7	7	6	7	51	6,38
	28 DDT	8	8	8	8	9	8	8	8	65	8,13
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	10	9	79	9,88
	42 DDT	11	11	11	11	11	11	10	10	86	10,75
	49 DDT	12	12	11	12	11	11	11	11	91	11,38
	56 DDT	14	13	12	12	12	12	12	12	99	12,38
	63 DDT	16	15	15	14	15	13	13	14	115	14,38
70 DDT	16	17	19	16	18	16	18	18	138	17,25	

**ANEXO 13. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA FRECUENCIA CADA 14DÍAS**  
**(Repetición 2)**

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio
<b>R2T2</b> <b>2cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	3	3	3	3	2	3	2	3	22	2,75
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	6	6	48	6,00
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	9	9	9	10	10	10	9	10	76	9,50
	42 DDT	10	10	11	10	10	10	9	10	80	10,00
	49 DDT	11	11	11	11	12	12	12	11	91	11,38
	56 DDT	12	12	13	12	12	13	13	13	100	12,50
	63 DDT	14	16	15	15	16	16	14	14	120	15,00
70 DDT	17	18	16	16	18	18	17	17	137	17,13	
<b>R2T4</b> <b>3cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	3	3	3	3	3	3	2	2	22	2,75
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	5	5	46	5,75
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	7	63	7,88
	35 DDT	9	9	9	9	10	9	9	9	73	9,13
	42 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	49 DDT	11	11	12	11	11	12	11	11	90	11,25
	56 DDT	12	12	13	12	12	12	12	12	97	12,13
	63 DDT	16	16	16	16	16	16	16	16	128	16,00
70 DDT	17	16	18	18	16	18	16	18	137	17,13	
<b>R2T6</b> <b>4cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	3	3	3	2	3	3	3	3	23	2,88
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	6	6	48	6,00
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	42 DDT	10	11	11	11	10	10	11	11	85	10,63
	49 DDT	11	12	12	11	11	11	11	11	90	11,25
	56 DDT	13	13	13	12	13	13	13	13	103	12,88
	63 DDT	16	16	16	15	15	16	16	15	125	15,63
70 DDT	18	18	17	19	18	17	18	18	143	17,88	
<b>R2T8</b> <b>5cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	2	2	3	3	3	3	2	2	20	2,50
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	5	5	46	5,75
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	9	11	10	10	10	10	10	80	10,00
	42 DDT	12	12	12	12	12	13	12	13	98	12,25
	49 DDT	12	12	12	12	12	14	14	14	102	12,75
	56 DDT	14	14	14	14	14	15	14	14	113	14,13
	63 DDT	16	16	16	16	16	17	15	15	127	15,88
70 DDT	19	19	18	18	16	19	16	16	141	17,63	

**ANEXO 14. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA FRECUENCIA CADA 7DÍAS**

**(Repetición 3)**

	<b>Días después del trasplante</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>Sumatoria</b>	<b>Promedio</b>
<b>R3T1</b> <b>2cc/l cada 7DDT</b>	7 DDT	3	3	2	3	2	3	3	3	22	2,75
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	6	6	48	6,00
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	42 DDT	10	10	11	11	10	11	10	10	83	10,38
	49 DDT	11	11	12	12	12	11	11	11	91	11,38
	56 DDT	12	12	13	12	12	13	12	12	98	12,25
	63 DDT	15	14	15	14	14	15	14	15	116	14,50
	70 DDT	17	18	18	16	16	17	16	16	134	16,75
<b>R3T3</b> <b>3cc/lt cada 7DDT</b>	7 DDT	3	2	2	3	2	3	3	3	21	2,63
	14 DDT	4	4	3	4	4	4	4	4	31	3,88
	21 DDT	6	6	5	6	5	6	6	6	46	5,75
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	9	10	79	9,88
	42 DDT	10	11	11	10	10	11	11	11	85	10,63
	49 DDT	12	12	12	12	12	12	12	12	96	12,00
	56 DDT	13	13	14	14	14	14	14	14	110	13,75
	63 DDT	16	16	16	16	16	16	16	16	128	16,00
	70 DDT	17	17	18	28	18	17	17	18	150	18,75
<b>R3T5</b> <b>4cc/lt cada 7 DDT</b>	7 DDT	3	3	3	2	3	3	3	2	22	2,75
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	6	5	47	5,88
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	9	10	10	10	10	10	10	79	9,88
	42 DDT	11	10	11	10	11	11	11	11	86	10,75
	49 DDT	11	11	12	11	12	11	11	13	92	11,50
	56 DDT	14	12	12	14	13	12	14	14	105	13,13
	63 DDT	15	15	15	16	15	14	15	16	121	15,13
	70 DDT	18	17	17	19	17	17	17	18	140	17,50
<b>R3T7</b> <b>5cc/lt cada 7 DDT</b>	7 DDT	2	2	3	2	2	3	3	3	20	2,50
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	8	6	6	6	6	50	6,25
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	11	10	12	10	83	10,38
	42 DDT	10	10	10	10	11	10	13	12	86	10,75
	49 DDT	11	11	11	11	12	12	13	12	93	11,63
	56 DDT	12	12	13	13	12	12	13	13	100	12,50
	63 DDT	15	15	16	16	16	15	16	16	125	15,63
	70 DDT	17	17	18	18	18	18	18	18	142	17,75

**ANEXO 15. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA FRECUENCIA CADA 14DÍAS**

**(Repetición 3)**

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio
<b>R3T2</b> 2cc/lit cada 14 DDT	7 DDT	3	2	3	3	3	3	3	3	23	2,88
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	6	6	48	6,00
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	42 DDT	10	10	11	12	11	12	11	12	89	11,13
	49 DDT	12	12	13	13	12	13	13	13	101	12,63
	56 DDT	14	13	14	14	14	14	14	14	111	13,88
	63 DDT	16	25	26	16	16	16	16	16	147	18,38
	70 DDT	18	18	19	18	17	19	17	17	143	17,88
<b>R3T4</b> 3cc/lit cada 14 DDT	7 DDT	3	3	3	3	3	2	3	3	23	2,88
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	6	6	48	6,00
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	42 DDT	10	10	10	11	10	10	10	10	81	10,13
	49 DDT	11	11	12	11	11	11	11	11	89	11,13
	56 DDT	12	13	13	12	12	12	12	12	98	12,25
	63 DDT	15	16	16	16	15	17	16	16	127	15,88
	70 DDT	17	17	18	16	17	18	18	18	139	17,38
<b>R3T6</b> 4cc/lit cada 14 DDT	7 DDT	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3,00
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	6	6	48	6,00
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	12	12	10	10	10	10	10	84	10,50
	42 DDT	11	12	12	11	10	10	10	10	86	10,75
	49 DDT	12	12	12	12	12	12	12	12	96	12,00
	56 DDT	13	13	13	12	13	13	13	13	103	12,88
	63 DDT	15	15	14	14	15	16	16	16	121	15,13
	70 DDT	17	17	16	16	18	18	18	18	138	17,25
<b>R3T8</b> 5cc/lit cada 14 DDT	7 DDT	2	2	3	2	2	2	3	3	19	2,38
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	5	5	6	6	5	5	6	6	44	5,50
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	8	8	9	10	75	9,38
	42 DDT	10	10	11	11	9	10	10	10	81	10,13
	49 DDT	12	12	12	12	11	12	12	12	95	11,88
	56 DDT	14	13	14	14	12	14	15	14	110	13,75
	63 DDT	15	14	16	15	13	15	17	16	121	15,13
	70 DDT	17	16	18	17	13	15	18	18	132	16,50

**ANEXO 16. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA FRECUENCIA CADA 7DÍAS**

**(Repetición 4)**

	Días después del trasplante	1	2	3	4	5	6	7	8	Sumatoria	Promedio
<b>R4T1</b> <b>2cc/l cada 7DDT</b>	7 DDT	3	3	3	3	2	2	2	3	21	2,63
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	6	6	48	6,00
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	9	9	9	10	9	9	9	9	73	9,13
	42 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	49 DDT	11	12	12	11	11	12	11	11	91	11,38
	56 DDT	12	13	13	13	13	12	12	12	100	12,50
	63 DDT	14	16	16	16	15	16	14	13	120	15,00
70 DDT	16	18	18	18	16	18	16	16	136	17,00	
<b>R4T3</b> <b>3cc/l cada 7DDT</b>	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	6	6	48	6,00
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	11	10	11	10	10	10	10	10	82	10,25
	42 DDT	11	11	11	12	12	12	11	12	92	11,50
	49 DDT	12	11	12	12	12	12	11	12	94	11,75
	56 DDT	13	13	13	12	12	14	13	14	104	13,00
	63 DDT	16	16	16	16	16	16	16	16	128	16,00
	70 DDT	15	17	19	17	19	18	18	18	141	17,63
<b>R4T5</b> <b>4cc/l cada 7 DDT</b>	7 DDT	3	2	3	3	2	3	3	3	22	2,75
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	7	6	6	6	6	49	6,13
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	42 DDT	10	11	11	11	11	11	11	11	87	10,88
	49 DDT	12	12	12	11	11	11	11	11	91	11,38
	56 DDT	13	13	13	12	12	13	13	13	102	12,75
	63 DDT	16	15	16	16	14	16	16	15	124	15,50
70 DDT	18	17	18	17	18	18	18	18	142	17,75	
<b>R4T7</b> <b>5cc/l cada 7 DDT</b>	7 DDT	3	3	3	2	2	2	3	3	21	2,63
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	6	6	48	6,00
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	42 DDT	10	11	10	11	10	10	10	11	83	10,38
	49 DDT	12	12	12	12	12	12	12	12	96	12,00
	56 DDT	13	13	12	12	12	13	13	13	101	12,63
	63 DDT	16	16	15	15	16	16	16	16	126	15,75
	70 DDT	17	17	18	18	18	17	18	18	141	17,63

**ANEXO 17. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA FRECUENCIA CADA 14DÍAS**  
**(Repetición 4)**

	<b>Días después del trasplante</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>Sumatoria</b>	<b>Promedio</b>
<b>R4T2</b> <b>2cc/lit cada 14 DDT</b>	14 DDT	4	4	4	3	4	4	4	3	30	3,75
	21 DDT	6	6	5	5	6	6	5	5	44	5,50
	28 DDT	8	8	7	8	8	8	8	8	63	7,88
	35 DDT	8	8	9	10	10	9	8	8	70	8,75
	42 DDT	9	9	10	10	10	10	9	10	77	9,63
	49 DDT	10	10	11	12	11	12	11	12	89	11,13
	56 DDT	11	11	12	12	12	14	12	12	96	12,00
	63 DDT	13	14	14	15	14	16	14	13	113	14,13
	70 DDT	16	16	16	16	16	18	16	16	130	16,25
<b>R4T4</b> <b>3cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	3	3	2	2	3	3	3	3	22	2,75
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	6	6	48	6,00
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	42 DDT	10	12	10	11	10	10	11	11	85	10,63
	49 DDT	12	12	12	12	12	12	12	12	96	12,00
	56 DDT	13	13	14	14	14	13	13	14	108	13,50
	63 DDT	15	14	16	16	16	14	15	16	106	13,25
70 DDT	16	16	18	18	17	15	16	17	133	16,63	
<b>R4T6</b> <b>4cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	2	2	3	2	3	3	3	2	20	2,50
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	5	6	47	5,88
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	9	10	10	10	10	10	10	10	79	9,88
	42 DDT	10	10	11	11	11	10	10	11	84	10,50
	49 DDT	12	12	13	12	12	13	12	13	99	12,38
	56 DDT	14	13	14	15	14	15	14	14	113	14,13
	63 DDT	16	14	16	16	16	16	16	15	125	15,63
70 DDT	17	16	18	17	19	17	17	16	137	17,13	
<b>R4T8</b> <b>5cc/lit cada 14 DDT</b>	7 DDT	3	3	2	3	3	2	3	2	21	2,63
	14 DDT	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4,00
	21 DDT	6	6	6	6	6	6	5	6	47	5,88
	28 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	35 DDT	10	10	10	10	10	10	10	10	80	10,00
	42 DDT	11	12	10	10	10	10	10	10	83	10,38
	49 DDT	11	12	10	11	11	11	11	11	88	11,00
	56 DDT	12	13	12	13	13	12	12	12	99	12,38
	63 DDT	14	15	15	15	16	16	16	16	123	15,38
70 DDT	16	18	17	18	17	18	18	18	140	17,50	

**ANEXO 18. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA (Testigo )**

	<b>Días después del trasplante</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>Sumatoria</b>	<b>Promedio</b>
<b>R3T9 Testigo</b>	7 DDT	2	2	3	2	2	2	3	3	19	2,38
	14 DDT	5	5	6	6	5	5	5	6	43	5,38
	21 DDT	8	8	8	8	8	8	8	8	64	8,00
	28 DDT	10	10	10	10	8	8	9	10	75	9,38
	35 DDT	10	10	11	11	10	10	10	10	82	10,25
	42 DDT	12	12	12	12	12	12	12	12	96	12,00
	49 DDT	12	12	12	12	13	13	13	14	101	12,63
	56 DDT	13	12	13	13	13	13	15	14	106	13,25
	63 DDT	13	13	14	13	14	13	15	15	110	13,75
	70 DDT	17	15	17	15	16	14	16	16	126	15,75





**ANEXO 21. NÚMERO DE HIJUELOS POR PLANTA CADA 7 DÍAS (Repetición 2)**

	Días después del trasplante									Sumatoria	Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>R2T1</b> 2cc/l cada 7DDT	7 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28 DDT	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,125
	35 DDT	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0,25
	42 DDT	0	1	4	0	0	4	3	0	12	1,5
	49 DDT	0	2	0	0	4	0	0	0	6	0,75
	56 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	63 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	70 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>R2T3</b> 3cc/l cada 7DDT	7 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	35 DDT	0	0	0	0	0	1	0	2	3	0,375
	42 DDT	0	2	2	2	2	2	0	3	13	1,625
	49 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	56 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	63 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	70 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>R2T5</b> 4cc/l cada 7 DDT	7 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28 DDT	4	1	0	0	0	0	1	0	6	0,75
	35 DDT	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0,5
	42 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	49 DDT	5	4	0	0	0	0	4	0	13	1,625
	56 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	63 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	70 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>R2T7</b> 5cc/l cada 7 DDT	7 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28 DDT	0	1	0	1	1	1	0	1	5	0,625
	35 DDT	0	2	0	1	1	2	0	1	7	0,875
	42 DDT	0	3	0	3	3	0	0	2	11	1,375
	49 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	56 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	63 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	70 DDT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0













**EXO 28. PESO RESIDUO COSECHA FRECUENCIA CADA 7 DÍAS**

<b>Repet.</b>	<b>Trat.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>Sumatoria</b>	<b>Promedio gr.</b>	<b>Promedio kg</b>
<b>R1</b>	<b>T1</b> 2cc/l cada 7DDT	100	1450	850	750	1400	1000	1100	1200	7850	981,25	0,98
<b>R2</b>		900	850	1150	1050	1450	950	1300	1350	9000	1125,00	1,13
<b>R3</b>		950	900	1250	1150	750	750	900	950	7600	950,00	0,95
<b>R4</b>		950	950	800	850	120	1100	950	900	6620	827,50	0,83
<b>R1</b>	<b>T3</b> 3cc/l cada 7DDT	950	900	900	900	900	900	650	900	7000	875,00	0,88
<b>R2</b>		1100	1200	950	1250	1400	1050	1050	1000	9000	1125,00	1,13
<b>R3</b>		990	950	1150	1200	950	1000	1200	1100	8540	1067,50	1,07
<b>R4</b>		900	800	750	800	800	1150	900	700	6800	850,00	0,85
<b>R1</b>	<b>T5</b> 4cc/l cada 7DDT	1100	1350	1400	1400	1430	1700	1100	800	10280	1285,00	1,29
<b>R2</b>		1550	1450	1250	1250	1700	1650	1500	1500	11850	1481,25	1,48
<b>R3</b>		900	1100	1150	950	900	1000	1250	1450	8700	1087,50	1,09
<b>R4</b>		1100	1300	800	1300	1150	1250	950	850	8700	1087,50	1,09
<b>R1</b>	<b>T7</b> 5cc/l cada 7DDT	1200	1200	1050	1700	1200	1350	1200	1400	10300	1287,50	1,29
<b>R2</b>		1200	1050	1150	850	1050	1150	1250	750	8450	1056,25	1,06
<b>R3</b>		1100	900	1050	900	1150	1000	900	1250	8250	1031,25	1,03
<b>R4</b>		1050	1500	1250	1500	1200	1400	1200	1500	10600	1325,00	1,33
<b>R1</b>	<b>T9</b> Testigo	450	500	750	600	1100	630	800	400	5230	653,75	0,65
<b>R2</b>		450	250	650	350	550	250	450	400	3350	418,75	0,42
<b>R3</b>		600	300	350	450	450	550	600	450	3750	468,75	0,47
<b>R4</b>		400	450	660	300	250	200	350	250	2860	357,50	0,36

**ANEXO 29. PESO RESIDUO COSECHA FRECUENCIA CADA 14 DÍAS**

<b>Repet.</b>	<b>Trat.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>Sumatoria</b>	<b>Promedio gr.</b>
<b>R1</b>	<b>T2</b> 2cc/lit cada 14DDT	1200	950	1250	1400	950	950	800	1000	8500	1062,5
<b>R2</b>		850	1400	1200	1500	1400	1150	1250	800	9550	1193,75
<b>R3</b>		1450	1300	1250	1150	1050	850	700	950	8700	1087,50
<b>R4</b>		1450	850	850	1400	1100	1000	1100	1200	8950	1118,75
<b>R1</b>	<b>T4</b> 3cc/lit cada 14DDT	700	800	650	900	900	900	950	600	6400	800,00
<b>R2</b>		1200	950	950	1100	1050	1100	1000	1100	8450	1056,25
<b>R3</b>		1050	1200	1050	1000	1250	100	1050	1200	7900	987,50
<b>R4</b>		1100	1500	1300	1200	750	850	1100	1150	8950	1118,75
<b>R1</b>	<b>T6</b> 4cc/lit cada 14 DDT	1500	1050	1150	1250	1250	1500	1450	1050	10200	1275,00
<b>R2</b>		850	800	1100	1000	1100	950	1000	900	7700	962,50
<b>R3</b>		1400	1500	300	1100	1300	1450	900	1100	9050	1131,25
<b>R4</b>		1100	750	1150	1100	1000	1400	1100	1200	8800	1100,00
<b>R1</b>	<b>T8</b> 5cc/lit cada 14 DDT	950	1200	950	900	1200	850	600	900	7550	943,75
<b>R2</b>		1100	1200	850	900	1300	1400	1050	1700	9500	1187,50
<b>R3</b>		1550	1650	900	1250	1550	1600	1600	1650	11750	1468,75
<b>R4</b>		850	600	850	850	1050	1350	900	1000	7450	931,25

**ANEXO 30. PESO PROMEDIO PELLA gr. 7 DÍAS**

<b>Repet.</b>	<b>Trat.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>suma</b>	<b>Promedio gr.</b>
<b>R1</b>	<b>T1</b> 3cc/l cada 7DDT	550	550	600	650	450	450	350	550	4150	518,75
<b>R2</b>		250	450	450	350	690	500	500	550	3740	467,50
<b>R3</b>		200	150	350	250	150	250	350	250	1950	243,75
<b>R4</b>		400	150	250	250	350	650	600	450	3100	387,50
<b>R1</b>	<b>T3</b> 3cc/l cada 7DDT	400	250	300	500	400	250	250	400	2750	343,75
<b>R2</b>		500	550	500	600	400	450	650	600	4250	531,25
<b>R3</b>		550	550	600	550	600	650	500	650	4650	581,25
<b>R4</b>		550	500	350	400	550	500	350	250	3450	431,25
<b>R1</b>	<b>T5</b> 4cc/l cada 7DDT	600	550	600	700	650	900	600	250	4850	606,25
<b>R2</b>		600	550	550	650	600	600	550	550	4650	581,25
<b>R3</b>		450	400	550	600	300	500	550	650	4000	500,00
<b>R4</b>		450	450	550	650	450	450	750	400	4150	518,75
<b>R1</b>	<b>T7</b> 5cc/l cada 7DDT	600	550	450	850	500	550	400	600	4500	562,50
<b>R2</b>		550	450	700	300	450	750	450	250	3900	487,50
<b>R3</b>		400	500	400	300	450	450	350	600	3450	431,25
<b>R4</b>		400	600	550	550	600	700	550	600	4550	568,75
<b>R1</b>	<b>T9</b> Testigo	150	100	200	200	400	250	200	150	1650	206,25
<b>R2</b>		300	200	250	100	50	150	100	200	1350	168,75
<b>R3</b>		150	150	100	300	150	200	200	150	1400	175,00
<b>R4</b>		100	50	150	100	50	50	100	100	700	87,50

**ANEXO 31. PESO PROMEDIO PELLA gr. 14 DÍAS**

<b>Repet.</b>	<b>Trat.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>suma</b>	<b>Promedio gr.</b>
<b>R1</b>	<b>T2</b> 2cc/lit cada 14DDT	300	350	350	400	550	550	650	400	3550	443,75
<b>R2</b>		400	600	500	550	600	450	350	300	3750	468,75
<b>R3</b>		450	450	550	550	500	600	550	600	4250	531,25
<b>R4</b>		250	350	450	450	550	500	550	600	3700	462,50
<b>R1</b>	<b>T4</b> 3cc/lit cada 14DDT	300	350	250	750	300	300	350	300	2900	362,50
<b>R2</b>		600	250	350	600	650	600	500	550	4100	512,50
<b>R3</b>		450	550	450	300	500	250	400	950	3850	481,25
<b>R4</b>		550	650	600	550	400	450	650	650	4500	562,50
<b>R1</b>	<b>T6</b> 4cc/lit cada 14 DDT	750	450	550	550	550	600	600	700	4750	593,75
<b>R2</b>		400	600	550	600	650	450	700	550	4500	562,50
<b>R3</b>		500	500	550	750	450	450	750	500	4450	556,25
<b>R4</b>		750	550	550	500	450	700	600	800	4900	612,50
<b>R1</b>	<b>T8</b> 5cc/lit cada 14 DDT	600	500	400	450	400	550	500	450	3850	481,25
<b>R2</b>		500	550	450	500	560	700	500	850	4610	576,25
<b>R3</b>		550	600	600	550	500	550	550	600	4500	562,50
<b>R4</b>		250	200	350	200	400	550	300	300	2550	318,75

**ANEXO 32. DIAMETRO PELLA cm. 7 DÍAS**

<b>Repet.</b>	<b>Trat.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>suma</b>	<b>Promedio cm.</b>
<b>R1</b>	<b>T1</b> 2cc/l cada 7DDT	18	16,5	16,6	17,8	15,2	14,6	15,7	16,4	130,8	16,35
<b>R2</b>		15,5	18	14	12	15	12,2	14,7	14,4	115,8	14,475
<b>R3</b>		18	18	15	16,5	17,5	16,2	16	14	131,2	16,4
<b>R4</b>		17,2	16,5	14	15,8	16,5	15,5	16,5	17	129	16,125
<b>R1</b>	<b>T3</b> 3cc/l cada 7DDT	13,4	12,1	12,5	15,1	14,1	12,1	11,6	14,7	105,6	13,2
<b>R2</b>		15,1	16,6	16	17,2	15,1	15,5	17	16	128,5	16,0625
<b>R3</b>		15,4	12,9	14,3	15,8	16	17,2	14	15	120,6	15,075
<b>R4</b>		15,3	14,7	16	15,9	14,2	16,3	15,3	15,5	123,2	15,4
<b>R1</b>	<b>T5</b> 4cc/l cada 7DDT	17	16,6	14,7	15,8	15,9	17,2	15,9	11,3	124,4	15,55
<b>R2</b>		14	16,8	15,9	17,1	16,5	14,9	16,4	16,9	128,5	16,0625
<b>R3</b>		16,1	15,2	16,7	15,9	15	17,5	15,7	15,9	128	16
<b>R4</b>		12,9	15,1	15,2	14,9	13,3	14,3	16,5	15,4	117,6	14,7
<b>R1</b>	<b>T7</b> 5cc/l cada 7DDT	14,2	13	14,1	17,5	15,2	15,1	16,7	17	122,8	15,35
<b>R2</b>		16	12,5	17	11,7	13,8	19	13,5	17,2	120,7	15,0875
<b>R3</b>		13,6	17,5	15,5	17,2	16,9	13,6	18	18,4	130,7	16,3375
<b>R4</b>		14	15,9	15,3	16,6	13,5	15,8	16,7	17,2	125	15,625
<b>R1</b>	<b>T9</b> Testigo	9,9	10,2	11,1	10,4	14,2	15	12	9,8	92,6	11,575
<b>R2</b>		12,7	11,1	14,6	12,7	15,9	16,2	12,4	14	109,6	13,7
<b>R3</b>		11,1	14,6	12,7	14	12,4	13,5	13	12,9	104,2	13,025
<b>R4</b>		14	11	9,1	11,5	6,2	9,5	13,5	11	85,8	10,725

**ANEXO 33. DIÁMETRO PELLA cm. 14 DÍAS**

<b>Repet.</b>	<b>Trat.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>suma</b>	
<b>R1</b>	<b>T2</b> 2cc/lit cada 14DDT	16,6	17,8	17,8	13,5	15	14,4	18	15,7	128,8	16,1
<b>R2</b>		17,2	17,8	19,5	16,5	15,5	12,1	14,2	17,1	129,9	16,2375
<b>R3</b>		16,5	15	14,6	15,9	14,2	18,1	15,4	16,4	126,1	15,7625
<b>R4</b>		16,5	14,2	15,6	15,9	14,8	14,7	15,2	17,1	124	15,5
<b>R1</b>	<b>T4</b> 3cc/lit cada 14DDT	15,5	16,4	16	17,2	17	15	15,2	15	127,3	15,9125
<b>R2</b>		15,3	16,4	17,8	16,6	15,5	16,9	17,2	17,8	133,5	16,6875
<b>R3</b>		16,2	17	13,5	14,1	15,2	16,2	14,1	17,4	123,7	15,4625
<b>R4</b>		16,6	17,8	16,9	15,1	13,5	15,5	17,8	17,5	130,7	16,3375
<b>R1</b>	<b>T6</b> 4cc/lit cada 14 DDT	18	11,6	16,6	16	14,2	17,2	16,6	14,3	124,5	15,5625
<b>R2</b>		14,1	14,3	13,4	11,2	14	15,6	17	14,2	113,8	14,225
<b>R3</b>		14,9	14,6	15,4	16,5	16,8	14,6	17,2	15,1	125,1	15,6375
<b>R4</b>		14,5	14	15,1	15,2	14,9	15,9	15,9	17,2	122,7	15,3375
<b>R1</b>	<b>T8</b> 5cc/lit cada 14 DDT	15,4	13,4	14,8	14,1	13,2	13,5	16,4	16,2	117	14,625
<b>R2</b>		15,1	14,2	13,2	13,5	16,2	17,5	15,2	17,5	122,4	15,3
<b>R3</b>		17,2	16,6	15,9	17,2	16,6	14	18,4	16,6	132,5	16,5625
<b>R4</b>		14	17,5	21	18,5	13	14,8	19,4	11	129,2	16,15

