

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN FOLIAR DE DOS FOSFONATOS EN LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE CILANTRO (*Coriandrum sativum*) EN EL CANTÓN RIOBAMBA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.”**

**RICHARD JOHNNY CARRERA GUANOLUISA**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO**

**DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

**2010**

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA, que el trabajo de investigación titulado  
**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN FOLIAR DE DOS  
FOSFONATOS EN LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES EN EL  
CULTIVO DE CILANTRO (*Coriandrum sativum*) EN EL CANTÓN RIOBAMBA  
PROVINCIA DE CHIMBORAZO.”** de responsabilidad del señor egresado Richard  
Johnny Carrera Guanoluisa, ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su  
presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

ING. LUIS HIDALGO  
**DIRECTOR**

---

ING. FEDERICO ROSERO  
**MIEMBRO**

---

ING. ROSA CASTRO  
**MIEMBRO**

---

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**Riobamba, Marzo del 2010**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo con el más sincero y sublime gesto de cariño y veneración, a mis padres Silvia Guanoluisa y Segundo Carrera, a mi hermana Jhoanna Carrera Guanoluisa (✝) por haber sido los gestores de un sueño en mi vida hoy hecho realidad. A una persona muy especial, luchadora, emprendedora y compañera fiel a mi querida y estimada esposa Fanny por apoyarme incondicionalmente en todos los momentos durante el trayecto de mi carrera; a mis hijos Jhoana y Richard Jr. por haber llegado a llenar 2mi vida de dicha y felicidad.

A mis queridas sobrinas Ximena, Mayerly y Laleska por dejarme ser su segundo papá y por ser un motivo más para seguir adelante en la culminación de mi carrera.

## **AGRADECIMIENTO**

El más sincero agradecimiento a mis padres por estar siempre allí cuando más los necesite y ser la inspiración para seguir adelante en el trayecto de mi vida estudiantil.

A todos mis hermanos/as y de manera muy especial a Rommell y Jhaneth por brindarme su apoyo moral y personal en todo momento y circunstancia, quienes supieron inculcar en mí valiosos valores como la constancia, respeto y responsabilidad.

A mi querida cuñada Marisol Castillo por su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos en esta etapa muy importante de mi vida.

Presento mi agradecimiento formal a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Recursos Naturales Escuela de Ingeniería Agronómica por haberme formado profesionalmente, a sus Autoridades, Maestros, Personal Administrativo y Compañeros de Aulas, amigos inseparables en el recorrido estudiantil.

Un sincero agradecimiento al Ing. Luis Hidalgo Gallegos por haber dirigido este trabajo con excelente profesionalismo. Así como también a la Ing. Rosita Castro y el Ing. Federico Rosero miembros por su valioso aporte en el desarrollo de este trabajo.

Al Ing. Santiago Zabala por su valioso aporte en el área estadística para la realización del presente trabajo.

Al Ing. Marco Yanez y por su digno intermedio a la firma AGRIPAC S.A. por su aval y apoyo en la realización de este trabajo.

De igual forma un especial agradecimiento a todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de este trabajo y de manera especial al Sr. Mario Morocho Gerente propietario de Agrocentro Guaslan por haberme dado la oportunidad de iniciarme profesionalmente.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO</b>	<b>PAG.</b>
LISTA DE CUADRO	vi
LISTA DE GRÀFICOS	viii
LISTA DE ANEXOS	xi
I. TÍTULO	1
II. INTRODUCCIÓN	1
III. REVISIÒN DE LITERATURA	4
IV. MATERIALES Y MÉTODOLOGÍA	26
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
VI. CONCLUSIONES	74
VII. RECOMENDACIONES	76
VIII. RESUMEN	77
IX. SUMMARY	78
X. BIBLIOGRAFÍA	79
XI. ANEXOS	81

## LISTA DE CUADROS

NÚMERO	CONTENIDO	PAG.
1	Composición química del fruto de coriandro.	6
2	Recomendaciones de épocas de aplicación y dosis de Best y Saeta.	25
3	Características químicas del suelo.	27
4	Esquema del análisis de variancia.	29
5	Tratamientos en estudio.	32
6	Grados para medir la intensidad de ataque.	35
7	Análisis de varianza para la altura de planta a los 15 días después de la emergencia.	39
8	Análisis de varianza para la altura de planta a los 30 días después de la emergencias.	40
9	Prueba de Tukey al 5 % grupo 2 (Saeta Ca)	41
10	Análisis de varianza para la altura de planta a los 45 días después de la emergencia.	42
11	Prueba de Tukey al 5 % grupo 1 (Best K)	43
12	Prueba de Tukey al 5 % grupo 2 (Saeta Ca)	43
13	Prueba de Tukey al 5 % grupo 3 (Testigos)	43
14	Análisis de varianza para la altura de la planta a los 60 días después de la emergencia.	45
15	Prueba de Tukey al 5 % grupo 1 (Best K)	46

16	Prueba de Tukey al 5 % grupo 2 (Saeta Ca)	46
17	Prueba de Tukey al 5 % grupo 3 (Testigos)	47
18	Prueba de eficacia del producto para la prevención de enfermedades.	48
19	Análisis de varianza para la incidencia de enfermedad a los 30 días de la emergencias.	50
20	Análisis de varianza para la incidencia de enfermedad a los 45 días de la emergencias.	51
21	Prueba de Tukey al 5 % grupo 1 (Best K)	52
22	Prueba de Tukey al 5 % grupo 2 (Saeta Ca)	53
23	Prueba de Tukey al 5 % grupo 3 (Testigos)	53
24	Análisis de varianza para la incidencia de enfermedad a los 60 días de la emergencias.	55
25	Prueba de Tukey al 5 % grupo 1 (Best K)	56
26	Prueba de Tukey al 5 % grupo 2 (Saeta Ca)	56
27	Prueba de Tukey al 5 % grupo 3 (Testigos)	57
28	Análisis de varianza para la severidad de la enfermedad a los 30 días de la emergencia.	59
29	Análisis de varianza para la severidad de la enfermedad a los 45 días.	60
30	Prueba de Tukey al 5 % grupo 1 (Best K)	61
31	Prueba de Tukey al 5 % grupo 2 (Saeta Ca)	62
32	Prueba de Tukey al 5 % grupo 3 (Testigos)	62
33	Análisis de varianza para la severidad de la enfermedad a los 60 días de la emergencia.	63
34	Prueba de Tukey al 5 % grupo 1 (Best K)	64

35	Prueba de Tukey al 5 % grupo 2 (Saeta Ca)	65
36	Prueba de Tukey al 5 % grupo 3 (Testigos)	65
37	Análisis de varianza para los rendimientos.	67
38	Prueba de Tukey al 5% grupo 1 (Best K)	68
39	Prueba de Tukey al 5% grupo 2 (Saeta Ca)	68
40	Prueba de Tukey al 5% grupo 3 (Testigos)	69
41	Costos variables.	70
42	Presupuesto parcial y beneficios netos para los tratamientos en estudio.	71
43	Análisis de dominancia para los tratamientos en estudio.	72
44	Tasa de Retorno Marginal para los tratamientos no dominados.	73

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>NÚMERO</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>PAG.</b>
1	Mecanismo de acción de los elicitores para la producción de fitoalexinas.	17
2	Altura de la planta a los 15 días.	38
3	Altura de la planta a los 30 días.	40
4	Altura de la planta a los 45 días	41
5	Altura de la planta a los 60 días.	44
6	Incidencia de enfermedades a los 30 días.	49
7	Incidencia de enfermedades a los 45 días.	51
8	Incidencia de enfermedades a los 60 días.	54
9	Severidad de enfermedades a los 30 días.	58
10	Severidad de enfermedades a los 45 días.	60
11	Severidad de enfermedades a los 60 días.	63
12	Rendimiento de los tratamientos.	66

## 2LISTA DE ANEXOS

<b>NÚMERO</b>	<b>CONTENIDO</b>	
<b>PAG.</b>		
1	Altura de las plantas a los 15 días.	81
2	Altura de las plantas a los 30 días.	82
3	Altura de las plantas a los 45 días.	83
4	Altura de las plantas a los 60 días.	84
5	Incidencia de enfermedades a los 30 días.	85
6	Incidencia de enfermedades a los 45 días.	86
7	Incidencia de enfermedades a los 60 días.	87
8	Severidad de enfermedades a los 30 días.	88
9	Severidad de enfermedades a los 45 días.	89
10	Severidad de enfermedades a los 60 días.	90
11	Rendimientos bultos/ha	91

**I. TÍTULO: EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN FOLIAR DE DOS FOSFONATOS EN LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE CILANTRO (*Coriandrum sativum*) EN EL CANTÓN RIOBAMBA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

**II. INTRODUCCIÓN.**

En el Ecuador hay unas 500 especies de plantas medicinales y aromáticas conocidas, 125 de ellas ampliamente comercializadas y esto es solamente una fracción de la riqueza que se estima existe en el país. El 80% de la población ecuatoriana depende de la medicina tradicional y por consiguiente de las plantas o productos naturales, basados en estas para la salud y bienestar. Aunque faltan cifras de las exportaciones por la informalidad de todo el comercio con las plantas medicinales y sus derivados, se estima que alguna demanda internacional es suplida por Ecuador. (Buitrón, 1999)

El mercado internacional de hierbas medicinales se ha expandido en forma importante en los últimos cinco años, especialmente en los países europeos, Norteamérica y Japón. El total de venta para el año 2.000 fue de 22 billones de dólares. En cuanto al consumo mundial, estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que el 80% de los pobladores del mundo, es decir que más de los 2/3 de la población mundial o sea 4 mil millones de personas recurre a las hierbas medicinales para su alimentación y para curar sus dolencias sicofísicas. (Plantas \_ medicinales, 2006)

El tema de hierbas medicinales y aromáticas, su uso y/o potencial para la exportación es un tema de moda en Ecuador, últimamente. En la prensa se recopilan varias experiencias y hay mucho interés por parte de productores de diferente índole, fundaciones y ONGs, asociaciones, empresarios, exportadores, para ingresar a esta actividad económica. Aunque no es nada nuevo para el país, hay mucha razón para que el tema este con cierto auge: En efecto, los actuales sistemas de cuidado de salud, incluyendo a la medicina y terapéutica moderna, se basan principalmente en compuestos provenientes de plantas y gran parte de la población mundial depende de la

medicina tradicional para suplir los requerimientos de salud diarios, especialmente dentro de los países en vía de desarrollo. (Plantas \_ medicinales, 2006)

A pesar de la importancia global del tema, no existen datos oficiales reales sobre las importaciones y exportaciones realizadas por el país en materia de hierbas aromáticas, plantas medicinales y productos derivados. A parte de unas pocas especies, como la quinua y el condurango, cuyas cifras de exportación son registradas por los entes responsables, las exportaciones son registradas con la codificación NANDINA 12119090000, “Las Demás”, dentro de la cual se designa “Plantas, partes de plantas (incluido semillas y frutos) utilizados en perfumería, medicina o como insecticidas, fungicidas u otro uso similar, frescos o secos, cortado o no, pulverizado”. (Plantas\_medicinales, 2006.)

En el País este cultivo de cilantro cuenta con un área sembrada de 118 hectareas de esto a la provincia de Chimborazo le corresponde el 35 % y toda la produccion ese destina para consumo nacional que es comercializada hacia diferentes puntos del País, e incluso para su procesamiento, actualmente los agricultores de esta zona tienen varios inconvenientes en cuanto a presencia de enfermedades y no existe mayor investigación sobre estos temas (principales producto agricolas del Ecuador, 2008).

En el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

## **A. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de la aplicación foliar de dos fosfonatos en la prevención de enfermedades en el cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum*) en el cantón Riobamba provincia de Chimborazo.

## **B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Evaluar la eficacia de los fosfonatos Best y Saeta con tres dosis y cuatro épocas de aplicación en el cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum*) para la prevención de enfermedades.
2. Determinar la incidencia y severidad de las enfermedades en los tratamientos en estudio.
3. Evaluar económicamente los tratamientos en estudio.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **1. Origen**

El cilantro es originario de Europa (Zona este del mar Mediterráneo), de desarrollo muy extendido en China, India y Tailandia, muy parecido al perejil, pertenece a la misma familia del comino, eneldo, hinojo y naturalmente del perejil. (Cilantro guía integral, 2006.)

El Coriandro fué sembrado en diversos lugares de Latinoamérica, conforma una variedad de aromática de gran interés en la cocina y en el mejoramiento de bebidas. El cilantro (*Coriandrum sativum*) fue una de las primeras especies que se introdujo en América y se utilizó, entre otras, para conservar la carne y como hierba medicinal. Es bajo en grasa y en calorías y contiene importantes cantidades de antioxidante. (Cilantro guía integral, 2006.)

#### **B. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA**

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Apiales
Familia:	Apiaceae (Umbelliferae)
Género:	Coriandrum
Especie:	sativum

Nombre Científico: *Coriandrum sativum* L.

Nombre común: Coriandro, cilantro, culantro. alemán, koriander; francés, coriandre; inglés, coriander, coliander. (Enciclopedia libre. htm , 2007)

## **C. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

### **1. Semilla.**

Las semillas son menos picantes que las hojas, dulces y con un leve sabor a limón. Aunque se parece al perejil y el uso puede ser parecido, el sabor es muy diferente, mucho más fuerte, penetrante y aromático. (Cilantro guía integral, 2006.)

Los aromas de esta planta son claramente diferenciados, las semillas secas tienen un olor característico que no coincide para nada con el fuerte olor de las hojas. Son suavemente fragantes y tienen un aroma semejante a la combinación de limón, salvia y alcaravea. (Plantas aromáticas cilantro, 2006)

### **2. Raíz**

La planta presenta una raíz constituida por un eje principal y ramificaciones laterales. (Coriandro, 2006)

### **3. Tallos.**

El coriandro presenta un tallo erecto, redondo, esbelto, hueco y ramificado, en estado adulto alcanza unos 30-60 cm de altura. (Plantas medicinales, aromáticas y tintóreas, 2006)

### **4. Hojas**

Las hojas de color verde claro, son compuestas; las superiores están finamente divididas, mientras que las inferiores son pinadas y poseen largos pecíolos. Los folíolos son redondeados u ovals, algo lobulados. Las hojas inferiores están partidas en finas divisiones filiformes; flores de color blanco y rosa, dispuestas en pequeñas inflorescencias laxas. (El cultivo de coriandro, 2006)

## 5. Flores

Las flores de color blanco o malva pálido y con pétalos desiguales, se agrupan en umbelas terminales de no más de 3-4 radios. (Cilantro guía integral, 2006.)

## 6. Fruto

El fruto es esférico, algo coriáceo y de sabor intensamente aromático; se utiliza como carminativo. Su sabor es suave, dulzón y ligeramente ardiente, con un claro matiz a cáscara de naranja. Las semillas caen al suelo en cuanto maduran. (Plantas aromáticas cilantro, 2006)

## 7. Composición química

El Coriandro es un cultivo que se caracteriza por ser muy rico en aceites esenciales, aunque sus hojas y sus granos tienen compuestos diferentes. Las hojas de cilantro o culantro se comercializan como hierba fresca o deshidratada su escala de producción es pequeña y se usa en comidas étnicas, primordialmente en Ecuador, Perú y Chile. El valor de este cultivo radica en su fruto, que presenta una gran variedad en el rango de sus compuestos:

CUADRO 1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FRUTO DE CORIANDRO

COMPUESTOS	CONTENIDO
Proteínas	11.5 %
Aceite	9.9- 27.7 %
Hidratos de carbono	22.74 %
Minerales	5 %
Aceite esencial	0.03-2.6 %

Fuente: [www.Fauba - Notas de actualidad.htm](http://www.Fauba - Notas de actualidad.htm), 2006

## **D. EL CULTIVO DE CILANTRO**

### **1. Selección del terreno**

Las primeras labores se relacionan con el trozado de los residuos de la cosecha anterior y su semi-incorporación, adicional el terreno debe facilitar la infiltración del agua de lluvia (acumulación de agua en el perfil), permitir una mayor exploración del sistema radicular (mayor capacidad de captación de agua y nutriente) y la temprana acumulación superficial del agua que conduce a la muerte de las plantas por asfixia radicular. (El cultivodecoriandro, 2006)

### **2. Preparación del terreno**

Las labores de preparación del suelo deben propender a una cama de siembra libre de malezas y mullida pero sin cámaras de aire, con residuos en superficie para disminuir el drenaje superficial y evitar la erosión y disminuir el impacto de las gotas de lluvia, que en los casos de suelos con muchos años del agricultura, baja estructura de los agregados y elevado porcentaje de arcilla se plancharán afectando la emergencia de las plantas. (Coriandrobarbechoypreparacióndelsuelo, 2006).

En relación a la capa superficial del suelo, las partículas del mismo deben tener una granulometría tal que evite el encostramiento superficial provocado por la ocurrencia de precipitaciones posteriores a la siembra en suelos con un excesivo desmenuzamiento. Es aconsejable el mantenimiento superficial del rastrojo que proteja al suelo de las inclemencias climáticas muy especialmente teniendo presente que el coriandro es una especie que posee un muy lento crecimiento inicial (el suelo suele permanecer desnudo o con escasa cobertura foliar hasta cerca de 35 a 40 días posteriores a la a la emergencia). La presencia de panes de tierra de gran tamaño dificulta la emergencia de las plántulas. (Coriandrobarbechoypreparacióndelsuelo, 2006).

### **3. Selección de semilla**

Esta especie se propaga por medio de sus frutos enteros (esquizocarpos) o partidos (mesocarpos). Es necesario conocer la pureza, el poder germinativo y el vigor, que junto al conocimiento de los factores bióticos y abióticos que incidieron sobre la etapa de formación del grano y pérdida de humedad permitirán evaluar no sólo los kg/ha de semilla a sembrar sino también la necesidad ó no de aplicación de fungicidas y/o insecticidas junto a la semilla. La calidad del grano se puede determinar a través de diversos métodos que evalúan la calidad física y la calidad fisiología de la futura simiente. Los primeros se encuentran relacionados con la pureza (% expresado en peso de la semilla pura) que puede determinarse y notarse a simple vista. (El cultivodecoriandro, 2006)

El color de los granos puede dar un indicio de calidad ya que pueden presentarse manchados con colores grisáceos, indicando malas condiciones en la cosecha (lluvia) o en etapas previas. Es común ver ataque de insectos en las semillas almacenadas, perforaciones, que disminuyen el peso y el poder germinativo de los frutos. (Coriandro barbechoypreparacióndelsuelo, 2006).

### **4. Siembra**

El coriandro se siembra entre 20 a 30 semillas por pie, a una profundidad de entre 7 y 14 mm., en filas paralelas con un pie de distancia entre las filas. Manténgalas húmedas hasta que las semillas germinen, lo que debería tardar aproximadamente 7 a 10 días. (Plantasaromáticas, cilantro.htm, 2006)

Se siembran las semillas de cilantro en hileras, a 30 cm unas de otras, poniéndolas a 1 cm de profundidad; a más profundidad no germinan pues necesitan claridad. A las tres semanas brotan las plantas. La densidad de siembra enumerada en la literatura posee alta variabilidad en cuanto a kg./ha a sembrar, los valores más comunes oscilan entre 20 a 40 Kg. de semillas por hectárea con una densidad de 50 a 70 plantas por metro

lineal que se correspondería con unas 300 - 500 plantas por metro cuadrado. En nuestro país, en siembras utilizando coriandro tipo marroquí se manejan densidades de 20 Kg./H (Perejil-chino-culantro, 2006)

## **5. Escarda**

Cuando están crecidas, se escardan y se dejan 12 cm entre cada planta es necesario escardar a menudo hasta que las hojas alcancen las de la planta próxima, va muy bien abonada con potasio, pero al contrario, el nitrógeno es mortal. (Perejil-chino-culantro, 2006)

Bajo condiciones normales, el cilantro alcanza de 40 a 70 cm de altura. Se da bien en suelos flojos y permeables y en climas templados, aunque es bastante resistente al frío. Es una hierba poco complicada que puede plantarse en jardines o macetas. (Enciclopedia libre, 2006)

## **6. Fertilización**

No es una práctica muy usual en los cultivos de coriandro del País pero en aquellos países con mayor desarrollo del coriandro, se han hallado respuestas al agregado de nutrientes. Se ha experimentado principalmente con el agregado de Nitrógeno, Fósforo y en menor medida con Potasio. En lo que respecta a nitrógeno, se han hallado en general incrementos de rendimiento con dosis de 60 a 90 Kg./ha (Rahman, 1990; Thakral, 1992; Ughreja, 1992).

El agregado de P presentó respuestas importantes entre los 30 y 50 Kg./ha.([www.elcultivode-coriandro.htm](http://www.elcultivode-coriandro.htm), 2006)

En Argentina se han alcanzado valores de rendimiento que superan a los testigos en más de un 30% fertilizando con nitrógeno, "las diferencias de rendimientos observadas se deben al mayor volumen de biomasa desarrollada por el cultivo, produciendo mayor cantidad de materia seca en los tratamientos fertilizados con nitrógeno", se observó que

los tratamientos con mayores rendimientos presentaron mayor número de umbelas por planta y granos por umbela (Barreyro, 1989), de acuerdo a las mismas experiencias, este autor menciona que el "rendimiento de coriandro puede ser incrementado en suelos pobres en fósforo mediante el agregado de fertilizantes fosfatados en dosis moderadas (40 kg P/ha) dado que el rendimiento pasó de 1389 kg./ha en el testigo a 2116 kg./ha (Barreyro, 1992). (El cultivo de coriandro, 2006)

## **7. Riegos**

Se realizan de acuerdo a la humedad del suelo una vez por semana. (El cultivo de coriandro, 2006)

## **8. Plagas y Enfermedades**

### **1. Plagas.**

Una de los principales problemas es el pulgón del coriandro (*Hyadaphis coriandrii*). (Plantas medicinales, aromáticas y tintóreas, 2006)

### **2. Enfermedades**

Entre las principales enfermedades que atacan al coriandro podemos mencionar: Cercospora, Alternaria, Bacteriosis en Cilantro causada por *Xanthomonas campestris* (Plantas medicinales, aromáticas y tintóreas, 2006)

## **9. Labores culturales**

### **a. Control de malezas**

Las malezas son una de las principales adversidades del cultivo de coriandro pudiendo en casos extremos producir la pérdida parcial o total del cultivo. (El cultivo de coriandro, 2006)

Los principales efectos de la presencia de malezas son: La disminución de los rendimientos por competencia por nutrientes, luz, agua, etc. El retraso en la fecha de madurez comercial por la humedad que genera una alta población de malezas. El entorpecimiento del corte-hilerado del cultivo. Dificultad de recolección y trilla del cultivo, Presencia de materias extrañas (restos de vegetales verdes) que incrementan la humedad del grano. (Elcultivode-coriandro, 2006)

Lograr una buena preparación de la cama de siembra que garantice rapidez de implantación y la obtención de, una población adecuada de plantas por unidad de superficie uniformemente distribuidas. La última labor se debe realizar el mismo día de la siembra para desarraigar las malezas recién germinadas. (Elcultivode-coriandro, 2006)

### **1) Control mecánico.**

En preemergencia del cultivo, el control mecánico de las malezas emergidas se puede realizar con las rastra de dientes (recordar que el coriandro tarda en emerger entre 15 y 20 días) o bien después de emergido el cultivo cuando éste tiene entre 4 y 5 hojas y las malezas están recién emergidas. (El cultivo de-coriandro, 2006)

### **2) Control Químico**

Los herbicidas han resultado una herramienta fundamental para el control de las malezas en el cultivo de coriandro, a nivel internacional son citados numerosos productos. De hecho el casi único herbicida utilizado para coriandro por los productores es el linurón y en menor medida la trifluralina, en los últimos años se han llevado a cabo una serie de ensayos con distintos herbicidas que citaba la literatura internacional con promisorios resultados en la aplicación de los mismos. Necesitan ser aplicados con altos volúmenes de agua (150-200 lts./ha). (Elcultivode-coriandro, 2006)

**a) Trifluralina.**

Las dosis varían con el tipo de suelo entre 1,2 y 2,5 lts./Ha de producto comercial. Aplicado en la forma y dosis recomendada permite controlar las malezas en las etapas tempranas del cultivo cuando el suelo aún no ha sido cubierto por el mismo la persistencia de acción en el suelo es de 3 meses, si con posterioridad a su aplicación se producen abundantes lluvias su acción disminuye. (Elcultivode-coriandro, 2006)

**b) Pendimetalín**

Herbicida selectivo que puede actuar también como pre-emergente, De características similares al anterior en cuanto al espectro de malezas controladas. Posee menores exigencias en cuanto a la incorporación al suelo. Las dosis más comunes oscilan entre 3,5 y 4,5 lts./ha. de producto comercial. En preemergencia estos herbicidas se aplican durante la siembra o bien, poco después de la misma. Algunos productos pueden adaptarse a la post-emergencia temprana. (Elcultivode-coriandro, 2006)

**c) Flurocloridona**

Controla algunas gramíneas y latifoliadas (incluso Crucíferas). Las dosis usuales son de 2 a 4 lts./ha. de producto comercial, siendo su persistencia de 3 a 5 meses. (Elcultivode-coriandro, 2006)

**d) Oxadiazón**

Producto de contacto, que puede ser usado solo o en mezclas (por ejemplo con flurocloridona) a dosis 0,75 kg. / ha de producto activo. Actúa sobre un gran número de gramíneas anuales y latifoliadas. (Elcultivode-coriandro, 2006)

En Post-emergencia se recomiendan (Elcultivode-coriandro, 2006):

**e) Linurón**

Es el herbicida actualmente de uso más generalizado. Su uso como pre-emergente es también eficiente (siempre que exista muy buena humedad en el lote). Cuando el tratamiento es de post-emergencia, las malezas deben estar en sus primeros estados (no más de 4 a 6 hojas verdaderas). La dosis oscila entre 1,5 a 2,0 kg./ha utilizando un elevado volumen de agua (200 a 400 lts./ha.). Controla un importante número de malezas de hoja ancha y algunas gramíneas anuales. (Elcultivode-coriandro, 2006)

**f) Prometrina**

Es un herbicida residual y sistémico, utilizado como post-emergente temprano y como preemergente. En el primer caso, el cultivo debe tener por lo menos 2 hojas verdaderas. Controla dicotiledóneas (excepto Crucíferas) y algunas Gramíneas. Se utilizan normalmente 1,25 kg.lha de producto activo. (Elcultivode-coriandro, 2006)

**10. Cosecha**

La cosecha se la realiza en estado verde cuando el cultivo alcanza su máximo desarrollo de follaje antes de la floración ya que son las hojas lo que se consume en fresco. Cuando la producción esta destinada para recolectar los frutos del cilantro se recogen poco antes de madurar, cuando la superficie de éstos tiene un color marrón-rojizo. Para ello se cortan las plantas, en días nublados, en la mañana o en la tarde. La cosecha se realiza así: Se hacen manojos y se ponen a secar. Si se dejan secar en el campo se pierden las semillas ya que se desprenden fácilmente. La planta fresca de cilantro tiene un olor bastante desagradable, pero con la desecación se vuelve agradable y su sabor se hace aromático; sabe a naranja y salvia. Recoja las semillas de cilantro tan pronto comiencen a madurar, y cubra los tallos con bolsas de papel para secar las semillas. (Perejil-chino-culantro, 2006)

## **11. Rendimiento**

El rendimiento promedio de una hectárea de coriandro se estima:

En fresco: 800 a 1100 Bultos /ha.

Frutos secos: 1.200 a 2.200 kg/ha.

Esencia: 0,5 a 1,0% (Plantas medicinales, aromáticas y tintóreas, 2006).

## **12. Usos**

El cilantro es una de las especias que se utiliza para preparar el curry. En la cocina latinoamericana las hojas son un ingrediente habitual, para aromatizar sus sopas, pescados, salsas y la suave carne de ave. Las semillas del cilantro se emplean en la industria confitera, como condimentos en la preparación de postres, confites y otros. (Cilantro Produccióncomercialización, 2006)

El cilantro tiene perspectivas y posibilidades agronómicas interesante en nuestros países, es un cultivo de invierno, tiene un buen rendimiento, alto precio internacional. El objetivo es lograr una materia prima limpia y sana, libre de agroquímicos o residuos no permitidos, libre de toxinas de hongos, de materias extrañas posibles de transmitir enfermedades y/o depreciar la calidad.. Se calcula que las especias mueven alrededor de U\$\$ 6000 millones en el mercado mundial y que el sector está creciendo un 5 a 6 % por año. (CilantroProduccióncomercialización, 2006)

### **a. Virtudes medicinales.**

El coriandro ejerce un efecto carminativo, estomacal, estimulante, aunque menos potente que el anís o el hinojo. Asimismo estimula la secreción de la mucosa gástrica, y por ello se utiliza en caso de atonía de estómago, dispepsia y flatulencias. Por su sabor agradable y su efecto antiespástico se incluye en la composición de las tisanas laxantes y purgantes, para prevenir la irritación intestinal. Como infusión se prepara una cucharadita de semillas machacadas por una taza de agua. Se toma después de las comidas. (Plantasaromáticas, 2006)

## **E. MECANISMOS DE DEFENSA DE LAS PLANTAS**

### **1. Mecanismos de defensa**

Sólo algunos de los miles de patógenos de plantas tienen éxito en una especie determinada. Es decir, una planta es resistente a la gran mayoría de los patógenos. Los factores que contribuyen a esta resistencia son de índole diversa. La planta puede presentar barreras mecánicas a la penetración y establecimiento de patógenos, como son las cubiertas engrosadas de las hojas, o bien puede crear estas barreras como respuesta al ataque del patógeno, como es el caso de la deposición del súber (componente del corcho) y lignina (componente de la madera) en las paredes celulares. (Creces Educación, 2006)

También la planta puede producir compuestos tóxicos para el patógeno, como son las fitoalexinas. Las fitoalexinas son producidas por la planta en respuesta a patógenos y no patógenos. La pisatina producida bajo el estímulo de un organismo no patógeno para la arveja se acumula hasta niveles que les son tóxicos. Por otro lado los patógenos de arveja, o bien no estimulan una producción suficientemente alta de pisatina como para causar resistencia, o bien son relativamente insensibles a ella o son capaces de degradarla. (Creces Educación, 2006)

Otras plantas pueden responder a los parásitos como virus y bacterias con un aumento de los procesos oxidativos en las células afectadas, ocasionando la muerte tanto de la célula vegetal como del patógeno; el resto de la planta permanece normal. Otras especies pueden tener compuestos, que luego del proceso de infección, son hidrolizados (degradados) dando productos tóxicos. Este es el caso de los glucósidos cianogénicos en muchas especies. (Creces Educación, 2006)

### **2. Bases genéticas de la resistencia**

La resistencia de las plantas al ataque de patógenos, ha sido tradicionalmente agrupada en tres categorías:

### **1. Resistencia vertical o específica de raza.**

Que confiere inmunidad a una variedad específica frente a una raza del patógeno, gobernada por genes mayores y por lo tanto heredables de forma mendeliana. Este tipo de resistencia ha sido usada tradicionalmente para conferir resistencia a la gota, por cruzamientos de variedades comerciales con la especie Silvestre *Solanum demissum* (L). (Creces Educación, 2006)

### **2. Resistencia horizontal o de campo.**

Se asume que es de tipo poligénica, de herencia cuantitativa y que confiere resistencia a la variedad, por disminución de la infección, la tasa de colonización del tejido y reducción de la esporulación. Las bases moleculares y bioquímicas de este tipo de resistencia son básicamente desconocidas y el mejoramiento por esta vía se ha realizado por técnicas convencionales. (Creces Educación, 2006)

### **3. Resistencia de no hospedero**

Es aquella que se presenta en especies silvestres, algo alejadas del material de cultivo y generalmente no tuberíferas, donde el hongo es incapaz de infectar a las plantas. Dicha forma de resistencia se presenta en *Solanum nigrum* (Yerba Mora). A nivel bioquímico se conoce muy poco sobre el mecanismo de resistencia, pero se cree que tiene que ver con el fenómeno de reconocimiento durante la primera etapa del proceso de patogénesis. (Creces Educación, 2006)

### **3. Bases bioquímicas de la resistencia**

Las esporas de todas las razas del hongo, germinan con igual eficiencia en las variedades resistentes y susceptibles y las frecuencias son equiparables. La diferencia fundamental se presenta en el tiempo requerido para la síntesis de compuestos inhibitorios al hongo, como callosa, lignina, fenoles, fitoalexinas, glicoalcaloides, proteínas del patógeno relacionadas e inhibidores de proteinasas. Estos mecanismos en

conjunto, juegan un papel determinante en la resistencia al hongo y ninguno de ellos por separado ha demostrado ser eficiente al respecto. (Gees y Hohl, 1988).

#### 4. Fitoalexinas

Son sustancia producida por las plantas como mecanismo de defensa natural para combatir infecciones. Las Fitoalexinas son sustancias tóxicas para las bacterias y hongos. Las sustancias que estimulan la síntesis de fitoalexinas se denomina elicitores que pueden ser internos y externos. (Relación con la creación de fitoalexinas, 2007)

##### 1. Mecanismo de acción de los elicitores

Los elicitores estimulan la transcripción del RNAm que codifica para las enzimas envueltas en la biosíntesis de fitoalexinas. Por ejemplo: en la soya, que producen sus células la fitoalexina isoflavonoide Glyceollin I. Ejemplo:

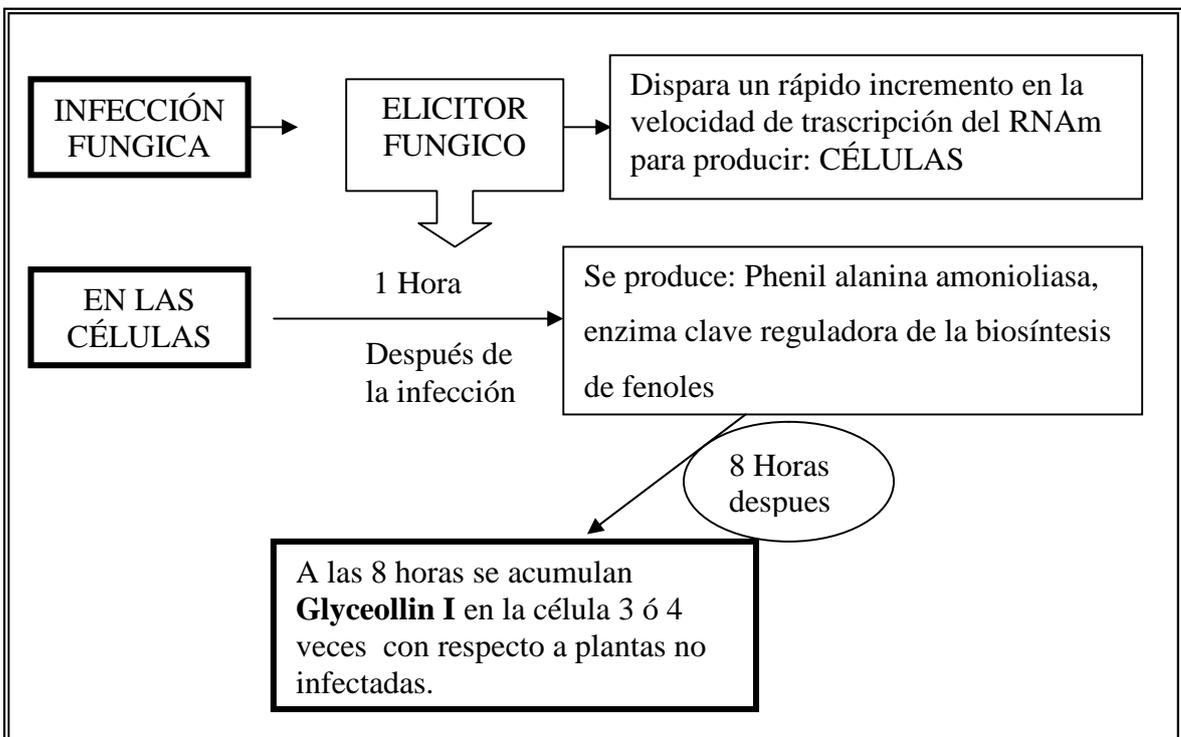


FIG 1. MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS ELICITORES PARA LA PRODUCCIÓN DE FITOALEXINAS

Las Fitoalexinas tienen un rol directo en prevenir las enfermedades bacterianas y fúngicas en muchas plantas. Ciertas especies que producen fitoalexinas son aún susceptibles a la infección. Las plantas susceptibles no sintetizan una suficientemente alta concentración de fitoalexinas rápidamente, suficiente en el sitio de infección para detener el crecimiento de un patógeno particular. (Relación con la creación de fitoalexinas, 2007)

## **2. Endoelicitores.**

Normalmente las fitoalexinas no se detectan en las plantas ya que no están almacenadas. Estas se empiezan a producir muy rápidamente (de 1 a 8 horas) cuando la planta es atacada por hongos o bacterias y en general se forman alrededor de la infección siendo tóxicas para las bacterias y hongos. (Relación con la creación de fitoalexinas, 2007).

Los endoelicitores se producen de la siguiente forma: Los hongos y bacterias entran en contacto con la planta. Enzimas hidrolíticas rompen las membranas del hongo y bacteria. Los fragmentos de la membrana están compuestos por polisacáridos que se les denominan elicitores internos o endoelicitores. (Relación con la creación de fitoalexinas, 2007)

Los endoelicitores activan los mecanismos de defensa, las fitoalexinas, que son producidas por productos secundarios de la planta. Todas las plantas producen productos primarios que son comunes en todas ellas y en general son de tipo metabólico. Las plantas producen productos secundarios específicamente según cada una, o sea no todas tienen los mismos tipos de fitoalexinas. (Relación con la creación de fitoalexinas, 2007)

Los productos secundarios considerados como fitoalexinas son: Terpenos (lípidos) de 5 carbonos llamados también unidades de isoprene o isoprenoides. Las solanáceas (tomate, tabaco, papa) tienen fitoalexinas que pertenecen a este grupo – sesquiterpenes, fenoles aromáticos - flavonoides de 15 carbonos. Los isoflavonoides son la mayoría de las fitoalexinas y son muy comunes en las leguminosas. Algunas veces, el mecanismo

natural de la planta no puede controlar los ataques porque los patógenos pueden detoxificar a las fitoalexinas, o por no producir suficientes fitoalexinas ya que han creado resistencia (cambios genéticos de la planta) debido a: Stress de la planta, uso excesivo de agroquímicos sintéticos, cambios de temperatura y/o humedad, Factores climatológicos (radiaciones). (Relación con la creación de fitoalexinas, 2007)

### **3. Exoelicitores**

Los exoelicitores son moléculas del patógeno que interactúan con receptores de la planta, activando en ella, respuestas de defensa y la reacción de hipersensibilidad (RH). Se ha reportado que muchos hongos fitopatógenos producen elicitores, determinándose, además, que la producción de peroxidasa (POD) cumple un rol importante en el establecimiento de respuestas de defensa, locales y sistémicas. Las fitoalexinas también pueden ser creadas por elicitores externos o exoelicitores, productos que el agricultor puede aportar para la creación y almacenamiento de fitoalexinas y preparando a la planta para combatir hongos y bacterias. (Relación con la creación de fitoalexinas, 2007)

## **F. LOS FOSFONATOS**

La acción del fósforo en forma de ión fosfito, estimula el crecimiento y actúa sobre los mecanismos de autodefensa de las plantas, produciendo un fortalecimiento de los tejidos, fundamentalmente, en tronco, cuello y raíz. Previene las enfermedades propias del aguado (phytophthora) y otras enfermedades fúngicas en toda clase de cultivos ya sean hortícolas, cítricos, frutales, cereales etc, con propiedades tanto preventivas como curativas. El fosfito no actúa como inhibidor o destructor del patógeno sino como un estimulante en la producción de defensas naturales contra el ataque, provocando retardo en el desarrollo del patógeno y estimulando la producción de defensas. Con el uso de los fosfitos foliares, que poseen este especial modo de acción, no es posible la aparición de especies de hongos resistentes. (Fosfitos, 2007)

A diferencia de los polifosfatos y los ésteres de fosfatos, en los fosfonatos el átomo de carbono está unido directamente al átomo de fósforo en vez de a un grupo éter, siendo entonces la molécula más resistente a la hidrólisis. (Fosfitos, 2007)

El Fosetil-Al posee una acción fungitóxicas directa contra el hongo, impidiendo la formación de zoosporangios y la liberación de zoosporas y bloqueando la esporulación. Este efecto directo se complementa con una acción indirecta basada en la estimulación de la producción de sustancias de defensa en la planta huésped. Dicha estimulación tiene como consecuencia la producción y acumulación de fitoalexinas, compuestos fenólicos y enzimas líticas, que junto con una lignificación de las paredes celulares y reacciones de hipersensibilidad provocan un freno en la progresión del micelio. (Protección de Cultivos, 2006)

Los productos del grupo de los Fosfonatos; Fosetyl-Al y Ácido Fosforoso ( $H_3PO_3$ ) neutralizado a pH 6-7 con KOH, actúan alterando el metabolismo de ciertos aminoácidos y reducen la incidencia del hongo. Estas aplicaciones pueden ser al follaje, pintura, inyección al tronco, al suelo e inmersión de raíces. Además, los Fosfonatos presentan una excelente movilidad basipétala (de la hoja a la raíz), lo que hace posible sus aplicaciones foliares con buenos resultados. (LA TORRE, DE ANDRADE Y BESOAIN 1998)

Se debe considerar las diferencias entre los siguientes productos químicos:

- Fosfito de Potasio =  $K_2HPO_3$ , producto muy inestable que se oxida a Fosfato. INDEX MERCK (2000),
- Ácido Fosforoso =  $H_3PO_3$ , producto muy inestable que se oxida rápidamente a Ac. Fosfórico. INDEX MERCK (2000),
- Fosfonatos =  $PO(O^-)_2$ , es el anión del Ac. Fosforoso. INDEX MERCK (2000),

El Ac. Fosforoso ( $H_3PO_3$ ), tienen iones Fosfonato [ $HPO(O^-)_2$ ], en solución, el mismo que es equilibrado con Hidróxido de Potasio, resultando,  $KH_2PO_3$  ó  $HK_2PO_3$  (este último llamado comúnmente Fosfito de Potasio). GUEST, PEGG & WHILE, (1995)

## **G. FOSFITOS**

A finales de los años 70 aparecieron fungicidas cuyo ingrediente activo era el fosetyl aluminio que una vez absorbido por la planta se convierte en ión fosfito ( $\text{PO}_3$ ) que era el verdadero responsable de la acción del producto cualquiera que fuera su nombre comercial. El ión fosfito es un compuesto relativamente sencillo pero con una gran importancia para la sanidad vegetal ya que presenta un efecto fungicida frente a hongos del orden oomycetes además de ser un excelente nutriente. (Fosfito potásico, 2007)

### **1. Mecanismos de acción**

El ión fosfito está implicado en activar los sistemas naturales de defensa de la planta. El ión fosfito provoca cambios en la pared celular del oomicete dando como resultado que fracciones de esta actúen como elicitores externos desencadenando todo el proceso de activación de defensas de la planta. El ión fosfito ejerce un efecto directo sobre el metabolismo fúngico. Este ión compite con el fósforo en las diferentes rutas metabólicas catalizadas por diversas enzimas fosforilativas, de esta manera los procesos implicados en transferencia energética del hongo sufren un considerable retraso e incluso pueden llegar a bloquearse. (Fosfito potásico, 2007)

El ión fosfito penetra fácilmente en la planta y es sistémico por lo que facilita la distribución de los elementos a los que está unido químicamente. El ión fosfito potásico gracias a la particular forma en que se presenta el elemento fósforo (ión fosfito), es capaz de producir un rápido estímulo de importantes procesos metabólicos en las plantas, implicados en la superación del estrés ambiental patológico y nutricional. Es sabido que el desarrollo de muchas enfermedades como las causadas por peronosporales se ve favorecido por condiciones ambientales húmedas unidas a órganos o tejidos tiernos y débiles. El empleo de ión fosfito potasio ayuda a la planta a crear unas estructuras y condiciones que la hacen menos sensibles a los ataques de patógenos que se ven obstaculizados con calosa, lignina, suberina y otras sustancias que refuerzan las paredes celulares. (Fosfito potásico, 2007)

## 2. Diferencias entre fosfito y fosfato.

La tradicional fuente de fósforo como  $\text{HPO}_4^{-2}$  a sido el ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) que cuando se neutraliza con una base como el amonio ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) o el potasio ( $\text{KOH}$ ) forma una sal o fosfato. Si comparamos el carbón con el monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ) o el venenoso gas dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) todos se parecen en su composición química la única diferencia es el átomo de oxígeno lo que hace que estos tres compuestos tengan notable diferencia en cuanto a la naturaleza que provocan las moléculas resultantes. Las diferencias entre la fuente de fósforo tradicional y el fosfito radica en que el fosfito es un átomo de fósforo combinado con tres átomos de oxígeno ( $\text{PO}_3$ ) mientras que el fosfato posee el mismo átomo de fósforo combinado con cuatro átomos de oxígeno ( $\text{PO}_4$ ). (Fosfito potásico, 2007)

La diferencia entre estos dos compuestos es destacable aunque químicamente sean muy similares. El fosfito es muy activo en la planta especialmente debido a que es ligeramente inestable y tiende a reaccionar con todo, es muy soluble en agua y es fácilmente absorbido por la planta por las raíces y por las hojas. El fosfato tiene una composición química muy parecida a la de una roca de hecho los fertilizantes a base de fósforo se obtienen a partir de yacimientos minerales y deben ser administrados en grandes cantidades para obtener un buen resultado. La razón es por que el fosfato es muy estable, por esta razón es que a la planta llega muy poca cantidad de la que aplicamos al suelo. Los tradicionales abonos fosfóricos contienen fosfatos. Cuando el ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) es neutralizado con una base, por ejemplo el hidróxido de potasio ( $\text{KOH}$ ), se forma una sal. La sal del ácido fosfórico es un fosfato. (Fosfito potásico, 2007)

Cuando el ácido fosforoso ( $\text{H}_3\text{PO}_3$ ) es neutralizado con una base, por ejemplo el hidróxido de potasio ( $\text{KOH}$ ), se forma una sal. La sal de ácido fosforoso es un fosfito. El fosetyl aluminio también tiene ión fosfito pero su utilización es limitada por el riesgo de fitotoxicidad por aluminio, pudiéndose utilizar con la debida precaución. Además, al actuar en ambas vías floema y xilema enriquece la savia descendente proporcionando energía extra para superar situaciones de estrés al abrir los estomas que

en estas condiciones permanecen cerrados así estos reciben por vía xilema el potasio que estimula su apertura lo que reanuda la actividad vegetativa. (Fosfito potásico, 2007)

## **H. BEST.**

Es un producto de formulación líquida soluble de fosfonato de potasio que contiene 30% de  $P_2O_5$  y 20% de  $K_2O$ , tiene una formulación estabilizada que permite la rápida penetración a la planta. (AGRIPAC, 2007)

### **1. Aporte de elementos**

#### **1. Fósforo.**

Juega un papel muy importante en el proceso de la fotosíntesis, atrapa la energía solar y la distribuye en la célula para que haya energía disponible en los procesos metabólicos. Desempeña un papel muy importante en muchas funciones vitales y su deficiencia puede resultar en una deficiente absorción de agua y volviendo vulnerables a las plantas a condiciones de bajas temperaturas. (AGRIPAC, 2007)

#### **2. Potasio.**

Determina el espesor de las hojas y tallos, gobierna el número de frutos que cuajan al igual que el tamaño de los mismos. El potasio es muy importante para la formación de azúcares, proteínas, grasas, enzimas y celulosa. También juega un rol muy importante en el proceso de apertura y cierre de estomas que es el punto de entrada para la nutrición atmosférica un papel muy importante para la formación de azúcares. (AGRIPAC 2007)

### **2. Modo de acción**

Al moverse por el xilema y floema Best K actúa sobre el sistema hormonal de la planta potencializando así los mecanismos naturales de defensa de las plantas. Este efecto es

producido debido a la presencia de fósforo en forma de fosfito que además es responsable de la sistemia ascendente y descendente. Las fitoalexinas son metabolitos orgánicos que la planta produce en respuesta al ataque de enfermedades fungosas o al stress producido por elementos abióticos como iones de metales pesados o luz ultravioleta. (AGRIPAC, 2007)

## **I. SAETA.**

Es un producto de formulación en polvo soluble de fosfonato de calcio que contiene 40% de  $P_2O_5$  y 41% de óxido de calcio (CaO), tiene una formulación estabilizada que permite la rápida absorción de sus elementos. (AGRIPAC, 2007)

### **1. Aporte de elementos**

Proporciona elementos esenciales:

#### **1. Fósforo.**

Juega un papel muy importante en el proceso de la fotosíntesis, atrapa la energía solar y la distribuye en la célula para que haya energía disponible en los procesos metabólicos. Desempeña un papel muy importante en muchas funciones vitales y su deficiencia puede resultar en una deficiente absorción de agua de riego reduciendo por tanto los rendimientos y volviendo vulnerables a las plantas a condiciones de bajas temperaturas. (AGRIPAC, 2007)

#### **2. Calcio**

Afecta directamente a la disponibilidad de elementos menores. Forma la parte estructural de las paredes celulares estimula la formación de brotes terminales. (AGRIPAC, 2007)

## 2. Modo de acción

Al moverse por el xilema y floema Saeta actúa sobre el sistema hormonal de la planta potencializando así los mecanismos naturales de defensa de las plantas. Este efecto es producido debido a la presencia de fósforo en forma de fosfito que además es responsable de la sistemía ascendente y descendente. Las fitoalexinas son metabolitos orgánicos que la planta produce en respuesta al ataque de enfermedades fungosas o al stress producido por elementos abióticos como iones de metales pesados o luz ultravioleta. (AGRIPAC, 2007)

TABLA 2. RECOMENDACIONES DE ÉPOCAS DE APLICACIÓN Y DOSIS DE BEST Y SAETA

CULTIVOS	ÉPOCAS DE APLICACIÓN	DOSIS
Hortalizas	Realizar aplicaciones al inicio de la etapa final de desarrollo. Repetir de 4-15 días de acuerdo a la dosis	Best 1.5-2cc /lt y/o Saeta 1.5-2gr/lt
Tomate Riñón	Iniciar aplicaciones a partir del tercer piso floral. Aplicar de 7-15 días de acuerdo a la dosis.	
Frutilla	Iniciar aplicaciones a los 20 días del tran-splante. Repetir cada 4-6 semanas según la dosis.	
Papa, Cebolla	Desinfección de semilla. Aplicar al 90 % de emergencia al desarrollo y floración, para prevenir lancha cada 15 días.	
Cítricos	Aplicar 4 veces por año después de la brotación. La aplicación con suficiente agua para cubrir todo el follaje	
Aguacate	Aplicar cada 60 días hasta 4 veces por año	
Flores	Para prevenir peronospora spp. Cada 7 días. Para corregir deficiencias nutricionales cada 15 DÍAS	

Fuente: Boletín de información técnica AGRIPAC S.A, 2007.

Elaboración: AGRIPAC, 2007.

## **IV. MATERIALES Y METODOLOGÍA**

### **A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR**

#### **1. Localización**

La presente investigación se realizó en el sector Macaji Cantón Riobamba Provincia de Chimborazo.

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

Latitud: 1° 38'' S  
Longitud: 78° 40'' O  
Altitud: 2 820 m.s.n.m

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

Temperatura media anual 13.4 °C  
Precipitación medio anual 420 mm.  
Humedad Relativa 75 %

#### **4. Clasificación ecológica**

Según HÖLDRIGE (1982), el área de estudio se encuentra en el callejón Interandino y corresponde a estepa espinosa Montano Bajo (ee-MB)

#### **5. Características de suelo**

---

<sup>1</sup> Datos tomados de la Estación Meteorológica ESPOCH

<sup>2</sup> Datos tomados de la Estación Meteorológica ESPOCH

## 1. Químicas.

**CUADRO 3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUELO**

Elemento	Valor	Unidad
N	0.12	%
P	0.0012	%
S	0.46	%
K	0.218	%
Ca	0.51	%
Mg	4.52	%
Zn	0.0032	%
Cu	3.30	ppm
Fe	0.623	%
Mn	3.20	ppm
B	2.10	ppm
M.O.	1.35	%
pH	7.00	%
CE	1106	uS/cm
CIC	12.43	Meq/100g

Fuente : Agrobiolab  
Elaboracion: Carrera R, 2009

## B. MATERIALES

### 1. Materiales de campo.

Terreno, tractor, bomba de mochila 20 lts., dosificador 50cc, azadón, estacas, piolas, rastrillo, letreros, pintura.

### 2. Materiales de oficina.

Computador, cámara digital, Cds, diskettes, Flash memori, hojas, libreta de apuntes, lápiz, esferográfico, marcadores.

### 3. Insumos

Semillas de cilantro, humus, fertilizante sólido, best, saeta.

## **C. MÉTODOLOGIA.**

### **1. Factores en estudio.**

#### **1. Productos.**

En la presente investigación se realizó la evaluación de los productos: BEST (Fosfonato de Potasio) y SAETA (Fosfonato de Calcio)

#### **2. Dosis.**

En la presente investigación se realizaron aplicaciones en dosis de 1cc/lit , 2cc/lit y 3cc/lit de Best-K y de 1 gr/lit , 2 gr/lit y 3gr/lit de Saeta Ca.

#### **3. Épocas de aplicación.**

Se realizaron aplicaciones a los 15-30 -45 y 60 días después de la emergencia del cultivo.

## **D. DISEÑO EXPERIMENTAL.**

### **1. Tipo de diseño**

El diseño que se utilizó en la presente investigación fue de comparaciones ortogonales entre grupos.

### **2. Número de repeticiones**

En la presente investigación se realizaron tres repeticiones para cada uno de los tratamientos.

### 3. Esquema del análisis de varianza.

**CUADRO 4. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA**

<b>FUENTE DE VARIACIÓN</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>
Tratamientos	25
Repeticiones	2
Entre Grupos	2
G1 vs G2	1
G1,G2 vs G3	1
<b>Dentro de G1</b>	11
Dosis	2
Época	3
D x E	6
<b>Dentro de G2</b>	11
Dosis	2
Época	3
D x E	6
<b>Dentro de G3</b>	11
Testigo	1
Error	50
Total	77

Fuente: Zabala S, 2009

Elaboración: Carrera R, 2009

### 4. Análisis funcional.

- Se realizó comparaciones ortogonales.
- Se efectuó la prueba de Tukey al 5 % para todas las variables.
- Se determinó el coeficiente de variación.

### 5. Análisis económico

Se determinó el análisis económico por el método de Perrin et.al.

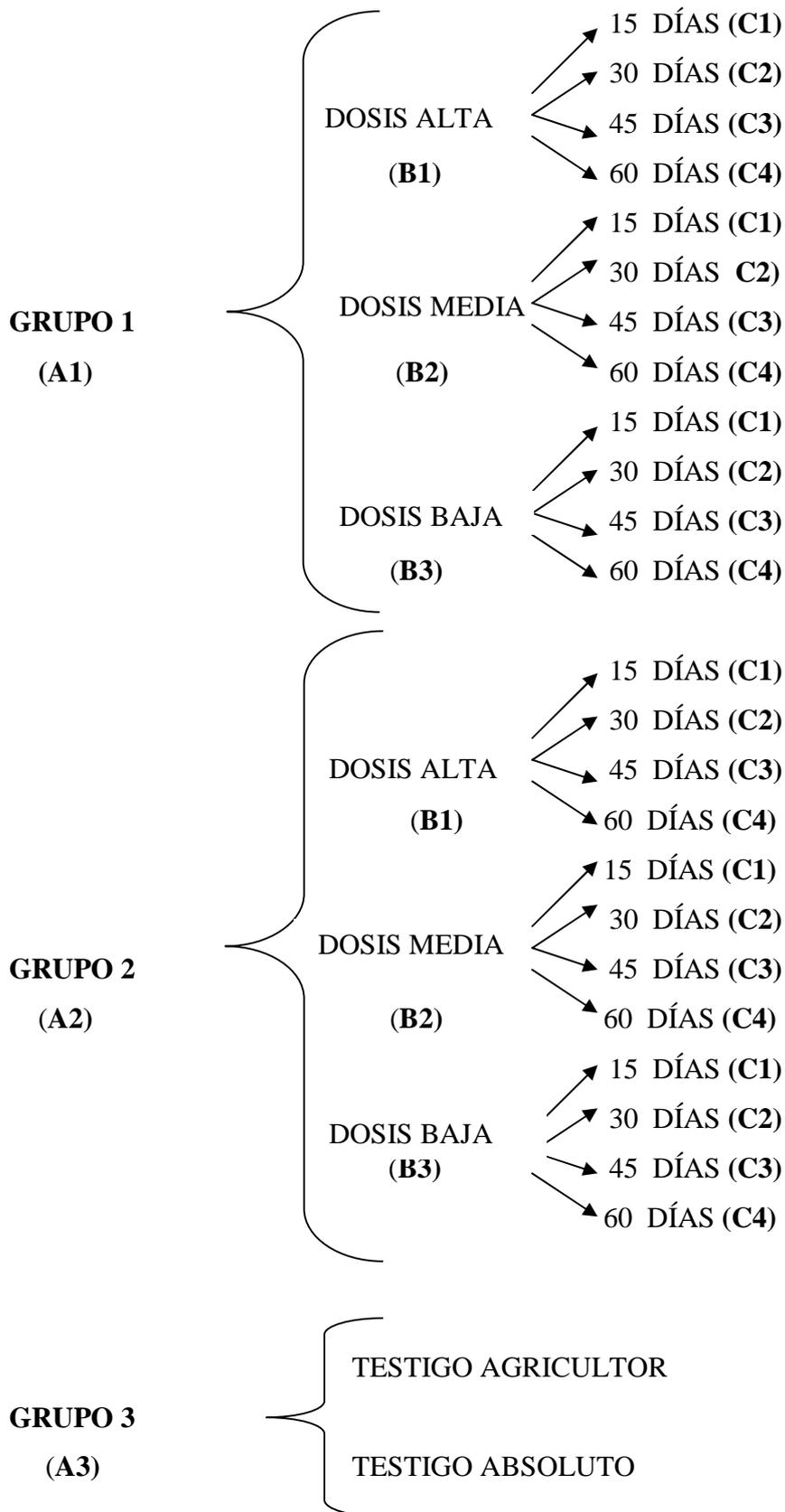
## E. ESPECIFICACIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Número de tratamientos	24
Número de repeticiones	3
Número de productos	2
Número de dosis	3
Épocas de aplicación	4
Número de unidades experimentales	78
Forma de la parcela	rectangular
Área de la parcela experimental	5.85 m <sup>2</sup>
Distancia entre parcelas	0.20 m <sup>2</sup>
Área total del ensayo	688.00 m <sup>2</sup>
Área neta del ensayo	421.20 m <sup>2</sup>

## F. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Factor A = <b>PRODUCTOS</b>	<b>A1:</b> Best	<b>A2:</b> Saeta		
Factor B = <b>DOSIS</b>	<b>B1:</b> ALTA	<b>B2:</b> MEDIA	<b>B3:</b> BAJA	
Factor C = <b>ÉPOCAS DE APLIC.</b>	<b>C1:</b> 15 dde	<b>C2:</b> 30 dde	<b>C3:</b> 45 dde	<b>C4:</b> 60 dde*

\* Días después de la emergencia del cultivo.



**CUADRO 5. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO**

<b>Grupos</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Producto</b>	<b>Dosis</b>	<b>Época Aplicac.</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
G  R  U  P  O  1	T1	A1	B1	C1	A1B1C1	Best 1cc/lit desde 15 días después de la emergencia
	T2	A1	B1	C2	A1B1C2	Best 1cc/lit desde 30 días después de la emergencia
	T3	A1	B1	C3	A1B1C3	Best 1cc/lit desde 45 días después de la emergencia
	T4	A1	B1	C4	A1B1C4	Best 1cc/lit desde 60 días después de la emergencia
	T5	A1	B2	C1	A1B2C1	Best 2cc/lit desde 15 días después de la emergencia
	T6	A1	B2	C2	A1B2C2	Best 2cc/lit desde 30 días después de la emergencia
	T7	A1	B2	C3	A1B2C3	Best 2cc/lit desde 45 días después de la emergencia
	T8	A1	B2	C4	A1B2C4	Best 2cc/lit desde 60 días después de la emergencia
	T9	A1	B3	C1	A1B3C1	Best 3cc/lit a los 15 días después de la emergencia.
	T10	A1	B3	C2	A1B3C2	Best 3cc/lit desde 30 días después de la emergencia.
	T11	A1	B3	C3	A1B3C3	Best 3cc/lit desde 45 días después de la emergencia.
	T12	A1	B3	C4	A1B3C4	Best 3cc/lit desde 60 días después de la emergencia.
	T13	A2	B1	C1	A2B1C1	Saeta 1gr/lit desde 15 días después de la emergencia
	T14	A2	B1	C2	A2B1C2	Saeta 1gr/lit desde 30 días

G R U P O 2						después de la emergencia
	T15	A2	B1	C3	A2B1C3	Saeta 1gr/lit desde 45 días después de la emergencia
	T16	A2	B1	C4	A2B1C4	Saeta 1gr/lit desde 60 días después de la emergencia
	T17	A2	B2	C1	A2B2C1	Saeta 2gr/lit desde 15 días después de la emergencia
	T18	A2	B2	C2	A2B2C2	Saeta 2gr/lit desde 30 días después de la emergencia
	T19	A2	B2	C3	A2B2C3	Saeta 2gr/lit desde 45 días después de la emergencia
	T20	A2	B2	C4	A2B2C4	Saeta 2gr/lit desde 60 días después de la emergencia
	T21	A2	B3	C1	A2B3C1	Saeta 3gr/lit desde 15 días después de la emergencia
	T22	A2	B3	C2	A2B3C2	Saeta 3gr/lit desde 30 días después de la emergencia
	T23	A2	B3	C3	A2B3C3	Saeta 3gr/lit desde 45 días después de la emergencia
	T24	A2	B3	C4	A2B3C4	Saeta 3gr/lit desde 60 días después de la emergencia
G R U P O 3	T25	---	---	---	T. FC	Testigo Finca (Manejo agricultor)
	T26	---	---	---	T. AB	Testigo Absoluto

Fuente: Hidalgo L, 2007

Elaboración: Carrera R, 2007

## G. DATOS REGISTRADOS

### 1. Altura de plantas

Se realizó el muestreo de 10 planta por tratamiento, las mismas que fueron medidas desde el cuello hasta la punta del meristemo principal en centímetros. La toma de datos se realizó a los 15, 30, 45 y 60 días después de la emergencia del cultivo.

### 2. Prueba de eficacia del producto

Para la prueba de eficacia del producto se utilizó la siguiente fórmula (HORSFALL, Y COWLING, 1978):

$$\% \text{ de Eficacia} = \frac{Pt (+-) pck}{100 (+-) pck} * 100$$

$$Pt = \frac{\% \text{ de control}}{\% \text{ de cambio poblacional en el testigo}}$$

$$Pt = \frac{TA - TD}{TA} * 100$$

TA= Infección de la parcela sin tratamiento

TD= Infección de la parcela con el tratamiento

$$Pck = \frac{CD - CA}{CA} * 100$$

CA = Infección de la parcela testigo

CD = Infección de la parcela con el tratamiento.

### 3. Porcentaje de incidencia del ataque

Se realizó el conteo del número de plantas atacadas antes de cada aplicación.

$$PI = \frac{\text{Número de plantas infectadas}}{\text{Número total de plantas}}$$

Fuente: HORSFALL, Y COWLING. 1978

### 4. Porcentaje de intensidad de ataque

Se realizó la evaluación del ataque de acuerdo al siguiente cuadro:

**CUADRO 6. GRADOS PARA MEDIR LA INTENSIDAD DE ATAQUE**

<b>VALOR</b>	<b>INTENSIDAD</b>	<b>% DE SUPERFICIE AFECTADA</b>
1	Ausencia de síntomas	0
2	Síntomas muy leves	5
3	Síntomas leves	10
4	Síntomas fuertes	15-20
5	Síntomas muy fuertes	Mayor a 20

Fuente: Hidalgo L, 2007

Elaboración: Carrera R, 2007

## **H. MANEJO DEL ENSAYO.**

### **1. Preparación del terreno.**

Se realizó la preparación del terreno con 15 días de anticipación y comprendió en dos pasadas de rastra para mullir el suelo y eliminar malezas además por efectos de los rayos solares esporas patógenos y huevos de insectos plagas.

### **2. Abonado.**

Se realizó la incorporación de 50 sacos de abono orgánico (gallinaza), distribuyéndolo uniformemente en todo el terreno, para incorporarlo posteriormente en el surcado.

### **3. Surcado.**

Se realizó mecánicamente con tractor y una surcadora adaptada a este.

### **4. Siembra.**

Se realizó en forma manual a chorro continuo a 30 cms. entre hileras; se utilizaron 12 libras de semilla para toda el área de ensayo.

### **5. Riegos**

Se efectuaron dos riegos semanales hasta la germinación, de allí en adelante se dotó de agua una vez por semana, riego por gravedad.

### **6. Fertilización.**

Se realizó la fertilización edáfica para la siembra aplicando 50 libras de fertilizante 15-15-15. Las aplicaciones foliares complementarias se realizaron tres aplicaciones en el ciclo.

**7. Controles fitosanitarios.**

Se aplicaron los fosfitos de los tratamientos en estudio para la prevención de enfermedades.

**8. Control de malezas**

Se realizó en forma química aplicando linurón en dosis de 2.5 gr/lt de agua al apareamiento de las malezas.

**9. Cosecha**

Se realizó en forma manual a la madurez comercial del cultivo.

**10. Comercialización**

Se comercializó en cargas de un peso promedio de 55 kg y se vendió a USD 9/carga.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### A. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 15, 30, 45 Y 60 DÍAS DESPUÉS DE LA EMERGENCIA

#### 1. Altura de la planta a los 15 días.

Los resultados de la altura de las plantas a los 15 días después de la emergencia (Figura 2) (Anexo 1)

En el análisis de varianza para la altura de las plantas a los 15 días después de la emergencia (Cuadro 7) no presentó significancia estadística para todas las fuentes de variación.

El coeficiente de variación fue 8,13 %.

Dentro del análisis funcional mediante comparaciones ortogonales entre grupo 1 (Best K) vs grupo2 (Saeta Ca) y la comparación entre grupo1 (Best K) + grupo2 (Saeta Ca) vs G3 (Testigos) no presentaron diferencias significativas.

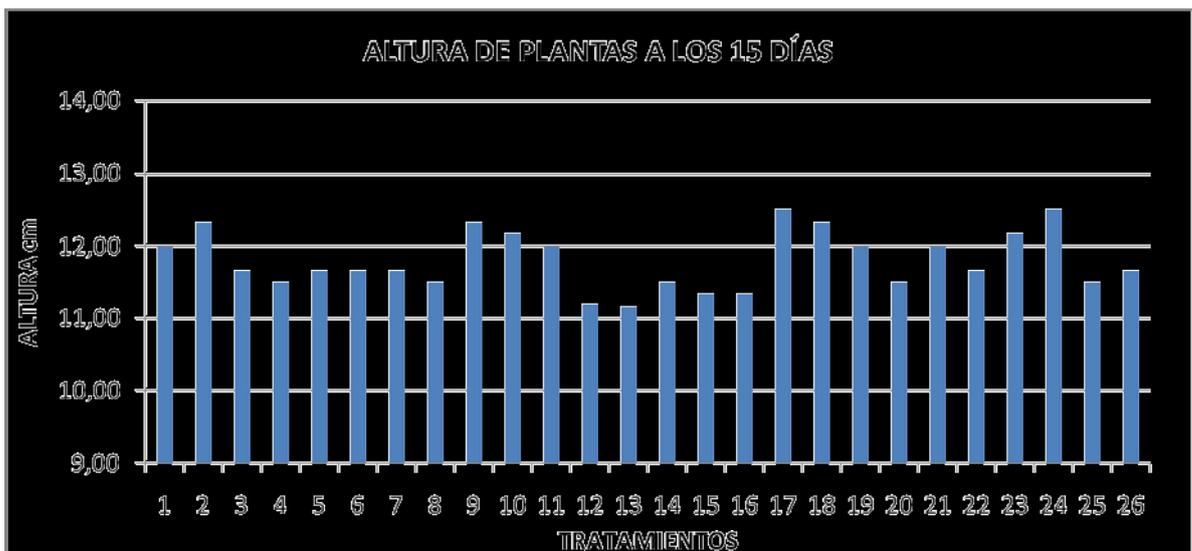


FIG 2. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 15 DÍAS.

**CUADRO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE LA EMERGENCIA.**

FV	GL	SC	CM	FC	F.05	F.01
Bloques	2	0,87	0,44	0,42 ns	3,18	5,06
Tratamientos	25	32,37	1,29	1,24 ns	1,73	2,17
<b>Entre grupos</b>	[2]	2,33				
G1 vs G2	1	0,57	0,57	0,55 ns	4,03	7,17
G1G2 vs G3	1	1,76	1,76	1,69 ns	4,03	7,17
<b>Dentro del grupo 1</b>	[11]					
Dosis	2	0,49	0,25	0,24 ns	3,18	5,06
Época	3	3,20	1,07	1,02 ns	2,79	4,20
D x E	6	7,06	1,18	1,13 ns	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 2</b>	[11]					
Dosis	2	14,68	7,34	7,03 ns	3,18	5,06
Época	3	0,69	0,23	0,22 ns	2,79	4,20
D x E	6	3,88	0,65	0,62 ns	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 3</b>	[1]					
Testigo	1	0,04	0,04	0,04 ns	4,03	7,17
Error	50	52,19	1,04			
<b>TOTAL</b>	77					
<b>Coefficiente de variación: 8,13 %</b>						

Ns : No significativo

Fuente: Zabala S, 2009

Elaboración: Carrera R. 2009

## 2. Altura de la planta a los 30 días.

Los resultados de la altura de las plantas a los 30 días después de la emergencia (Figura 3) (Anexo 2).

Según el análisis de varianza para altura de plantas a los 30 días después de la emergencia (Cuadro 8), dentro del grupo 1 (Best K) presentó diferencia estadística para la interacción dosis x épocas, en el grupo 2 (Saeta Ca) presentó significancia estadística para el factor dosis, en el grupo 3 (Testigos) no presentó diferencia estadística.

El coeficiente de variación fue 5,05 %.

Dentro del análisis funcional mediante comparaciones ortogonales entre grupo 1 (Best K) vs grupo2 (Saeta Ca) y la comparación entre grupo1 (Best K) + grupo2 (Saeta Ca) vs G3 (Testigos) presentaron diferencia significativa.

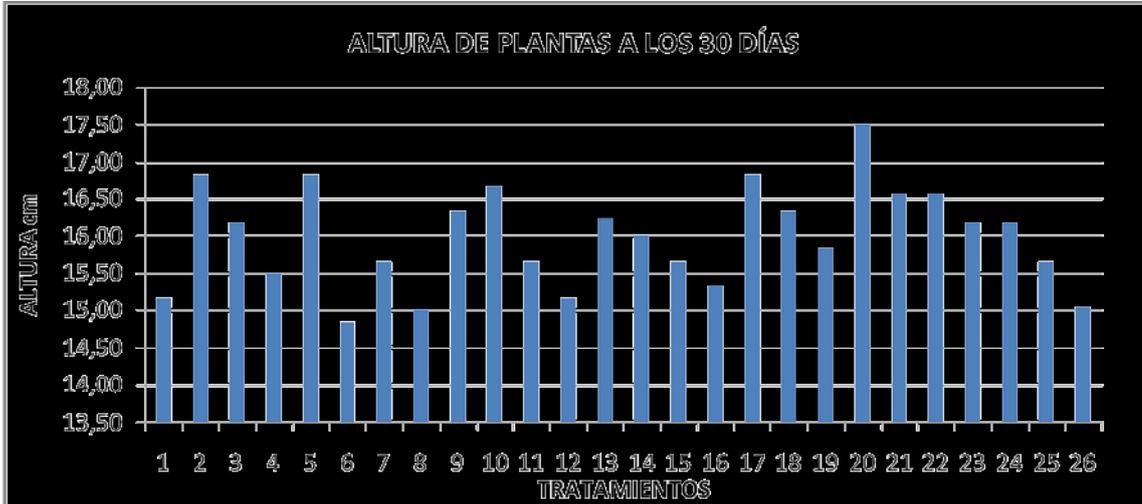


FIG 3. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS.

**CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA EMERGENCIA**

FV	GL	SC	CM	FC	F.05	F.01
Bloques	2	8,19	4,09	6,272 **	3,18	5,06
Tratamientos	25	33,86	1,35	2,075 ns	1,73	2,17
<b>Entre grupos</b>	[2]	4,86				
G1 vs G2	1	3,80	3,80	5,83 *	4,03	7,17
G1G2 vs G3	1	1,06	1,06	1,62 *	4,03	7,17
<b>Dentro del grupo 1</b>	[11]					
Dosis	2	1,24	0,62	0,95 ns	3,18	5,06
Época	3	4,50	1,50	2,30 ns	2,79	4,20
D x E	6	12,62	2,10	3,22 *	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 2</b>	[11]					
Dosis	2	4,18	2,09	3,20 *	3,18	5,06
Época	3	2,03	0,68	1,04 ns	2,79	4,20
D x E	6	4,40	0,73	1,12 ns	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 3</b>	[1]					
Testigo	1	0,03	0,03	0,04 ns	4,03	7,17
Error	50	32,64	0,65			
<b>TOTAL</b>	77					

**Coefficiente de variación: 5,05**

Ns :=No significativo

\* = Significativo

\*\* = Altamente significativo

Fuente: Zabala S, 2009

Elaboración: Carrera R. 2009.

En la prueba de tukey al 5 % para la variable dosis en el grupo 2 (Cuadro 9) se ubicó en el rango “A” la dosis 3 (3 gr/l) con un promedio de 16,63 cm ; en el rango “B” se ubicó la dosis 1 (1gr/l) con un promedio de 15,81cm.

**CUADRO 9. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % GRUPO 2 (SAETA CA)**

Dosis	Promedio	Rango
3	16,63	A
2	16,37	AB
1	15,81	B

Elaboración Carrera R. 2009

### 3. Altura de la planta a los 45 días.

Los resultados de la altura de las plantas a los 45 días después de la emergencia (Figura 4) (Anexo 3).

Según el análisis de varianza para altura de plantas a los 45 días después de la emergencia (Cuadro 10) dentro del grupo 1 (Best K) presentó diferencia significativa para el factor dosis y altamente significativa para el factor épocas, no presentaron diferencia estadística para la interacción dosis x épocas; en el grupo 2 (Saeta Ca) presentó diferencia altamente significativa para el factor dosis; no presentaron diferencia estadística para las demás variables, dentro del grupo 3 (Testigos) presentaron diferencia altamente significativa.

El coeficiente de variación fue 4,50%.

En el análisis funcional mediante comparaciones ortogonales entre grupo 1 (Best K) vs grupo2 (Saeta Ca) presentó diferencia significativa; en la comparación entre grupo1 (Best K) + grupo2 (Saeta Ca) vs G3 (Testigos) presentó diferencia altamente significativa.

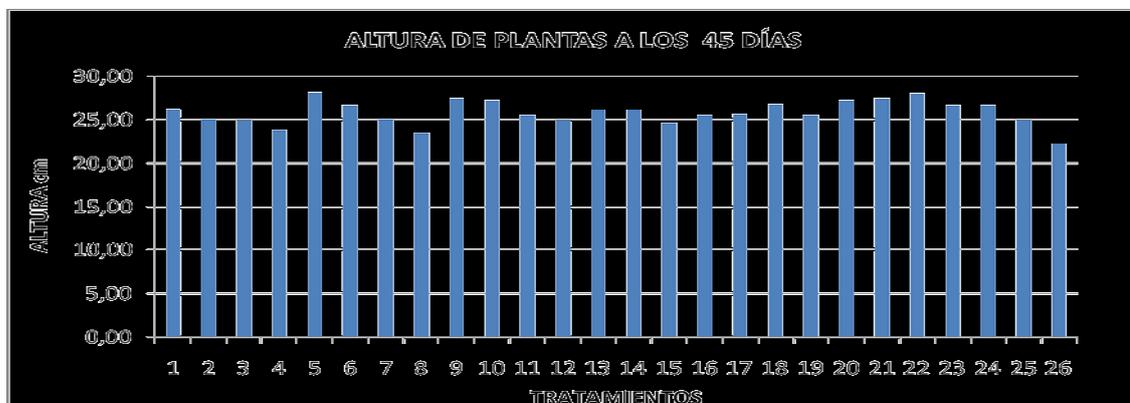


FIG 4. ALTURA DE LAS PLANTAS A LOS 45 DÍAS.

**CUADRO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LAS PLANTAS A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DE LA EMERGENCIA.**

FV	GL	SC	CM	F C	F.05	F.01
Bloques	2	9,80	4,90	3,802 *	3,18	5,06
Tratamientos	25	145,16	5,81	4,508 **	1,73	2,17
<b>Entre grupos</b>	[3]	39,03				
G1 vs G2	1	7,68	7,68	5,96 *	4,03	7,17
G1G2 vs G3	1	31,34	31,34	24,33 **	4,03	7,17
<b>Dentro grupo 1</b>	[11]					
Dosis	2	10,14	5,07	3,94 *	3,18	5,06
Época	3	49,97	16,66	12,93 **	2,79	4,20
D x E	6	6,47	1,08	0,84 ns	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 2</b>	[11]					
Dosis	2	15,32	7,66	5,95 **	3,18	5,06
Época	3	8,16	2,72	2,11 ns	2,79	4,20
D x E	6	6,20	1,03	0,80 ns	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 3</b>	[1]					
Testigo	1	9,88	9,88	7,67 **	4,03	7,17
Error	50	64,41	1,29			
<b>TOTAL</b>	77					
<b>Coefficiente de variación: 4,40%</b>						

Ns : No significativo

\*: Significativo

\*\* : Altamente significativo

Fuente: Zabala S, 2009

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de tukey al 5 % para el grupo 1(Best K) (Cuadro 11) en el rango “A” se ubicó: T5 (Best 2 cc/lit desde los 15 días ) con un promedio de 28,00; en el rango “E” se ubicaron los tratamientos T4 (Best 1 cc/lit desde los 60 días) y T8 (Best 2 cc/lit desde los 60 días) con un promedio de 23,82 y 23,54 cm respectivamente.

**CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 1 (BEST K)**

<b>Dosis/Épocas</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
5	28,00	A
9	27,43	AB
6	27,17	ABC
1	26,67	BCD
10	26,17	CD
2	25,50	DE
7	25,00	DE
11	25,00	DE
3	24,87	DE
12	24,87	DE
4	23,82	E
8	23,54	E

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de Tukey al 5% para el grupo 2 (Saeta Ca) (Cuadro 12) se ubicó en el rango “A” la dosis 3 (3gr/lt) con un promedio de 27,15; en el rango “B” se ubicó la dosis 1 y 2 (1gr/lt y 2 gr/lt) con promedios de 25,83 y 25,57 respectivamente.

**CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 2 (SAETA CA)**

<b>Dosis</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
3	27,16	A
2	25,83	B
1	25,57	B

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de Tukey al 5% para el grupo 3 (Testigos) (Cuadro 13) en el rango “A” se ubicó T25 (Testigo agricultor) con un promedio de 24,90 y en el rango “B” se ubicó T26 (Testigo absoluto) con un promedio de 22,33cm.

**CUADRO 13. PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 3 (TESTIGOS)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
25	24,90	A
26	22,33	B

Elaboración: Carrera R. 2009

#### 4. Altura de la planta a los 60 días

Los resultados de la altura de las plantas a los 60 días después de la emergencia (Figura 5) (Anexo 4).

Según el análisis de varianza para altura de plantas a los 60 días después de la emergencia (Cuadro 14) dentro del grupo 1 (Best K) presentaron diferencia significativa para las variables dosis, épocas e interacción dosis x épocas; dentro del grupo 2 (Saeta Ca) presentó diferencia altamente significativa para el factor dosis y época; y presentó diferencia estadística significativa para interacción dosis por épocas; dentro del grupo 3 (Testigos) presentó diferencia altamente significativa.

El coeficiente de variación fue 3,86%.

Dentro del análisis funcional mediante comparaciones ortogonales entre grupo 1(Best K) vs grupo2 (Saeta Ca) no presentó diferencia significativa; la comparación entre grupo1 (Best K) + grupo2 (Saeta Ca) vs G3 (Testigos) presentó diferencia altamente significativa.

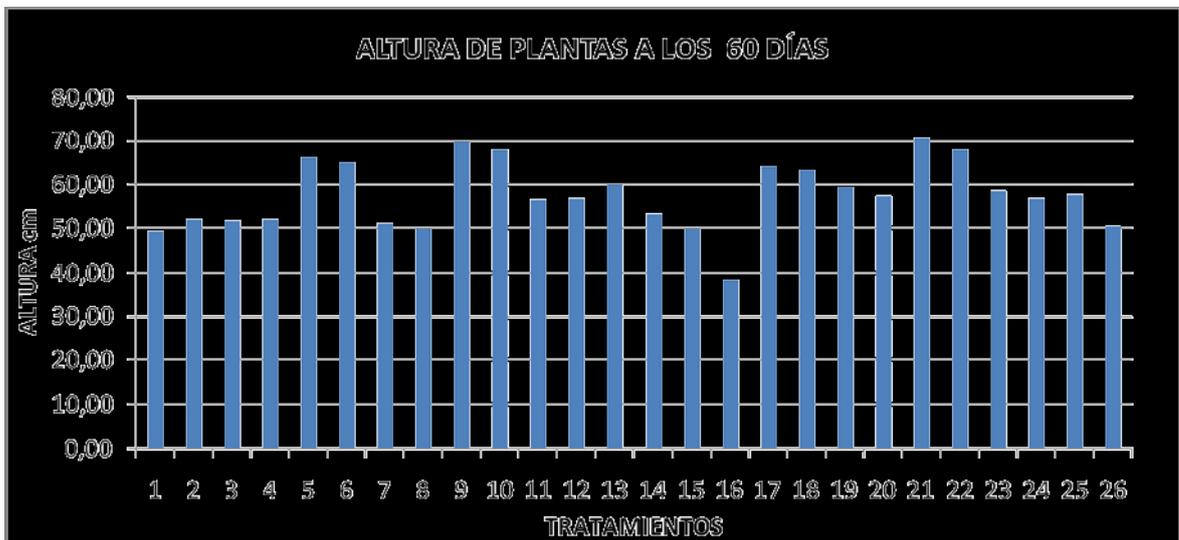


FIG 5. ALTURA DE LAS PLANTAS A LOS 60 DÍAS.

**CUADRO 14. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE LAS PLANTAS. A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA EMERGENCIA.**

FV	GL	SC	CM	FC	F.05	F.01
Bloques	2	49,08	24,54167	5,017 **	3,18	5,06
Tratamientos	25	4.545,17	181,8067	37,167 **	1,73	2,17
Entre grupos	[3]	96,56				
G1 vs G2	1	18,50	18,50	3,78 ns	4,03	7,17
G1G2vsG3	1	78,06	78,06	15,96 **	4,03	7,17
<b>Dentro grupo 1</b>	[11]					
Dosis	2	820,60	410,30	83,88 **	3,18	5,06
Época	3	693,58	231,19	47,26 **	2,79	4,20
D x E	6	469,12	78,19	15,98 **	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 2</b>	[11]					
Dosis	2	837,85	418,92	85,64 **	3,18	5,06
Época	3	719,69	239,90	49,04 **	2,79	4,20
D x E	6	83,04	13,84	2,83 *	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 3</b>	[1]					
Testigo	1	442,04	442,04	90,37 **	4,03	7,17
Error	50	244,58	4,89			
<b>TOTAL</b>	77					
<b>Coefficiente de variación:</b> 3,86 %						

Ns : No significativo

\* :Significativo

\*\* : Altamente significativo

Fuente: Zabala S, 2009

Elaboración: Carrera R. 2009

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para el grupo 1 (Best K) (Cuadro 15) en el rango “A” se ubicó T9 (Best K 3 cc/lt desde los 15 días) con un promedio de 69,67 cm. En el rango “B” se ubicaron: T5 (Best K 2 cc/lt desde los 15 días) y T6 (Best K 2 cc/lt desde los 30 días) con promedios de 66,17 y 65,17cm respectivamente. En el rango “C” se ubicaron: T11 ((Best K 3 cc/lt desde los 45 días) y T12 (Best K 3 cc/lt desde los 60 días) con promedios de 56,50 y 56,83 cm respectivamente. En el rango “D” se ubicaron: T4 (Best K1cc/lt desde 60 días), T2 (Best K 1cc/lt desde 30 días), T3(Best K 1cc/lt desde 45 días), T7 (Best 2cc/lt desde 45 días), T8 (Best 2cc/lt desde 60 días) y T1 (Best 1cc/lt desde 15 días) con promedios de 51,83; 51,83; 51,50; 51,00; 49,83 y 49,33 cm respectivamente.

**CUADRO 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 1 (BEST K)**

Tratamientos	Promedios	Rango
9	69,67	A
10	68,00	AB
5	66,17	B
6	65,17	B
12	56,83	C
11	56,50	C
4	51,83	D
2	51,83	D
3	51,50	D
7	51,00	D
8	49,83	D
1	49,33	D

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de Tukey al 5% para el grupo 2 (Saeta Ca) (Cuadro 16) en el rango “A” se ubicaron: T21 (Saeta 3gr/lit desde 15 días) y T22(Saeta 3gr/lit desde 30 días) con promedios de 69,17 y 67, 83 cm respectivamente. En el rango “B” se ubicaron: T17 (Saeta 2gr/lit desde 15 días) y T18 (Saeta 2gr/lit desde 30 días) con promedios de 64,33 y 63,50 cm. En el rango “C” se ubicaron: T13(Saeta 1gr/lit desde 15 días); T19 (Saeta 2gr/lit desde 45 días); T23(Saeta 3gr/lit desde 45 días); T20 (Saeta 2gr/lit desde 60 días) y T24(Saeta 3gr/lit desde 60días) con promedios de 59,67; 58,33; 58,50; 57,50 y 56,67 cm. En el rango “D” se ubicó T14 (Saeta 1gr/lit desde 30 días) con un promedio de 53,33cm. En el rango “E” se ubicó T15 (Saeta 1gr/lit desde 45 días) con un promedio de 50,00cm. En el rango “F” se ubicó T16 (Saeta 1gr/lit desde 60 días) con un promedio de 45,00 cm.

**CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 2 (SAETA CA)**

Tratamientos	Promedios	Rango
21	69,17	A
22	67,83	A
17	64,33	B
18	63,50	B
13	59,67	C
19	59,33	C
23	58,50	C
20	57,50	C
24	56,67	C
14	53,33	D
15	50,00	E
16	45,00	F

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de Tukey al 5% para el grupo 3 (Testigos) (Cuadro 17) en el rango “A se ubicó” T25 (Testigo agricultor) con un promedio de 57,67cm y en el rango “B” se ubicó T26 (Testigo absoluto) con un promedio de 40,50cm.

**CUADRO 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 3**

Tratamientos	Promedios	Rango
25	57,67	A
26	50,45	B

Elaboración: Carrera R. 2009

En el análisis de altura de plantas tenemos que dentro del grupo 1 (Best K) T9 (Best-K 3 cc/lit desde los 15 días) presentó el mayor desarrollo con un promedio de altura de plantas de 69,67 cm En el grupo 2 (Saeta Ca) T21 (Saeta Ca 3 gr/lit desde los 15 días) presentó el mayor desarrollo con un promedio de altura de plantas de 69,17cm; por lo que los tratamiento en estudio presentaron diferencia significativa para las variables dosis, épocas e interacción dosis x épocas, esto se debe a que al aplicar los fosfonatos a edades tempranas en el cultivo las plantas son menos susceptibles al ataque de agentes patógenos y además por al asimilación de fósforo permiten un mayor desarrollo del área radicular promoviendo así el mayor desarrollo de las plantas. La diferencia entre los tratamientos con fosfonato de potasio vs fosfonato de calcio no fue significativa por tener el mismo modo de actuar, a diferencia de la comparación de estos dos vs los testigos que presentaron diferencias altamente significativas, esto se debe a que los mecanismo de defensa de los testigos son mas débiles que las plantas aplicadas con los fosfonatos en estudio.

## **B. PRUEBA DE EFICACIA DEL PRODUCTO**

### **1. Prueba de eficacia del producto.**

En la prueba de eficacia del producto (Cuadro 18) tenemos que dentro del grupo 1 (Best K) T5 (Best-K 2cc/lit desde 15 días) presentó la eficacia más alta con un promedio de 90,15%; T4 (Best-K 1cc/lit desde 60días) presentó la eficacia mas baja con un promedio de 23,01%. Dentro del grupo 2 (Saeta Ca) T22 (Saeta 2cc/lit desde 30 días) presentó la eficacia más alta con un promedio de 87,98 %; T24 (Saeta 3cc/lit desde 60 días) presentó la eficacia más baja con un promedio de 40,86%.

**CUADRO 18. PRUEBA DE EFICACIA DEL PRODUCTO PARA LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES**

Tratamiento.	CA	CD	Pck	TA	TD	Pt	Eficacia
1	78,25	11,63	85,139	29,30	11,63	60,313	78,56
2	78,25	13,79	82,378	29,30	13,79	52,937	74,19
3	78,25	29,26	62,602	29,30	29,26	0,122	38,58
4	78,25	35,02	55,245	29,30	35,02	19,526	23,01
5	78,25	5,57	92,883	29,30	5,57	80,994	90,15
6	78,25	6,88	91,207	29,30	6,88	76,516	87,72
7	78,25	17,82	77,224	29,30	17,82	39,172	65,68
8	78,25	24,79	68,320	29,30	24,79	15,393	49,73
9	78,25	7,71	90,142	29,30	7,71	73,673	86,15
10	78,25	6,70	91,432	29,30	6,70	77,118	88,05
11	78,25	15,68	79,967	29,30	15,68	46,498	70,27
12	78,25	23,73	69,670	29,30	23,73	18,999	52,26
13	78,25	12,46	84,083	29,30	12,46	57,490	76,91
14	78,25	14,02	82,081	29,30	14,02	52,145	73,72
15	78,25	16,33	79,133	29,30	16,33	44,273	68,89
16	78,25	28,12	64,060	29,30	28,12	4,017	41,50
17	78,25	9,54	87,807	29,30	9,54	67,437	82,66
18	78,25	10,86	86,120	29,30	10,86	62,930	80,08
19	78,25	12,20	84,415	29,30	12,20	58,377	77,43
20	78,25	27,16	65,288	29,30	27,16	7,297	43,91
21	78,25	7,23	90,762	29,30	7,23	75,328	87,07
22	78,25	6,74	91,383	29,30	6,74	76,987	87,98
23	78,25	15,04	80,782	29,30	15,04	48,675	71,61
24	78,25	28,37	63,740	29,30	28,37	3,163	40,86

Elaboración: Carrera R, 2009

En la prueba de eficacia dentro del grupo 1 (Best K) T5 (Best-K 2cc/lit desde 15 días) presentó el mayor promedio con 90,15 % de eficacia; en el grupo 2 (Saeta Ca) T22 (Saeta 3cc/lit desde 30 días) presentó el mayor promedio con 87,98% de eficacia esto se debe a que estos tratamientos se aplicaron a edades tempranas entre 15 y 30 días después de la emergencia y en dosis de 2 cc/lit y 3 gr/lit de agua respectivamente por lo que las plantas responden mejor a la aplicación de los fosfonatos al estar preparadas para un eventual ataque de patógenos y lograron a través de sus mecanismos de defensa detener el desarrollo de la infección.

## C. INCIDENCIA.

### 1. Incidencia de enfermedades a los 30 días después de la siembra.

Los resultados de incidencia de enfermedades a los 30 días después de la emergencia (Figura 6) (Anexo 5).

Según el análisis de varianza para incidencia de enfermedades a los 30 días después de la emergencia (Cuadro19) no presentó diferencia estadística significativa para todas las fuentes de variación.

El coeficiente de variación fue 14,51%.

Dentro del análisis funcional mediante comparaciones ortogonales entre grupo 1(Best K) vs grupo2 (Saeta Ca) y la comparación entre grupo1 (Best K) + grupo2 (Saeta Ca) vs G3 (Testigos) no presentaron diferencias significativas.

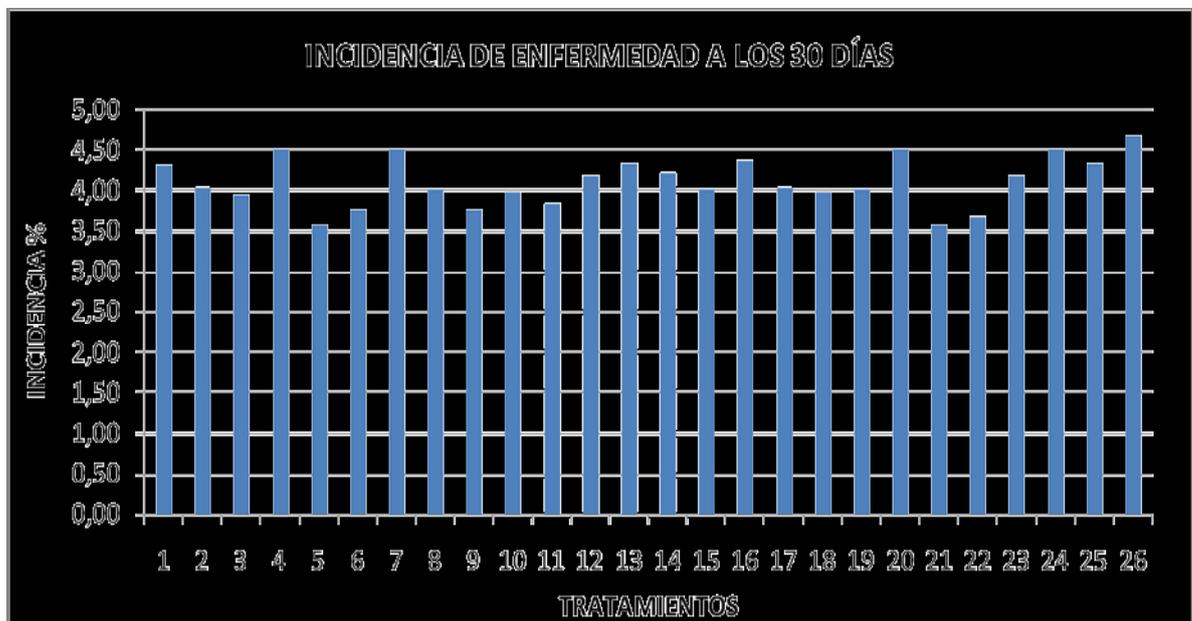


FIG 6. INCIDENCIA DE ENFERMEDADES A LOS 30 DÍAS

**CUADRO 19. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA INCIDENCIA DE ENFERMEDAD A LOS 30 DÍAS DE LA EMERGENCIA**

FV	GL	SC	CM	FC	F.05	F.01
Bloques	2	1,24	0,62	1,755 ns	3,18	5,06
Tratamientos	25	7,06	0,28	0,797 ns	1,73	2,17
<b>Entre grupos</b>	[3]	1,15				
G1 vs G2	1	0,12	0,12	0,33 ns	4,03	7,17
G1G2 vs G3	1	1,03	1,03	2,92 ns	4,03	7,17
<b>Dentro del grupo 1</b>	[11]					
Dosis	2	0,49	0,24	0,69 ns	3,18	5,06
Época	3	0,68	0,23	0,64 ns	2,79	4,20
D x E	6	1,66	0,28	0,78 ns	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 2</b>	[11]					
Dosis	2	0,38	0,19	0,54 ns	3,18	5,06
Época	3	1,51	0,50	1,42 ns	2,79	4,20
D x E	6	1,04	0,17	0,49 ns	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 3</b>	[1]					
Testigo	1	0,17	0,17	0,47 ns	4,03	7,17
Error	50	17,71	0,35			
<b>TOTAL</b>	77					
<b>Coefficiente de variación:</b>		14,51				

Ns : No significativo

\* : Significativo

\*\* : Altamente significativo

Fuente: Zabala S, 2009

Elaboración: Carrera R. 2009

## **2. Incidencia de enfermedades a los 45 días después de la siembra.**

Los resultados de incidencia de enfermedades a los 45 días después de la emergencia (Figura 7) (Anexo 6).

Según el análisis de varianza para incidencia de enfermedad a los 45 días después de la emergencia (Cuadro 20) dentro del grupo1 (Best K) presentaron diferencia significativa para todas las variables (dosis, épocas e interacción dosis por épocas); dentro del grupo 2 (Saeta Ca) presentaron diferencia significativa para todas las variables (dosis, épocas e interacción dosis por épocas); dentro del grupo 3 (Testigos) presentaron diferencia significativa.

El coeficiente de variación fue 9,81%.

En el análisis funcional mediante comparaciones ortogonales entre grupo 1(Best K) vs grupo2 (Saeta Ca) no presentaron diferencia significativas; en la comparación entre grupo1 (Best K) + grupo2 (Saeta Ca) vs G3 (Testigos) presentó diferencia altamente significativa.

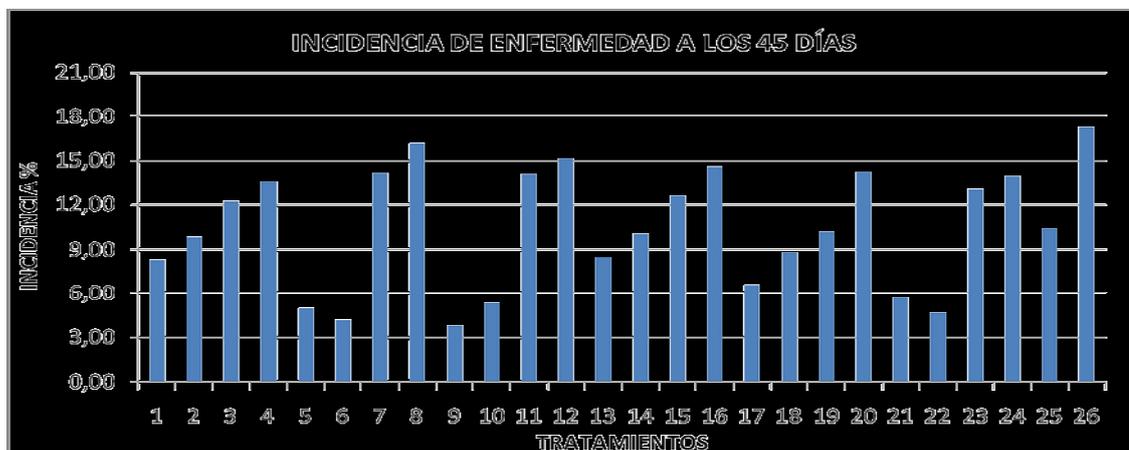


FIG 7. INCIDENCIA DE ENFERMEDADES A LOS 45 DÍAS

**CUADRO 20. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INCIDENCIA DE ENFERMEDAD A LOS 45 DÍAS DE LA EMERGENCIA.**

FV	GL	SC	CM	F C	F.05	F.01
Bloques	2	6,53	3,26	3,085 ns	3,18	5,06
Tratamientos	25	1.245,49	49,82	47,078 **	1,73	2,17
<b>Entre grupos</b>	[3]	72,42				
G1 vs G2	1	0,10	0,10	0,10 ns	4,03	7,17
G1G2 vs G3	1	72,31	72,31	68,33 **	4,03	7,17
<b>Dentro grupo 1</b>	[11]					
Dosis	2	11,84	5,92	5,59 **	3,18	5,06
Época	3	608,82	202,94	191,77 **	2,79	4,20
D x E	6	89,50	14,92	14,10 **	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 2</b>	[11]					
Dosis	2	26,48	13,24	12,51 **	3,18	5,06
Época	3	320,40	106,80	100,92 **	2,79	4,20
D x E	6	45,99	7,67	7,24 **	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 3</b>	[1]					
Testigo	1	70,04	70,04	66,19 **	4,03	7,17
Error	50	52,91	1,06			
<b>TOTAL</b>	77					

**Coefficiente de variación:** 9,81

Ns : No significativo

\* :Significativo

\*\* : Altamente significativo

Fuente: Zabala S, 2009

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de Tukey al 5% para el grupo 1 (Best K) (Cuadro 21) en el rango “A” se ubicó T8 (Best 2 cc/lit desde los 60 días) con un promedio de 16,23 % y en el rango “D” se ubicaron: T10 (Best 3cc/lit desde 30 días); T5 (Best 2cc/lit desde 15 días); T6 (Best 2cc/lit desde 30 días); y T9 (Best 3cc/lit a los 15 días) con promedios de 5,38; 5,03; 4,22 y 3,87 respectivamente, es importante indicar que en este caso los mejores tratamientos son los ubicados en el rango “D” por presentar los menores porcentajes de incidencia.

**CUADRO 21 PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 1(BEST K)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
8	16,23	A
12	15,17	AB
7	14,17	ABC
11	14,08	ABC
4	13,57	ABC
3	12,20	ABC
2	9,79	BCD
1	8,28	CD
10	5,38	D
5	5,03	D
6	4,22	D
9	3,87	D

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de Tukey al 5% para el grupo 2 (Saeta Ca) (Cuadro 22) en el rango “A” se ubicaron: T16(Saeta 1cc/lit desde 60 días); T20 (Saeta 2cc/lit desde 60 días) y T24 (Saeta 3cc/lit desde 60días) con promedios de 14,57; 14,23 y 13,93 respectivamente; en el rango “G” se ubicó T22 (Saeta 3cc/lit desde 30 días); es importante indicar que en este caso el mejor tratamiento es T9 ubicado en el rango “G” por presentar el menor porcentaje incidencia.

**CUADRO 22 PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 2 (SAETA CA)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
16	14,57	A
20	14,23	A
24	13,93	A
23	13,04	AB
15	12,57	ABC
19	10,20	BCD
14	10,02	CD
18	8,86	DE
13	8,46	DEF
17	6,54	EFG
21	5,73	FG
22	4,74	G

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de tukey al 5% para el grupo 3 (Testigos) (Cuadro 23) en el rango “A” se ubicó T26 (Testigo Absoluto) con un promedio de 17,23 %, en el rango “B” se ubicó T25 (Testigo agricultor) con un promedio de 10,40%. Es importante indicar que en este caso el mejor tratamiento de este grupo T25 ubicado en el rango “B” por presentar el menor porcentaje de incidencia.

**CUADRO 23 PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 3 (TESTIGOS)**

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios</b>	<b>Rango</b>
26	17,23	A
25	10,40	B

Elaboración: Carrera R. 2009

### **3. Incidencia de enfermedades a los 60 días después de la siembra.**

Los resultados de incidencia de enfermedades a los 60 días después de la emergencia (Figura 8) (Anexo 7).

Según el análisis de varianza para incidencia de enfermedad a los 60 días después de la emergencia (Cuadro 24), dentro del grupo 1 (Best K) presentó diferencia altamente significativa para los factores dosis y épocas, y diferencia significativa para la interacción

dosis x épocas, dentro del grupo 2 (Saeta Ca) presentó diferencia altamente significativa para los factores dosis y épocas, y diferencia significativa para la interacción dosis x épocas.

El coeficiente de variación fue 11,09%.

Dentro del análisis funcional mediante comparaciones ortogonales entre grupo 1(Best K) vs grupo2 (Saeta Ca) no presentaron diferencia significativa; en la comparación entre grupo1 (Best K) + grupo2 (Saeta Ca) vs G3 (Testigos) presentó diferencia altamente significativa.

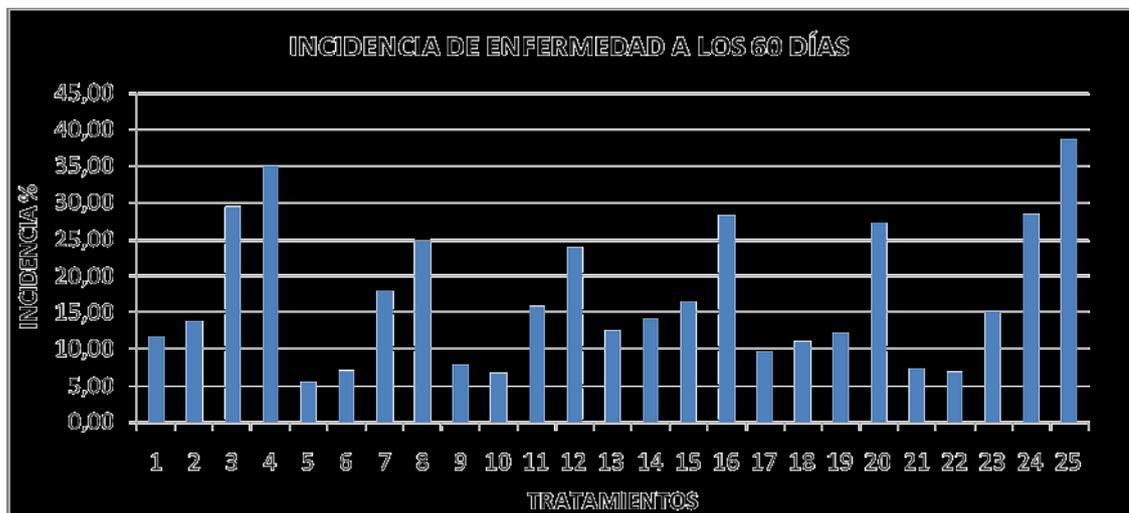


FIG 8. INCIDENCIA DE ENFERMEDADES A LOS 60 DÍAS

**CUADRO 24. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA INCIDENCIA DE ENFERMEDAD A LOS 60 DÍAS DE LA EMERGENCIA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F C</b>	<b>F.05</b>	<b>F.01</b>
Bloques	2	36,49	18,25	3,854 *	3,18	5,06
Tratamientos	25	20.016,83	800,67	169,110 **	1,73	2,17
<b>Entre grupos</b>	[3]	11.592,17				
G1 vs G2	1	13,84	13,84	2,92 ns	4,03	7,17
G1G2 vs G3	1	11578,33	11578,33	2445,45 **	4,03	7,17
<b>Dentro grupo 1</b>	[11]					
Dosis	2	622,15	311,08	65,70 **	3,18	5,06
Época	3	2428,95	809,65	171,01 **	2,79	4,20
D x E	6	85,82	14,30	3,02 *	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 2</b>	[11]					
Dosis	2	78,46	39,23	8,29 **	3,18	5,06
Época	3	1907,94	635,98	134,33 **	2,79	4,20
D x E	6	71,90	11,98	2,53 *	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 3</b>	[1]					
Testigo	1	3229,44	3229,44	682,09 **	4,03	7,17
Error	50	236,73	4,73			
<b>TOTAL</b>	77					
<b>Coefficiente de variación : 11,09</b>						

Ns : No significativo

\*\* : Significativo

\*\* : Altamente significativo

Fuente: Zabala S, 2009

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de Tukey al 5% para el grupo 1 (Best K) (Cuadro 25) en el rango “A” se ubicó T4 (Best 1cc/lit desde 60 días) con un promedio de 31,28 %; en el rango “G” se ubicaron: T9 (Best 3cc/lit a los 15 días); T5 (Best 2cc/lit desde 15 días) y T6 (Best 2cc/lit desde 30 días) con promedios de 6,99; 6,88 y 6,33 respectivamente; es importante indicar que en este caso los mejores tratamientos son los ubicados en el rango “G” por presentar el menor porcentaje de incidencia.

**CUADRO 25. PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 1 (BEST K)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
4	31,28	A
2	29,26	AB
8	24,91	ABC
12	23,73	BC
7	18,50	CD
11	15,90	DE
2	13,79	DEF
1	11,63	EFG
10	7,54	FG
9	6,99	G
6	6,88	G
5	6,33	G

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de Tukey al 5% para el grupo 2 ( Saeta Ca) (Cuadro 26) en el rango “A” se ubicaron: T16 (Saeta 1cc/lit desde 60 días); T20 (Saeta 2cc/lit desde 60 días) y T24 (Saeta 3cc/lit desde 60días) con promedios de 28,12; 27,16 y 26,63 respectivamente; en el rango “D” se ubicaron: T21 (Saeta 3cc/lit desde 15 días) y T22(Saeta 3cc/lit desde 30 días) con promedios de 7,23 y 6,74 respectivamente; es importante indicar que en este caso los mejores tratamientos son los ubicados en el rango “D” por presentar el menor porcentaje de incidencia.

**CUADRO 26 PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 2 (SAETA CA)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
16	28,12	A
20	27,16	A
24	26,63	A
15	17,09	B
23	15,04	BC
14	14,02	BC
13	12,46	BCD
19	12,20	BCD
18	10,58	CD
17	9,54	CD
21	7,23	D
22	6,74	D

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de tukey al 5% para el grupo 3 (Testigos) (Cuadro 27) en el rango “A” se ubicó T26 (Testigo absoluto) con un promedio de 85,03%, en el rango “B” se ubicó T25 (Testigo agricultor) con un promedio de 38,63% de incidencia. Es importante indicar que dentro de este grupo el mejor tratamiento de este grupo T25 ubicado en el rango “B” por presentar el menor porcentaje de incidencia.

**CUADRO 27 PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 3 (TESTIGOS)**

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios</b>	<b>Rango</b>
26	85,03	A
25	38,63	B

Elaboración: Carrera R. 2009

En la incidencia de enfermedad dentro del grupo 1 (Best K) T5 (Best-K 2cc/lit desde 15 días) presentó el tratamiento con menor incidencia de enfermedades con un promedio de 6,33%; dentro del grupo 2 (Saeta Ca) T22 (Saeta-Ca 3gr/lit desde 30 días) presentó la menor incidencia de enfermedades con un promedio de 6,74 %, los tratamientos en estudio presentaron diferencias altamente significativas para los factores épocas y dosis; así como diferencia significativa para la interacción dosis x época, esto se debe a que al aplicar los fosfonatos a épocas tempranas del cultivo (15 a 30 días después de la emergencia) y en dosis adecuadas (2 cc/gr/lit) las plantas ante el estímulo de un agente externo en este caso el patógeno puede activar sus mecanismo de defensa natural de tal manera que puede resistir y/o superar la infección. La diferencia entre los tratamientos con fosfonato de potasio vs fosfonato de calcio no fue significativa por tener el mismo modo de acción, a diferencia de la comparación de estos dos vs los testigos que presentaron diferencias altamente significativas, esto se debe a que los mecanismo de defensa de los testigos son mas débiles que las plantas aplicadas con los fosfonatos en estudio.

## D. SEVERIDAD

### 1. Severidad de la enfermedad a los 30 días después de la siembra.

Los resultados de severidad de enfermedades a los 30 días después de la emergencia (Figura 9) (Anexo 8).

Según el análisis de varianza para incidencia de enfermedades a los 30 días después de la emergencia (Cuadro 28) dentro el grupo 1 (Best K) presentó diferencia estadística significativa para el factor época; no presentó diferencia estadística significativa para las demás variables.

El coeficiente de variación fue 16.25 %.

Dentro del análisis funcional mediante comparaciones ortogonales entre grupo 1 (Best K) vs grupo 2 (Saeta Ca); y la comparación entre grupo 1 (Best K) + grupo 2 (Saeta Ca) vs G3 (Testigos) no presentaron diferencia significativa

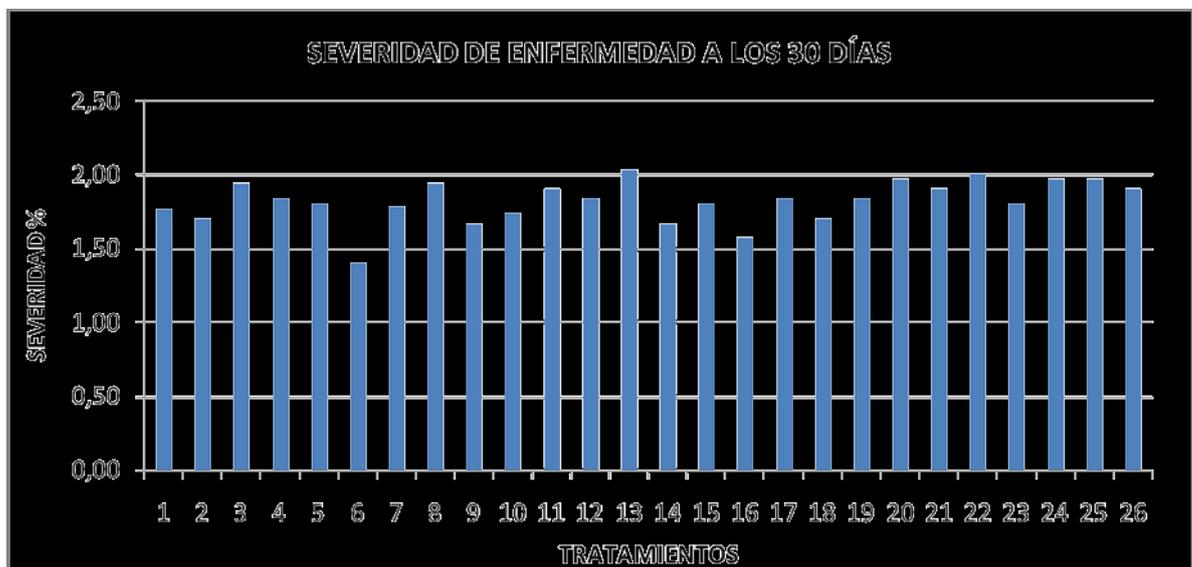


FIG 9. SEVERIDAD DE ENFERMEDADES A LOS 30 DÍAS

**CUADRO 28. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD A LOS 30 DÍAS DE LA EMERGENCIA.**

FV	GL	SC	CM	FC	F.05	F.01
Bloques	2	0,19	0,10	2,327 ns	3,18	5,06
Tratamientos	25	1,55	0,06	1,486 ns	1,73	2,17
<b>Entre grupos</b>	[3]	0,17				
G1 vs G2	1	0,08	0,08	1,84 ns	4,03	7,17
G1G2 vs G3	1	0,09	0,09	2,14 ns	4,03	7,17
<b>Dentro grupo 1</b>	[11]					
Dosis	2	0,04	0,02	0,47 ns	3,18	5,06
Época	3	0,41	0,14	3,28 *	2,79	4,20
D x E	6	0,25	0,04	0,99 ns	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 2</b>	[11]					
Dosis	2	0,14	0,07	1,62 ns	3,18	5,06
Época	3	0,09	0,03	0,74 ns	2,79	4,20
D x E	6	0,45	0,08	1,80 ns	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 3</b>	[1]					
Testigo	1	0,01	0,01	0,16 ns	4,03	7,17
Error	50	2,09	0,04			
<b>TOTAL</b>	77					
<b>Coefficiente de variación : 11,25</b>						

Ns : No significativo

\*\*: Significativo

\*\*\*: Altamente significativo

Fuente: Zabala S, 2009

Elaboración: Carrera R. 2009

## **2. Severidad de la enfermedad a los 45 días después de la siembra.**

Los resultados de severidad de enfermedades a los 45 días después de la emergencia (Figura 10) (Anexo 9).

Según el análisis de varianza para la severidad de la enfermedad a los 45 días después de la emergencia (Cuadro 29), dentro del grupo 1 (Best K) presentó diferencia estadística altamente significativa para el factor dosis y factor épocas, no presentó diferencia significativa para la interacción dosis x épocas; dentro del grupo 2 (Saeta Ca) presentó diferencia altamente significativa para el factor épocas; no presento diferencia significativa para el factor dosis y la interacción dosis x épocas; dentro del grupo 3 (Testigos) presentó diferencia altamente significativa.

El coeficiente de variación fue 17,49%.

Dentro del análisis funcional mediante comparaciones ortogonales entre grupo 1 (Best K) vs grupo 2 (Saeta Ca); y la comparación entre grupo 1 (Best K) + grupo 2 (Saeta Ca) vs G3 (Testigos) presentaron diferencia altamente significativa.

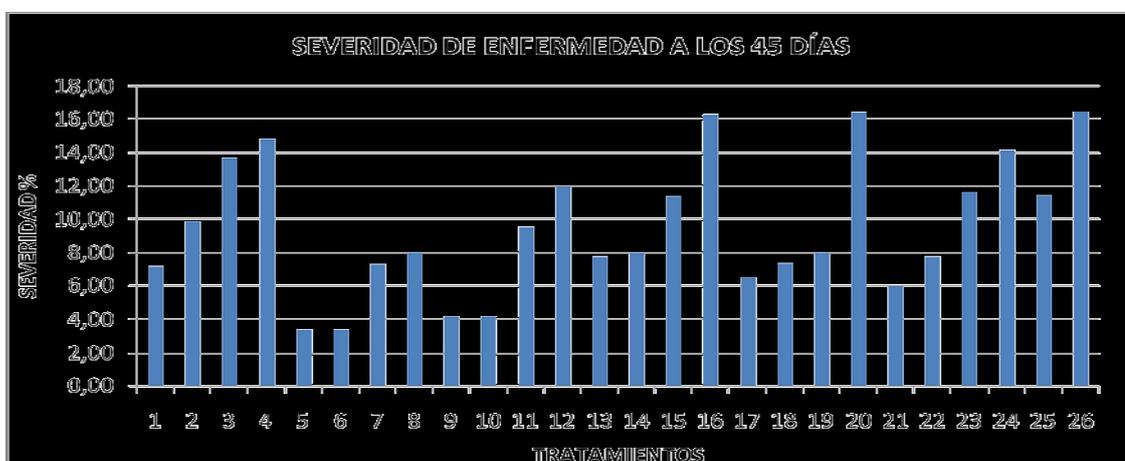


FIG 10. SEVERIDAD DE ENFERMEDADES A LOS 45 DÍAS

**CUADRO 29. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD A LOS 45 DÍAS.**

FV	GL	SC	CM	F C	F.05	F.01
Bloques	2	1,42	0,71	0,260 ns	3,18	5,06
Tratamientos	25	1.215,98	48,64	17,752 **	1,73	2,17
<b>Entre grupos</b>	[3]	167,23				
G1 vs G2	1	47,05	47,05	17,17 **	4,03	7,17
G1G2 vs G3	1	120,19	120,19	43,86 **	4,03	7,17
<b>Dentro grupo 1</b>	[11]					
Dosis	2	213,47	106,73	38,95 **	3,18	5,06
Época	3	287,86	95,95	35,02 **	2,79	4,20
D x E	6	18,10	3,02	1,10 ns	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 2</b>	[11]					
Dosis	2	10,61	5,30	1,94 ns	3,18	5,06
Época	3	422,48	140,83	51,40 **	2,79	4,20
D x E	6	28,80	4,80	1,75 ns	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 3</b>	[1]					
Testigo	1	37,00	37,00	13,50 **	4,03	7,17
Error	50	137,00	2,74			
<b>TOTAL</b>	77					

**Coefficiente de variación : 17,49**

Ns : No significativo

\* : Significativo

\*\* : Altamente significativo

Fuente: Zabala S, 2009

Elaboración: Carrera R, 2009

En la prueba de Tukey al 5% para el grupo 1 (Best K) (Cuadro 30) en el rango “A” se ubicó T4 (Best 1cc/lit desde 60 días) con un promedio de 14,83; en el rango “E” se ubicó T6 (Best 2cc/lit desde 30 días) con un promedio de 3,33; es importante indicar que en este caso el mejor tratamiento es el ubicado en el rango “E” por presentar el menor porcentaje de severidad.

**CUADRO 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 1 (BEST K)**

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios</b>	<b>Rango</b>
4	14,83	A
3	13,67	AB
12	12,80	AB
2	9,83	BC
11	9,50	BC
8	8,00	CD
7	7,30	CDE
1	7,17	CDE
9	4,17	DE
10	4,13	DE
5	3,43	DE
6	3,33	E

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de Tukey al 5% para el grupo 2 (Saeta Ca) (Cuadro 31) en el rango “A” se ubicaron: T20 (Saeta 2cc/lit desde 60 días); T16 (Saeta 1cc/lit desde 60 días); y T24 (Saeta 3cc/lit desde 60 días) con promedios de 14,35; 14,22 y 13,28 respectivamente; en el rango “D” se ubicaron: T18 (Saeta 2cc/lit desde 30 días); T21 (Saeta 3cc/lit desde 15 días) y T22 (Saeta 3cc/lit desde 30 días) con promedios de 6,55; 5,93 y 5,60 respectivamente es importante indicar que en este caso los mejores tratamientos son los ubicados en el rango “D” por presentar el menor porcentaje de severidad.

**CUADRO 31 PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 2 (SAETA CA)**

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios</b>	<b>Rango</b>
20	14,35	A
16	14,22	A
24	13,28	A
23	11,60	AB
15	11,37	ABC
19	8,00	BCD
14	7,97	BCD
13	7,73	BCD
22	6,74	CD
18	6,55	D
21	5,93	D
17	5,60	D

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de tukey al 5% para el grupo 3 (Testigos) (Cuadro 32) en el rango “A” se ubicó T26 con un promedio de 16,40; en el rango “B” se ubicó T25 con un promedio de 11,43. Es importante indicar que dentro de este grupo el mejor tratamiento es T25 (Testigo agricultor) ubicado en el rango “B” por presentar el menor porcentaje de severidad.

**CUADRO 32 PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 3 (Testigos)**

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios</b>	<b>Rango</b>
26	16,40	A
25	11,43	B

Elaboración: Carrera R. 2009

### **3. Severidad de la enfermedad a los 60 días después de la siembra.**

Los resultados de severidad de enfermedades a los 60 días después de la emergencia (Figura 11) (Anexo 10).

Según el análisis de varianza para la severidad de la enfermedad a los 60 días después de la emergencia (Cuadro 33) dentro del grupo 1 (Best K) presentó diferencia altamente significativa para el factos dosis y épocas, no presentó diferencia significativa para la interacción dosis por época; dentro del grupo 2 (Saeta Ca) presentó diferencia altamente significativa para el factos dosis y épocas, no presentó diferencia significativa para la interacción dosis por época.

El coeficiente de variación fue 17,31%.

Dentro del análisis funcional mediante comparaciones ortogonales entre grupo 1(Best K) vs grupo2 (Saeta Ca) no presentó diferencia significativa; en la comparación entre grupo1 (Best K) + grupo2 (Saeta Ca) vs G3 (Testigos) presentó diferencia altamente significativa.

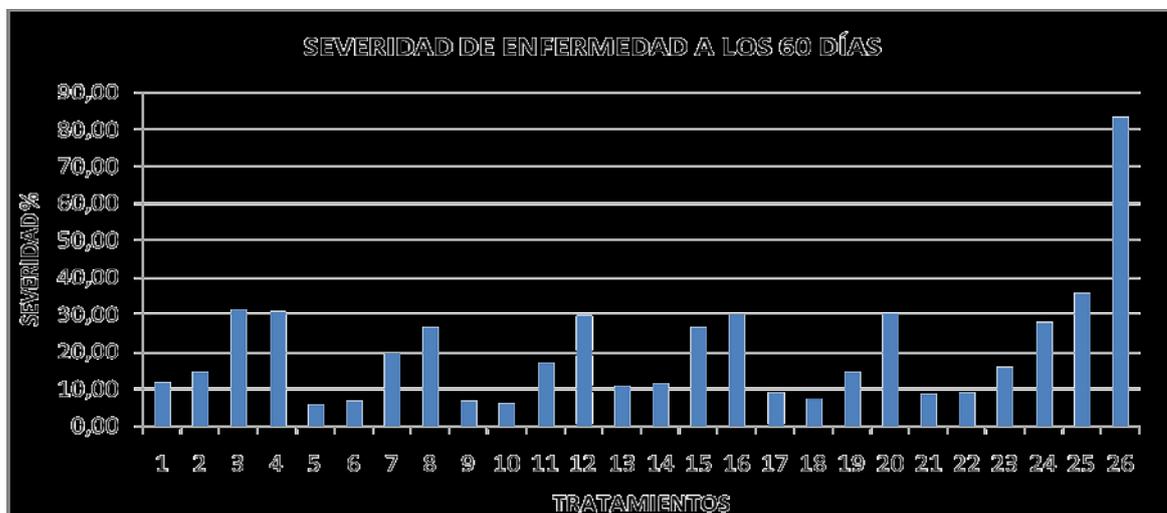


FIG 11. SEVERIDAD DE ENFERMEDADES A LOS 60 DÍAS

**CUADRO 33. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD A LOS 60 DÍAS.**

FV	GL	SC	CM	FC	F.05	F.01
Bloques	2	0,17	0,087	0,007 ns	3,18	5,06
Tratamientos	25	19.690,03	787,601	66,44 **	1,73	2,17
<b>Entre grupos</b>	(3)	10.033,15				
G1 vs G2	1	3,53	3,53	0,30 ns	4,03	7,17
G1G2 vs G3	1	10029,62	10029,62	846,02 **	4,03	7,17
<b>Dentro grupo 1</b>	[11]					
Dosis	2	446,22	223,11	18,82 **	3,18	5,06
Época	3	2922,52	974,17	82,17 **	2,79	4,20
D x E	6	141,22	23,54	1,99 ns	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 2</b>	[11]					
Dosis	2	158,81	79,41	6,70 **	3,18	5,06
Época	3	2418,33	806,11	68,00 **	2,79	4,20
D x E	6	152,07	25,35	2,14 ns	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 3</b>	(1)					
Testigo	1	3417,71	3417,71	288,29 **	4,03	7,17
Error	50	592,76	11,86			
<b>TOTAL</b>	77					
<b>Coefficiente de variación : 17,06</b>						

Ns : No significativo

\* : Significativo

\*\* : Altamente significativo

Fuente: Zabala S, 2009

Elaboración: Carrera R, 2009

En la prueba de Tukey al 5% para el grupo 1 (Best K) (Cuadro 34) en el rango “A” se ubicó T4 (Best 1cc/lit desde 60 días) con un promedio de 24,80 %; en el rango “E” se ubicaron: T6 (Best 2cc/lit desde 30 días); T5 (Best 2cc/lit desde 15 días); T10 (Best 3cc/lit desde 30 días) y T9 (Best 3cc/lit a los 15 días) con promedios de 8,60; 8,50; 7,91; y 6,96 respectivamente, es importante indicar que en este caso los mejores tratamientos son los ubicados en el rango “E” por presentar el menor porcentaje de severidad.

**CUADRO 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 1 (BEST K)**

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios</b>	<b>Rango</b>
4	25,80	A
8	24,46	AB
12	22,72	AB
7	22,29	AB
3	19,67	ABC
11	17,72	BCD
2	13,70	CDE
1	11,32	DE
6	8,60	E
5	8,50	E
10	7,91	E
9	6,96	E

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de Tukey al 5% para el grupo 2 (Saeta Ca) (Cuadro 35) en el rango “A” se ubicaron: T16 (Saeta 1cc/lit desde 60 días), T20 (Saeta 2cc/lit desde 60 días) y T24 (Saeta 3cc/lit desde 60 días) con promedios de 25,14; 24,13 y 24,80 respectivamente; en el rango “D” se ubicaron: T22 (Saeta 3cc/lit desde 30), T17 (Saeta 2cc/lit desde 15 días) y T18 (Saeta 2cc/lit desde 30 días); con promedios de 8,61; 8,56 y 7,88 respectivamente es importante indicar que en este caso los mejores tratamientos son los ubicados en el rango “D” por presentar el menor porcentaje de severidad.

**CUADRO 35 PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 2 (SAETA CA)**

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios</b>	<b>Rango</b>
16	25,14	A
20	25,13	A
24	24,80	A
15	22,10	AB
23	22,01	AB
14	15,81	BC
13	13,37	CD
22	10,83	CD
21	9,58	CD
22	8,61	D
17	8,56	D
18	7,88	D

Elaboración: Carrera R. 2009

En la prueba de tukey al 5% para el grupo 3 (Testigos) (Cuadro 36) en el rango “A” se ubicó T26 (Testigo Absoluto) con un promedio de 83,33%, en el rango “B” se ubicó T25 (Testigo agricultor) con un promedio de 35,60. Es importante indicar que dentro de este grupo el mejor tratamiento de este grupo T25 (Testigo agricultor) ubicado en el rango “B” por presentar el menor porcentaje de severidad.

**CUADRO 36 PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 3**

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios</b>	<b>Rango</b>
26	83,33	A
25	35,60	B

Elaboración: Carrera R. 2009

En la severidad de enfermedades tenemos dentro del grupo 1 T9 (Best-K 3c/lit desde 30 días) presentó la menor severidad con un promedio de 6,96%. Dentro del grupo 2 (Saeta Ca) T22 (Saeta-Ca 3 cc/lit desde los 30 días) presentó la menor severidad de enfermedades con un promedio de 6,74 por lo que los tratamientos en estudio presentaron diferencias altamente significativas para los factores épocas y dosis; así como diferencia no significativa para la interacción dosis x época, esto se debe a que al aplicar los fosfonatos a edades tempranas del cultivo (15 a 30 días después de la emergencia) y en dosis adecuadas (2 cc/gr/lit) las plantas ante el estímulo de un agente externo en este caso el patógeno puede activar sus mecanismo de defensa natural de tal manera que puede resistir y/o superar la infección. La diferencia entre los tratamientos con fosfonato de potasio vs fosfonato de

calcio no fue significativa por tener el mismo modo de acción, a diferencia de la comparación de estos dos vs los testigos que presentaron diferencias altamente significativas, esto se debe a que los mecanismo de defensa de los testigos son mas débiles que las plantas aplicadas con los fosfonatos en estudio.

## E. RENDIMIENTOS

Los resultados de rendimiento de los tratamientos en estudio (Figura 12) (Anexo 11).

Según el análisis de varianza para los rendimientos de los tratamientos en estudio (cuadro 24) en el grupo 1 (Best K) presentó diferencia altamente significativa para los factores dosis, épocas, y para la interacción dosis x época, dentro del grupo 2 (Saeta Ca) presentó diferencia altamente significativa para los factores dosis, épocas, y diferencia significativa para la interacción dosis x épocas.

El coeficiente de variación fue 11,57%.

Dentro del análisis funcional mediante comparaciones ortogonales entre grupo 1 (Best K) vs grupo 2 (Saeta Ca) no presentó diferencia significativa; en la comparación entre grupo 1 (Best K) + grupo 2 (Saeta Ca) vs G3 (Testigos) presentó diferencia altamente significativa.

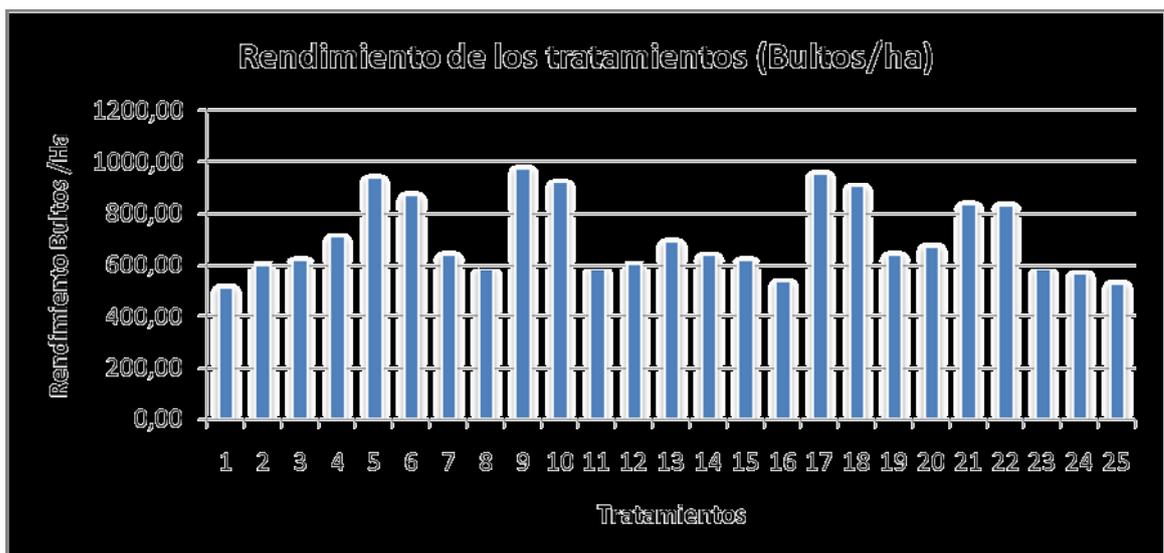


FIG. 12 RENDIMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS

**CUADRO 37. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS RENDIMIENTOS**

FV	GL	SC	CM	FC	F.05	F.01
Bloques	2	6.929	3464,30	0,86 ns	3,18	5,06
Tratamientos	25	2.109.081	84363,25	14,08 **	1,73	2,17
<b>Entre grupos</b>	[3]	303.093				
G1 vs G2	1	624	624,42	0,10 ns	4,03	7,17
G1G2 vs G3	1	302.469	302468,85	48,78 **	4,03	7,17
<b>Dentro del grupo 1</b>	[11]					
Dosis	2	185.149	92574,53	14,93 **	3,18	5,06
Época	3	280.293	93430,84	15,07 **	2,79	4,20
D x E	6	30.825.769	5137628,19	828,53 **	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 2</b>	[11]					
Dosis	2	179.790	89895,13	14,89 **	3,18	5,06
Época	3	453.297	151098,92	26,67 **	2,79	4,20
D x E	6	91.928	15321,36	2,97 *	2,29	3,19
<b>Dentro del grupo 3</b>	[1]					
Testigo	1	63.355	63354,79	10,22 **	4,03	7,17
Error	50	321.571	6431,43			
<b>TOTAL</b>	77					

**Coefficiente de variación : 11,40**

Ns : No significativo

\* : Significativo

\*\* : Altamente significativo

Fuente: Zabala S, 2009

Elaboración: Carrera R, 2009

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para los rendimientos de los tratamientos dentro del grupo 1 (Best K) (Cuadro 38) en el rango “A” se ubicaron: T9 (Best K 3cc/lit a los 15 días); T5 (Best 2cc/lit desde 15 días); T10 (Best 3cc/lit desde 30 días) y T6 (Best 2cc/lit desde 30 días) con promedios de 960,30; 935,46; 916,39 y 866,34 respectivamente; en el rango “B” se ubicó T4 (Best 1cc/lit desde 60 días) con un promedio de 706,20 y en el rango “D” se ubicó T1 (Best 1cc/lit desde 15 días) con un promedio de 511,04.

**CUADRO 38. PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 1**

<b>Tratamiento</b>	<b>Rendimiento Bultos /Ha</b>	<b>Rango</b>
9	960,30	A
5	935,46	A
10	916,39	A
6	866,34	A
4	706,20	B
7	637,69	BC
3	618,48	BCD
12	601,85	BCD
2	600,87	BCD
8	585,62	CD
11	584,81	CD
1	511,04	D

Elaboración: Carrera R. 2009

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para los rendimientos de los tratamientos dentro del grupo 2 (Saeta Ca) (Cuadro 39), se ubicó en el rango “A” T17 (Saeta 2cc/lit desde 15 días) con un promedio de 953,35; en el rango “B” se ubicó T22 (Saeta 3gr/lit desde los 30 días) con un promedio de 829,27; en el rango “C” se ubicó T13 (Saeta 1cc/lit desde 15 días) con un promedio de 687,99 y el rango “E” se ubicó el T16 (Saeta 1cc/lit desde 60 días) con un promedio de 532,84.

**CUADRO 39. PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 2 (SAETA CA)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Rendimiento Bultos /Ha</b>	<b>Rango</b>
17	953,35	A
21	917,17	AB
18	900,11	AB
22	829,27	B
13	687,99	C
20	671,04	CD
19	638,44	CDE
14	636,68	CDE
15	618,56	CDE
23	583,64	CDE
24	565,18	DE
16	532,84	E

Elaboración: Carrera R. 2009

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para los rendimientos de los tratamientos dentro del grupo 3 (Testigos) (Cuadro 40) en el rango "A" se ubicó T25 (Testigo agricultor) con un promedio de 526,83 ; y en el rango "B" se ubicó T26 (Testigo absoluto) con un promedio de 321,32.

**CUADRO 40. PRUEBA DE TUKEY AL 5% GRUPO 3**

<b>Tratamiento</b>	<b>Rendimiento Bultos /Ha</b>	<b>Rango</b>
25	526,83	A
26	321,32	B

Elaboración: Carrera R. 2009

En el análisis de los rendimientos en el grupo 1 (Best K) T9 (Best K 3cc/lit desde 15 días) presentó el mayor promedio con 960,266 bultos/ha y en el grupo 2 (Saeta Ca) T17 presentó el mayor promedio con 953,35 bultos /ha; esto se debe a que fueron los tratamientos en que se aplicaron los fosfonatos en épocas tempranas del cultivo (15 a 30 días de la emergencia) y recibieron por lo tanto más aporte de nutrientes sobre todo el fósforo que indujo el mayor desarrollo radicular y por ende el mayor desarrollo; además fueron los tratamientos que tuvieron los menores porcentajes de incidencia y severidad de enfermedades.

## F. ANÁLISIS ECONÓMICO

En el análisis económico el mayor beneficio neto lo presentó el tratamiento T9 (Best K 3cc/lit desde 15 días) con un promedio de 7501,58USD y el menor beneficio neto lo presentó el tratamiento T1 (Best-K 1cc/lit desde 15 días) con un promedio de 3955,13 USD (Cuadro 42)

**CUADRO 41. COSTOS VARIABLES**

<b>Tratamientos</b>	<b>Costo /producto</b>	<b>Mano de obra</b>	<b>Costos variables</b>
1	33,68	99,50	133,18
2	27,76	85,50	113,26
3	21,84	71,50	93,34
4	15,92	57,50	73,42
5	57,36	99,50	156,86
6	45,52	85,50	131,02
7	33,68	71,50	105,18
8	21,84	57,50	79,34
9	81,04	99,50	180,54
10	63,28	85,50	148,78
11	45,52	71,50	117,02
12	27,76	57,50	85,26
13	40,4	99,50	139,90
14	32,8	85,50	118,30
15	25,2	71,50	96,70
16	17,6	57,50	75,10
17	70,8	99,50	170,30
18	55,6	85,50	141,10
19	40,4	71,50	111,90
20	25,2	57,50	82,70
21	101,2	99,50	200,70
22	78,4	85,50	163,90
23	55,6	71,50	127,10
24	32,8	57,50	90,30
25	224,8	99,50	324,30

Elaboración: Carrera R. 2009

**CUADRO 42. PRESUPUESTO PARCIAL Y BENEFICIOS NETOS PARA LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Rendimiento bultos/ha</b>	<b>Rendimiento. Ajustado</b>	<b>Beneficio Bruto USD</b>	<b>Costos Variables</b>	<b>Beneficio Neto</b>
1	511,04	459,93	4088,31	133,18	3955,13
2	600,87	540,79	4807,00	113,26	4693,74
3	618,48	556,63	4947,85	93,34	4854,51
4	706,20	635,58	5649,58	73,42	5576,16
5	935,46	841,91	7483,66	156,86	7326,80
6	866,34	779,71	6930,71	131,02	6799,69
7	637,69	573,92	5101,51	105,18	4996,33
8	585,62	527,06	4684,98	79,34	4605,64
9	960,27	864,24	7682,12	180,54	7501,58
10	916,39	824,75	7331,15	148,78	7182,37
11	584,81	526,33	4678,46	117,02	4561,44
12	601,85	541,67	4814,81	85,26	4729,55
13	687,99	619,19	5503,92	139,90	5364,02
14	636,68	573,01	5093,43	118,30	4975,13
15	618,56	556,70	4948,44	96,70	4851,74
16	532,84	479,56	4262,74	75,10	4187,64
17	953,35	858,01	7626,76	170,30	7456,46
18	900,11	810,10	7200,88	141,10	7059,78
19	638,44	574,60	5107,51	111,90	4995,61
20	671,04	603,94	5368,32	82,70	5285,62
21	917,17	825,45	7337,37	200,70	7136,67
22	829,27	746,34	6634,14	163,90	6470,24
23	583,64	525,28	4669,13	127,10	4542,03
24	565,18	508,67	4521,47	90,30	4431,17
25	526,83	474,15	4214,66	324,30	3890,36

Elaboración: Carrera R. 2009

En la evaluación económica se determinó que el mayor beneficio neto dentro del grupo 1 (Best K) lo presentó T9 (Best K 3cc/lit desde 15 días) un valor de 7501,18 USD; y dentro del grupo 2 (Saeta Ca) el mayor beneficio neto lo presentó T22 (Saeta 3cc/lit desde 30 días) con un beneficio neto de 7456,46 USD, esto se debe a que fueron los tratamientos en que se aplicaron los fosfonatos en épocas tempranas del cultivo (15 a 30 días de la emergencia) y recibieron por lo tanto más aporte de nutrientes sobre todo el fósforo que indujo el mayor desarrollo radicular y foliar, además fueron los tratamientos que tuvieron los menores porcentajes de incidencia y severidad de enfermedades.

Al realizar el análisis de dominancia para los tratamientos en estudio (Cuadro 43) se determinó que los tratamiento no dominados fueron: T4 (Best 1cc/lit desde 60 días); T6 (Best-K 2cc/lit desde 30 días); T18 (Saeta 2cc/lit desde 30 días); T10 (Best 3cc/lit desde 30 días); T5 (Best 2cc/lit desde 15 días); T17 (Saeta 2cc/lit desde 15 días); T9 (Best 3cc/lit desde los 15 días).

**CUADRO 43. ANÁLISIS DE DOMINANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Costos Variables</b>	<b>Beneficio Neto</b>	<b>Análisis de Dominancia</b>
4	73,42	5576,16	ND
16	75,10	4187,64	D
8	79,34	4605,64	D
20	82,70	5285,62	D
12	85,26	4729,55	D
24	90,30	4431,17	D
3	93,34	4854,51	D
15	96,70	4851,74	D
7	105,18	4996,33	D
19	111,90	4995,61	D
2	113,26	4693,74	D
11	117,02	4561,44	D
14	118,30	4975,13	D
23	127,10	4542,03	D
6	131,02	6799,69	ND
1	133,18	3955,13	D
13	139,90	5364,02	D
18	141,10	7059,78	ND
10	148,78	7182,37	ND
5	156,86	7326,80	ND
22	163,90	6470,24	D
17	170,30	7456,46	ND
9	180,54	7501,58	ND
21	200,70	7136,67	D
25	324,30	3890,36	D

Elaboración: Carrera R. 2009

En el análisis de la tasa de retorno marginal para los tratamientos no dominados (Cuadro 44) tenemos el valor de 2124,19 % para el tratamiento T4 (Best-K 1cc/lit desde 60 días); 2580,24% para T6 (Best-K 2cc/lit desde 30 días); 1694,30% para T18 (Saeta 2cc/lit desde 30 días); 2379,28% para T10 (Best-K 3cc/lit desde 30 días), 3769,24% para T5 (Best-K 2cc/lit desde 15 días) y 440,62% para T17 (Saeta 2cc/lit desde 15 días).

**CUADRO 44. TASA DE RETORNO MARGINAL PARA LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS.**

Tratamientos	Costos Variables	$\Delta$ Costos Variables	Beneficio Neto	$\Delta$ Beneficio Neto	TRM %
4	73,42		5576,162		
		57,600		1223,531	2124,19
6	131,02		6799,693		
		10,080		260,088	2580,24
18	141,10		7059,781		
		15,760		267,022	1694,30
10	148,78		7182,372		
		11,520		274,093	2379,28
5	156,86		7326,803		
		3,440		129,662	3769,24
17	160,30		7456,465		
		10,240		45,120	440,62
9	170,54		7501,58		

Elaboración: Carrera R. 2009

## **VI. CONCLUSIONES.**

- A. En la altura de las plantas tenemos que dentro del grupo 1 (Best K) T9 (Best-K 3 cc/lit desde los 15 días) presentó el mayor desarrollo con un promedio de altura de plantas de 69,67 cm, T1 (Best-K 1 cc/lit desde los 15 días) presentó la menor altura de plantas con un promedio de altura de 49,33 cm. En el grupo 2 (Saeta Ca) T21 (Saeta Ca 3 gr/lit desde los 15 días) presentó el mayor desarrollo con un promedio de altura de plantas de 69,17cm; T16 (Saeta Ca 1 gr/lit desde los 60 días) presentó la menor altura con un promedio de 45,00 cm. En el grupo 3 (Testigos) T25 (Testigo agricultor) presentó un promedio de 57,67 cm y para T26 (Testigo absoluto) un promedio de altura de plantas de 50,45 cm.
- B. En la eficacia dentro del grupo 1 (Best-K) T5 (Best-K 2cc/lit desde 15 días) presentó la mayor eficacia con un promedio de 90,15; T4 (Best-K 1cc/lit desde los 60 días) presentó la menor eficacia con un promedio de 23.01. Dentro del grupo 2 (Saeta Ca) T22 (Saeta 3cc/lit desde 30 días) presentó la mayor eficacia con un promedio de 87,07; T24 (Saeta-Ca 3cc/lit desde los 60 días) presentó la menor eficacia con un promedio de 40,86 esto nos indica que los mejores resultados se obtendrán al aplicar estos compuesto a edades tempranas para que las plantas tengan menos susceptibilidad al ataque de patógenos.
- C. En la incidencia de enfermedad en el cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum*) tenemos que dentro del grupo 1 (Best K) T5 (Best-K 2cc/lit desde 15 días) presentó el tratamiento con menor incidencia de enfermedades con un promedio de 6,33%; T4 (Best-K 1cc/lit desde los 60 días) presentó el tratamiento con mayor incidencia de ataque con un promedio de 31,28 %. Dentro del grupo 2 (Saeta Ca) T22 (Saeta-Ca 3gr/lit desde 30 días) presentó la menor incidencia de enfermedades con un promedio de 6,74 %; T16 (Saeta-Ca 3 gr/lit desde los 60 días) presentó la mayor incidencia de enfermedades con un promedio de 28,12 %.

- D. En la intensidad de enfermedades tenemos dentro del grupo 1 T9 (Best-K 3c/lit desde 30 días) presentó la menor severidad con un promedio de 6,96%; T4 (Best K 1cc/lit desde los 45 días) presentó la mayor incidencia de enfermedades con un promedio de 28,40. Dentro del grupo 2 (Saeta Ca) T22 (Saeta-Ca 3 cc/lit desde los 30 días) presentó la menor severidad de enfermedades con un promedio de 6,74; T20 (Saeta-Ca 3 gr/lit desde los 60 días) presentó la mayor severidad con un promedio de 28,12. Dentro del grupo 3 (Testigos) T25 (Testigo agricultor) presentó la menor severidad con un promedio de 35,60; T26 (Testigo absoluto) presentó la mayor severidad con un promedio de 83,33.
- E. En la evaluación económica se determinó que el mayor beneficio neto presentó T9 (Best K 3cc/lit desde 15 días) un valor de 7501,18USD; y el menor beneficio neto lo presentó T1(Best-K 1cc/lit desde 15 días) con un valor de 3955.13 USD.
- F. El mayor rendimiento lo registró el T9 (Best K 3cc/lit desde 15 días) con 960,266 bultos/Ha sin embargo la mayor tasa de retorno marginal la obtuvo el tratamiento T5 (Best-K 2cc/lit desde 15 días) con un valor de 3769.24%.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- A. Aplicar un fosfonato de potasio en dosis de 2cc/lt desde los 15 días después de la emergencia para obtener altos altos rendimientos con un promedio de 935,46 bultos/ha y el menor porcentaje de incidencia de enfermedades en el cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum*) con 6,33 % de incidencia y además presentó la mayor tasa de retorno marginal con un valor de 3769.24%.
- B. Realizar pruebas para reducir la dosificación de productos para el control de enfermedades en combinación con fosfonatos y épocas de aplicación.
- C. Realizar pruebas en diferentes cultivos con diferentes dosis y épocas de aplicación.
- D. Realizar pruebas de fitotoxicidad de estos productos para evaluar sus riesgos en los cultivo.

## **VIII. RESUMEN**

La presente investigación propone: evaluar el efecto de la aplicación foliar de dos fosfonatos en la prevención de enfermedades en el cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum*) en el sector Macaji Cantón Riobamba. Ayudándonos de las recomendaciones de la firma Agripac de los productos: Best K (Fosfonato de Potasio) en dosis de 1cc/lit , 2cc/lit y 3cc/lit y Saeta Ca (Fosfonato de Calcio) en dosis de 1 gr/lit, 2 gr/lit y 3gr/lit. Resultando para las variables de altura de plantas en el grupo 1 T9 (Best-K 3 cc/lit desde los 15 días) obtuvo un promedio de 69,67cm. En el grupo 2 T21 (Saeta Ca 3 gr/lit desde los 15 días) el mayor promedio de 69,17cm. En la eficacia dentro del grupo 1 T5 (Best-K 2cc/lit desde 15 días) presentó una eficacia de 90,15 %; Dentro del grupo 2 T22 (Saeta 3cc/lit desde 30 días) presentó un promedio de 87,07%; En la incidencia en el grupo 1 T5 (Best-K 2cc/lit desde 15 días) presentó un promedio de 6,33%; Dentro del grupo 2 T22 (Saeta-Ca 3gr/lit desde 30 días) presentó un promedio de 6,74 %; En severidad en el grupo 1 T9 (Best-K 3c/lit desde 30 días) presentó un promedio de 6,96%; Dentro del grupo 2 T22 (Saeta-Ca 3 cc/lit desde los 30 días) presentó un promedio de 6,74. El mayor beneficio neto fue de T9 (Best K 3cc/lit desde 15 días) con 7501,18USD. El mayor rendimiento lo registró T9 (Best K 3cc/lit desde 15 días) con 960,266 bultos/Ha; la mayor tasa de retorno marginal fue de T5 (Best-K 2cc/lit desde 15 días) con 3769.24%. Recomendando aplicar un fosfonato de potasio en dosis de 2cc/lit desde los 15 días por que presentó uno de los màs altos rendimientos.

## **IX. SUMARY**

This research is aimed at evaluating the effect of leaf fertilization to prevent diseases in “Cilantro” crop (*Coriandrum sativum*) in the neighborhood of Macají, canton of Riobamba.

Agripac Recommended:

Best K (Potassium Phosphonate): 1cc/lit, 2cc/lit and 3cc/lit. Saeta Ca (Calcium phosphonate): 1gr/lit, 2gr/lit and 3gr /lit. The height results were: group one plants: 69,67 cm for 1 T9 (Best K : 3cc/lit) applied from the first 15 days). Group two 69,17 cm, the best average corresponded to 2 T21 (Saeta Ca 3gr/lit applied from the first 15 days). In grupo one, the efficacy for T5 was 90,15 % (Best K 2cc/lit applied from the first 15 days ). In Group two , T22 obtained an efficacy 87,07%.

In group one, T5 obtained an incidence average of 6,33% (Best K 2cc/lit applied from the first 15 days). In group two, T22 presented an average of 6,74 % (Saeta Ca 3gr/lit applied from the first 30 days). In group one, T9 obtained an average severity of 6,96 (Best K 3cc/lit applied from the first 15 days). In group two, T22 registered an average of 6,74 (Saeta Ca 3gr/lit applied from the first 30 days). The higher clear profit amounting to 7501, 18 USD, corresponded to T9 (Best K 3cc/lit applied from the first 15 days). The higher yield was 960,266 sacks/ha corresponding to T9 (Best K 3cc/lit applied from the first 15 days). The higher marginal return rate was 3769,24% for T5 (Best K 2cc/lit applied from the first 15 days). We recommended a Potassium phosphonate at a dose of 2 cc /lit applied from the first 15 days, due to its better yield.

## X. BIBLIOGRAFIA

1. AGRIPAC (2007) Boletín informativo Best-K + Saeta-Ca
2. AGRIPAC (1992) Manual Agrícola 2da edición pp: 357.
3. BUITRÓN C., Ximena 1999. Ecuador: Uso y Comercio de Plantas Medicinales, situación actual y aspectos importantes para su conservación,
4. GUEST, D.I.; K.G. PEGG and A.W. WHILEY (1995) Control of Phytophthora Diseases of Tree Crops Using Trunks-Injected.
5. LA TORRE, B.; F. DE ANDRADE y X. BESOAIN (1998) La Tristeza del Palto. ACONEX 59. Chile. pp: 18-23.
6. MERK (2000) Index Merk 2000. Chemical Vademécum.
7. MISHARINA, T.A. (2001). Effect of conditions and duration of storage on composition of essential oil from coriander seeds. Applied Biochemistry and Microbiology.
8. PERRIN, R. K., D. L. WINKELMAN, E. R. MOSCARDI, J. R. ANDERSON (1976) Formulación de Recomendaciones a partir de Datos Agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Folleto de Información No. 27. México, CIMMYT.
9. [www.http/Plantasaromáticas,cilantro.htm](http://Plantasaromáticas,cilantro.htm)
10. [www.// el cultivodecoriandro.htm](http://elcultivodecoriandro.htm)
11. [www.portalbioceanico.com/Cilantro\(Coriandro\)Produccióncomercialización.htm](http://www.portalbioceanico.com/Cilantro(Coriandro)Produccióncomercialización.htm)
12. [www./CrecesEducación.htm](http://www./CrecesEducación.htm)
13. [www./AgriculturaSustentableLONLIFE-RelaciónconlaCreacióndefitoalexinas.htm](http://www./AgriculturaSustentableLONLIFE-RelaciónconlaCreacióndefitoalexinas.htm)

14. [www.fertilizantes foliares - nutrifoliar srl - fosfitos.htm](http://www.fertilizantesfoliares-nutrifoliar-srl-fosfitos.htm)
15. [www.fosfatos/sgfhttp](http://www.fosfatos/sgfhttp).
16. [www.Coriandrum sativum - Wikipedia, la enciclopedia libre.htm](http://www.Coriandrum_sativum-Wikipedia-la-enciclopedia-libre.htm)
17. [www.FosfitoPotásicoEscueladeBonsáiMenorca.htm](http://www.FosfitoPotásicoEscueladeBonsáiMenorca.htm) .
18. [www.biocomercioecuador.org/biocomercio/docs/12\\_3Plantas\\_medicinales.doc](http://www.biocomercioecuador.org/biocomercio/docs/12_3Plantas_medicinales.doc).
19. [www.agro.uba.ar/catedras/cul\\_indus/galeria/coriandro.htm](http://www.agro.uba.ar/catedras/cul_indus/galeria/coriandro.htm).
20. [www.herbotecnia - tecnología en producción de plantas medicinales, aromáticas y tintóreas.htm](http://www.herbotecnia-tecnología-en-producción-de-plantas-medicinales-aromáticas-y-tintóreas.htm)

**ANEXO 1**

<b>ALTURA A LOS 15 DÍAS</b>					
<b>REPETICIONES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Σ</b>	<b>X</b>
1	11,50	12,00	12,50	36,00	12,00
2	12,50	13,00	11,50	37,00	12,33
3	11,00	11,50	12,50	35,00	11,67
4	12,00	10,00	12,50	34,50	11,50
5	11,00	12,00	12,00	35,00	11,67
6	10,50	11,00	13,50	35,00	11,67
7	12,50	10,00	12,50	35,00	11,67
8	11,00	12,50	11,00	34,50	11,50
9	12,50	11,50	13,00	37,00	12,33
10	12,00	12,00	12,50	36,50	12,17
11	12,50	11,00	12,50	36,00	12,00
12	12,50	10,58	10,50	33,58	11,19
13	13,00	9,50	11,00	33,50	11,17
14	10,50	11,50	12,50	34,50	11,50
15	11,50	12,00	10,50	34,00	11,33
16	10,50	11,50	12,00	34,00	11,33
17	12,00	13,00	12,50	37,50	12,50
18	11,50	12,50	13,00	37,00	12,33
19	11,00	11,00	14,00	36,00	12,00
20	12,50	11,00	11,00	34,50	11,50
21	11,00	13,00	12,00	36,00	12,00
22	12,00	11,00	12,00	35,00	11,67
23	13,00	12,50	11,00	36,50	12,17
24	12,00	13,00	12,50	37,50	12,50
25	12,00	11,50	11,00	34,50	11,50
26	11,50	11,50	12,00	35,00	11,67
<b>Σ</b>	<b>282,00</b>	<b>278,58</b>	<b>290,50</b>	<b>920,58</b>	<b>11,80</b>

## ANEXO 2

<b>ALTURA A LOS 30 DÍAS</b>					
<b>REPETICIONES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Σ</b>	<b>X</b>
1	15,00	15,00	15,50	45,50	15,17
2	16,50	16,00	18,00	50,50	16,83
3	15,50	16,00	17,00	48,50	16,17
4	15,00	15,00	16,50	46,50	15,50
5	16,00	17,00	17,50	50,50	16,83
6	14,00	15,00	15,50	44,50	14,83
7	15,00	16,00	16,00	47,00	15,67
8	14,00	15,00	16,00	45,00	15,00
9	15,00	16,50	17,50	49,00	16,33
10	16,00	16,00	18,00	50,00	16,67
11	15,00	15,50	16,50	47,00	15,67
12	16,00	14,50	15,00	45,50	15,17
13	16,20	15,50	17,00	48,70	16,23
14	15,00	16,00	17,00	48,00	16,00
15	16,50	15,00	15,50	47,00	15,67
16	14,00	15,50	16,50	46,00	15,33
17	16,50	18,00	16,00	50,50	16,83
18	14,50	17,50	17,00	49,00	16,33
19	16,50	15,00	16,00	47,50	15,83
20	16,50	19,00	17,00	52,50	17,50
21	16,40	17,00	16,30	49,70	16,57
22	16,70	16,50	16,50	49,70	16,57
23	16,50	16,00	16,00	48,50	16,17
24	17,00	15,50	16,00	48,50	16,17
25	15,50	16,00	15,50	47,00	15,67
26	14,50	15,00	15,60	45,10	15,03
<b>Σ</b>	<b>375,30</b>	<b>384,00</b>	<b>395,80</b>	<b>1247,20</b>	<b>15,99</b>

### ANEXO 3

<b>ALTURA A LOS 45 DÍAS</b>					
<b>REPETICIONES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Σ</b>	<b>X</b>
1	26,00	27,00	25,50	78,50	26,17
2	24,00	25,00	26,00	75,00	25,00
3	24,50	25,10	25,00	74,60	24,87
4	23,50	23,45	24,50	71,45	23,82
5	27,50	28,50	28,00	84,00	28,00
6	28,00	25,50	26,50	80,00	26,67
7	24,50	26,00	24,50	75,00	25,00
8	22,50	24,63	23,50	70,63	23,54
9	26,50	27,30	28,50	82,30	27,43
10	27,50	27,50	26,50	81,50	27,17
11	26,50	25,00	25,00	76,50	25,50
12	24,00	25,60	25,00	74,60	24,87
13	26,50	26,35	25,50	78,35	26,12
14	24,50	26,15	27,50	78,15	26,05
15	24,00	25,30	24,50	73,80	24,60
16	25,50	25,50	25,50	76,50	25,50
17	25,50	24,80	26,30	76,60	25,53
18	26,00	27,30	27,00	80,30	26,77
19	26,00	25,00	25,50	76,50	25,50
20	23,50	32,00	26,00	81,50	27,17
21	27,00	28,30	26,80	82,10	27,37
22	27,50	27,30	29,00	83,80	27,93
23	26,50	27,00	26,50	80,00	26,67
24	25,50	26,50	28,00	80,00	26,67
25	25,50	25,70	23,50	74,70	24,90
26	23,00	22,50	21,50	67,00	22,33
<b>Σ</b>	<b>613,00</b>	<b>632,08</b>	<b>626,60</b>	<b>2013,38</b>	<b>25,81</b>

#### ANEXO 4

<b>Altura a los 60 días</b>					
<b>REPETICIONES</b>					
<b>Tratamientos</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Σ</b>	<b>X</b>
1	48,00	51,00	49,00	148,00	49,33
2	54,00	50,50	51,00	155,50	51,83
3	51,00	51,50	52,00	154,50	51,50
4	49,00	52,00	54,50	155,50	51,83
5	66,00	64,00	68,50	198,50	66,17
6	68,00	61,00	66,50	195,50	65,17
7	52,00	49,00	52,00	153,00	51,00
8	51,00	48,50	50,00	149,50	49,83
9	71,00	68,00	70,00	209,00	69,67
10	69,50	66,00	68,50	204,00	68,00
11	59,00	54,50	56,00	169,50	56,50
12	61,00	54,00	55,50	170,50	56,83
13	61,00	58,50	59,50	179,00	59,67
14	54,00	52,00	54,00	160,00	53,33
15	52,00	49,00	49,00	150,00	50,00
16	39,00	48,00	48,00	135,00	45,00
17	64,50	63,00	65,50	193,00	64,33
18	63,50	62,50	64,50	190,50	63,50
19	62,00	57,00	59,00	178,00	59,33
20	61,00	52,50	59,00	172,50	57,50
21	66,50	69,50	71,50	207,50	69,17
22	65,50	69,00	69,00	203,50	67,83
23	61,00	56,50	58,00	175,50	58,50
24	58,50	55,00	56,50	170,00	56,67
25	58,50	56,50	58,00	173,00	57,67
26	38,50	42,50	40,50	121,50	40,50
Σ	1408,00	1362,50	1407,00	4472,00	57,33

## ANEXO 5

<b>INCIDENCIA A LOS 30 DÍAS</b>					
<b>REPETICIONES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	$\Sigma$	<b>X</b>
1	3,9	4,5	4,5	12,90	4,30
2	4,7	3,4	4,0	12,10	4,03
3	4,5	3,3	4,0	11,80	3,93
4	5,5	4,5	3,5	13,50	4,50
5	4,0	3,5	3,2	10,70	3,57
6	3,8	3,5	4,0	11,30	3,77
7	5,5	4,5	3,5	13,50	4,50
8	3,5	5,5	3,0	12,00	4,00
9	3,8	4,0	3,5	11,30	3,77
10	4,0	4,1	3,8	11,90	3,97
11	3,5	4,0	4,0	11,50	3,83
12	4,5	5,0	3,0	12,50	4,17
13	5,0	4,0	4,0	13,00	4,33
14	4,6	4,0	4,0	12,60	4,20
15	4,0	4,5	3,5	12,00	4,00
16	4,1	3,5	5,5	13,10	4,37
17	4,3	4,0	3,8	12,10	4,03
18	4,0	3,8	4,1	11,90	3,97
19	4,5	3,5	4,0	12,00	4,00
20	4,5	4,5	4,5	13,50	4,50
21	3,2	4,0	3,5	10,70	3,57
22	3,5	3,0	4,5	11,00	3,67
23	4,0	4,5	4,0	12,50	4,17
24	5,0	4,5	4,0	13,50	4,50
25	4,0	4,5	4,5	13,00	4,33
26	4,5	5,0	4,5	14,00	4,67
$\Sigma$	101,90	97,60	93,40	319,90	4,10

## ANEXO 6

<b>INCIDENCIA A LOS 45 DÍAS</b>					
<b>REPETICIONES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	$\Sigma$	<b>X</b>
1	7,59	9,41	7,85	24,84	8,28
2	8,91	11,22	9,24	29,37	9,79
3	12,40	12,50	11,70	36,60	12,20
4	14,60	13,50	12,60	40,70	13,57
5	4,76	5,51	4,84	15,10	5,03
6	4,05	4,53	4,08	12,66	4,22
7	14,17	13,50	14,83	42,50	14,17
8	16,70	14,40	17,60	48,70	16,23
9	3,74	4,11	3,76	11,62	3,87
10	5,06	5,92	5,16	16,14	5,38
11	13,50	15,89	12,84	42,23	14,08
12	15,50	13,40	16,60	45,50	15,17
13	7,74	9,62	8,01	25,37	8,46
14	9,11	11,50	9,46	30,06	10,02
15	11,99	13,20	12,52	37,71	12,57
16	14,50	13,50	15,70	43,70	14,57
17	6,07	7,32	6,23	19,62	6,54
18	8,10	10,10	8,38	26,58	8,86
19	9,26	11,71	9,62	30,59	10,20
20	15,40	13,50	13,80	42,70	14,23
21	5,36	6,34	5,48	17,19	5,73
22	4,50	5,16	4,57	14,23	4,74
23	11,74	15,12	12,25	39,11	13,04
24	15,30	13,00	13,50	41,80	13,93
25	9,5	11,4	10,3	31,20	10,40
26	15,6	17,5	18,6	51,70	17,23
$\Sigma$	240,07	253,95	240,62	817,53	10,48

**ANEXO 7**

<b>INCIDENCIA A LOS 60 DÍAS</b>					
<b>REPETICIONES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Σ</b>	<b>X</b>
1	10,50	12,54	11,85	34,89	11,63
2	12,91	15,22	13,24	41,37	13,79
3	26,28	34,01	27,50	87,79	29,26
4	31,43	29,50	32,91	93,84	31,28
5	5,24	6,20	7,56	19,00	6,33
6	6,56	7,42	6,66	20,64	6,88
7	16,17	20,47	18,86	55,50	18,50
8	25,29	20,54	28,90	74,73	24,91
9	6,80	8,51	5,65	20,96	6,99
10	7,50	6,53	8,58	22,61	7,54
11	14,30	17,89	15,50	47,69	15,90
12	24,32	21,40	25,48	71,20	23,73
13	11,74	13,62	12,01	37,37	12,46
14	13,11	15,50	13,46	42,06	14,02
15	14,99	18,47	17,80	51,26	17,09
16	28,29	26,50	29,58	84,37	28,12
17	9,07	10,32	9,23	28,62	9,54
18	10,10	12,10	9,54	31,74	10,58
19	11,26	13,71	11,62	36,59	12,20
20	29,49	26,50	25,50	81,49	27,16
21	6,86	7,84	6,98	21,69	7,23
22	6,50	7,16	6,57	20,23	6,74
23	13,74	17,12	14,25	45,11	15,04
24	29,62	26,50	23,76	79,88	26,63
25	35,4	37,3	43,2	115,90	38,63
26	87,4	89,2	78,5	255,10	85,03
Σ	372,08	395,56	382,98	1521,62	19,51

## ANEXO 8

<b>SEVERIDAD A LOS 30 DÍAS</b>					
<b>REPETICIONES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Σ</b>	<b>X</b>
1	1,9	2,4	1,8	6,10	2,03
2	1,7	2,2	1,6	5,50	1,83
3	2,0	1,6	2,1	5,70	1,90
4	1,9	1,3	1,6	4,80	1,60
5	2,0	1,8	2,0	5,80	1,93
6	1,9	1,4	2,5	5,78	1,93
7	2,1	1,8	2,3	6,20	2,07
8	2,2	1,9	2,3	6,40	2,13
9	1,6	1,4	2,0	5,00	1,67
10	1,6	2,0	1,9	5,50	1,83
11	2,0	2,3	1,9	6,20	2,07
12	2,1	2,4	1,9	6,40	2,13
13	3,0	2,2	2,6	7,76	2,59
14	1,6	2,4	2,1	6,10	2,03
15	2,1	1,4	1,9	5,40	1,80
16	2,3	1,8	1,7	5,80	1,93
17	1,9	1,6	2,0	5,50	1,83
18	2,0	1,5	1,8	5,30	1,77
19	1,6	1,9	2,0	5,50	1,83
20	2,0	1,9	2,1	6,00	2,00
21	2,0	2,5	2,0	6,50	2,17
22	2,0	2,3	3,1	7,40	2,47
23	2,0	1,3	2,4	5,70	1,90
24	2,0	2,0	1,9	5,90	1,97
25	1,6	2,1	2,0	5,72	1,91
26	1,9	2,2	2,1	6,20	2,07
Σ	47,46	45,30	49,48	154,16	1,98

**ANEXO 9**

<b>SEVERIDAD A LOS 45 DÍAS</b>					
<b>REPETICIONES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Σ</b>	<b>X</b>
1	5,4	7,9	8,2	21,50	7,17
2	12,0	7,5	10,0	29,50	9,83
3	13,5	15,0	12,5	41,00	13,67
4	15,0	14,0	15,5	44,50	14,83
5	4,3	3,4	2,5	10,20	3,40
6	4,3	3,4	2,5	10,20	3,40
7	7,6	6,2	8,1	21,90	7,30
8	8,2	6,6	9,2	24,00	8,00
9	3,5	4,0	5,0	12,50	4,17
10	3,0	3,9	5,5	12,40	4,13
11	13,5	9,8	5,2	28,50	9,50
12	13,5	12,1	12,8	38,40	12,80
13	5,2	6,5	11,5	23,20	7,73
14	9,4	6,5	8,0	23,90	7,97
15	13,5	10,1	10,5	34,10	11,37
16	15,6	14,5	12,6	42,65	14,22
17	6,1	6,5	4,2	16,81	5,60
18	5,6	7,5	6,5	19,64	6,55
19	7,5	9,0	7,5	24,00	8,00
20	16,3	12,5	14,3	43,05	14,35
21	4,3	6,5	7,0	17,80	5,93
22	5,6	7,1	7,5	20,23	6,74
23	10,0	13,5	11,3	34,80	11,60
24	13,3	14,0	12,5	39,83	13,28
25	11,5	10,4	12,4	34,30	11,43
26	15,5	17,4	16,3	49,20	16,40
<b>Σ</b>	<b>216,27</b>	<b>207,95</b>	<b>210,39</b>	<b>718,11</b>	<b>9,21</b>

## ANEXO 10

<b>Severidad a los 60 días</b>					
<b>REPETICIONES</b>					
<b>Tratamientos</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Σ</b>	<b>X</b>
1	10,45	12,00	11,50	33,95	11,32
2	12,40	15,50	13,20	41,10	13,70
3	17,37	21,98	19,65	59,00	19,67
4	23,65	24,32	29,43	77,40	25,80
5	8,56	7,30	9,65	25,51	8,50
6	7,87	9,50	8,43	25,80	8,60
7	18,50	22,50	25,86	66,86	22,29
8	24,87	23,00	25,50	73,37	24,46
9	7,35	7,20	6,34	20,89	6,96
10	6,75	7,43	9,54	23,72	7,91
11	15,98	19,43	17,76	53,17	17,72
12	22,64	19,76	25,76	68,16	22,72
13	11,00	9,00	12,50	32,50	10,83
14	12,76	15,86	11,50	40,12	13,37
15	19,54	22,87	23,89	66,30	22,10
16	25,87	27,78	21,76	75,41	25,14
17	7,50	9,50	8,67	25,67	8,56
18	8,87	7,43	7,33	23,63	7,88
19	16,43	17,50	13,50	47,43	15,81
20	29,64	23,65	22,11	75,40	25,13
21	9,32	7,50	9,00	25,82	8,61
22	8,67	10,43	9,65	28,75	9,58
23	26,43	21,76	17,84	66,03	22,01
24	26,00	23,76	24,64	74,40	24,80
25	33,5	34,0	39,3	106,80	35,60
26	85,0	87,5	77,5	250,00	83,33
<b>Σ</b>	<b>378,42</b>	<b>386,96</b>	<b>385,01</b>	<b>1507,20</b>	<b>19,32</b>

**ANEXO 11**

<b>RENDIMIENTOS BULTOS /HA</b>					
<b>REPETICIONES</b>					
<b>Tratamientos</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Σ</b>	<b>X</b>
1	684,21	370,82	478,08	1533,12	511,04
2	526,32	582,45	693,86	1802,62	600,87
3	684,21	687,77	483,46	1855,45	618,48
4	736,84	634,12	747,63	2118,59	706,20
5	947,37	897,08	961,93	2806,37	935,46
6	842,11	899,16	857,76	2599,02	866,34
7	631,58	582,49	699,00	1913,07	637,69
8	578,95	476,35	701,57	1756,87	585,62
9	965,76	1004,65	910,39	2880,80	960,27
10	894,74	897,52	956,93	2749,18	916,39
11	684,21	478,47	591,74	1754,42	584,81
12	526,32	687,75	591,49	1805,55	601,85
13	789,47	581,62	692,88	2063,97	687,99
14	684,21	688,86	536,97	1910,04	636,68
15	631,58	529,10	694,99	1855,67	618,56
16	578,95	478,47	541,11	1598,53	532,84
17	894,74	953,02	1012,28	2860,04	953,35
18	894,74	950,93	854,67	2700,33	900,11
19	684,21	583,74	647,37	1915,32	638,44
20	789,47	687,77	535,88	2013,12	671,04
21	987,34	904,65	1004,76	2896,75	965,58
22	789,47	899,30	799,03	2487,80	829,27
23	526,32	687,75	536,86	1750,92	583,64
24	578,95	528,99	587,62	1695,55	565,18
25	526,32	568,64	485,54	1580,50	526,83
26	284,54	356,87	322,54	963,95	321,32
<b>Σ</b>	<b>18342,90</b>	<b>17598,32</b>	<b>17926,31</b>	<b>53867,54</b>	<b>690,61</b>