



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROGRAMA SEMIPRESENCIAL SEDE EL ANGEL



TRABAJO DE TITULACIÓN

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE TITULACIÓN COMO
REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA

“EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE FUNGICIDAS ELICITORES
QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS EN EL CONTROL DE MILDIU VELLOSO
(*PERONOSPORA SP*) EN DOS VARIEDADES DE ARVEJA (*PISUM
SATIVUM L.*), EN LA ZONA DE CANCHAGUANO, CANTÓN
MONTUFAR, PROVINCIA DEL CARCHI.”

AUTOR:

Klever Bolívar Cangas Ortiz

TUTOR:

Ing. Agr. Luis Arturo Ponce Vaca

Espejo – Carchi – Ecuador
2017

Universidad Técnica de Babahoyo
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Escuela de Ingeniería Agronómica

TRABAJO PRÁCTICO

Presentado como requisito previo a la obtención del título de:

Ingeniero Agrónomo

Tema:

“Efectos de la aplicación de fungicidas elicitors químicos y biológicos en el control de mildiu veloso (*Peronospora* sp) en dos variedades de arveja (*Pisum sativum* L.), en la zona de Canchaguano, cantón Montufar, provincia del Carchi.”

TRIBUNAL:

Ing. Agr. MBA. Jofre Enrique León Paredes
Presidente

Ing. Agr. Luis Arturo Ponce Vaca
Vocal principal.

Ing. Agr. Enrique Ramiro Navas Navas
Vocal principal.

La presente investigación, su contenido,
resultados, conclusiones y recomendaciones,
son de exclusiva responsabilidad del autor.

Agradecimiento.

A Dios en primer lugar, porque me ha proporcionado con la sabiduría necesaria para poder seguir adelante y darme la salud y vida.

A la Universidad que nos dio la oportunidad de seguir adelante y crecer profesionalmente.

A los docentes que fueron la parte fundamental en nuestro conocimiento y formación profesional y académica.

A toda mi familia en especial a mis hijos y esposa, ya que por el apoyo de mi esposa logre cumplir con mi meta de ser un buen profesional.

Por ultimo quiero dejar mi agradecimiento a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron y ayudaron.

Dedicatoria.

Dedico este documento que es el fruto de mi trabajo y esfuerzo por superarme en mi vida profesional, a mis hijos y esposa. Juan Fernando, Keila Abigail y Patricia Luna. A mis padres por haberme dado la vida y apoyo durante la etapa de mi crecimiento e inicio de estudio, a todos y cada uno de ellos le agradezco por haberme dado la fuerza y apoyo para poder cumplir el deseo de toda persona obtener una crecimiento profesional.

Contenido

1	INTRODUCCIÓN	11
1.1	Objetivos.....	12
1.1.1	Objetivo general.	12
1.1.2	Objetivos específicos.	12
1.2	Hipótesis.....	12
1.2.1	Hipótesis alternativa (H_1)	12
1.2.2	Hipótesis nula (H_0)	12
2	REVISIÓN DE LITERATURA	13
2.1	El cultivo de arveja.....	13
2.1.1	Características generales.	13
2.1.2	Clasificación taxonómica.	13
2.1.3	Características morfológicas y botánicas.	14
2.1.4	Características edafoclimaticas.	14
2.1.5	Principales plagas y enfermedades.	15
2.1.6	Manejo del cultivo.	16
2.1.7	Fertilización.	17
2.2	<i>La Peronospora sp.</i>	18
2.2.1	Síntomas y Signos.	18
2.3	Métodos de control.....	19
2.3.1	Control químico.	19

2.3.2 Control cultural	19
2.4 Características de los materiales a estudiarse.	20
2.4.1 CustomBio GP	20
2.4.2 Trichoderma	20
2.4.3 Ácido salicílico. (AS)	21
2.4.4 Fosfito potásico	22
2.4.5 Quitosano	23
3 MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1 Ubicación y Descripción del Área Experimental.	23
3.2 Material Genético.	23
3.3 Métodos.	24
3.4 Tratamientos.	24
3.5 Diseño Experimental.	25
3.6 Análisis de la Varianza.	25
3.7 Análisis funcional.	25
3.8 Características del sitio experimental.	25
3.9 Manejo del Ensayo.	26
3.9.1 Análisis de suelo	26
3.9.2 Preparación de terreno	26
3.9.3 Delimitación de parcelas	26
3.9.4 Fertilización	26

3.9.5	Siembra.	26
3.9.6	Control de plagas y enfermedades.	26
3.9.7	Control de malezas.	27
3.9.8	Cosecha.	27
3.1.	Datos a Evaluados.	27
3.1.1	Incidencia de la enfermedad.	28
3.1.2	Severidad de la enfermedad.	28
3.1.3	Eficacia de los fungicidas.	28
3.1.4	Altura de la planta.	29
3.1.5	Días a la floración.	29
3.1.6	Número de vainas por planta.	29
3.1.7	Rendimiento por unidad experimental.	29
3.9.9	Análisis económico.	29
4	RESULTADOS.	30
4.1	Incidencia de la enfermedad.	30
4.2	Severidad de la enfermedad.	30
4.3	Eficiencia de los fungicidas.	31
4.4	Altura de planta.	32
4.5	Diámetro de tallo.	34
4.6	Días a la floración.	34
4.7	Numero de vainas por planta.	34

4.8	Rendimiento por unidad experimental.	36
4.9	Análisis económico.....	36
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
6	RESUMEN	42
7	SUMMARY	43
8	LITERATURA CITADA	44

LISTE DE CUADROS

Cuadro 1.	Material genético a estudiar. FACIAG. UTB. 2016.	23
Cuadro 2.	Tratamientos a efectuarse. FACIAG. UTB. 2016.....	24
Cuadro 3.	ADEVA. FACIAG. UTB. 2016.....	25
Cuadro 4.	Aplicación de Fungicidas químicos y biológico FACIAG. UTB. 2016.	27
Cuadro 5.	Promedios de incidencia y severidad de la enfermedad en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.	30
Cuadro 5.	Promedios de eficacia de los fungicidas en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.	32
Cuadro 5.	Promedios de altura de planta en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.....	33
Cuadro 5.	Promedios de diámetro de tallo en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.....	35
Cuadro 5.	Promedios de días a la floración y número de vainas por planta en el efecto	

de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016. 36

Cuadro 11. Promedios de rendimiento por unidad experimental, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016. 37

Cuadro 12. Análisis económico de la producción en verde del cultivo de arveja, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016. 39

Cuadro 12. Altura de planta 30 ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016. 49

Cuadro 12. Análisis de varianza de altura de planta 30 ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016. 49

LISTA DE FIGURAS

Gráfico: 1. Diseño parcela experimental 60

Gráfico: 2. Diseño unidad experimental (cm)..... 61

1 INTRODUCCIÓN

La arveja (*Pisum sativum* L) tiene su origen en Asia Central, su cultivo se ha extendido por todo el mundo gracias a la gran diversidad genética existente en la especie, que ha permitido el desarrollo de nuevos cultivares que crecen muy bien en climas diversos.¹

Esta leguminosa es importante gracias a su rico contenido en proteínas y carbohidratos, bajo contenido en grasa y constituyen una buena fuente de fibra, vitaminas A, B y C, suministran tiamina y hierro. La fibra de la arveja es soluble en agua, promueven el buen funcionamiento intestinal y ayudan a eliminar las grasas saturadas. Proporciona energía que hace permanecer más tiempo la glucosa en la sangre, mejora la función nerviosa y el metabolismo de los carbohidratos.²

Este cultivo es importante en la actualidad por la demanda en el mercado nacional e internacional. Numerosas familias dependen de este cultivo, ya que está dentro de los sistemas de producción en las provincias de la sierra del Ecuador.

Un problema que se presenta al momento del cultivo de esta leguminosa es el Mildiu vellosa (*Peronospora* sp.), que afecta los tejidos del cultivo en hojas, frutos y peciolo, causando lesiones necróticas angulares con bordes café, afectando económicamente al agricultor por los daños producidos.³

Las condiciones húmedas y frías contribuyen al desarrollo de esta enfermedad, de amplia distribución mundial, se ha registrado su presencia en América, África, Europa y Asia, señalando el predominio en algunos cultivos.

El mal uso de los agroquímicos generan resistencia en los fito patógenos dando como consecuencia un porcentaje alto de la mortalidad de las plantas y daños en su funcionamiento, por esta razón se propone un manejo alternativo con un control de fungicidas biológico y químicos en el cultivo de arveja.

¹Herrera, A. B. (2001). Introducción a la oleicultura. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal A Distancia San José.

² Saluddiaria. (s.f). Propiedades y beneficios de consumir arvejas. Recuperado el 8 de 6 de 2015, de <http://www.saluddiaria.com/1508/propiedades-beneficios-consumir-arvejas>

³ Bayer CropScience. (s.f). Mildiú, Mildiú Velloso. Recuperado el 15 de 6 de 2015, de <http://www.bayercropscience.cl/soluciones/fichaproblema.asp?id=64>

Para una producción sana y libre de plagas se busca nuevas alternativas de control como son los fungicidas elicitores y biológicos, reconociendo que las plantas poseen genes que codifican para producir numerosas “armas químicas”, que constituyen mecanismos de defensa cuya activación las protege del ataque de microorganismos patógenos, denominadas inductores, capaces de activar los mecanismos de defensa. En esta actualización se presentarán los agentes inductores de aplicación exógena y de interés comercial.

La presente investigación evaluó el efecto de los fungicidas químicos y biológicos, para mejorar la producción del cultivo de arveja la misma que no genera ningún tipo de toxicidad a los consumidores, y así mejorar la calidad y cantidad de producto cosechado.

1.1 Objetivos.

1.1.1 Objetivo general.

Evaluar el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de Mildiu Velloso (*Peronospora* sp) en dos variedades de arveja (*Pisum sativum* L.), en la zona de Canchaguano, cantón, Montufar, provincia del Carchi.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de arveja frente a la aplicación de fungicidas biológicos y químicos en el control del Mildiu Velloso.
- Determinar la eficacia del fungicida biológico y elicitores químicos en el control del Mildiu Velloso.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos

1.2 Hipótesis.

El estudio de la aplicación de fungicidas químicos y biológicos, en dos variedades de arveja, permitirá determinar el control de mildiu velloso durante las fases fenológicas del cultivo y el mayor rendimiento del mismo.

1.2.1 Hipótesis alternativa (H₁)

Uno de los tratamientos controlará la incidencia de mildiu velloso en el cultivo de arveja.

1.2.2 Hipótesis nula (H₀)

Ninguno de los tratamientos controlará la incidencia de mildiu velloso en el cultivo de arveja.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 El cultivo de arveja.

2.1.1 Características generales.

(Casseres, 1980), menciona que el centro de origen de la arveja (*Pisum sativum* L.), es en Asia Occidental. Es una leguminosa muy antigua conocida desde el tiempo anterior a Cristo. Según Davies (1976), la arveja constituye una de las cuatro leguminosas de semillas más importantes del mundo, siendo producida, en gran escala, en especial, en las zonas templadas.

El Chícharo Arveja Guisante es rico en proteínas, tiene un interesante contenido de vitaminas A y C, minerales, potasio, hierro, zinc, luteína y ácido fólico. La comida es más rica en vitamina b y contiene suficiente fibra. Nutrientes de la Arveja son buenas para el corazón, reducen el colesterol en la sangre, controlan el nivel de azúcar y son ricos en antioxidantes. (Doyle, s.f).

El cultivo de la arveja (*Pisum sativum* L.) en el Ecuador, tiene un espacio productivo muy acogedor, pues el país posee características geográficas y climáticas adecuadas para su desarrollo, sembrándose especialmente en la Sierra, en las provincias de Bolívar, Chimborazo, Loja, Cañar, Carchi, Imbabura, Pichincha, Azuay y Tungurahua; cultivándose tanto para cosecharlo en grano tierno así como en seco. (El Agro, 2012).

El mismo autor menciona que en el país tiene un ciclo vegetativo corto entre la siembra y la cosecha de alrededor de 4 meses para tierno y de 5 meses para seco. Por su utilidad, no sólo es usada en la alimentación humana y animal, sino también en la agroindustria, además que puede ser incluida en la rotación de cultivos pues es una gran fijadora del nitrógeno atmosférico incorporándolo al suelo y sirviendo de sustento nutricional para otras plantas.

2.1.2 Clasificación taxonómica.

La clasificación taxonómica de la arveja según (Taxonomia, 2012) presenta la siguiente clasificación:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

Especie: *P. Sativum*

2.1.3 Características morfológicas y botánicas.

(Jennifer, 2008), menciona que la arveja es planta anual herbácea que presenta las siguientes características:

Los tallos: son trepadores y angulosos; respecto al desarrollo vegetativo existen unas variedades de crecimiento determinado y otras de crecimiento indeterminado, dando lugar a tres tipos de variedades: enanas, de medio enrame y de enrame.

Las hojas: tienen pares de foliolos y terminan en zarcillos, que tienen la propiedad de asirse a los tutores que encuentran en su crecimiento.

Las vainas: tienen de 5 a 10 cm de largo y suelen tener de 4 a 10 semillas; son de forma y color variable, según variedades; a excepción del “tirabeque”, las “valvas” de la vaina tienen un pergamino que las hace incomedibles.

Las semillas: tienen una ligera latencia; el peso medio es de 0,20 gramos por unidad; el poder germinativo es de 3 años como máximo, siendo aconsejable emplear para la siembra semillas que tengan menos de 2 años desde su recolección; en las variedades de grano arrugado la facultad germinativa es aún menor.

Desde que nacen las plantas hasta que se inicia la floración, cuando las temperaturas son óptimas, suelen transcurrir entre 90 y 140 días, según variedades.

2.1.4 Características edafoclimáticas.

(El Agro, 2012) Argumenta que los requerimientos climáticos y edáficos de este cultivo son detallados a continuación:

Temperatura: la arveja es un cultivo de clima templado, algo húmedo, que se adapta al frío y períodos de bajas temperaturas durante la germinación y primeros estados de la planta, lo que favorece su enraizamiento y macollaje. Posteriormente en las sucesivas etapas vegetativas requiere una mayor temperatura en especial en la floración y llenado de vainas (donde la afectación por las heladas es mayor), estando la temperatura óptima entre 15 °C a 18 °C y la mínima en 10 °C.

Precipitación: requiere de una precipitación media de 500 a 1.000 mm durante todo el periodo vegetativo.

Luminosidad: la presencia de una buena luminosidad favorece los procesos de la fotosíntesis y de la transpiración de la planta, requiriéndose de 5-9 horas/sol/día.

Altitud: en el país se cultiva dentro de un amplio rango altitudinal comprendido entre los 2.000 a 3.000 msnm.

Suelos: es una planta que se adapta a una variedad de suelos que van desde los franco-arenosos a los franco-arcillosos con buen drenaje, que tengan buena estructura, profundos, fértiles, con una reacción levemente ácida a neutro y con un pH óptimo entre los 5,5 a 6,5. Suelos que tengan la adecuada capacidad de captación y almacenaje del agua que permita la normal provisión de ella en especial en la fase de la floración y llenado de las vainas.

Los riegos deben ser moderados y los suelos de siembra deben tener una pendiente apropiada que le permita drenar el exceso de agua, evitando los peligrosos encharcamientos.

2.1.5 Principales plagas y enfermedades.

(Prieto, 2010) Argumenta que los problemas sanitarios del cultivo de arveja son descritos por INTA San Pedro (1987), pudiéndose clasificar en enfermedades de cuello y raíz, entre las que se mencionan:

El marchitamiento: producido por *Fusarium oxysporum f pisi*, que produce clorosis en hojas inferiores y desarrolla a las superiores. En el cuello y raíz produce decoloración, pudiendo llevar incluso a la muerte de las plantas en casos severos.

La podredumbre de cuello y raíz: producida por diversos agentes como *Fusarium solani f pisi*, y el complejo de hongos causante del Damping off (*Pythium sp*, y *Rhizoctonia sp*).

Las afecciones foliares, una de las más importantes por el daño que causa el Tizón bacteriano (*Pseudomonas pisi*) que se manifiesta en manchas irregulares que de generalizarse dan un aspecto de hoja seca color pardo claro. En tallos forma estrías que pueden afectarlo totalmente y en vainas y semillas produce lesiones de aspecto grasoso.

Las enfermedades foliares causadas por hongos, el Oidio (*Erysiphe sp*), con sus típicas manchas pulverulentas en hojas y decoloración en vainas, favorecida por condiciones de alta humedad.

El Tizón: causado por *Mycosphaerella pinoides*, produciendo manchas pardo rojizas y también afecta cuello y raíz. Es una de las enfermedades de mayores pérdidas en cuanto a la productividad del cultivo, especialmente en años lluviosos.

Una de las enfermedades de mayor difusión, la Antracnosis (*Ascochyta pisi*), promovida por intensas lluvias de primavera, afectando principalmente a las vainas y semillas, y en menor medida al follaje.

El Mildiu (*Peronospora pisi*), en ambientes húmedos y frescos se presenta muchas veces en mayor medida en variedades de porte más bajo y de carácter folioso.

2.1.6 Manejo del cultivo.

(Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2011) Describe que el cultivo de arveja presenta el siguiente manejo:

Preparación de suelo: se debe arar a la máxima profundidad posible, con suficiente anticipación para que los rastrojos se descompongan y se conviertan en abono. Debido a su ciclo corto y al desarrollo superficial de sus raíces, necesita encontrar un alto nivel de fertilidad en el suelo.

Luego de la arada es necesaria una pasada de rastra para dejar la superficie del suelo, nivelada bien mullida y sin terrones. Así hay mejores condiciones para la germinación de la semilla y el desarrollo inicial de la planta.

Siembra y cantidad de semilla: la arveja se siembra directamente en surcos, depositándose la semilla a 5 cm de profundidad. En las pequeñas fincas, generalmente se siembra a golpe con matraca, utilizándose 20 kg de semilla por hectárea.

Densidad de siembra: hileras simples: 40 a 50 cm entre hileras por 20 a 30 cm entre plantas. Hileras dobles: 15 a 20 cm entre hileras mellizas, 60 cm entre hileras dobles y 20 a 32 cm entre plantas. En cultivos extensivos, sembrados mecánicamente, se utilizan espaciamientos más estrechos siendo apenas 20 cm x 5 cm. En este caso se emplea unos 40 kg de semilla para sembrar 1 hectárea.

Cuidados culturales: la arveja no es muy exigente en cuanto a cuidados culturales porque se desarrolla en una época fría (otoño – invierno); no obstante, requiere 2 a 3 carpadas y un buen aporte de agua. Tampoco exige mucha agua; pero no le debe faltar al inicio de la floración y durante el cargado de los granos.

Cosecha: la parte comestible y comercializable es la vaina verde, inmadura, con granos tiernos.

2.1.7 Fertilización.

Nitrógeno: elemento es de importancia para el cultivo, tan pronto como se realiza la siembra de los granos, pues la acción de las bacterias nitrificantes se reduce a un parasitismo en la primera etapa del crecimiento de la plántula, las necesidades de nitrógeno son mínimas y por ello no es aconsejable la aplicación de fertilizantes con dicho elemento. Un exceso de abonos nitrogenados puede ocasionar un crecimiento exagerado de la planta, con aborto de flores, retardo en la maduración de los frutos y baja calidad de los granos.

Fósforo: este elemento influye ampliamente en la formación y calidad de los frutos, es bueno fertilizar con abonos fosfatados cuando el análisis del suelo informe que las existencias de fósforo son inferiores a 5 ppm.

Potasio: este elemento mejora la resistencia a las heladas, a las enfermedades y favorece la floración. Es una buena práctica cultural abonar con potasa, teniendo en cuenta que la dosis debe ser mayor en suelos arenosos.

2.2 *La Peronospora sp.*

Es un patógeno obligado que hace parte del grupo de los Oomycetes, los cuales son organismos miceliares semejantes a los hongos, que se conocen comúnmente como mohos acuáticos e incluyen saprófitos y patógenos de plantas, insectos, crustáceos, peces, animales vertebrados y de otros microorganismo. (Montoya, 2008).

Morfológicamente, se caracteriza por poseer esporangios subelípticos, producidos partir de esterigmas presentes en esporangióforos erectos y dicotómicamente ramificados en ángulos agudos. El pseudohongo se reproduce sexualmente por medio de oosporas caracterizadas por poseer paredes gruesas que cumplen funciones como estructuras de resistencia. En las zonas templadas, la producción de oosporas es profusa en el mesófilo de las hojas así como también en la corteza de los tallos y pedúnculos de las plantas sintomáticas. (Montoya, 2008)

(Bayer, 2014) Define la *peronospora* con la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Fungi

División: Oomycota

Clase: Oomycetes

Orden: Peronosporales

Familia: Peronosporaceae

Género: *Peronospora*

Nombres comunes: Moho felpudo, Peronóspora.

Nombre Científico: *Peronospora sp.*

2.2.1 Síntomas y Signos.

(Sociedad Mexicana de Fitopatología A.C., 2013) argumenta que los síntomas y signos que

presenta son generalmente la infección es restringida a los tejidos jóvenes de las plantas, los síntomas de esta enfermedad se presentan sobre hojas, tallos, pedúnculos, cáliz y pétalos de las plantas; en la haz de las hojas se desarrollan manchas irregulares de color rojizo púrpura a pardo-oscuro, las cuales se rodean de un halo clorótico, mientras que por el envés se producen los signos del patógeno, que corresponden a un micelio de color marrón claro con abundante producción de esporangióforos y esporangios, lo cual genera la apariencia de vellosidad característica de la enfermedad. Estas estructuras solo se producen bajo condiciones de alta humedad, llegando a ser escasas y difíciles de detectar en situaciones desfavorables para el desarrollo del patógeno. La enfermedad puede inducir además una defoliación severa y es común que los síntomas foliares se confundan con quemaduras o toxicidad ocasionada por pesticidas.

2.3 Métodos de control.

2.3.1 Control químico.

El manejo químico con fungicidas a base de metalaxil y mancozeb queda a criterio técnico de un ingeniero agrónomo, si se hace, se deben cumplir con los correspondientes períodos de carencia para mantener la inocuidad de los frutos. (Salazar, 2011).

Conjugando armónicamente los diferentes métodos de control de mildiu, se puede brindar una protección integral al cultivo, basado en una buena selección de semilla libre de patógenos, manejo racional y oportuno de las prácticas agronómicas, uso de variedades resistentes y/o tolerantes, uso selectivo de fungicidas y otros métodos de control compatibles con el equilibrio ecológico. (PAR, 2003)

2.3.2 Control cultural.

Es importante evitar el exceso de humedad y agua libre sobre las hojas. En este sentido, pueden

elegirse parcelas con buen drenaje, hacer plantaciones menos densas, favorecer la ventilación y utilizar calefacción (si es posible) por las noches en invernaderos, evitar el riego por aspersión, etc. (Consejería de Agricultura, Medio Ambiente Y Territorio, s.f).

Basados en rotaciones de cultivo, prácticas agronómicas para disminuir la humedad en el campo (distancia de surcos y plantas, drenaje, dirección de surcos con respecto al viento), asociación o mezcla de cultivos. . (PAR, 2003).

2.4 Características de los materiales a estudiarse.

2.4.1 CustomBio GP.

Es una respuesta para sus cultivos, es un inoculante diseñado para proteger contra patógenos edáficos e incrementar la producción suelos agrícolas, compuesto de hongos benéficos que reservan la oxidación de las raíces, regulan factores estresantes formando un escudo alrededor de las mismas, también inhibe el crecimiento de patógenos a través de antibióticos producidos por el género *Trichoderma*. (Bioteeh Global, s.f)

Es una fórmula de hongos sinérgicos Clase 1 no patógenos, no dañinos, específicamente escogidos por su habilidad acelerada de ayudar en la solubilización y asimilación de nutrientes convencionales y orgánicos. Ayuda a degradar la materia orgánica como hemicelulosa y quitina. Estos pueden ser posteriormente asimilados por las plantas y microorganismos que forman parte del ecosistema. (Bioteeh Global, s.f)

2.4.2 Trichoderma.

(Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, 2009) Expone que las características de la *Trichoderma* son las siguientes:

Las especies pertenecientes al género *Trichoderma* se caracterizan por ser hongos saprófitos, que sobreviven en suelos con diferentes cantidades de materia orgánica, los cuales son capaces de descomponerla y en determinadas condiciones pueden ser anaerobios facultativos, lo que les permite mostrar una mayor plasticidad ecológica. Las especies de *Trichoderma* se encuentran presentes en todas las latitudes, desde las zonas

polares hasta la ecuatorial. Esta distribución tan amplia y su plasticidad ecológica están estrechamente relacionadas con la alta capacidad enzimática que poseen para degradar sustratos, un metabolismo versátil y resistencia a inhibidores microbianos. No obstante, se han realizado pocos estudios acerca de la sobrevivencia, establecimiento y proliferación de este antagonista en la rizosfera de la planta.

El género *Trichoderma* es un excelente modelo para ser estudiado debido a su fácil aislamiento y cultivo, rápido desarrollo en varios sustratos y por su condición de controlador biológico de una amplia gama de fitopatógenos.

Mecanismos de acción se conoce que *Trichoderma* presenta mecanismos, cuya acción biorreguladora es de forma indirecta. Entre estos se pueden mencionar los que elicitán o inducen mecanismos de defensa fisiológicos y bioquímicos como es la activación en la planta de compuestos relacionados con la resistencia (Inducción de Resistencia) (6), con la detoxificación de toxinas excretadas por patógenos y la desactivación de enzimas de estos durante el proceso de infección; la solubilización de elementos nutritivos, que en su forma original no son accesibles para las plantas. Tienen la capacidad además, de crear un ambiente favorable al desarrollo radical lo que aumenta la tolerancia de la planta al estrés.

2.4.3 Ácido salicílico. (AS)

(Mendez, 2010) Indica que el ácido salicílico presenta las siguientes características de resistencia en las plantas:

El AS es un compuesto encontrado en todos los tejidos de las plantas. Su concentración se eleva cuando las células, órganos o plantas completas son sometidos a la acción de alguna clase de estrés sea este biótico o abiótico. En esas situaciones el ácido salicílico participa en forma importante en la cascada de señalización que da lugar a las respuestas de adaptación en ambientes extremos, a la expresión de los sistemas de control del daño oxidativo así como a la inducción de la resistencia sistémica adquirida en el caso de patogénesis. Actualmente se cuenta con análogos funcionales del AS que se utilizan con éxito a nivel comercial en el control y prevención de ciertos patógenos. Por otra parte, aunque el AS imparte cierta resistencia al estrés causado por temperaturas extremas, por

presencia de metales pesados y por herbicidas sus aplicaciones en el alivio del estrés ambiental han sido poco estudiadas.

La habilidad de una planta para responder a una infección es determinada por caracteres genéticos tanto del hospedero como del patógeno. Algunos mecanismos de resistencia son específicos para ciertos cultivares y cepas de patógenos. La aplicación exógena de AS da lugar una respuesta de RSA por lo cual se dice que el AS funciona como activador o inductor de este proceso.

El AS es un regulador de crecimiento endógeno, que controla el crecimiento y desarrollo de la planta, las tasas de fotosíntesis y transpiración, el transporte de los iones, e induce cambios en la anatomía de las hojas y en la ultra estructura de los cloroplastos. El AS tiene la habilidad de producir un efecto protector sobre las plantas que están bajo estrés de diferente naturaleza abiótica. El AS incrementa la inducción de resistencia a la salinidad en plántulas. (Inifap, 2010)

2.4.4 Fosfito potásico.

(Ercilla, 2012) Expone en su revista que los fosfitos de potásicos presenta las siguientes características:

Estimulan el crecimiento y actúan sobre los mecanismos de autodefensa de las plantas, Protegiendo a las plantas en tronco, cuello y raíz contra muchas enfermedades, causadas por bacterias u hongos.

La gran movilidad de los fosfitos en la planta confiere característica sistémica, siendo aplicados en las hojas actúa en toda la planta, incluso en las raíces.

Alta Inducción a mayor síntesis de proteínas patogénicas que reducen un ataque fúngico limitando o eliminando los procesos infecciosos.

Aplicaciones antes de floración incrementa notablemente el número de flores, rendimiento y el total de sólidos solubles a la cosecha.

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.

2.4.5 Quitosano.

Entre los inductores de las defensas vegetales comunes a muchos patógenos se encuentra el quitosano (poli-A-D-glucosamina), el cual es un derivado de la quitina. Sustancia que está presente en las estructuras exteriores de gran cantidad de patógenos; entre otros, hongos, insectos, nematodos, bacterias. El quitosano induce respuestas de defensa de varios tipos, y también actúa en la planta como un estimulador de crecimiento, mejorando la calidad de los tejidos vegetales, tanto en los sistemas radiculares como aéreos. Aun en ausencia de patógenos. Al ser el quitosano un inductor de origen natural, no presenta problemas de residuos o de degradación, además de no generar procesos de resistencia en el patógeno. (Redagricola, 2013).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y Descripción del Área Experimental.

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Canchaguano, provincia del Carchi, cantón Montufar, parroquia San José, se encuentra en las siguientes coordenadas 00°36'36" de latitud norte y 77°50'24" de longitud oeste y a una altitud 2.980 msnm.

Las características climáticas y meteorológicas son de temperatura 12.5 °C, humedad relativa 70 %, precipitación 1.450 mm.

3.2 Material Genético.

Se utilizó la variedad Quantum y Semiverde, procedente de la misma zona de estudio con características como se presentan en el Cuadro (1).

Cuadro 1. Material genético a estudiar. FACIAG. UTB. 2016.

Variedad	Características
Quantum	<ul style="list-style-type: none">➤ Semilla arrugada➤ Se caracteriza por tener un buen vigor de planta➤ Produce tres vainas por racimo, de 7 a 8 granos excelente color de vaina y de granos➤ Buen llena de granos y vainas lo que la hace muy apetecida en el mercado.

Semiverde	➤ Precoz.
	➤ Semilla lisa, de color verde. ➤ Produce dos vainas por racimo cáscara fina, 7 a 8 granos por vaina, En la actualidad la semilla de esta variedad es una de las más costosas. Por la poca semilla existente ya que es una semilla muy resistente.

Fuente UTB.FACIAG. 2016.

Factores Estudiados.

- Factor A: variedades de arveja; Quantum y Semiverde
- Factor B: fungicidas; biológico (Trichoderma); químico elicitor (Ácido salicílico); químico elicitor (Fosfito potásico); químico elicitor (Quitosano); y sin aplicación

3.3 Métodos.

Se emplearon los métodos teóricos: inductivo-deductivo, análisis, síntesis y el empírico llamado experimental.

3.4 Tratamientos.

Los tratamientos estudiados en el proyecto de investigación fueron 10, que resultaron de la combinación de los Factor A y Factor B con tres repeticiones cada tratamiento (Cuadro 2).

Cuadro 2. Tratamientos a efectuarse. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos			
Número	Variedades	Métodos de Control	Dosis (L-Kg/ha)
T1	Quantum	Biológico (Trichoderma)	1.0 L/Ha
T2	Quantum	Químico elicitor (Ácido salicílico)	0.2 L/Ha
T3	Quantum	Químico elicitor (Fosfito potásico)	1.0 L/Ha
T4	Quantum	Químico elicitor (Quitosano)	1.0 L/Ha
T5	Quantum	Sin aplicación	-
T6	Semiverde	Biológico (Trichoderma)	1.0 L/Ha
T7	Semiverde	Químico elicitor (Ácido salicílico)	0.2 L/Ha

T8	Semiverde	Químico elicitador (Fosfito potásico)	1.0 L/Ha
T9	Semiverde	Químico elicitador (Quitosano)	1.0 L/Ha
T10	Semiverde	Sin aplicación	-

3.5 Diseño Experimental.

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con arreglo factorial (A X B) combinado, se incluyeron los tratamientos específicos dando un total de 10 tratamientos y tres repeticiones, total 30 unidades experimentales.

3.6 Análisis de la Varianza.

Cuadro 3. ADEVA. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	G.L.
Bloques:	2
Tratamientos:	9
Variedades (A):	1
Fungicidas (B):	4
A x B:	4
Error:	18
Total:	29
C/v	

3.7 Análisis funcional.

Los promedios obtenidos en las variables se sometieron al Tes de Duncan al 5% de probabilidad.

3.8 Características del sitio experimental.

Área total:	816 m ²
Área unidad experimental:	16 m ²
Área neta:	5,6 m ²
Distancia entre bloques:	1 m
Distancia entre caminos:	1 m

Número de plantas unidad experimental: 50
Distancia entre plantas y líneas de siembra: 0,40 x 0,80 m

3.9 Manejo del Ensayo.

3.9.1 Análisis de suelo.

Se tomó varias sub-muestras en zig zag, a una profundidad de 30 cm, con la ayuda de un barreno. Se mezclaron todas las sub-muestras. Se tomó una muestra de 1 kg, la cual se envió al laboratorio LABONORT. Una vez determinado los resultados del análisis de laboratorio, se realizó la interpretación y se aplicó su resultado.

3.9.2 Preparación de terreno.

Se preparó el suelo con un pase de arado y dos de rastra con la ayuda de la maquinaria (Tractor).

3.9.3 Delimitación de parcelas.

Con la ayuda de una cinta métrica, se delimitó de 4 metros de largo por 4 de ancho con caminos de 1,00 m entre bloques, se realizó los surcos de 5 hileras, tomando en cuenta que en cada unidad experimental se tendrá 50 plantas.

3.9.4 Fertilización.

Según los resultados del análisis de suelo y su interpretación, se aplicaron las dosis recomendadas en N, P, K y micronutrientes, antes de realizar el surcado.

3.9.5 Siembra.

Previo a la siembra se realizó la desinfección de las dos variedades de semilla (Quantum y Semiverde) con Vitavax para evitar las pudriciones de la semilla. De forma manual con ayuda de una pala con 4 semillas por golpes a 0,40 m de distancia.

3.9.6 Control de plagas y enfermedades.

Se hizo previo a un monitoreo aplicando un manejo integrado en el cultivo si es necesario, las aplicaciones de Fungicidas químicos y biológico (Cuadro 4).

Cuadro 4. Aplicación de Fungicidas químicos y biológico FACIAG. UTB. 2016.

Fuentes	Dosis/ Ha	Dosis/ U.Exp	Dosis /Metro Lineal.	Modo de Aplicación
Biológico (CustomBio GP)	1.0 l/ha.	1.6cc/16m ²	0.08cc/metro lineal.	A partir de los 30 días de la germinación, con frecuencias de 15 días en horas de la tarde.
Químico Elicitor (ácido salicílico)	0.20 l/ha	0.32cc/16m ²	0.016cc/ metro lineal.	A partir de los 30 días de la germinación con frecuencia de 15 días.
Químico Elicitor (Fosfito potásico)	1.0 l/ha.	1.6cc/16m ²	0.08cc/ metro lineal.	A partir de los 30 días de la germinación con frecuencia de 15 días.
Químico Elicitor (Quitosano)	1.0 l/ha.	1.6cc/16m ²	0.08cc/ metro lineal.	A partir de los 30 días de la germinación con frecuencia de 15 días.

3.9.7 Control de malezas.

Se efectuó dos veces en el momento de la deshierba y aporque con herramienta manual por motivo de presencia de malezas de hoja angosta y ancha.

3.9.8 Cosecha.

Una vez que las plantas cumplieron su madurez fisiológica comercial en verde eso quiere decir formación de vaina y llenado del grano, se procedió a realizar la cosecha de forma manual, colocando las vainas en fundas identificadas para cada unidad experimental.

3.1. Datos a Evaluados.

Para satisfacer los objetivos establecidos en lo que concierne a los datos de evaluación, de cada unidad experimental se tomaron diez plantas al azar dentro del área útil.

3.1.1 Incidencia de la enfermedad.

Incidencia de la enfermedad (IE) se calculó según la fórmula:

$$IE (\%) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de plantas enfermas (Peronospora spp. de hoja)}}{\text{N}^\circ \text{ de total de plantas (sanas + enfermas)}} \times 100$$

3.1.2 Severidad de la enfermedad.

Para calcular la severidad de la enfermedad (SE) se categorizan las plantas con la ayuda de una escala visual de daño con valores de 0 a 3.

En el caso de la *Peronospora spp.*, la escala consistió en: 0 = planta sana; 1 = presencia baja de hojas con *Peronospora spp.*, con aspecto intermedio entre los valores 0 y 2 de la escala; 2 = planta con síntomas medios de presencia de *Peronospora spp.* (3 a 8 hojas) y 3 = hojas completamente afectadas.

Con estos valores se determinó la SE en función del número de plantas enfermas de la parcela, aplicando la fórmula:

$$SE = \frac{(n \times 1) + (n \times 2) + (n \times 3)}{\text{N}^\circ \text{ de plantas enfermas}}$$

Donde n = N° de plantas afectadas por cada uno de los valores de la escala (1, 2 y 3).

3.1.3 Eficacia de los fungicidas.

La eficacia de los fungicidas se determinó con la fórmula de Abbott (1925).

$$E = (IT - it/IT) 100.$$

Dónde:

IT = Infección del testigo.

It = Infección en tratamientos con fungicidas.

3.1.4 Altura de la planta.

Se registraron los datos a los 30, 60 y 90 días a partir de la germinación, se tomó con un flexómetro desde la base del tallo hasta la parte apical, seleccionando un tallo de cada una de las diez plantas, los resultados se registraron en (cm).

Diámetro de tallo.

Igual que la variable anterior se registró a los 30, 60 y 90 días a partir de la germinación, seleccionando un tallo de cada una de las diez plantas, los resultados se registraron en (cm).

3.1.5 Días a la floración.

Se contaron los días desde la siembra hasta cuando las unidades presenten el 50 % de flores cuajadas dentro del área neta de la unidad experimental.

3.1.6 Número de vainas por planta.

Se contabilizó el número de vainas al momento de la cosecha de las diez plantas tomadas al azar dentro del área útil de cada unidad experimental.

3.1.7 Rendimiento por unidad experimental.

Se registró en grano verde la producción de cada unidad experimental, se pesando, los resultados obtenidos se valorarán en (kg/área neta 16 m²).

3.9.9 Análisis económico.

Considerando el rendimiento de cada unidad experimental, la venta, los costos fijos y variables y luego la relación costo beneficio.

4 RESULTADOS

4.1 Incidencia de la enfermedad.

En el Cuadro 5, se presenta los valores correspondientes a la incidencia de la enfermedad, el análisis de varianza determinó que no hubo significancia estadística para el factor de variedades, sin embargo para métodos de control y los tratamientos alta significancia estadística, el promedio general fue de 8,25 % y el coeficiente de variación de 12,80 %.

Con respecto a las variedades se observó un promedio de incidencia de la enfermedad de 8,15 a 8,35 %. Para los métodos de control se reportó diferencias significativas, donde Trichoderma mostró menor incidencia con 2,75 %, diferente estadísticamente a los demás el testigo (Sin aplicación) presentó la mayor incidencia en relación con los demás métodos de control con 18,82 %.

En cuanto a las interacciones se reportó alta diferencia estadística, mostrando a la variedad Quantum con la aplicación de Trichoderma con la menor incidencia de la enfermedad con 2,67 %, igual estadísticamente al tratamiento variedad Semiverde y el método de control biológico (Trichoderma) y similar a Quantum con aplicación de Quitosano y diferente a los demás, la mayor incidencia la presentó la variedad Semiverde sin aplicación con 18,57 %.

4.2 Severidad de la enfermedad.

En el mismo cuadro se presenta los valores de severidad de la enfermedad, donde no registro diferencias en las variedades, mientras que en los métodos de control y las interacciones reporto alta significancia estadística. El promedio general fue de 1,87 % y el coeficiente de variación fue de 8,93 %.

Las variedades registraron promedios de 1,85 % Quantum y 1,89 % Semiverde. Mientras que en métodos de control el Biológico (Trichoderma) presentó la menor severidad de 0,72 %, diferente estadísticamente a los métodos de control Químicos, presentando el testigo (sin aplicación) la mayor severidad de 2,67 %.

En las interacciones los tratamientos Quantum y Semiverde con el control biológico (Trichoderma), prestaron la menor severidad de la enfermedad con 0,70 y 0,73 %, respectivamente, diferente estadísticamente a los demás, registrando los testigos la mayor severidad de 2,63 y 2,70 % en el mismo orden.

Cuadro 5. Promedios de incidencia y severidad de la enfermedad en el efecto de la aplicación

de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Factores y Tratamientos	Incidencia de la Enfermedad (%)	Severidad de la Enfermedad
-------------------------	---------------------------------	----------------------------

Variedades

Quantum	8,15	1,85
Semiverde	8,35	1,89
Significancia estadística	ns	ns

Métodos de Control

Biológico (Trichoderma)	2,75	a	0,72	a
Químico elicitor (Ácido salicílico)	9,17	c	2,33	c
Químico elicitor (Fosfito potásico)	5,00	b	1,48	b
Químico elicitor (Quitosano)	5,50	b	2,17	c
Sin aplicación	18,82	d	2,67	d
Significancia estadística	**		**	

Interacciones

Quantum	Trichoderma	2,67	a	0,70	a
	Ácido salicílico	10,17	d	2,27	c
	Fosfito potásico	4,83	b	1,53	b
	Quitosano	4,00	ab	2,13	c
	Sin aplicación	19,07	e	2,63	d
Semiverde	Trichoderma	2,83	a	0,73	a
	Ácido salicílico	8,17	c	2,40	cd
	Fosfito potásico	5,17	b	1,43	b
	Quitosano	7,00	c	2,20	c
	Sin aplicación	18,57	e	2,70	D
Significancia estadística	**		**		

Promedios	8,25	1,87
Coeficiente de variación (%)	12,8	8,93

Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

Ns = no significativo.

**= altamente significativo

4.3 Eficiencia de los fungicidas.

Los valores de la eficiencia de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso (*Peronospora sp*) se muestran en el Cuadro 6, comparando los promedios del testigo versus los tratamientos con aplicación, se obtuvo que, la aplicación de Trichoderma (1.0 l/ha.) con 46,8 %, de eficacia fue el mayor porcentaje en la variedad Quantum, mientras que Ácido salicílico (0.20 l/ha) con 41,5 % fue menos eficiente que los demás métodos de control aplicados.

Cuadro 6. Promedios de eficacia de los fungicidas en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Factores y Tratamientos		Dosis/ Ha	Eficacia de los Fungicidas (%)
Quantum	Trichoderma	1.0 l/ha.	46,8
	Ácido salicílico	0.20 l/ha	41,5
	Fosfito potásico	1.0 l/ha.	43,3
	Quitosano	1.0 l/ha.	41,8
	Sin aplicación	1.0 l/ha.	0,0
Semiverde	Trichoderma	0.20 l/ha	44,3
	Ácido salicílico	1.0 l/ha.	44,3
	Fosfito potásico	1.0 l/ha.	44,3
	Quitosano	1.0 l/ha.	44,3
	Sin aplicación	0.20 l/ha	0,0

4.4 Altura de planta.

Los promedios de la variable altura de planta a los 30,60 y 90 días después de la germinación (ddg) se presentan en el Cuadro 7. Durante estas fechas de evaluación el análisis de varianza para el factor de variedades, reportó alta significancia estadística, mientras que en métodos de control e interacciones no reportó diferencias, con coeficiente de variación de 6,09; 5,97 y 5,06 % respectivamente y los promedios fueron de 14,87; 32,4 y 37,94 cm, en su orden.

En las variedades a los 30, 60 y 90 ddg, se determinó que la variedad Quantum con 15,88; 34,63 y 40,39 cm, en su orden fue superior estadísticamente que Semiverde que presentó un promedio de 13,86; 29,66 y 35,50 cm respectivamente. En los métodos de control y tratamientos no se determinó significancia alguna, registrando valores que variaron de 13,15 a 15,93 cm de altura de planta a los 30 ddg, a los 60 ddg de 27,97 a 35,93 cm y a los 90 ddg desde 33,90 hasta 42,00 cm de altura.

Cuadro 7. Promedios de altura de planta en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Factores y Tratamientos	Altura de la planta (cm)					
	30 ddg		60 ddg		90 ddg	
Variedades						
Quantum	15,88	a	34,63	a	40,39	a
Semiverde	13,86	b	29,66	b	35,50	b
Significancia estadística	**		**		**	
Métodos de Control						
Biológico (Trichoderma)	14,97		32,68		38,35	
Químico elicitador (Ácido salicílico)	14,86		32,07		37,87	
Químico elicitador (Fosfito potásico)	14,29		30,52		36,22	
Químico elicitador (Quitosano)	15,68		33,12		39,23	
Sin aplicación	14,54		32,33		38,05	
Significancia estadística	ns		ns		ns	
Interacciones						
Quantum	Trichoderma	15,48		34,53		40,10
	Ácido salicílico	15,77		33,70		39,33
	Fosfito potásico	15,52		33,07		38,53
	Quitosano	16,70		35,93		42,00
	Sin aplicación	15,93		35,90		41,97
Semiverde	Trichoderma	14,45		30,83		36,60
	Ácido salicílico	13,95		30,43		36,40
	Fosfito potásico	13,07		27,97		33,90
	Quitosano	14,67		30,30		36,47
	Sin aplicación	13,15		28,77		34,13
Significancia estadística	ns		ns		ns	
Promedios	14,87		32,14		37,94	
Coeficiente de variación (%)	6,09		5,97		5,06	

Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

Ns = no significativo.

**= altamente significativo.

4.5 Diámetro de tallo.

En el Cuadro 8, se presentaron los valores de diámetro de tallo registrados a los 30, 60 y 90 ddg. El análisis de varianza no determinó significancia para los factores e interacciones, el coeficiente fue de 12,04; 5,90 y 5,27 %, respectivamente y promedio de 2,49; 4,29 y 4,86 mm en su orden.

A los 30, 60 y 90 ddg, en el caso de las variedades se registraron valores que variaron desde 2,47 a 2,51 de 4,24 a 4,34 y desde 4,79 a 4,93 mm de diámetro de tallo en su orden. Igualmente en los métodos de control se presentó valores entre 2,38 y 2,63 mm, de 4,17 y 4,39 mm y entre 4,73 y 4,94 mm, en el orden registrado anteriormente. Así mismo no se diferencias en las interacciones y sus valores registrados oscilaron desde 2,33 a 2,64, de 3,98 a 4,53 y desde 4,53 a 5,11 mm, respectivamente.

4.6 Días a la floración.

Los valores de días a la floración se muestran en el Cuadro 9, donde no se registraron diferencias en los factores (variedades y métodos de control) y los tratamientos, el promedio fue de 36,73 días y el coeficiente de variación de 3.45 %.

La variedad Quantum presentó 36,60 días y la variedad Semiverde 36,87 días, iguales estadísticamente entre sí. Igualmente en los métodos de control no se registró diferencias en los días a la floración con valores de 36,17 y 37,00 días. Así mismo en los tratamientos se obtuvo valores desde 36,00 y 38,33 días a la floración.

4.7 Numero de vainas por planta.

En el mismo cuadro se presentaron valores del número de vainas por planta al momento de la cosecha, al análisis de varianza no reportó diferencias significativas en variedades, métodos de control e interacciones, el promedio que registró fue de 7,33 vainas y el coeficiente de 14,73 %.

En las variedades los promedios reportados fueron de 6,99 variedad Semiverde y 7,67 vainas por planta variedad Quantum. En métodos de control se presentaron valores que variaron desde 6,98 y 7,60 vainas por planta. Las interacciones registraron promedios de 6,20 y 8,37 vainas por planta.

Cuadro 8. Promedios de diámetro de tallo en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Factores y Tratamientos	Diámetro de tallo (mm)			
	30 ddg	60 ddg	90 ddg	
Variedades				
Quantum	2,51	4,24	4,79	
Semiverde	2,47	4,34	4,93	
Significancia estadística	ns	ns	ns	
Métodos de Control				
Biológico (Trichoderma)	2,63	4,39	4,94	
Químico elicitador (Ácido salicílico)	2,46	4,29	4,85	
Químico elicitador (Fosfito potásico)	2,50	4,17	4,73	
Químico elicitador (Quitosano)	2,38	4,27	4,85	
Sin aplicación	2,47	4,34	4,92	
Significancia estadística	ns	ns	ns	
Interacciones				
Quantum	Trichoderma	2,64	4,25	4,78
	Ácido salicílico	2,52	4,15	4,69
	Fosfito potásico	2,50	3,98	4,53
	Quitosano	2,33	4,33	4,92
	Sin aplicación	2,55	4,48	5,04
Semiverde	Trichoderma	2,61	4,53	5,11
	Ácido salicílico	2,41	4,43	5,01
	Fosfito potásico	2,50	4,35	4,93
	Quitosano	2,43	4,20	4,78
	Sin aplicación	2,38	4,20	4,80
Significancia estadística	ns	ns	ns	
Promedios	2,49	4,29	4,86	
Coeficiente de variación (%)	12,04	5,90	5,27	

Ns = no significativo.

4.8 Rendimiento por unidad experimental.

El Cuadro 7, registra los valores obtenidos del rendimiento en grano verde (kg), por unidad experimental del cultivo de arveja, donde el análisis de varianza determinó alta significancia estadística del 1 % para variedades, métodos de control y los tratamientos, el promedio fue 8,59 kg, y el coeficiente de 8,59 %.

La variedad Quantum con 9,69 kg, presentó la mayor producción por unidad experimental, mientras que Semiverde obtuvo 7,50 kg de rendimiento por unidad experimental.

El método de control Biológico (Trichoderma) alcanzó la producción más alta de 11,63 kg, superior y diferente estadísticamente a los demás métodos de control, el testigo (sin aplicación) obtuvo el menor rendimiento con 7,37 kg.

Con respecto a las interacciones el tratamiento de la variedad Quantum aplicado el control Biológico (Trichoderma) alcanzó 13,13 kg por unidad experimental, superior estadísticamente a los demás tratamientos con los diferentes métodos de control, registran la menor producción los tratamientos de la variedad Semiverde con 6,37 kg el tratamiento sin aplicación.

4.9 Análisis económico.

El Cuadro 11, registra los promedios del análisis económico del cultivo de arveja en verde, en función al rendimiento por hectárea del cultivo, los costos fijos, variables y el valor estimado de la venta de la producción de cada tratamiento. Se registró al tratamiento de la variedad Quantum con aplicación de (Trichoderma), obtuvo la mayor rentabilidad económica de \$ 7.498,67 USD/ha, mientras que el tratamiento de la misma variedad sin aplicación presentó \$ 3.166,67 USD/ha.

Cuadro 9. Promedios de días a la floración y número de vainas por planta en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Factores y Tratamientos		Días a la floración.	Numero de vainas por planta.
Variedades			
Quantum		36,60	7,67
Semiverde		36,87	6,99
Significancia estadística		ns	ns
Métodos de Control			
Biológico (Trichoderma)		36,33	7,60
Químico elicitador (Ácido salicílico)		36,17	6,98
Químico elicitador (Fosfito potásico)		37,17	7,43
Químico elicitador (Quitosano)		37,00	7,12
Sin aplicación		37,00	7,52
Significancia estadística		ns	ns
Interacciones			
Quantum	Trichoderma	36,67	7,83
	Ácido salicílico	36,00	6,73
	Fosfito potásico	36,00	7,37
	Quitosano	37,00	8,03
	Sin aplicación	37,33	8,37
Semiverde	Trichoderma	36,00	7,37
	Ácido salicílico	36,33	7,23
	Fosfito potásico	38,33	7,50
	Quitosano	37,00	6,20
	Sin aplicación	36,67	6,67
Significancia estadística		ns	ns
Promedios		36,73	7,33
Coeficiente de variación (%)		3,45	14,73

Ns = no significativo.

Cuadro 10. Promedios de rendimiento por unidad experimental, en el efecto de la aplicación de

fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Factores y Tratamientos		Rendimiento	
Variedades			
Quantum		9,69	a
Semiverde		7,50	b
Significancia estadística		**	
Métodos de Control			
Biológico (Trichoderma)		11,63	a
Químico elicitador (Ácido salicílico)		8,35	b
Químico elicitador (Fosfito potásico)		7,75	b
Químico elicitador (Quitosano)		7,87	b
Sin aplicación		7,37	b
Significancia estadística		**	
Interacciones			
Quantum	Trichoderma	13,13	a
	Ácido salicílico	9,67	b
	Fosfito potásico	8,97	bc
	Quitosano	8,30	bc
	Sin aplicación	8,37	bc
Semiverde	Trichoderma	10,13	b
	Ácido salicílico	7,03	cd
	Fosfito potásico	6,53	d
	Quitosano	7,43	cd
	Sin aplicación	6,37	d
Significancia estadística		**	
Promedios		8,59	
Coeficiente de variación (%)		12,14	

Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

**= altamente significativo

Cuadro 11. Análisis económico de la producción en verde del cultivo de arveja, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Factores y Tratamientos		Producción kg /has	Valor de la producción	Costos fijos	Costos variables	Utilidad
Quantum	Trichoderma	13.133,33	* 10.506,67	2.800	208	7.498,67
	Ácido salicílico	9.666,67	7.733,33	2.800	64	4.869,33
	Fosfito potásico	8.966,67	7.173,33	2.800	124	4.249,33
	Quitosano	8.300,00	6.640,00	2.800	98,4	3.741,60
	Sin aplicación	8.366,67	6.693,33	2.800	0	3.893,33
Semiverde	Trichoderma	10.133,33	** 10.133,33	3.200	208	6.725,33
	Ácido salicílico	7.033,33	7.033,33	3.200	64	3.769,33
	Fosfito potásico	6.533,33	6.533,33	3.200	124	3.209,33
	Quitosano	7.433,33	7.433,33	3.200	98,4	4.134,93
	Sin aplicación	6.366,67	6.366,67	3.200	0	3.166,67

* Precio del kg de arveja Quantum en verde = \$ 0,80 USD

** Precio del kg de arveja Semiverde en verde = \$ 1,00 USD

Cuadro 12. Precio de las fuentes de elicitores químicos y biológicos. UTB.FACIAG. 2016.

Fuentes	USD/L	Dosis/ha	Número de aplicaciones	Total
Trichoderma	26	1	8	208
Ácido salicílico	40	0,2	8	64
Fosfito potásico	15,5	1	8	124
Quitosano	12,3	1	8	98,4

DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad evaluar el efectos de la aplicación de fungicidas elicitors químicos y biológicos en el control de mildiu veloso (*Peronospora sp*) en dos variedades de arveja (*Pisum sativum* L.) comparando un tratamiento sin aplicación, en la zona de Canchaguano, cantón Montufar, provincia del Carchi. Donde se registró que la variedad Quantum mostró mayor altura de planta, mayor número de vainas y rendimiento por unidad experimental, atribuyendo estas condiciones a las características de la variedad, crecimiento semi indeterminado, buen vigor de planta, produce tres vainas por racimo, buen rendimiento, buen llenado lo que la hace muy apetecida en el mercado lo expone (Repositorio.utn.edu.ec, s.f).

Al analizar los métodos de control en relación al testigo (sin aplicación), se obtuvo que el control biológico (*Trichoderma*), exhibió promedios significativos registrando la menor incidencia y severidad de la enfermedad (*Peronospora sp*), presentando mayor eficacia en el control de la misma. Por esta razón se obtuvo la mejor producción sana y de calidad, buen rendimiento por unidad experimental. A su vez por su capacidad reproductiva, plasticidad ecológica, efecto estimulante sobre los cultivos y su acción como inductor de resistencia sistémica en la planta a diferentes patógenos también conocido como un controlador biológico y antagonista natural de fitopatógenos comentado por (Reyes, 2008).

Los tratamientos de las dos variedades sometida al control biológico (*Trichoderma*) mostraron el mayor rendimiento y calidad del producto, baja presencia de (*Peronospora sp*), gracias a las característica de (*Trichoderma*), como efectivos elicitors de la inducción de resistencia sistémica en el hospedero es uno de los mecanismos indirectos de mayor interés (Redalyc.org, 2009). Esto supone que puedan controlar a patógenos distantes del lugar donde se encuentra físicamente. Probando así que la combinación de estos factores permitió un mejor comportamiento agronómico del cultivo, en rendimiento y utilidad económica mostrando una nueva alternativa de producción dejando a un lado el excesivo uso de químicos al momento de producir alimentos de calidad.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Expuestos los resultados se concluye:

- La variedad Quantum registró mayor altura de planta, número de vainas y rendimiento por unidad experimental.
- En los métodos de control se obtuvo que el control biológico (Trichoderma), registró promedios significativos dando la menor incidencia y severidad de la enfermedad (*Peronospora sp.*), presentó la mayor eficacia en el control de la misma por lo tanto se obtuvo la mejor producción sana y de calidad, con mayor rendimiento por unidad experimental.
- Los tratamientos de las dos variedades sometida al control biológico (Trichoderma) mostraron el mayor rendimiento, permitieron un mejor comportamiento agronómico del cultivo.
- El tratamiento de la variedad Quantum con aplicación de Trichoderma, obtuvo la mayor rentabilidad económica de \$ 7.498,67 USD/ha.
- También se tuvo problemas en la aparición de la enfermedad (*Peronospora sp.*), ya que el clima no fue favorable para dicho hongo, se realizó una inoculación con plantas infestadas de *Peronospora sp.* de otras zonas, seguido de riegos por inundación para mantener una buena humedad y ambiente favorable para la proliferación de la enfermedad.

Se recomienda

- Utilizar la variedad Quantum para lograr un mayor rendimiento.
- Aplicar el control biológico Trichoderma, para el control de *Peronospora sp.*, y producción de calidad.
- Realizar investigaciones sobre el control de (*Peronospora sp.*), con otros métodos de control biológicos.

6 RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Canchaguano, provincia del Carchi, cantón Montufar, parroquia San José, se encuentra en las siguientes coordenadas 00°36'36" de latitud norte y 77°50'24" de longitud oeste y a una altitud 2.980 msnm.

Las características climáticas y meteorológicas son de temperatura 12.5 °C, humedad relativa 70 %, precipitación 1.450 mm.

Se utilizó la variedad Quantum y Semiverde, procedente de la misma zona de estudio. Se emplearon los métodos teóricos: inductivo-deductivo, análisis síntesis y el empírico llamado experimental. Los tratamientos efectuados en el proyecto de investigación fueron 10, que resultaron de la combinación de los Factor A y Factor B. Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con arreglo factorial (A X B) combinado, se incluyeron los tratamientos específicos dando un total de 10 tratamientos y tres repeticiones, total 30 unidades experimentales y los promedios obtenidos en las variables se sometieron al Test de Duncan al 5% de probabilidad.

Los objetivos de estudio fueron evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de arveja frente a la aplicación de fungicidas biológicos y químicos en el control del Mildiu Velloso, determinar la eficacia del fungicida biológico en el control del Mildiu Velloso, determinar la eficacia de los fungicidas químicos en el control del Mildiu Velloso y realizar el análisis económico de los tratamientos.

Se determinaron las siguientes variables; incidencia de la enfermedad, severidad de la enfermedad, eficiencia de los fungicidas, altura de planta, diámetro de tallo, días a la floración, número de vainas por planta, rendimiento por unidad experimental y análisis económico, registrando a la variedad Quantum con mayor altura de planta, número de vainas y rendimiento por unidad experimental, en los métodos de control se obtuvo que el control biológico (Trichoderma), registró promedios significativos registrando la menor incidencia y severidad de la enfermedad, presentó la mayor eficacia, mejor producción y rendimiento por unidad experimental. Los tratamientos de las dos variedades sometidas al control biológico (Trichoderma) mostraron el mayor rendimiento permitieron un mejor comportamiento agronómico del cultivo, en rendimiento y utilidad económica.

7 SUMMARY

This research was conducted in the community of Canchaguano province of Carchi Montufar Canton, St. Joseph parish is located in the following coordinates $00^{\circ} 36' 36''$ north latitude and $77^{\circ} 50' 24''$ west longitude at an altitude 2,980 meters.

Climatic and meteorological characteristics are temperature 12.5°C , 70% relative humidity, precipitation 1,450 mm.

And the variety Quantum Semiverde used, from the same study area. Inductive-deductive, empirical analysis and synthesis called experimental: the theoretical methods were used. Treatments carried out in the research project were 10, which resulted from the combination of Factor A and Factor B. Randomized Complete Design (DBCA) blocks was used, combined factorial arrangement (AXB) with treatments included specific they giving a total of 10 treatments and three replications, a total of 30 experimental units and averages obtained in the variables were subjected to Duncan Tes 5% probability.

The study objectives were to evaluate the agronomic performance of pea crop against the application of biological and chemical fungicides in controlling downy mildew, determine the efficacy of biological fungicide in controlling downy mildew, determine the effectiveness of chemical fungicides control downy mildew and perform economic analysis of treatments.

The following variables were determined; incidence de la disease, severity of disease, efficiency of fungicides, plant height, stem diameter, days to flowering, number of pods per plant, yield per experimental unit and economic analysis, recording the variety Quantum with greater height plant, number of pods and yield per experimental unit in the control methods was obtained that biological control (Trichoderma), recorded significant averages recorded the lowest incidence and severity of the disease, had the highest efficiency, better production and yield per unit experimental. The treatments of the two varieties subject to biological control (Trichoderma) showed the best performance enabled a better agronomic performance of crop yield and economic utility.

8 LITERATURA CITADA

- Bayer. (2014). *Moho felpudo- Peronóspora*. Recuperado el 15 de 6 de 2015, de http://www.bayercropscience-ca.com/contenido.php?id=241&cod_afeccion=622
- Bioteeh Global. (s.f). *Agricola CustomBio GP*. Recuperado el 12 de 09 de 2015, de <http://www.biotech-global.com/naturalite/page14.html>
- Casseres, E. (1980). Produccion de hortalizas. Costa Rica: IICA.
- Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. (2009). Mecanismos De Acción De Trichoderma Frente A Hongos Fitopatógenos. *Revista de Protección Vegetal*, 24.
- Consejería de Agricultura, Medio Ambiente Y Territorio. (s.f). *Sanidad vegetal*. Recuperado el 20 de 6 de 2015, de <http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M94&lang=ES&cont=1724>
- Doyle, R. (s.f). *Valores Nutricionales De Las Arvejas Chícharos Guisantes Fresco Lata Congelado Seco*. Recuperado el 8 de 6 de 2015, de <http://www.pinturasdaneri.es/ComoArveja/Valores-Nutricionales-De-Arvejas-Ch%C3%ADcharos-Guisantes-Fresco-En-Lata-Congelado-Seco.html>
- El Agro. (2012). La arveja y el clima en Ecuador.
- Ercilla, C. A. (2012). FOSFITO DE POTASIO + L - a - AMINOACIDOS. *Informe frutihortícola*, 1-12.
- Inifap. (26 de 5 de 2010). *Ácido Salicílico: Inductor De Esistencia A Sequía En Canola De Riego Bajo Labranza Reducida*. Recuperado el 20 de 6 de 2015, de <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1262/ACIDO%20SALICILICO,INDUCTOR%20DE%20RESISTENCIA%20A%20SEQUIA%20EN%20CANOLA%20DE%20RIEGO%20BAJO%20LABRANZA%20REDUCIDA.pdf?sequence=1>
- Jennifer. (21 de 11 de 2008). *Taxonomia Y Morfologia*. Recuperado el 9 de 6 de 2015, de

<http://tecnoadmiagro.blogspot.com/2009/02/taxonomia-y-morfologia.html>

Mendez, A. B. (6 de 6 de 2010). *EL ACIDO SALICILICO ES UN AGENTE SEÑALIZADOR Y PROMOTOR DE*. Recuperado el 19 de 6 de 2015, de http://abenmen.com/a/rev_salicilico.pdf

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (13 de 10 de 2011). *Cultivo de arveja*. Recuperado el 11 de 6 de 2015, de <https://bibliotecadeamag.wikispaces.com/file/view/Cultivo+de+Arveja.pdf>

Montoya, M. M. (7 de 5 de 2008). *DIVERSIDAD GENÉTICA DE Peronospora sparsa (PERONOSPORACEAE) EN CULTIVOS DE ROSA DE COLOMBIA*. Recuperado el 14 de 6 de 2015, de <http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v13n1/v13n1a5>

PAR. (2003). *Plan de manejo de plagas proyecto alianza rurales*. Recuperado el 18 de 6 de 2015, de www-wds.worldbank.org/.../E20600v30LCR1EA

Prieto, G. M. (19 de 5 de 2010). *Pautas para el manejo del cultivo de Arveja*. Recuperado el 12 de 6 de 2015, de http://inta.gob.ar/documentos/pautas-para-el-manejo-del-cultivo-de-arveja/at_multi_download/file/Pautas-para-el-manejo-del-cultivo-de-arveja-final.pdf

Redagricola. (2013). *Actigen RTF: Doble inducción de resistencia en base a quitosano y ácido salicílico*. Recuperado el 19 de 6 de 2015, de <http://www.redagricola.com/reportajes/empresas/actigen-rtf-doble-induccion-de-resistencia-en-base-quitosano-y-acido-salicilico>

Salazar, J. C. (2011). *Manejo fitosanitario del cultivo de la mora*. Recuperado el 16 de 6 de 2015, de <http://www.ica.gov.co/getattachment/b7e061eb-ebd3-4f80-9518-c771712405eb/-nbsp;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-la-mora.aspx>

Sociedad Mexicana de Fitopatología A.C. (2013). *Estado Actual de Peronospora sparsa, Causante del Mildiu Velloso en Rosa (Rosa sp.)*. Recuperado el 18 de 6 de 2015, de *Estado Actual de Peronospora sparsa, Causante del Mildiu Velloso en Rosa (Rosa sp.)*

Taxonomia. (24 de 5 de 2012). *Taxonomía de las plantas*. Recuperado el 10 de 6 de 2015, de <http://informaricaallimite.blogspot.com/2012/05/taxonomia-de-las-plantas.html>

ANEXOS

Anexo 1. Valores promedios y análisis de varianza de las varietales.

Cuadro 13. Incidencia de la enfermedad, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	\bar{X} Trat	Σ Var	\bar{X} Var	Σ M. C	\bar{X} M. C
Variedades	Métodos de Control	Uno	Dos	Tres						
1Quantum	Trichoderma	2,50	3,50	2,00	8,00	2,67	122,20	8,15	16,50	2,75
1Quantum	Ácido salicílico	10,00	11,00	9,50	30,50	10,17			55,00	9,17
1Quantum	Fosfito potásico	5,50	6,00	3,00	14,50	4,83			30,00	5,00
1Quantum	Quitosano	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00			33,00	5,50
1Quantum	Sin aplicación	18,50	19,70	19,00	57,20	19,07			112,90	18,82
2Semiverde	Trichoderma	4,00	1,50	3,00	8,50	2,83	125,20	8,35		
2Semiverde	Ácido salicílico	7,50	8,50	8,50	24,50	8,17				
2Semiverde	Fosfito potásico	7,00	4,50	4,00	15,50	5,17				
2Semiverde	Quitosano	8,50	7,00	5,50	21,00	7,00				
2Semiverde	Sin aplicación	17,50	19,00	19,20	55,70	18,57				
Σ Repeticiones		85,00	84,70	77,70	247,40	8,25				
\bar{X} Bloques		10,63	10,59	9,71	30,93	10,31				

Cuadro 14. Análisis de varianza de incidencia de la enfermedad, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	29	1.008,75					
Bloques	2	3,41	1,71	1,5	ns	4,26	8,02
Tratamientos	9	985,30	109,48	98,3	**	2,46	3,60
Variedades (A)	1	0,30	0,30	0,3	ns	4,41	8,29
Métodos de Control (B)	4	965,22	241,30	216,7	**	2,93	4,58
V x FL	4	19,78	4,95	4,4	*	2,93	4,58
Error	18	20,04	1,11				
Promedio	8,25						
Coefficiente de Variación (%)	12,80						

Ns = no significativo.

**= altamente significativo

*= significativo.

Cuadro 15. Severidad de la enfermedad (%), en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	\bar{X} Trat	Σ Var	\bar{X} Var	Σ M. C	\bar{X} M. C
Variedades	Métodos de Control	Uno	Dos	Tres						
1Quantum	Trichoderma	0,70	0,70	0,70	2,10	0,70	27,80	1,85	4,30	0,72
1Quantum	Ácido salicílico	2,10	2,40	2,30	6,80	2,27			14,00	2,33
1Quantum	Fosfito potásico	1,80	1,40	1,40	4,60	1,53			8,90	1,48
1Quantum	Quitosano	1,90	2,10	2,40	6,40	2,13			13,00	2,17
1Quantum	Sin aplicación	2,70	2,60	2,60	7,90	2,63			16,00	2,67
2Semiverde	Trichoderma	0,80	0,80	0,60	2,20	0,73	28,40	1,89		
2Semiverde	Ácido salicílico	2,20	2,50	2,50	7,20	2,40				
2Semiverde	Fosfito potásico	1,70	1,30	1,30	4,30	1,43				
2Semiverde	Quitosano	2,10	2,20	2,30	6,60	2,20				
2Semiverde	Sin aplicación	2,70	2,60	2,80	8,10	2,70				
Σ Repeticiones		18,70	18,60	18,90	56,20	1,87				
\bar{X} Bloques		2,34	2,33	2,36	7,03	2,34				

Cuadro 16. Análisis de varianza de severidad de la enfermedad (%), en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab		
					F5%	F1%	
Total	29	15,08					
Bloques	2	0,00	0,00	0,1	ns	4,26	8,02
Tratamientos	9	14,56	1,62	57,8	**	2,46	3,60
Variedades (A)	1	0,01	0,01	0,4	ns	4,41	8,29
Métodos de Control (B)	4	14,50	3,63	129,7	**	2,93	4,58
V x FL	4	14,55	3,64	130,1	**	2,93	4,58
Error	18	0,50	0,03				
Promedio	1,87						
Coefficiente de Variación (%)	8,93						

Ns = no significativo.

**= altamente significativo

Cuadro 17. Altura de planta 30 (cm) ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	\bar{X} Trat	Σ Var	\bar{X} Var	Σ M. C	\bar{X} M. C
Variedades	Métodos de Control	Uno	Dos	Tres						
1Quantum	Trichoderma	16,45	12,95	17,05	46,45	15,48	238,20	15,88	89,80	14,97
1Quantum	Ácido salicílico	17,95	15,10	14,25	47,30	15,77			89,15	14,86
1Quantum	Fosfito potásico	15,85	16,05	14,65	46,55	15,52			85,75	14,29
1Quantum	Quitosano	16,60	17,35	16,15	50,10	16,70			94,10	15,68
1Quantum	Sin aplicación	15,75	13,70	18,35	47,80	15,93			87,25	14,54
2Semiverde	Trichoderma	13,65	16,35	13,35	43,35	14,45	207,85	13,86		
2Semiverde	Ácido salicílico	14,75	15,35	11,75	41,85	13,95				
2Semiverde	Fosfito potásico	13,75	13,45	12,00	39,20	13,07				
2Semiverde	Quitosano	13,95	15,40	14,65	44,00	14,67				
2Semiverde	Sin aplicación	14,50	12,05	12,90	39,45	13,15				
Σ Repeticiones		153,20	147,75	145,10	446,05	14,87				
\bar{X} Bloques		19,15	18,47	18,14	55,76	18,59				

Cuadro 18. Análisis de varianza de altura de planta 30 (cm) ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab			
					F5%	F1%		
Total	29	88,92						
Bloques	2	3,41	1,71	2,1	ns	4,26	8,02	
Tratamientos	9	40,06	4,45	5,4	**	2,46	3,60	
Variedades (A)	1	30,70	30,70	37,5	**	4,41	8,29	
Métodos de Control (B)	4	6,68	1,67	2,0	ns	2,93	4,58	
V x FL	4	2,67	0,67	0,8	ns	2,93	4,58	
Error	18	14,74	0,82					
Promedio	14,87							
Coefficiente de Variación (%)	6,09							

Ns = no significativo.

**= altamente significativo

Cuadro 19. Altura de planta 60 (cm) ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	\bar{X} Trat	Σ Var	\bar{X} Var	Σ M. C	\bar{X} M. C
Variedades	Métodos de Control	Uno	Dos	Tres						
1Quantum	Trichoderma	36,00	32,50	35,10	103,60	34,53	519,40	34,63	196,10	32,68
1Quantum	Ácido salicílico	31,40	34,20	35,50	101,10	33,70			192,40	32,07
1Quantum	Fosfito potásico	32,20	36,00	31,00	99,20	33,07			183,10	30,52
1Quantum	Quitosano	37,80	37,10	32,90	107,80	35,93			198,70	33,12
1Quantum	Sin aplicación	35,80	36,50	35,40	107,70	35,90			194,00	32,33
2Semiverde	Trichoderma	33,10	30,50	28,90	92,50	30,83	444,90	29,66		
2Semiverde	Ácido salicílico	33,10	31,30	26,90	91,30	30,43				
2Semiverde	Fosfito potásico	28,80	29,20	25,90	83,90	27,97				
2Semiverde	Quitosano	29,60	31,80	29,50	90,90	30,30				
2Semiverde	Sin aplicación	30,20	27,40	28,70	86,30	28,77				
Σ Repeticiones		328,00	326,50	309,80	964,30	32,14				
\bar{X} Bloques		41,00	40,81	38,73	120,54	40,18				

Cuadro 20. Análisis de varianza de altura de planta 60 (cm) ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab		
					F5%	F1%	
Total	29	309,85					
Bloques	2	20,41	10,21	2,8	ns	4,26	8,02
Tratamientos	9	223,05	24,78	6,7	**	2,46	3,60
Variedades (A)	1	185,01	185,01	50,2	**	4,41	8,29
Métodos de Control (B)	4	23,56	5,89	1,6	ns	2,93	4,58
V x FL	4	14,48	3,62	1,0	ns	2,93	4,58
Error	18	66,39	3,69				
Promedio	32,14						
Coefficiente de Variación (%)	5,97						

Ns = no significativo.

**= altamente significativo

*= significativo.

Cuadro 21. Altura de planta 90 (cm) ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	\bar{X} Trat	Σ Var	\bar{X} Var	Σ M. C	\bar{X} M. C
Variedades	Métodos de Control	Uno	Dos	Tres						
1Quantum	Trichoderma	41,00	38,00	41,30	120,30	40,10	605,80	40,39	230,10	38,35
1Quantum	Ácido salicílico	37,30	39,80	40,90	118,00	39,33			227,20	37,87
1Quantum	Fosfito potásico	38,20	41,40	36,00	115,60	38,53			217,30	36,22
1Quantum	Quitosano	43,90	43,00	39,10	126,00	42,00			235,40	39,23
1Quantum	Sin aplicación	42,00	42,50	41,40	125,90	41,97			228,30	38,05
2Semiverde	Trichoderma	39,00	36,40	34,40	109,80	36,60	532,50	35,50		
2Semiverde	Ácido salicílico	39,20	37,10	32,90	109,20	36,40				
2Semiverde	Fosfito potásico	34,70	35,30	31,70	101,70	33,90				
2Semiverde	Quitosano	35,90	38,10	35,40	109,40	36,47				
2Semiverde	Sin aplicación	35,40	32,70	34,30	102,40	34,13				
Σ Repeticiones		386,60	384,30	367,40	1138,30	37,94				
\bar{X} Bloques		48,33	48,04	45,93	142,29	47,43				

Cuadro 22. Análisis de varianza de altura de planta 90 (cm) ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab			
					F5%	F1%		
Total	29	318,73						
Bloques	2	21,98	10,99	3,0	ns	4,26	8,02	
Tratamientos	9	230,42	25,60	6,9	**	2,46	3,60	
Variedades (A)	1	179,10	179,10	48,6	**	4,41	8,29	
Métodos de Control (B)	4	28,97	7,24	2,0	ns	2,93	4,58	
V x FL	4	22,36	5,59	1,5	ns	2,93	4,58	
Error	18	66,33	3,68					
Promedio	37,94							
Coefficiente de Variación (%)	5,06							

Ns = no significativo.

**= altamente significativo

Cuadro 23. Diámetro de tallo 30 (mm) ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu vellosa en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	\bar{X} Trat	Σ Var	\bar{X} Var	Σ M. C	\bar{X} M. C
Variedades	Métodos de Control	Uno	Dos	Tres						
1Quantum	Trichoderma	3,30	2,52	2,10	7,92	2,64	37,62	2,51	15,75	2,63
1Quantum	Ácido salicílico	2,95	2,45	2,15	7,55	2,52			14,77	2,46
1Quantum	Fosfito potásico	2,55	2,25	2,70	7,50	2,50			15,00	2,50
1Quantum	Quitosano	2,65	2,35	2,00	7,00	2,33			14,30	2,38
1Quantum	Sin aplicación	2,40	2,65	2,60	7,65	2,55			14,80	2,47
2Semiverde	Trichoderma	2,45	2,83	2,55	7,83	2,61	37,00	2,47		
2Semiverde	Ácido salicílico	2,52	2,20	2,50	7,22	2,41				
2Semiverde	Fosfito potásico	2,35	2,75	2,40	7,50	2,50				
2Semiverde	Quitosano	2,45	2,50	2,35	7,30	2,43				
2Semiverde	Sin aplicación	2,20	2,30	2,65	7,15	2,38				
Σ Repeticiones		25,82	24,80	24,00	74,62	2,49				
\bar{X} Bloques		3,23	3,10	3,00	9,33	3,11				

Cuadro 24. Análisis de varianza de diámetro de tallo 30 (mm) ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu vellosa en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab	
					F5%	F1%
Total	29	2,04				
Bloques	2	0,17	0,08	0,9 ns	4,26	8,02
Tratamientos	9	0,26	0,03	0,3 ns	2,46	3,60
Variedades (A)	1	0,01	0,01	0,1 ns	4,41	8,29
Métodos de Control (B)	4	0,19	0,05	0,5 ns	2,93	4,58
V x FL	4	0,06	0,02	0,2 ns	2,93	4,58
Error	18	1,61	0,09			
Promedio	2,49					
Coefficiente de Variación (%)	12,04					

Ns = no significativo.

Cuadro 25. Diámetro de tallo 60 (mm) ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	\bar{X} Trat	Σ Var	\bar{X} Var	Σ M. C	\bar{X} M. C
Variedades	Métodos de Control	Uno	Dos	Tres						
1Quantum	Trichoderma	4,55	4,30	3,90	12,75	4,25	63,60	4,24	26,35	4,39
1Quantum	Ácido salicílico	4,40	4,25	3,80	12,45	4,15			25,75	4,29
1Quantum	Fosfito potásico	3,65	4,40	3,90	11,95	3,98			25,00	4,17
1Quantum	Quitosano	3,95	4,70	4,35	13,00	4,33			25,60	4,27
1Quantum	Sin aplicación	4,35	4,85	4,25	13,45	4,48			26,05	4,34
2Semiverde	Trichoderma	4,55	4,70	4,35	13,60	4,53	65,15	4,34		
2Semiverde	Ácido salicílico	4,85	4,40	4,05	13,30	4,43				
2Semiverde	Fosfito potásico	4,40	4,70	3,95	13,05	4,35				
2Semiverde	Quitosano	4,35	4,15	4,10	12,60	4,20				
2Semiverde	Sin aplicación	4,20	4,20	4,20	12,60	4,20				
Σ Repeticiones		43,25	44,65	40,85	128,75	4,29				
\bar{X} Bloques		5,41	5,58	5,11	16,09	5,36				

Cuadro 26. Análisis de varianza de diámetro de tallo 60 (mm) ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab	
					F5%	F1%
Total	29	2,66				
Bloques	2	0,74	0,37	5,8 *	4,26	8,02
Tratamientos	9	0,76	0,08	1,3 ns	2,46	3,60
Variedades (A)	1	0,08	0,08	1,2 ns	4,41	8,29
Métodos de Control (B)	4	0,17	0,04	0,7 ns	2,93	4,58
V x FL	4	0,51	0,13	2,0 ns	2,93	4,58
Error	18	1,15	0,06			
Promedio	4,29					
Coefficiente de Variación (%)	5,90					

Ns = no significativo.

*= significativo.

Cuadro 27. Diámetro de tallo 90 (mm) ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu vellosa en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	\bar{X} Trat	Σ Var	\bar{X} Var	Σ M. C	\bar{X} M. C
Variedades	Métodos de Control	Uno	Dos	Tres						
1Quantum	Trichoderma	5,05	4,82	4,47	14,34	4,78	71,90	4,79	29,66	4,94
1Quantum	Ácido salicílico	4,90	4,80	4,38	14,08	4,69			29,11	4,85
1Quantum	Fosfito potásico	4,15	5,00	4,45	13,60	4,53			28,40	4,73
1Quantum	Quitosano	4,54	5,32	4,90	14,76	4,92			29,11	4,85
1Quantum	Sin aplicación	4,94	5,39	4,79	15,12	5,04			29,51	4,92
2Semiverde	Trichoderma	5,16	5,26	4,90	15,32	5,11	73,89	4,93		
2Semiverde	Ácido salicílico	5,44	4,98	4,61	15,03	5,01				
2Semiverde	Fosfito potásico	4,98	5,28	4,54	14,80	4,93				
2Semiverde	Quitosano	4,97	4,71	4,67	14,35	4,78				
2Semiverde	Sin aplicación	4,81	4,79	4,79	14,39	4,80				
Σ Repeticiones		48,94	50,35	46,50	145,79	4,86				
\bar{X} Bloques		6,12	6,29	5,81	18,22	6,07				

Cuadro 28. Análisis de varianza de diámetro de tallo 90 ddg, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu vellosa en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	29	2,77					
Bloques	2	0,76	0,38	5,8	*	4,26	8,02
Tratamientos	9	0,83	0,09	1,4	ns	2,46	3,60
Variedades (A)	1	0,13	0,13	2,0	ns	4,41	8,29
Métodos de Control (B)	4	0,16	0,04	0,6	ns	2,93	4,58
V x FL	4	0,54	0,13	2,0	ns	2,93	4,58
Error	18	1,18	0,07				
Promedio	4,86						
Coefficiente de Variación (%)	5,27						

Ns = no significativo.

*= significativo.

Cuadro 29. Días a la floración, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	\bar{X} Trat	Σ Var	\bar{X} Var	Σ M. C	\bar{X} M. C
Variedades	Métodos de Control	Uno	Dos	Tres						
1Quantum	Trichoderma	35,00	38,00	37,00	110,00	36,67	549,00	36,60	218,00	36,33
1Quantum	Ácido salicílico	34,00	36,00	38,00	108,00	36,00			217,00	36,17
1Quantum	Fosfito potásico	36,00	35,00	37,00	108,00	36,00			223,00	37,17
1Quantum	Quitosano	38,00	37,00	36,00	111,00	37,00			222,00	37,00
1Quantum	Sin aplicación	36,00	38,00	38,00	112,00	37,33			222,00	37,00
2Semiverde	Trichoderma	35,00	36,00	37,00	108,00	36,00	553,00	36,87		
2Semiverde	Ácido salicílico	34,00	37,00	38,00	109,00	36,33				
2Semiverde	Fosfito potásico	39,00	38,00	38,00	115,00	38,33				
2Semiverde	Quitosano	38,00	37,00	36,00	111,00	37,00				
2Semiverde	Sin aplicación	37,00	37,00	36,00	110,00	36,67				
Σ Repeticiones		362,00	369,00	371,00	1102,00	36,73				
\bar{X} Bloques		45,25	46,13	46,38	137,75	45,92				

Cuadro 30. Análisis de varianza de días a la floración, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	29	47,87					
Bloques	2	4,47	2,23	1,4	ns	4,26	8,02
Tratamientos	9	14,53	1,61	1,0	ns	2,46	3,60
Variedades (A)	1	0,53	0,53	0,3	ns	4,41	8,29
Métodos de Control (B)	4	4,87	1,22	0,8	ns	2,93	4,58
V x FL	4	9,13	2,28	1,4	ns	2,93	4,58
Error	18	28,87	1,60				
Promedio	36,73						
Coeficiente de Variación (%)	3,45						

Ns = no significativo.

**= altamente significativo

*= significativo.

Cuadro 31. Número de vainas por planta, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	\bar{X} Trat	Σ Var	\bar{X} Var	Σ M. C	\bar{X} M. C
Variedades	Métodos de Control	Uno	Dos	Tres						
1Quantum	Trichoderma	8,30	8,10	7,10	23,50	7,83	115,00	7,67	45,60	7,60
1Quantum	Ácido salicílico	8,30	5,50	6,40	20,20	6,73			41,90	6,98
1Quantum	Fosfito potásico	7,20	8,30	6,60	22,10	7,37			44,60	7,43
1Quantum	Quitosano	9,20	8,30	6,60	24,10	8,03			42,70	7,12
1Quantum	Sin aplicación	6,80	10,70	7,60	25,10	8,37			45,10	7,52
2Semiverde	Trichoderma	8,20	6,20	7,70	22,10	7,37	104,90	6,99		
2Semiverde	Ácido salicílico	8,50	6,20	7,00	21,70	7,23				
2Semiverde	Fosfito potásico	7,40	8,50	6,60	22,50	7,50				
2Semiverde	Quitosano	6,80	6,00	5,80	18,60	6,20				
2Semiverde	Sin aplicación	6,60	7,10	6,30	20,00	6,67				
Σ Repeticiones		77,30	74,90	67,70	219,90	7,33				
\bar{X} Bloques		9,66	9,36	8,46	27,49	9,16				

Cuadro 32. Análisis de varianza de número de vainas por planta, en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu veloso en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.tab	
					F5%	F1%
Total	29	37,78				
Bloques	2	4,99	2,50	2,1 ns	4,26	8,02
Tratamientos	9	11,81	1,31	1,1 ns	2,46	3,60
Variedades (A)	1	3,40	3,40	2,9 ns	4,41	8,29
Métodos de Control (B)	4	1,70	0,43	0,4 ns	2,93	4,58
V x FL	4	6,70	1,68	1,4 ns	2,93	4,58
Error	18	20,98	1,17			
Promedio	7,33					
Coefficiente de Variación (%)	14,73					

Ns = no significativo.

Cuadro 33. Rendimiento del cultivo de arveja en verde (kg), en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu vellosa en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	\bar{X} Trat	Σ Var	\bar{X} Var	Σ M. C	\bar{X} M. C
Variedades	Métodos de Control	Uno	Dos	Tres						
1Quantum	Trichoderma	13,20	12,80	13,40	39,40	13,13	145,30	9,69	69,80	11,63
1Quantum	Ácido salicílico	11,00	9,00	9,00	29,00	9,67			50,10	8,35
1Quantum	Fosfito potásico	8,90	9,00	9,00	26,90	8,97			46,50	7,75
1Quantum	Quitosano	8,50	8,20	8,20	24,90	8,30			47,20	7,87
1Quantum	Sin aplicación	6,60	7,00	11,50	25,10	8,37			44,20	7,37
2Semiverde	Trichoderma	9,00	11,00	10,40	30,40	10,13	112,50	7,50		
2Semiverde	Ácido salicílico	7,00	6,00	8,10	21,10	7,03				
2Semiverde	Fosfito potásico	6,00	6,20	7,40	19,60	6,53				
2Semiverde	Quitosano	7,00	7,50	7,80	22,30	7,43				
2Semiverde	Sin aplicación	6,00	6,70	6,40	19,10	6,37				
Σ Repeticiones		83,20	83,40	91,20	257,80	8,59				
\bar{X} Bloques		10,40	10,43	11,40	32,23	10,74				

Cuadro 34. Análisis de varianza de rendimiento del cultivo de arveja en verde (kg), en el efecto de la aplicación de fungicidas elicitores químicos y biológicos en el control de mildiu vellosa en dos variedades de arveja. UTB.FACIAG. 2016.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	29	135,94					
Bloques	2	4,16	2,08	1,9	ns	4,26	8,02
Tratamientos	9	112,18	12,46	11,4	**	2,46	3,60
Variedades (A)	1	35,86	35,86	32,9	**	4,41	8,29
Métodos de Control (B)	4	72,27	18,07	16,6	**	2,93	4,58
V x FL	4	76,32	19,08	17,5	**	2,93	4,58
Error	18	19,60	1,09				
Promedio	8,59						
Coefficiente de Variación (%)	12,14						

Ns = no significativo.

**= altamente significativo

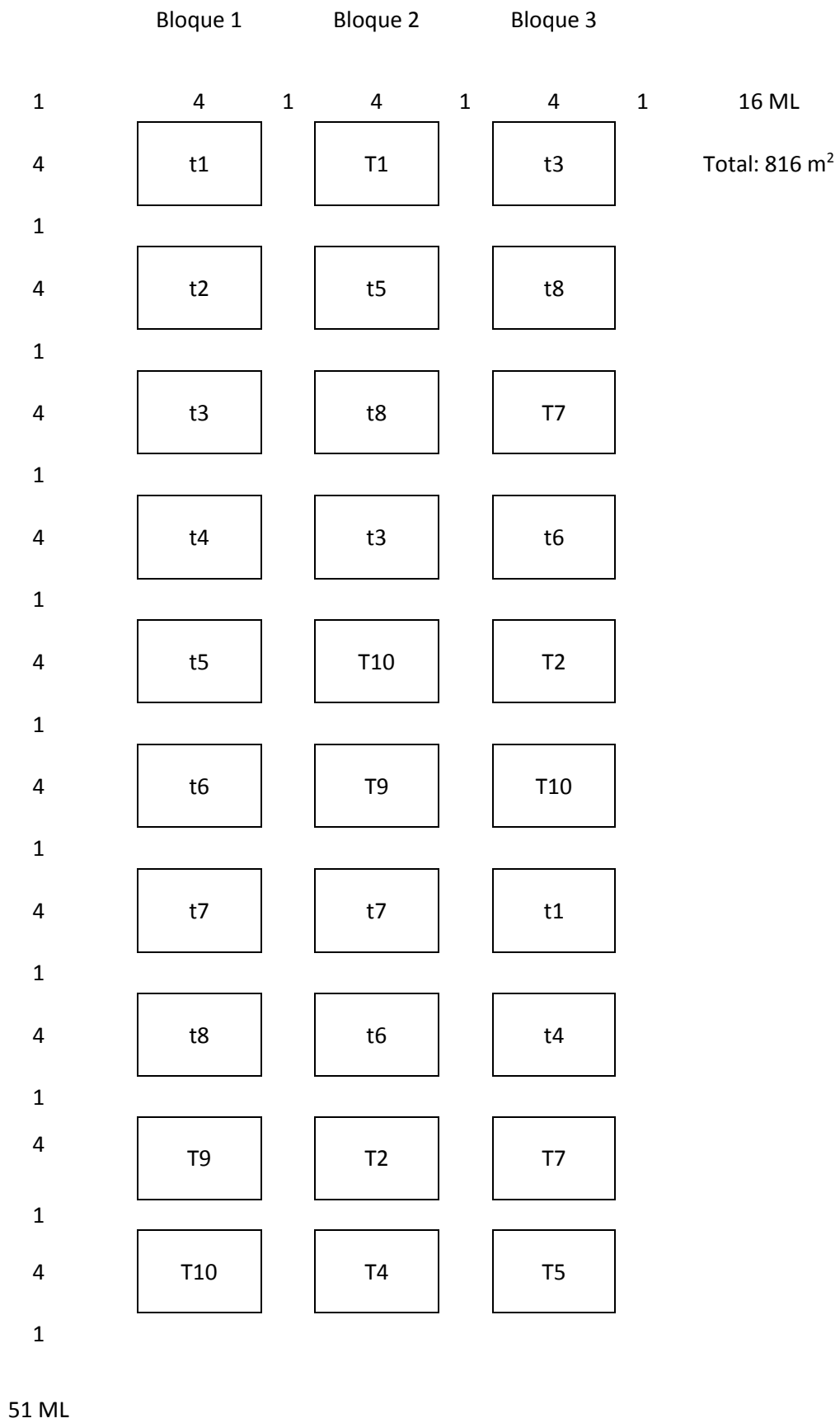


Gráfico: 1. Diseño parcela experimental

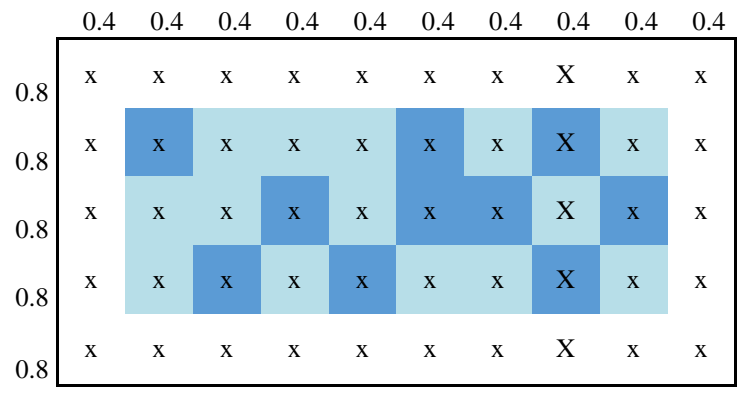


Gráfico: 2. Diseño unidad experimental (cm)



Gráfico: 3. Preparación de terreno.



Gráfico: 4. Delimitación de parcelas.



Gráfico: 5. Surcado.



Gráfico: 6. Surcado.



Gráfico: 7. Desinfección de la semilla.



Gráfico: 8. Siembra.



Gráfico: 9. Siembra.



Gráfico: 10. Cultivo en la etapa de germinación.



Gráfico: 11. Aplicacion de los fungicidas para el control de la enfermedad.



Gráfico: 12. Aplicación del fertilizante.



Gráfico: 13. Altura de planta.



Gráfico: 14. Diámetro de tallo.



Gráfico: 15. Diámetro de tallo.



Gráfico: 16. Aplicación del fertilizante.



Gráfico: 17. Ubicación de banderines.



Gráfico: 18. Cultivo en estado de desarrollo.



Gráfico: 19. Aplicacion de los fungicidas para el control de la enfermedad.



Gráfico: 20. Productos fungicidas utilizados en la investigacion.



Gráfico: 21. Diámetro de tallo.



Gráfico: 22. Cultivo en etapa de floración.



Gráfico: 23. Cultivo en etapa de floración



Gráfico: 24. Diámetro de tallo.



Gráfico: 25. Cultivo en etapa de llenado de grano.



Gráfico: 26. Cultivo en etapa de llenado de grano.



Gráfico: 27. Presencia de la enfermedad.



Gráfico: 28. Presencia de la enfermedad.



Gráfico: 29. Cultivo en estado de cosecha.



Gráfico: 30. Cosecha.



Gráfico: 31. Rendimiento por unidad experimental.