

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA INDUSTRIAL

Trabajo de Titulación previo a la obtención
del título de Ingeniero Agropecuario Industrial.

TRABAJO EXPERIMENTAL:

“RESPUESTA FITOSANITARIA DEL CULTIVO DE FRESA (*Fragaria spp.*) BAJO
CUBIERTA A LA APLICACIÓN DE PLATA COLOIDAL A TRES DOSIS”.

AUTOR:

Lizandro Marcelo Villavicencio Benavides

TUTOR:

Ing. Vicente Hernán Avilés Landívar

Cuenca – Ecuador

2018

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Lizandro Marcelo Villavicencio Benavides, con documento de identificación N° 0103774113, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación: “RESPUESTA FITOSANITARIA DEL CULTIVO DE FRESA (*Fragaria spp.*) BAJO CUBIERTA A LA APLICACIÓN DE PLATA COLOIDAL A TRES DOSIS”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Agropecuario Industrial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, mayo del 2018.



Lizandro Marcelo Villavicencio Benavides.

C.I: 0103774113

CERTIFICACIÓN

Yo declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación:
“RESPUESTA FITOSANITARIA DEL CULTIVO DE FRESA (*Fragaria spp.*) BAJO
CUBIERTA A LA APLICACIÓN DE PLATA COLOIDAL A TRES DOSIS”, realizado
por, LIZANDRO MARCELO VILLAVICENCIO BENAVIDES, obteniendo el Trabajo
Experimental, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad
Politécnica Salesiana

Cuenca, mayo del 2018.



Ing. Vicente Hernán Avilés Landívar.

C.I: 0101401040

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Lizandro Marcelo Villavicencio Benavides, con C.I: 0103774113, autor del trabajo de titulación “RESPUESTA FITOSANITARIA DEL CULTIVO DE FRESA (*Fragaria spp.*) BAJO CUBIERTA A LA APLICACIÓN DE PLATA COLOIDAL A TRES DOSIS”, certifico que el total contenido del trabajo experimental, es de mí exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, mayo del 2018.



Lizandro Marcelo Villavicencio Benavides.

C.I: 0103774113

DEDICATORIA.

Este presente trabajo de investigación va dedicado a mi esposa Cristina Ávila, así mismo a mis padres Narcisa Benavides y Lizardo Villavicencio, y a mi hermana Alexandra Villavicencio, ya que sin su apoyo no hubiera sido posible terminar mi carrera.

De manera muy especial quiero dedicar mi título a mi apreciada hija María Emilia, como forma de estimulación y superación personal para ella, que todo este trabajo sirva para que mi hija logre y me supere en todo lo que se propone en su futuro, y pueda estar orgullosa de mí.

AGRADECIMIENTO.

Quiero agradecer a todo el personal académico que me educó durante toda mi carrera, de una manera muy especial al Dr. Patricio Garnica Marquina, por haberme brindado una segunda oportunidad, al Ing. Pedro Webster, por haberme apoyado con este trabajo investigativo y de manera especial al Ing. Hernán Avilés Landívar quien me ayudó con el trabajo de investigación final, siendo su Tutor.

Agradecido de la vida y de Dios por haberme permitido terminar un paso más en mis estudios, y después de momentos difíciles darme una segunda oportunidad.

Agradecerle a mi tío, Sr. José Benavides y Familia, por haberme apoyado y facilitado sus instalaciones para desarrollar el trabajo práctico de investigación.

Un agradecimiento muy especial a mi Familia, mi esposa, mi hija, mis padres y mi hermana; quienes fueron actores principales de empuje para que mi persona pueda cumplir el sueño de finalizar mis estudios

RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN.

El objetivo general de este trabajo, fue evaluar el efecto que tiene la plata coloidal en la prevención de agentes fungales causales de enfermedades en las plantas de Fresa. Los objetivos específicos de esta investigación fueron: determinar la incidencia de (*Botrytis cinerea*) y (*Oidium fragarie*); así como determinar la producción (Kg/Ha) de frutos y analizar la relación Costo / Beneficio, en las plantas tratadas con plata coloidal, (en concentraciones a: T1= 10 ppm; T2= 20 ppm y T3= 30 ppm), frente al Testigo que consta de la aplicación de fungicidas tradicionales, (Iprodione 1gr/lt y Meltatox 2.5cc/lt). Cada tratamiento y el testigo constaron de cinco repeticiones.

La investigación práctica de este proyecto se la realizó en la Parroquia San Vicente, Cantón El Pan, Provincia El Azuay, en un lote de 226.44 m², bajo invernadero, dividido en 20 unidades experimentales con un área de 5.58 m²; cada cinco unidades experimentales es un tratamiento. Se utilizó el diseño D.C.A., con la Prueba de Duncan al 5% y 1% de significación.

El trabajo estuvo organizado en la siembra de plantas de Fresa, posteriormente después de cuatro semanas al trasplante se empezó a fumigar las plantas con los Tratamientos con Plata Coloidal y el Testigo de acuerdo al diseño preestablecido, esto por 12 semanas, y se realizó la evaluación de la Incidencia de (*Botrytis cinerea*) y (*Oidium fragarie*), en la plantación. Además, se procedió a la cosecha en la semana 14, 15 y 16, donde se obtuvieron los datos de producción.

En el Análisis Estadístico se demostró que las plantas tratadas con plata coloidal, obtuvieron una diferencia estadística significativa frente al testigo, en la prevención y control semanal de (*Botrytis cinerea*) y (*Oidium fragarie*), donde se destacó el Tratamiento 2 (plata coloidal a 20 ppm). Así mismo en relación a la producción semanal (Kg/Ha) de frutos, los

tratamientos con plata coloidal alcanzaron una diferencia estadística significativa frente al testigo: (T1= 5684.75 Kg/Ha; T2= 5660.95 Kg/Ha; T3= 5681.17 Kg/Ha; TESTIGO= 4720.71 Kg/Ha), donde se destacó el Tratamiento 1 (plata coloidal a 10 ppm). Finalmente se realizó el análisis estadístico de la relación Costo / Beneficio, donde los tratamientos con plata coloidal mantuvieron una diferencia estadística significativa frente al testigo: (T1= 0.349; T2= 0.339; T3= 0.325; TESTIGO= 0.288), destacándose el Tratamiento 1. Cabe recalcar que estos indicadores son negativos porque fue el resultado de tres cosechas (una semanalmente), estos mismos indicadores serán positivos si se realizan todas las cosechas por el periodo productivo de la plantación (dos años).

ABSTRACT.

The general objective of this work is to evaluate the effect that the colloidal silver has in the prevention of fungal agents which cause some illnesses to the strawberry plants.

The specific objective of this investigation is to determine the incidence of (*Botrytis cinerea*) and (*Oidium fragariae*), as well as to determine the production (Kg/Ha) of fruits and analyze the relation cost / benefit of the plants treated with colloidal silver (in concentrations to: W1= 10 ppm; W2= 20 ppm y W3= 30 ppm), in front of the witness who certifies the traditional fungicides have been applied, (Iprodione 1gr/lit y Meltatox 2.5cc/lit); for each treatment and the witness certifies them.

The practical investigation of this Project was made in the San Vicente parish, El Pan Canton, province of Azuay, in a 2226.44 m² lot, under a greenhouse divided in 20 experimental blocks with a 5.58 m² area. Each five blocks is a treatment area. The D.C.A design was applied with the Duncan Test to 5% y 1% of signification.

The work was organized in the plantation of strawberry plants, four weeks later of the transplantation the plants were fumigated with the colloidal silver treatments and the witness according to the pre-establish design. It was done for 12 weeks and the evaluation of the incidence of (*Botrytis cinerea*) y (*Oidium fragariae*) in plants was done as well. Furthermore, the harvesting took place in the 14th, 15th and 16th weeks and where the production data were obtained.

In the statistics analysis it was demonstrated that the plants treated with colloidal silver obtained a significant statistics difference in front of the witness, in the weekly prevention and control of (*Botrytis cinerea*) y (*Oidium fragariae*), the treatment 2 was highlighted. (colloidal silver at 20 ppm). Likewise, in relation to the weekly production (Kg/Ha) of fruits. The plants treated with colloidal silver reached a significant statistic difference in front of the witness: (W1= 5684.75 Kg./Ha; W2= 5660.95 Kg/Ha; W3= 5681.17

Kg/Ha; WITNESS= 4720.71 Kg/Ha), where the treatment 1 was highlighted (colloidal silver at 10 ppm) finally, the cost benefit statistics analysis was applied where the treatments with colloidal silver where the treated with colloidal silver maintained a significant statistic difference in front of the witness ($W_1 = 0.349$; $W_2 = 0.339$; $W_3 = 0.325$; WITNESS= 0.288), the treatment 1 was highlighted. It is necessary to mention that the indicators are negative because it was the result of three harvestings (one per week) the same indicators will be positive if all the harvestings are done for the productive period a plantation has. (two years).

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN.	7
ABSTRACT.	9
1. INTRODUCCIÓN.	17
1.1. PROBLEMA.	17
1.2. DELIMITACIÓN.	18
1.2.1. DELIMITACIÓN TEMPORAL.	18
1.2.2. DELIMITACIÓN ESPACIAL.	19
1.2.3. DELIMITACIÓN ACADÉMICA.	19
1.3. EXPLICACIÓN DEL PROBLEMA.	20
1.4. OBJETIVOS:	20
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.	20
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	21
1.4.3. HIPÓTESIS.	21
1.5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	21
2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO.	22
2.1. CULTIVO DE FRESA.	22
2.1.1. ORIGEN E HISTORIA DEL CULTIVO	22
2.1.2. BOTÁNICA DE LA FRESA.	22
2.1.3. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO	23
2.1.4. NECESIDADES DE RIEGO DE LA FRESA.	24
2.1.5. FERTIRRIGACIÓN.	25

2.1.6.	VARIEDADES DE FRESA.	27
2.1.7.	PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE ATACAN AL CULTIVO DE FRESA ..	29
2.1.7.1.	ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS.....	29
2.1.7.2.	PLAGAS QUE AFECTAN AL CULTIVO DE FRESA.....	31
2.1.8.	MANEJO DEL CULTIVO.....	31
2.1.8.1.	PREPARACIÓN DEL SUELO.	31
2.1.8.2.	NIVELADO.....	32
2.1.8.3.	CONTROL DE MALEZAS.....	32
2.1.8.4.	LEVANTAMIENTO DE CAMAS.....	32
2.1.8.5.	ABONADO.....	32
2.1.8.6.	TRANSPLANTE.	33
2.1.8.7.	ACOLCHADO, PLÁSTICO DEL SUELO.....	34
2.1.8.8.	PODA DE ESTOLONES.....	34
2.1.8.9.	PODA DE HOJAS VIEJAS.....	34
2.1.8.10.	COSECHA.....	35
2.2.	AGRICULTURA LIBRE DE PESTICIDAS.....	35
2.3.	PLATA COLOIDAL.....	35
2.3.1.	DEFINICIÓN DE LA PLATA COLOIDAL.....	35
2.3.2.	HISTORIA DE LA PLATA COLOIDAL.....	36
2.3.3.	CARACTERÍSTICAS DE LA PLATA COLOIDAL.....	37
2.3.4.	ESTRUCTURA DE LA PLATA COLOIDAL.	38
2.3.5.	PRODUCTOS DE LA PLATA COLOIDAL.....	39

2.3.6.	OBTENCIÓN DE PLATA COLOIDAL (SÍNTESIS).	40
2.3.6.1.	SÍNTESIS FÍSICA.	40
2.3.6.2.	SÍNTESIS QUÍMICA.	41
2.3.6.3.	SÍNTESIS BIOLÓGICA.	41
2.3.7.	UTILIZACIÓN DE PLATA COLOIDAL EN LA AGRICULTURA.	42
2.4.	RESUMEN DEL ESTADO DEL ARTE DEL ESTUDIO DEL PROBLEMA.	43
3.	MATERIALES Y MÉTODOS:	47
3.1.	MATERIALES.	47
3.1.1.	MATERIALES DE CAMPO.	47
3.1.2.	MATERIALES DE OFICINA.	48
3.2.	MÉTODO.	49
3.2.1.	PROCESO.	49
3.2.2.	TÉCNICAS DE CAMPO.	49
3.3.	DISEÑO.	49
3.3.1.	TIPO DE DISEÑO.	49
3.3.2.	VARIABLES EN ESTUDIO.	50
3.3.2.1.	VARIABLES DEPENDIENTES.	50
3.3.2.2.	VARIABLES INDEPENDIENTES.	50
3.3.3.	UNIDAD EXPERIMENTAL.	50
3.3.4.	ESPECIFICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL.	50
3.3.5.	DISEÑO EXPERIMENTAL (DCA).	51
3.4.	METODOLOGÍA PRÁCTICA.	52

3.4.1.	PREPARACIÓN DEL TERRENO.	52
3.4.2.	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE MALEZAS.....	52
3.4.3.	ELABORACIÓN DE CAMAS.	52
3.4.4.	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO.	52
3.4.5.	COLOCACIÓN DEL MULCH (ACOLCHADO).	53
3.4.6.	PERFORACIÓN DEL MULCH (ACOLCHADO).....	53
3.4.7.	DESINFECCIÓN Y ABONADO DE LOS HOYOS.	53
3.4.8.	TRANSPLANTE.	53
3.4.9.	CÁLCULO PARA RIEGO.....	54
3.4.10.	CONTROL DE MALEZAS.	54
3.4.11.	FERTIRRIGACIÓN.	54
3.4.12.	CONTROLES FITOSANITARIOS.	55
3.4.13.	TOMA DE DATOS.	56
3.4.14.	COSECHA.....	56
3.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA.	56
3.6.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.	57
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	58
5.	CONCLUSIONES.....	109
5.1.	RECOMENDACIONES.	110
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	111
7.	ANEXOS.....	113

ANEXO N°1. TABLAS DE DATOS DE CAMPO PARA EL FACTOR “CONTROL DE BOTRYTIS”.....	113
ANEXO N°2. TABLAS DE DATOS DE CAMPO PARA EL FACTOR “CONTROL DE BOTRYTIS”, TRANSFORMADOS DE (RAÍZ DE $X + 0.5$).....	123
ANEXO N°3. TABLAS DE DATOS DE CAMPO PARA EL FACTOR “CONTROL DE OIDIUM”.	133
ANEXO N°4. TABLAS DE DATOS DE CAMPO PARA EL FACTOR “CONTROL DE OIDIUM”, TRANSFORMADOS DE (RAÍZ DE $X + 0.5$).	143
ANEXO N°5. TABLAS DE MEDIAS DE FACTOR “CONTROL DE BOTRYTIS SEMANAL”.	153
ANEXO N°6. TABLAS DE MEDIAS DE FACTOR “CONTROL DE OIDIUM SEMANAL”.	157
ANEXO N°7. TABLAS DE DATOS DE CAMPO PARA EL FACTOR “PRODUCCIÓN SEMANAL (GRS / PLANTA)”.....	161
ANEXO N°8. TABLAS DE MEDIAS DE FACTOR “PRODUCCIÓN SEMANAL”. ..	171
ANEXO N°9. FOTOGRAFÍAS.....	172
FOTOGRAFÍA N°1. PREPARACIÓN DEL TERRENO.	172
FOTOGRAFÍA N2. TENDIDO DEL PLÁSTICO DE ACOLCHADO.....	172
FOTOGRAFÍA N°3. PREPARACIÓN DE CAMAS Y TENDIDO DE CINTAS DE GOTEÓ.....	173
FOTOGRAFÍA N°4. CABEZAL Y SISTEMA DE RIEGO DEL CULTIVO.	173
FOTOGRAFÍA N°5. TANQUES RESERVORIOS DE AGUA PARA EL CULTIVO. .	174
FOTOGRAFÍA N°6. CORTE DE PLÁSTICO PARA REALIZACIÓN DE HOYOS. ...	174

FOTOGRAFÍA N°7. HOYADO Y TRANSPLANTE DE FRESAS.....	175
FOTOGRAFÍA N°8. ELECCIÓN DE PLANTAS AL AZAR (SEÑALAMIENTO).	175
FOTOGRAFÍA N°9. PREPARACIÓN MEZCLA PARA FERTIRRIGACIÓN.	176
FOTOGRAFÍA N°10. VISITA DEL TUTOR DE TESIS.	176
FOTOGRAFÍA N°11. COSECHA Y RECOLECCIÓN DE FRUTOS.....	177
FOTOGRAFÍA N°12. PESAJE DE FRUTOS Y TOMA DE DATOS.....	177
FOTOGRAFÍA N°13. PRESENTACIÓN DE PLATA COLOIDAL.....	178
FOTOGRAFÍA N°14. LIMPIEZA DE CAMINERAS Y DESHIERBA.	178
FOTOGRAFÍA N15. APLICACIÓN DE PLATA COLOIDAL.	179
FOTOGRAFÍA N°16. TOMA DE DATOS.....	179
FOTOGRAFÍA N°17. OBSERVACIÓN DE BOTRYTIS.	180
FOTOGRAFÍA N°18. OBSERVACIÓN DE OIDIUM.....	180

RESPUESTA FITOSANITARIA DEL CULTIVO DE FRESA (*Fragaria* spp.) BAJO CUBIERTA A LA APLICACIÓN DE PLATA COLOIDAL A TRES DOSIS”.

1. INTRODUCCIÓN.

La producción de fresa tecnificada en el Cantón el Pan, está recién empezando, razón por lo cual nace la idea de implementar este cultivo a manera de que se realice una nueva alternativa productiva, ya que por tradición se ha sembrado el maíz, monocultivo que no sustenta la economía de los campesinos de la zona, además de desgastar los nutrientes del suelo. La Fresa es un cultivo de ciclo corto que puede aportar como un factor de desarrollo agrario y económico muy importante en la zona.

En la actualidad se necesitan cada vez más contar con frutos con bajos residuos fotoquímicos, es decir un producto limpio libre de la utilización de pesticidas, razón por la cual este trabajo está enfocado a buscar un manejo alternativo para obtener un fruto y una planta sana.

1.1. PROBLEMA.

La producción de Fresa tiene sus limitantes en las enfermedades que atacan a este cultivo, entre las principales (*Botrytis cinerea* y *Oidium fragarie*), y el uso de pesticidas para controlar a estas, han causado resistencia, además de que se ha demostrado que son productos que afectan a la salud humana.

La Plata Coloidal está siendo usada en la zona norte del país para controlar enfermedades fungales en el cultivo de rosas, dando muy buenos resultados, y dejando así de lado el uso de pesticidas tradicionales. Además de esto se aplica para desinfección del suelo de otros cultivos, aprovechando sus cualidades antibióticas, y que no producen efectos secundarios.

(Robles & Cantú, 2017). Manifiesta que uno de los materiales más estudiados por sus propiedades biocidas es la plata, ya que en su forma coloidal es un conocido antimicrobial que se ha utilizado como aditivo en forma de compuestos que liberan iones de plata (Ag^+) en solución acuosa. La efectividad de la nanoplata coloidal como fungicida se ha probado sobre el moho de (*Sphaeroteca pannosa* var. *rosae*), la cual causa una enfermedad común en las rosas que produce distorsión en las hojas, defoliación y baja producción de flores.

En la actualidad se necesitan cada vez más contar con frutos con bajos residuos fotoquímicos, es decir un producto limpio libre de la utilización de pesticidas, razón por la cual este trabajo está enfocado a buscar un manejo alternativo para obtener un fruto y una planta sana.

Con esta investigación nos proponemos encontrar una alternativa ecológica para la prevención y control de enfermedades de las plantas de fresa, incidiendo directamente en la productividad del cultivo, beneficiando a los cultivadores de la zona.

En el caso de los pesticidas estos tienen varias aplicaciones y formulaciones, que, aunque controlan eficazmente las enfermedades, pero a su vez los efectos secundarios y secuelas que dejan son de un valor negativo significable para la salud humana, además de crear resistencia microbiana, por eso es tan importante encontrar otros tratamientos curativos y preventivos, para el control de enfermedades del cultivo de la fresa, que vayan de la mano de una agroecología sustentable.

1.2. DELIMITACIÓN.

1.2.1. DELIMITACIÓN TEMPORAL.

La investigación que se realizó tuvo una duración de seis meses, consiste en la parte práctica de la investigación, tabulación de datos y la elaboración del documento final.

1.2.2. DELIMITACIÓN ESPACIAL.

La investigación práctica del proyecto se lo llevó a cabo en la Parroquia San Vicente, Cantón El Pan, Provincia El Azuay, en un área total del Ensayo de 226.44 m², a una altitud de 2250 m.s.n.m.

GRÁFICO N°1. UBICACIÓN DE LA PARROQUIA SAN VICENTE.



FUENTE: <https://www.google.com.ec/maps/place/El+Pan/@-2.7993335,-78.6585914>

1.2.3. DELIMITACIÓN ACADÉMICA.

Con el siguiente trabajo experimental se quiere reforzar los conocimientos adquiridos en el área agrícola, para el beneficio de los productores de Fresa de la zona, y además para impulsar las siguientes investigaciones en los estudiantes de la Universidad.

1.3. EXPLICACIÓN DEL PROBLEMA.

La (*Botrytis cinerea*) y (*Oidium fragarie*), son las enfermedades fungales más frecuentes y que determinan un grave problema al cultivo de Fresa, siendo considerado un factor limitante importante en la producción de este cultivo.

Los fungicidas utilizados para la prevención y control de estas enfermedades, a más de causar resistencia microbiana, causan problemas con la salud humana debido a sus residuos fotoquímicos, de esta manera nos preguntamos si es importante experimentar con nuevas alternativas con productos para controlar estas enfermedades.

Según experimentos y trabajos donde se han utilizado la Plata Coloidal en el campo de la Agricultura, se ha visto buenos resultados en el control de enfermedades fungales, tal es el caso el uso de este producto en el norte del país, donde los productores de rosas utilizan dicho elemento para controlar (*Botrytis cinerea*), además del control de este hongo, está comprobado que la utilización de nanopartículas no causa efecto secundario en la salud humana, ni mucho menos resistencia bacteriana.

La Plata Coloidal es considerado uno de los mejores desinfectantes y bactericidas del mundo, esto debido a que inhibe las enzimas inherentes a la respiración bacteriana, matando al instante a las bacterias, no permitiendo dicha resistencia, que, si provocan los fungicidas convencionales, por lo cual queremos aprovechar dichas cualidades, para controlar los problemas fungales en las plantaciones de Fresa.

1.4. OBJETIVOS:

1.4.1. OBJETIVO GENERAL.

Evaluar el efecto que tiene la Plata Coloidal en la prevención de agentes fungales causales de enfermedades en las plantas de Fresa.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar la incidencia de (*Botrytis cinerea*) y (*Oidium fragarie*), a nivel de las plantas tratadas con Plata Coloidal, frente al testigo (Iprodione y Meltatox).
- Determinar la producción semanal en peso (Kg /Ha) de frutos de los cultivos tratados con Plata Coloidal, frente al testigo.
- Determinar la relación Costo / Beneficio de los cultivos tratados con Plata Coloidal, frente al testigo.

1.4.3. HIPÓTESIS.

Ha= la aplicación de Plata Coloidal reemplaza al manejo químico tradicional en el control de *Botrytis* y *Oidium*.

Ho= la aplicación de Plata Coloidal no reemplaza al manejo químico tradicional en el control de *Botrytis* y *Oidium*.

1.5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Este trabajo experimental estará enfocado a presentar datos confiables y veraces de la eficacia de la Plata Coloidal, al momento de aplicar para el control de (*Botrytis cinerea*) y (*Oidium fragarie*), en la plantación de Fresas.

Es importante la Plata Coloidal, debido a que es considerado el máximo antimicrobiano efectivo del mundo.

Además, estos dos problemas fungales antes descritos son los causantes de la muerte de la mayoría de plantas de Fresa.

2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO.

2.1. CULTIVO DE FRESA.

La Fresa es un fruto muy importante a nivel mundial, ya que es muy delicioso y nutritivo. El Fruto es muy rico en Vitamina C, Ácido Fólico, Potasio, Ácido Elágico, además de contener Fibra Dietética y Beta Caroteno. Además de conocer propiedades depurativas, y catalogado como el principal antioxidante. (Olivera, 2012).

2.1.1. ORIGEN E HISTORIA DEL CULTIVO.

La fresa se remonta al siglo XV tan solo como una especie silvestre, en el monte de los continentes, Americano, Asiático y Europeo. En este último continente existen algunas citas de que se consumía su fruto en la Antigua Roma. Cuando se descubre América se localizaron dos nuevas especies de fresa (*Fragaria chiloenses*), en Chile y la (*Fragaria virginiana*) en los Estados Unidos. (Santoyo & Martínez, 2009) (Toledo, 2003).

2.1.2. BOTÁNICA DE LA FRESA.

La Fresa es una pequeña planta herbácea que puede llegar a medir hasta 40 cm. de alto, es perenne y rastrera, además se pertenece a la familia de las Rosáceas. (Herrera, 2009).

Las raíces pueden alcanzar hasta 1m. de profundidad, pero la mayor parte de ellas se encuentran a 40 cm. de la superficie. (Santoyo & Martínez, 2009).

El tallo de esta planta se la conoce como corona, la cual es utilizada para la siembra de plantas de fresa, se dice que una planta que genera de seis a 10 coronas después de su periodo de producción (10 meses), los tallos de las fresas son rastreros, nudosos y provistos de estolones. (Santoyo & Martínez, 2009).

Las hojas son grandes, trifoliadas y son compuestas en forma de rosetas sobre la corona, sus bordes son aserrados, por el envés son de color blanco y poseen vellosidades. (Santoyo & Martínez, 2009).

Las flores de la fresa se dan en racimos, formadas de pétalos blancos y emergen de las axilas de las hojas. La polinización de estas plantas se da de forma alógama y entomófila, se tarda para dar el fruto entre 20 a 30 días. (Alvarado, 2001).

Los frutos de la fresa son de forma cónica y de tamaño pequeños, que se encuentran pegados a un receptáculo, en este fruto de color rojo están pegados unas pequeñas semillas también llamadas aquenios, que son los verdaderos frutos. En realidad, este es el falso fruto porque simplemente es el producto de un engrosamiento del receptáculo floral. Es muy sensible la planta de fresa a los cambios que se susciten en el medio ambiente. (Alvarado, 2001) (Herrera, 2009).

2.1.3. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO.

Para desarrollar el cultivo de fresa debemos de tomar en cuenta las necesidades y requerimientos de algunos factores como son:

- Temperatura: esta oscila entre 14 y 24 °C. (Cuando estas son altas influyen en un crecimiento excesivo, y disminuyen a la floración). Las noches de altas temperaturas van influir directamente en el sabor de los frutos.
- Luminosidad: 12 Horas Luz. (Si estos días hay poca luz la floración es excesiva y reduce la brotación de estolones). Esta es determinante en la producción de azúcares del fruto.
- Suelos: arenosos que contengan alta materia orgánica, y con buena retención de agua.

- Agua: para este cultivo se debe tener disponibilidad de agua, el PH debe estar entre 5.5 y 7 como máximo. Cabe recalcar que este cultivo está directamente ligado su producción a la calidad del agua, ya que si esta incrementa en su salinidad la cosecha disminuirá. Se requiere de 300 a 450 mm. de agua durante la estación de crecimiento.
- Concentración de Sales en el agua de riego: Óptimas de 0.8 – 1 miliSiemens (mS/cm). (Baraona & Sancho, 1998), (Alvarado, 2001).

2.1.4. NECESIDADES DE RIEGO DE LA FRESA.

Como ya se destacó la fresa es un cultivo muy sensible a las condiciones del agua, se ha visto que existe una disminución de la cosecha cuando se incrementa la salinidad en el agua.

El diseño hidráulico y el esquema de control para el sistema de riego aplicado al cultivo de fresa tienen la similitud a las instalaciones de riego por goteo convencionales; es decir el cabezal de riego, tuberías primarias, secundarias y terciarias. También constan de los mismos equipos habituales de filtros (arena, mallas), bombas inyectoras, tanques fertilizantes, programadores de riego y fertirrigación, equipos ventura. (López, Marquez, López, Pérez, & Sanz, 2008).

Se manifiesta que este cultivo es exigente en humedad, sobrepasa la capacidad de campo en un 80%. La frecuencia de riego es de cuatro a cinco días, pero dentro de un cultivo bajo invernadero es necesario colocar tensiómetros para controlar los riegos. (López, Marquez, López, Pérez, & Sanz, 2008).

Se recalca que los riegos deben ser suministrados solo cuando las plantas necesiten, siendo recomendable con más frecuencia cuando las plantas se encuentren en la etapa de floración. Se destaca que cuando hay deficiencias hídricas del suelo, la absorción de Fósforo y Potasio se ven reducidas. (Alsina, 1984).

2.1.5. FERTIRRIGACIÓN.

Los requerimientos minerales de la fresa son especialmente el Nitrógeno, Potasio, Fósforo, Magnesio y Calcio. (López, Marquez, López, Pérez, & Sanz, 2008).

La Fresa es un cultivo de condiciones especiales, por lo cual requiere elementos altamente nutritivos, estos pueden ser agregados al suelo, siendo los principales abonos: calcio, hierro, fósforo y potasio, considerados todos estos como principales, otros elementos son dotados si es que es necesario, caso contrario están presentes en el suelo. (Enciclopedia Práctica de la Agricultura y Ganadería, 1999).

El requerimiento de aporte de nitrógeno a este cultivo es de 200Kg/Ha, este elemento mineral está ligado directamente a los procesos de desarrollo floral y de fructificación. Las deficiencias de hierro son notables en la planta en las hojas más viejas que aparecen de forma amarillenta, acompañados de enrojecimientos foliares. Cuando este mineral se aporta en exceso dificultan el proceso de fecundación y ayuda al desarrollo de hongos en las partes aéreas de la planta, tales como: (*Botrytis cinerea*, *Sphaerotheca macularis*, *Micosphaerella fragariae*). Además, disminuye las características organolépticas de los frutos y su consistencia. (Marquez, López, López, Pérez, & Sanz, 2008).

Las necesidades de Fósforo son de 180 Kg/Ha, este elemento mineral es primordial en los procesos fisiológicos de transferencia de energía en la planta. Su deficiencia provoca reducción de cosechas, retrasos en la maduración, pérdidas en la calidad del fruto, se puede evidenciar físicamente en una forma de enrojecimiento inter-nerval en el envés de las hojas. Su exceso dificulta la absorción de nutrientes como el cobre, hierro y zinc. (López, Marquez, López, Pérez, & Sanz, 2008).

Los requerimientos de potasio en el cultivo de fresa son de 250 Kg/Ha, este tiene que ver con las características organolépticas del fruto, además de estar relacionado con algunos

procesos fisiológicos en la planta de fresa. Su deficiencia se ve en las hojas que aparecen en forma de un ennegrecimiento en el nervio central de las hojas, o desde los márgenes de las hojas que después avanzan a su interior. Cuando este elemento está en exceso no se absorben de buena manera elementos nutrientes como el calcio, zinc o magnesio. (López, Marquez, López, Pérez, & Sanz, 2008).

El azufre se considera como un elemento indispensable para todo vegetal, influyendo en gran manera su presencia en los sulfatos, sobre el contenido de clorofila y la acumulación de los carbohidratos de la planta. Los síntomas de su carencia en la planta están despertando un cierto interés en estos últimos años por parte de los científicos por ser este un elemento esencial para la respiración de las plantas. Debido a su carencia o incapacidad de asimilarlo las plantas acusan un amarillento característico e inconfundible. La necesidad que las plantas tienen de este elemento ha sido demostrada al ser empleado como fertilizante en sus formas de sulfato o azufre flor, siendo causa de un aumento considerable en las cosechas. De ordinario, todos los sulfatos contienen una notable cantidad o porcentaje de azufre, y muy particularmente el sulfato amónico, el sulfato de potasio y el superfosfato de cal, contribuyendo con ello a reducir la alcalinidad del suelo, y es muy interesante para el cultivo del frenal, ávido de tierras bien ácidas que alcalinas. (Juscafresa, 1977, p. 93).

Los abonos minerales usados más comúnmente en fertiirrigación de fresas son: nitratos amónicos, urea, sulfato amónico, ácido nítrico, nitrato potásico, ácido fosfórico, fosfato monoamónico, nitrato cálcico, sulfato magnésico, sulfato potásico y nitrato magnésico. (López, Marquez, López, Pérez, & Sanz, 2008).

El cobre en estos últimos años, y después de profundos estudios y largas experiencias, se ha reconocido la necesidad de cobre que tienen las plantas, el cual se encuentra en muy reducidas cantidades en el suelo. El cobre es uno de los micronutrientes más importantes para la formación y elaboración de la materia vegetal, y en su ausencia difícilmente pueden

las plantas desarrollarse. Por su elevado poder antiséptico y desinfectante del suelo resulta un eficaz elemento correctivo de las tierras turbosas y húmedas, evitando ciertas enfermedades patológicas y parasitarias que afectan particularmente a las raíces. Se considera al cobre como el antídoto más eficaz para evitar intoxicaciones ocasionadas por el hierro y el manganeso en todas sus formas y reacciones. En los suelos ácidos de bajo PH es necesaria una mayor aportación de cobre que en los neutros y alcalinos. Pueden aplicarse en sus formas de sulfato, convenientemente pulverizado. (Juscafresa & Alibiñana, 1987, p. 79).

2.1.6. VARIEDADES DE FRESA.

Estas se clasifican en dos grandes grupos que son: Variedades de día Neutral y las Variedades de día Corto. Las Variedades de día neutral son: Selva, Brighton, Fernn, Sweet Charly. Las Variedades de día corto son: Oso Grande, Douglas y Camarosa. (Ingeniería Agrícola, 2008).

- LA VARIEDAD ALBIÓN, es una variedad de día neutro débil con alta adaptabilidad geográfica, con lo cual puede ser utilizada tanto para producción de verano-otoño en zonas frías con veranos suaves (norte Europa o zonas de montaña), para producción primavera verano con plantaciones a final de noviembre en zonas más templadas (California, Portugal) y para producción en climas subtropicales. En cuanto al fruto, su principal característica es su excepcional sabor y calidad post-cosecha, el fruto es rojo intenso. Las plantas de Albión son rústicas y resistentes a las principales enfermedades que afectan a las fresas. La producción total varía según la zona y el tipo de cultivo, pero se puede considerar como media. (Campañas V, 2014).

- LA VARIEDAD PORTOLA, es una variedad de día neutro fuerte (muy remontante); adaptada fundamentalmente para producción verano-otoño en zonas frías con veranos suaves (norte Europa o zonas de montaña); El fruto de Portola es muy homogéneo,

de sabor medio, el color rojo claro y la calidad post-cosecha excepcional. Las plantas de Portola son algo menos resistentes que Albión a enfermedades, pero más resistentes que otras variedades de día-neutro. La producción es su principal ventaja, siendo muy precoz y muy alta comparada con Albión. (Campiñas V, 2014).

- LA VARIEDAD SAN ANDREAS, variedad de día neutro débil similar a Albión en muchas características, se adapta muy bien como Albión a las diferentes zonas de producción (zonas fría o montaña, clima templado y subtropical); la principal diferencia con Albión es que el fruto es más homogéneo y el color es rojo más claro, el sabor y la calidad post-cosecha es algo inferior a Albión, pero se puede considerar como medio-alto. Las plantas son rústicas y resistentes a las principales enfermedades y la producción es más alta que Albión en un 10 o 15% dependiendo de la zona y del sistema de cultivo. (Campiñas V, 2014).

- LA VARIEDAD OSO GRANDE, es una variedad californiana. Esta variedad presenta una buena resistencia al transporte, y es apto para el mercado en fresco. Su color es rojo anaranjado, buen sabor y calibre grueso. Tiene una gran tolerancia ambiental, especialmente a daños de la lluvia, Atrhacnosis y Oidium; da frutos de tamaño grande (26-28 gr. x fruta), fácil de recolectar y con baja proporción de desecho. Su inconveniente es la tendencia del fruto al rajado. (Cruz, Hernández, & Temístocles, 2000, p. 21).

- LA VARIEDAD DIAMANTE, es una variedad de día neutro, un excelente sabor, mucha firmeza, brillo y de gran tamaño, es una planta muy recta y erecta, esto permite sembrar estas plantas en una gran densidad, requiere de poco frío antes de sembrar, además tiene una gran resistencia a la manipulación en post cosecha. (Ortega, 2013).

2.1.7. PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE ATACAN AL CULTIVO DE FRESA.

2.1.7.1. ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS.

Las principales enfermedades que afectan al cultivo de fresa, son causadas o producidas por agentes abióticos y microorganismos (bacterias, hongos, virus, nemátodos). A continuación, detallaremos las principales:

- Mancha foliar o viruela (*Mycosphaerella fragaria* (Tul.) Linau). El agente causal de esta enfermedad denominada Viruela es (*Mycosphaerella fragaria*) (Tul.) Linau; es un hongo Ascomycete, y su manera imperfecta se le denomina (*Ramularia sulasnei*) Sacc. Las conidias de este hongo se producen en las lesiones de las hojas en grandes cantidades y se transportan por el salpique de la lluvia. Depositadas en las hojas estas germinan y penetran a través de las estomas, acompañadas de una temperatura de 15 y 20 ° C y una humedad relativa del 80 al 100%. Este hongo produce micro esclerosis en las hojas. (Baraona & Sancho, 1998).

- Tizón foliar o Necrosis foliar. (*Phomosis obscurans* (Ell & E.) Sultton). Esta enfermedad afecta a los frutos maduros y al follaje. De acuerdo a la literatura existen dos agentes causales: (*Phomosis obscurans* (Ell & E.) Sultton) y (*Dendrophoma obscurans*) (Ell & E.) H. W. Anderson. El primer agente causal nombrado es el que más se conoce a esta enfermedad. Este hongo sobrevive como micelio en las hojas dañadas, y por el salpique de la lluvia se disemina y viaja a los tejidos susceptibles de la planta. La manifestación de esta enfermedad se da en los foliolos donde se notan manchas hasta destruir con la planta. (Baraona & Sancho, 1998).

- Moho Gris o Podredumbre Gris (*Botrytis cinerea*). Esta enfermedad causa daño específicamente al fruto disminuyendo su calidad y su valor comercial. Esta enfermedad puede ser controlado con fungicidas químicos, aunque existen tratamientos orgánicos bio controladores. (Merchán, Ferrucho, & Alvarez, 2017).

Este hongo es capaz de vivir, saprofiticamente, sobre diversos materiales orgánicos, pero asume un comportamiento parasitario si se encuentran las adecuadas condiciones atmosféricas y climáticas para su desarrollo y una buena receptividad por parte de la planta huésped. La infección se ve favorecida por una humedad alta, casi al punto de rocío y mejor si las fresas están mojadas y a una temperatura de 15-20 °C. La podredumbre gris se presenta, inicialmente en las flores, primero en los estambres y pistilos y, luego y en menor intensidad, en los pétalos, dejando de momento inalterado al fruto sobre el que se extenderá más tarde y luego al pedúnculo. La infección puede ser rápida, con la consiguiente destrucción de toda clase de tejidos infectados, o bien lenta, lo cual permite el desarrollo de los frutos. En este caso, el fruto todavía verde, se recubre de una eflorescencia miceliana que luego se extiende sobre la totalidad de su superficie. Esta enfermedad se puede, también, presentar en el cuello de la raíz, y sobre todo si la planta ha sufrido principalmente en los meses cálidos y si la planta ha sufrido alguna alteración, como puede ser resultante de los manipuleos que ha soportado durante la cosecha; el micelio del hongo se propaga destruyendo los tejidos blandos o más alterados del cuello, llegando a la parte central del rosetón de las hojas y extendiéndose, luego, hasta las raíces. (Juscafresa & Alibiñana, 1987, p. 150).

- Mal Blanco u Oidio del Fresal. (*Sphaerotheca macularis*), forma sexuada. (*Oidium fragariae*). Tiene mayor importancia en los climas húmedos o en los cultivos protegidos, donde la falta de ventilación puede ser la causa de una humedad excesiva. La forma sexuada se presenta raras veces, la que se presenta es la asexuada por conidios, lo que hizo que fuera conocido desde el principio con el nombre de (*Oidium fragariae*), hasta que se descubrió que su forma asexuada era el que se había conocido hasta entonces por (*Sphaerotheca macularia*), y que se creía era un hongo diferente. Las partes atacadas de la planta son las hojas verdes y frutos todavía no maduros. En la lámina de la hoja aparece una eflorescencia miceliana, a la que las esporas desprendidas dan un aspecto pulverulento. Los

frutos, todavía verdes, se ven cubiertos de la misma eflorescencia, lo cual no impide su maduración, pero quedando el fruto deformado y reseco. (Juscafresa & Alibiñana, 1987, pp. 151-152).

2.1.7.2. PLAGAS QUE AFECTAN AL CULTIVO DE FRESA.

ÁFIDOS. Conocidos vulgarmente como pulgones o piojos, se reproducen rápidamente siendo causa de la pronta y total invasión de la planta; las hojas aparecen pegajosas y cubiertas de pequeños insectos. Causan el debilitamiento progresivo de las plantas a causa de la savia que sustraen; además, las lesiones que producen son la puerta de entrada de numerosas infecciones, principalmente víricas. (Juscafresa & Alibiñana, 1987, p. 132).

- Pulgón Amarillo del Fresal. (*Pentatrichopus fragariae*). El adulto es áptero y tiene una longitud de 1,3 – 1,5 mm; es de color verde pálido y está cubierto de pelos cortos, las anteras son de igual o mayor longitud que el cuerpo, las patas son de color verde claro. Las virgóparas invernan en los fresales, la población aumenta desde julio hasta octubre y declina desde mediados de enero. Individuos alados aparecen durante todo el ciclo, con mayor incidencia en junio. Las formas sexuadas son raras y la reproducción partenogenética prosigue durante todo el invierno, mientras la temperatura no sea inferior a 5°C. Transmite las enfermedades víricas al fresal. (Juscafresa & Alibiñana, 1987, p. 133).

2.1.8. MANEJO DEL CULTIVO.

2.1.8.1. PREPARACIÓN DEL SUELO.

La preparación del suelo es la más común a todos los cultivos, es decir empieza con la arada del suelo, si es necesario subsolar, nivelar y el trazo de la plantación.

La desinfección del terreno se la realiza sobre las platabandas o todo el terreno, y se aplica conocidos desinfectantes como son el bromuro de metilo, más cloropicrina. (Brazanti, 1989).

2.1.8.2. NIVELADO.

Es muy recomendable esta actividad, ya que permitirá el manejo adecuado del riego, ya que la fresa requiere una lámina y frecuencia de riego de gran precisión, se lo puede realizar con una rastra. (Biblioteca de la Agricultura LEXUS, 1992).

2.1.8.3. CONTROL DE MALEZAS.

En este cultivo de fresa las malezas son controladas manualmente, si es que se elige el tipo de cultivo con acolchonado en platabandas. (Brazanti, 1989).

La deshierba se debe realizar en el cultivo de fresa de una manera rigurosa, ya que esta debe evitar la competencia hídrica y nutricional del sembrío con las malas hierbas. De esta manera se protege al plantío de patógenos que pueden afectar al mismo, eliminando hospederos de plagas y enfermedades. (Alsina, 1984).

2.1.8.4. LEVANTAMIENTO DE CAMAS.

Es imprescindible la formación de camas a un nivel más alto del suelo (recomendable 30 cm. más alto), esto se lo realiza debido a que su sistema radicular es muy susceptible a la humedad. En la actualidad se recomienda realizarlas a 50 cm. de alto del suelo para facilitar el manejo cultivo y la recolección de frutos. (Orellana, 2002).

2.1.8.5. ABONADO.

El abonado del cultivo de fresas se lo recomienda realizar con abonos orgánicos, como el humus de lombriz, estiércol de alrededor de 3 Kg. /m², estos deben estar bien

descompuestos para evitar la propagación y desarrollo de enfermedades. Se recomienda no utilizar abonos orgánicos muy fuertes como la gallinaza y palomina. (Orellana, 2002).

El abono mineral debe ser solamente un abono de apoyo respecto al abono orgánico, indispensable para el cultivo de fresa. (Alsina, 1984, p. 98).

Otros tipos de abonos orgánicos resultan muy eficaces para el cultivo de Fresa, como son los conocidos guanos, sumamente ricos en sustancias minerales de fácil absorción, se utilizan de las aves marinas, aves de corral, de pescado y de carne. (Montes, 2000)

2.1.8.6. TRANSPLANTE.

Para la siembra de estas plantas de fresa es muy recomendable un día antes regar el suelo para que este se encuentre con una humedad aceptable, es recomendable que la fecha de siembra se lo adelante en climas cálidos y que se los retrase en zonas lluviosas. (Montgomery, 1964).

El sistema de siembra que más se acostumbra en el Ecuador es el de platabandas a doble hilera, el cual consiste en sembrar en la platabanda de 0.90 m. de ancho, una doble hilera de plantas separadas entre sí a 0.35m, y la distancia entre plantas es de 0.20 m.; este sistema se aplica debido a que con este se ha logrado menos pudrición de frutas, y se evita la concentración de sales en la zona radicular, ya que se puede aplicar el riego con cintas de riego porosas. (Proexant, 2002).

El trasplante de este cultivo se lo realiza a raíz desnuda, en la mayoría de las plantaciones, se realiza el hoyo de 0.15m. de profundidad y 0.10 m. de ancho, esto para que las raíces queden verticalmente distribuidas. (Folquer, 1986).

2.1.8.7. ACOLCHADO, PLÁSTICO DEL SUELO.

Este sistema es el más utilizado en el cultivo actual de la fresa, consiste en realizar camas o platabandas y tender sobre estas un plástico de distinto color, y solo realizar un hueco en el plástico donde se va a trasplantar la planta de fresa. Sin embargo, cabe recalcar que el acolchado con plástico transparente da mejores resultados que los otros, según lo afirma trabajos realizados sobre este tema. El acolchado nos da ventajas de rendimientos en la producción, comparado al suelo desnudo, siempre que con anterioridad se realice una fumigación al suelo. El control de malezas resulta más eficiente con este sistema. Como un inconveniente del uso de acolchado está que: las temperaturas generadas al interior de las camas incentivan a la actividad de ciertas plagas, pero así mismo este sistema ayudan a su control. (Jhonson & Fennimore, 2005).

2.1.8.8. PODA DE ESTOLONES.

En el desarrollo del cultivo deben podarse los estolones o tallos laterales que emergen de la base de las plantas, ya que esto representa una salida de nutrientes, debido a que la planta se acostumbra a la propagación de más plantas, pero se pierde la floración, y frutos. (Orellana, 2002).

2.1.8.9. PODA DE HOJAS VIEJAS.

La planta de fresa tiende a una producción de tallos, que forma una especie de macolla que contienen hojas y ramas secas, producida por la elevación de temperatura del acolchonado. Estas hojas y ramas secas retienen humedad, lo que se convierte en un ambiente propicio para el ataque de hongos de la fruta, y dificulta la aplicación de plaguicidas. Esta se debe realizar posterior a los ciclos largos de producción procurando no dañar a la planta. Si aumentamos el flujo de luz por la eliminación de estas malezas, las plantas aceleran su renovación. (Orellana, 2002).

2.1.8.10. COSECHA.

La cosecha se la realiza de forma manual, el operario arranca el fruto del pedúnculo teniéndole entre el dedo índice y pulgar, se ejerce una leve fuerza con la uña, y efectuando un giro fuerte se retira el fruto hasta depositarle en un recipiente. Las fresas están listas después de 30 y 40 días después de la floración. La cosecha se la realiza cuando el fruto ha adquirido el color típico rojo en 2/3 a 3/4 de la totalidad del fruto. Esta operación se debe realizar en dos veces al día, la primera tres horas antes del mediodía, y la otra vez se la realiza en las últimas horas de la tarde. (Montes, 2000).

2.2. AGRICULTURA LIBRE DE PESTICIDAS.

El agroecosistema es productivo cuando las condiciones prevalecen para no usar pesticidas químicos, y las plantas en producción toleran el estrés y las adversidades. Lastimosamente algunas prácticas para mejorar la resistencia de las plantas a las enfermedades son la creación de semillas transgénicas que a la larga complican la salud humana. También la innovación va de la mano con la creación de biopesticidas y biofertilizantes. (Altieri, 1994).

La agroecología incentiva a los técnicos y agricultores para crear nuevas tecnologías que permitan crear sinergismos benéficos para que los agroecosistemas puedan mantenerse o aún más volver a sus condiciones iniciales. (Altieri, 1994).

2.3. PLATA COLOIDAL.

2.3.1. DEFINICIÓN DE LA PLATA COLOIDAL.

La plata se encuentra en el ambiente como un metal blando, es un elemento metálico. Ocupa el número 47 en la tabla periódica, su símbolo es Ag, y su Peso Atómico es 107.87, tiene un punto de ebullición de 2162 °C, y posee un punto de fusión de 961.78°C. Los seres humanos han encontrado a la plata y sus compuestos durante muchos años en el medio

ambiente, en la industria metalúrgica, o a su vez en forma natural en los medicamentos. (Whadera & Fung, 2005).

Podemos encontrar a la plata en el cuerpo humano en bajas concentraciones, esto a través de la contaminación del aire, por medio de su inhalación de partículas, así como la contaminación del agua potable, o dietas. La acción microbiana de la plata se la realiza cuando esta se une a los residuos de las proteínas en las membranas celulares de las bacterias, protozoos y hongos sensibles, siendo absorbido intracelularmente por el proceso conocido como pinocitosis; esto se da seguido de una desnaturalización e inactivación de proteínas y enzimas esenciales, incluyen DNA-asas y RNA-asas. Tiene como condición que es inerte a los tejidos humanos, pero la plata ioniza ante la presencia de humedad, secreciones, fluidos corporales, liberando iones de plata, los cuales tienen mucha afinidad por los grupos sulfhidrilo y otros, ligando aniónicos de proteínas, restos de tejido y membranas celulares. (Lansdown, 2006).

El resultado de un proceso electrolítico llevado a cabo en agua destilada atrayendo partículas submicroscópicas de plata, es conocida como plata coloidal, es una solución que contiene partículas de plata dentro del rango de 0.01 a 0.001 μm de diámetro, estas partículas permanecen suspendidas en la solución ya que están cargadas eléctricamente. (Whadera & Fung, 2005).

2.3.2. HISTORIA DE LA PLATA COLOIDAL.

La plata coloidal que se la considera como un subproducto de la plata, ha sido utilizado por el ser humano como un agente antimicrobiano y desinfectante. En los años 1990 este elemento se lo utilizó como medicina alternativa, debido a la resistencia bacteriana a los antibióticos, esto se dio con la búsqueda de nuevos agentes antimicrobianos. También en

México se ha usado como desinfectante de agua y alimentos. (AshaRani, Hande, & Valiyaveetil, 2009).

Las sales de la plata como son: el picrato, cloruro, nitratos o la sulfadiazina, poseen un gran poder germicida. Desde el siglo XIX la solución de plata coloidal ha sido utilizada por sus propiedades antibióticas, sin que este deje efectos secundarios. El Doctor Paul Farber ha señalado en sus estudios en su libro “La micro bala de Plata”; “Un estudio científicamente documentado que da respuesta a las tres mayores epidemias mundiales: La enfermedad de Lyme, el virus del Sida, la infección por Cándida, (y el resfriado común)”. La plata coloidal interfiere con las enzimas respiratorias de las bacterias anaerobias. (Fernández, 1998).

2.3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA PLATA COLOIDAL.

Entre los iones metálicos que exhiben propiedades antimicrobianas, la plata en forma de Ag(I) es bien conocida por su efecto biocida frente a un amplio espectro de microorganismos. Por ello, en el sector cerámico se han realizado en el pasado varios intentos de dotar a las baldosas de características antimicrobianas, utilizando mayoritariamente dicho elemento. Estudios recientes han demostrado que las partículas de plata de tamaño nanométrico (1-100 nm) también muestran propiedades antimicrobianas. Rong ha establecido que las nanopartículas de plata muestran de hecho mayor actividad antimicrobiana que el nitrato de plata a la misma concentración. Este resultado, junto con su baja toxicidad, sugiere que las nanopartículas de plata podrían ser un agente antimicrobiano de interés. Este trabajo presenta por primera vez un estudio sistemático de las propiedades bactericidas de las nanopartículas de plata en baldosas cerámicas. (Noguera, Moreno, & Gozalbo, 2010).

La plata coloidal es uno de los antibióticos universales más antiguos y efectivos que se han conocido en toda la historia. Antes de inventar la refrigeración, la leche se guardaba

en un frasco de cristal en el cual se había colocado una moneda de plata; la plata protege a la leche debido a que ningún microbio puede vivir en un líquido donde haya una pequeñísima partícula de plata. El término “coloide” se refiere a una sustancia que contiene partículas pequeñas que no se disuelven, ni sedimentan y por lo tanto permanecen suspendidas. El ion argéntico se combina con grupos químicos sulfhídrico, carboxilo, fosfato, amino y otros biológicamente importantes. Estas interacciones, con las proteínas, modifican sus propiedades físicas, y a menudo hacen que se precipiten. Esta es la base de la acción astringente y cáustica de los iones de plata. La plata coloidal es muy eficaz frente a un amplio rango de bacterias (Gram positivas y Gram negativas), hongos y levaduras. La acción de la plata coloidal consiste en inhibir las enzimas implicadas en el proceso respiratorio de óxido-reducción celular de las bacterias, provocando su muerte en pocos minutos. Por este motivo, el microorganismo no puede desarrollar mecanismos de resistencia como ocurre con los antibióticos. En contra de lo que ocurre con dichos antibióticos, la plata coloidal respeta el resto de las enzimas implicadas. Por ello, la plata coloidal es absolutamente segura para el hombre y todos los seres vivos pluricelulares. La plata coloidal no es tóxica en ningún caso puesto que es eliminada en su totalidad por las heces. (Delgado, Díaz, & Zavala, 2015, p. 8).

2.3.4. ESTRUCTURA DE LA PLATA COLOIDAL.

La plata coloidal (Pc) se compone de partículas de plata muy pequeñas cargadas eléctricamente, que varían de 1 a 10 nm de diámetro y están suspendidas en agua destilada. La estabilización de las cargas en presentaciones comerciales se ha hecho con albúmina y grenetina vegetal; actualmente, se utilizan otros compuestos para estabilizar el coloide, la carga y el tamaño, conocidas como nanopartículas de plata (AgNPs). Uno de los usos de los coloides de plata es el combate contra las bacterias. Se introdujeron al mercado hace más de tres décadas para sustituir las sales de plata, que tenían fines terapéuticos y múltiples propiedades farmacológicas. No obstante, sus efectos benéficos, la acumulación y la afinidad

de este compuesto con proteínas ricas en grupos tioles producen una coloración grisácea de la piel conocida como Argiria; cuando ocurre en otros órganos (ojos, hígado, etc.) se le llama argiriosis. En México, la plata coloidal se usa como bactericida a partir del brote de cólera en 1993. Existen varias presentaciones comerciales de (Pc) (Biopur, Microdyn, Silverdin y Cromin), y se emplean principalmente como desinfectantes de agua, frutas y verduras. El éxito en su aceptación por parte de la población se debe a sus propiedades organolépticas, ya que no presenta sabor, color ni olor, además de su fácil manejo. (Rodríguez, 2015, p. 11).

2.3.5. PRODUCTOS DE LA PLATA COLOIDAL.

Existen al menos cuatro diferentes productos que se conocen como plata coloidal:

- El primero de estos productos es el usualmente conocido como “plata electrocoloidal”, este producto es elaborado mediante electrólisis, este producto se encuentra usualmente en concentraciones entre 3 y 5 ppm, pero algunas veces es mayor de 100 ppm, el cual consiste en partículas microscópicas de plata elemental disuelta en un determinado medio, usualmente agua purificada con el fin de asegurar la no presencia de otros elementos. (Hernández Herrera & López Hernández, 2014, p. 12).
- La segunda forma es llamada “Proteína suave de plata”, este producto amarra partículas microscópicas de plata y proteínas en una molécula, es usualmente encontrada en concentraciones entre 20 y 40 ppm. (Hernández Herrera & López Hernández, 2014, p. 12).
- La tercera son “sales de plata”, estos productos pueden ser obtenidos químicamente o electroquímicamente y usualmente crean una forma de plata que se “disuelve” en agua. Los rangos de concentración están entre 50 y 500 ppm. Las partículas de plata llevan una carga positiva, pero casi invariablemente, estos productos contienen otros productos o componentes además de la plata. (Hernández Herrera & López Hernández, 2014, p. 12).
- La cuarta forma algunas veces es referida como “plata en polvo”, este producto fue desarrollado por los rusos y es hecho cuando un cable de plata pura es rápidamente

desintegrado por una corriente de alto voltaje. El polvo microscópico de plata es recogido disuelto en agua o adicionado a ungüentos y cremas para uso de actualidad. El rango de concentración está entre 100 y 500 ppm. Cada uno de estos productos posee funcionalidades distintas y usos en un mayor grado unos que otros, en un amplio espectro bactericida porque todos ellos contienen partículas microscópicas de plata. (Hernández Herrera & López Hernández, 2014, p. 12).

2.3.6. OBTENCIÓN DE PLATA COLOIDAL (SÍNTESIS).

Existe un incremento en la variedad de métodos para la producción y aplicación de las Ag-NP. La variedad en los procesos de manufactura también puede resultar en la variación de composición y calidad de las formas de Ag usadas en los productos. Las diferentes rutas de síntesis de NP conducen a tamaños variables, morfología, e incluso estabilidad. En general, estos métodos se pueden clasificar en tres grandes categorías: de síntesis física, química y biológica (o verde). En general, los métodos de producción de NP se clasifican como:

- Top-down (“técnicas descendentes”: se va reduciendo el tamaño de las partículas), y
- Bottom-up (“técnicas ascendentes”: a partir de átomos individuales, se van formando ensambles). (El caso de la Nanomedicina, 2016, p. 20).

2.3.6.1. SÍNTESIS FÍSICA.

Los métodos físicos top-down involucran usualmente la molienda o desgaste, enfriamiento repetido y la fotolitografía; mientras que en las técnicas bottom-up comienzan con un precursor de sal de plata que es reducido en una reacción química. La nanoplata que se usará en los productos comerciales generalmente se produce acorde a técnicas bottom-up, que puede acordar un tamaño y forma de la partícula como también la funcionalización de

la nanoplata con los agentes de terminación que las hace adecuadas para aplicaciones específicas. La evaporación/condensación y la ablación con láser son las principales técnicas físicas para derivar nanoplata a partir de muestras de metal y utiliza un horno cilíndrico bajo presión atmosférica para producirlo. Estos hornos presentan varios inconvenientes, como, por ejemplo, un alto consumo de energía, y requieren un largo tiempo para lograr la estabilidad térmica. (El caso de la Nanomedicina, 2016, p. 21).

2.3.6.2. SÍNTESIS QUÍMICA.

La reducción química es el método más frecuente de síntesis de nanoplata, utilizando para ello sal de plata, reductores y un estabilizante o agentes de terminación para controlar su crecimiento, el nitrato de plata es frecuentemente utilizada para las Ag-NP, debido a su bajo costo y estabilidad química comparada con otras sales disponibles. Los estabilizantes incluyen surfactantes y ligandos o polímeros que contienen grupos funcionales como polivinilpirrolidona, polietilenglicol, ácido polimetacrílico, polimetilmetacrilato y otros. (El caso de la Nanomedicina, 2016, p. 21).

2.3.6.3. SÍNTESIS BIOLÓGICA.

La biosíntesis o síntesis verde de nanoplata es observada en forma continua, y merece mucha atención debido a una creciente necesidad de métodos de síntesis amigables para el medio ambiente, que utilizan agentes reductores y de terminación ecológicos, como son las proteínas, péptidos, carbohidratos, varias especies de bacterias, hongos y levaduras, algas y plantas. Thomas y col. desarrollan una solución económica para preparar films con nanoplataquitosano a gran escala (400 nm), utilizando quitosano como un agente quelante y estabilizante; los films demuestran una acción antibacteriana excelente contra (*Escherichia coli*) y *Bacillus*. En este caso, el quitosano proviene de los desechos de la industrialización del camarón langostino (*Pleuroncodes planipes*). Es biodegradable, biocompatible, pues no se produce respuesta del sistema inmune y no presenta toxicidad, características que unidas

a su naturaleza policatiónica, estimulan su empleo en diversas aplicaciones biomédicas. El quitosano es el producto parcialmente desacetilado de la quitina. El mecanismo de síntesis biológica incluye la reducción enzimática y no enzimática. La reductasa Nicotinamida adenina dinucleótico fosfato dependiente puede producir Ag-NP por reducción enzimática. La principal ventaja de la síntesis biológica sobre otros métodos es que evita los solventes orgánicos y reactivos tóxicos. Además, las Ag-NP biosintetizadas son más estables que aquéllas producidas químicamente, y pueden permanecer estables durante un largo período de tiempo. La desventaja es que en el proceso de purificación puede llevar a que las bacterias patogénicas contaminen el producto, por lo que se debe tener precaución en su aplicación médica. (El caso de la Nanomedicina, 2016, p. 21).

2.3.7. UTILIZACIÓN DE PLATA COLOIDAL EN LA AGRICULTURA.

Uno de los materiales más estudiados por sus propiedades biocidas es la plata, ya que en su forma coloidal es un conocido antimicrobial que se ha utilizado como aditivo en forma de compuestos que liberan iones de plata (Ag^+) en solución acuosa. Varias investigaciones y patentes recientes han atribuido el incremento de las propiedades antimicrobiales de las nanopartículas de plata a su gran área superficial. La efectividad de la nanoplata coloidal como fungicida se ha probado sobre el moho de (*Sphaeroteca pannosa* var. *rosae*), la cual causa una enfermedad común en las rosas que produce distorsión en las hojas, defoliación y baja producción de flores. Por ejemplo, se realizó un experimento en el cual una solución coloidal de nanoplata con una concentración de 10 ppm, se dispersó en un área de 3,306 m² de rosas afectadas por el moho. Dos días después, más del 95% de este se degradó, y no reapareció por más de una semana. Es decir, se ha observado que la nanoplata actúa como un buen fungicida porque tiene mejor adhesión con bacterias y hongos, y en su forma coloidal es estable y se dispersa fácilmente. La popularidad de patentes relacionadas con el tema se ha incrementado considerablemente, lo que ha generado preocupación en países

como Estados Unidos, sobre su regulación y clasificación como plaguicida. (Robles & Cantú, 2017).

Aunque las investigaciones sobre nanomateriales en la agricultura se han visto principalmente centrada en el desarrollo de nano plaguicidas, también tiene otras aplicaciones; entre ellas el desarrollo de biosensores para la detección focalizada de plagas o para el monitoreo de enfermedades en cultivos, que a su vez provean información a sistemas eficientes de aplicación de agroquímicos, reduciendo así el uso intensivo de plaguicidas en su forma convencional. Los nanomateriales representan además una nueva tecnología de remediación, que podrían proveer soluciones efectivas para uno de los retos más importantes a nivel ambiental, como la eliminación de plaguicidas convencionales, como los organoclorados, algunos de ellos muy persistentes en el ambiente. (Robles & Cantú, 2017).

2.4. RESUMEN DEL ESTADO DEL ARTE DEL ESTUDIO DEL PROBLEMA.

Según (Merchán, Ferrucho, & Alvarez, 2017), manifiestan que:

El Moho Gris o Podredumbre Gris (*Botrytis cinerea*). Es una enfermedad que causa daño específicamente al fruto disminuyendo su calidad y su valor comercial. Esta enfermedad puede ser controlada con fungicidas químicos, aunque existen tratamientos orgánicos bio controladores.

A su vez, (Juscafresa & Alibiñana, 1987), mencionan que:

Este hongo (*Botrytis cinerea*) es capaz de vivir, saprofiticamente, sobre diversos materiales orgánicos, pero asume un comportamiento parasitario si se encuentra las adecuadas condiciones atmosféricas y climáticas para su desarrollo y una buena receptividad por parte de la planta huésped. La infección se ve favorecida por una humedad alta, casi al punto de rocío y mejor si las fresas están mojadas y a una temperatura de 15-20 °C. La

podredumbre gris se presenta, inicialmente en las flores, primero en los estambres y pistilos y, luego y en menor intensidad, en los pétalos, dejando de momento inalterado al fruto sobre el que se extenderá más tarde y luego al pedúnculo. La infección puede ser rápida, con la consiguiente destrucción de toda clase de tejidos infectados, o bien lenta, lo cual permite el desarrollo de los frutos. En este caso, el fruto todavía verde, se recubre de una eflorescencia miceliana que luego se extiende sobre la totalidad de su superficie. Esta enfermedad se puede, también, presentar en el cuello de la raíz, principalmente en los meses cálidos y sobre todo si la planta ha sufrido alguna alteración, como puede ser resultante de los manipuleos que ha soportado durante la cosecha; el micelio del hongo se propaga destruyendo los tejidos blandos o más alterados del cuello, llegando a la parte central del rosetón de las hojas y extendiéndose, luego, hasta las raíces.

También (Juscafresa & Alibiñana, 1987), explica que:

El Mal Blanco u Oidio del Fresal. (*Sphaerotheca macularis*, forma sexuada. *Oidium fragariae*). Tiene mayor importancia en los climas húmedos o en los cultivos protegidos, donde la falta de ventilación puede ser la causa de una humedad excesiva. La forma sexuada se presenta raras veces, la que se presenta es la asexuada por conidios, lo que hizo que fuera conocido desde el principio con el nombre de (*Oidium fragarie*), hasta que se descubrió que su forma asexuada era el que se había conocido hasta entonces por (*Sphaeroteca macularia*) y que se creía era un hongo diferente. Las partes atacadas de la planta son las hojas verdes y frutos todavía no maduros. En la lámina de la hoja aparece una eflorescencia miceliana a la que las esporas desprendidas dan un aspecto pulverulento. Los frutos, todavía verdes, se ven cubiertos de la misma eflorescencia, lo cual no impide su maduración, pero quedando el fruto deformado y reseco.

Según las investigaciones de (Altieri, 1994), resalta que:

El agroecosistema es productivo cuando las condiciones prevalecen para no usar pesticidas químicos, y las plantas en producción toleran el estrés y las adversidades. Lastimosamente algunas prácticas para mejorar la resistencia de las plantas a las enfermedades son la creación de semillas transgénicas que a la larga complican la salud humana. También la innovación va de la mano con la creación de biopesticidas y biofertilizantes. La agroecología incentiva a los técnicos y agricultores para crear nuevas tecnologías que permitan crear sinergismos benéficos para que los agroecosistemas puedan mantenerse o aún más volver a sus condiciones iniciales.

En sus estudios, (AshaRani, Hande, & Valiyaveetil, 2009), nos dicen que:

La plata coloidal que se la considera como un subproducto de la plata, ha sido utilizado por el ser humano como un agente antimicrobiano y desinfectante. En los años 1990 este elemento se lo utilizó como medicina alternativa, debido a la resistencia bacteriana a los antibióticos, esto se dio con la búsqueda de nuevos agentes antimicrobianos. También en México se ha usado como desinfectante de agua y alimentos.

Además, (Robles & Cantú, 2017), dicen qué:

Uno de los materiales más estudiados por sus propiedades biocidas es la plata, ya que en su forma coloidal es un conocido antimicrobial que se ha utilizado como aditivo en forma de compuestos que liberan iones de plata (Ag^+) en solución acuosa. Varias investigaciones y patentes recientes han atribuido el incremento de las propiedades antimicrobiales de las nanopartículas de plata a su gran área superficial. La efectividad de la nanoplata coloidal como fungicida se ha probado sobre el moho de (*Sphaeroteca pannosa* var. *rosae*), la cual causa una enfermedad común en las rosas que produce distorsión en las hojas, defoliación y baja producción de flores. Por ejemplo, se realizó un experimento en el cual una solución

coloidal de nanoplate con una concentración de 10 ppm se dispersó en un área de 3,306 m² de rosas afectadas por el moho. Dos días después, más del 95% de este se degradó, y no reapareció por más de una semana. Es decir, se ha observado que la nanoplate actúa como un buen fungicida porque tiene mejor adhesión con bacterias y hongos, y en su forma coloidal es estable y se dispersa fácilmente. La popularidad de patentes relacionadas con el tema se ha incrementado considerablemente, lo que ha generado preocupación en países como Estados Unidos, sobre su regulación y clasificación como plaguicida.

3. MATERIALES Y MÉTODOS:

3.1. MATERIALES.

3.1.1. MATERIALES DE CAMPO.

CUADRO N°1. EQUIPO DE CAMPO.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
Plantas	1240	Unidad
Flexómetro	1	Unidad
Rollo de Piola	1	Unidad
Bomba de Fumigar	1	Unidad
Balanza	1	Unidad
Picos	2	Unidad
Palas	2	Unidad
Bomba de Riego	1	Unidad
Plástico de acolchado	124	m ²
Cinta de Goteo	248	m
Tubería principal	95	m
Filtros	1	Unidad
T reducción	40	Unidad
Tanques Reservorios (1000 lts)	3	Unidad
Plata Coloidal (100ppm)	1	lt.
Abono Humus de Lombriz	10	Sacos
Abono Químico 18-46-00	14	Kg.
Koccide	0.20	Kg.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
Nitrato de Potasio	24,552	Kg.
Nitrato de Calcio	12,276	Kg.
Foliasin (Abono Completo)	12,276	grs.
Nitrofoska Foliar (Fertilizante Foliar	0.36	lt.
Ergostim (Bioestimulante)	0.18	lt.
Máquina Nebulizadora	1	Unidad
Arpón (tensoactivo)	0.99	lt.
Iprodione (Fungicida).	0.08	lt.
Meltatox (Fungicida).	0.08	lt.
Plástico para Tratamientos.	10	m

3.1.2. MATERIALES DE OFICINA.

CUADRO N°2. EQUIPO DE OFICINA.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
Paquete de Hojas de Papel Bond	1	Unidad
Computadora	1	Unidad
Libreta de Campo	1	Unidad
Esfero	1	Unidad
Cuaderno	1	Unidad
Tinta de Impresión	1	Unidad
Cámara Digital	1	Unidad
Lápiz	2	Unidad
Hojas de Registro	24	Unidad

3.2. MÉTODO.

El Método que fue aplicado para el estudio de este trabajo de investigación es el Inductivo Experimental.

3.2.1. PROCESO.

Planteamiento del Problema.

Formulación de Hipótesis.

Comprobación de Hipótesis.

Presentación de Resultados.

3.2.2. TÉCNICAS DE CAMPO.

Técnica de Registros.

Técnicas de Campo.

Técnicas de Muestreo al Azar.

Análisis Estadístico.

Interpretación y Discusión de Resultados.

3.3. DISEÑO.

3.3.1. TIPO DE DISEÑO.

Se utilizó un tipo de un Diseño Completamente al Azar.

NÚMERO DE TRATAMIENTOS: 4.

NÚMERO DE REPETICIONES: 5

NÚMERO DE UNIDADES EXPERIMENTALES: 20.

3.3.2. VARIABLES EN ESTUDIO.

3.3.2.1. VARIABLES DEPENDIENTES.

El comportamiento y control de enfermedades fungales en las plantas de fresa dentro del cultivo.

3.3.2.2. VARIABLES INDEPENDIENTES.

Plata Coloidal a 10 ppm.

Plata Coloidal a 20 ppm.

Plata Coloidal a 30 ppm.

Testigo (Iprodione 1gr/lit y Meltatox 2.5cc/lit).

3.3.3. UNIDAD EXPERIMENTAL.

La unidad experimental es de 6.20m de largo x 0.90m de ancho, está constituida por 62 plantas de fresa variedad diamante, sembradas en una distancia de 0.20m entre plantas y 0.20 entre hileras.

3.3.4. ESPECIFICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

Diseño Experimental: (D.C.A.).

Área total del Ensayo: 226.44 m²

Área neta del Ensayo: 111.60 m²

Área de Caminos y Bordes: 114.84 m²

Nº de Unidades Experimentales: 20

Área de la Unidad Experimental: 5.58 m²

Dimensión de las Camas: 6.2m de largo, 0.90m de ancho, 0.40m de altura.

Sistema de siembra: dos hileras a lo largo de la cama, separadas 0.20m entre cada una en la parte central.

Distancia de Siembra: 0.20m entre plantas.

Número de Plantas en la Unidad Experimental: 62 plantas.

Número de Plantas en cada Repetición: 310 plantas.

Número de Plantas en el Ensayo: 1240 plantas.

3.3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL (DCA).

T1: Tratamiento con Plata Coloidal a 10 ppm.

T2: Tratamiento con Plata Coloidal a 20 ppm.

T3: Tratamiento con Plata Coloidal a 30 ppm.

T0: Testigo con aplicación de Fungicidas. (Iprodione 1 gr x lt y Meltatox 2.5cc x lt).

CUADRO 3. DISTRIBUCIÓN DE DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR.

T1R1	T2R2	T3R3	T0R4	T1R5
T2R1	T3R2	T0R3	T1R4	T0R5
T3R1	T0R2	T1R3	T2R4	T3R5
T0R1	T1R2	T2R3	T3R4	T2R5

3.4. METODOLOGÍA PRÁCTICA.

3.4.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO.

Se realizó una arada del terreno, con ocho días de anticipación para eliminar malezas, se profundizó 35 a 45 cm. en el suelo, después se hizo una cruzada del terreno, y posteriormente se ejecutó una rastrada para desmenuzar los terrones que dejan las labores anteriores, estas labores se las practicaron manualmente, ya que el ensayo se implementó en un invernadero que se encuentra en producción, lo que limita la utilización de maquinaria agrícola.

3.4.2. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE MALEZAS.

Se retiraron los residuos de las malezas que quedan en el terreno después de las labores culturales, labor que se le hizo con el rastrillo.

Luego se procedió a trazar las camas, y caminos con la ayuda de estacas, piolas y un flexómetro.

3.4.3. ELABORACIÓN DE CAMAS.

La elaboración de camas se la hizo manualmente, utilizando herramientas agrícolas (azadones, palas y rastrillo), tendrán las dimensiones, de 6.20m de largo x 0.90m de ancho, así mismo están a una altura de 0.40m con respecto a los caminos de alto, y los caminos son de ancho de 0.60m. Se las realizó de acuerdo al diseño experimental establecido, son en un total de 20 camas.

3.4.4. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO.

El sistema de riego utilizado es el de goteo, para esto se procedió a instalar todo el sistema que consta de: un tanque de 5000 lts y dos tanques de 2500 lts, esto para reserva de agua, se utilizó una bomba de succión de 2HP, un filtro de agua, consta de 100m de tubería

de 32 mm como red principal, consta de cuatro llaves de corte, y la doble cinta de goteo de 16mm que están ubicados a lo largo de las 20 camas, haciendo los goteros a la dimensión de 0.20m de distancia que se sembró cada planta.

3.4.5. COLOCACIÓN DEL MULCH (ACOLCHADO).

Este plástico fue colocado en un día sombreado, para evitar su debilitamiento, posteriormente se procedió a fijar en las camas, debidamente estirado, y en sus bordes se procedió a colocar encima tierra para su fijación.

3.4.6. PERFORACIÓN DEL MULCH (ACOLCHADO).

La perforación del plástico se lo realizó a una distancia de 0.20m entre plantas, y 0.20m entre hileras en forma diagonal alternada, esta labor se le hizo con ayuda de un saca bocados.

3.4.7. DESINFECCIÓN Y ABONADO DE LOS HOYOS.

La desinfección de los hoyos se realizó con la técnica Drench, la cual consiste en fumigar con la ayuda de una bomba de fumigación, pero sin su boquilla, de esta manera el producto saldrá de forma continua. El producto que se utilizó será: Koccide (Hidróxido de Cobre), en una dosis de 2gr/lit.

En el fondo de los hoyos se colocó un manojo de sustrato compuesto por: humus de lombriz (1qq) + un abono químico completo como es el 18-46-00 (2.8Kg), se realizó posterior a un lapso de tiempo después de la desinfección del suelo.

3.4.8. TRANSPLANTE.

Posteriormente a la desinfección del suelo, se procedió al trasplante de las plántulas de fresa de la variedad diamante, debidamente desinfectadas. De acuerdo al diseño

experimental establecido se sembró a una distancia de 0.20m entre plantas y 0.20m entre hileras, en un total de 62 plantas x cama, y un total de 1240 plantas en el cultivo.

3.4.9. CÁLCULO PARA RIEGO.

Después del trasplante se procedió a realizar un riego de 30 minutos aproximadamente, de acuerdo a las condiciones de temperatura y humedad.

De acuerdo a las necesidades del cultivo de fresa, se requiere desde el primer día hasta la etapa de floración y producción, se necesita 1.2 lts. de agua x planta x día.

- La bomba de 2HP nos proporciona un caudal de 150 lts/min.
- Necesitamos 1.2 lts. de agua x planta x día, se multiplica x 1240 plantas del cultivo, es decir se requiere un total de 1488 lts. diarios.
- Necesitamos regar un total de diez minutos diarios, por lo tanto, se programó regar diariamente cinco minutos x golpe de mañana y cinco minutos x golpe por la tarde.

3.4.10. CONTROL DE MALEZAS.

La deshierba en las camineras y en las plantas se las realizó cada 15 días, se las hizo de forma manual, de esta manera se evitó la propagación de enfermedades.

3.4.11. FERTIRRIGACIÓN.

La Fertirrigación se lo aplicó de la misma manera a todo el cultivo, por etapa:

- Primera Etapa: comprendió desde el trasplante hasta el día 50. Se aplicó Nitrato de Potasio en la dosis de 0.5 gr x litro de agua (500 ppm), Nitrato de calcio en una dosis de 0.25 gr x litro de agua (250 ppm), y más un Abono Completo (N, P, K+ micro elementos) (Foliasin), en una dosis de 0.25 gr x litro de agua de riego, esto semanalmente. La fertilización foliar se la hizo con Abono Foliar Completo Líquido (Nitrofoska Foliar), en una

dosis de 2cc x litro de agua, acompañado de Bio estimulante (Ergostim), en una dosis de 1cc x litro de agua, esta fertilización foliar se aplicó quincenalmente.

- Segunda etapa: comprendió desde el día 50 posterior al trasplante, hasta los 120 días en adelante. Se aplicó Nitrato de Potasio en la dosis de 1.3 gr x litro de agua (1300 ppm), Nitrato de calcio en una dosis de 0.65 gr x litro de agua (650 ppm), y más un Abono Completo (N, P, K+ microelementos) (Foliasin), en una dosis de 0.65 gr x litro de agua de riego, esto semanalmente. La fertilización foliar se la realizó con Abono Foliar Completo Líquido (Nitrofoska Foliar), en una dosis de 2cc x litro de agua, acompañado de Bio estimulante (Ergostim), en una dosis de 1cc x litro de agua, esta fertilización foliar se aplicó quincenalmente.

3.4.12. CONTROLES FITOSANITARIOS.

Los controles fitosanitarios se los practicaron de acuerdo a los tratamientos establecidos en el diseño experimental.

Para la aplicación de plata coloidal se utilizó una máquina nebulizadora, que ayudó a la optimización del producto, y su aplicación se ejecutó semanalmente.

- Tratamiento 1: El primer tratamiento consistió en la aplicación semanal de Plata Coloidal a una concentración de 10 ppm, más un tensoactivo (Arpón 32), en la dosis de 1cc x litro de agua.
- Tratamiento 2: El segundo tratamiento consistió en la aplicación semanal de Plata Coloidal a una concentración de 20 ppm, más un tensoactivo (Arpón 32), en la dosis de 1cc x litro de agua.
- Tratamiento 3: El tercer tratamiento consistió en la aplicación semanal de Plata Coloidal a una concentración de 30 ppm, más un tensoactivo (Arpón 32), en la dosis de 1cc x litro de agua.

- Testigo: este tratamiento se lo realizó semanalmente, como preventivo contra las enfermedades: (*Botrytis cinerea*) y (*Oidium fragarie*), se los realizó con los siguientes fungicidas (Iprodione) en la dosis de 1 gr x litro de agua y (Meltatox), en la dosis de 2.5cc x litro de agua.

Mientras se realizaron los controles fitosanitarios de cualquier tratamiento, las otras parcelas permanecieron cubiertas con un plástico, para de esta manera evitar la contaminación del resto de tratamientos y lograr que el ensayo nos dé resultados objetivos.

3.4.13. TOMA DE DATOS.

La toma de muestras de plantas de fresa, se las realizó al azar, y se tomó un 20% de plantas de cada parcela semanalmente después del mes de trasplante y hasta los cuatro meses posteriores al trasplante, es decir en un total de 12 muestras, para constatar la presencia o no de enfermedades en las plantas. Los datos recogidos fueron anotados en tablas preestablecidas en un formato.

3.4.14. COSECHA.

Después que transcurrió unas 12 semanas posteriores al trasplante aproximadamente, se procedió a recolectar los frutos de forma manual, para lo cual utilizamos gavetas para depositar las fresas.

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.

El número total de plantas del experimento es de 1240 plantas, y el número total de plantas por repetición es de 310 plantas; la muestra que se tomó para el estudio es del 20% por repetición, es decir se tomaron al azar 62 plantas por repetición para su evaluación.

3.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Para el desarrollo del siguiente trabajo de investigación se tomaron en cuenta los siguientes aspectos éticos.

1. Ética Profesional. – La búsqueda de constantes y nuevos procedimientos, así como nuevos productos, que no produzcan efectos secundarios en la salud del ser humano, a consecuencia del consumo del producto, en este caso como es la Fresa.

2. Protección del Medio Ambiente. – Con el desarrollo de esta investigación queremos proveer de una nueva alternativa de la utilización de la Plata Coloidal, producto que es amigable con el medio ambiente por su baja toxicidad, además de no crear resistencia bacteriana, y por ende siempre mantener dosis bajas de aplicación.

3. Con la Comunidad. - Respetar durante la investigación, a los comuneros vecinos donde se localiza el trabajo práctico, manteniendo sin contaminación alguna los elementos utilizados en la investigación y compartidos con la comunidad, como: agua, suelo, aire. Además de compartir experiencias y conocimientos adquiridos durante la investigación.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

ANÁLISIS DE DESARROLLO DEL CULTIVO.

En las páginas consecutivas se observan todos los cuadros estadísticos que tratan sobre el comportamiento de (*Botrytis cinerea*) y (*Oidium fragarie*), además la producción de frutos de fresa y el análisis de Costo / Beneficio, los mismos que llevarán el siguiente orden.

- Análisis de Variancia (ADEVA). Para un diseño completamente al Azar (DCA).
- Prueba de Rangos Múltiples (Duncan al 5% y 1%).
- Discusión de Resultados:

TOMA DE DATOS.

La toma de datos para el control de las dos enfermedades anteriormente descritas, fueron tomadas en un formato preestablecido de manera cualitativa, en porcentajes; posteriormente aplicando la fórmula ($RAÍZ (x+0.5)$), se convierten en datos cuantitativos, listos para realizar los análisis estadísticos. Para el cálculo del ADEVA se utilizó el programa Excel 2016.

Se tomaron muestras por 12 semanas, para el control de enfermedades, considerando el nivel de afección en la planta por parte de las enfermedades, la primera muestra se la tomó a la cuarta semana, posterior al trasplante y luego consecutivamente.

Para los datos de producción, se tuvo que esperar alrededor de 13 semanas posteriores al trasplante, para obtener la primera semana de producción, y luego consecutivamente se pesaron cada una de las muestras para realizar el análisis de datos.

La recolección de Datos se presenta en la parte de Anexos de este trabajo de titulación.

CUADRO N ° 4.

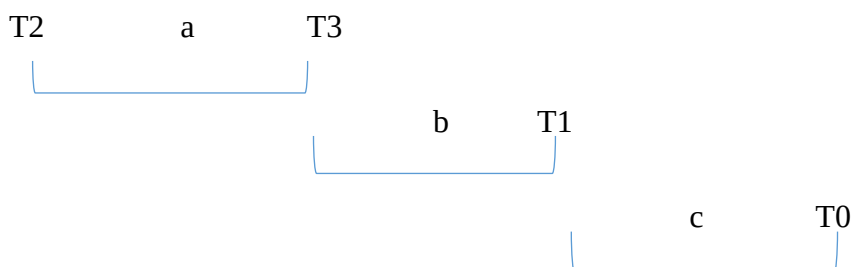
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL CONTROL DE LA PRIMERA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	3,41786517				
TRATAMIENTOS	3	1,94454626	0,64818208	7,039	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	1,473318	0,09208243			

C.V.= 11,97%

GRÁFICO N ° 2.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN LA PRIMERA SEMANA”.



DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas), aunque no existen estudios sobre la aplicación de Plata Coloidal, para el control de (*Botrytis cinerea*), e incluso se han realizado escasas investigaciones del uso de la Plata Coloidal en la Agricultura; podemos concordar nuestros resultados con algunos autores, que han desarrollado estudios con la Aplicación de Plata Coloidal en algunos campos; como: (Noguera, Moreno, & Gozalbo,

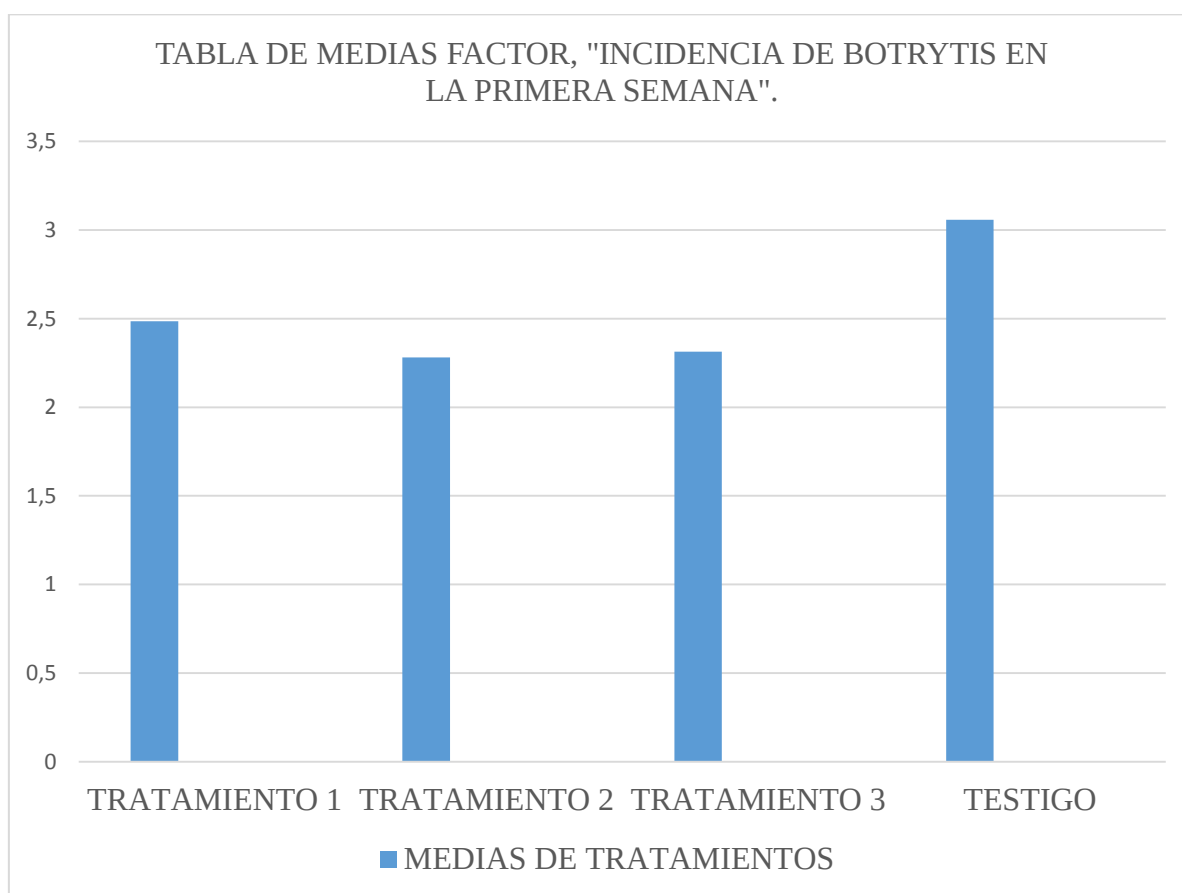
2010), en sus investigaciones, “Desarrollo de esmaltes cerámicos con propiedades bactericidas y fungicidas” , en él, nos manifiestan que: “Estudios recientes que han demostrado que las partículas de plata de tamaño nanométrico (1-100 nm) también muestran propiedades antimicrobianas. Se ha establecido que las nanopartículas de plata muestran de hecho mayor actividad antimicrobiana que el nitrato de plata a la misma concentración”; también se concuerda con: (Fernández, 1998), en sus estudios manifiesta que: “Las sales de la plata como son: el picrato, cloruro, nitratos o la sulfadiazina, poseen un gran poder germicida”. El Doctor Paul Farber ha señalado en sus estudios en su libro “La micro bala de Plata”; “Un estudio científicamente documentado que da respuesta a las tres mayores epidemias mundiales: La enfermedad de Lyme, el virus del Sida, la infección por Cándida, (y el resfriado común)”. “La plata coloidal interfiere con las enzimas respiratorias de las bacterias anaerobias”; así mismo: (Delgado, Díaz, & Zavala, 2015), en sus estudios “Efecto de la Plata Coloidal en la cicatrización de heridas quirúrgicas”, en la que manifiestan que: “La plata coloidal es uno de los antibióticos universales más antiguos y efectivos que se han conocido en toda la historia, antes de inventar la refrigeración, la leche se guardaba en un frasco de cristal en el cual se había colocado una moneda de plata; la plata protege a la leche debido a que ningún microbio puede vivir en un líquido donde haya una pequeñísima partícula de plata, la plata coloidal es muy eficaz frente a un amplio rango de bacterias (Gram positivas y Gram negativas), hongos y levaduras. La acción de esta, consiste en inhibir las enzimas implicadas en el proceso respiratorio de óxido-reducción celular de las bacterias, provocando su muerte en pocos minutos”; también: (Robles & Cantú, 2017), quien, en sus estudios, “Nanoplaguicidas ¿un verdadero avance para la agricultura?”, manifiestan que: “Se ha observado que la nanoplata actúa como un buen fungicida porque tiene mejor adhesión con bacterias y hongos, y en su forma coloidal es estable y se dispersa fácilmente”; también: (AshaRani, Hande, & Valiyaveetil, 2009), en sus estudios, “Anti-proliferative activity of

silver), nos manifiestan que: “La plata coloidal que se la considera como un subproducto de la plata, ha sido utilizado por el ser humano como un agente antimicrobiano y desinfectante, debido a la nula resistencia bacteriana y se ha usado como desinfectante de agua y alimentos, desde hace muchos años atrás, con gran efectividad”.

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar tres rangos, donde destaca el Tratamiento 2, con la más baja incidencia de (*Botrytis cinerea*), en esta primera semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 11.97%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°3. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA BOTRYTIS EN LA PRIMERA SEMANA”.



CUADRO N ° 5.

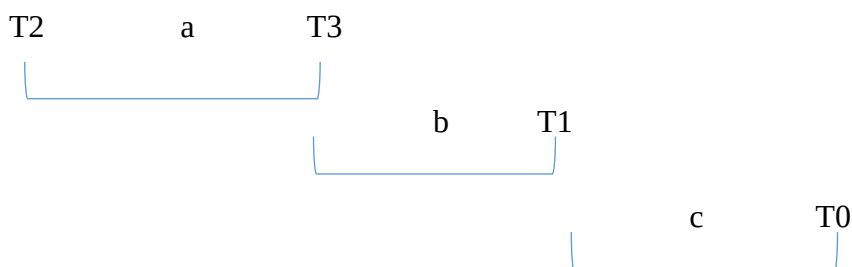
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL CONTROL DE LA SEGUNDA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	2,29181862				
TRATAMIENTOS	3	1,95442988	0,65147662	30,895	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,33738874	0,02108679			

C.V.= 8,32%

GRÁFICO N ° 4.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN LA SEGUNDA SEMANA”.



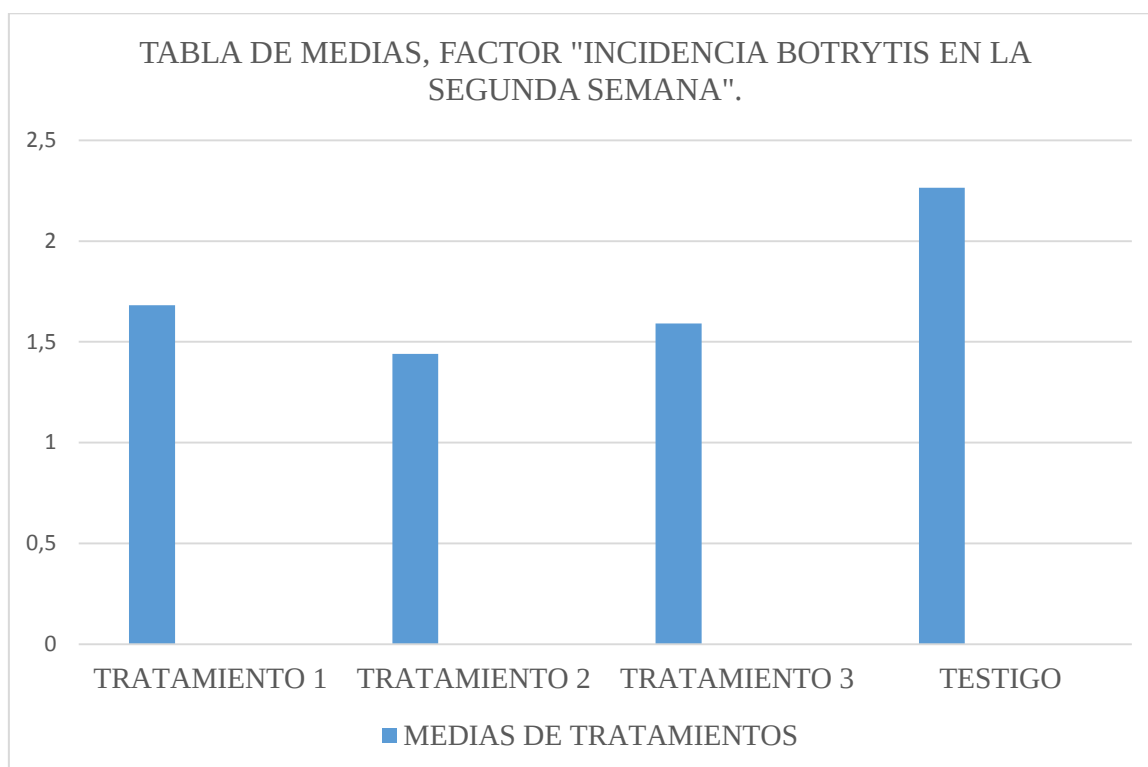
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar tres rangos, donde destaca el Tratamiento 2, con la más baja incidencia de (*Botrytis cinerea*), en esta segunda semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 8.32%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°5. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA BOTRYTIS EN LA SEGUNDA SEMANA”.



CUADRO N ° 6.

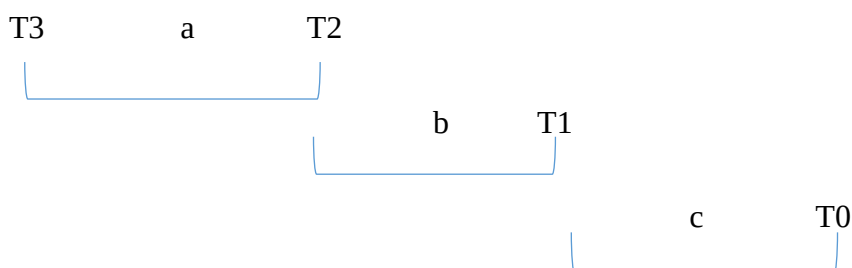
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL CONTROL DE LA TERCERA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	3,19154437				
TRATAMIENTOS	3	2,96130115	0,98710038	68,595	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,23024321	0,01439020			

C.V.= 9,97%

GRÁFICO N ° 6.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN LA TERCERA SEMANA”.



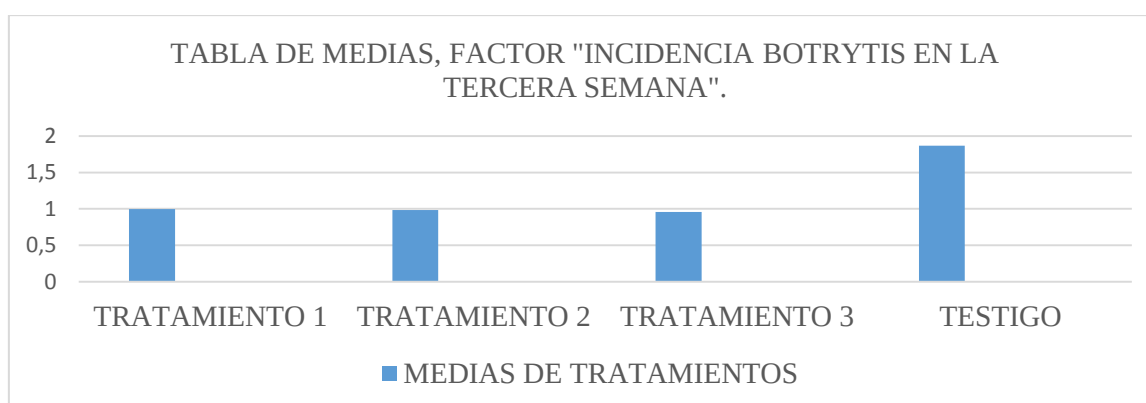
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar tres rangos, donde destaca el Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Botrytis cinerea*), en esta tercera semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 9.97%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°7. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA BOTRYTIS EN LA TERCERA SEMANA”.



CUADRO N ° 7.

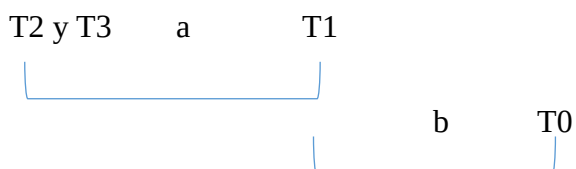
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL CONTROL DE LA CUARTA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	1,41671539				
TRATAMIENTOS	3	1,17082382	0,39027460	25,394	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,24589156	0,01536822			

C.V.= 14,42%

GRÁFICO N ° 8.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN LA CUARTA SEMANA”.



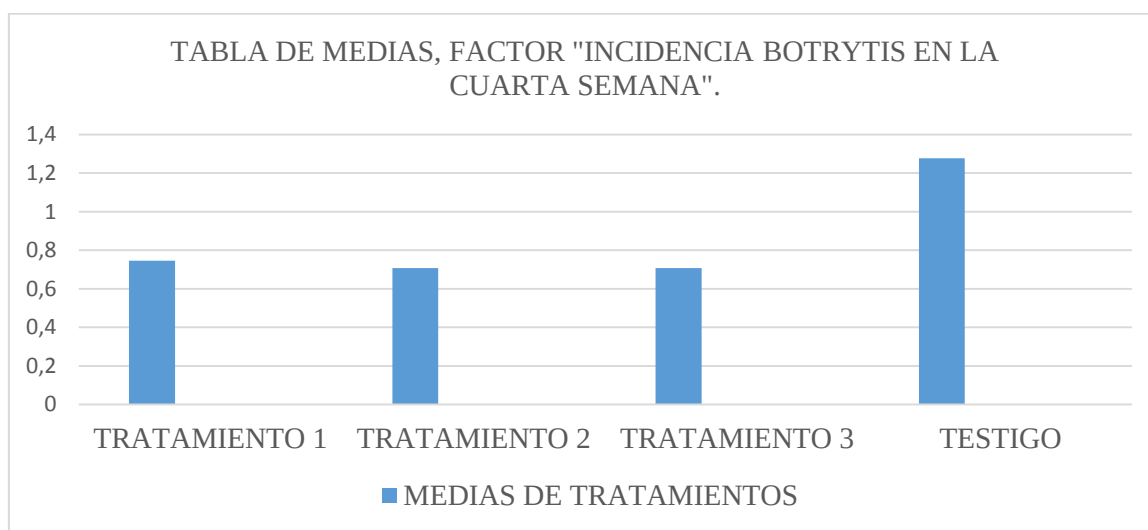
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar dos rangos, donde destaca el Tratamiento 2 y el Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Botrytis cinerea*), en esta cuarta semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 14.42%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°9. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA BOTRYTIS EN LA CUARTA SEMANA”.



CUADRO N ° 8.

ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL CONTROL DE LA QUINTA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	1,22487176				
TRATAMIENTOS	3	0,95219788	0,31739929	18,624	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,27267388	0,01704211			

C.V.= 14,50%

GRÁFICO N ° 10.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN LA QUINTA SEMANA”.



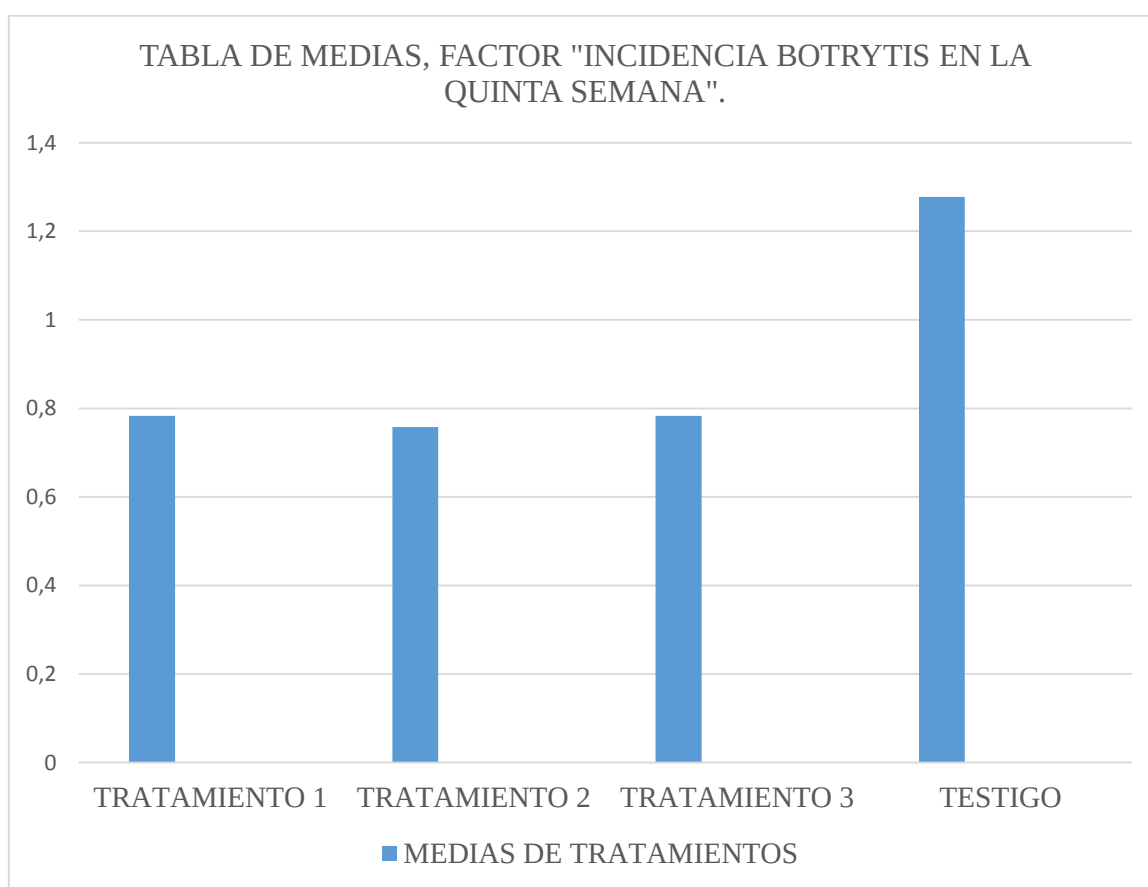
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar dos rangos, donde destaca el Tratamiento 2, con la más baja incidencia de (*Botrytis cinerea*), en esta quinta semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 14.50%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°11. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA BOTRYTIS EN LA QUINTA SEMANA”.



CUADRO N ° 9.

ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL CONTROL DE LA SEXTA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,3866440				
TRATAMIENTOS	3	0,20742722	0,06914240	6,172	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,17921681	0,01120105			

C.V.= 12,57%

GRÁFICO N ° 12.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN LA SEXTA SEMANA”.

T1, T2 y T3 a T0



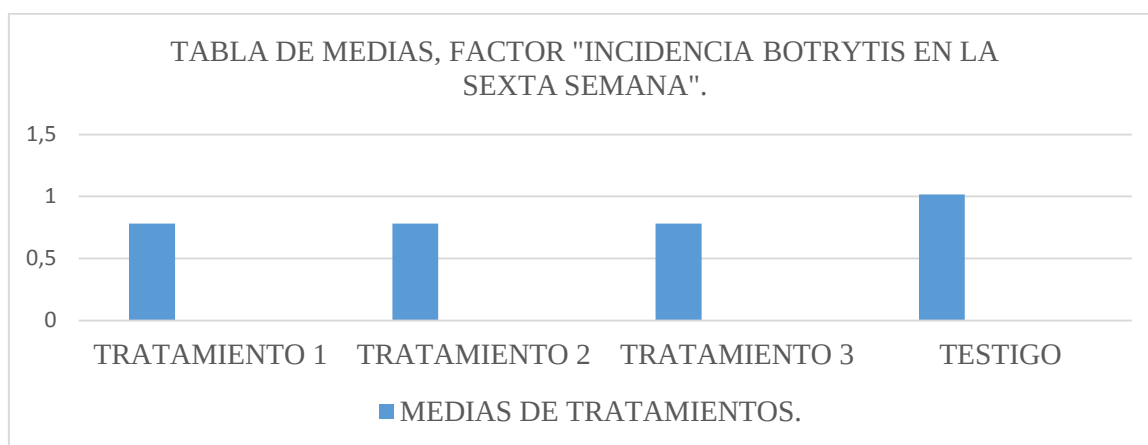
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar un rango, donde destaca el Tratamiento 1, el Tratamiento 2 y Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Botrytis cinerea*), en esta sexta semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 12.57%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°13. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA BOTRYTIS EN LA SEXTA SEMANA”.



CUADRO N ° 10.

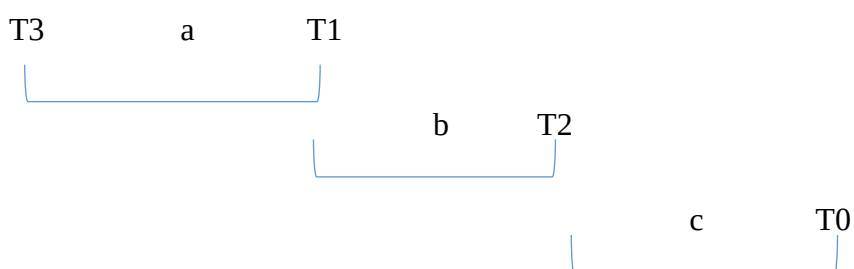
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL CONTROL DE LA SÉPTIMA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,5046597				
TRATAMIENTOS	3	0,27111019	0,09037006	6,191	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,23354957	0,01459684			

C.V.= 13,81%

GRÁFICO N ° 14.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN LA SÉPTIMA SEMANA”.



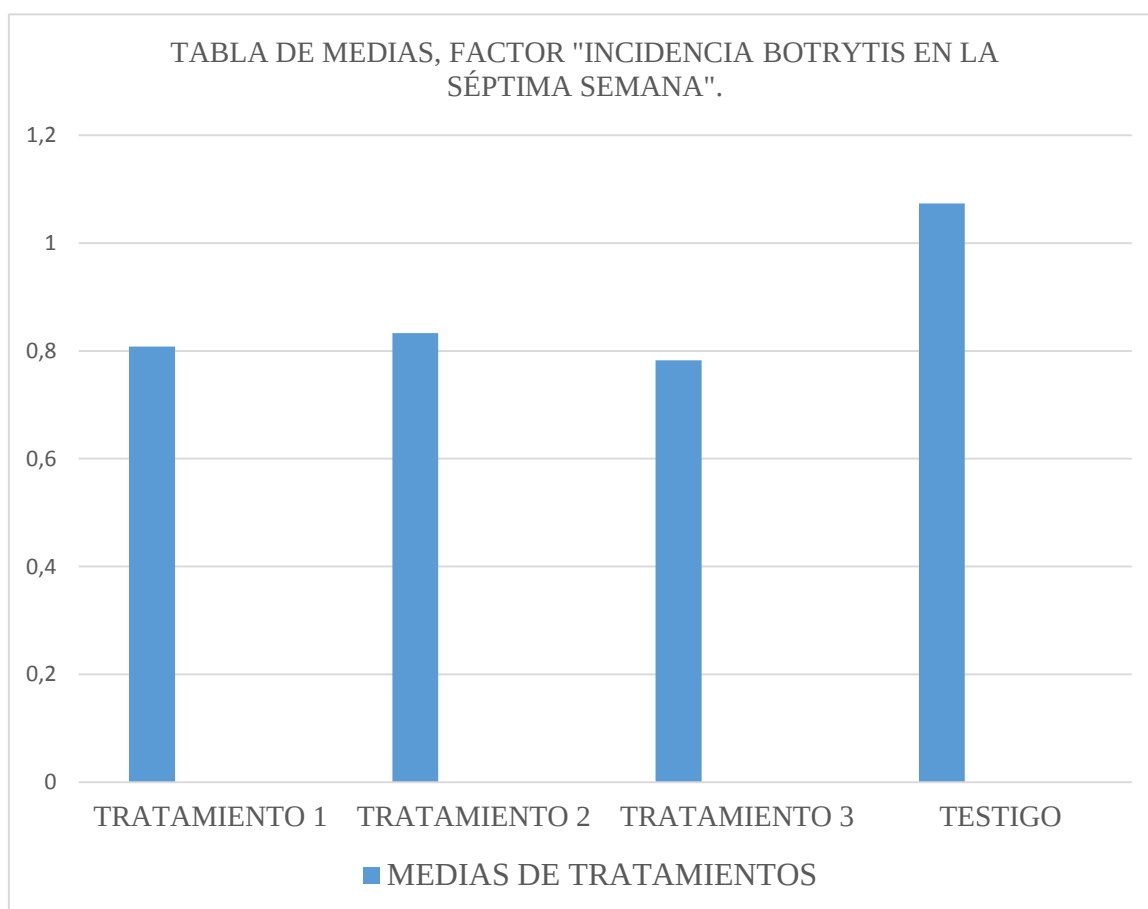
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas)

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar tres rangos, donde destaca el Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Botrytis cinerea*), en esta séptima semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 13.81%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°15. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA BOTRYTIS EN LA SÉPTIMA SEMANA”.



CUADRO N ° 11.

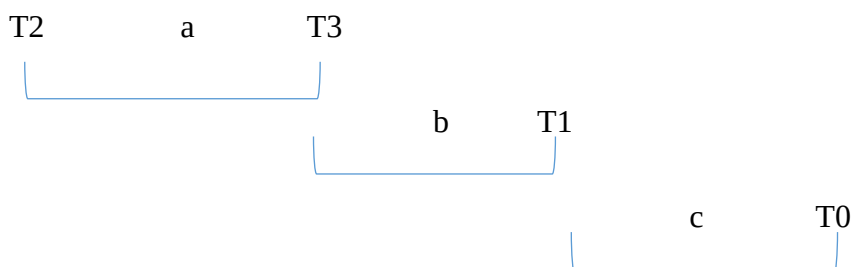
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL CONTROL DE LA OCTAVA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,36864641				
TRATAMIENTOS	3	0,20842517	0,06947505	6,937	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,16022124	0,01001382			

C.V.= 12,27%

GRÁFICO N ° 16.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN LA OCTAVA SEMANA”.



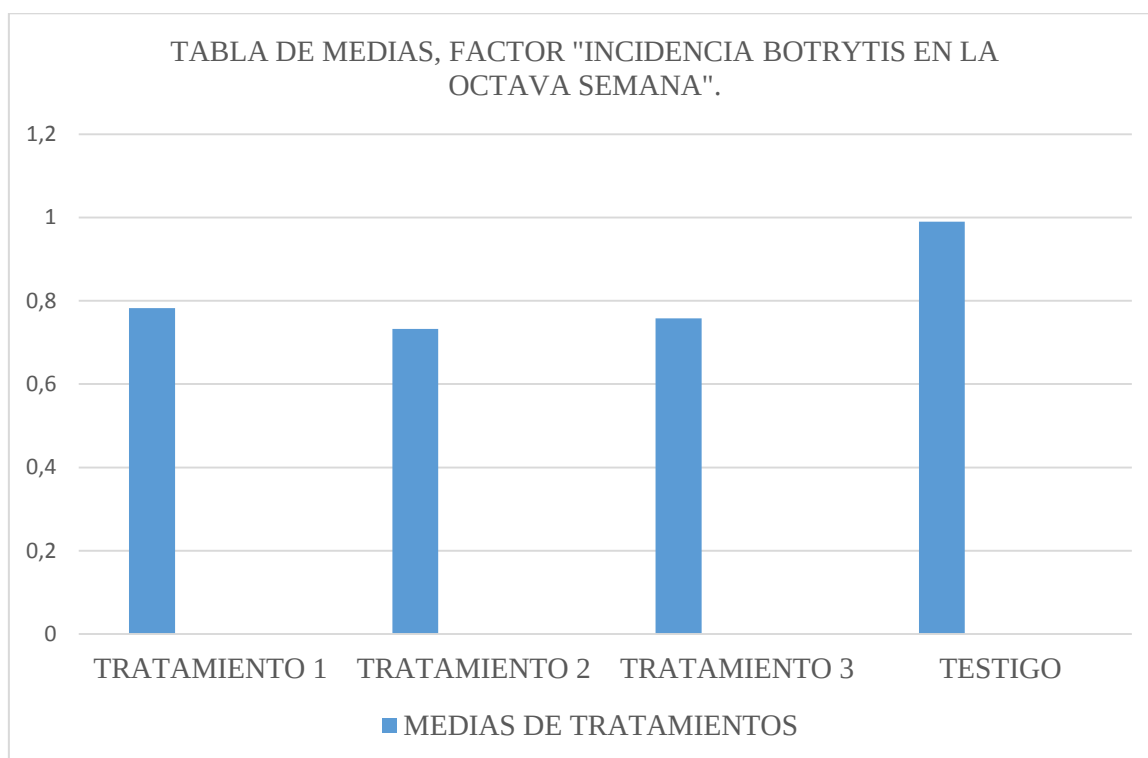
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar tres rangos, donde destaca el Tratamiento 2, con la más baja incidencia de (*Botrytis cinerea*), en esta octava semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 12.27%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°17. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA BOTRYTIS EN LA OCTAVA SEMANA”.



CUADRO N ° 12.

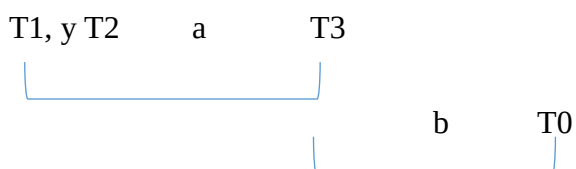
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL CONTROL DE LA NOVENA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,46257570				
TRATAMIENTOS	3	0,36279851	0,12093283	19,392	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,09977718	0,00623607			

C.V.= 9,36%

GRÁFICO N ° 18.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN LA NOVENA SEMANA”.



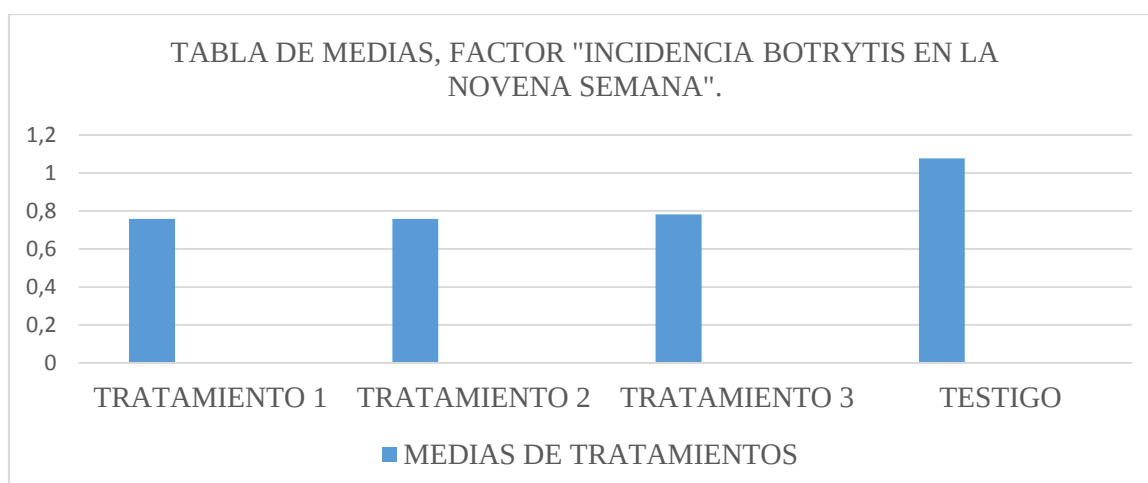
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar dos rangos, donde destaca el Tratamiento 1 y el Tratamiento 2, con la más baja incidencia de (*Botrytis cinerea*), en esta novena semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 9.36%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°19. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA BOTRYTIS EN LA NOVENA SEMANA”.



CUADRO N ° 13.

ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL CONTROL DE LA DÉCIMA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,45492853				
TRATAMIENTOS	3	0,38048559	0,12682853	27,259	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,07444293	0,00465268			

C.V.= 8,67%

GRÁFICO N ° 20.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN LA DÉCIMA SEMANA”.

T1, T2 y T3 a T0



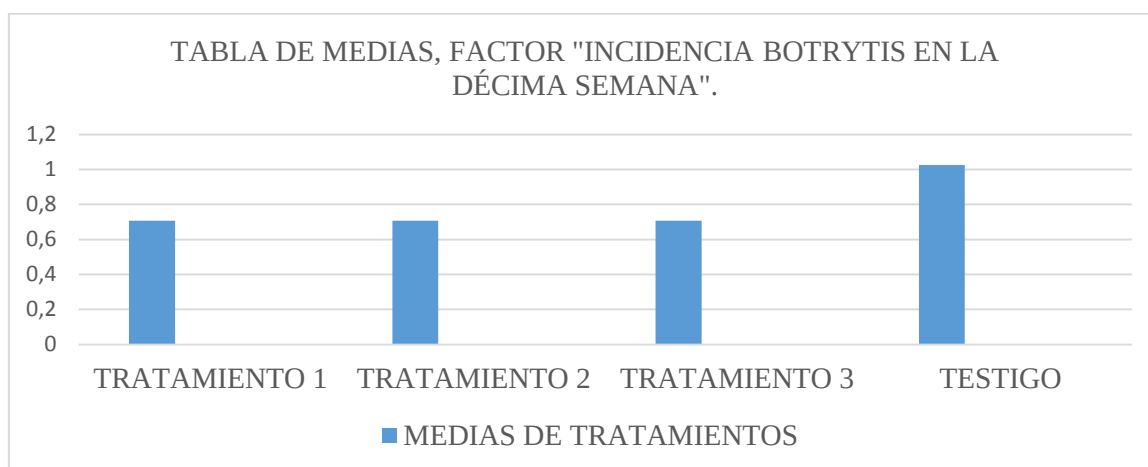
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar un rango, donde destaca el Tratamiento 1, el Tratamiento 2 y Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Botrytis cinerea*), en esta décima semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 8.67%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°21. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA BOTRYTIS EN LA DÉCIMA SEMANA”.



CUADRO N ° 14.

ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL CONTROL DE LA ONCEAVA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,53080911				
TRATAMIENTOS	3	0,44307361	0,14769120	26,933	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,0877355	0,00548346			

C.V.= 9,33%

GRÁFICO N ° 22.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN LA ONCEAVA SEMANA”.

T1, T2 y T3 a T0

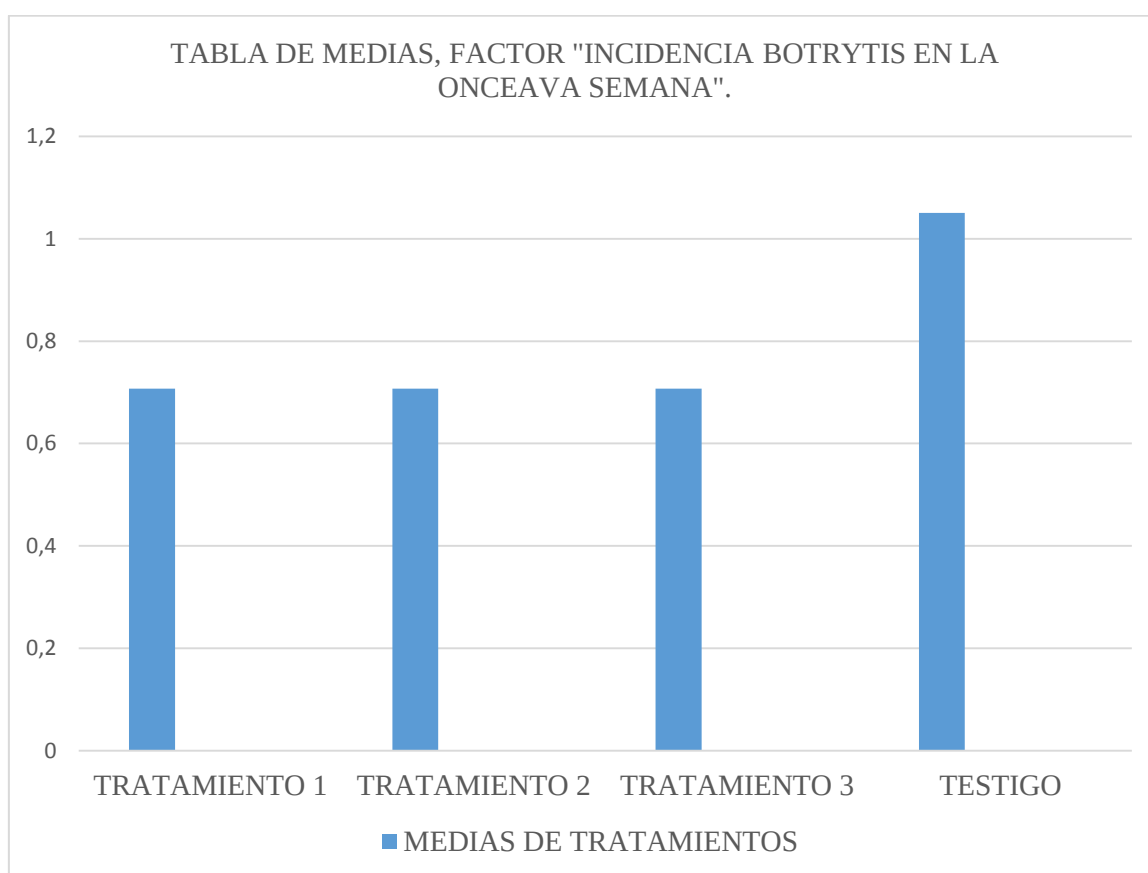
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar un rango, donde destaca el Tratamiento 1, el Tratamiento 2 y Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Botrytis cinerea*), en esta onceava semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 9.33%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°23. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA BOTRYTIS EN LA ONCEAVA SEMANA”.



CUADRO N ° 15.

ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL CONTROL DE LA DOCEAVA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,53080911				
TRATAMIENTOS	3	0,44307361	0,14769120	26,933	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,0877355	0,00548346			

C.V.= 9,33%

GRÁFICO N ° 24.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN LA DOCEAVA SEMANA”.

T1, T2 y T3 a T0



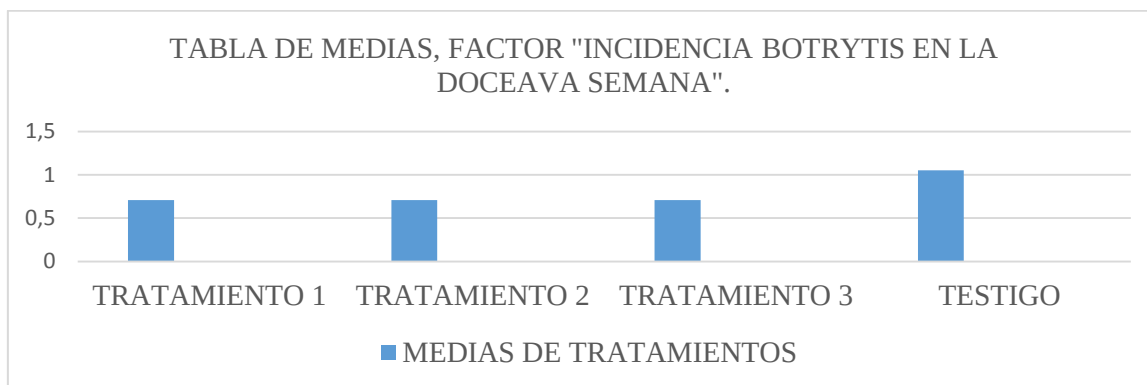
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar un rango, donde destaca el Tratamiento 1, el Tratamiento 2 y Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Botrytis cinerea*), en esta doceava semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 9.33%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°25. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA BOTRYTIS EN LA DOCEAVA SEMANA”.



CUADRO N ° 16.

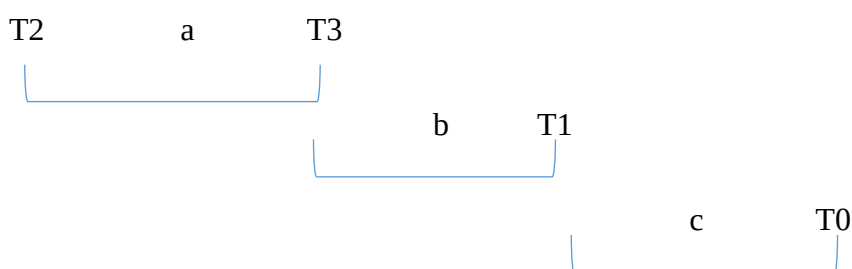
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN EL CONTROL DE LA PRIMERA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	3,46273062				
TRATAMIENTOS	3	2,05322546	0,68440848	7,769	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	1,40950515	0,0880940			

C.V.= 11,67%

GRÁFICO N ° 26.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN LA PRIMERA SEMANA”.



DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

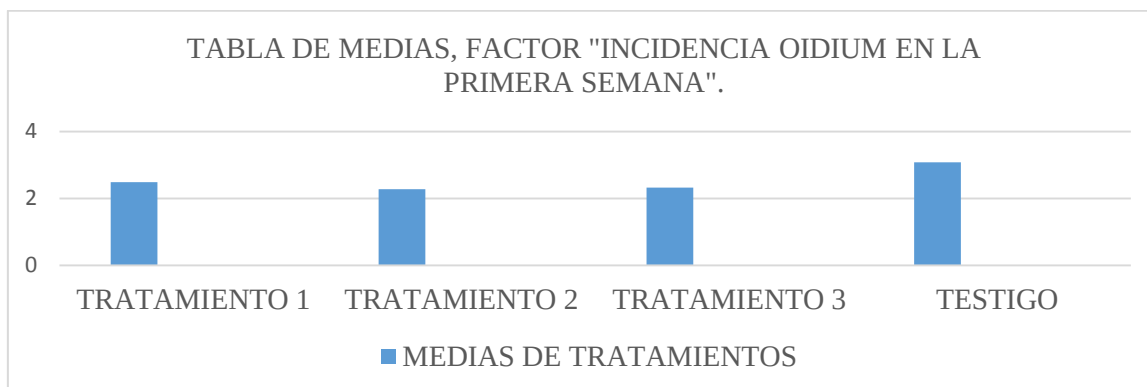
En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo, (Fungicidas); en lo que concordamos con: (Robles & Cantú, 2017), quienes en su investigación: “Nanoplaguicidas ¿un verdadero avance para la agricultura?”, manifiestan que: “Se ha observado que la nanoplata actúa como un buen fungicida porque tiene mejor adhesión con bacterias y hongos, y en su forma coloidal es estable y se dispersa fácilmente, la efectividad de la nanoplata coloidal como fungicida se ha probado sobre el moho de (*Sphaeroteca pannosa* var. *rosae*), la cual causa una enfermedad común en las rosas que produce distorsión en las hojas, defoliación y baja producción de flores. Por ejemplo, se realizó un experimento en el cual una solución coloidal de nanoplata con una concentración de 10 ppm se dispersó en un área de 3,306 m² de rosas afectadas por el moho. Dos días después, más del 95% de este se degradó, y no reapareció por más de una semana”; e incluso se han realizado escasas investigaciones del uso de la Plata Coloidal en la Agricultura; podemos concordar nuestros resultados con algunos autores, que han desarrollado estudios con la Aplicación de Plata Coloidal en algunos campos; como: (Noguera, Moreno, & Gozalbo, 2010), en sus investigaciones, “Desarrollo de esmaltes cerámicos con propiedades bactericidas y fungicidas”, en él, nos manifiestan que: “Estudios recientes que han demostrado que las partículas de plata de tamaño nanométrico (1-100 nm) también muestran propiedades antimicrobianas. Se ha establecido que las nanopartículas de plata muestran de hecho mayor actividad antimicrobiana que el nitrato de plata a la misma concentración”; también se concuerda con: (Fernández, 1998), en sus estudios manifiesta que: “Las sales de la plata como son: el picrato, cloruro, nitratos o la sulfadiazina, poseen un gran poder germicida”. El Doctor Paul Farber ha señalado en sus estudios en su libro “La micro bala de Plata”; “Un estudio científicamente documentado

que da respuesta a las tres mayores epidemias mundiales: La enfermedad de Lyme, el virus del Sida, la infección por Cándida, (y el resfriado común)”. “La plata coloidal interfiere con las enzimas respiratorias de las bacterias anaerobias”; así mismo: (Delgado, Díaz, & Zavala, 2015), en sus estudios “Efecto de la Plata Coloidal en la cicatrización de heridas quirúrgicas”, en la que manifiestan que: “La plata coloidal es uno de los antibióticos universales más antiguos y efectivos que se han conocido en toda la historia, antes de inventar la refrigeración, la leche se guardaba en un frasco de cristal en el cual se había colocado una moneda de plata; la plata protege a la leche debido a que ningún microbio puede vivir en un líquido donde haya una pequeñísima partícula de plata, la plata coloidal es muy eficaz frente a un amplio rango de bacterias (Gram positivas y Gram negativas), hongos y levaduras. La acción de esta, consiste en inhibir las enzimas implicadas en el proceso respiratorio de óxido-reducción celular de las bacterias, provocando su muerte en pocos minutos”; también: (AshaRani, Hande, & Valiyaveettil, 2009), en sus estudios, “Anti-proliferative activity of silver”, nos manifiestan que: “La plata coloidal que se la considera como un subproducto de la plata, ha sido utilizado por el ser humano como un agente antimicrobiano y desinfectante, debido a la nula resistencia bacteriana y se ha usado como desinfectante de agua y alimentos, desde hace muchos años atrás, con gran efectividad”.

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar tres rangos, donde destaca el Tratamiento 2, con la más baja incidencia de (*Oidium fragarie*), en esta primera semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 11.67%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°27. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA OIDIUM EN LA PRIMERA SEMANA”.



CUADRO N ° 17.

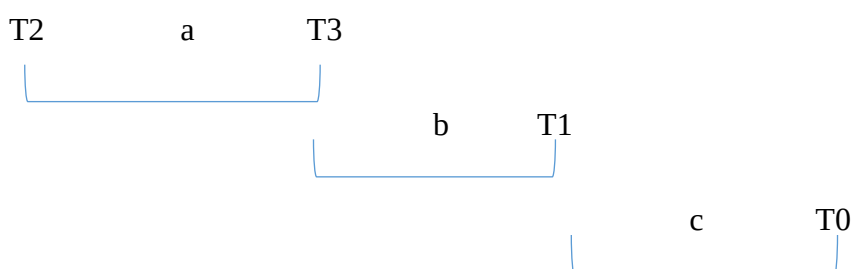
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN EL CONTROL DE LA SEGUNDA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	2,40031116				
TRATAMIENTOS	3	1,80024033	0,6000801	16,0002	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,60007083	0,03750442			

C.V.= 11,09%

GRÁFICO N ° 28.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN LA SEGUNDA SEMANA”.



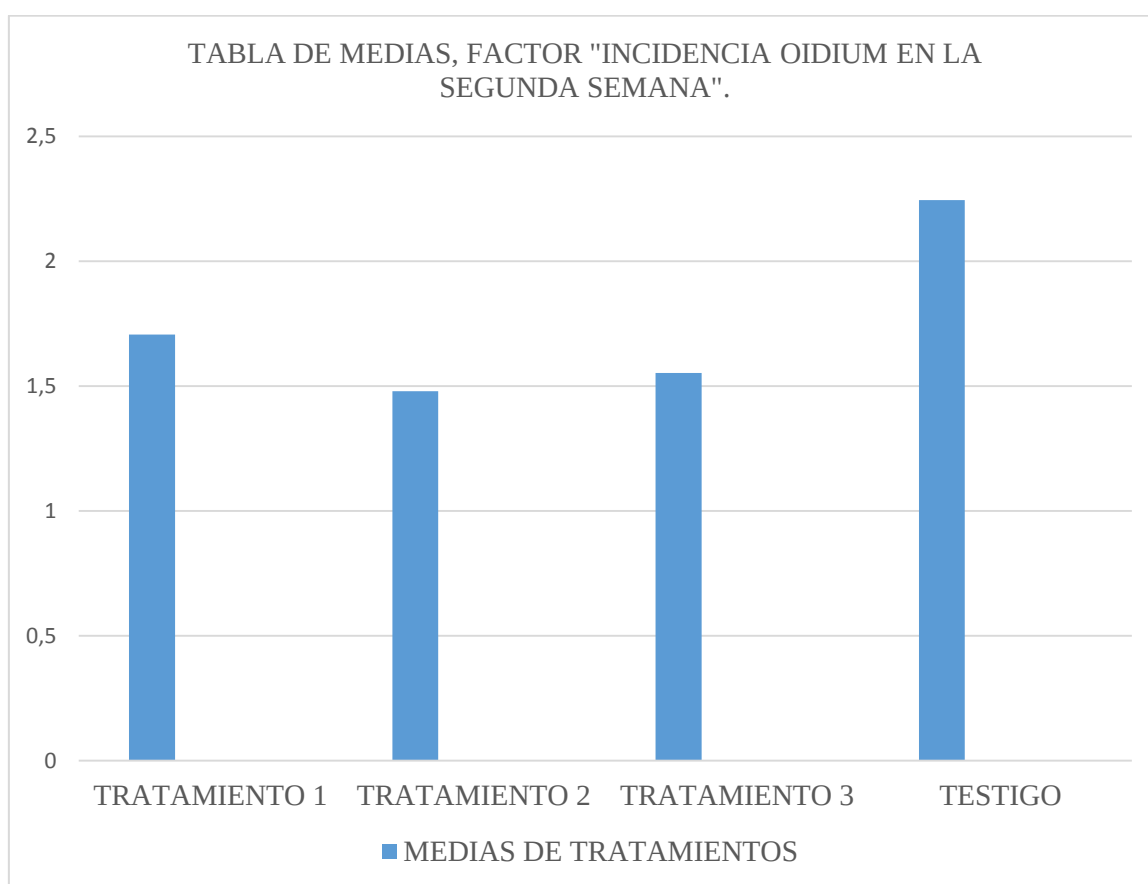
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar tres rangos, donde destaca el Tratamiento 2, con la más baja incidencia de (*Oidium fragarie*), en esta segunda semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 11.09%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°29. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA OIDIUM EN LA SEGUNDA SEMANA”.



CUADRO N ° 18.

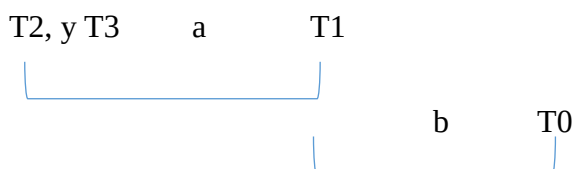
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN EL CONTROL DE LA TERCERA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	2,85063038				
TRATAMIENTOS	3	2,68931981	0,89643993	88,915	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,16131056	0,0100819			

C.V.= 8,30%

GRÁFICO N ° 30.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN LA TERCERA SEMANA”.



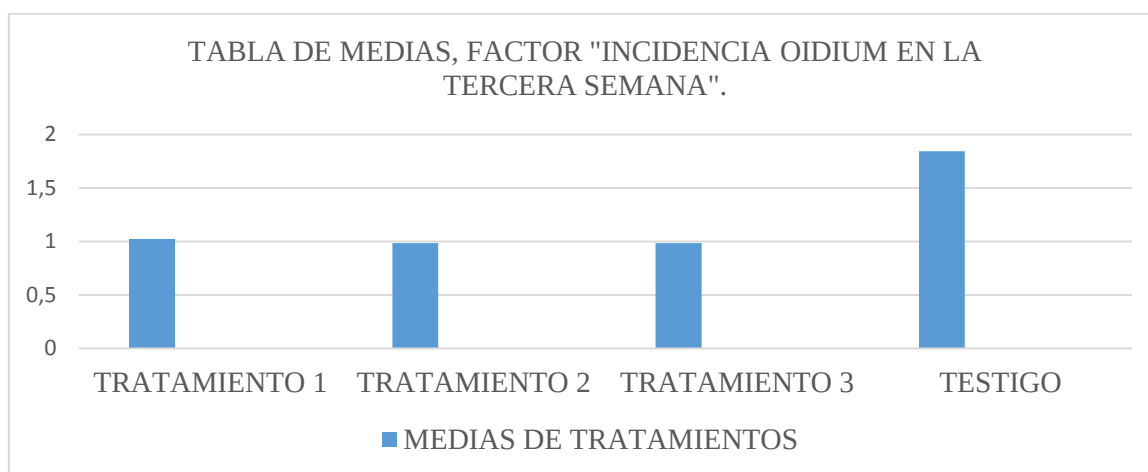
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar dos rangos, donde destaca el Tratamiento 2 y el Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Oidium fragarie*), en esta tercera semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 8.30%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°31. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA OIDIUM EN LA TERCERA SEMANA”.



CUADRO N ° 19.

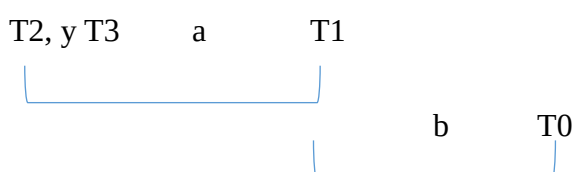
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN EL CONTROL DE LA CUARTA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	1,39312137				
TRATAMIENTOS	3	1,19219079	0,39739693	31,644	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,20093058	0,01255816			

C.V.= 12,90%

GRÁFICO N ° 32.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN LA CUARTA SEMANA”.



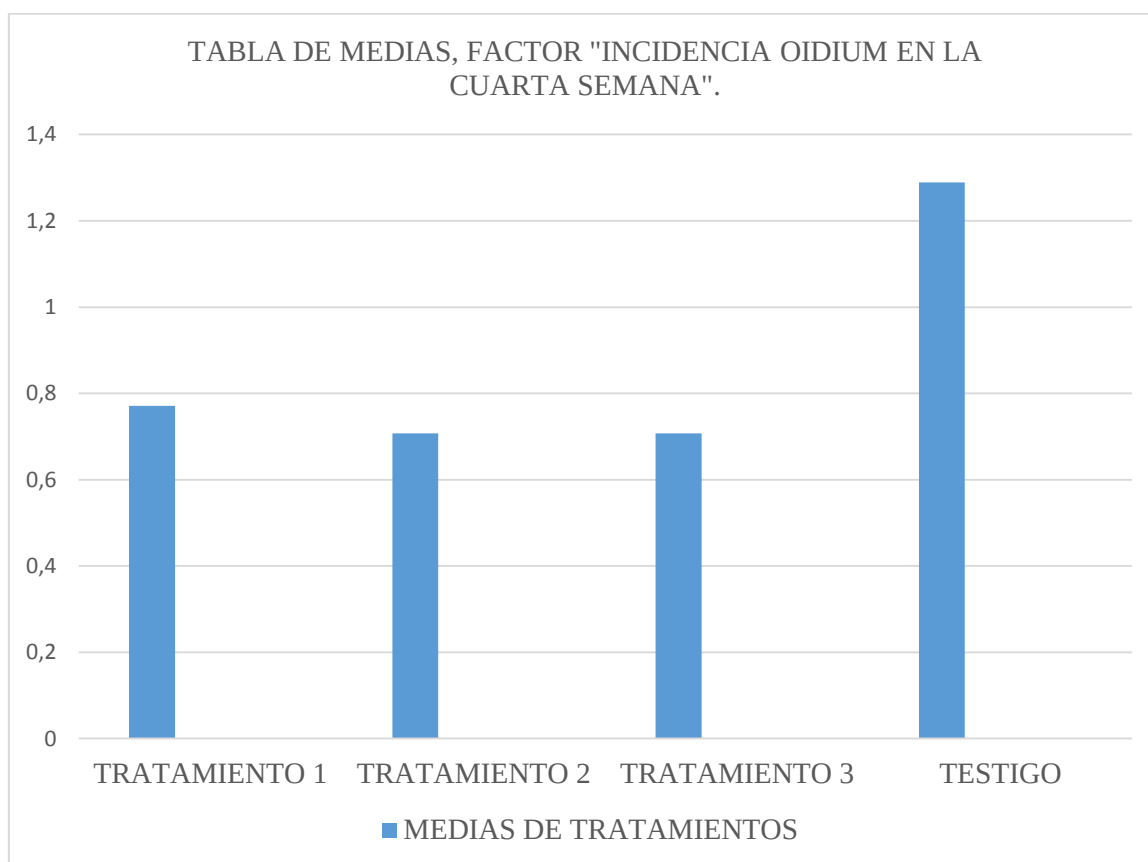
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar dos rangos, donde destaca el Tratamiento 2 y el Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Oidium fragarie*), en esta cuarta semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 12.90%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°33. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA OIDIUM EN LA CUARTA SEMANA”.



CUADRO N ° 20.

ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN EL CONTROL DE LA QUINTA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	1,13980338				
TRATAMIENTOS	3	0,86822239	0,28940746	17,050	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,27158098	0,01697381			

C.V.= 14,42%

GRÁFICO N ° 34.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN LA QUINTA SEMANA”.

T1, T2 y T3 a T0



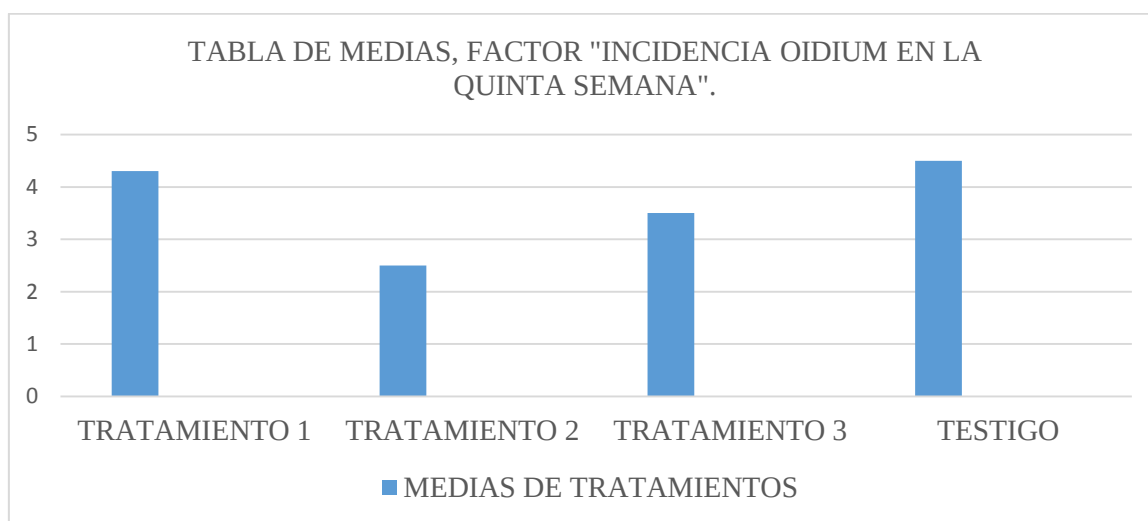
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar un rango, donde destaca el Tratamiento 1, el Tratamiento 2 y Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Oidium fragariae*), en esta quinta semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 14.42%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°35. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA OIDIUM EN LA QUINTA SEMANA”.



CUADRO N ° 21.

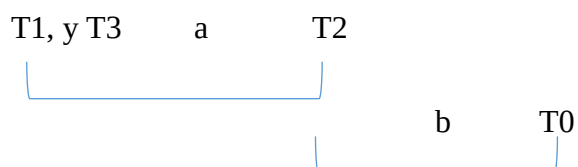
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN EL CONTROL DE LA SEXTA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,42078645				
TRATAMIENTOS	3	0,29024925	0,09674975	11,858	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,13053719	0,00815857			

C.V.= 10,49%

GRÁFICO N ° 36.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN LA SEXTA SEMANA”.



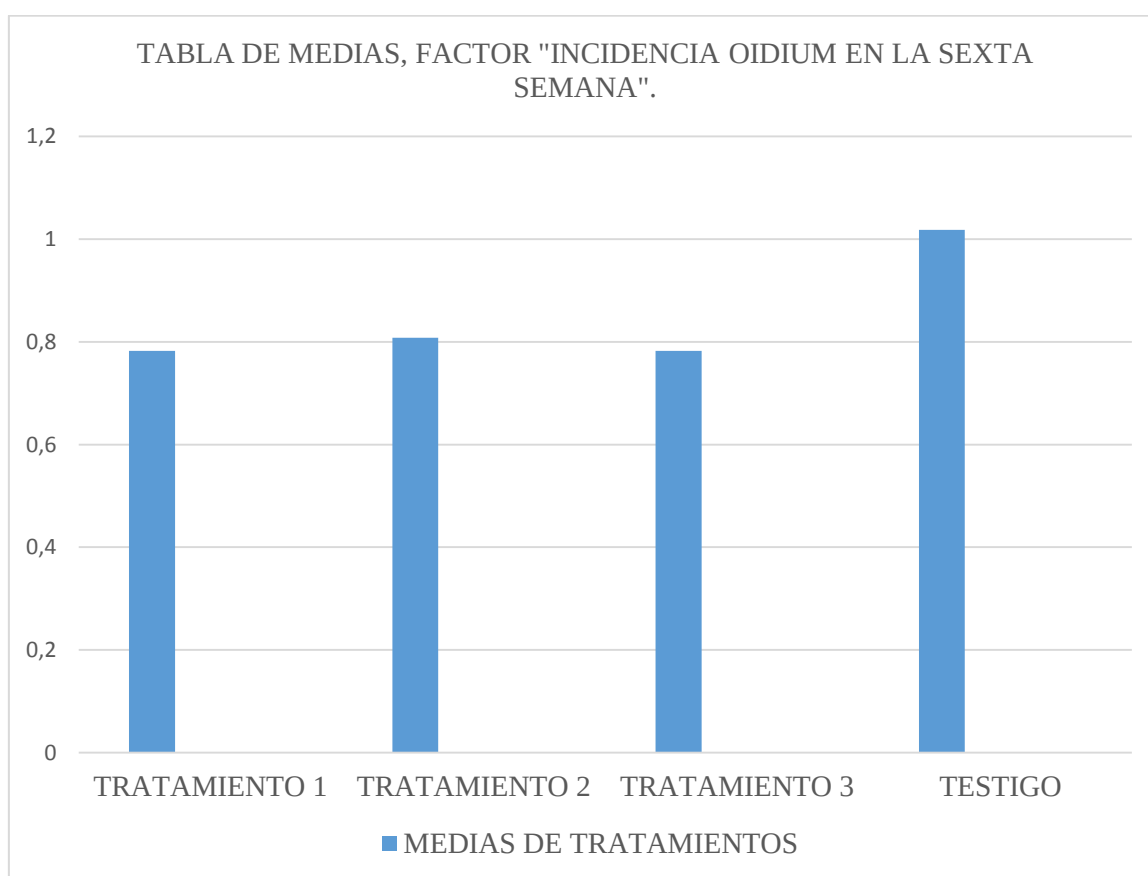
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar dos rangos, donde destaca el Tratamiento 1 y el Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Oidium fragarie*), en esta sexta semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 10.49%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°37. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA OIDIUM EN LA SEXTA SEMANA”.



CUADRO N ° 22.

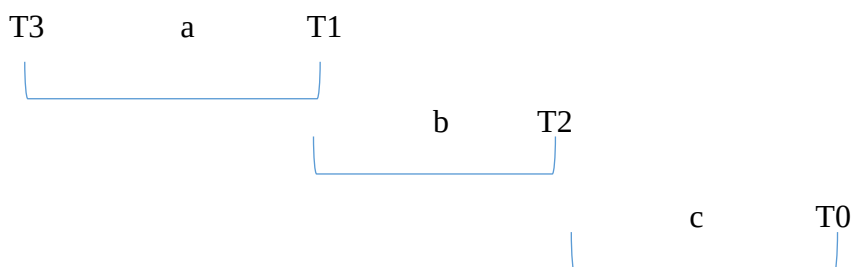
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN EL CONTROL DE LA SÉPTIMA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,50935418				
TRATAMIENTOS	3	0,26310223	0,08770074	5,698	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,24625194	0,01539074			

C.V.= 14,08%

GRÁFICO N ° 38.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN LA SÉPTIMA SEMANA”.



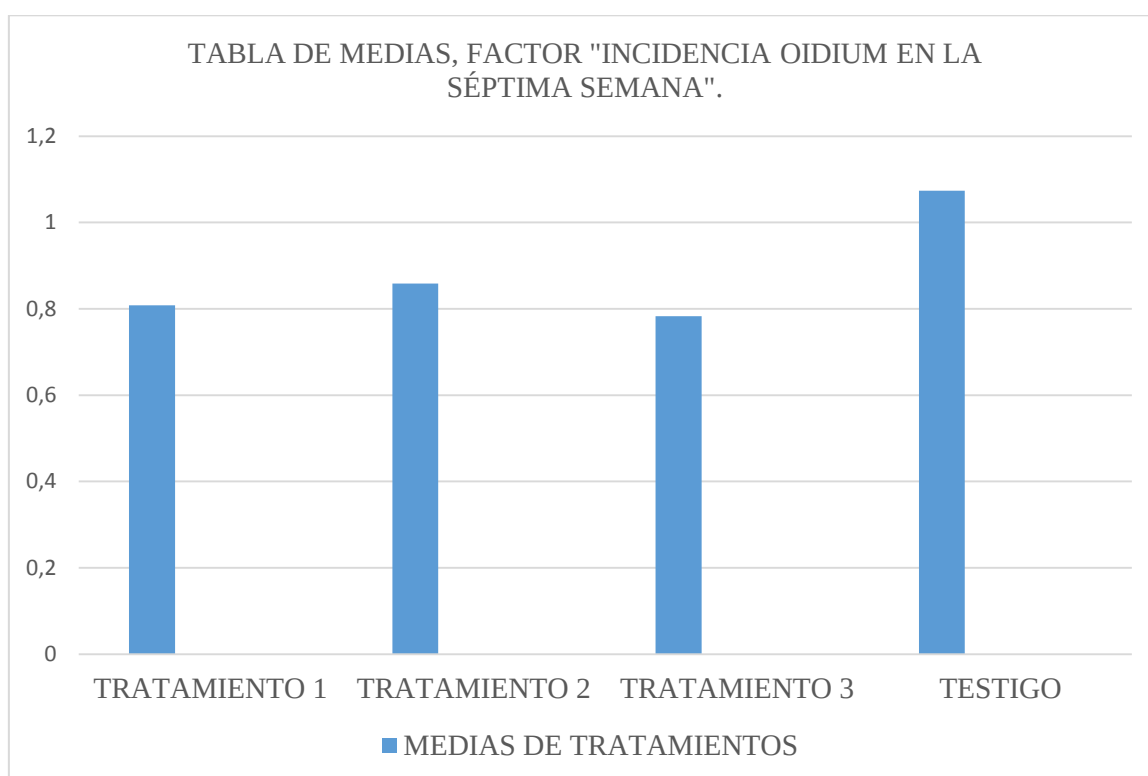
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar tres rangos, donde destaca el Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Oidium fragarie*), en esta séptima semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 14.08%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°39. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA OIDIUM EN LA SÉPTIMA SEMANA”.



CUADRO N ° 23.

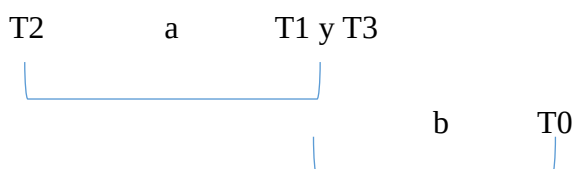
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN EL CONTROL DE LA OCTAVA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,35640273				
TRATAMIENTOS	3	0,19618149	0,06539383	6,530	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,16022124	0,01001382			

C.V.= 12,17%

GRÁFICO N ° 40.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN LA OCTAVA SEMANA”.



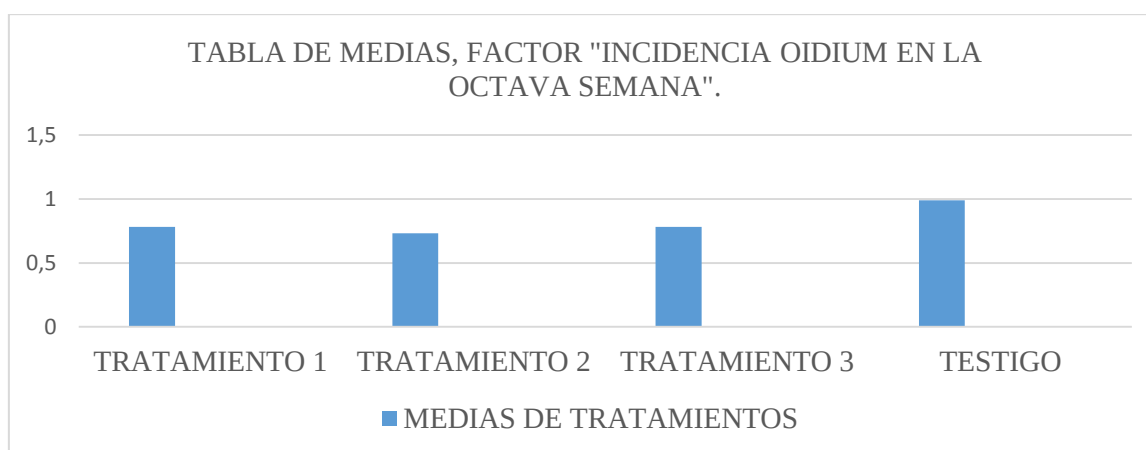
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar dos rangos, donde destaca el Tratamiento 2, con la más baja incidencia de (*Oidium fragarie*), en esta octava semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 12.17%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°41. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA OIDIUM EN LA OCTAVA SEMANA”.



CUADRO N ° 24.

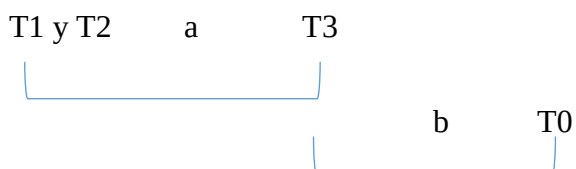
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN EL CONTROL DE LA NOVENA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,50330344				
TRATAMIENTOS	3	0,40928724	0,13642908	23,217	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,09401619	0,00587601			

C.V.= 8,95%

GRÁFICO N ° 42.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN LA NOVENA SEMANA”.



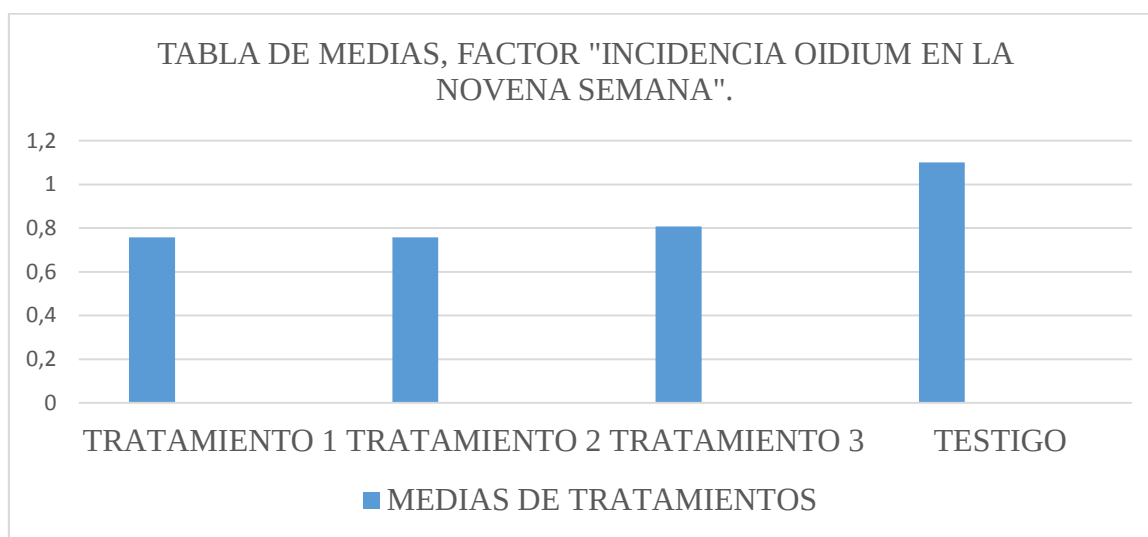
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar dos rangos, donde destaca el Tratamiento 1 y el Tratamiento 2, con la más baja incidencia de (*Oidium fragarie*), en esta novena semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 8.95%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°43. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA OIDIUM EN LA NOVENA SEMANA”.



CUADRO N ° 25.

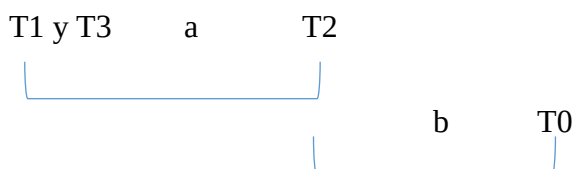
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN EL CONTROL DE LA DÉCIMA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,73028483				
TRATAMIENTOS	3	0,5275124	0,17583749	13,874	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,20277234	0,01267327			

C.V.= 13,91%

GRÁFICO N ° 44.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN LA DÉCIMA SEMANA”.



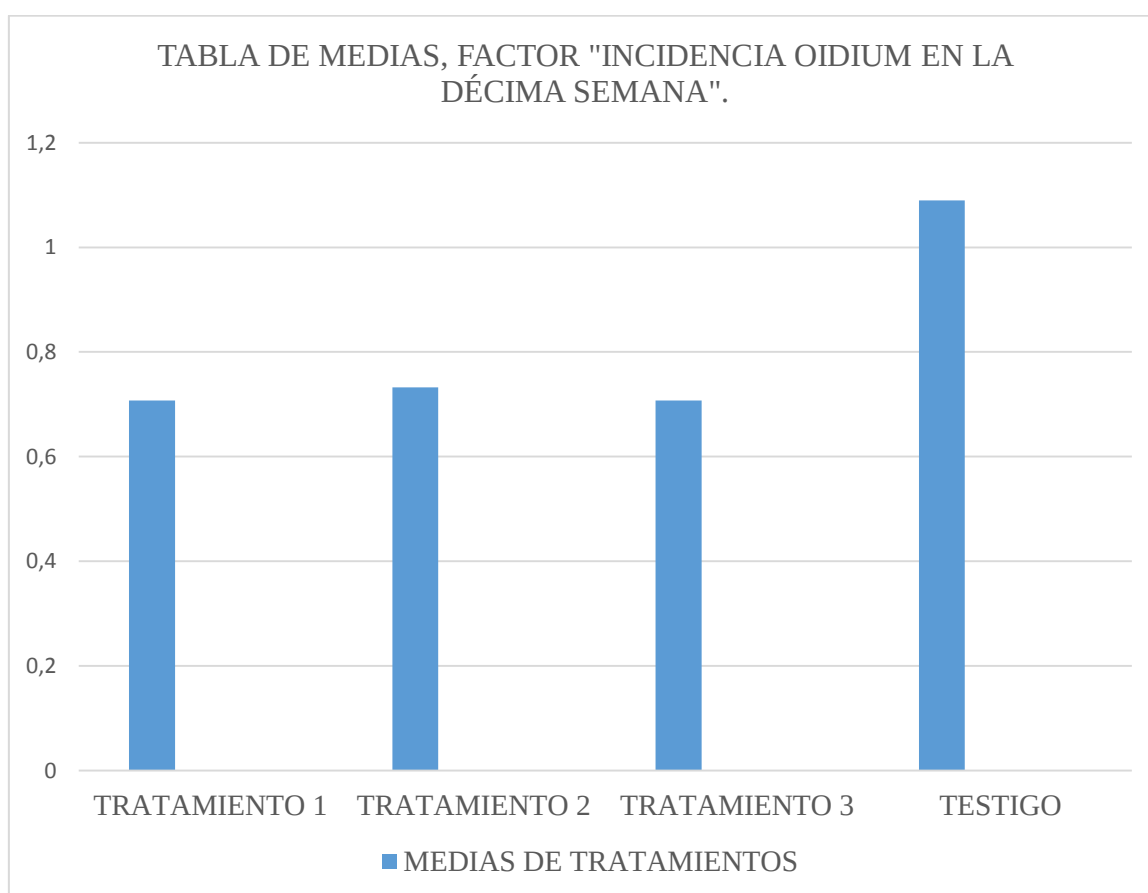
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar dos rangos, donde destaca el Tratamiento 1 y el Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Oidium fragarie*), en esta décima semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 13.91%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°45. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA OIDIUM EN LA DÉCIMA SEMANA”.



CUADRO N ° 26.

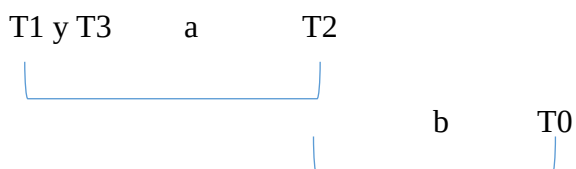
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN EL CONTROL DE LA ONCEAVA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,44994382				
TRATAMIENTOS	3	0,36279851	0,12093283	22,203	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,08714530	0,00544658			

C.V.= 9,30%

GRÁFICO N ° 46.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN LA ONCEAVA SEMANA”.



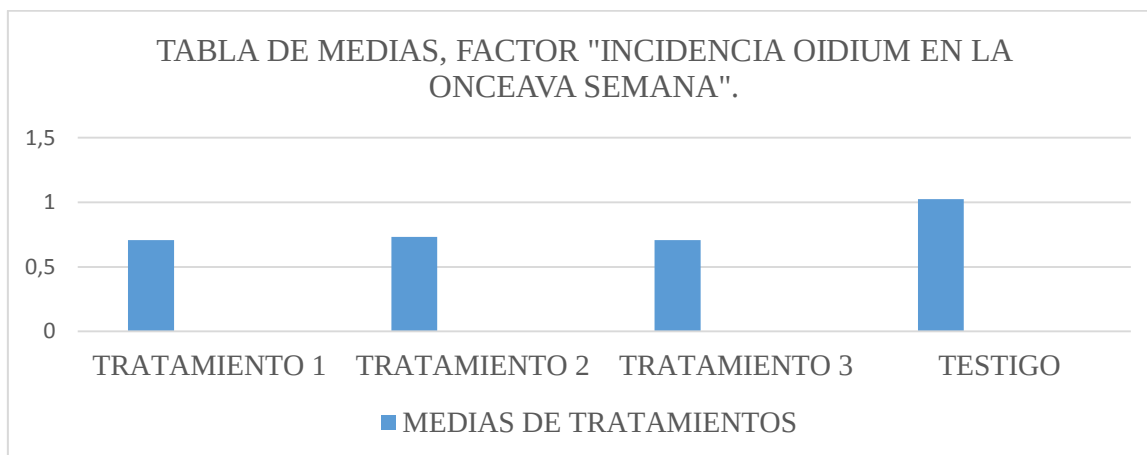
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar dos rangos, donde destaca el Tratamiento 1 y el Tratamiento 3, con la más baja incidencia de (*Oidium fragarie*), en esta onceava semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 9,30%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°47. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA OIDIUM EN LA ONCEAVA SEMANA”.



CUADRO N ° 27.

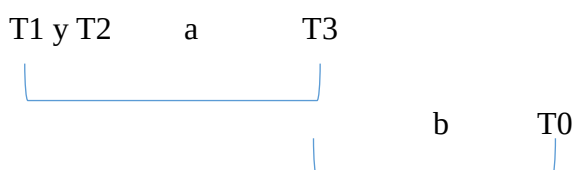
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN EL CONTROL DE LA DOCEAVA SEMANA”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	0,42209285				
TRATAMIENTOS	3	0,33147686	0,11049228	19,509	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	0,09061599	0,005663			

C.V.= 9.53%

GRÁFICO N ° 48.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “INCIDENCIA DE OIDIUM EN LA DOCEAVA SEMANA”.



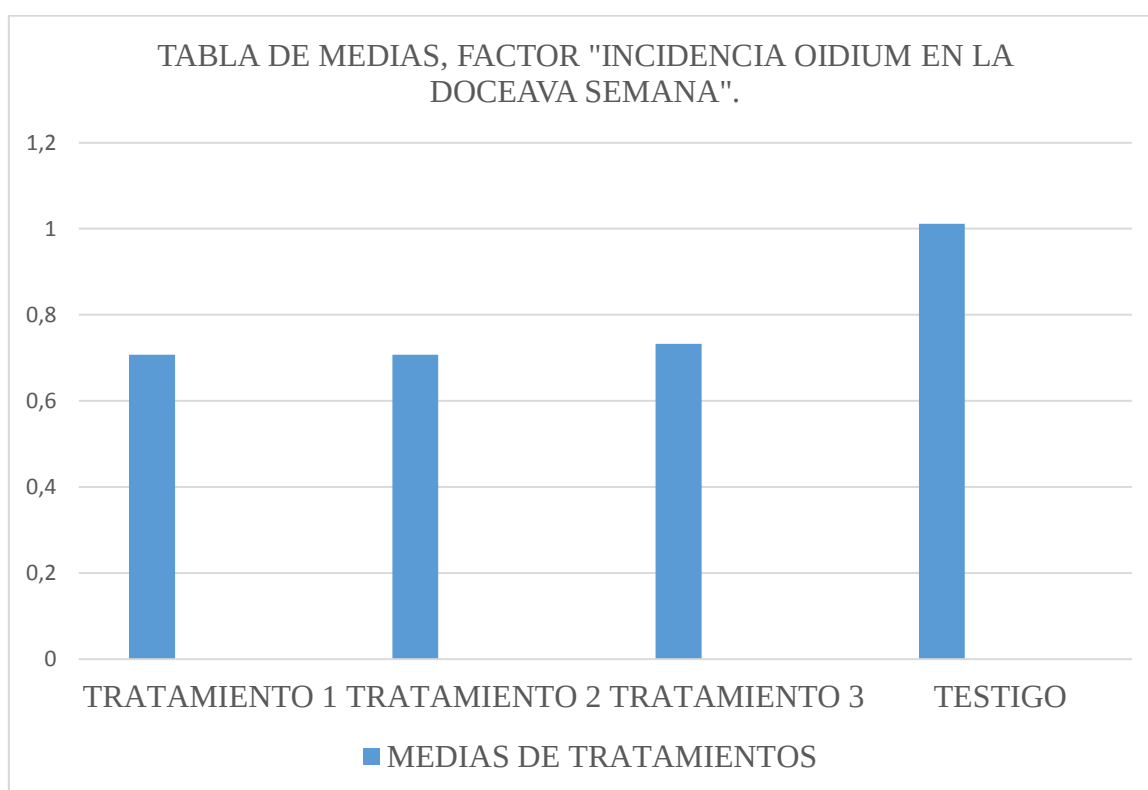
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo (Fungicidas).

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar dos rangos, donde destaca el Tratamiento 1 y el Tratamiento 2, con la más baja incidencia de (*Oidium fragarie*), en esta doceava semana del cultivo.

El coeficiente de variación fue de 9.53%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

GRÁFICO N°49. TABLA DE MEDIAS, FACTOR “INCIDENCIA OIDIUM EN LA DOCEAVA SEMANA”.



CUADRO N°28. MEJOR SIGNIFICANCIA SEMANAL DE LOS TRATAMIENTOS.

# SEMANA.	CONTROL OIDIUM.	CONTROL BOTRYTIS.
1	T2	T2
2	T2	T2
3	T2, T3	T3
4	T2, T3	T2, T3
5	T1, T2, T3	T2
6	T1, T3	T1, T2, T3
7	T3	T3
8	T2	T2
9	T1, T2	T1, T2
10	T1, T3	T1, T2, T3
11	T1, T3	T1, T2, T3
12	T1, T2	T1, T2, T3

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Se ha realizado el análisis de cada una de las semanas, de los dos factores de incidencia fungales en el cultivo de Fresas, y resumiendo en este cuadro, vemos que el Tratamiento 2, es el que mayor significancia estadística tiene en la mayoría de las semanas de control.

CUADRO N ° 29.

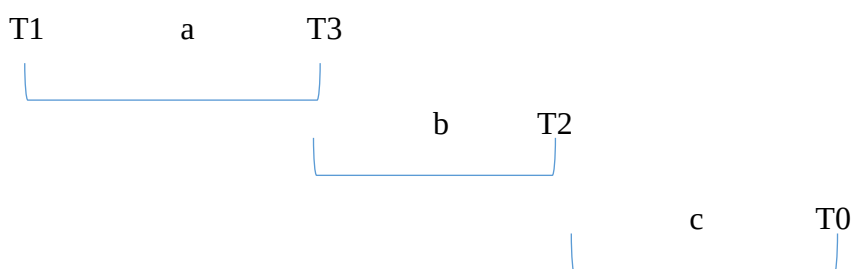
ANÁLISIS DE VARIANCIA (ADEVA), PARA EL FACTOR, “PRODUCCIÓN TOTAL”.

F CALCULADO					F TABULAR	
F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F Cal.	5%	1%
TOTAL	19	2147,92283				
TRATAMIENTOS	3	1135,09230	378,36410	5,977	3,23	5,29
E. EXPERIMENTAL	16	1012,83053	63,3019081			

C.V.= 8,01%

GRÁFICO N ° 50.

PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES (DUNCAN AL 5% y 1%), PARA EL FACTOR, “PRODUCCIÓN TOTAL”.



DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En lo referente al comportamiento estadístico de los Tratamientos, estos se comportan diferentemente, y podemos constatar que los Tratamientos (Plata Coloidal), son altamente significativos en comparación al Testigo, con lo que concuerda con (Robles & Cantú, 2017), en sus investigaciones, “Nanoplaguicidas ¿un verdadero avance para la agricultura?”, en el que manifiestan que: “La efectividad de la nanoplata coloidal a (10 ppm), como fungicida se ha probado sobre el moho de (*Sphaeroteca pannosa* var. *rosae*), obteniendo excelentes resultados”, ya que la producción está directamente ligada con la sanidad de las plantas de Fresa.

En cuanto a la prueba de rangos múltiples (DUNCAN al 5% y 1%), se puede observar tres rangos, donde destaca el Tratamiento 1, con la más alta producción del cultivo.

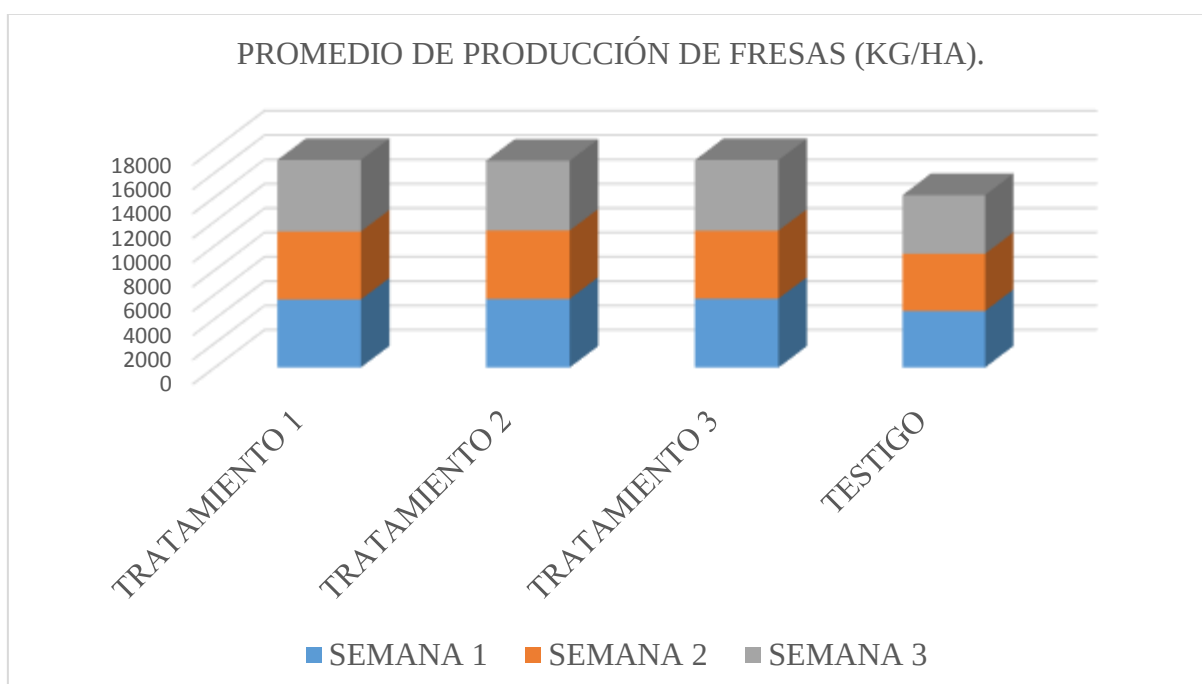
El coeficiente de variación fue de 8.01%, siendo los datos de campo muy confiables los mismos que se encuentran entre el parámetro establecido para este tipo de experimento.

CUADRO N°30. PRODUCCIONES SEMANALES DE FRESA EN (KG. / HA).

TRATAMIENTOS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	MEDIA SEMAN.
TRATAMIENTO 1	5585.037	5599.604	5869.629	5684.756
TRATAMIENTO 2	5643.684	5617.293	5721.884	5660.953
TRATAMIENTO 3	5652.010	5586.998	5804.518	5681.175
TESTIGO	4642.059	4703.55	4816.527	4720.712

GRÁFICO N°51.

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE FRESAS (KG/HA), EN LAS TRES SEMANAS DE DATOS OBTENIDOS.



CUADRO N ° 31.

ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO 1.

COSTOS TRATAMIENTO 1 (PLATA COLOIDAL A 10 PPM)				
CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO USD	CANTIDAD	COSTO EFECTIVO USD
Plantas de Fresa	U	0,29	310	89,9
Arriendo Invernadero	Mes	25	4	100
Abono Humus de Lombriz	Sacos	5	2,5	12,5
Abono Químico 18-46-00	Kg.	1,5	3,5	5,25
Koccide Desinfección suelo	Kg.	17,5	0,05	0,875
Plástico Acolchado	m2	2,3	31	71,3
Nitrato de Potasio	Kg.	1,65	6,138	10,1277
Nitrato de Calcio	Kg.	1,32	3,069	4,05108
Fiolasin (Abono Completo)	Kg.	3,3	3,069	10,1277
Nitrofoska Foliar (Fertilizante Foliar)	lt.	34	0,09	3,06
Ergostim (Bioestimulante)	lt.	39,2	0,045	1,764
Bomba de Fumigar	U	32	1	32
Máquina Nebulizadora	U	145	1	145
Plata Coloidal	lt.	100	0,145	14,5
Arpón (tensoactivo)	lt.	32	0,33	10,56
Plástico (cubrimiento para fumigación)	m2	2,2	10	22
Mano de Obra	Hombre/Día	25	3	75
TOTAL, USD				608,01548

CUADRO N°32.

ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO 2.

COSTOS TRATAMIENTO 2 (PLATA COLOIDAL A 20 PPM)				
CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO USD	CANTIDAD	COSTO EFECTIVO USD
Plantas de Fresa	U	0,29	310	89,9
Arriendo Invernadero	Mes	25	4	100
Abono Humus de Lombriz	Sacos	5	2,5	12,5
Abono Químico 18-46-00	Kg.	1,5	3,5	5,25
Koccide Desinfección suelo	Kg.	17,5	0,05	0,875
Plástico Acolchado	m2	2,3	31	71,3
Nitrato de Potasio	Kg.	1,65	6,138	10,1277
Nitrato de Calcio	Kg.	1,32	3,069	4,05108
Fiolasin (Abono Completo)	Kg.	3,3	3,069	10,1277
Nitrofoska Foliar (Fertilizante Foliar)	lt.	34	0,09	3,06
Ergostim (Bioestimulante)	lt.	39,2	0,045	1,764
Bomba de Fumigar	U	32	1	32
Máquina Nebulizadora	U	145	1	145
Plata Coloidal	lt.	100	0,29	29
Arpón (tensoactivo)	lt.	32	0,33	10,56
Plástico (cubrimiento para fumigación)	m2	2,2	10	22
Mano de Obra	Hombre/Día	25	3	75
TOTAL, USD				622.51548

CUADRO N°33.

ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO 3.

COSTOS TRATAMIENTO 3 (PLATA COLOIDAL A 30 PPM)				
CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO USD	CANTIDAD	COSTO EFECTIVO USD
Plantas de Fresa	U	0,29	310	89,9
Arriendo Invernadero	Mes	25	4	100
Abono Humus de Lombriz	Sacos	5	2,5	12,5
Abono Químico 18-46-00	Kg.	1,5	3,5	5,25
Koccide Desinfección suelo	Kg.	17,5	0,05	0,875
Plástico Acolchado	m2	2,3	31	71,3
Nitrato de Potasio	Kg.	1,65	6,138	10,1277
Nitrato de Calcio	Kg.	1,32	3,069	4,05108
Fiolasin (Abono Completo)	Kg.	3,3	3,069	10,1277
Nitrofoska Foliar (Fertilizante Foliar)	lt.	34	0,09	3,06
Ergostim (Bioestimulante)	lt.	39,2	0,045	1,764
Bomba de Fumigar	U	32	1	32
Máquina Nebulizadora	U	145	1	145
Plata Coloidal	lt.	100	0,58	58
Arpón (tensoactivo)	lt.	32	0,33	10,56
Plástico (cubrimiento para fumigación)	m2	2,2	10	22
Mano de Obra	Hombre/Día	25	3	75
TOTAL, USD				651.51548

CUADRO N°34.

ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL TESTIGO.

COSTOS TESTIGO (FUNGICIDA IPRDIONE Y MELTATOX)				
CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO USD	CANTIDAD	COSTO EFECTIVO USD
Plantas de Fresa	U	0,29	310	89,9
Arriendo Invernadero	Mes	25	4	100
Abono Humus de Lombriz	Sacos	5	2,5	12,5
Abono Químico 18-46-00	Kg.	1,5	3,5	5,25
Koccide Desinfección suelo	Kg.	17,5	0,05	0,875
Plástico Acolchado	m2	2,3	31	71,3
Nitrato de Potasio	Kg.	1,65	6,138	10,1277
Nitrato de Calcio	Kg.	1,32	3,069	4,05108
Fiolasin (Abono Completo)	Kg.	3,3	3,069	10,1277
Nitrofoska Foliar (Fertilizante Foliar)	lt.	34	0,09	3,06
Ergostim (Bioestimulante)	lt.	39,2	0,045	1,764
Bomba de Fumigar	U	32	1	32
Máquina Nebulizadora	U	145	1	145
Iprodione (Fungicida)	Kg.	40	0,58	23.20
Meltatox (Fungicida)	lt.	19	0,33	6.27
Plástico (cubrimiento para fumigación)	m2	2,2	10	22
Mano de Obra	Hombre/Día	25	3	75
TOTAL, USD				612.42548

CUADRO N°35.

ANÁLISIS DE COSTOS DE BENEFICIO DEL TRATAMIENTO 1.

TABLA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO 1					
# PTS. X REP.	REP	X TOTAL	TOTAL, KG.	PRECIO KG. USD.	USD TOTAL.
62	1	344,73	21,37	USD 2.2	47,02
62	2	331,06	20,52	USD 2.2	45,15
62	3	301,20	18,67	USD 2.2	41,08
62	4	297,50	18,44	USD 2.2	40,57
62	5	282,67	17,52	USD 2.2	38,55
310	5	TOTALES	96,54	TOTALES	USD 212,39

CUADRO N°36.

ANÁLISIS DE COSTOS DE BENEFICIO DEL TRATAMIENTO 2.

TABLA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO 2					
# PTS. X REP.	REP	X TOTAL	TOTAL, KG.	PRECIO KG. USD.	USD TOTAL.
62	1	341,76	21,18	USD 2.2	46,61
62	2	323,77	20,07	USD 2.2	44,16
62	3	297,90	18,47	USD 2.2	40,63
62	4	300,12	18,60	USD 2.2	40,93
62	5	285,86	17,72	USD 2.2	38,99
310	5	TOTALES	96,06	TOTALES	USD. 211,34

CUADRO N°37.

ANÁLISIS DE COSTOS DE BENEFICIO DEL TRATAMIENTO 3.

TABLA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL TRATAMIENTO 3					
# PTS. X REP.	REP	X TOTAL	TOTAL, KG.	PRECIO KG. USD.	USD TOTAL.
62	1	340,36	21,102	USD 2.2	46,426
62	2	335,25	20,78	USD 2.2	45,72
62	3	300,10	18,60	USD 2.2	40,93
62	4	303,42	18,81	USD 2.2	41,38
62	5	277,04	17,17	USD 2.2	37,78
310	5	TOTALES	96,48	TOTALES	USD. 212,26

CUADRO N°38.

ANÁLISIS DE COSTOS DE BENEFICIO DEL TESTIGO.

TABLA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL TESTIGO					
# PTS. X REP.	REP	X TOTAL	TOTAL, KG.	PRECIO KG. USD.	USD TOTAL.
62	1	294,47	18,25	USD 2.2	40,16
62	2	244,05	15,13	USD 2.2	33,28
62	3	245,18	15,20	USD 2.2	33,44
62	4	252,39	15,64	USD 2.2	34,42
62	5	257,46	15,96	USD 2.2	35,11
310	5	TOTALES	80,20	TOTALES	USD. 176,44

CUADRO N°39. ANÁLISIS DE COSTO / BENEFICIO DE LOS TRATAMIENTOS.

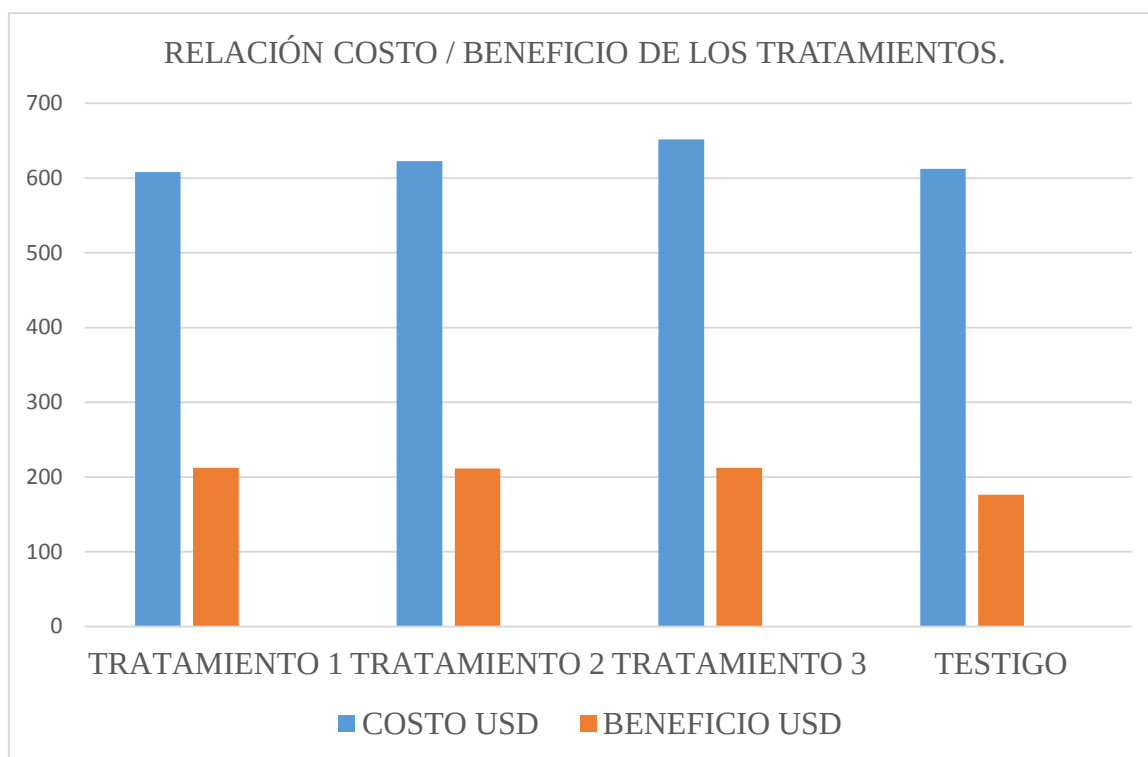
TRATAMIENTO	COSTOS PRODUCCIÓN USD.	COSTOS BENEFICIO USD.	RELACIÓN COSTO / BENEFICIO
TRATAMIENTO 1.	608.01	211.34	0.349
TRATAMIENTO 2.	622.51	209.36	0.339
TRATAMIENTO 3.	651.51	212.86	0.325
TESTIGO.	612.42	176.44	0.288

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Como podemos verificar, en cuanto tiene que ver a la relación Beneficio / Costo, los Tratamientos realizados con Plata Coloidal, mantienen cierta diferencia con el Testigo. Se distingue el Tratamiento 1, frente al testigo siendo superior a este en un 0.061, en la relación Costo / Beneficio.

NOTA. – La relación Costo / Beneficio está dada, tomando en cuenta la producción de tres semanas, pero hay que considerar que esta relación será positiva cuando se realice el cálculo con la proyección de dos años, es decir 104 semanas, y los costos grandes serán fijos, como el invernadero, bombas, sistema de riego, etc. Apenas cambiaran los costos variables como: mano de obra, fungicidas, fertilizantes, etc. Esta estimación implica a los Tratamientos 1, 2 y 3, así mismo como al Testigo.

GRÁFICO N°52. RELACIÓN COSTO / BENEFICIO DE LOS TRATAMIENTOS.



5. CONCLUSIONES.

- Con la toma de datos para el control de (*Botrytis cinerea*), efectuado, por doce semanas, se pudo determinar que el Tratamiento 2 (Plata Coloidal a 20 ppm), fue el que mejor comportamiento y significancia estadística presentó frente al Testigo (Iprodione 1gr/lt; y Meltatox 2.5 cc/lt).
- Con la toma de datos para el control de (*Oidium fragarie*), efectuado, por doce semanas, se pudo determinar que el Tratamiento 2 (Plata Coloidal a 20 ppm), fue el que mejor comportamiento y significancia estadística presentó frente al Testigo (Iprodione 1gr/lt; y Meltatox 2.5 cc/lt).
- En cuanto a la producción de Fresa durante tres semanas, se comprobó que el Tratamiento 1 (Plata Coloidal a 10 ppm), fue el que sobresalió frente al Testigo, pero la significancia matemática entre los Tratamientos con la aplicación de Plata Coloidal, no fue considerable.
- En la relación Costo / Beneficio, se pudo determinar que el Tratamiento 1, supera en un 0.061, frente al Testigo, este Tratamiento fue el que mayor rango de diferencia presentó en comparación de los otros Tratamientos.
- Se observó que estadísticamente los Tratamientos con Plata Coloidal, difieren del manejo tradicional químico (Iprodione y Meltatox).

5.1. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda utilizar el Tratamiento 2, con aplicación de Plata Coloidal a una concentración de (20ppm), para el Control de Enfermedades fúngicas en la Fresa, (*Botrytis cinerea*) y (*Oidium fragarie*), ya que fue el que mejor significancia estadística presentó frente al Testigo (Iprodione 1 gr/lit; y Meltatox 2,5 cc/lit), aunque podemos utilizar el Tratamiento 1, con aplicación de Plata Coloidal (10 ppm), que fue el mejor en la Relación Costo / Beneficio, además de presentar también significancia estadística frente al Testigo (Iprodione 1 gr/lit; y Meltatox 2,5 cc/lit).
- El Tratamiento 1, con aplicación de Plata Coloidal (10 ppm), también es el recomendable utilizar, ya que mejora la producción de frutos, en comparación a la utilización de fungicidas tradicionales.
- Es recomendable utilizar Plata Coloidal, aprovechando sus beneficios, como la baja toxicidad del producto, además de no presentar resistencia bacteriana, y la utilización del producto en bajas concentraciones.
- La utilización de Plata Coloidal, es muy recomendable para el control de enfermedades fúngicas y bacterianas, no así para el control de enfermedades víricas, las cuales si se presentaron en el cultivo de Fresa.
- A los Agricultores se le recomienda aplicar Plata Coloidal, especialmente en la Fresa que es motivo de nuestro estudio, pero bien valdría la pena, comprobar su eficacia en otros cultivos, ya que existen estudios que en el cultivo extensivo de Rosas en el Norte del País están dando resultado, para el control de enfermedades fúngicas, bacterianas y nematocidas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Alsina, L. (1984). *Cultivo de Fresas y Fresones*. Barcelona, España: Síntesis S.A.
- Altieri, M. (1994). Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. *Agricultura Técnica*, 54(4), 371-386.
- Alvarado, Q. (2001). *Manual del cultivo de fresa*. Centro de Recursos Las Sabanas, Somoto, Madriz, Nicaragua.
- AshaRani, P., Hande, M., & Valiyaveettil, S. (2009). Anti-proliferative activity of silver. *BMC Cell Biology*, 10(65), 1-14.
- Baraona, M., & Sancho, E. (1998). *Fruticultura Especial 6: Manzana, Melocotón, Fresa y Mora*. San José, Costa Rica.: Universidad Estatal a Distancia.
- Biblioteca de la Agricultura LEXUS. (1992). *Técnicas Agrícolas en cultivos extensivos*. Madrid, España: Progreso.
- Brazanti, E. (1989). *La fresa*. (P. H. José A. de la Iglesia González, Trad.) Madrid, España: Mundi-Prensa Libros.
- Campiñas V. (2014). *Viveros Campiñas*. Recuperado el 03 de Septiembre de 2017, de http://www.viveroscampinas.es/planta_de_fresa_frigido.php
- Cruz, A., Hernández, L., & Temístocles, M. (2000). *50 Cultivos de exportación no Tradicionales* (Cuarta ed.). Quito, Ecuador: Desde el Surco.
- Delgado, G., Díaz, D., & Zavala, C. (2015). Efecto de la plata coloidal en la evolución de la cicatrización de heridas quirúrgicas. *Ciencia y Desarrollo*, 18(2), 7-12.
- El caso de la Nanomedicina. (2016). Nanopartículas de plata: obtención, utilización como antimicrobiano e impacto en el área de la salud. *Rev. Hosp. Niños*, 58(260), 19-28.
- Enciclopedia Práctica de la Agricultura y Ganadería. (1999). *Como cultivar fresas* (Tercera ed.). Barcelona, España: Aedos.
- Fernández, A. (1998). *El Síndrome Relacionado a la Candida*. Ventura.
- Folquer, F. (1986). *La frutilla o fresa*. Buenos Aires, Argentina: Hemisferio sur.
- Hernández Herrera, W. A., & López Hernández, D. A. (2014). Estandarización en el método de preparación de plata coloidal mediante la técnica de electrogravimetría. (*Bachelor's thesis, Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira*).
- Herrera, J. (2009). Evaluación del Biofertilizante Bioamint-fert-1 en el cultivo de la fresa (*Fragaria x annanassa* D.). 3-17 y 35. Buenavista, Saltillo, México: UIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO.
- Ingeniería Agrícola. (2008). *Ingeniería Agrícola*. Obtenido de <http://www.ingenieriaagricola.cl> Emailinfo@ingenieriaagricola.cl.
- Jhonson, M., & Fennimore, S. (2005). Weed and crop response to colored plastic mulches in strawberry production. *HortScience*, 40(5), 1371-1375.

- Juscafresa, B. (1977). *Como Cultivar Fresas, Fresones y Tomates* (Segunda ed.). Barcelona, España: AEDOS.
- Juscafresa, B., & Alibiñana, L. (1987). *Fresas y fresones*. Barcelona, España: AEDOS.
- Lansdown, A. (2006). Silver in health care: antimicrobial effects and safety in use. *Dermatology*, 33, 17-34.
- López, J., Marquez, J., López, J., Pérez, A., & Sanz, C. (2008). Nuevas tecnologías. Revolución tecnológica. *La Fresa de Huelva*.
- Marquez, J., López, J., López, J., Pérez, A., & Sanz, C. (2008). El marco geográfico de los campos de fresa. *La Fresa de Huelva*.
- Merchán, J., Ferrucho, R., & Alvarez, G. (2017). Efecto de dos cepas de Trichoderma en el control de Botrytis cinerea y la calidad del fruto en fresa (fragaria sp.). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 8, 44-56.
- Montes, L. (2000). *Las Fresas*. Buenos Aires, Argentina: Albatros.
- Montgomery, H. (1964). *Producción comercial de fresas y espárragos*.
- Noguera, J., Moreno, A., & Gozalbo, A. (2010). Desarrollo de esmaltes cerámicos con propiedades bactericidas y fungicidas.
- Olivera, J. (2012). *Cultivo de la Fresa*. Lima: INIA.
- Orellana, H. (2002). *La importancia del calcio en los frutales*. Santiago, Chile: Universidad de Chile. Facultad de Agronomía.
- Ortega, J. (2013). *Manual de Cultivo de Fresa* (Primera ed.). Santana Estudio Gráfico.
- Proexant. (2002). *Manual de la frutilla*.
- Robles, F. C., & Cantú, A. M. (2017). Nanoplaguicidas, ¿un verdadero avance para la agricultura? *Revista Bio Ciencias*, 4(3), 164-178.
- Rodríguez, E. (2015). Plata Coloidal: Xenobiótico, Antígeno y Disruptor Hormonal.
- Santoyo, J., & Martínez, C. (2009). Paquete Tecnológico para la producción de fresa. 2. Rosario, Sinaloa, México: Colección RP.
- Toledo, M. (2003). Guía para la producción de fresas en honduras. *Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)*.
- Whadera, A., & Fung, M. (2005). Systemic argyria associated with ingestión of colloidal. *Dermatology Online Journal*, 11, 1-12.

TABLA N°7. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: T3R2.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	10	5	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0
4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	10	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA N°8. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: TESTIGO R3.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	0
10	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	20
20	10	10	5	5	0	0	0	5	0	0	0	20
20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	20
10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	5	5	0	0	0	0	0	0	5	5	0	10

TABLA N°9. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: T1R4.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	10	5	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0
9	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA N°10. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: TESTIGO R5.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	20	10	10	5	5	0	20	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	20	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	20	10	10	5	5	20	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	20	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	20	10	10	5	5	5	5	5	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	10	10	0	0	0	0	0	10	10	0	0	5
12	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0

TABLA N°11. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: T3R1.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	5	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0
11	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA N°12. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: TESTIGO R2.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	5	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5
3	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0
4	20	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	20	20	10	0	0	0	0	0	10	10	10	10
7	10	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	20	10	10	5	5	0	0	20	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5
11	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	20	10	10	5	5	0	0	0	5	0	0	0

TABLA N°15. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: T3R5.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	10	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
2	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	20	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	10	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
9	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0

TABLA N°16. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: TESTIGO R1.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10
3	20	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0
5	10	5	5	0	0	0	20	0	5	0	0	0
6	5	0	0	0	0	0	0	20	0	0	5	5
7	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0
8	10	5	5	0	0	0	0	0	0	5	5	5
9	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	20	10	10	5	5	5	5	5	5	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0
13	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0

TABLA N°17. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: T1R2.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	10	5	5	0	5	5	0	5	0	0	0	0
6	10	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
7	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA N°18. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: T2R3.

DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL.									T2R3			
# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	10	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
13	10	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0

TABLA N°27. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: T3R2.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
2	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
3	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71
4	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
5	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
6	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
7	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
8	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
9	0,71	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
10	3,24	3,24	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
11	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
12	3,24	2,35	0,71	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
13	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71

TABLA N°28. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: TESTIGO R3.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	2,35	2,35	2,35	2,35
2	3,24	3,24	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
3	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
4	4,53	3,24	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
5	4,53	3,24	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71
6	4,53	3,24	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
7	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
8	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
9	4,53	3,24	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
10	3,24	3,24	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
11	3,24	3,24	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
12	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
13	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	2,35	2,35	0,71

TABLA N°31. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: T3R1.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
2	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
3	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
4	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
5	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
6	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
7	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
8	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
9	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
10	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	2,35	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71
11	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
12	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
13	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71

TABLA N°32. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: TESTIGO R2.

DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL.									TESTIGO R2			
# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
2	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	2,35	2,35	2,35
3	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	4,53	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
4	4,53	3,24	3,24	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
5	3,24	3,24	3,24	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
6	4,53	4,53	3,24	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	3,24	3,24	3,24	3,24
7	3,24	3,24	0,71	0,71	0,71	0,71	3,24	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
8	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
9	4,53	3,24	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	4,53	0,71	0,71	0,71	0,71
10	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	2,35	2,35	2,35
11	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
12	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
13	4,53	3,24	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71

TABLA N°37. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: T1R2.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
2	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
3	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
4	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
5	3,24	2,35	2,35	0,71	2,35	2,35	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71
6	3,24	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
7	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
8	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
9	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
10	4,53	3,24	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
11	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
12	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
13	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71

TABLA N°38. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: T2R3.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
2	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
3	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
4	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71
5	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
6	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
7	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
8	3,24	2,35	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
9	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
10	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
11	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
12	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
13	3,24	2,35	0,71	0,71	0,71	2,35	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71

TABLA N°49. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: T1R4.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	10	10	5	5	0	0	0	5	5	5	5
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0
5	20	10	10	5	5	0	0	0	5	0	0	0
6	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	20	10	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0
11	10	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0
13	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA N°50. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: TESTIGO R5.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	20	20	10	5	5	5	5
6	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	20	10	10	5	5	5	5	5	5	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	10	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	5
12	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0

TABLA N°51. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: T3R1.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	10	5	5	0	0	5	0	5	5	0	0	0
10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA N°52. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: TESTIGO R2.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	5	5	0	0	0	5	0	0	0	5	5	5
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	20	10	10	0	0	0	20	20	10	10	0	0
5	10	10	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	20	20	10	0	0	0	0	0	0	10	10	10
7	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	5	0	10	0	0	0	0	0
9	20	10	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	10	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	5	5
13	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0

TABLA N°55. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: T3R5.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	10	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
2	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	20	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	10	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
13	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA N°56. DENOMINACIÓN DE UNIDAD EXPERIMENTAL: TESTIGO R1.

# PTA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
1	20	10	10	5	5	5	0	0	0	0	0	0
2	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0
5	5	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
6	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	20	10	10	5	5	5	20	20	10	10	10	5
8	10	5	5	0	0	0	0	0	0	5	5	5
9	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	20	10	10	5	5	0	5	5	5	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0
13	20	10	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO N°5. TABLAS DE MEDIAS DE FACTOR “CONTROL DE BOTRYTIS SEMANAL”.

TABLA N°81. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “BOTRYTIS SEMANA 1”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	2,380336	2,54822	2,18547	3,573977
R2	2,685937	2,311478	2,059462	2,662137
R3	2,254329	2,059462	2,701211	2,983012
R4	2,586912	2,743086	2,128321	3,009995
R5	2,521237	1,738588	2,491071	3,055053
TOTAL	12,42875	11,40083	11,56553	15,28417
MEDIA=	2,48575	2,280167	2,313107	3,056835

TABLA N°82. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “BOTRYTIS SEMANA 2”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	1,589161	1,65802	1,463153	2,323187
R2	1,784028	1,337146	1,532012	2,227346
R3	1,463153	1,337146	1,589161	2,323187
R4	1,841177	1,65802	1,589161	2,280933
R5	1,726879	1,211138	1,784028	2,170197
TOTAL	8,404398	7,201469	7,957516	11,32485
MEDIA=	1,68088	1,440294	1,591503	2,26497

TABLA N°83. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “BOTRYTIS SEMANA 3”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	1,08513	1,08513	0,959122	2,254329
R2	0,959122	0,959122	0,959122	1,807447
R3	0,959122	0,959122	0,959122	1,738588
R4	0,959122	0,959122	0,959122	1,861034
R5	1,027981	0,959122	0,959122	1,681439
TOTAL	4,990478	4,921619	4,795612	9,342836
MEDIA=	0,998096	0,984324	0,959122	1,868567

TABLA N°84. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “BOTRYTIS SEMANA 4”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,707107	0,707107	1,463153
R2	0,707107	0,707107	0,707107	0,959122
R3	0,707107	0,707107	0,707107	1,211138
R4	0,707107	0,707107	0,707107	1,543722
R5	1,027981	0,707107	0,707107	1,211138
TOTAL	3,856408	3,535534	3,535534	6,388273
MEDIA=	0,771282	0,707107	0,707107	1,277655

TABLA N°85. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “BOTRYTIS SEMANA 5”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,833115	0,707107	0,707107	1,463153
R2	0,833115	0,833115	0,833115	0,959122
R3	0,707107	0,707107	0,833115	1,211138
R4	0,707107	0,707107	0,707107	1,543722
R5	0,833115	0,833115	0,833115	1,211138
TOTAL	3,913557	3,787549	3,913557	6,388273
MEDIA=	0,782711	0,75751	0,782711	1,277655

TABLA N°86. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “BOTRYTIS SEMANA 6”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,833115	0,833115	0,833115
R2	0,833115	0,707107	0,707107	0,833115
R3	0,833115	0,833115	0,833115	1,211138
R4	0,833115	0,707107	0,833115	1,08513
R5	0,707107	0,833115	0,707107	1,127006
TOTAL	3,913557	3,913557	3,913557	5,089503
MEDIA=	0,782711	0,782711	0,782711	1,017901

TABLA N°87. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “BOTRYTIS SEMANA 7”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,833115	0,833115	0,707107	1,127006
R2	0,833115	0,833115	0,833115	1,321872
R3	0,833115	0,833115	0,707107	0,707107
R4	0,707107	0,833115	0,833115	1,08513
R5	0,833115	0,833115	0,833115	1,127006
TOTAL	4,039565	4,165573	3,913557	5,368121
MEDIA=	0,807913	0,833115	0,782711	1,073624

TABLA N°88. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “BOTRYTIS SEMANA 8”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,707107	0,833115	1,127006
R2	0,833115	0,707107	0,707107	1,000998
R3	0,833115	0,707107	0,833115	0,707107
R4	0,833115	0,707107	0,707107	1,08513
R5	0,707107	0,833115	0,707107	1,027981
TOTAL	3,913557	3,661542	3,787549	4,948222
MEDIA=	0,782711	0,732308	0,75751	0,989644

TABLA N°89. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “BOTRYTIS SEMANA 9”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,707107	0,707107	1,153989
R2	0,707107	0,833115	0,833115	1,027981
R3	0,833115	0,833115	0,707107	0,959122
R4	0,707107	0,707107	0,833115	1,211138
R5	0,833115	0,707107	0,833115	1,027981
TOTAL	3,787549	3,787549	3,913557	5,380211
MEDIA=	0,75751	0,75751	0,782711	1,076042

TABLA N°90. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “BOTRYTIS SEMANA 10”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,707107	0,707107	1,027981
R2	0,707107	0,707107	0,707107	1,153989
R3	0,707107	0,707107	0,707107	0,959122
R4	0,707107	0,707107	0,707107	1,153989
R5	0,707107	0,707107	0,707107	0,833115
TOTAL	3,535534	3,535534	3,535534	5,128195
MEDIA=	0,707107	0,707107	0,707107	1,025639

TABLA N°91. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “BOTRYTIS SEMANA 11”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,707107	0,707107	1,153989
R2	0,707107	0,707107	0,707107	1,153989
R3	0,707107	0,707107	0,707107	0,959122
R4	0,707107	0,707107	0,707107	1,153989
R5	0,707107	0,707107	0,707107	0,833115
TOTAL	3,535534	3,535534	3,535534	5,254203
MEDIA=	0,707107	0,707107	0,707107	1,050841

TABLA N°92. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “BOTRYTIS SEMANA 12”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,707107	0,707107	1,153989
R2	0,707107	0,707107	0,707107	1,153989
R3	0,707107	0,707107	0,707107	0,833115
R4	0,707107	0,707107	0,707107	1,153989
R5	0,707107	0,707107	0,707107	0,959122
TOTAL	3,535534	3,535534	3,535534	5,254203
MEDIA=	0,707107	0,707107	0,707107	1,050841

ANEXO N°6. TABLAS DE MEDIAS DE FACTOR “CONTROL DE OIDIUM SEMANAL”.

TABLA N°93. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “OIDIUM SEMANA 1”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	2,380336	2,54822	2,18547	3,573977
R2	2,685937	2,311478	2,059462	2,788145
R3	2,254329	2,059462	2,701211	2,983012
R4	2,586912	2,743086	2,128321	3,009995
R5	2,521237	1,738588	2,54822	3,055053
TOTAL	12,42875	11,40083	11,62268	15,41018
MEDIA=	2,48575	2,280167	2,324537	3,082036

TABLA N°94. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “OIDIUM SEMANA 2”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	1,589161	1,726879	1,337146	2,449195
R2	1,784028	1,337146	1,463153	2,353353
R3	1,463153	1,337146	1,589161	2,254329
R4	1,841177	1,784028	1,589161	2,101338
R5	1,852886	1,211138	1,784028	2,071172
TOTAL	8,530405	7,396335	7,762649	11,22939
MEDIA=	1,706081	1,479267	1,55253	2,245877

TABLA N°95. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “OIDIUM SEMANA 3”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	1,08513	1,08513	0,959122	2,002313
R2	0,833115	0,959122	0,959122	1,807447
R3	1,08513	0,959122	0,959122	1,738588
R4	0,959122	0,959122	1,08513	1,861034
R5	1,027981	0,959122	0,959122	1,681439
TOTAL	4,990478	4,921619	4,921619	9,090821
MEDIA=	0,998096	0,984324	0,984324	1,818164

TABLA N°96. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “OIDIUM SEMANA 4”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,707107	0,707107	1,463153
R2	0,707107	0,707107	0,707107	1,08513
R3	0,707107	0,707107	0,707107	1,211138
R4	0,707107	0,707107	0,707107	1,474863
R5	1,027981	0,707107	0,707107	1,211138
TOTAL	3,856408	3,535534	3,535534	6,445422
MEDIA=	0,771282	0,707107	0,707107	1,289084

TABLA N°97. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “OIDIUM SEMANA 5”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,833115	0,707107	0,707107	1,463153
R2	0,833115	0,833115	0,833115	0,959122
R3	0,707107	0,707107	0,833115	1,211138
R4	0,707107	0,707107	0,707107	1,474863
R5	0,833115	0,959122	0,833115	1,211138
TOTAL	3,913557	3,913557	3,913557	6,319415
MEDIA=	0,782711	0,782711	0,782711	1,263883

TABLA N°98. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “OIDIUM SEMANA 6”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,833115	0,833115	0,833115
R2	0,833115	0,707107	0,707107	0,833115
R3	0,833115	0,833115	0,833115	1,211138
R4	0,833115	0,707107	0,833115	1,08513
R5	0,707107	0,959122	0,707107	1,127006
TOTAL	3,913557	4,039565	3,913557	5,089503
MEDIA=	0,782711	0,807913	0,782711	1,068304

TABLA N°99. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “OIDIUM SEMANA 7”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,833115	0,833115	0,707107	1,127006
R2	0,833115	0,833115	0,833115	1,321872
R3	0,833115	0,833115	0,707107	0,707107
R4	0,707107	0,833115	0,833115	1,08513
R5	0,833115	0,959122	0,833115	1,127006
TOTAL	4,039565	4,291581	3,913557	5,368121
MEDIA=	0,807913	0,858316	0,782711	1,073624

TABLA N°100. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “OIDIUM SEMANA 8”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,707107	0,833115	1,127006
R2	0,833115	0,707107	0,707107	1,000998
R3	0,833115	0,707107	0,833115	0,707107
R4	0,833115	0,707107	0,833115	1,08513
R5	0,707107	0,833115	0,707107	1,027981
TOTAL	3,913557	3,661542	3,913557	4,948222
MEDIA=	0,782711	0,732308	0,782711	0,989644

TABLA N°101. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “OIDIUM SEMANA 9”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,707107	0,833115	1,153989
R2	0,707107	0,833115	0,833115	1,027981
R3	0,833115	0,833115	0,707107	0,959122
R4	0,707107	0,707107	0,833115	1,211138
R5	0,833115	0,707107	0,833115	1,153989
TOTAL	3,787549	3,787549	4,039565	5,506219
MEDIA=	0,75751	0,75751	0,807913	1,101244

TABLA N°102. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “OIDIUM SEMANA 10”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,707107	0,707107	1,027981
R2	0,707107	0,707107	0,707107	1,348855
R3	0,707107	0,707107	0,707107	0,959122
R4	0,707107	0,707107	0,707107	1,279997
R5	0,707107	0,833115	0,707107	0,833115
TOTAL	3,535534	3,661542	3,535534	5,44907
MEDIA=	0,707107	0,732308	0,707107	1,089814

TABLA N°103. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “OIDIUM SEMANA 11”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,707107	0,707107	1,027981
R2	0,707107	0,707107	0,707107	1,153989
R3	0,707107	0,707107	0,707107	0,959122
R4	0,707107	0,707107	0,707107	1,153989
R5	0,707107	0,833115	0,707107	0,833115
TOTAL	3,535534	3,661542	3,535534	5,128195
MEDIA=	0,707107	0,732308	0,707107	1,025639

TABLA N°104. TABLA DE MEDIAS DE FACTOR “OIDIUM SEMANA 12”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	0,707107	0,707107	0,707107	0,959122
R2	0,707107	0,707107	0,707107	1,153989
R3	0,707107	0,707107	0,707107	0,833115
R4	0,707107	0,707107	0,833115	1,153989
R5	0,707107	0,707107	0,707107	0,959122
TOTAL	3,535534	3,535534	3,661542	5,059337
MEDIA=	0,707107	0,707107	0,732308	1,011867

ANEXO N°7. TABLAS DE DATOS DE CAMPO PARA EL FACTOR “PRODUCCIÓN SEMANAL (GRS / PLANTA)”.

TABLA N°105. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T1R1.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	115,2	110,2	111,2
2	114,2	117,1	112,2
3	125,2	115,1	105,2
4	112,5	115,2	110,5
5	118,2	110,2	104,3
6	120,9	117,4	116,6
7	122,8	122,5	136,2
8	107,2	110,3	110,1
9	110,9	100,2	114,5
10	118,8	124,1	117,5
11	118,2	110,2	115,3
12	115,2	115,4	125,1
13	115,2	115,2	105,2

TABLA N°106. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T2R2.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	103,2	104,3	108,2
2	115,7	126,2	110,7
3	110,2	108,7	105,3
4	100,7	103,5	103,1
5	114,4	118,2	112,7
6	124,1	120,7	104,2
7	100,1	103,3	102,3
8	102,3	101,7	102,2
9	106,2	108,3	111,2
10	104,6	116,3	100,1
11	101,9	101,6	101,2
12	118,1	104,3	103,7
13	109,5	107,2	108,9

TABLA N°107. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T3R3.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	89,3	90,7	101,6
2	99,5	105,2	104,3
3	105,1	108,7	99,3
4	100,1	101,7	99,1
5	101,3	102,1	96,5
6	107,1	101,7	105,8
7	105,9	104,7	99,3
8	95,8	97,4	100,7
9	91,1	89,3	90,7
10	99,7	100,1	101,8
11	97,1	99,3	95,33
12	99,3	100,2	110,1
13	100,4	103,9	100,1

TABLA N°108. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. TESTIGO R4.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	83,2	84,7	83,9
2	84,3	84,4	84,2
3	84,3	84,7	83,1
4	84,1	85,6	84,6
5	84,9	82,4	84,2
6	84,5	83,5	84,6
7	84,7	82,3	84,9
8	84,4	83,3	84,6
9	84,3	80,6	83,5
10	84,2	84,6	85,5
11	84,8	82,9	85,2
12	84,6	84,1	85,7
13	84,5	82,7	84,5

TABLA N°109. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T1R5.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	95,2	90,4	87,1
2	85,9	90,2	87,2
3	95,1	100,8	102,3
4	75,3	78,2	83,4
5	76,2	88,1	92,3
6	95,2	96,7	98,1
7	97,1	96,6	99,5
8	100,1	97,7	100,2
9	97,5	95,8	90,7
10	98,4	95,2	102,7
11	95,3	100,3	97,8
12	97,3	97,2	103,5
13	95,2	98,3	100,7

TABLA N°110. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T2R1.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	117,7	105,2	120,3
2	120,7	108,2	110,9
3	115,9	111,1	115,8
4	110,2	104,4	110,2
5	105,2	108,3	115,2
6	122,1	115,2	128,2
7	114,3	105,2	105,2
8	118,9	104,3	114,7
9	120,5	110,5	118,7
10	117,5	125,7	141,9
11	120,2	105,6	125,7
12	113,5	104,7	110,9
13	105,5	103,4	111,2

TABLA N°111. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T3R2.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	117,2	115,3	111,9
2	114,1	115,4	118,6
3	115,2	119,1	107,7
4	119,7	118,6	104,1
5	115,2	121,2	122,7
6	114,3	116,1	105,3
7	110,6	105,4	114,3
8	125,5	126,3	119,8
9	118,2	112,3	105,2
10	114,3	122,5	116,7
11	108,2	108,2	107,4
12	118,2	110,1	115,3
13	114,3	118,3	116,7

TABLA N°112. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. TESTIGO R3.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	75,4	70,2	71,4
2	82,1	84,2	82,8
3	73,6	70,1	75,6
4	84,6	82,2	77,4
5	74,3	75,6	83,9
6	78,6	74,3	74,3
7	85,1	87,8	86,7
8	85,3	86,7	84,8
9	84,7	85,1	81,7
10	87,1	89,2	89,7
11	85,5	88,7	84,3
12	82,7	86,8	84,8
13	82,1	84,3	83,7

TABLA N°113. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T1R4.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	108,3	110,2	104,9
2	92,5	88,7	99,1
3	97,1	95,2	100,3
4	95,2	98,3	106,7
5	97,6	88,7	92,1
6	100,2	100,1	90,7
7	92,5	105,3	120,3
8	102,3	105,6	123,1
9	105,1	104,3	101,2
10	98,5	96,2	90,1
11	95,4	85,7	82,1
12	96,4	90,2	125,2
13	79,2	95,6	107,3

TABLA N°114. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. TESTIGO R5.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	83,5	85,2	87,5
2	84,3	90,7	92,3
3	82,4	84,7	86,6
4	85,3	80,4	91,7
5	84,5	88,3	86,8
6	84,7	87,1	91,6
7	82,6	89,2	88,4
8	81,7	110,1	88,2
9	84,3	87,7	89,6
10	82,1	82,3	84,7
11	77,3	78,6	79,3
12	81,1	81,7	86,7
13	84,5	84,2	85,1

TABLA N°115. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T3R1.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	104,7	115,2	123,6
2	101,3	109,6	114,7
3	126,7	121,1	120,9
4	98,3	110,2	112,4
5	105,8	136,3	137,2
6	114,3	102,5	104,7
7	98,6	106,3	120,3
8	104,3	105,2	117,6
9	110,1	114,1	134,1
10	108,5	109,7	99,2
11	125,7	124,3	116,7
12	117,1	121,4	120,2
13	102,5	104,1	105,3

TABLA N°116. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. TESTIGO R2.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	78,4	76,1	74,7
2	76,3	72,1	74,2
3	88,9	91,1	91,7
4	81,1	82,3	86,7
5	84,2	77,1	88,4
6	82,5	84,2	74,6
7	81,3	81,3	75,4
8	77,2	80,3	85,1
9	84,4	85,7	87,3
10	84,1	88,9	92,1
11	84,1	73,2	83,3
12	78,2	78,6	75,2
13	77,6	75,6	79,2

TABLA N°117. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T1R3.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	90,2	95,6	108,4
2	115,1	90,2	99,1
3	92,5	98,7	89,2
4	94,7	95,6	91,1
5	92,1	88,7	101,2
6	86,7	93,5	92,1
7	96,2	97,2	120,1
8	102,9	98,3	122,7
9	95,6	127,4	123,5
10	104,7	98,2	95,6
11	92,5	101,6	113,7
12	96,7	95,2	106,4
13	96,6	110,7	105,2

TABLA N°118. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T2R4.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	115,1	109,2	104,3
2	95,2	96,7	91,3
3	78,9	106,3	125,3
4	100,2	102,1	114,5
5	97,8	99,5	79,8
6	100,5	92,7	113,9
7	90,8	75,2	110,5
8	92,5	87,5	89,7
9	100,2	105,3	106,1
10	92,9	106,7	89,8
11	95,2	116,7	122,1
12	125,3	104,3	108,7
13	89,3	84,3	85,2

TABLA N°119. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T3R5.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	88,2	89,7	93,3
2	95,1	101,6	96,7
3	94,3	97,2	106,5
4	92,1	74,7	80,5
5	99,2	85,6	84,3
6	91,7	88,7	84,4
7	95,6	96,9	101,2
8	94,3	94,7	105,2
9	79,2	85,6	95,4
10	92,7	85,2	74,3
11	95,2	94,3	105,6
12	94,3	82,7	84,3
13	95,6	95,4	110,1

TABLA N°120. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. TESTIGO R1.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	93,2	101,4	98,1
2	98,1	104,2	97,9
3	92,1	93,1	99,1
4	90,2	99,4	92,5
5	87,4	96,2	92,6
6	92,1	94,6	107,1
7	84,1	89,3	101,7
8	96,7	95,2	120,1
9	102,1	96,2	121,3
10	91,2	97,3	105,8
11	88,1	89,4	109,9
12	97,2	106,4	103,8
13	103,3	98,5	101,3

TABLA N°121. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T1R2.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	97,2	98,5	106,2
2	95,3	120,9	122,5
3	120,2	101,2	104,5
4	105,1	119,9	123,3
5	125,2	122,1	129,1
6	102,1	105,1	106,7
7	95,2	89,7	104,3
8	98,9	107,7	120,6
9	125,2	120,3	130,1
10	102,9	100,8	111,3
11	130,1	102,9	120,9
12	94,5	89,7	115,7
13	102,5	104,3	131,2

TABLA N°122. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T2R3.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	95,6	94,3	119,2
2	101,1	98,9	87,1
3	104,3	125,2	24,1
4	92,9	95,2	96,7
5	98,5	94,3	111,3
6	92,4	111,4	105,2
7	107,1	84,3	95,6
8	101,4	107,8	109,8
9	105,2	104,3	105,1
10	104,1	112,1	110,2
11	105,1	99,7	104,9
12	98,8	92,5	103,1
13	94,1	90,1	89,8

TABLA N°123. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T3R4.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	105,3	104,1	122,3
2	98,7	94,2	88,9
3	84,7	85,3	80,7
4	104,2	111,7	125,4
5	102,3	116,3	122,7
6	104,5	92,9	95,6
7	101,3	94,5	107,2
8	110,5	107,8	104,5
9	105,6	104,3	102,1
10	95,2	94,1	95,6
11	88,7	98,7	113,4
12	101,6	94,3	105,2
13	84,2	88,6	107,3

TABLA N°124. DENOMINACIÓN UNIDAD EXPERIMENTAL. T2R5.

# PTA.	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	75,6	83,2	95,4
2	94,1	110,3	99,2
3	97,6	85,2	112,1
4	92,9	88,7	98,2
5	94,1	108,3	110,4
6	95,2	100,2	115,6
7	98,1	75,8	79,7
8	95,4	97,2	96,1
9	95,4	91,2	90,5
10	95,1	99,3	105,2
11	94,7	92,9	86,4
12	87,7	98,4	104,3
13	95,4	95,9	92,7

ANEXO N°8. TABLAS DE MEDIAS DE FACTOR “PRODUCCIÓN SEMANAL”.

TABLA N°125. TABLA DE MEDIAS FACTOR “PRODUCCIÓN SEMANA 1”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	116,5	115,553846	109,069231	93,5230769
R2	107,261538	108,538462	115,769231	81,4076923
R3	96,6538462	100,046154	99,3615385	81,6230769
R4	96,9461538	97,9923077	98,9846154	84,3692308
R5	92,6	93,1769231	92,8846154	82,9461538
TOTAL	509,961538	515,307692	516,069231	423,869231
MEDIA=	101,992308	103,061538	103,213846	84,7738462

TABLA N°126. TABLA DE MEDIAS FACTOR “PRODUCCIÓN SEMANA 2”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	114,084615	108,6	113,846154	97,0153846
R2	106,392308	109,561538	106,738462	80,5
R3	99,3	100,776923	100,384615	81,9384615
R4	97,2384615	98,9615385	98,9846154	83,5230769
R5	94,2692308	94,3538462	90,1769231	86,9384615
TOTAL	511,284615	512,253846	510,130769	429,915385
MEDIA=	102,256923	102,450769	102,026154	85,9830769

TABLA N°127. TABLA DE MEDIAS FACTOR “PRODUCCIÓN SEMANA 3”.

TRAT Y REPET.	T1	T2	T3	TESTIGO
R1	114,146154	117,607692	117,453846	103,938462
R2	117,415385	105,676923	112,746154	82,1461538
R3	105,253846	97,0846154	100,356154	81,6230769
R4	103,315385	103,169231	105,453846	84,5
R5	95,8076923	98,9076923	93,9846154	87,5769231
TOTAL	535,938462	522,446154	529,994615	439,784615
MEDIA=	107,187692	104,489231	105,998923	87,9569231

ANEXO N°9. FOTOGRAFÍAS.

FOTOGRAFÍA N°1. PREPARACIÓN DEL TERRENO.



FOTOGRAFÍA N2. TENDIDO DEL PLÁSTICO DE ACOLCHADO.



FOTOGRAFÍA N°3. PREPARACIÓN DE CAMAS Y TENDIDO DE CINTAS DE GOTEO.



FOTOGRAFÍA N°4. CABEZAL Y SISTEMA DE RIEGO DEL CULTIVO.



FOTOGRAFÍA N°5. TANQUES RESERVORIOS DE AGUA PARA EL CULTIVO.



FOTOGRAFÍA N°6. CORTE DE PLÁSTICO PARA REALIZACIÓN DE HOYOS.



FOTOGRAFÍA N°7. HOYADO Y TRANSPLANTE DE FRESAS.



FOTOGRAFÍA N°8. ELECCIÓN DE PLANTAS AL AZAR (SEÑALAMIENTO).



FOTOGRAFÍA N°9. PREPARACIÓN MEZCLA PARA FERTIRRIGACIÓN.



FOTOGRAFÍA N°10. VISITA DEL TUTOR DE TESIS.



FOTOGRAFÍA N°11. COSECHA Y RECOLECCIÓN DE FRUTOS.



FOTOGRAFÍA N°12. PESAJE DE FRUTOS Y TOMA DE DATOS.



FOTOGRAFÍA N°13. PRESENTACIÓN DE PLATA COLOIDAL.



FOTOGRAFÍA N°14. LIMPIEZA DE CAMINERAS Y DESHIERBA.



FOTOGRAFÍA N15. APLICACIÓN DE PLATA COLOIDAL.



FOTOGRAFÍA N°16. TOMA DE DATOS.



FOTOGRAFÍA N°17. OBSERVACIÓN DE BOTRYTIS.



FOTOGRAFÍA N°18. OBSERVACIÓN DE OIDIUM.

