

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**“APLICACIÓN DE FOSFITO DE POTASIO UTILIZANDO LA TÉCNICA
DE ENDOTERAPIA VEGETAL EN LA PRODUCCIÓN DE CLAUDIA
(*Prunus domestica*)”**

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERA AGRÓNOMA

AUTORA:

ANDREA MONSERRATH PAREDES VALENCIA

TUTOR:

ING. AGR. JOSÉ HERNÁN ZURITA VASQUEZ, Mg.

CEVALLOS – ECUADOR

2020

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

La suscrita, ANDREA MONSERRATH PAREDES VALENCIA, portadora de la cédula de identidad número: 0504347402, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “APLICACIÓN DE FOSFITO DE POTASIO UTILIZANDO LA TÉCNICA DE ENDOTERAPIA VEGETAL EN LA PRODUCCIÓN DE CLAUDIA (*Prunus domestica*)” es original, auténtico y personal.

En tal virtud, declaro que el contenido es de mí sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indiquen las fuentes de información consultadas.

ANDREA MONSERRATH PAREDES VALENCIA

DERECHOS DEL AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “APLICACIÓN DE FOSFITO DE POTASIO UTILIZANDO LA TÉCNICA DE ENDOTERAPIA VEGETAL EN LA PRODUCCIÓN DE CLAUDIA (*Prunus domestica*)”, como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agrónomo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

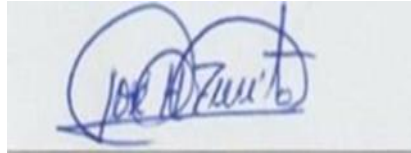
Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

ANDREA MONSERRATH PAREDES VALENCIA

HOJA DE MIEMBROS DEL TRIBUNAL

“APLICACIÓN DE FOSFITO DE POTASIO UTILIZANDO LA TÉCNICA DE ENDOTERAPIA VEGETAL EN LA PRODUCCIÓN DE CLAUDIA (*Prunus domestica*)”

REVISADO POR:



Ing. Mg. Hernán Zurita

TUTOR



Firmado electrónicamente por:
**MANOLO SEBASTIAN
MUNOZ ESPINOZA**

21/10/2020

Ing. Manolo Muñoz

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:
**MARCO OSWALDO
PEREZ SALINAS**

21/10/2020

Ing. Marco Pérez

MIEMBRO DE TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:
**OLGUER ALFREDO
LEON GORDON**

21/10/2020

Ing. Olguer León

MIEMBRO DE TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico primeramente a Dios, por ser quien me dio la fuerza para levantarme en cada caída y ser la inspiración para continuar y alcanzar mi sueño más anhelado.

A mis padres Milton Paredes y Alba Valencia, por su esfuerzo, sacrificio, amor; por haberme forjado como la persona que soy ahora y que a pesar de la distancia siempre siento que están conmigo, me enseñaron a nunca rendirme y dar todo de mí para alcanzar mis sueños.

A mis hermanos Alejandro, Cristina y Daniel, por ser mi mano derecha, ese empujón en mí vida para siempre dar lo mejor de mí, así como siempre animarme y apoyarme incondicionalmente durante mi transcurso universitario para alcanzar este gran logro.

A mi abuelita Gachita, por ser ejemplo de entereza, generosidad, lucha, superación y por brindarnos a mí, mis hermanos sus cuidados, consejos y un cariño incondicional.

A mis abuelitos Papá Miltito y Mamá Lilita, por toda su ternura, comprensión, consejos y palabras de aliento para afrontar todos los problemas.

A mis tíos paternos Mayra Paredes y Julio Balarezo y primos Julio y Juan Pablo, por sus cuidados, consejos, apoyo moral y acogerme en su hogar durante mi vida universitaria.

A mis tíos maternos Ángel Valencia y Vilma López y primos Gabriela y David, por su cariño, apoyo y enseñanzas, han sido una parte fundamental a lo largo de mi vida.

A Kevin, quien ha sido mi apoyo incondicional, mi mejor amigo y mi compañero de vida, gracias por ayudarme y apoyarme durante la carrera universitaria para así cumplir mi sueño de alcanzar mi título como Ingeniera Agrónoma.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios por bendecirme para llegar hasta donde estoy ahora, porque gracias a Él este sueño se ha hecho realidad.

A la Universidad Técnica de Ambato, especialmente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por ser el lugar que me acogió durante todo este hermoso trayecto y los conocimientos brindados por cada uno de sus docentes, mismos que serán fortaleza en mi vida profesional.

A mi tutor de tesis, Ing. Hernán Zurita, quien, con su esfuerzo, motivación y entrega, me entregó sus conocimientos y experiencia para lograr terminar mi tesis con éxito.

A la Doc. Marcia Buenaño por su confianza depositada en mí para trabajar en el laboratorio y culminar este trabajo.

A toda mi familia por su amor, paciencia, comprensión y apoyo durante toda mi vida universitaria y el tiempo de realización de esta tesis.

A mis mejores amigas Sahara y Yajaira, que, a pesar de la distancia y el escaso tiempo de estar juntas, nuestra amistad y apoyo mutuo siempre ha estado presente, siendo sus palabras de aliento aquel factor importante en mi transcurso universitario y el proceso de mi tesis.

Infinitas gracias a todas las personas que han formado parte de mi vida y de este hermoso proceso para lograr obtener mi título universitario.

INDICE

RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes Investigativos	2
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivo General	4
1.2.2. Objetivos Específicos.....	4
1.3. Categorías Fundamentales.....	4
1.3.1. Método de Endoterapia:	4
1.3.2. Fosfito de Potasio:.....	7
1.4. Especie Vegetal (Claudia o Ciruelo).....	10
1.4.1. Generalidades, origen y clasificación	10
1.4.2. Variedades de Claudia o Ciruelo europeo.....	11
1.4.3. Descripción botánica.....	12
1.4.4. Composición química de la claudia	12
1.4.5. Requerimientos del cultivo	13
1.4.6. Manejo del cultivo.....	14
CAPÍTULO II	17
METODOLOGÍA	17
2.1. Equipos, materiales e insumos	17
2.1.1. Equipos	17
2.1.2. Materiales.....	17
2.1.3. Insumos.....	17
2.2. Factores de estudio	17

2.2.1. Aplicaciones de (KPO ₃).....	17
2.2.2. Volumen de aplicación	18
2.3. Caracterización del Lugar	18
2.3.1. Ubicación del Lugar.....	18
2.3.2. Clima.....	18
2.3.3. Suelo	18
2.3.4. Agua.....	19
2.4. Metodología de la investigación.....	19
2.4.1. Tratamientos	19
2.5. Diseño experimental.....	19
2.5.1. Características del ensayo.....	20
2.5.2. Esquema de disposición de campo	21
2.6. Variables respuesta.....	22
2.6.1. Tiempo de ingreso de la solución nutritiva.....	22
2.6.2. Análisis foliar.....	22
2.6.3. Número de frutos por rama	22
2.6.4. Peso del fruto	22
2.6.5. Volumen del fruto.....	22
2.6.7. Grados Brix del fruto	23
2.7. Manejo del Experimento	23
2.8. Procesamiento de la Información	23
2.9. Hipótesis.....	23
CAPÍTULO III.....	24
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
3.1. Análisis de los resultados	24
3.1.1. Tiempo de ingreso de la solución y frutos cuajados.....	24
3.1.2. Análisis foliar de la claudia.	25

3.1.3. Número de frutos	25
3.1.4. Peso de los frutos	26
3.1.5. Volumen de los frutos.....	26
3.1.6. Grados Brix.....	27
3.2. Verificación de la hipótesis	28
CAPÍTULO IV.....	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
4.1. Conclusiones	32
4.2. Recomendaciones	33
MATERIALES DE REFERENCIA	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
ANEXOS	43

Índice de Tablas

Tabla 1. Dosis de Fosfito utilizado en diferentes cultivos.	9
Tabla 2. Clasificación Taxonómica.....	10
Tabla 3. Variedades de claudia mayormente cultivadas en el Ecuador	11
Tabla 4. Composición Nutricional de la claudia	13
Tabla 5. Plagas y enfermedades de P. domestica.....	15
Tabla 6. Tratamientos.....	19
Tabla 7. Esquema de disposición en campo.....	21
Tabla 8. Tiempo de ingreso de la solución y frutos cuajados	29
Tabla 9. Análisis foliar de la claudia.....	29
Tabla 10. Número de frutos primera, segunda y tercera cosecha	30
Tabla 11. Peso de los frutos primera, segunda y tercera cosecha	30
Tabla 12. Volumen de los frutos primera, segunda y tercera cosecha	31
Tabla 13. Grados Brix primera, segunda y tercera cosecha	31

RESUMEN

La claudia (*Prunus domestica*), también conocida como ciruelo europeo se encuentra distribuida por toda América Latina., no es un cultivo tradicional, sin embargo, posee alta importancia dentro de la alimentación ecuatoriana y por ende su fertilización tampoco es común, es por ello por lo que para su fertilización y control fitosanitario se ha puesto en marcha el uso del método de endoterapia. En el presente trabajo investigativo se evaluó el fosfito de potasio en endoterapia vegetal en la producción de Claudia. Los tratamientos fueron D1V1 (0.5%-20 ml); D1V2 (0.5%-40 ml); D1V3 (0.5%-60 ml); D2V1 (1.0%-20 ml); D2V2 (1.0%-40 ml); D2V3 (1.0%-60 ml); D3V1 (1.5%-20 ml); D3V2 (1.5%-40 ml); D3V3 (1.5%-60 ml) y Testigo (sin aplicación). Dentro del tiempo de ingreso de la solución se obtuvo los mejores resultados con la dosis 2, volumen 1 y 2 con 35 y 38,33 min; con el tratamiento D₃V₂ se obtuvo un valor de 197,33 (frutos cuajados); en el análisis foliar con los tratamientos D2V2 y D2V3 se obtuvo porcentajes de 1,36-1,78 y 0,86-0,91 en fósforo y potasio, respectivamente; en el caso de número, peso y volumen de frutos la dosis 3 presentó los mejores resultados con 27, 417,93 y 453,33, respectivamente; finalmente los grados brix (dulzura) en la segunda y tercera cosecha se observó que el testigo obtuvo el mejor resultado con un valor de 18,96. Este estudio brinda información necesaria sobre los efectos de la utilización de fosfitos de potasio por la metodología de endoterapia y su posible utilización en diferentes cultivares (arboles-arbustos).

Palabras clave: Análisis foliar, claudia; Endoterapia vegetal, fosfito de potasio, fertilización, grados brix, numero, peso y volumen de frutos.

ABSTRACT

Claudia (*Prunus domestica*), also known as European plum, is distributed throughout Latin America. It is not a traditional crop, however, it has high importance within the Ecuadorian diet and therefore its fertilization is not common, that is why that for its fertilization and phytosanitary control, the use of the endotherapy method has been started. In the present research work, potassium phosphite was evaluated in plant endotherapy in the production of Claudia. The treatments used were D1V1 (0.5% -20 ml); D1V2 (0.5% -40 ml); D1V3 (0.5% -60 ml); D2V1 (1.0% -20 ml); D2V2 (1.0% -40 ml); D2V3 (1.0% -60 ml); D3V1 (1.5% -20 ml); D3V2 (1.5% -40 ml); D3V3 (1.5% -60 ml) and Control (without application). Within the time of entry of the solution, the best results were obtained with dosage 2, volume 1 and 2 with 35 and 38.33 min; With the D3V2 treatment, a value of 197.33 was obtained (fruit set); In the foliar analysis with the treatment D2V2 and D2V3 percentages of 1.36-1.78 and 0.86-0.91 were obtained in phosphorus and potassium, respectively; In the case of number, weight and volume of fruits, dosage 3 presented the best results with 27, 417.93 and 453.33, respectively; finally the brix degrees (sweetness) in the second and third harvest, it was observed that the control obtained the best result with a value of 18.96. This study provides necessary information on the effects of the use of potassium phosphites by endotherapy methodology and its possible use in different cultivars (trees-shrubs).

Keywords: Foliar analysis, claudia; Vegetable endotherapy, potassium phosphite, fertilization, brix degrees, number, weight and volume of fruits.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

La claudia (*Prunus domestica*), conocida como ciruelo europeo (**Orjuela, Camacho, y Parra-coronado, 2016**), se originó entre Europa oriental y Asia occidental alrededor del Cáucaso y el mar Caspio (**Navarro-Hoyos et al. 2014**). Siendo parte del desarrollo de varias civilizaciones, el cultivo de esta fruta también se encuentra ampliamente distribuido por América Latina, logrando adaptarse a diferentes ecosistemas (**Calvo 2009**).

En la Sierra central del Ecuador, específicamente la provincia de Tungurahua cuenta con el mayor índice productivo de claudia, aproximadamente con 9.615,10 toneladas siendo considerado el 97.24% de producción nacional. Además, otras provincias como: Imbabura, Azuay, Chimborazo y Cotopaxi producen pequeñas cantidades de claudia, con un total de 273.2 toneladas que corresponde al 2.76%, proporcionando un total de 9. 888,30 toneladas de Claudia a nivel nacional (**Abad y Yamunaqué, 2018; Collaguazo, 2016**).

A pesar de ser un cultivo no tradicional, posee alta importancia dentro de la alimentación ecuatoriana, considerándola como un fruto ancestral. Este cultivo al no tener una fertilización y cuidados fitosanitarios adecuados puede llegar a tener problemas que se ven reflejados en la producción (**Cabanilla y Guevara, 2018; Cruz, Morillo, González, y Ávila, 2015**). Existen varias técnicas de fertilización y control fitosanitario, siendo una de estas la endoterapia, la cual consiste en la aplicación directa de productos químicos y orgánicos hacia los tejidos vasculares (xilema y floema) de la planta (**Megías, Molist y Pombal, 2011**) sin que exista disoluciones y/o pulverizaciones previas, disminuyendo el número de aplicaciones y la residualidad de los insumos químicos, siendo una técnica idónea dentro de los sistemas agroecológicos (**García 2011; Montes 2017**).

Un compuesto aplicable dentro de esta técnica es el fosfito de potasio (KPO_3), puesto que, es un producto revolucionario considerado como bioestimulador, el cual fusiona las características del fósforo y el potasio asimilables (**Lovatt y Mikkelsen, 2006; Yáñez-Juárez et al., 2018**), cuyas funciones dentro de la planta varían desde su presencia en la respiración, fotosíntesis, fosforilación oxidativa, apertura estomática y producción enzimática, además, tiene gran respuesta dentro del engrose de frutos (**Nuñez, Rodríguez, Medina, y Paricaguán, 2017**). Los fosfitos son considerados de gran importancia dentro de la sanidad de los vegetales debido a que inducen a la formación de compuestos de acción directa y específica ante enfermedades fungosas producidas por Oomycetes y bacterias de géneros *Pseudomonas*, *Ralstonia*, *Erwinia* y *Xanthomonas* (**Velandia, Viteri, Rubio, y Tovar, 2012**), y de acción indirecta produciendo fitoalexinas y accionando los mecanismos de defensa de la planta (**K. García, Camacho, y Mata, 2018**).

Considerando que la endoterapia ayuda a que los productos químicos se introduzcan y se muevan a través de los vasos conductores de la planta de manera directa, y el fosfito de potasio (KPO_3) promueve varias actividades dentro de la planta, este trabajo de investigación tiene como objeto evaluar el fosfito de potasio utilizando la técnica de endoterapia vegetal en la producción de claudia (*Prunus domestica*).

1.1. Antecedentes Investigativos

La técnica de inyección de sustancias en árboles, es considerada antigua, ya que se remonta a la época helenística, misma que se ha venido practicando a partir de mediados del siglo XX con fines terapéuticos, enfocándose directamente sobre la lucha contra fisiopatologías, mediante la circulación de ingredientes activos a través de los haces vasculares de la planta (**Estévez, Ferry, y Gómez, 2011**).

Montes (2017), en su estudio de investigación determinó que el método de endoterapia es una alternativa eficaz para control de plagas y enfermedades, teniendo como evidencia resultados favorables en los árboles urbanos analizados, disminuyendo así la contaminación e intoxicación de personas que hacen uso continuo de parques.

Aparte del control fitosanitario, la endoterapia garantiza una correcta fertilización de los árboles, optimizando su desarrollo, evitando debilitamiento y por ende los árboles se hacen menos susceptibles a plagas y enfermedades.

Llusar (2016), determinó que la aplicación periódica de “imidacloprid” + macronutrientes a través del método de endoterapia con la utilización de inyectores fijos en palmeras con alta, media y baja infección de picudo rojo, logro mejorar notablemente las palmeras, disminuyendo hasta un 35 % de infección, además pudo observar que las palmeras tuvieron un incremento notable en cuanto a su follaje (tamaño y color). Concluyendo que aparte de mejorar la resistencia a plagas y enfermedades, se logra disminuir la cantidad de producto químico utilizado como control fitosanitario.

Parlavecchio (2010), En su trabajo de investigación evaluó el método endoterapéutico en ornamentales, utilizando safranina como marcador, frente a *Fusarium oxysporum* y *Rhynchophorus ferrugineus*, teniendo como resultado que los insecticidas y fungicidas mostraron mejor actividad al ser inyectados directamente al tronco que al ser aplicados al follaje mediante pulverizaciones, puesto que las plantas de la familia *Cycadales* y *Palmae* lograron curarse en un 90%, además consiguieron observar la movilidad de estos productos gracias a la safranina.

Velandia et al. (2012), evaluaron el efecto del fosfito de potasio combinado con Metalaxyl + Mancozeb frente al control de *Peronospora destructor* en un cultivar de cebolla de bulbo, en donde obtuvieron como resultados que al aplicar fosfito de potasio se logró reducir considerablemente la incidencia y severidad del hongo, concluyendo que la utilización de fosfito de potasio reduce la aplicación continua de productos fungicidas y por ende le permite al agricultor un manejo agroecológico de sus cultivos.

Por otro lado **Salamanca y Alvarado (2012)**, evaluaron proteína harpin y fosfito de potasio en el control de mildiu polvoso en tomate “Pietro” en donde obtuvieron como

resultados que la mayor altura de plantas fueron los tratamientos con la proteína, sin embargo, la mayor producción de tomate la obtuvieron en el tratamiento con fosfito de potasio (5,9 kg por planta), además, observaron que el tratamiento con fosfito de potasio tuvo la más baja severidad (95%), en comparación con los otros tratamientos (98%), concluyendo que esta combinación logra mejorar la fisiología de planta y su mediana resistencia frente al ataque del mildiu polvoso (*Frysiphe polygoni* D.C).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Evaluar el fosfito de potasio en endoterapia vegetal en la producción de Claudia.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto del fosfito de potasio en la aplicación de endoterapia vegetal.
- Determinar la dosis adecuada de fosfito de potasio aplicado en endoterapia vegetal en el cultivo de claudia (*P. domestica*).
- Establecer el volumen de aplicación del fosfito de potasio en endoterapia vegetal en el cultivo de claudia (*P. domestica*).

1.3. Categorías Fundamentales

1.3.1. Método de Endoterapia:

Origen y definición

Antiguamente, en el año 1500 D.C. este método era aplicado en árboles de manzana, donde se colocaba arsénico disuelto en agua hirviendo en un hueco realizado al árbol, con el fin controlar a los ladrones de esta fruta, además, lograron incorporar miel a

través de hoyos realizados en el tronco con el fin de endulzar la fruta, por otro lado, para combatir a los gusanos introducían infusiones de vino, incienso y pimienta provocando que estos muriesen **(Roach 1939 y Campana 1999 citado por Montes, 2017)**. Sin embargo, no fue hasta el año 1906 que esta técnica fue estudiada y practicada en Dakota del Norte (Estados Unidos), en donde se diagnosticó las posibles faltas nutricionales de los árboles, 56 años más tarde, Mauget implemento la primera inyección que estaba disponible para la venta, no obstante, los agujeros que se realizaban eran de un diámetro muy grande, mismos que con el pasar del tiempo fueron reduciéndose. El ingeniero químico, Dale Dodds en 1969 se encargó de la idea de Mauget comprando su compañía y mejorando la técnica puesto que introdujo nuevas soluciones nutricionales a las inyecciones con el fin de combatir las carencias nutricionales de los árboles **(Alagarda, 2017 citado por Montes, 2017; Riba, Martí, y Goula, 2015)**.

Es por ello que luego de varios años de investigaciones y pruebas, actualmente la endoterapia vegetal es considerada como un tratamiento o método alternativo nutricional y fitosanitario, el cual consiste en introducir un producto (solución nutritiva o fitosanitaria) directamente al tronco de los árboles (sistema vascular), tomando el mismo principio en humanos, en forma de una inyección. Este tratamiento difiere notablemente con otros tratamientos convencionales puesto que brinda un manejo seguro, libre de contaminación al agua, aire, suelo y por ende a los seres vivos, como personas y animales **(Estévez et al., 2011; GreenSalut, 2014; Alagarda 2017, Reil y Beutel 1976 citado por Montes, 2017)**. Sin embargo, este sistema se cataloga con importancia dentro del arbolado en zonas urbanas por los ventajosos beneficios que brinda. Esta técnica puede ser aplicable para cualquier tipo de árbol que posea un diámetro de su tronco conveniente para que ingrese la solución sin dificultad **(Olivet 2011, Barroso 2016 y Yumpiri 2016 citado por Montes, 2017; Pardos, n.d.)**, no obstante, al tener un limitado conocimiento con respecto a la dosificación necesaria, se corre el peligro de provocar fitotoxicidad en los árboles, y por ende su efectividad se vería nula **(Riva 1996 citado por Riba et al., 2015)**.

Movimiento de savia y traslocación de los productos (soluciones)

Dentro de los árboles frutales existe una gradiente de presión negativa, en dónde las sustancias logran moverse hacia arriba a través de la corriente xilemática de los árboles, donde en la copa del árbol mientras exista una transpiración activa se presenta mayor concentración de solutos y bajo líquido xilemático, mientras que en la raíz sucederá al revés (mayor líquido xilemático y menor soluto) (**Barroso, 2011; Bornschmidt, Alba, Parpal, y Koleff, 2017; Ferreira, 2016; Rochat et al., 2013**). La solución nutritiva o fitosanitaria que se desee emplear es traslocada a través del tejido conductor llamado xilema, en sentido acrópeto (capacidad de flujo de la savia), gracias a dos factores de vital importancia de la planta: fotosíntesis y respiración, si estos parámetros funcionan adecuadamente, el método también lo hará puesto que están en un movimiento continuo. La savia se dispersa a varias partes del árbol (raíz, hojas, tronco, ramas, frutos), en donde finalmente logra combatir o repeler plagas y enfermedades, por otro lado, la eficiente dispersión del producto dependerá de la introducción de la solución/producto, misma que deberá estar introducida alrededor del tronco del árbol (**Llusar, 2016; De la Rosa 1986 citado por Montes, 2017**).

Sistemas de endoterapia

- 1. De infusión:** Consiste en colocar gránulos sólidos (fertilizantes) en orificios realizados en los troncos de los árboles. Dentro de este sistema se encuentran dos subsistemas, el primero es el conocido como infusión por gravedad y el segundo es como infusión a bajo volumen-piquetas, los cuales se caracterizan por colocar en la parte superior del tronco de los árboles (por lo general palmeras) cánulas con el fertilizante y solución (líquido) respectivamente, los cuales por gravedad bajan y se distribuye por la planta gracias a los tejidos conductores (xilema).

Con estos dos sistemas el árbol utilizado es maltratado por la realización de las cánulas (8 a 15 cm) (**Montes, 2017**).

- 2. De inyección a alta presión:** Este sistema provoca que el producto utilizado ingrese y se distribuya forzosamente, para esto es necesario contar con

maquinaria/equipos de presión (**Hurtado, Hiernaux, Tomé, Huidobro, y Muñoz, 2018; Iacono, 2012; Junta de Andalucía, 2009**).

- 3. De inyección a baja presión:** Contrario al anterior sistema, este se encarga de que el producto ingrese de manera lenta, dependiendo de la necesidad de la planta de absorber y transportar líquido a través de sus tejidos vasculares, la presión que se ejerce en este sistema es menor a 2 kg/cm² (**Corral, 2013**).

Algunos de los sistemas de inyección son realizados de la siguiente manera:

- Para realizar las perforaciones (hoyos) en el tronco se emplea un taladro y brocas de acero (5,5 mm x 5-6 cm / 3/16" x 1") y no de madera para evitar la quemadura de los vasos conductores por donde se traslocan las soluciones.
- En el hueco (hoyo u orificio) se instala un inyector plástico que calce perfectamente, es indispensable empujar el inyector con la ayuda de un pequeño martillo o presionando con las yemas de los dedos (**Rivas 1996 citado por Montes, 2017**).
- Es importante colocar mínimo tres inyecciones alrededor de la corteza del árbol (considerando un diámetro de 30 cm). Preferentemente los orificios deben ser realizados en la parte baja del árbol cerca de las raíces (**García, 2011; Montes, 2017; Santos et al., 2001**).

1.3.2. Fosfito de Potasio:

Dentro de la agricultura se ha estudiado a profundidad el manejo de fosfitos, ente este caso el fosfito de potasio, el cual, es el resultado de la combinación de la neutralización de dos sales: el ácido fosforoso (H₃PO₃) y el hidróxido de potasio (KOH), mismos que se distribuyen como fertilizantes inorgánicos (**lovatt y Mikkelsen 2013 citado por K. García et al., 2018**). Estas sales dentro de las plantas son conocidas como inductoras de resistencia a patógenos, llegando a ser categorizadas como fungicidas, puesto que, en concentraciones bajas logra actuar indirectamente en el sitio de ingreso del fitopatógeno, provocando que la planta se estimule y genere sustancias y enzimas

responsables de su defensa (resistencia) frente a microorganismos extraños (patógenos), sin embargo, en concentraciones altas puede inhibir al patógeno mucho antes de que se establezca en su hospedero (**Chavarro-Carrero, Garcia-Velasco, González-Díaz, González-Cepeda, y Jiménez-Ávila, 2012**). El fosfito presenta un efecto directo en el metabolismo del hongo, puesto que este ión logra competir por varias enzimas (fosforilativos) con el elemento fósforo (P), lo que implica un bloqueo de las rutas metabólicas y por ende un retraso en la transferencia energética dentro del metabolismo fúngico.

El ión fosfito dentro de la planta es móvil (sistémico), lo cual ayuda con la distribución del resto de macro y micronutrientes al cual esta químicamente unido como lo son el potasio (P), magnesio (Mg), calcio (Ca), entre otros, mismos que estimulan la autodefensa de las plantas favoreciendo el fortalecimiento de sus tejidos. También, interviene en los mecanismos de respiración, transpiración, sistema hídrico y energético, además de participar en metabolismo de los carbohidratos trasladando los asimilados. Dentro de los frutos, este ión mejora su maduración (tamaño y dulzura) (**Cangás, 2019; Mixquititla-Casbis y Villegas-Torres, 2016; Moreno, 2011**).

Sustancias y enzimas que estimula el fosfito de potasio: fitoalexinas, compuestos fenólicos, enzima fenil amoniacasa, coenzima A-4 ligasa, enzima oxidasa peroxidasa, deposición de lignina y aumento de quitinasa (**K. García et al., 2018; Mixquititla-Casbis y Villegas-Torres, 2016; Nuñez et al., 2017**).

Por otro lado, el fosfito de potasio es reconocido como fuente nutricional dentro de las plantas, ya que favorece al engrose del fruto, mejorando la producción, sin embargo, para que esto se realice, se debe colocar el fosfito de potasio en el suelo, para que intervengan bacterias que los oxiden a fosfatos, proceso que llega a durar hasta cuatro meses, convirtiéndose en un inconveniente dentro de la agricultura (**Burgos y Cenóz, 2012; Rodríguez y Flórez, 2004; Salamanca y Alvarado, 2012**).

Movimiento del fosfito de potasio dentro de la planta

El fosfito de potasio es más soluble en agua lo cual ayuda a que sea un ion de fácil transportación en plantas vía xilema y floema se lo ha utilizado en diferentes métodos como aplicación al follaje y aplicación in drench (cuello de la planta), mediante solución nutritiva en el caso de hidroponía e inyección al tronco (Montes, 2017; Rodríguez y Flórez, 2004; Velandia et al., 2012).

Dosis utilizada de fosfito

La concentración utilizada de fosfito de potasio dentro de diferentes cultivos varía de acuerdo al objetivo planteado,

Tabla 1. Dosis de Fosfito utilizado en diferentes cultivos.

Cultivo	Dosis	Objetivo	Referencia
Cebolla de Bulbo (<i>Allium cepa</i> L.)	5 ml/L	Control de <i>Peronospora destructor</i> Berk	Velandia et al., 2012
Lechuga (<i>Lactuca sativa</i>), Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>), Banano “Gran enano” (<i>Musa × paradisiaca</i>)	1,5 Kg/planta x 3 repeticiones	Tamaño, peso y aérea foliar	Bertsch, Ramírez, y Henríquez, 2008
Piña (<i>Ananas comosus</i>)	2l/ha (0-28-26)	Control de <i>Phytophthora</i> sp. y parámetros de crecimiento	García et al., 2018
Nabo (<i>Brassica rapa</i>)	0,15 mg/mL	Control de <i>Plasmodiophora brassicae</i>	Kammerich, Beckmann, Scharafat, Y Ludwig-Muller, 2014

<i>Manzana (Malus domestica)</i>	1,99 mg/mL	Control de <i>P. expansum</i>	Yáñez-Juárez et al., 2018
----------------------------------	------------	-------------------------------	----------------------------------

1.4. Especie Vegetal (Claudia o Ciruelo)

1.4.1. Generalidades, origen y clasificación

La claudia (*P. doméstica L.*) conocida con ese nombre en Ecuador y Perú, también es llamada la ciruela europea en Asia y Europa. Su nombre fue dado en honor a la Reina Claudia (Méndez, 2015; Rodrigo y Guerra, 2014), pertenece a la familia de las Rosáceas y al género *Prunus* (Tabla 1), es considerado como un frutal con hueso con mayor cantidad de variedades cultivadas alrededor del mundo (ASERCA, 2001).

Tabla 2. Clasificación Taxonómica

División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Rosales
Familia:	Rosaceae
Género:	<i>Prunus</i>
Especie:	<i>P. doméstica L.</i>

(Achá, 2013; Collaguazo, 2016; Hernández, 2014; Méndez, 2015; Pérez-Romero, Camacho, Arroyo, Santamaría, y Daza, 2012)

Este frutal es originario de Europa y Asia, expandiéndose años atrás por los colonizadores hacia Latinoamérica y África, encontrándose así, ampliamente distribuida por zonas templadas y tropicales montañosas (Calvo, 2009; Cazanga y Leiva, 2011). En Ecuador, la producción de este fruto es temporal o estacional (1 vez al año) y está dedicado a las festividades de la fiesta de las Frutas y las Flores, por ello que el mes de mayor consumo a nivel nacional es febrero, siendo los cantones de Mocha, Ambato, Pillaro y Tisaleo de la provincia de Tungurahua los mayores exponentes productores de este cultivo (Abad y Yamunaqué, 2018; Collaguazo, 2016) Es una fruta dulce y de aspecto brillante (Navarro-Hoyos et al., 2014; Orjuela et al.,

2016). La altitud y adaptación de este cultivo puede ser hasta los 7000 msnm en zonas templadas, sin embargo, en zonas tropicales su rango altitudinal es de 1500 a 2300 msnm (Cabanilla y Guevara, 2018; Calvo, 2009).

1.4.2. Variedades de Claudia o Ciruelo europeo

A nivel mundial existen más de 200 variedades de claudias, diferenciadas por su tamaño, textura, sabor, pero sobre todo por su color de piel y pulpa (firmeza de parte comestible) (Rojas, 2011). Según el INIAP (1990) citado por Collaguazo (2016), la Estación Experimental Nagsiche ubicada en la provincia de Cotopaxi, realizó un levantamiento de información en el año 1990, determinado que existe una amplia gama de variedades de claudia introducidas al Ecuador como por ejemplo el ciruelo mirabolano (Collaguazo, 2016), sin embargo, en el Ecuador las variedades mayormente cultivadas son:

Tabla 3. Variedades de claudia mayormente cultivadas en el Ecuador

Variedad	Características		
	Color	Tamaño	Forma
Nelly	Roja oscura	Mediana	Semi-redonda
Reina claudia	Verde, delicada	Pequeña	Redonda/globosa
Beauty o Yute	Rojo	Mediana	Acorazonada
Santa Rosa	Rojo oscuro	Mediana	Acorazonada
Mango o Shiro	Amarillo-verdoso	Grande	Esferoidal/acorazonada

(Collaguazo, 2016; Ruiz, Pino, y Quijano, 2011; Saquinaula, 2009; Tabueca, Moreno, y Iturrioz, 1991)

Las variedades de *P. domestica* alrededor del mundo van en aumento por los programas de mejoramiento existentes para este cultivo. Siendo así que año a año se encuentran variedades diferentes (J. García y Guerra, 2014).

1.4.3. Descripción botánica

El árbol de claudia es un frutal perennifolio, vigoroso de aproximadamente 5 y 10 m de altura, la corteza de su tronco es de color pardo azulada o café-plateado, brillante con grietas longitudinales o en algunos lisa, con ramas pequeñas, delgadas y alternas, algunas de ellas pueden presentar vellosidad (**Carrera y Herrera, 2012**). Posee raíces fuertes y largas un poco ramificadas, que frecuentemente emiten vástagos. Sus hojas son caducifolias grandes y gruesas de color verdoso, ovadas, elípticas u oblongas con bordes aserrados, presenta pubescencia solamente en las nervaduras del envés, y son lisas o rugosa en el haz. Flores solitarias que se encuentran dispuestas como racimos pequeños de color blanquecino con yemas ásperas pequeñas, necesitan polinización cruzada puesto que son flores auto-estériles, con pétalos obovados, blanco (**CORFO, 1988 citado por Collaguazo, 2016; L. Ojeda, 2015**). Este frutal posee órganos vegetativos llamados dardos, brindillas, chupones, ramos mixtos y anticipados los cuales al segundo año de formación originan flores capaces de producir fruta de excelente calidad (**Collaguazo, 2016; M. García y Arroyo, 2008**).

El fruto, considerado como drupa (por su endocarpio leñoso) es redonda y carnosa recubierta por un polvo blanquecino (cera en el epicarpio), con tamaños pequeños y medianos de diferenciados colores desde los más bajos o delicados como verdes y amarillos hasta colores fuertes como rojo o púrpuras, con un mesocarpo (pulpa) dulce, con hueso (endocarpio) que contiene una o dos semillas (monospermo o dispermo) (**Herrero et al., 1964; Mataix y Villarrubia, 1999; Ruiz et al., 2011; Encarnación Sánchez, 2013**).

1.4.4. Composición química de la claudia

Según (**Coello y Triana, 2014; Guillén et al., 2012; Zapata et al., 2012**) claudias tienen un valor nutricional importante, puesto que presentan un componente con acción laxante llamado sorbitol. Además, la pigmentación rojiza-púrpura de las claudias reflejan presencia de antocianinas, mismas que poseen actividad antioxidante

ejerciendo un valor importante dentro de la prevención de enfermedades cardiovasculares.

(Abad y Yamunaqué, 2018; E. Ojeda, 2011) mencionan que, por cada 100 g de claudia fresca, se encuentra la siguiente composición química:

Tabla 4. Composición Nutricional de la claudia

Parámetros	Unidad	Valor
Agua	g	86,3
Energía	Kcal	51
Proteínas	g	0,6
Fibra	g	2,1
Hidratos de carbono	g	11
Grasas	g	0,1
Cenizas	g	0,4
Vitamina A	UI	20
Ácido ascórbico	mg	8
Calcio	mg	1,7
Fósforo	mg	2,4
Hierro	mg	0,4
Tiamina	mg	0,06
Niacina	mg	0,4

1.4.5. Requerimientos del cultivo

Suelo: Este frutal es conocido por ser un árbol exigente en cuanto a las características de debe tener el suelo, es por ello que se desarrolla eficientemente en suelos francos y francos arenosos, profundos, con materia orgánica y un pH que fluctúa de 4,5 a 8,5 (mejores entre 5 y 6) (Fábregas, 1962; A. Sánchez y León, 2008; Sigüenza, 2014), esta preferencia se debe a la facilidad que tienen las raíces de desarrollarse, y más aún si se trata de patrones para injerto (Aupás, 2008).

Clima: Este árbol frutícola se desarrolla perfectamente en zonas con climas templados, sin embargo, puede adaptarse sin problemas a zonas de climas fríos. El árbol de claudia es un árbol muy rústico y no es considerado delicado como los árboles de durazno y albaricoque, a pesar de esto, al existir heladas (3 °C) y vientos fuertes este árbol se vuelve sensible frente a estos factores, puesto que la flor y/o frutos se caen (**Fábregas, 1962; M. García y Arroyo, 2008**). Otro factor que interfiere en el buen desarrollo del cultivar es la temperatura a la que se encuentra expuesto, el frutal requiere de horas frío entre 1000 a 1500 (**Bononad y Sala, 1970; Garnica, Romero, Cerón, y Prieto, 2010; Mujica, Garduño, y Rojas, 2009**).

Altitud: Puesto que las delgadas ramas, las flores y los frutos de este árbol son sensibles a los fuertes vientos, es recomendable cultivarlos en altitudes no mayor a los 700 msnm, sin embargo, en Tungurahua, este frutal es cultivado en zonas con altitudes de 1500 hasta los 3000 msnm, en donde se desarrollan perfectamente (**Aupás, 2008; E. Ojeda, 2011; Saquinaula, 2009**).

Precipitación: Según **Montgomery (1964)**, estos árboles frutales requieren máximo 700 mm de lluvia anual, por otro lado, menciona que las zonas en donde existe pluviosidad de 325 a 600 mm al año son las adecuadas para este cultivar. El frutal se vuelve sensible cuando hay presencia de humedad excesiva (**Fernandez, 2019; E. Ojeda, 2011**).

1.4.6. Manejo del cultivo

Podas: Se realizan podas de formación cortando las ramas delgadas en tres años seguidos (un tercio por año), mientras que en la poda de producción o fructificación se realiza despuntes de las ramas vegetativas y de expansión, finalmente en la poda de limpieza las ramitas que no producen, están secas, rotas o enfermas son las eliminadas (**Chartón, 1998 y Pacheco, 1981 citados por Aupás, 2008; Bononad y Sala, 1970**). Lo más importante al realizar una poda en los árboles frutales es la experiencia y la observación, al realizar podas en exceso se corre el peligro de que el árbol se debilita y reduzca su tiempo de vida (**M. García y Arroyo, 2008**).

Riego: Durante todo el ciclo vegetativo (año) los árboles de claudia necesitan entre 1000 y 1200 mm de agua. Cuando se emplea regadío, la producción de claudia aumenta satisfactoriamente (**Bononad y Sala, 1970; Tiscornia, 1975 citado por E. Ojeda, 2011; Valentini, 2013**).

Fertilización: El árbol de claudia es un frutal rustico que no exige fertilización, sin embargo, requiere que los nutrientes se encuentren de manera equilibrada. Por otro lado, cuando el frutal se encuentra en etapa de formación es recomendable aumentar los niveles de nitrógeno (**Aupás, 2008; Pérez-Romero et al., 2012; Saquinaula, 2009**).

Plagas y enfermedades: El árbol de claudia posee algunas plagas y enfermedades que deterioran y reducen su producción.

Tabla 5. Plagas y enfermedades de *P. domestica*.

PLAGAS		
Agente Causal	Nombre común	Lugar de ataque
<i>Hoplocampa sp.</i>	Larvas	Frutos
<i>Penthina pruniana</i>	Oruga amarillenta	Hojas y flores
<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>	Piojo de San José	Frutos
<i>Carpocapsa sp.</i>	Mariposa gris	Hojas y frutos
<i>Anastrepha spp.</i>	Mosca de la fruta	Frutos
ENFERMEDADES		
Agente Causal	Nombre común	Lugar de ataque
<i>Xanthomonas Pruni</i>	Tiro de munición	Hojas, frutos y brotes
<i>Coryneum Baijerinckii</i>	Cribado de la claudia	Hojas
<i>Exoascus pruni</i>	Mal blanco o lepra	Frutos
<i>Puccinia pruni spinosae</i>	Roya	Hojas
<i>Demalophora necatrix</i>	Podredumbre	Raices
<i>Taprina pruni</i>	Lepra o Cloca	Hojas y fruto
<i>Oidio</i>	Cenicilla del ciruelo	Hojas y fruto
<i>Monilia fructicola</i>	Moho gris	Flores

(Agrios, 2005; AGROCALIDAD, 2013; Bettioli, Rivera, Mondino, Montealegre, y Colmenárez, 2014; Bononad y Sala, 1970; Coello y Triana, 2014; E. Ojeda, 2011; Vilatuña, Sandoval, y Tigreiro, 2010)

Recolección de frutos (Cosecha): Es una labor que se debe realizar con sumo cuidado, con el fin de no provocar daños al fruto. Este frutal dependiendo de los factores edafoclimáticos y sus características varietales empieza su producción entre los 6 y 8 años, sin embargo, los árboles injertados pueden empezar a producir a partir del tercer año (Díaz-Mula et al., 2012; Melgarejo et al., 2012; Orjuela et al., 2016; E. Sánchez et al., 2012). Según Chartón (1998) citado por Aupás (2008) se ha logrado alcanzar entre 150 y 1400 frutos, obtenido por hectárea valores que fluctúan de 50 a 60 T/ha. La cosecha se realiza cuando el fruto presenta una coloración violeta o rojiza para rápido consumo, por otro lado, también se pueden cosechar verdes con el fin de mantener la fruta por algún periodo en percha, hasta su venta y/o consumo (Achá, 2013; E. Ojeda, 2011; Tabueca et al., 1991).

Poscosecha: Una vez recolectada la fruta, se procede con la clasificación de los mismos, esta labor se realiza con sumo cuidado, evitando retirar la cera de la fruta. Estas son empacadas en cajas y colocadas de forma que no se lastimen hasta llegar al mercado donde son comercializadas al consumidor final o a intermediarios (Aguayo, Escalona, Artés-Hernández, y Artés, 2012).

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Equipos, materiales e insumos

2.1.1. Equipos

- Balanza
- Brixometro
- Calibrador digital

2.1.2. Materiales

- Taladro
- Jeringas desechables (60cc)
- Probetas
- Vasos de precipitación
- Ligas de caucho
- Etiquetas adhesivas

2.1.3. Insumos

- Cultivo establecido de claudia (*P. domestica*) variedad Nelly
- Fosfito de potasio

2.2. Factores de estudio

Los factores investigados fueron:

2.2.1. Aplicaciones de (KPO₃)

0,5%	D1
1,0%	D2
1,5%	D3

2.2.2. Volumen de aplicación

20 ml	V1
40 ml	V2
60 ml	V3

2.3. Caracterización del Lugar

El ensayo se realizó a campo abierto, mismo que presento las siguientes características:

2.3.1. Ubicación del Lugar

El trabajo de investigación se realizó en la Granja Experimental Docente "Querochaca" propiedad de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, ubicada en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua. Las coordenadas geográficas son 01° 21' de latitud Sur y 78° 36' de longitud Oeste, con una altitud de 2865 msnm; datos tomados con GPS.

2.3.2. Clima

Según los datos registrados en la estación meteorológica de primer orden de la Granja Experimental Docente Querochaca, el clima está clasificado como templado frío semiseco, con una temperatura media de 14,5°C y la humedad relativa media de 77,25 (**Manobanda, 2017**).

2.3.3. Suelo

El tipo de suelo que predomina en la zona está clasificado como Typic Vitra-depts con presencia de ceniza volcánica y materiales amorfos, pendiente de 2 al 8% con un relieve plano, ondulado, profundo (1,5 m), textura franco arenoso con contenidos de materia orgánica media (**Instituto Ecuatoriano de Recursos Hídricos, 1976**).

2.3.4. Agua

El agua utilizada en la Granja Experimental Docente Querochaca proviene del canal Ambato-Huachi-Pelileo, posee un pH de 7,82, C.E de 0,3 milimhos/cm (321,5 umhos/cm), alcalinidad de 140,2 mg/l, y una dureza total de 110,2 mg/l (Manobanda, 2017).

2.4. Metodología de la investigación

2.4.1. Tratamientos

Se especifica cada uno de los tratamientos utilizados (Tabla. 5), mismos que son el resultado de la combinación de los factores de estudio anteriormente mencionados.

Tabla 6. Tratamientos

No.	Símbolo	Aplicaciones de (KPO ₃)	Volumen de aplicación
1	D1V1	0.5%	20 ml
2	D1V2	0.5%	40 ml
3	D1V3	0.5%	60 ml
4	D2V1	1.0%	20 ml
5	D2V2	1.0%	40 ml
6	D2V3	1.0%	60 ml
7	D3V1	1.5%	20 ml
8	D3V2	1.5%	40 ml
9	D3V3	1.5%	60 ml
10	Testigo	Sin aplicación de endoterapia vegetal	

2.5. Diseño experimental

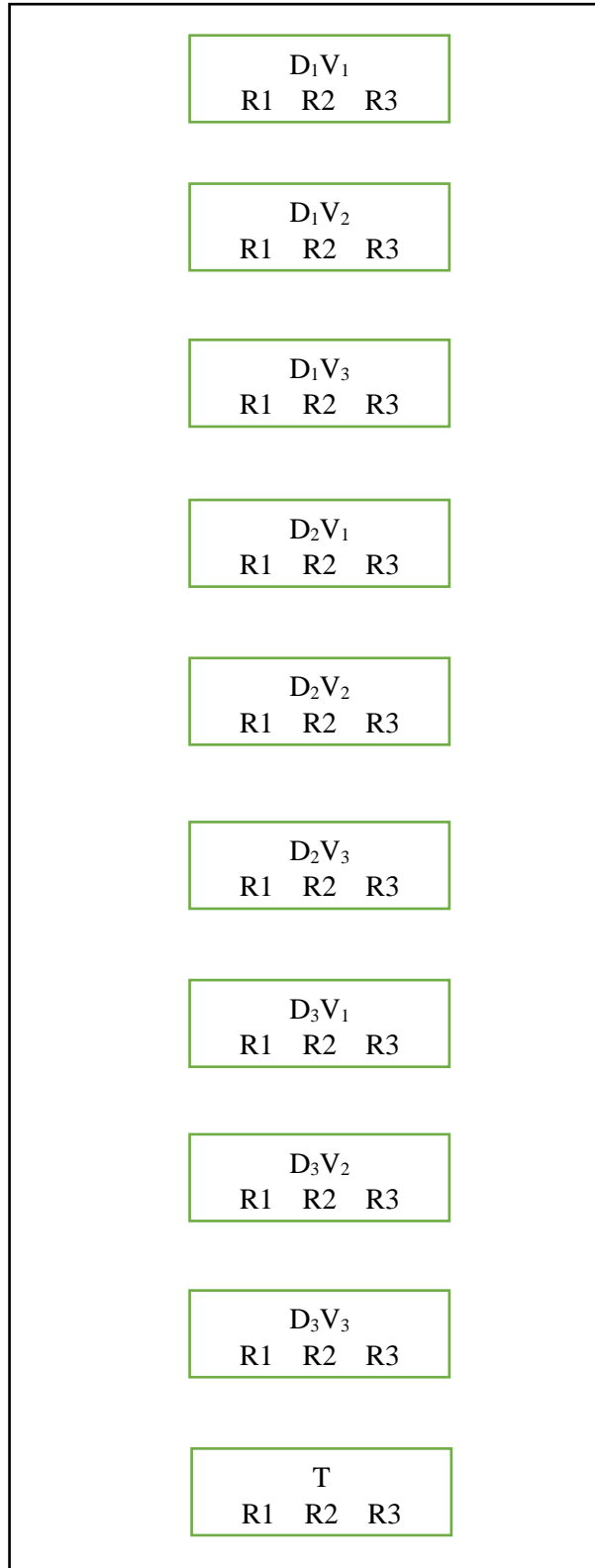
Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, con un experimento factorial (3x3+1) con 3 repeticiones. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza (ADEVA), y aquellos que presentaron significancia se aplicó la prueba de medias de Tukey al 5%.

2.5.1. Características del ensayo

Número de repeticiones	3
Número de tratamientos	10
Número de plantas/tratamiento	3
Número total plantas/ensayo	30

2.5.2. Esquema de disposición de campo

Tabla 7. Esquema de disposición en campo



2.6. Variables respuesta

2.6.1. Tiempo de ingreso de la solución nutritiva

Se determinó el tiempo que transcurrió desde la instalación de las jeringas en las plantas hasta cuando la solución nutritiva ingresó totalmente.

2.6.2. Análisis foliar

Se realizó un análisis con espectrometría de absorción atómica y UV visible, el mismo que se realizó en el Laboratorio de Suelos de servicio al público de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, para determinar la concentración de P y K en muestra de hojas recolectadas de cada árbol de claudia de los tres tratamientos.

2.6.3. Número de frutos por rama

Al finalizar el tratamiento se realizó un conteo de frutos por rama que fueron seleccionadas de cada árbol de Claudia de la variedad Nelly.

2.6.4. Peso del fruto

De las 3 ramas seleccionadas por árbol en tratamiento, se recolectó sus frutos, los cuales fueron pesados en una balanza, para determinar su peso exacto.

2.6.5. Volumen del fruto

Utilizando un Matraz Erlenmeyer se midió el volumen de los frutos recolectados de las ramas seleccionadas del frutal que estuvieron en tratamiento.

2.6.7. Grados Brix del fruto

Se midió los grados Brix de los 10 frutos recolectados al azar con un brixómetro.

2.7. Manejo del Experimento

- **Cultivo:** La técnica se ejecutó en un cultivo establecido de claudia variedad Nelly.
- **Árboles a utilizar:** Se seleccionaron los árboles y ramas más adecuadas para el tratamiento, a los cuales se les colocó una etiqueta con el fin de diferenciarlos entre tratamientos.
- **Toma de datos:** Se llevó un registro de cada tratamiento empleado.

2.8. Procesamiento de la Información

Las interpretaciones de los resultados obtenidos en esta investigación fueron realizadas con la ayuda del programa Infostat versión 2018, realizando un análisis de varianza (ADEVA) con pruebas de significancia Tukey al 5%.

2.9. Hipótesis

El manejo de la técnica de Endoterapia vegetal aumenta la producción del fruto de claudia (*P. domestica*).

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis de los resultados

3.1.1. Tiempo de ingreso de la solución y frutos cuajados

La evaluación estadística de las variables tiempo de ingreso de la solución y frutos cuajados se reporta en la Tabla 7. La variable tiempo de ingreso mostró que los tratamientos D_2V_1 (1% - 20cc) y D_2V_2 (1% - 40cc) con valores de 35.00 y 38.33 minutos, se encuentran en el rango 'A', siendo este el rango más alto, mientras que el tratamiento D_1V_3 (0.5% - 60cc) con valor de 591.67 minutos, ubicado en el rango 'B'.

La variable Frutos cuajados mostró que el tratamiento D_3V_2 (1.5% - 40cc) con valor 197.33 se ubica en el rango 'A', mientras que el Testigo con valor 102.67 comparte rangos de 'ABC' y los tratamientos D_1V_2 , D_2V_1 y D_2V_3 con valor 54.67, 49.00 y 49.00 ubicándose en el rango más bajo 'C'.

Discusión

El tiempo de ingreso de la solución con el tratamiento D_2V_1 y D_2V_2 fueron de 35 y 38,33 min., respectivamente, tiempo promedio de ingreso más rápido en comparación al resto de tratamientos, esto puede deberse a que el fosfito es un elemento con movimiento altamente activo dentro de la planta (por vía xilema y floema) debido a su inestabilidad, el cual al unirse con el elemento potasio se vuelven altamente sistémicos, generando de igual forma el movimiento y distribución de otros elementos como calcio, zinc y magnesio dentro de la planta (Mixquititla-Casbis y Villegas-Torres, 2016; Montes, 2017).

En cuanto al cuajado de los frutos, el mejor tratamiento fue el D_3V_2 , frente al testigo, esto puede estar relacionado directamente con el aporte de fósforo y potasio aportado al árbol frutal, puesto que ambos elementos estimulan y/o

inducen a la formación y cuajado de los frutos por la producción de fotoasimilados (fotosintatos) presentes en la fotosíntesis al inicio del desarrollo del ovario (**Mixquititla-Casbis y Villegas-Torres, 2016; Montes, 2017; Rodríguez y Flórez, 2004**).

3.1.2. Análisis foliar de la claudia.

En la tabla número 8 se reportan los valores del análisis foliar tanto para porcentajes de Fosforo como de Potasio, pudiendo encontrar que los tratamientos D2V2 (1% - 40 cc) y D2V3 (1% - 60 cc) presentaron valores para porcentajes de fosforo de 1,36 y 1,78 ubicados en los rangos “AB” y “A”, respectivamente, mientras que el testigo (T) obtuvo un valor de 1,34 el cual está ubicado en el rango “AB”. En cuanto a los porcentajes de potasio se presentó valores de 0,86 y 0,91 mientras que el testigo presento un valor de 0,66 ubicados todos en el rango “A”, en donde no se observa diferencia estadística, pero si matemática.

Discusión

Con el tratamiento D2V2 y D2V3 frente al resto de tratamientos y el testigo, fueron los que mayor porcentaje de fosforo y potasio brindaron, esto puede deberse al volumen aportado a los árboles frutales, además de que el elemento fosfito junto con el potasio dentro de la planta posee un movimiento activo (movimiento activo en los vasos conductores), elementos que se traslocan desde las hojas hacia los frutos (**Cangás, 2019; Montes, 2017; Nuñez et al., 2017**).

3.1.3. Número de frutos

La variable número de frutos de la primera, segunda y tercera cosecha se reporta en la tabla 9, en la cual el número de frutos de la primera cosecha mostró los tratamientos D₃V₁ (1.5% - 20cc) y D₃V₂ (1.5% - 40cc) con valores 27.00 y 21.67 ubicados en el rango ‘A’, mientras que T (testigo) con valor 16.33 comparte rangos ‘AB’ y el tratamiento D₂V₃ (1% - 60cc) ubicado en el rango ‘C’.

El número de frutos de la segunda cosecha mostró el tratamiento D_2V_2 con valor 86.00 en el rango 'A', mientras que T (testigo) con valor 61.33 comparte rangos 'ABC' y ubicando en último rango al tratamiento D_2V_1 (1% - 20cc) con valor 6.33, rango 'D'. El número de frutos de la tercera cosecha mostró el tratamiento D_3V_1 (1.5% - 20cc) con valor 43.67 ubicado en el rango 'A', el testigo con valor 14.50 comparte rangos 'AB' y los tratamientos D_1V_1 , D_1V_2 , D_1V_3 , D_2V_1 y D_2V_3 ubicados en rango 'B'.

3.1.4. Peso de los frutos

La variable peso de los frutos de la primera, segunda y tercera cosecha se reporta en la tabla 10, en la cual el peso de frutos de la primera cosecha mostró los tratamientos D_3V_1 y D_3V_2 presentan valores de 412.2 y 471.93 ubicándose en el rango 'A', mientras que T (testigo) presenta solamente un valor de 212.67 colocándose en el rango 'ABC'.

El peso de frutos de la segunda cosecha mostró el tratamiento D_3V_2 con valor 1776.10 con rango 'A', mientras que T (testigo) con valor 680.40 se encontró en el rango 'B'.

El peso de frutos de la tercera cosecha mostró el tratamiento D_3V_1 con valor 508.90 en el rango 'A' mientras que T (testigo) con valor 487.45 comparte los rangos 'ABC'.

3.1.5. Volumen de los frutos

La variable volumen de los frutos de la primera, segunda y tercera cosecha se reporta en la tabla 11, en la cual el volumen de frutos de la primera cosecha mostró los tratamientos D_3V_1 y D_3V_2 presentan valores de 400.00 y 453.33 ubicándose en el rango 'A', mientras que T (testigo) presenta solamente un valor de 206.67 colocándose en el rango 'AB'.

El volumen de frutos de la segunda cosecha mostró el tratamiento D_3V_2 con valor 1626.67 con rango 'A' al igual que el Testigo con valor 613.33 encontrándose en el rango 'A'.

El volumen de frutos de la tercera cosecha mostró el tratamiento D_3V_1 con valor 473.33 en el rango 'A' mientras que el Testigo con valor 130.00 comparte los rangos 'BCD'.

Discusión Número, Peso y Volumen de los frutos

Entre la primera y la tercera cosecha los tratamientos con la mayor Dosis (D_3) presentó mejores resultados frente al resto de tratamientos, esto puede deberse a la interacción de este elemento dentro de la planta, ya que ayuda a mejorar la cantidad de frutos cuajados y por ende el número de frutos cosechados y sus características como el engrose y color al intervenir en la transpiración de la planta y control de la pérdida de agua (balance hídrico), brindando mayor consistencia de los tejidos (**Fernández, 2007; Nuñez et al., 2017; Salamanca y Alvarado, 2012**). Al estar presente el potasio dentro del xilema y floema, este ayuda a que se realice un mayor movimiento (traslocación) de azúcares desde las hojas hacia el fruto lo que provoca un aumento en el tamaño y peso de la fruta (**Cangás, 2019; Roberts, 1997; Rodríguez y Flórez, 2004**).

3.1.6. Grados Brix

La variable Grados Brix de la primera, segunda y tercera cosecha se reporta en la tabla 12, en la cual los Grados Brix de la primera cosecha mostró todos los tratamientos ubicados en el rango 'A' al igual que T (testigo).

Los Grados Brix de la segunda cosecha mostró que el Testigo con valor 18.96 se encuentra ubicado en el rango 'A', mientras que los tratamientos comparten rangos, siendo el tratamiento D_2V_1 con valor 13.14 ubicándose en el rango más bajo 'C'.

Los Grados Brix de la tercera cosecha mostró todos los tratamientos ubicados en el rango 'A' al igual que T (testigo).

Discusión

El fosfito de potasio tuvo influencia directa en cuanto a los grados brix de los frutos (dulzura), esto puede estar relacionado a la existencia de fósforo y potasio presente en los vasos conductores (xilema y en especial el floema), lo que influye en la elaboración de azúcares (sacarosa) y **aminoácidos (Chavarro-Carrero et al., 2012; Nuñez et al., 2017)**, en su mayor traslocación desde las hojas hasta el

fruto y acumulación de este carbohidrato dentro del fruto, además la alta producción de azúcares se vería influenciada por la relación de la luz y la cantidad de potasio (**Cangás, 2019; Lovatt y Mikkelsen, 2006; Moreno, 2011**).

3.2. Verificación de la hipótesis

Se cumple la hipótesis planteada, puesto que el manejo de la técnica de Endoterapia vegetal si aumenta la producción del fruto de claudia (*P. domestica*).

Tabla 8. Tiempo de ingreso de la solución y frutos cuajados

VARIABLES	TRATAMIENTOS										E.E.	C.V.	P-valor
	D ₁ V ₁	D ₁ V ₂	D ₁ V ₃	D ₂ V ₁	D ₂ V ₂	D ₂ V ₃	D ₃ V ₁	D ₃ V ₂	D ₃ V ₃	T			
Tiempo de ingreso	131.67 ^{ab}	178.3 ^{ab}	591.67 ^b	35.00 ^a	38.33 ^a	70.00 ^{ab}	321.67 ^{ab}	96.67 ^{ab}	121.67 ^{ab}	-	106.99	105.2	0.0337
Frutos cuajados	135.33 ^{abc}	54.67 ^c	82.67 ^{bc}	49.00 ^c	167.33 ^{ab}	49.00 ^c	169.67 ^{ab}	197.33 ^a	90.33 ^{abc}	102.67 ^{abc}	22.15	34.94	0.0004

Elaborado por: Andrea Paredes (2020).

Tabla 9. Análisis foliar de la claudia

VARIABLES	TRATAMIENTOS										E.E.	C.V.	P-valor
	D ₁ V ₁	D ₁ V ₂	D ₁ V ₃	D ₂ V ₁	D ₂ V ₂	D ₂ V ₃	D ₃ V ₁	D ₃ V ₂	D ₃ V ₃	T			
% P	1.16 ^b	1,54 ^{ab}	1,22 ^b	1,10 ^b	1,36 ^{ab}	1,78 ^a	1.23 ^{ab}	1.27 ^{ab}	1,31 ^{ab}	1,34 ^{ab}	0.11	14,39	0.0144
% K	0,71 ^a	0,77 ^a	0,89 ^a	0,81 ^a	0,86 ^a	0,91 ^a	0,63 ^a	0,62 ^a	0,57 ^a	0,66 ^a	0,08	19,17	0.00764

Elaborado por: Andrea Paredes (2020).

Tabla 10. Número de frutos primera, segunda y tercera cosecha

VARIABLES	TRATAMIENTOS										E.E.	C.V.	P-valor
	D ₁ V ₁	D ₁ V ₂	D ₁ V ₃	D ₂ V ₁	D ₂ V ₂	D ₂ V ₃	D ₃ V ₁	D ₃ V ₂	D ₃ V ₃	T			
N°. frutos 1 ^{era} cosecha	10.67 ^{abc}	8.00 ^{abc}	8.00 ^{bc}	3.00 ^{bc}	5.33 ^{abc}	1.00 ^c	27.00 ^a	21.67 ^a	13.33 ^{abc}	16.33 ^{ab}	0.57	33.42	0.0003
N°. frutos 2 ^{da} cosecha	40.33 ^{abcd}	20.67 ^{bcd}	30.67 ^{bcd}	6.33 ^d	37.00 ^{abcd}	8.67 ^{cd}	72.67 ^{ab}	86.00 ^a	54.00 ^{abcd}	61.33 ^{abc}	10.59	43.93	0.0003
N°. frutos 3 ^{era} cosecha	6.00 ^b	3.00 ^b	6.50 ^b	3.00 ^b	19.67 ^{ab}	5.33 ^b	43.67 ^a	17.67 ^{ab}	28.33 ^{ab}	14.50 ^{ab}	0.77	41.17	0.0015

Elaborado por: Andrea Paredes (2020).

Tabla 11. Peso de los frutos primera, segunda y tercera cosecha

VARIABLES	TRATAMIENTOS										E.E.	C.V.	P-valor
	D ₁ V ₁	D ₁ V ₂	D ₁ V ₃	D ₂ V ₁	D ₂ V ₂	D ₂ V ₃	D ₃ V ₁	D ₃ V ₂	D ₃ V ₃	T			
Peso frutos 1 ^{era} cosecha	247.57 ^{ab}	116.9 ^{abc}	214.9 ^{bc}	40.80 ^{bc}	97.13 ^{abc}	36.30 ^c	412.2 ^a	471.93 ^a	237.47 ^{abc}	212.67 ^{abc}	0.45	23.36	0.0005
Peso frutos 2 ^{da} cosecha	912.23 ^{ab}	350.77 ^b	681.63 ^b	123.77 ^b	741.67 ^b	183.93 ^b	988.23 ^{ab}	1776.10 ^a	846.27 ^{ab}	680.40 ^b	198.57	47.21	0.0006
Peso frutos 3 ^{era} cosecha	101.23 ^{abc}	37.35 ^c	122.70 ^{bc}	42.05 ^{bc}	283.83 ^{ab}	90.10 ^{abc}	508.90 ^a	241.93 ^{abc}	370.77 ^{ab}	487.45 ^{abc}	0.61	32.08	0.0535

Elaborado por: Andrea Paredes (2020).

Tabla 12. Volumen de los frutos primera, segunda y tercera cosecha

VARIABLES	TRATAMIENTOS										E.E.	C.V.	P-valor
	D ₁ V ₁	D ₁ V ₂	D ₁ V ₃	D ₂ V ₁	D ₂ V ₂	D ₂ V ₃	D ₃ V ₁	D ₃ V ₂	D ₃ V ₃	T			
Volumen frutos 1 ^{era} cosecha	240.00 ^{ab}	113.3 ^{abc}	200.00 ^{bc}	40.00 ^{bc}	93.33 ^{abc}	20.00 ^c	400.00 ^a	453.33 ^a	220.00 ^{ab}	206.67 ^{ab}	0.42	22.43	0.0002
Volumen frutos 2 ^{da} cosecha	793.33 ^{ab}	333.33 ^b	643.33 ^b	113.33 ^b	700.00 ^{ab}	173.33 ^b	933.33 ^{ab}	1626.67 ^a	813.33 ^{ab}	613.33 ^a	195.53	50.22	0.0015
Volumen frutos 3 ^{era} cosecha	103.33 ^{abcd}	40.00 ^d	120.00 ^{bcd}	45.00 ^{cd}	273.33 ^{ab}	83.3 ^{abcd}	473.33 ^a	226.67 ^{abc}	346.67 ^{abc}	130.00 ^{bcd}	0.14	13.07	0.0359

Elaborado por: Andrea Paredes (2020).

Tabla 13. Grados Brix primera, segunda y tercera cosecha

VARIABLES	TRATAMIENTOS										E.E.	C.V.	P-valor
	D ₁ V ₁	D ₁ V ₂	D ₁ V ₃	D ₂ V ₁	D ₂ V ₂	D ₂ V ₃	D ₃ V ₁	D ₃ V ₂	D ₃ V ₃	T			
Grados Brix 1 ^{era} cosecha	18.98 ^a	14.77 ^a	15.29 ^a	11.38 ^a	15.08 ^a	14.90 ^a	15.85 ^a	15.76 ^a	16.83 ^a	17.91 ^a	0.58	29.03	0.0159
Grados Brix 2 ^{da} cosecha	14.75 ^{cde}	15.50 ^{bcd}	16.66 ^{abcd}	13.14 ^e	15.13 ^{bcde}	14.48 ^{de}	16.89 ^{abc}	16.80 ^{abcd}	17.35 ^{ab}	18.96 ^a	0.47	5.08	<0.0001
Grados Brix 3 ^{era} cosecha	15.73 ^a	15.15 ^a	15.95 ^a	12.27 ^a	14.92 ^a	13.81 ^a	16.51 ^a	16.90 ^a	17.94 ^a	19.79 ^a	0.66	30.77	0.6310

Elaborado por: Andrea Paredes (2020).

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se evaluó el efecto del fosfito de potasio en la aplicación de endoterapia vegetal, teniendo como mejor resultado dentro del tiempo de ingreso del producto a la dosis 2 volumen 1 y 2 con menos tiempo en minutos (35 y 38,33 min, respectivamente), en cuanto al cuajado de frutos el mejor tratamiento fue el D₃V₂ con 197,33; El tratamiento D₃ tanto en el número, peso y volumen de frutos fue quien mejores resultados brindo con valores de 27-21.67, 412.2-417.93 y 400-453.33, respectivamente en la primera cosecha. Sin embargo, los grados brix no presentaron diferencia entre los demás tratamientos.
- Se determinó que la dosis 2 y 3 (1% y 1,5% de KPO₃) fueron las adecuadas para ser aplicadas en endoterapia vegetal dentro del cultivar de claudia (*P. domestica*), puesto que dichas dosis ayudaron a obtener valores generales significativamente altos en cada variable analizada, con un promedio 197,33 frutos cuajados, con un promedio de números de frutos en la primera cosecha y tercera cosecha de 27 – 21,67 y 43,67 respectivamente, un peso promedio de frutos que oscilan entre 412,2 y 471,93 g y volumen promedio con valores entre 400 a 453,33.
- Se estableció que el volumen de aplicación del fosfito de potasio en endoterapia vegetal del cultivar de claudia (*P. domestica*) son los V₁ y V₂, estos volúmenes junto con las Dosis 2 y 3 brindaron resultados altamente positivos, puesto que aumentaron el número, peso y volumen de los frutos de claudia estudiados, con valores anteriormente citados.

4.2. Recomendaciones

Gracias al trabajo de investigación realizado, se puede determinar las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda tomar en cuenta otro tipo de variables respuesta como agentes patógenos que inhibe, incidencia y severidad, entre otras, con el fin de brindar mayor información de la utilización del fosfito de potasio por medio de endoterapia vegetal.
- Se recomienda realizar un estudio en base a diferentes dosis de KPO_3 con la finalidad de conocer los máximos y mínimos de este elemento dentro de los cultivares de claudia, además de ello evaluar los efectos que produce el fosfito de potasio en diferentes concentraciones.
- Según el estudio realizado en este trabajo de investigación, el volumen de agua utilizado influye también en la distribución y movimiento del elemento fosfito, es por ello que se recomienda que junto con la concentración de KPO_3 se evalúe la cantidad de agua favorable a utilizar junto con la concentración adecuada de fosfito.

MATERIALES DE REFERENCIA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, L. A., & Yamunaqué, P. K. (2018). *Propuesta de elaboración de fermentos naturales a base de frutas del cantón Paute para aplicar a cortes de carne de cerdo*. Universidad de Cuenca.
- Achá, S. (2013). *EL GÉNERO PRUNUS (ROSACEAE) EN BOLIVIA: NOVEDADES EN SU SISTEMÁTICA*. UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS.
- Agrios, G. N. (2005). Fitopatología. In *Limusa*.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- AGROCALIDAD. (2013). *Guía de las principales plagas cuarentenarias*. Quito, Ecuador: AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE AGRO (AGROCALIDAD).
- Aguayo, E., Escalona, V., Artés-Hernández, F., & Artés, F. (2012). CONSERVACIÓN DE CIRUELA EN ATMÓSFERA MODIFICADA GENERADA EN PALETS CON EMBALAJE MIXTO DE COPOLÍMERO Y SILICONA. *Plum and Cherry Symposium*, 3(2), 199–206.
- ASERCA. (2001). Situación actual de la ciruela en México. *Revista Claridades Agropecuarias*, 44.
- Aupás, G. (2008). *COMPORTAMIENTO EN VIVERO DE PATRONES FRANCO CON INJERTOS DE PÚA TERMINAL CON CUATRO VARIEDADES DE CIRUELO Y DURAZNERO EN SAN PEDRO DE HUACA PROVINCIA DEL CARCHI*. Universidad Técnica del Norte.
- Barroso, J. (2011). ENDoterapia Vegetal : seis años de lucha contra el picudo rojo de las palmeras. *Phytoma España: La Revista Profesional de Sanidad Vegetal*, (226), 40–41.
- Bertsch, F., Ramírez, F., & Henríquez, C. (2008). X Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo. *Evakuación Del Fosfito Como Fuente Fertilizante de Fosforo*

via Radical y Foliar, 1–10. Quito, Ecuador.

Bettiol, W., Rivera, M., Mondino, P., Montealegre, J., & Colmenárez, Y. (2014).

Control biológico de enfermedades de plantas en América Latina y el Caribe.

Bononad, S., & Sala, J. (1970). *El ciruelo* (p. 30). p. 30. Madrid, España: Ministerio de Agricultura.

Born-schmidt, G., Alba, F. De, Parpal, J., & Koleff, P. (2017). *Principales retos que enfrenta México ante las especies exóticas invasoras*. D.F., México.

Burgos, Á. M., & Cenóz, P. J. (2012). Efectos de la aplicación de fósforo y potasio en la producción y calidad de raíces de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) en un suelo arenoso y clima subtropical. *Revista Científica UDO Agrícola*, 12(1), 144–152.

Cabanilla, K., & Guevara, I. (2018). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PARA PRODUCIR Y POSICIONAR UNA MARCA DE JUGO DE CIRUELA EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS PRODUCIDO EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA, PARROQUIA JULIO MORENO*. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL.

Calvo, I. (2009). *El cultivo del ciruelo* 8. San José, Costa Rica.

Cangás, C. (2019). *Eficacia de la aplicación de fitohormonas y fosfitos, en el cuajado, rendimiento y calidad del fruto, en el cultivo de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav), Cantón Montúfar.*

Carrera, E., & Herrera, D. (2012). *DISEÑO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DE TRES TIPOS DE SUPLEMENTOS NUTRACÉUTICOS A BASE DE PITAHAYA (Hylocereus costaricensis) EN COMPRIMIDOS, PIÑA (Anana comosus) EN POLVO Y CIRUELA (Prunus domestica L.) EN CÁPSULAS, PARA FORTALECER EL*. Universidad de las Américas.

Cazanga, R., & Leiva, C. (2011). *Antecedentes sobre Producción Frutícola y Vitícola de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins*. Chile: CIREN.

Chavarro-Carrero, E., Garcia-Velasco, R., González-Díaz, J., González-Cepeda, L.,

- & Jiménez-Ávila, L. (2012). Uso del fosfito de potasio para el manejo de *Peronospora sparsa* Berkeley en rosa ssp. *Fitopatología Colombiana*, 36(2), 2–5.
- Coello, A., & Triana, C. (2014). *Proyecto de Inversión para la Elaboración Artesanal y Comercialización de productos derivados de ciruela en la Asociación de Pequeños Productores de Ciruela Juntas del Pacífico en la parroquia Julio Moreno, Provincia de Santa Elena*. Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.
- Collaguazo, C. (2016). *ANÁLISIS DE RIESGO DE PLAGAS DE FRUTA FRESCA DE CLAUDIA, (Prunus salicina Linsdl.) y (Prunus domestica L.) PARA CONSUMO, ORIGINARIAS DE ARGENTINA*. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.
- Corral, J. (2013). *EL PICUDO ROJO DE LAS PALMERAS. DESCRIPCIÓN, COMPORTAMIENTO Y DAÑOS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARTAGENA*. Universidad Politécnica de Cartagena.
- Cruz, A., Morillo, Y., González, L., & Ávila, I. (2015). Variabilidad interspecífica de duraznos (*Prunus pérsica* L. Batsch.) y ciruelos (*Prunus domestica*) usando RAMs. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 17(1), 61–69.
<https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v17n1.44644>
- Díaz-Mula, H., Valero, D., Castillo, S., Martínez-Romero, D., Zapata, P., Guillen, F., ... Serrano, M. (2012). EVOLUCIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DURANTE EL DESARROLLO DE LA CEREZA EN EL ÁRBOL: DIFERENCIAS ENTRE VARIEDADES. *Plum and Cherry Symposium*, 1(5), 25–30.
- Estévez, A., Ferry, M., & Gómez, S. (2011). Endoterapia en palmeras: estudio de la eficacia y persistencia de tiametoxam en tratamientos preventivos contra el picudo rojo. *Phytoma España: La Revista Profesional de Sanidad Vegetal*, (226), 42–49.
- Fábregas, J. (1962). *Cultivo del ciruelo: Clima y terreno, multiplicación, plantación, injerto, poda, enfermedades y enemigos*: Joaquín Fábregas Ruiz: Books.

Retrieved from <https://www.amazon.com/Cultivo-del-ciruelo-multiplicación-enfermedades/dp/B00CLA1J3Y>

Fernández, M. (2007). Fósforo: amigo o enemigo. *ICIDCA. Sobre Los Derivados de La Caña de Azúcar*, *XLI*(2), 51–57. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223114970009>

Fernandez, R. (2019). *Plantaciones frutales. Planificación y diseño* (3rd ed.). Retrieved from <https://www.mundiprensa.com/catalogo/9788484767411/plantaciones-frutales--planificacion-y-diseno>

Ferreira, J. (2016). *DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS ANALÍTICOS PARA A DETERMINAÇÃO DE AGROTÓXICOS EM ESTIPE DE COQUEIRO (Cocos nucifera Linn.), ÁGUA- DE-COCO E ALBÚMEN SÓLIDO POR UHPLC-MS/MS E AVALIAÇÃO DA TRANSLOCAÇÃO POR ENDOTERAPIA*. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS.

García, A. (2011). TECNOVERD SL: Control Efectivo Integrado de picudo rojo con Endoterapia, sistema ARBOPROF®. *Phytoma España: La Revista Profesional de Sanidad Vegetal*, (226), 50–51.

García, J., & Guerra, M. (2014). *La fruticultura del siglo XXI en España* (J. García & M. Guerra, Eds.). Retrieved from <http://www.publicacionescajamar.es/series-tematicas/agricultura/la-fruticultura-del-siglo-xxi-en-espana/>

García, K., Camacho, M., & Mata, X. (2018). Efecto de fosfitos de potasio sobre *Phytophthora* sp . y parámetros de crecimiento en plantas de piña (*Ananas comosus* var . *comosus*). *AgroInnovación*, *1*(1), 10–24. <https://doi.org/10.18860/rath.v1i1.3923>

García, M., & Arroyo, E. (2008). *Poda e Injerto en el Cultivo del Ciruelo Manual del alumno*.

Garnica, A., Romero, A., Cerón, M., & Prieto, L. (2010). Características funcionales de almidones nativos extraídos de clones promisorios de papa (*Solanum tuberosum* L. subespecie andigena) para la industria de alimentos. *Alimentos Hoy*, *19*(21), 3–15. Retrieved from

<http://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/43/41>

GreenSalut. (2014). *tratamient*.

Guillén, F., Valero, D., Zapata, P., Serrano, M., Valverde, J., Díaz-Mula, H., ...

Martínez-Romero, D. (2012). ACTIVE PACKAGING DEVELOPMENT TO IMPROVE PLUM QUALITY AND MAINTAINING ANTIOXIDANT PROPERTIES. *Plum and Cherry Symposium*, 4(6), 173–181.

Hernández, D. (2014). *Catálogos de Autoridades Taxonómicas (CAT)*. D.F., México: CANABIO.

Herrero, J., Herrero, J., Herrero, J., Herrero, J., Herrero, J., Herrero, J., ... Herrero, J.

(1964). Reina Claudia Roja del País. In *Cartografía de Frutales de Hueso y Pepita* (p. 1).

Hurtado, A., Hiernaux, L., Tomé, F., Huidobro, A., & Muñoz, A. (2018). Estudio de caracterización de daños compatibles con ‘ la seca ’ de la encina en el Monte del Pardo y propuesta de actuaciones. *Phytoma España: La Revista Profesional de Sanidad Vegetal*, (301), 50–60.

Iacono, R. (2012). *Cycas revoluta* : prove di endoterapia. *Intersezioni*, 12, 1–5.

Junta de Andalucía. (2009). *Uso sostenible de Fitosanitarios*.

Kammerich, J., Beckmann, S., Scharafat, I., & Ludwig-Muller, J. (2014).

Suppression of the clubroot pathogen *Plasmodiophora brassicae* by plant growth promoting formulations in roots of two Brassica species. *Plant Pathology*, 63(1), 846–857. <https://doi.org/10.1111/ppa.12148>

Llusar, P. (2016). *EFICACIA Y JUSTIFICACIÓN DEL DISEÑO DEL SISTEMA DE ENDOTERAPIA CON INYECTOR FIJO, A PARTIR DEL ESTUDIO DE LA RESPUESTA FISIOLÓGICA DE LA PALMERA (Phoenix sp. y Washingtonia sp.) PARA EL CONTROL DEL PICUDO ROJO (Rhynchophorus ferrugineus)*. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA.

Lovatt, C., & Mikkelsen, R. (2006). *FOSFITO : Qué es ? Se puede usar ? Qué puede hacer ?* (Vol. 90).

Manobanda, M. (2017). *Asociación del cultivo de Girasol (Helianthus annuus L.)*

con cultivos atrayentes y su efecto en la entomofauna asociada en el sector Querochaca, cantón Cevallos, provincia de Tungurahua.

- Mataix, E., & Villarrubia, D. (1999). *Poda de Frutales*. Valencia, España: GENERALITAT VALENCIANA.
- Megías, M., Molist, P., & Pombal, M. (2011). *Atlas de histología animal y vegetal*. Retrieved from <http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>
- Melgarejo, P., Martínez, J., Martínez, R., Legua, P., Carbonell-Barrachina, A., Calin, A., & Melgarejo-Sánchez, P. Hernández, F. (2012). CARACTERIZACIÓN DE 5 VARIEDADES DE CIRUELA CULTIVADAS EN LA REGIÓN DE MURCIA. *Plum and Cherry Symposium, 1*(1), 31–36.
- Méndez, J. (2015). *Evaluación de un Complejo Hormonal y Micronutrientes en el Cultivo de Ciruelo (Prunus domestica) y sus Efectos en la Calidad del Fruto*. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO.
- Mixquititla-Casbis, G., & Villegas-Torres, Ó. (2016). Importancia de los fosfatos y fosfitos en la nutrición de cultivos. *ARTÍCULO DE REVISIÓN ACTA AGRÍCOLA Y PECUARIA, 2*(3), 55–61.
- Montes, K. (2017). *Endoterapia Vegetal Como Técnica De Control De Plagas Y Enfermedades En Árboles Urbanos*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Montgomery, H. (1964). *Producción comercial de ciruelas y cerezas*. Retrieved from https://www.editorialacribia.com/libro/produccion-comercial-de-ciruelas-y-cerezas_53628/
- Moreno, W. (2011). *APLICACIÓN DE DOS FOSFITOS ARTESANALES EN EL CULTIVO DE FRESA (Fragaria vesca L.)*. Retrieved from http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/877/1/Tesis_t002agr.pdf
- Mujica, J., Garduño, C., & Rojas, A. (2009). *Tecnología III. Fruticultura. Apuntes*. D.F., México.
- Navarro-Hoyos, M., Moreira-González, I., Arnáez-Serrano, E., Murillo-Masís, R., Quesada-Mora, S., Zamora-Ramírez, W., & Cordero-Hernández, M. (2014). Estudio preliminar del potencial bioactivo de la Annona cherimola (anona) y

- Prunus domestica (ciruelo) cultivadas en Costa Rica. *Revista Tecnología En Marcha*, 27, 37. <https://doi.org/10.18845/tm.v27i0.2012>
- Nuñez, A., Rodríguez, A., Medina, J., & Paricaguán, B. (2017). Caracterización de fertilizante basado en el fosfito diácido de potasio obtenido con diferentes agentes reductores metálicos. *Revista INGENIERÍA UC*, 24(3), 365–371.
- Ojeda, E. (2011). *EFICIENCIA EN LA PROPAGACIÓN POR INJERTO DE CIRUELOS (Prunus spp) , EN MELOCOTÓN (Prunus persica C.V.) ABRIDOR BLANCO*. Universidad Técnica de Ambato.
- Ojeda, L. (2015). *“INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE ESPECIES Y VARIEDADES FRUTÍCOLAS INTRODUCIDAS EN LA PROVINCIA DE LOJA*. Universidad Nacional de Loja.
- Orjuela, M., Camacho, J., & Parra-coronado, A. (2016). Evaluación de algunos parámetros de calidad durante el desarrollo del fruto de ciruela (*Prunus domestica* L.), variedad Horvin, en el municipio de Nuevo Colon Boyaca, Colombia. *XII Congreso Latinoamericano y Del Caribe de Ingeniería Agrícola (CLIA)*, (May), 606–611.
- Pardos, B. (n.d.). *La UMH refuerza la lucha contra el picudo*.
- Parlavecchio, G. (2010). *Valutazione e messa a punto del metodo endoterapico in piante ornamentali*. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA.
- Pérez-Romero, L., Camacho, M., Arroyo, F., Santamaría, C., & Daza, A. (2012). COMPARISON OF STANDARD FRUIT QUALITY PARAMETERS OF SEVERAL JAPANESE PLUM CULTIVARS ORGANIC AND CONVENTIONALLY MANAGED. *Plum and Cherry Symposium*, 2(1), 65–71.
- Riba, J., Martí, I., & Goula, M. (2015). Updating data on the sycamore seed bug , *Belonochilus numenius* (Say , 1832) (Hemiptera: Lygaeidae) in Spain. *Butlletí de La Institució Catalana d’Història Natural*, 79(1), 157–163.
- Roberts, T. (1997). Papel del fósforo y del potasio en el establecimiento de los cultivos. *INPOFOS Informaciones Agronómicas No. 26*, 16.
- Rochat, D., Díaz, M., Hamidi, R., Hanot, C., Renou, M., Ollivier, L., ... Couzi, P.

- (2013). Palmprotect , an European applied research action devoted to palm borer pests. *ResearchGate*, 1(1), 1–9.
- Rodrigo, J., & Guerra, M. (2014). Cerezo y ciruelo. *Serie Agricultura*, 107–122.
- Rodríguez, M., & Flórez, V. (2004). ELEMENTOS ESENCIALES Y BENEFICIOSOS. In *CYTED, FERTI-RIEGO: TECNOLOGÍAS Y PROGRAMACIÓN EN AGROPLASTICULTURA*. Retrieved from <http://www.cyted.org>
- Rojas, V. (2011). *ESTUDIO DE LA CINÉTICA DE DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA EN CLAUDIA (Prunus domestica) MEDIANTE EL USO DE MIEL DE ABEJA*. Universidad Técnica de Ambato.
- Ruiz, Y., Pino, J., & Quijano, C. (2011). Análisis de los compuestos volátiles de la ciruela amarilla (*Prunus domestica* L. ssp. *domestica*). *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 2(1), 41–48.
- Salamanca, M., & Alvarado, Á. (2012). Efecto de la proteína harpin y el fosfito de potasio en el control de mildew polvoso (*Frysiphe polygoni* D.C.) en tomate, en Sutamarchán (Boyacá). *Ciencia y Agricultura*, 9(2), 65–75.
- Sánchez, A., & León, J. (2008). El cultivo del Duraznero en las zonas altas del Ecuador. In *Iniap* (Vol. 12). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Sánchez, E., Martínez, J., Martínez, R., Legua, Melgarejo-Sánchez, P. Hernández, F., & Melgarejo, P. (2012). EFECTOS DEL ACOLCHADO PLÁSTICO Y DEL CULTIVO EN MESETAS SOBRE EL CRECIMIENTO DEL CIRUELO EN LA REGIÓN DE MURCIA. *Plum and Cherry Symposium*, 2(5), 49–55.
- Sánchez, Encarnación. (2013). *APLICACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE CULTIVO PARA EL CIRUELO*. Universidad Miguel hernández de Elche.
- Santos, A., Maria, J., Ferreira, S., Paraíba, L., Silva, S., Ramalho, S., & Talamini, V. (2001). Eficiência de fungicidas e acaricidas sobre as doenças foliares do coqueiro e o ácaro-vermelho-das-palmeiras. *Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação*, (VIII), 66–69.
- Saquinaula, Á. (2009). *DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE LOS FRUTALES*

CADUCIFOLIOS EN LA COMUNIDAD DE DACTE DEL CANTÓN SÍGSIG.

Universidad del Azuay.

Sigüenza, S. (2014). *Plantación de ciruelo en producción integrada en Quel.*

Universidad de la Rioja.

Tabueca, M., Moreno, M., & Iturrioz, M. (1991). Comportamiento de la variedad Marín (*Prunus domestica* L.) injertada sobre diversos ciruelos (*Prunus* spp.). *An. Aula Dei*, 20(3–4), 109–117.

Valentini, G. (2013). La injertación en frutales. In *Inta* (Vol. 14). Retrieved from <http://www.inta.gov.ar/sanpedro%0Ahttp://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-intasp-valentini-bdt14.pdf>

Velandia, J., Viteri, S., Rubio, N., & Tovar, F. (2012). Efecto del fosfito de potasio en combinación con el Fungicida Metalaxyl + Mancoceb en el control de Mildeo Velloso en Cebolla de Bulbo. *Nal.Agr.Medellín*, 65(1), 6317–6325. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v65n1/v65n1a03.pdf>

Vilatuña, J., Sandoval, D., & Tigrero, J. (2010). *Manejo y control de moscas de la fruta*. Quito, Ecuador: AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE AGRO (AGROCALIDAD).

Yáñez-Juárez, M. G., López-Orona, C. A., Ayala-Tafoya, F., Partida-Ruvalcaba, L., Velázquez-Alcaraz, T. de J., & Medina-López, R. (2018). Los fosfitos como alternativa para el manejo de problemas fitopatológicos. *Revista Mexicana de Fitopatología, Mexican Journal of Phytopathology*, 36(1). <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1710-7>

Zapata, P., Díaz-Mula, H., Guillén, F., Martínez-Romero, D., Castillo, S., Serrano, M., ... Valero, D. (2012). BIOACTIVE COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN DIFFERENT PLUM CULTIVARS (COMPUESTOS BIOACTIVOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE DIFERENTES VARIETADES DE CIRUELA). *Plum and Cherry Symposium*, 4(6), 137–146.

ANEXOS

TIEMPO DE INGRESO

TRATAMIENTO	HORAS DE INGRESO			TOTAL	MEDIA
	R1	R2	R3		
D ₁ V ₁	205 min	160 min	30 min	395	131.67
D ₁ V ₂	30 min	220 min	285 min	535	178.33
D ₁ V ₃	870 min	875 min	30 min	1775	591.67
D ₂ V ₁	30 min	45 min	30 min	105	35.00
D ₂ V ₂	30 min	40 min	45 min	115	38.33
D ₂ V ₃	60 min	60 min	90 min	210	70.00
D ₃ V ₁	280 min	145 min	540 min	965	321.67
D ₃ V ₂	60 min	60 min	170 min	290	96.67
D ₃ V ₃	75 min	130 min	160 min	365	121.67
Testigo	-	-	-	-	-

NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	117	126	163	406	135.33
D ₁ V ₂	41	79	44	164	54.67
D ₁ V ₃	137	49	62	248	82.67
D ₂ V ₁	39	83	25	147	49.00
D ₂ V ₂	99	227	176	502	167.33
D ₂ V ₃	81	45	21	147	49.00
D ₃ V ₁	159	142	208	509	169.67
D ₃ V ₂	257	158	177	592	197.33
D ₃ V ₃	97	119	55	271	90.33
Testigo	93	127	88	308	102.67

ANÁLISIS FOLIAR

PORCENTAJES DE FOSFORO (P)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	1,21	0,96	1,30	3,47	1,16
D ₁ V ₂	1,52	1,91	1,18	4,6	1,53
D ₁ V ₃	1,41	1,04	1,20	3,65	1,22
D ₂ V ₁	1,09	1,20	1,02	3,32	1,11
D ₂ V ₂	1,29	1,33	1,47	4,1	1,37
D ₂ V ₃	1,58	1,73	2,02	5,32	1,77
D ₃ V ₁	1,19	1,22	1,27	3,68	1,23
D ₃ V ₂	1,22	1,38	1,21	3,82	1,27
D ₃ V ₃	1,17	1,28	1,49	3,95	1,32
Testigo	1,05	1,47	1,50	4,02	1,34

PORCENTAJES DE POTASIO (K)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	0,92	0,67	0,71	2,31	0,77
D ₁ V ₂	0,75	0,82	0,84	2,41	0,8
D ₁ V ₃	1,19	0,94	0,54	2,66	0,89
D ₂ V ₁	0,77	0,87	0,79	2,44	0,81
D ₂ V ₂	0,92	0,85	0,80	2,57	0,86
D ₂ V ₃	0,94	0,69	1,10	2,72	0,91
D ₃ V ₁	0,57	0,67	0,66	1,91	0,64
D ₃ V ₂	0,67	0,65	0,55	1,87	0,62
D ₃ V ₃	0,40	0,65	0,67	1,72	0,57
Testigo	0,69	0,66	0,62	1,97	0,66

PRIMERA COSECHA

NÚMERO DE FRUTOS POR TRATAMIENTO (PRIMERA COSECHA)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	6	15	11	32	10.67
D ₁ V ₂	6	3	15	24	8.00
D ₁ V ₃	0	8	0	8	8.00
D ₂ V ₁	2	4	0	6	3.00
D ₂ V ₂	6	4	6	16	5.33
D ₂ V ₃	1	0	0	1	1.00
D ₃ V ₁	24	10	47	81	27.00
D ₃ V ₂	18	19	28	65	21.67
D ₃ V ₃	21	16	3	40	13.33
Testigo	14	16	19	49	16.33

PESO DEL FRUTO (PRIMERA COSECHA)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	137,9	348,2	256,6	742,7	247.57
D ₁ V ₂	107,4	51,7	191,6	350,7	116.90
D ₁ V ₃	-	214,9	-	214,9	214.90
D ₂ V ₁	29,2	52,4	-	81,6	40.80
D ₂ V ₂	97,2	87,4	106,8	291,4	97.13
D ₂ V ₃	36,3	-	-	36,3	36.30
D ₃ V ₁	391,3	168,6	676,7	1236,6	412.20
D ₃ V ₂	381,7	420,9	613,2	1415,8	471.93
D ₃ V ₃	392,9	261,0	58,5	712,4	237.47
Testigo	166,5	212,2	259,3	638	212.67

VOLUMEN DEL FRUTO (PRIMERA COSECHA)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	140	340	240	720	240.00
D ₁ V ₂	100	60	180	340	113.33
D ₁ V ₃	-	200	-	200	200.00
D ₂ V ₁	20	60	-	80	40.00
D ₂ V ₂	100	80	100	280	93.33
D ₂ V ₃	20	-	-	20	20.00

D ₃ V ₁	380	160	660	1200	400.00
D ₃ V ₂	380	400	580	1360	453.33
D ₃ V ₃	360	240	60	660	220.00
Testigo	160	200	260	620	206.67

GRADOS BRIGS (PRIMERA COSECHA)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	14,35	27,3	15,28	56.93	18.98
D ₁ V ₂	15,43	14,37	14,52	44.32	14.77
D ₁ V ₃	-	15,29	-	15.29	15.29
D ₂ V ₁	13,15	9,6	-	22.75	11.38
D ₂ V ₂	15,33	15,73	14,17	45.23	15.08
D ₂ V ₃	14,9	-	-	14.9	14.90
D ₃ V ₁	15,94	15,82	15,78	47.54	15.85
D ₃ V ₂	15,3	15,88	16,09	47.27	15.76
D ₃ V ₃	16,84	16,14	17,5	50.48	16.83
Testigo	17,97	17,58	18,19	53.74	17.91

SEGUNDA COSECHA

NÚMERO DE FRUTOS POR TRATAMIENTO (SEGUNDA COSECHA)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	32	43	46	121	40.33
D ₁ V ₂	24	28	10	62	20.67
D ₁ V ₃	38	16	38	92	30.67
D ₂ V ₁	10	6	3	19	6.33
D ₂ V ₂	36	66	9	111	37.00
D ₂ V ₃	19	5	2	26	8.67
D ₃ V ₁	69	78	71	218	72.67
D ₃ V ₂	115	68	75	258	86.00
D ₃ V ₃	25	44	93	162	54.00
Testigo	60	78	46	184	61.33

PESO DEL FRUTO (SEGUNDA COSECHA)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	780,8	893,1	1062,8	2736,7	912.23
D ₁ V ₂	454,2	484,8	113,3	1052,3	350.77
D ₁ V ₃	809,8	446,5	788,6	2044,9	681.63
D ₂ V ₁	198,8	106,2	66,3	371,3	123.77
D ₂ V ₂	543,5	1532,6	148,9	2225	741.67
D ₂ V ₃	398,5	105,2	48,1	551,8	183.93
D ₃ V ₁	998,7	1067,3	898,7	2964,7	988.23
D ₃ V ₂	2407,9	1443,8	1476,6	5328,3	1776.10
D ₃ V ₃	447,6	766,3	1324,9	2538,8	846.27
Testigo	645,4	857,9	537,9	2041,2	680.40

VOLUMEN DEL FRUTO (SEGUNDA COSECHA)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	740	700	940	2380	793.33
D ₁ V ₂	430	460	110	1000	333.33
D ₁ V ₃	770	420	740	1930	643.33
D ₂ V ₁	180	100	60	340	113.33
D ₂ V ₂	520	1420	160	2100	700.00
D ₂ V ₃	380	100	40	520	173.33

D ₃ V ₁	940	1020	840	2800	933.33
D ₃ V ₂	2300	1360	1220	4880	1626.67
D ₃ V ₃	420	720	1300	2440	813.33
Testigo	620	820	400	1840	613.33

GRADOS BRIGS (SEGUNDA COSECHA)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	14,79	13,98	15,49	44.26	14.75
D ₁ V ₂	16,64	14,51	15,34	46.49	15.50
D ₁ V ₃	15,27	17,72	16,99	49.98	16.66
D ₂ V ₁	13,64	13,57	12,2	39.41	13.14
D ₂ V ₂	15,32	14,36	15,7	45.38	15.13
D ₂ V ₃	14,38	13,76	15,3	43.44	14.48
D ₃ V ₁	17,5	16,79	16,38	50.67	16.89
D ₃ V ₂	16,41	16,55	17,44	50.4	16.80
D ₃ V ₃	18,42	16,75	16,89	52.06	17.35
Testigo	19,18	18,75	18,94	56.87	18.96

TERCERA COSECHA

NÚMERO DE FRUTO POR TRATAMIENTO (TERCERA COSECHA)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	3	3	12	18	6.00
D ₁ V ₂	-	5	1	6	3.00
D ₁ V ₃	12	1	-	13	6.50
D ₂ V ₁	3	3	-	6	3.00
D ₂ V ₂	12	16	31	59	19.67
D ₂ V ₃	6	6	4	16	5.33
D ₃ V ₁	36	30	65	131	43.67
D ₃ V ₂	18	15	20	53	17.67
D ₃ V ₃	4	51	30	85	28.33
Testigo	-	19	10	29	14.50

PESO DEL FRUTO (TERCERA COSECHA)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	27,5	59,2	217	303.7	101.23
D ₁ V ₂	-	64,1	10,6	74.7	37.35
D ₁ V ₃	224,6	20,8	-	245.4	122.70
D ₂ V ₁	44,8	39,3	-	84.1	42.05
D ₂ V ₂	140,2	291,3	420	851.5	283.83
D ₂ V ₃	103.6	118,5	48,2	270.3	90.10
D ₃ V ₁	444,9	348	733,8	1526.7	508.90
D ₃ V ₂	265,5	179	281,3	725.8	241.93
D ₃ V ₃	50,9	633,8	427,6	1112.3	370.77
Testigo	-	887,3	87,6	974.9	487.45

VOLUMEN DEL FRUTO (TERCERA COSECHA)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	50	60	200	310	103.33
D ₁ V ₂	-	60	20	80	40.00
D ₁ V ₃	220	20	-	240	120.00
D ₂ V ₁	50	40	-	90	45.00
D ₂ V ₂	140	280	400	820	273.33
D ₂ V ₃	100	110	40	250	83.33

D ₃ V ₁	400	320	700	1420	473.33
D ₃ V ₂	240	180	260	680	226.67
D ₃ V ₃	40	600	400	1040	346.67
Testigo	-	180	80	260	130.00

GRADOS BRIGS (TERCERA COSECHA)

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	TOTAL	MEDIA
D ₁ V ₁	16,23	15,63	15,32	47.18	15.73
D ₁ V ₂	-	14,6	15,7	30.3	15.15
D ₁ V ₃	14,59	17,3	-	31.89	15.95
D ₂ V ₁	12,6	11,93	-	24.53	12.27
D ₂ V ₂	15,76	14,46	14,55	44.77	14.92
D ₂ V ₃	13,57	13,08	14,77	41.42	13.81
D ₃ V ₁	17,23	15,69	16,6	49.52	16.51
D ₃ V ₂	16,63	16,2	17,88	50.71	16.90
D ₃ V ₃	18,05	17,06	18,71	53.82	17.94
Testigo	-	19,44	20,13	39.57	19.79