



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES.

CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

“DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL OZONO (O₃) EN DIFERENTES NIVELES DE CONCENTRACIÓN EN AGUA, PARA EL CONTROL AMBIENTAL DE MOSCA DEL ÁPICE DE CHOCHO (*ANTHOMYIIDAE*), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2018.”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero en Medio Ambiente.

AUTORES: Chávez Pozo Adriana Jakeline
Paredes Aynuca Diego Paul.

TUTOR: Ing. Marco Antonio Rivera Moreno.

Latacunga – Ecuador

Febrero 2019

CONTRATO DE DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Nosotros **CHÁVEZ POZO ADRIANA JAKELINE** y **PAREDES AYNUCA DIEGO PAUL** declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **“Determinación del efecto del ozono (O₃) en diferentes niveles de concentración en agua, para el control ambiental de mosca del ápice de chocho (*Anthomyiidae*), en la Provincia de Cotopaxi, Periodo 2018”**, siendo, Ing. Rivera Moreno Marco Antonio tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Chávez Pozo Adriana Jakeline

C.I. 155005617-8

Paredes Aynuca Diego Paul

C.I.175302310-8

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CHÁVEZ POZO ADRIANA JAKELINE**, identificada con C.C. N°. **155005617-8**, de estado civil **SOLTERA** y con domicilio en **BAEZA PROVINCIA DE NAPO**, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL OZONO (O₃) EN DIFERENTES NIVELES DE CONCENTRACIÓN EN AGUA, PARA EL CONTROL AMBIENTAL DE MOSCA DEL ÁPICE DE CHOCHO (ANTHOMYIIDAE), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2018”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - **ABRIL – AGOSTO 2014 HASTA OCTUBRE 2018 – FEBRERO 2019.**

Aprobación HCA. - **25 DE ABRIL DEL 2018.**

Tutor. - **Ing. RIVERA MORENO MARCO ANTONIO.**

Tema: **“DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL OZONO (O₃) EN DIFERENTES NIVELES DE CONCENTRACIÓN EN AGUA, PARA EL CONTROL AMBIENTAL DE MOSCA DEL ÁPICE DE CHOCHO (ANTHOMYIIDAE), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2018”.**

CLÁUSULA SEGUNDA. - EL CESIONARIO es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **EL CESIONARIO** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **EL CESIONARIO** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - EL CESIONARIO podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 20 días del mes de febrero del 2019.



Chávez Pozo Adriana Jakeline

LA CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **PAREDES AYNUCA DIEGO PAUL**, identificado con C.C. N°. **175302310-8**, de estado civil **SOLTERO** y con domicilio en **PUJILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI**, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL OZONO (O₃) EN DIFERENTES NIVELES DE CONCENTRACIÓN EN AGUA, PARA EL CONTROL AMBIENTAL DE MOSCA DEL ÁPICE DE CHOCHO (ANTHOMYIIDAE), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2018”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - **ABRIL – AGOSTO 2014 HASTA OCTUBRE 2018 – FEBRERO 2019.**

Aprobación HCA. - **25 DE ABRIL DEL 2018.**

Tutor. - **Ing. RIVERA MORENO MARCO ANTONIO.**

Tema: **“DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL OZONO (O₃) EN DIFERENTES NIVELES DE CONCENTRACIÓN EN AGUA, PARA EL CONTROL AMBIENTAL DE MOSCA DEL ÁPICE DE CHOCHO (ANTHOMYIIDAE), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2018”.**

CLÁUSULA SEGUNDA. - EL CESIONARIO es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **EL CESIONARIO** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **EL CESIONARIO** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - EL CESIONARIO podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 20 días del mes de febrero del 2019.



.....
Paredes Aymuca Diego Paul

EL CEDENTE

.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **"DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL OZONO (O₃) EN DIFERENTES NIVELES DE CONCENTRACIÓN EN AGUA, PARA EL CONTROL AMBIENTAL DE MOSCA DEL ÁPICE DE CHOCHO (*ANTHOMYIIDAE*), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2018"**, de **Chávez Pozo Adriana Jakeline** y **Paredes Aynuca Diego Paúl**, de la carrera de **Ingeniería en Medio Ambiente**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de **Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales** de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 18 de Febrero del 2019

El Tutor

Firma.

Ing. Marco Antonio Rivera Moreno.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Chávez Pozo Adriana Jakeline y Paredes Aynuca Diego Paul con el título de Proyecto de Investigación: **“DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL OZONO (O₃) EN DIFERENTES NIVELES DE CONCENTRACIÓN EN AGUA, PARA EL CONTROL AMBIENTAL DE MOSCA DEL ÁPICE DE CHOCHO (ANTHOMYIIDAE), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2018”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, febrero 2019.

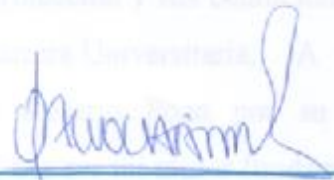
Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente)

Nombre: Ing. José Andrade Mg.

CC: 050252448-1



Lector 2

Nombre: Ing. Paolo Chasi Mg.

CC: 050240972-5



Lector 3

Nombre: PhD. Vicente Córdova

CC: 180163492-2

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por entregarme el regalo más preciado que es la vida, por su protección y sus bendiciones para culminar mi carrera Universitaria. A mi madre María Rosario Pozo por su apoyo incondicional, por ser mi motor fundamental y la luz que guía mi camino, gracias a ella he comprendido que con esfuerzo, trabajo y dedicación las cimas no son inalcanzables.

A mi hermana Diana Carolina Soria Pozo por ser mi mejor amiga, gracias a sus consejos, paciencia y apoyo me han permitido tener una base fundamental en mi formación personal.

Agradezco en especial la ayuda brindada durante el desarrollo de este trabajo a mi tutor el Ing. Marco Antonio Rivera Moreno y a mis docentes por transmitirme sus conocimientos y ser parte de este crecimiento.

Chávez Pozo Adriana Jakeline.

AGRADECIMIENTO

Dios tu amor y tu bondad no tiene fin que me permites culminar con mi carrera Universitaria con éxito. Agradezco a mis padres María y José por la paciencia brindada en todo el transcurso de la carrera, por estar pendientes en cada instante de mi formación académica.

A mis hermanos Fabián, Hernán, Patricia, Lucía y Gustavo que me apoyaron en cada instante de mi vida, agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi a los docentes de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente que han sabido poner su granito de arena para formar nuevos profesionales.

Expreso un agradecimiento especial a mi tutor del presente proyecto de investigación Ing. Marco Antonio Rivera Moreno por sus enseñanzas y haber brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico.

Paredes Aynuca Diego Paul

DEDICATORÍA

Quiero dedicar este proyecto de investigación a mi madre y a mi hermana por todo su apoyo brindado durante mi carrera estudiantil, especialmente por haber depositado su confianza en mí, gracias a sus experiencias y consejos me permitieron enfrentarme a toda situación con valor y ser capaz de resolver mis propios problemas de forma independiente.

Chávez Pozo Adriana Jakeline

DEDICATORÍA

Ese proyecto de investigación quiero dedicar a Dios ya que gracias a él he logrado culminar mi carrera.

A mis amados padres María y José las personas que confiaron en mí, porque siempre estuvieron a mi lado gracias por inculcar consejos para hacer de mí una mejor persona.

Paredes Aynuca Diego Paul

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “Determinación del efecto del ozono (O₃) en diferentes niveles de concentración en agua, para el control ambiental de mosca del ápice de chocho (*Anthomyiidae*), en la provincia de Cotopaxi, periodo 2018.”

Autores:

Chávez Pozo Adriana Jakeline

Paredes Aynuca Diego Paul

RESUMEN

La investigación se realizó en el Laboratorio de Granos Andinos, Campus (CEASA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con el objetivo de proporcionar alternativas sostenibles para el control de la mosca del ápice de chocho (*Anthomyiidae*), se utilizó diferentes concentraciones de ozono en agua. La colecta de la mosca en estado de pupa se realizó en los cultivos de chocho del Barrio El Chan, en la Provincia de Cotopaxi mediante la identificación de plantas infectadas por la plaga. A través de una práctica destructiva se obtuvo moscas en estado de pupa para su posterior crianza. Se implementó un Diseño Completamente al Azar (DCA) de 6 tratamientos con 5 repeticiones dando un total de 30 unidades experimentales. Se utilizó el ozonificador de agua (QJ-8003K) y un medidor de ozono (Palintest) con 2 concentraciones (0.5 -0.8 ppm) y dos frecuencias de aplicación (4 – 6 veces en 2 días), las cuales se aplicaron en la mosca del ápice del chocho. El mejor tratamiento para el control ambiental de la mosca del ápice del chocho fue el T4, con una concentración de 0.8 ppm y una frecuencia de 6 aplicaciones en dos días de agua ozonificada con un porcentaje de mortalidad del 70%. Se observó un efecto directo en los halterios o balancines se afectó a la estabilidad durante el vuelo de la mosca, de igual forma se evidenció una alteración en el color de los ojos de la mosca cambiando de rojo a negro, finalmente se divisó una reducción significativa de su parte abdominal.

Palabras clave:

Ozono, mosca del ápice del chocho, concentraciones, frecuencia.

ABSTRACT

At the Andean Grains Laboratory, Campus (CEASA) in the Technical University of Cotopaxi was conducted this research, with the objective of providing sustainable alternatives for the control of the apex fly (*Anthomyiidae*), by using different ozone concentrations in water. The pupa fly collection was carried out in the chocho crops of -El Chan- neighborhood, in Cotopaxi province, through the plants identification infected by the pest. Through a destructive practice, flies were obtained in a pupal state for their subsequent breeding. A Completely Random Design (DCA) of 4 treatments with 5 repetitions was implemented giving a total of 20 experimental units. We used the water ozonizer (QJ-8003K) and an ozone meter (Palintest) with 2 concentrations (0.5 -0.8 ppm) and two application frequencies (4 - 6 times in 2 days), which were applied in the fly of the with apex. The best treatment for the environmental control of the apex fly was the T4, with a concentration of 0.8 ppm and a frequency of 6 applications in two days of ozonated water with a mortality percentage of 70%. A direct effect was observed in the halteres or seesaws affected the stability during the fly flight, in the same way it was evidenced an alteration in the eyes color of the fly changing from red to black, finally it was seen a considerable reduction in the abdominal part.

Key words: Ozone, fly, concentrations, frequency.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	xi
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	¡Error! Marcador no definido.
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	xiii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO	xxi
DEDICATORÍA.....	xxiii
RESUMEN	xxv
ABSTRACT	xxvi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xxxI
ÍNDICE DE CUADROS	xxxii
ÍDICE DE GRÁFICOS	xxxiii
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xxxiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xxxv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
1.1. Título del Proyecto:	1
1.2. Fecha de inicio:	1
1.3. Fecha de finalización:.....	1
1.4. Lugar de ejecución:	1
1.5. Facultad que auspicia:	1
1.6. Carrera que auspicia:	1
1.7. Proyecto de investigación vinculado:.....	1
1.8. Equipo de Trabajo:	1
1.9. Área de Conocimiento:.....	2
1.10. Línea de investigación:.....	2
1.11. Sub líneas de investigación de la Carrera.....	2

2.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
3.	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
4.	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
5.	OBJETIVOS.....	5
5.1.	Objetivo General.....	6
5.2.	Objetivos Específicos.	6
7.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.	7
7.1.	Chocho (<i>Lupinus mutabilis Sweet.</i>)	8
7.1.1.	Origen y Distribución	8
7.1.2.	Descripción Botánica.....	8
7.1.3.	El chocho en Ecuador.	9
7.1.4.	Importancia del Chocho.....	9
7.1.5.	Plagas del chocho.	9
7.2.	Barrenador del Ápice del Chocho (Díptera: <i>Anthomyiidae</i>).....	9
7.3.	Recolección y Crianza Controlada de la Mosca del Ápice del Chocho.	10
7.3.1.	Métodos de Recolección.....	10
7.4.	Químicos para el control de plagas.....	11
7.5.	Impactos ambientales de la agricultura moderna.....	12
7.5.1.	Plaguicidas.....	12
7.5.2.	Los principales impactos negativos son:	13
7.6.	Ozono.....	16
7.6.1.	¿Cómo actúa el ozono?.....	16
7.6.2.	Beneficios del Ozono.....	17
7.6.3.	El ozono en la agricultura.	18
7.6.4.	¿Cómo se logra?	18
7.6.5.	Ozono en tratamiento de Agua.	19
7.6.6.	Ventajas del ozono como plaguicida.	20

8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS.....	20
8.1.	HIPÓTESIS.....	21
8.1.1.	Hipótesis Nula:	21
8.1.2.	Hipótesis Alternativa:	21
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	21
9.1.	Métodos.....	22
9.1.1.	Inductivo.....	22
9.1.2.	Experimental.....	22
9.1.3.	Observación.....	22
9.1.4.	Comparación.....	22
9.2.	Técnicas.....	22
9.2.1.	Libro de Campo.....	23
9.2.2.	Fichas.....	23
9.3.	Metodología.....	23
9.3.1.	Ubicación del lugar de estudio	23
9.4.	Crianza de la mosca del ápice del chocho	23
9.4.1.	Recolección	24
9.4.2.	Laboratorio	24
9.4.3.	Instalación de cámaras de cría.....	24
9.4.4.	Alimentación	24
9.5.	Porcentaje de Mortalidad.....	24
9.5.1.	Aplicación de ozono en diferentes concentraciones.....	25
9.6.	Efecto.....	25
9.6.1.	Descripción del efecto del agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho. 25	
9.7.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	25
9.7.1.	Factores en Estudio.....	26

9.7.2.	Variables a Evaluar.....	26
9.7.3.	Tratamientos en estudio.....	26
9.7.4.	ADEVA.....	26
10.	HERRAMIENTAS PARA ANALIZAR LOS RESULTADOS.....	27
10.1.	Excel.....	27
10.2.	Infostat.....	27
11.1.	Porcentaje de Mortalidad.....	28
11.2.	Efecto.....	38
12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)....	43
12.1.	Impacto social.....	44
12.2.	Impacto ambiental.....	44
13.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	44
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
14.1.	Conclusiones.....	47
14.2.	Recomendaciones.....	47
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	48
16.	ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficiarios del Proyecto.....	4
Tabla 2. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	6
Tabla 3. Productos químicos empleados en el control de la plaga “Mosca del Ápice del Chocho”	11
Tabla 4. Tratamientos considerando los factores de estudio.	26
Tabla 5. Esquema del ADEVA.	27
Tabla 6. Análisis del efecto de agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho tratamiento 1.....	38
Tabla 7. Análisis del efecto de agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho tratamiento 2.....	39
Tabla 8. Análisis del efecto de agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho tratamiento 3.....	40
Tabla 9. Análisis del efecto de agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho tratamiento 3.....	41
Tabla 10. Presupuesto del proyecto.....	45

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Análisis de varianza, de mortalidad de la mosca del ápice del chocho al día 1.	28
Cuadro 2.	Análisis de varianza, de mortalidad de la mosca del ápice del chocho al día 2.	29
Cuadro 3.	Prueba de Tukey para el Factor A (concentraciones).	29
Cuadro 4.	Prueba de Tukey para el Factor B (frecuencias).	29
Cuadro 5.	Prueba de Tukey para la interacción (AXB).	30
Cuadro 6.	Análisis de varianza, para la mortalidad de la mosca del ápice del chocho al día 3.	31
Cuadro 7.	Prueba de Tukey para el Factor A (concentraciones).	31
Cuadro 8.	Análisis de varianza, para la mortalidad de la mosca del ápice del chocho al día 4.	32
Cuadro 9.	Prueba de Tukey para el Factor A (concentraciones).	33
Cuadro 10.	Análisis de varianza, para la mortalidad de la mosca del ápice del chocho al día 5.	34
Cuadro 11.	Prueba de Tukey para el Factor B (frecuencias).	34
Cuadro 12.	Análisis de varianza, variable porcentaje de mortalidad de todos los tratamientos.	35
Cuadro 13.	Prueba de Tukey para el Factor A (concentraciones).	35
Cuadro 14.	Prueba de Tukey para el Factor B (frecuencias).	36
Cuadro 15.	Análisis de varianza, variable porcentaje de mortalidad de todos los tratamientos.	36

ÍDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Mortalidad de la mosca del ápice del chocho día 1.....	28
Gráfico 2. Mortalidad de la mosca del ápice del chocho día 2.....	30
Gráfico 3. Mortalidad de la mosca del ápice del chocho día 3.....	32
Gráfico 4. Mortalidad de la mosca del ápice del chocho día 4.....	33
Gráfico 5. Mortalidad de la mosca del ápice del chocho día 5.....	34
Gráfico 6. Porcentaje de Mortalidad de la mosca del ápice del chocho.....	37
Gráfico 7. Promedio de mortalidad de la mosca del ápice del chocho.....	37
Gráfico 8. Porcentaje del efecto de agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho....	42

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Venación del ala de un insecto Anthomyiidae.....	11
Fotografía 2. Venación del ala de Anthomyiidae.....	11
Fotografía 3. - Ubicación Geográfica del Proyecto.....	23
Fotografía 4. Efecto del agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho.	39
Fotografía 5.Efecto del agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho.	40
Fotografía 6. Efecto del agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho.	41
Fotografía 7. Efecto del agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho.	42

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Aval de traducción al idioma Inglés.	51
ANEXO 2. Hoja de vida del Tutor.	53
ANEXO 3. Hoja de vida lector 1.	55
ANEXO 4. Hoja de vida del lector 2.	55
ANEXO 5. Hoja de vida del lector 3.	62
ANEXO 6: Recolección de la mosca del ápice del chocho en estado de pupa en los cultivos de chocho de El Chan.	65
ANEXO 7. Práctica destructiva de la planta de chocho, para la obtención de la mosca en estado de pupa.	65
ANEXO 8. Crianza de la mosca del ápice del chocho en cámaras de cría controlada.	65
ANEXO 9. Mosca en etapa Adulta para la ejecución de los Tratamientos.	66
ANEXO 10. Alimentación de la mosca el ápice del chocho.	66
ANEXO 11. Equipo Ozonificador, Aspersor y Medidor de Ozono.	66
ANEXO 12. Aplicación de Agua Ozonificada.	67
ANEXO 13. Identificación del efecto del agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho, mediante el estereomicroscopio.	67

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Título del Proyecto:

Determinación del efecto del ozono (O₃) en diferentes niveles de concentración en agua, para el control ambiental de mosca del ápice de chocho (*Anthomyiidae*), en la Provincia de Cotopaxi, Periodo 2018.

1.2. Fecha de inicio: Abril 2018

1.3. Fecha de finalización: Febrero 2019

1.4. Lugar de ejecución:

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Barrio: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

1.5. Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

1.6. Carrera que auspicia:

Ingeniería en Medio Ambiente.

1.7. Proyecto de investigación vinculado:

Proyecto de Granos Andinos.

1.8. Equipo de Trabajo:

Autores:

Chávez Pozo Adriana Jakeline

Paredes Aynuca Diego Paul.

Tutor de Titulación: Ing. Marco Rivera.

Lector 1: Ing. José Andrade Mg.

Lector 2: Ing. Paolo Chasi Mg.

Lector 3: PhD Vicente Córdova.

1.9. Área de Conocimiento:
Agricultura

1.10. Línea de investigación:
Desarrollo y seguridad alimentaria.

1.11. Sub líneas de investigación de la Carrera: Producción agrícola sostenible: Fortalecimiento de los sistemas productivos en comunidades de la provincia de Cotopaxi a través de la generación de tecnologías para la producción y procesamiento de granos andinos (chocho, quinua y amaranto)

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El uso de plaguicidas en la agricultura tiene un impacto negativo en el medio ambiente y se encuentra entre las herramientas agrícolas que está más asociada con el daño ambiental. La importancia del proyecto de investigación se enfoca en presentar una alternativa de control de mosca del ápice del chocho y libre de contaminación entre el ambiente y la salud de las personas.

Debido a los problemas generados por estos contaminantes surge la necesidad de implementar nuevas técnicas para el control de insectos, por lo que se analizará el potencial del ozono en el control de la mosca del ápice del chocho. Este proyecto ayudo a implementar nuevos métodos para reducción de plaguicidas como una estrategia de una agricultura sostenible.

De esta manera el proyecto busca beneficiar a agricultores y consumidores, tanto en su salud al cambiar el sistema de producción agrícola por uno respetuoso con el ambiente al utilizar el ozono en el manejo de plagas y en su economía en la obtención de diferentes cultivos en menor tiempo y con una mayor producción.

Los resultados obtenidos de esta investigación serán la base para nuevos estudios que permitirán incluir esta tecnología. Lo cual facilitará a la agricultura sostenible incorporando sus tres objetivos principales: salud ambiental, rentabilidad económica y equidad social. La meta de la investigación es obtener una producción agrícola reduciendo al mínimo el uso de fertilizantes y plaguicidas, generando menos emisiones de gases de efecto invernadero al mismo tiempo mejorar la calidad de la vida humana.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

Tabla 1. Beneficiarios del Proyecto.

Beneficiarios.	Habitantes		
	Mujeres.	Hombres.	Total.
Directos. (Agricultores del Barrio el Chan.)	230	156	386
Indirectos (Agricultores de la Parroquia Eloy Alfaro.)	1.044	944	1.988

Fuente: INEC Censo de Población y Vivienda 2010.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

La Provincia de Cotopaxi al tener como principal fuente económica la producción agrícola ha incrementado la utilización de plaguicidas, con el fin de acelerar los ciclos productivos y fomentar la máxima productividad, cada año va en aumento el insumo de químicos por lo que es necesario implementar nuevos métodos agrícolas de producción.

(INEN, 2013) en el Ecuador, 1'320.988,67 hectáreas de superficie agrícola utiliza algún tipo de plaguicida químico en sus cultivos, lo que representa el 47%. En el restante 53% se cultiva de manera ecológica, es decir utilizan plaguicidas orgánicos o no utilizan plaguicidas.

Según (Peña, 2010) Menciona que los insecticidas y fungicidas son sustancias químicas formadas de compuestos orgánicos e inorgánicos, utilizadas para mejorar los cultivos evitando enfermedades causadas por hongos y plagas de insectos, estos productos pueden causar toxicidad si son usados en forma indiscriminada.

(Pincay, 2014) llegó a la conclusión en su estudio realizado sobre : La determinación de la dosis óptima de ozono en ppm para el manejo de Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*) en una plantación de banano, que el uso de esta metodología de aplicación de ozono ha permitido llegar a la producción del racimo sin el uso de fungicidas químicos, la cual no afecta la altura de planta, diámetro del fuste y emisión foliar y por el contrario se vieron favorecidos en todos aquellos tratamientos donde se utilizó ozono, además de favorecer el entorno agroecológico de la Biodiversidad y salud de los agricultores y sus familias.

Según (SICA , 2002) datos del III Censo Agropecuario Nacional, en el país se siembran 5974 ha y se cosechan 3921 ha, con una pérdida de 2053 ha (34%); probablemente debido a problemas bióticos (enfermedades y plagas) y abióticos (sequía, exceso de lluvias, etc.). En Cotopaxi la superficie cosechada de chocho es de 770 ha, con una producción de 536 TM y un rendimiento de 696 kg/ ha, con una pérdida de hasta el 35% por factores bióticos. 2 En el cantón Latacunga las áreas corresponden el 38% de hectáreas cultivadas del cultivo de chocho el barrenador menor del tallo puede acabar asta con el 30% de cultivo.

5. OBJETIVOS.

5.1. Objetivo General.

- ✓ Determinar el efecto del ozono (O₃) en diferentes niveles de concentración en agua para el control ambiental de mosca del ápice de chocho (*Anthomyiidae*) en la Provincia de Cotopaxi.”

5.2. Objetivos Específicos.

- ✓ Analizar el porcentaje de mortalidad de la mosca del ápice del chocho.
- ✓ Evaluar el efecto de agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho.
- ✓ Establecer lo dosificación efectiva de agua ozonificada.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Tabla 2. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

Objetivos.	Actividades.	Resultados de la actividad.	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos).
Analizar el porcentaje de mortalidad de la mosca del ápice del chocho.	Con un aspersor se aplicó agua ozonificada en una densidad poblacional de 20 moscas del ápice de chocho con diferentes concentraciones y frecuencias.	Mediante las aplicaciones de agua ozonificada en los diferentes tratamientos, se determinó la mejor concentración y frecuencia.	Se recolectó los datos de cada tratamiento del libro de campo
Evaluar el efecto de agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho.	A través de un estereomicroscopio se pudo observar el efecto que provocó el agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho, mediante la comparación con los testigos	El resultado mediante la aplicación de agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho fue un daño en la parte abdominal, ojos y alas.	Las muestras de cada tratamiento fueron analizadas en el laboratorio con la ayuda de un estereomicroscopio.
Establecer la dosificación efectiva de agua ozonificada.	Identificar la mejor concentración de ozono en agua (ppm).	Se identificó concentración y frecuencia óptima de ozono en agua para el control sostenible de mosca (Anthomyiidae).	Con el programa estadístico de Excel e Infostat se determinó el porcentaje de mortalidad de cada tratamiento

Elaborado: Chávez, Paredes (2019)

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

7.1. Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet.)

7.1.1. Origen y Distribución

El chocho (*Lupinus mutabilis*) es la única leguminosa de grano comestible originaria de los Andes y su cultivo se mantiene en diferentes sistemas de producción, desde Ecuador hasta Chile y el noreste de Argentina. El chocho, conjuntamente con otros cultivos de origen andino, jugó un rol importante en los sistemas de producción alto andinos y en la alimentación de la población indígena, antes de la conquista española. (BIOPAT, 2017)

En la época colonial y republicana, estos cultivos fueron desvalorizados, reduciéndose al mínimo su consumo y desapareciendo algunos sistemas agrícolas. A pesar de esta marginalización, las comunidades indígenas de los países andinos han conservado y utilizado la variabilidad genética de estos cultivos hasta la actualidad. (BIOPAT, 2017)

Desde el punto de vista agronómico, el chocho es reconocido como una de las leguminosas más eficientes en la fijación del nitrógeno atmosférico y uno de los mejores abonos verdes; así como por su adaptación y tolerancia a suelos pobres, sequía y bajas temperaturas (BIOPAT, 2017)

7.1.2. Descripción Botánica.

El chocho es una leguminosa de origen andino, de importancia estratégica en la alimentación por su alto contenido de proteína (40%) y por sus características agronómicas, como rusticidad, capacidad de fijación de nitrógeno y adaptabilidad a medios ecológicos más secos, ubicados entre 2800 y 3600 metros sobre el nivel del mar. (Rivera, 1998)

Es una planta anual que alcanza una altura de 1,8–2 m. Cada planta produce de 8 a 28 vainas alargadas de 5 a 12 cm que contiene de 6 a 8 granos ovalados que varían en su coloración desde blanco, gris, bayo, marrón, negro y mármolizados. Tienen alto contenido de calcio, fósforo, hierro y alto contenido de proteínas y aceites. Se pueden derivar diversos productos en base al chocho que son utilizados en la alimentación una vez que se han eliminado los alcaloides que lo hacen amargo a través del desamargado ya sea mediante cocción o desaguados prolongados.

7.1.3. El chocho en Ecuador.

En el Ecuador el cultivo de la planta de chocho se localiza en las provincias de la Sierra en las que se destacan: Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha, Bolívar, Tungurahua, Carchi e Imbabura, siendo la provincia de Cotopaxi la que posee la mayor superficie cosechada de chocho con 2121 Ha. El cultivo de chocho también abarca el área Andina e Interandina del Amazonas, Ancash, La libertad y la zona norte del país.

Es importante mencionar que la distribución del chocho es amplia, pero a su vez existen ciertas zonas inexploradas en las cuales el suelo podría ser el apropiado para la producción del chocho. Se recuerda también que el chocho contiene un mayor porcentaje de proteína y de lisina si se lo compara con otras leguminosas, razón por la cual se lo ha considerado a éste como la soya andina. (Caicedo & Peralta , 2001)

7.1.4. Importancia del Chocho.

El chocho es una leguminosa andina, cuya importancia agroecológica para Ecuador y la Región se fundamenta en la capacidad del sistema radicular de fijar nitrógeno atmosférico para mejorar la fertilidad del suelo y como una alternativa de rotación con otros cultivos como cereales y tubérculos. La importancia socioeconómica se relaciona con el contenido de proteína (50%), minerales y vitaminas en el grano, para mejorar la nutrición de la población. Mientras que la producción, procesamiento y comercialización constituyen fuentes de trabajo e ingresos. (Caicedo & Peralta , 2001)

7.1.5. Plagas del chocho.

Se ha considerado como una planta relativamente tolerante a enfermedades fungosas y a plagas; sin embargo, en condiciones de cultivos intensivos y de mayor superficie, así como ambientales húmedas, se pueden presentar serios problemas fitosanitarios. (Tapia, 2015).

7.2. Barrenador del Ápice del Chocho (Díptera: *Anthomyiidae*).

El barrenador del ápice está presente en todas las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo, son moscas de color negro con franjas de color gris en el tórax.

Las hembras ovopositan en el ápice de la planta, la larva una vez madura empupa en el interior del tallo y sale como adulto por una abertura que se encuentra en un costado superior del tallo, comienza su ataque a la planta tan pronto como ésta alcanza una altura de 20-30 cm al introducirse la larva atrofia el crecimiento normal del brote, por lo que la planta permite el crecimiento de 3 a 5 ramas laterales esta defensa de la planta hace que no se reduzcan los rendimientos de grano. (INIAP, 2001)

El ciclo de vida del barrenador del ápice es de 50 días en todas sus etapas (huevo, larva, pupa y adulta), hospedados en cámaras de cría en cajas de madera revestidas con tela tool, adentro de ellas plantas de chocho en masetas y miel con agua para su alimentación. Los estadios que causan más daño a la planta son de larva y adulto, la larva se alimenta del interior del tallo formando así galerías “minas” y debilitando la estructura de la planta, el adulto es el causante de la perforación de hojas para alimentarse y como también aumentar la población ovopositando huevos.

7.3. Recolección y Crianza Controlada de la Mosca del Ápice del Chocho.

7.3.1. Métodos de Recolección.

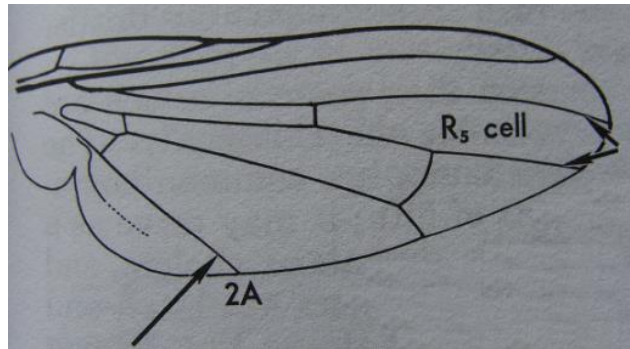
Para una recolección o colecta de insectos se compone de dos categorías.

- a) “Colecta activa: El colector activamente colecta insectos usando redes entomológicas, aspiradores, u otros quipos adecuados”
- b) “Colecta Pasiva: El colector participa pasivamente en la colecta y permite que la trampa haga el trabajo de colecta de insectos”

Se considera como una de las técnicas más simples recoger al insecto manualmente de plantas o el suelo, aunque por varios motivos no es siempre de aplicación factible. Por lo que se cuenta con una gran variedad de equipos y materiales para realizar colectas de insectos. (Herbert, 1982)

De acuerdo a (Borror & White, 1970) , los antomíidos son moscas de tamaño variable, pueden ser más pequeñas que la mosca doméstica o un poco más grande y en general muy parecida. Pueden reconocerse por sus siguientes características: la celda R_5 es de lados paralelos, la $2A$ alcanza el margen de ala, por lo menos como doblez (Figura 1).

Fotografía 1. Venación del ala de un insecto Anthomyiidae.



Fuente: (Borror & White, 1970)

Fotografía 2. Venación del ala de Anthomyiidae.



Fuente: (Borror & White, 1970)

7.4. Químicos para el control de plagas.

Tabla 3. Productos químicos empleados en el control de la plaga “Mosca del Ápice del Chocho”

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA	COMPORTAMIENTO AMBIENTAL
Deltametrina	Deltametrina	Moderadamente Peligroso	Solubilidad en agua: baja. Persistencia en el suelo: mediana Toxicidad en agua: extrema Bioacumulación: alta
Digmar	DDT	Muy Peligroso	Solubilidad en agua: baja. Persistencia en el suelo: extrema. Movilidad en el suelo: inmóvil.

Fuente: (UNA, 2013)

7.5. Impactos ambientales de la agricultura moderna.

La agricultura siempre ha supuesto un impacto ambiental fuerte, hay que talar bosques para tener suelo apto para el cultivo, hacer embalses de agua para regar, canalizar ríos. La agricultura moderna ha multiplicado los impactos negativos sobre el ambiente. La destrucción y salinización del suelo, la contaminación por plaguicidas y fertilizantes, la deforestación o la pérdida de biodiversidad genética, son problemas muy importantes a los que hay que hacer frente para poder seguir disfrutando de las ventajas que la revolución verde nos ha traído. (Miller, 1994)

7.5.1. Plaguicidas.

Los plaguicidas son productos químicos utilizados para combatir plagas, enfermedades o malezas que afectan a los cultivos agrícolas y algunos de ellos son empleados en la sanidad pública. A pesar de existir varios métodos de control de plagas (biológico, autocida y cultural), el control químico es el más extensamente empleado debido a su rapidez de acción; hecho que redundaría en un mayor aseguramiento de la producción de alimentos, pero a un alto costo ambiental y de salud pública. (Perez & Landeros, 2009)

Investigaciones del impacto de los plaguicidas en la vida silvestre señalan que éstos tienen efecto en la reproducción, crecimiento, desarrollo neurológico, comportamiento y en el funcionamiento del sistema endocrino e inmunológico de seres vivos. La exposición a plaguicidas puede ocasionar efectos en la salud humana, tanto crónicos como de intoxicación aguda. Los problemas crónicos incluyen cáncer, interferencia con el desarrollo del feto, disrupción del sistema reproductivo, endocrino, inmunológico y nervioso. (Perez & Landeros, 2009)

En 1989, la World Health Organization (WHO) y el United Nations Environment Programme (UNEP) estimaron que se presentaban anualmente un millón de intoxicaciones agudas de personas por plaguicidas con aproximadamente 20,000 muertes. En Mérida, Yucatán, se encontró que los plaguicidas son utilizados frecuentemente como productos para suicidarse (79%) y en un 33% de los casos la intoxicación se produjo por la utilización de los plaguicidas. (Perez & Landeros, 2009)

7.5.2. Los principales impactos negativos son:

a) Erosión del suelo.

La destrucción del suelo y su pérdida al ser arrastrado por las aguas o los vientos suponen la pérdida, en todo el mundo, de entre cinco y siete millones de hectáreas de tierra cultivable cada año, según datos de la FAO de 1996. El mal uso de la tierra, la tala de bosques, los cultivos en laderas muy pronunciadas, la escasa utilización de técnicas de conservación del suelo y de fertilizantes orgánicos, facilitan la erosión. En la península Ibérica la degradación de los suelos es un problema de primera importancia. (FAO, 1996)

En los lugares con clima seco el viento levanta de los suelos no cubiertos de vegetación o de los pastizales sobreexplotados, grandes cantidades de polvo que son la principal fuente de contaminación del aire por partículas en estos lugares. (FAO, 1996)

La agricultura ha contribuido a la degradación del suelo de diversas maneras. Esto incluye la pérdida de la fertilidad, la salinización, la contaminación por agroquímicos, la erosión debida a la eliminación. Países en África y Latinoamérica son los que muestran los niveles más altos de degradación del suelo. (Perez & Landeros, 2009)

El uso de plaguicidas altera indirectamente la estructura del suelo a través de su impacto en la edafo fauna. Los plaguicidas, herbicidas y funguicidas tienen un efecto directo en la biodiversidad, tanto de vertebrados como de invertebrados. Finalmente, todo esto contribuye a incrementar la tasa de erosión del suelo. En México son graves los problemas de salinización en el noreste del país, de deforestación en el sureste y de erosión acelerada en un 80% del territorio. Las altas tasas de erosión en el país se deben al cultivo intensivo de maíz y a la ganadería extensiva en zonas montañosas. (Perez & Landeros, 2009)

b) Salinización y anegamiento de suelos muy irrigados.

Cuando los suelos regados no tienen un drenaje suficientemente bueno se encharcan con el agua y cuando el agua se evapora, las sales que contiene el suelo son arrastradas a la superficie. Según datos de la FAO casi la mitad de las tierras de regadío del mundo han

bajado su productividad por este motivo y alrededor de 1,5 millones de hectáreas se pierden cada año. (FAO, 1996)

c) Uso excesivo de fertilizantes y plaguicidas.

Los fertilizantes y pesticidas deben ser usados en las cantidades adecuadas para que no causen problemas. En muchos lugares del mundo su excesivo uso provoca contaminación de las aguas cuando estos productos son arrastrados por la lluvia. Esta contaminación provoca eutrofización de las aguas, mortandad en los peces y otros seres vivos y daños en la salud humana. (Diaz, 1998)

Especialmente difícil de solucionar es la contaminación de las aguas subterráneas con este tipo de productos. Muchos acuíferos de las zonas agrícolas se han contaminado con nitratos hasta un nivel peligroso para la salud humana, especialmente para los niños. (Diaz, 1998)

d) Agotamiento de acuíferos.

En las zonas secas y soleadas se obtienen excelentes rendimientos agrícolas con el riego y en muchos lugares, por ejemplo, en los conocidos invernaderos de Almería, se acude a las aguas subterráneas para regar. Pero los acuíferos han tardado en formarse decenas de años y cuando se les quita agua en mayor cantidad que la que les llega se van vaciando. Por este motivo las fuentes que surgían se secan, desaparecen humedales tradicionales en esa zona, y si están cerca del mar el agua salada va penetrando en la bolsa de agua, salinizándola, hasta hacerla inútil para sus usos agrícolas o para el consumo humano. (Aguilar, 1990)

e) Pérdida de diversidad genética.

En la agricultura y ganadería tradicionales había un gran aislamiento geográfico entre los agricultores y ganaderos de unas regiones y otras y por eso, a lo largo de los siglos, fueron surgiendo miles de variedades de cada planta o animal domesticado. Esto supone una gran riqueza genética que aprovechaban los que hacían la selección de nuevas variedades. Su trabajo consiste, en gran parte en cruzar unas variedades con otras para obtener

combinaciones genéticas que unan ventajas de todas ellas. Si se quiere conseguir una planta de trigo apta para un clima frío, que tenga el tallo corto y sea resistente a unas determinadas enfermedades, los genetistas buscaban las variedades que poseían alguna de esas características y las iban entrecruzando entre sí hasta obtener la que reunía todas. (Virella, 1995)

En la actualidad cuando una variedad es muy ventajosa, la adoptan los grandes cultivadores de todo el mundo, porque así pueden competir económicamente en el mercado mundial. El resultado es que muchas variedades tradicionales dejan de cultivarse y se pierden si no son recogidas en bancos de semillas o instituciones especiales. (Virella, 1995)

También la agricultura moderna ha introducido el monocultivo, práctica en la que enormes extensiones de terreno se cultivan con una sola variedad de planta. Esto supone un empobrecimiento radical del ecosistema, con la consiguiente pérdida de hábitats y de especies. (Virella, 1995)

f) Deforestación

Alrededor de 14 millones de hectáreas de bosques tropicales se pierden cada año. Se calcula que la quema de bosques para dedicarlos a la agricultura es responsable del 80% al 85% de esta destrucción. La agricultura moderna no es la principal responsable de esta deforestación, porque sus aumentos de producción se han basado mucho más en obtener mejores rendimientos por hectárea cultivada que en poner nuevas tierras en cultivo. De hecho, en España, por ejemplo, todos los años disminuye la extensión de las tierras cultivadas cuando muchas de ellas son abandonadas por su baja productividad. (Seoanez, 1996)

La principal causa de destrucción del bosque es la agricultura de subsistencia de muchas poblaciones pobres de los países tropicales. Estos agricultores queman los bosques y la superficie así conseguida, gracias al abono de las cenizas, les permite obtener unas pocas cosechas, hasta que el terreno se empobrece tanto en nutrientes que se hace improductivo y deben acudir a otro lugar para quemar de nuevo otra porción de selva y repetir el proceso. (Seoanez, 1996)

g) Consumo de combustibles fósiles y liberación de gases invernadero.

La agricultura moderna gasta una gran cantidad de energía, como comentamos en las páginas anteriores, para producir los alimentos. Esto significa un elevado consumo de petróleo y otros combustibles y la emisión a la atmósfera de gran cantidad de CO₂, con el consiguiente efecto invernadero. A la vez la quema de bosques y de pastizales es responsable muy principal del aumento de CO₂ y de óxidos de nitrógeno en la atmósfera. (AEMA, 1990)

7.6. Ozono.

IMARCA en su publicación *Aplicación del Ozono en la Industria*. El ozono (O₃) es un gas muy potente cuya molécula está compuesta por tres átomos de oxígeno, formada al disociarse los dos átomos que componen el gas oxígeno. Cada átomo de oxígeno liberado se une a otra molécula de oxígeno (O₂), formando moléculas de ozono (O₃). (Imarca, 2014)

Según la industria Hidritec menciona en su publicación *El Ozono en la agricultura*. El Ozono posee un poder oxigenante mayor que el del oxígeno normal, y por ello mejora el proceso respiratorio a nivel celular. Es también conocida la acción germicida directa del Ozono sobre todo tipo de microorganismos, tanto hongos como bacterias y virus. (Hidritec, 2016)

7.6.1. ¿Cómo actúa el ozono?

- ✓ El ozono es una molécula inestable, que rápidamente decae a O₂, liberando un solo átomo de oxígeno que es extremadamente reactivo.
- ✓ Este átomo reacciona con la membrana celular de las bacterias o virus, atacando los componentes celulares e interrumpiendo la actividad celular normal, lo que destruye rápidamente dichos microorganismos.

Según **VitalOzon: Aplicaciones Agricultura Ecológica**. Los átomos libres y consecuentemente el ozono, son el resultado de la disociación de las moléculas de oxígeno cuando estas se ven sometidas a una fuerte descarga eléctrica.

Gracias a su alto poder oxidante, el ozono es capaz de atacar y destruir todo tipo de microorganismos tales como:

- ✓ Bacterias - Virus
- ✓ Esporas - Quistes
- ✓ Algas – Protozoos
- ✓ Insectos.

Y con una ventaja excepcional sobre cualquier otro oxidante: el medio tratado con ozono no se carga de nuevos subproductos químicos indeseados ya que su auto destrucción lo convierte en oxígeno puro. (Vitalmor, 2018)

El ozono destruye las bacterias por una oxidación progresiva de los componentes celulares. El mecanismo de acción indica la oxidación de la pared celular y la membrana citoplasmática, por lo tanto, la diferencia de sensibilidad al ozono de las bacterias debe estar relacionada con las diferentes estructuras y composición de la pared celular, la inactivación de las bacterias sigue una ley cinética de segundo orden dependiendo de las concentraciones de ozono disuelto y de los microorganismos. (Santa Cruz, García , & Bataller, 2010)

7.6.2. Beneficios del Ozono.

La empresa *ASP Asepsia*, informó en un comunicado que los sistemas de ozono reducen los costes económicos, debido al ahorro en fitosanitarios, abonos y agua de riego, contribuyendo a incrementar de forma significativa la rentabilidad de las explotaciones agrícolas, al evitar los residuos, se reducen significativamente el uso de productos químicos. En un estudio de la empresa revela que el uso de ozono en agricultura permite incrementar la productividad de las explotaciones agrícolas entre un 15% y un 40% en más de 250 cultivos. El motivo es que el ozono favorece la oxigenación de las raíces, la mejor calidad del producto y actúa para prevenir las enfermedades o plagas de las plantas. (ASP, 2015)

7.6.3. El ozono en la agricultura.

Desde su descubrimiento en 1839 por Christian Schönbein, conocemos muchos datos sobre el Ozono: su color azul oscuro, que su famoso “olor a tierra mojada” durante las tormentas se debe a su formación, sus propiedades como desinfectante y blanqueante. Sin embargo, pocos conocen cuáles son las utilidades de este gas en la agricultura.

Explotaciones agrícolas de todo tipo, árboles frutales, cultivos en general, invernaderos, viñedos, etc. utilizan ampliamente un tratamiento usado en el tratamiento de aguas, ya sean potables o residuales.

Entre los beneficios de su uso: producciones más grandes y en menor tiempo, mayor volumen y calidad de los frutos, a la vez que se reducen costes de producción, las enfermedades en las plantas y el impacto ecológico de la explotación. En la actualidad, existen equipos innovadores capaces de ozonizar agua o aire y que pueden personalizarse totalmente según las necesidades de cada cultivo. (Orizont, 2015)

El agua ozonizada se utiliza en todo tipo de cultivos, tanto convencionales como ecológicos, aplicándose a regadíos por aspersión, goteo o riego superficial. Utilizando Ozono se puede cultivar de forma totalmente ecológica, sin perjudicar la rentabilidad de la explotación, sino todo lo contrario, haciéndola aumentar.

7.6.4. ¿Cómo se logra?

El agua tratada con Ozono llega hasta las raíces a través del riego.

- ✓ Equilibra colonias, eliminando microorganismos. Elimina hongos, virus, bacterias y otros microorganismos que dificultan la absorción de los nutrientes y que tienden a limitar su crecimiento.
- ✓ Controla insectos. Su efecto bacteriostático impide que los insectos se reproduzcan y proliferen en plaga, siendo sensibles al Ozono los quistes, los huevos y las larvas.
- ✓ Oxigena la planta. Con el sobre riego, el sustrato irá perdiendo oxígeno. Utilizando agua ozonizada, las raíces absorberán un agua con mayores índices de

Oxígeno, algo que vigorizará toda su estructura, ayudará a enraizar y a desarrollarse más rápido.

En la agricultura convencional, los compuestos orgánicos del suelo se convierten en nutrientes minerales mediante procesos físico-químicos y, de forma más lenta, mediante procesos biológicos a través del humus. El Ozono acelera la mineralización sin necesidad de valerse de otros agentes, convirtiendo la materia orgánica en un suelo rico en nutrientes para las plantas.

El Ozono incrementa y conserva la fertilidad de la tierra a medio y largo plazo. La alta calidad del agua obtenida con la ozonización facilitará el diluir mejor los nutrientes solubles que luego absorban las raíces, permitiendo así reducir el consumo del agua, economizando en su uso. (TopOzono, 2014)

La manipulación de productos químicos peligrosos por parte de los agricultores, ocasiona una exposición crónica o a altas concentraciones de ciertos pesticidas, pudiendo ocasionar daños del sistema nervioso, riñones, hígado y cerebro, algo que no ocurre trabajando con la ozonización. El riego con Ozono repara suelos degradados y contaminados de patógenos, rescatándolos y preparándolos para nuevos ciclos de cultivo. El Ozono pone fin a los problemas de plagas recurrentes y ya descontroladas. (TopOzono, 2014)

7.6.5. Ozono en tratamiento de Agua.

Una de las ventajas más significativas del uso de ozono es que se descompone rápidamente en oxígeno, por lo que no deja residuos tóxicos. Tiene mayor potencia contra bacterias, protozoarios, virus y esporas de hongos que el hipoclorito y el gas cloro. El ozono puede oxidar muchos compuestos orgánicos, particularmente aquellos con anillos fenólicos y enlaces no saturados. Por lo tanto, puede reducir residuos de pesticidas en el agua. (ASP, 2015)

Normalmente, se requiere pre-acondicionar el agua para reducir partículas, componentes orgánicos, turbidez, entre otros, en sistemas donde el agua es reutilizada y existe una calidad de agua muy pobre. Es difícil exceder de 10 ppm o 5 ppm, sin embargo, con mucho menos de eso es posible eliminar microorganismos. Con 2 min de tiempo de contacto a 1,5 ppm es posible eliminar entre 95 y 100% de las bacterias y hongos. (ASP, 2015)

7.6.6. Ventajas del ozono como plaguicida.

Los procesos de etiquetado, manejo, envasado, inventario periódico, mezclas, almacenamiento y disposición adecuada, entre otros cuidados especiales que requieren los productos químicos utilizados como plaguicidas, resultan innecesarios con el ozono, lo que incurre en ahorro de tiempo, dinero y espacio.

El ozono tiene una vida media de 20 a 50 min, descomponiéndose rápidamente en oxígeno, un componente natural de la atmósfera y no tóxico, por lo que no deja residuos dañinos para el hombre. (Imarca, 2014)

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS.

8.1. HIPÓTESIS.

8.1.1. Hipótesis Nula: La aplicación del ozono en diferentes concentraciones no tiene incidencia en el control de la mosca del ápice del chocho.

8.1.2. Hipótesis Alternativa: La aplicación del ozono en diferentes concentraciones tiene incidencia en el control de la mosca del ápice del chocho.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Métodos.

9.1.1. Inductivo.

Se utilizó el método inductivo que es un proceso para poder sacar conclusiones generales partiendo de hechos particulares. El inductivismo va de lo particular a lo general. Es un método que se basa en la observación, el estudio y la experimentación de diversos sucesos reales para poder llegar a una conclusión que involucre a todos esos casos. La acumulación de datos que reafirmen nuestra postura es lo que hace al método inductivo.

Para poder llevar a cabo el estudio por medio de este método, es necesario seguir estos pasos descritos: Primero, la observación y registro de los sucesos, en este primer paso vamos a tabular cada hecho para registrarlos en el libro de campo. En segundo lugar, vamos a clasificar y a estudiar todos los datos recaudados. Siguiendo, debemos realizar una derivación inductiva a partir de los hechos que se recolectaron.

9.1.2. Experimental

La investigación es de carácter experimental en donde se evaluó los tratamientos de las diferentes concentraciones de ozono en la mosca del ápice del chocho

Permitió controlar deliberadamente las variables para delimitar relaciones entre ellas, recopilar datos para comparar las mediciones de comportamiento de un grupo control, con las mediciones de un grupo experimental.

9.1.3. Observación.

Esta técnica permitió estar en contacto con el desarrollo del insecto Barrenador del Ápice (Díptera: Anthomyiidae), desde su estado de pupa hasta adulto, esta técnica permitió detallar información certera y justificada.

9.1.4. Comparación.

Este método sirvió para comparar los datos recolectados en cada tratamiento, se identificó el efecto causa el ozono en la mosca y cuál es la mejor dosis para su control.

9.2. Técnicas.

9.2.1. Libro de Campo.

Fue una herramienta usada para hacer anotaciones de las observaciones de cada tratamiento realizado cuando se ejecutó el trabajo de investigación.

9.2.2. Fichas.

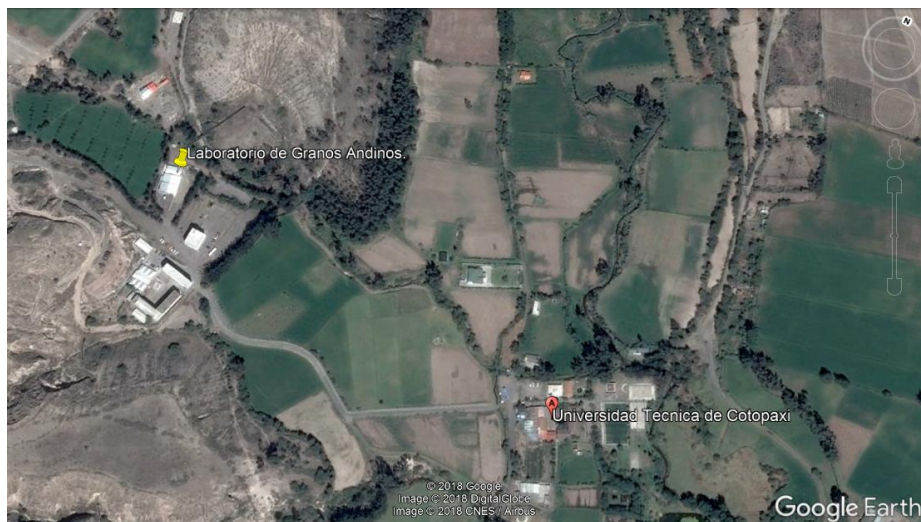
Se utilizó para registrar y resumir los datos extraídos de fuentes bibliográficas (como libros, revistas y periódicos) o no bibliográficas. Esta técnica permitió recoger datos válidos, fiables, en la que se puede comparar la viabilidad del proyecto y objeto de estudio.

9.3. Metodología

9.3.1. Ubicación del lugar de estudio

El proyecto se realizó en el Campus Experimental CEASA en los Laboratorios de Granos Andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Fotografía 3. - Ubicación Geográfica del Proyecto.



Fuente: Google Earth.

9.4. Crianza de la mosca del ápice del chocho

9.4.1. Recolección

La recolección del insecto se realizó en los cultivos de chocho del Barrio El Chan en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, en la Parroquia Eloy Alfaro, se procedió a la identificación de plantas con los típicos síntomas del ataque del barrenador del ápice, como son: perforaciones de los tallos, enanismo, amarillamiento, coloraciones cafés y violetas con mayor intensidad en toda la planta, obteniendo plantas infestadas con el Díptero.

9.4.2. Laboratorio

Una vez recolectado se procesó al transporte de las plantas infestadas con el díptero al laboratorio de Granos Andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en las que se realizó la práctica de destrucción de la planta obteniendo la mosca en estado de pupa.

9.4.3. Instalación de cámaras de cría

Se dispuso de 3 cámaras de cría controlada de la Mosca del ápice del chocho con una estructura de madera con proporción de 0,50 cm de alto y 0,50 cm de ancho revestida con tela tool.

En la primera recolecta se obtuvo alrededor de 600 pupas.

En la primera cámara se colocaron las 600 pupas, estas fueron depositadas en cajas Petri con tierra estéril, hasta que lleguen a su estado adulto y ubicarlas en la segunda y tercera cámara para el inicio de los tratamientos.

9.4.4. Alimentación

Se colocaron diferentes tipos de sustratos para alimentar a la mosca del ápice del chocho: se realizó una mezcla de azúcar, leche en polvo (mezcla solida), chochos germinados y bolitas de algodón con agua (remojado cada 2 días).

9.5. Porcentaje de Mortalidad.

9.5.1. Aplicación de ozono en diferentes concentraciones.

La aplicación de ozono se realizó en la etapa adulta de la mosca del ápice del chocho

Tratamiento 1: Se realizó en la segunda cámara se colocaron 20 adultos, se aplicó agua ozonificada con una concentración de 0.5 ppm y una frecuencia de 4 aplicaciones en dos días.

Tratamiento 2: Se realizó en la tercera cámara se colocaron 20 adultos, se aplicó agua ozonificada con una concentración de 0.5 ppm y una frecuencia de 6 aplicaciones en dos días.

Tratamiento 3: Se realizó en la segunda cámara después de haber culminado el tratamiento 1 dónde se colocaron 20 adultos, se aplicó agua ozonificada con una concentración de 0.8 ppm y una frecuencia de 4 aplicaciones en dos días.

Tratamiento 4: Se realizó en la tercera cámara después de haber culminado el tratamiento 2 dónde se colocaron 20 adultos, se aplicó agua ozonificada con una concentración de 0.8 ppm y una frecuencia de 6 aplicaciones en dos días.

Testigo1: Se aplicó agua, con una frecuencia de aplicación de 4 veces en dos días.

Testigo2: Se aplicó agua, con una frecuencia de aplicación de 6 veces en dos días.

En la segunda recolecta se obtuvo alrededor de 300 pupas de la mosca del ápice del chocho, para completar los tratamientos con 5 repeticiones.

9.6. Efecto.

9.6.1. Descripción del efecto del agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho.

Se recolectaron en eppendorfs las muestras de las moscas muertas de los diferentes tratamientos y los testigos. Mediante un estereomicroscopio, pinzas para manipulación de insectos y una cámara fotográfica, se procedió a identificar los efectos causados por el agua ozonificada en el insecto.

9.7. DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se aplicó un arreglo factorial AxB+2 con 4 Tratamientos y 5 repeticiones. Dando como resultado $4 \times 5 = 20$ Unidades Experimentales implementando un Diseño Completamente al Azar.

9.7.1. Factores en Estudio.

Factor A: 2 Concentraciones.

- ✓ C1: 0.5 ppm
- ✓ C2: 0.8 ppm

Factor B: 2 Frecuencias cada dos días.

- ✓ F1: 2 aplicaciones en el día, cada 2 días.
- ✓ F2: 3 aplicaciones en el día, cada 2 días.

9.7.2. Variables a Evaluar.

- ✓ Porcentaje de Mortalidad.
- ✓ Efecto

9.7.3. Tratamientos en estudio.

Tabla 4. Tratamientos considerando los factores de estudio.

TRATAMIENTOS	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
1	c1+f1	0.5 ppm + 4 aplicaciones en dos días.
2	c1+f2	0.5 ppm + 6 aplicaciones en dos días.
3	c2+f1	0.8 ppm + 4 aplicaciones en dos días.
4	c2+f2	0.8 ppm + 6 aplicaciones en dos días.
5	Testigo 1.	Agua + 4 aplicaciones en dos días.
6	Testigo 2.	Agua + 6 aplicaciones en dos días.

Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

9.7.4. ADEVA.

Tabla 5. Esquema del ADEVA.

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Tratamientos (t-1)	3
Repeticiones (r-1)	4
Error Experimental (t-1)(r-1)	12
Total (n-1)	19

Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

Se implementó un diseño experimental para la evaluación del porcentaje de mortalidad de la mosca del ápice del chocho, mediante un diseño completamente al azar (DCA), con 4 tratamientos y 5 repeticiones con dos testigos donde se determinó el mejor tratamiento para el control ambiental de la plaga en estudio.

10. HERRAMIENTAS PARA ANALIZAR LOS RESULTADOS.

10.1. Excel.

Este programa informático trabaja con hojas de cálculo que facilitará los análisis de resultados, permite personalizar las hojas de cálculo mediante la programación de funciones propias, que realicen tareas específicas, ajustadas a las necesidades de la investigación.

10.2. Infostat.

Esta herramienta será útil en el análisis de los resultados, trabaja con tres tipos de ventanas las cuales permitirá implementar de manera casi automática una amplia serie de análisis estadísticos obtenidos en campo.

Se podrá realizar estadística descriptiva, calcular probabilidades, estimar características poblacionales bajo distintos planes de muestreo. Se utilizará modelos de regresión y análisis de varianza para los experimentos diseñados.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

11.1. Porcentaje de Mortalidad.

En este apartado se detalla la interpretación del análisis estadístico donde se obtuvo los siguientes resultados del porcentaje de mortalidad de la mosca del ápice del chocho al aplicar agua ozonificada en diferentes niveles de concentración, para el control ambiental de la mosca del ápice del chocho. Con 4 tratamientos, 2 testigos, 5 repeticiones y un arreglo factorial de A*B, se realizó el análisis de varianza (ADEVA) y la prueba de Tukey al 5% si se tiene significancia estadística.

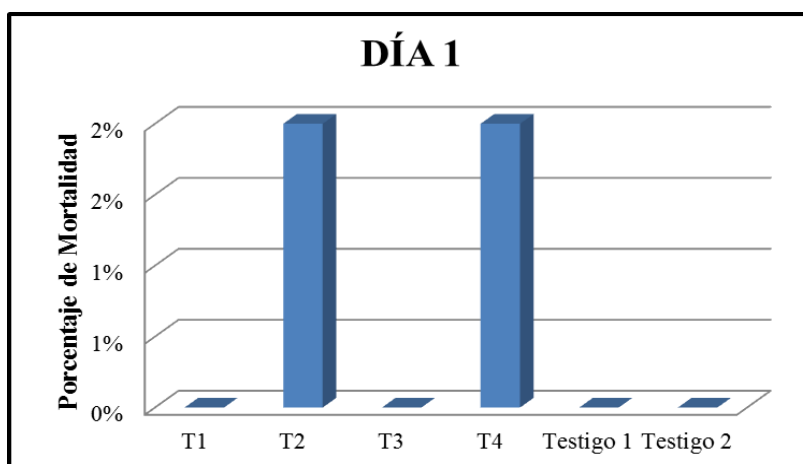
Día 1.

Cuadro 1. Análisis de varianza, de mortalidad de la mosca del ápice del chocho al día 1.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.00	7	0.57	2.14	0.1176
Repetición	3.20	4	0.80	3.00	0.0625
Concentraciones	0.00	1	0.00	0.00	>0.9999 ns
Frecuencias	0.80	1	0.80	3.00	0.1089 ns
AXB	0.00	1	0.00	0.00	>0.9999 ns
Error	3.20	12	0.27		
Total	7.20	19			

El análisis de varianza de la variable porcentaje de mortalidad de la mosca del ápice del chocho, no se encontró diferencias significativas para el Factor A (concentraciones), Factor B (frecuencias) y la interacción AxB (concentraciones*frecuencias), por lo que no es necesario realizar la prueba Tukey al 5%.

Gráfico 1. Mortalidad de la mosca del ápice del chocho día 1.



Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

En el gráfico 1 se observa la mortalidad de la mosca del ápice del chocho, en los

tratamientos 1 y 3 no se obtuvo mortalidad, en los tratamientos 2 y 4 se obtuvo una baja mortalidad de un 2%. Se puede observar que los Testigos 1 y 2 en donde se aplicó solo agua, no se evidenció mortalidad en la mosca del ápice del chocho siguiendo con su ciclo natural de vida.

Día 2.

Cuadro 2. Análisis de varianza, de mortalidad de la mosca del ápice del chocho al día 2.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	112.85	7	16.12	10.69	0.0003
Repetición	0.70	4	0.17	0.12	0.9743
Concentraciones	42.05	1	42.05	27.88	0.0002 *
Frecuencias	48.05	1	48.05	31.86	0.0001 *
AXB	22.05	1	22.05	14.62	0.0024 *
Error	18.10	12	1.51		
Total	130.95	19			

El análisis de varianza de la variable porcentaje de mortalidad de la mosca del ápice del chocho, a partir del día 2 de aplicación de agua ozonificada, para el Factor A (concentraciones) versus el Factor B (frecuencias) y la interacción AxB, si presentaron significación. Es decir que existe una diferencia significativa entre los factores por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey al 5%.

Cuadro 3. Prueba de Tukey para el Factor A (concentraciones).

Factor A	Medias	Rangos
c2	5.40	A
c1	2.50	B

Al realizar la prueba de Tukey para el factor A concentraciones (0.5 y 0.8 ppm), en el primer rango se ubicó la concentración 2 (0.8 ppm) con un promedio de 5.40 siendo eficiente para provocar mortalidad de la mosca del ápice del chocho y la concentración 1 (0.5 ppm) siendo menos eficiente con un promedio de 2.50.

Cuadro 4. Prueba de Tukey para el Factor B (frecuencias).

Factor B	Medias	Rangos
f2	5.40	A
f1	2.40	B

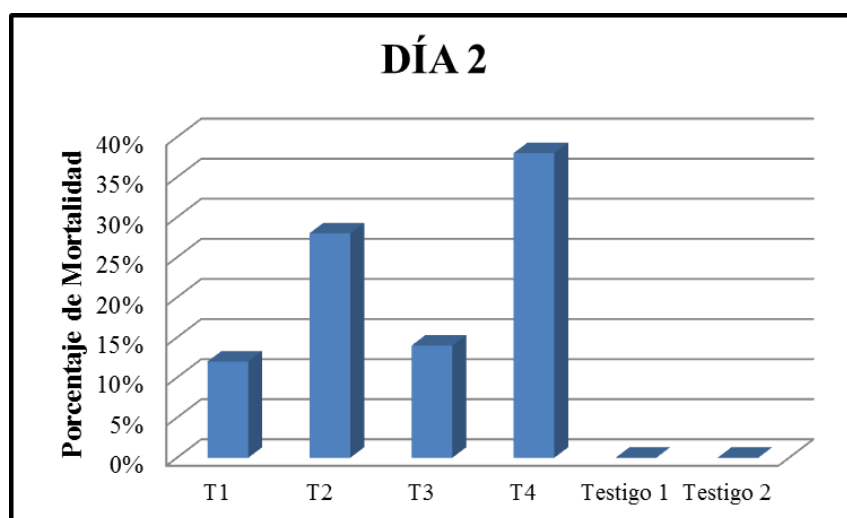
Al realizar la prueba de Tukey para el factor B frecuencias (4 y 6), en el primer rango se ubicó la frecuencia 2 con un promedio de 5.40 tuvo una mayor significancia al realizar 6 aplicaciones de agua ozonificada a la mosca del ápice del chocho en dos días. Y con un rango menor la frecuencia 1 con un promedio de 2.40, al realizar 4 aplicaciones de agua ozonificada en dos días, resultando poco eficiente.

Cuadro 5. Prueba de Tukey para la interacción (AXB)

AXB	Medias	Rangos
T4	8.00	A
T2	3.00	B
T3	2.80	B
T1	2.00	B

Al realizar la prueba de Tukey para la interacción AXB (concentraciones*frecuencias), en el primer rango se ubicó el T4 con una concentración 2(0.8ppm) y una frecuencia 2 (6 aplicaciones en dos días) con un promedio de 8.00. Los tratamientos T1, T2 y T3 siendo poco eficientes en el control de la mosca del ápice del chocho.

Gráfico 2. Mortalidad de la mosca del ápice del chocho día 2.



Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

En el gráfico 2 se observa la mortalidad de la mosca del ápice del chocho con los siguientes resultados: en el tratamiento 1 el porcentaje de mortalidad fue un 12%, en el tratamiento 2 un 28%, en el tratamiento 3 un 14% y con un mayor porcentaje de mortalidad el tratamiento 4 con un 38% resultando ser el mejor tratamiento. Se puede observar que los Testigos 1 y 2 en dónde se aplicó solo agua, no se evidenció ninguna mortalidad en la mosca del ápice del chocho siguiendo con su ciclo natural de vida.

Día 3.

Cuadro 6. Análisis de varianza, para la mortalidad de la mosca del ápice del chocho al día 3.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7.85	7	1.12	1.06	0.4428
Repetición	1.30	4	0.33	0.31	0.8677
Concentraciones	6.05	1	6.05	5.72	0.0341 *
Frecuencias	0.45	1	0.45	0.43	0.5266 ns
AXB	0.05	1	0.05	0.05	0.8316 ns
Error	12.70	12	1.06		
Total	20.55	19			

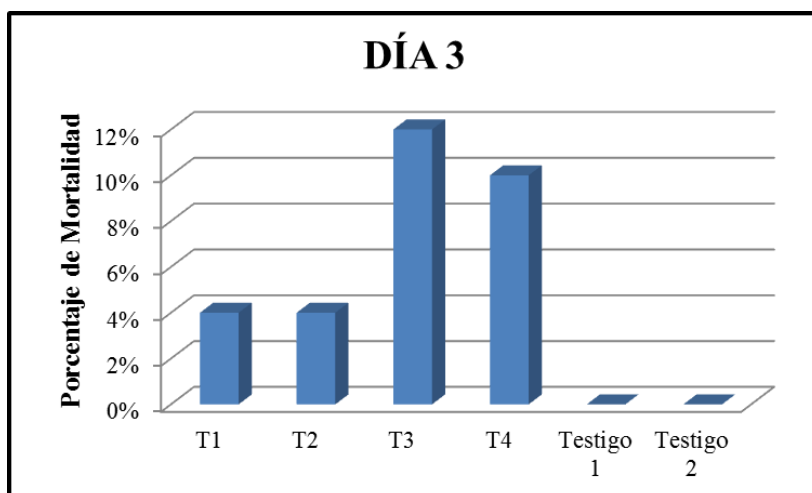
El análisis de varianza de la variable porcentaje de mortalidad de la mosca del ápice del chocho, se encontró una diferencia significativa al día 3 de aplicación de agua ozonificada, para el Factor A (concentraciones). Es decir que existe una diferencia significativa por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey al 5%.

Cuadro 7. Prueba de Tukey para el Factor A (concentraciones).

Factor A	Medias	Rango
c2	2.20	A
c1	1.10	B

Al realizar la prueba de Tukey para el factor A concentraciones (0.5 y 0.8 ppm), en el primer rango se ubicó la concentración 2 (0.8 ppm) con una eficiencia de 2.20. Y con un rango menor la concentración 1 (0.5ppm), de 1.10 siendo poco eficiente, sin provocar ningún efecto y mortalidad de la mosca del ápice del chocho.

Gráfico 3. Mortalidad de la mosca del ápice del chocho día 3.



Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

En el gráfico 3 se observa la mortalidad de la mosca del ápice del chocho con los siguientes resultados: en el tratamiento 1 el porcentaje de mortalidad fue 4%, en el tratamiento 2 un 4%, en el tratamiento 3 un 12% con un mayor porcentaje de mortalidad y el tratamiento 4 con un 10%. Se puede observar que los Testigos 1 y 2 en donde se aplicó solo agua, no se evidenció ninguna mortalidad en la mosca del ápice del chocho siguiendo con su ciclo natural de vida.

Día 4.

Cuadro 8. Análisis de varianza, para la mortalidad de la mosca del ápice del chocho al día 4.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8.25	7	1.18	1.70	0.1991
Repetición	3.30	4	0.83	1.19	0.3632
Concentraciones	4.05	1	4.05	5.86	0.0323 *
Frecuencias	0.45	1	0.45	0.65	0.4356 ns
AXB	0.45	1	0.45	0.65	0.4356 ns
Error	8.30	12	0.69		
Total	16.55	19			

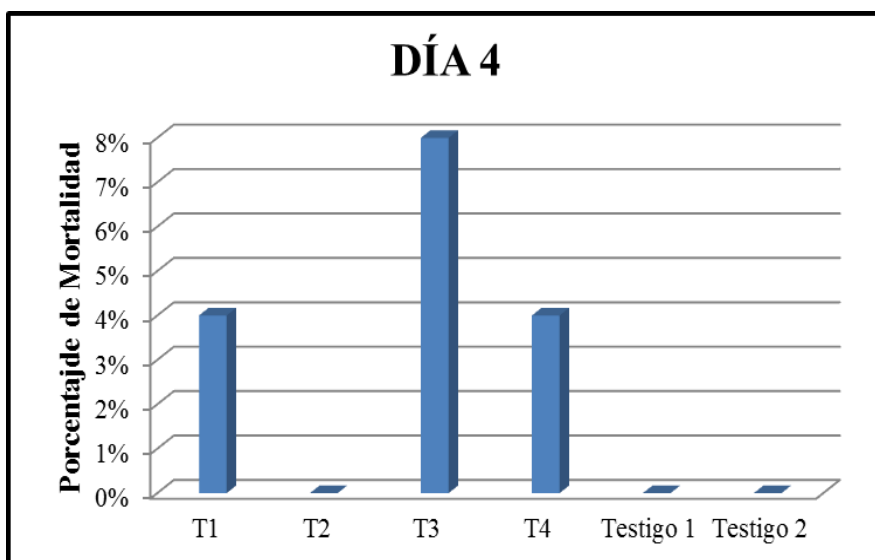
El análisis de varianza para la variable porcentaje de mortalidad de la mosca del ápice del chocho, se encontró una diferencia significativa para el Factor A (concentraciones), existe una diferencia entre los factores, por lo que no es necesario realizar la prueba de Tukey al 5 %.

Cuadro 9. Prueba de Tukey para el Factor A (concentraciones).

Factor A	Medias	Rango
c2	1.30	A
c1	0.40	B

Al realizar la prueba de Tukey para el factor A concentraciones (0.5 y 0.8 ppm), en el primer rango se ubicó la concentración 2 (0.8 ppm) con un promedio de 1.30. Y con un rango menor la concentración 1 (0.5 ppm), con un promedio de 0.40 siendo poco eficiente.

Gráfico 4. Mortalidad de la mosca del ápice del chocho día 4.



Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

En el gráfico 4 se observa la mortalidad de la mosca del ápice del chocho con los siguientes resultados: en el tratamiento 1 el porcentaje de mortalidad fue 4%, en el tratamiento 2 un 0%, en el tratamiento 3 un 8% con un mayor porcentaje de mortalidad y el tratamiento 4 con un 4%. Se puede observar que los Testigos 1 y 2 en donde se aplicó solo agua, no se evidenció ninguna mortalidad en la mosca del ápice del chocho siguiendo con su ciclo natural de vida.

Día 5.

Cuadro 10. Análisis de varianza, para la mortalidad de la mosca del ápice del chocho al día 5.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	17.90	7	2.56	7.87	0.0011
Repetición	1.30	4	0.33	1.00	0.4449
Concentraciones	0.20	1	0.20	0.62	0.4480 ns
Frecuencias	16.20	1	16.20	49.85	<0.0001 *
AXB	0.20	1	0.20	0.62	0.4480 ns
Error	3.90	12	0.33		
Total	21.80	19			

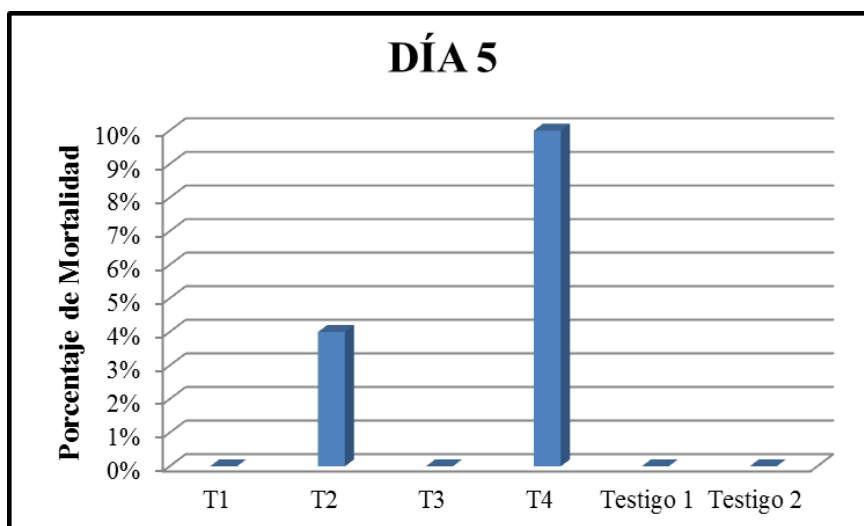
El análisis de varianza para la variable porcentaje de mortalidad de la mosca del ápice del chocho, se encontró una diferencia significativa a partir del día 5 de aplicación de agua ozonificada para el Factor el Factor B (frecuencias) .Es decir que existe una diferencia altamente significativa por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey al 5%.

Cuadro 11. Prueba de Tukey para el Factor B (frecuencias).

Frecuencias	Medias	Rangos
f2	2.00	A
f1	0.20	B

Al realizar la prueba de Tukey para el factor B frecuencias (4 y 6), en el primer rango se ubicó la frecuencia 2 con un promedio de 2.00 tuvo una mayor significancia al realizar 6 aplicaciones de agua ozonificada a la mosca del ápice del chocho en dos días. Y con un rango menor la frecuencia 1 con un promedio de 0.20, al realizar 4 aplicaciones de agua ozonificada en dos días, resultando poco eficiente.

Gráfico 5. Mortalidad de la mosca del ápice del chocho día 5.



Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

En el gráfico 5 se observa la mortalidad de la mosca del ápice del chocho con los siguientes resultados: en el tratamiento 1 el porcentaje de mortalidad fue 0%, en el tratamiento 2 un 4%, en el tratamiento 3 un 0% y con un mayor porcentaje de mortalidad el tratamiento 4 con un 10%. Se puede observar que los Testigos 1 y 2 en donde se aplicó solo agua, no se evidenció ninguna mortalidad en la mosca del ápice del chocho siguiendo con su ciclo natural de vida.

Suma.

Cuadro 12. Análisis de varianza, variable porcentaje de mortalidad de todos los tratamientos.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	243.45	7	34.78	15.87	<0.0001
Repetición	4.50	4	1.13	0.51	0.7275
Concentraciones	110.45	1	110.45	50.40	<0.0001 *
Frecuencias	110.45	1	110.45	50.40	<0.0001 *
AXB	18.05	1	18.05	8.24	0.0141 *
Error	26.30	12	2.19		
Total	269.75	19			

El análisis de varianza, variable porcentaje de mortalidad de todos los tratamientos, se encontró una diferencia significativa para el Factor A (concentraciones), Factor B (frecuencias) y la interacción AXB. Es decir que existe una diferencia altamente significativa por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey al 5%.

Cuadro 13. Prueba de Tukey para el Factor A (concentraciones).

Factor A	Medias	Rangos
c2	10.10	A
c1	5.40	B

Al realizar la prueba de Tukey para la variable porcentaje de mortalidad de todos los tratamientos en el primer rango se ubicó la concentración 2 (0.8 ppm) con una eficiencia de 10.10 controlando a la mosca del ápice del chocho (*Anthomyiidae*). Y con un rango menor la concentración 1 (0.5ppm), con un promedio de 5.40 siendo poco eficiente.

Cuadro 14. Prueba de Tukey para el Factor B (frecuencias).

Factor B	Medias	Rangos
f2	10.10	A
f1	5.40	B

Al realizar la prueba de Tukey para la variable porcentaje de mortalidad de todos los tratamientos, en el primer rango se ubicó la frecuencia 2 con una eficiencia de 10.10 tuvo una mayor significancia al realizar 6 aplicaciones de agua ozonificada a la mosca del ápice del chocho en dos días. Y con un rango menor la frecuencia 1 con un promedio de 5.40 al realizar 4 aplicaciones de agua ozonificada en dos días, resultando poco eficiente.

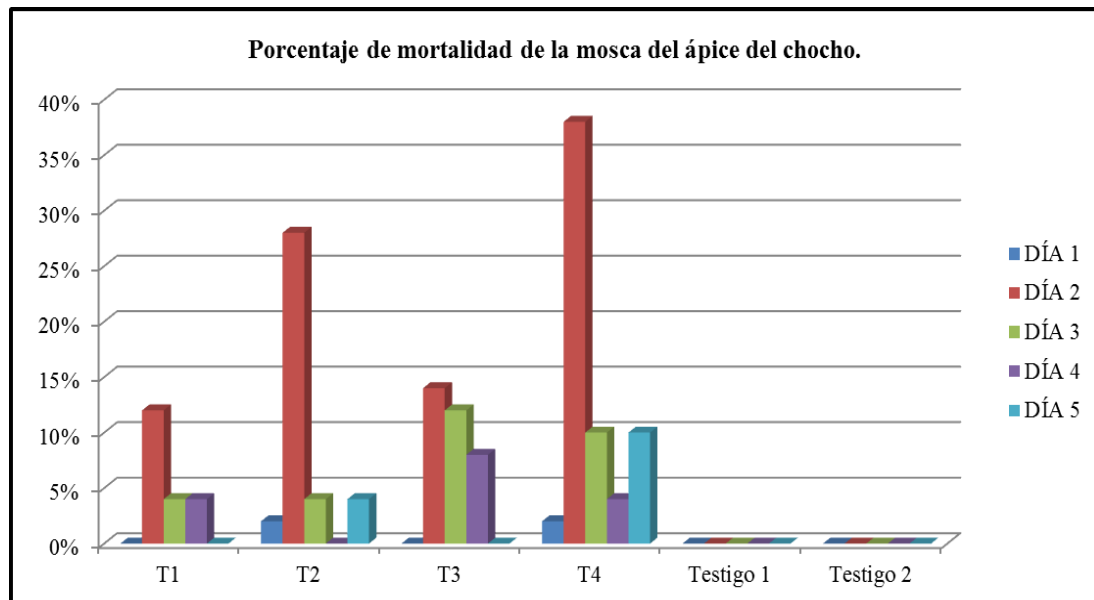
Cuadro 15. Análisis de varianza, variable porcentaje de mortalidad de todos los tratamientos.

Tratamientos	Medias	Rangos
T4	13.40	A
T3	6.80	B
T2	6.80	B
T1	4.00	C

El análisis de varianza, variable porcentaje de mortalidad de todos los tratamientos, en el primer rango se ubicó el tratamiento 4, con un promedio de 13.40, esto se debe porque se realizó este tratamiento con una concentración de (0.8 ppm) y una frecuencia de 6 aplicaciones de agua ozonificada en dos días. Los tratamientos 2 y 3 fueron poco eficientes al tener una menor concentración y frecuencias. El T1 fue el menos eficiente al

aplicar agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho con menor concentración (0.5ppm) y frecuencia (4 aplicaciones) en dos días.

Gráfico 6. Porcentaje de Mortalidad de la mosca del ápice del chocho.

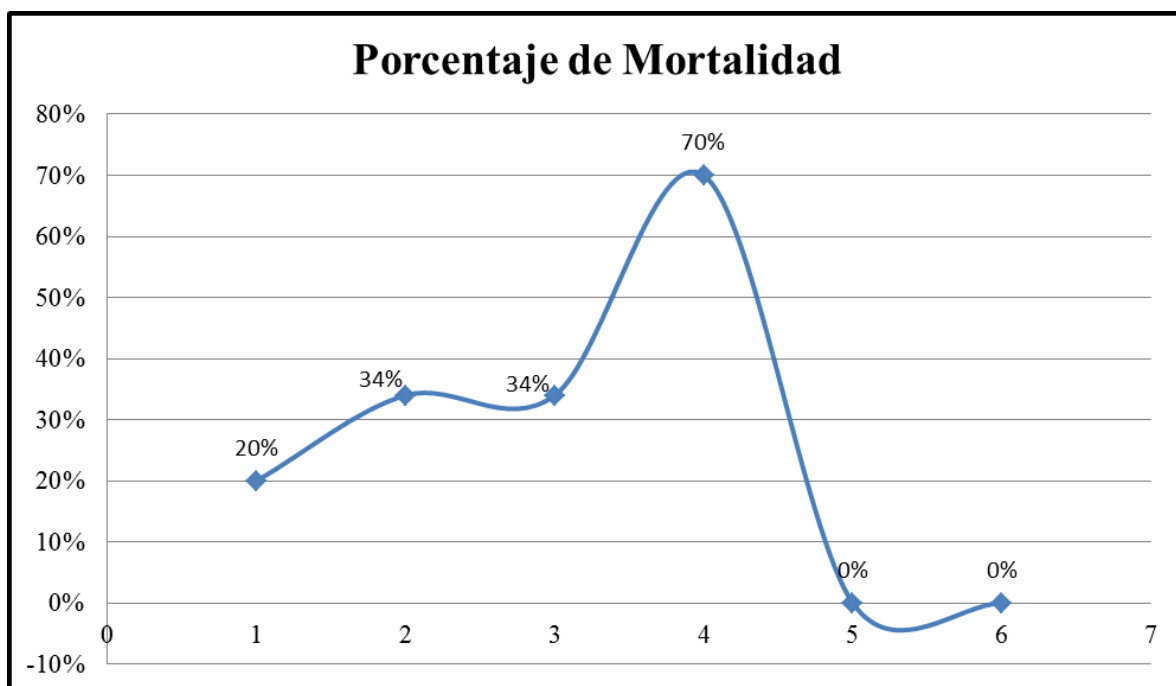


Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

En el Gráfico 7 Porcentaje de Mortalidad de la mosca del ápice del chocho se observa que los mayores porcentajes de mortalidad se encuentran a partir del día 2 en todos los tratamientos, con un mayor porcentaje el tratamiento 4 con una concentración de (0.8)ppm y una frecuencia de 6 aplicaciones de agua ozonificada en dos días y con un menor porcentaje de mortalidad en el día 1 en todos los tratamientos, esto se debe al realizar las aplicaciones de agua ozonificada con menor concentración (0.5)ppm y menor frecuencia 4 aplicaciones de agua ozonificada en 2 días.

En los Testigos se aplicó solo agua, en el Testigo 1 se realizó 4 aplicaciones de agua en dos días y en el Testigo 2 se realizó 6 aplicaciones de agua en dos días, en estos tratamientos no se evidenció ninguna mortalidad de la mosca del ápice del chocho siguiendo con su ciclo natural de vida.

Gráfico 7. Promedio de mortalidad de la mosca del ápice del chocho.



Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

En el Gráfico 6 Promedio de Mortalidad de la mosca del ápice del chocho se observa que a los 5 días de aplicación de agua ozonificada el tratamiento 1 solo tuvo un 20% de mortalidad en las 5 repeticiones, el tratamiento 2 un 34%, el tratamiento 3 un 34%, el tratamiento 4 un 70%. En los Testigos en dónde se aplicó solo agua, no se evidenció ningún efecto en la mosca del ápice del chocho siguiendo con su ciclo natural de vida.

11.2. Efecto.

Tabla 6. Análisis del efecto de agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho tratamiento 1.

EFECTO	R1	R2	R3	R4	R5	TOTAL
Ojos	6	2	4	6	2	20
Balancines	-	-	-	-	-	-
Abdomen	-	-	-	-	-	-
O-B-A	-	-	-	-	-	-

En la tabla 6 se observa que el efecto del agua ozonificada en las 5 repeticiones del tratamiento 1 con una concentración de 0.5 ppm y una frecuencia de aplicación de 4 veces en dos días, con una totalidad de 20 moscas muertas. Mediante el esteromicroscopio se evidencio que el principal efecto fue en los ojos.

Fotografía 4. Efecto del agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho.



Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

Descripción. En la imagen 1 se observa una diferencia en la coloración de los ojos (A) y en los halterios (B) afectando la estabilidad durante el vuelo de la mosca por lo que se puede definir que al aplicar agua ozonificada con una concentración de (0.5ppm) y una frecuencia de 4 veces en dos días tiene menor efecto en la mosca del ápice del chocho que los demás tratamientos.

Tabla 7. Análisis del efecto de agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho tratamiento 2.

EFECTO	R1	R2	R3	R4	R5	TOTAL
Ojos	6	5	6	6	5	28

Balancines	2	-	1	-	-	3
Abdomen	-	1	1	-	1	3
O-B-A	-	-	-	-	-	-

En la tabla 7 se observa el efecto del agua ozonificada en las 5 repeticiones del tratamiento 2 con una concentración de 0.5 ppm y una frecuencia de aplicación de 6 veces en dos días, con una totalidad de 34 moscas muertas. Mediante el esteromicroscopio se evidencio que el principal efecto fue en los ojos con un mayor número de moscas afectadas, seguido por los balancines y el abdomen.

Fotografía 5. Efecto del agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho.



Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

Descripción. En la imagen 2 se observa una diferencia en la coloración de los ojos (A) y en los halterios (B) afectando la estabilidad durante el vuelo de la mosca, además se observa una reducción del tamaño en el segmento abdominal (C), lo que se puede definir que al aplicar agua ozonificada con una mayor concentración (0.5ppm) y frecuencia de 6 veces en dos días tiene mayor efecto en la mosca del ápice del chocho.

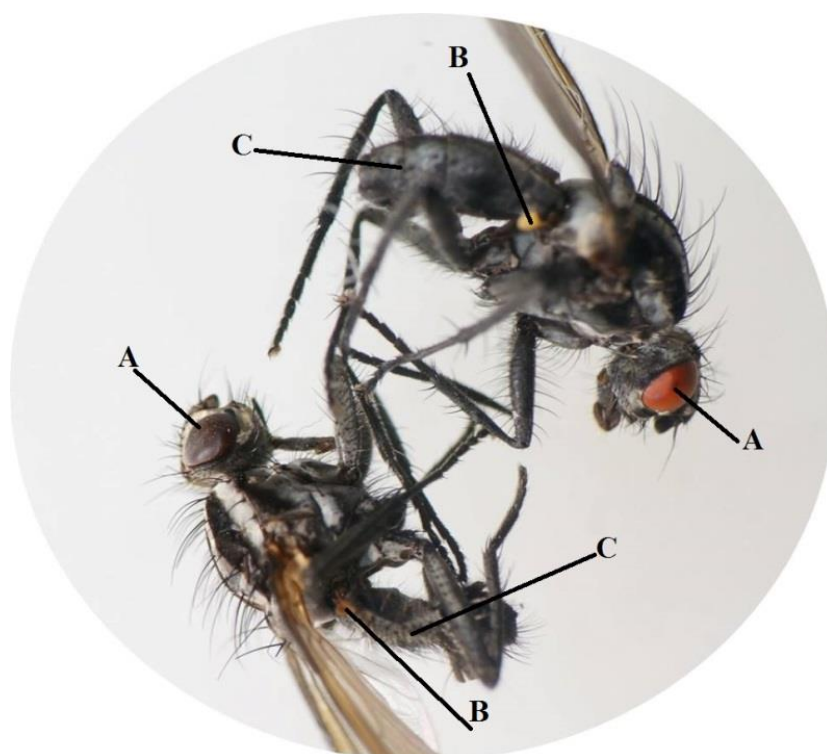
Tabla 8. Análisis del efecto de agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho tratamiento 3.

EFEECTO	R1	R2	R3	R4	R5	TOTAL
Ojos	4	5	4	4	5	22

Balancines	-	2	1	1	1	5
Abdomen	2	1	-	-	1	4
O-B-A	-	-	1	1	1	3

En la tabla 8 se observa el efecto del agua ozonificada en las 5 repeticiones del tratamiento 3 con una concentración de 0.8 ppm y una frecuencia de aplicación de 4 veces en dos días, con una totalidad de 34 moscas muertas. Mediante el esteromicroscopio se evidencio que el principal efecto fue en los ojos con 22 moscas afectadas, seguido por los balancines, el abdomen y finalmente con un menor número de moscas afectas en las tres partes externas de la mosca.

Fotografía 6. Efecto del agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho.



Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

Descripción. En la imagen 3 se observa una diferencia en la coloración de los ojos (A) y en los halterios (B) afectando la estabilidad durante el vuelo de la mosca por lo que se puede definir que al aplicar agua ozonificada al ser aplicada con una concentración de (0.5ppm) y una frecuencia de 4 veces en dos días tiene menor incidencia y por ende un efecto reducido en la mosca del ápice del chocho.

Tabla 9. Análisis del efecto de agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho tratamiento 4.

EFECTO	R1	R2	R3	R4	R5	TOTAL
---------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	--------------

Ojos	8	10	7	9	6	43
Balancines	3	-	4	-	1	8
Abdomen	1	-	-	1	-	2
O-B-A	1	5	3	4	4	17

En la tabla 9 se observa el efecto del agua ozonificada en las 5 repeticiones del tratamiento 4 con una concentración de 0.8 ppm y una frecuencia de aplicación de 6 veces en dos días, con una totalidad de 70 moscas muertas. Mediante el esteromicroscopio se evidencio que el principal efecto fue en los ojos con 43 moscas afectadas, seguido las tres partes externas de la mosca (ojos, balancines y abdomen), con un menor número de moscas afectas los balancines el abdomen.

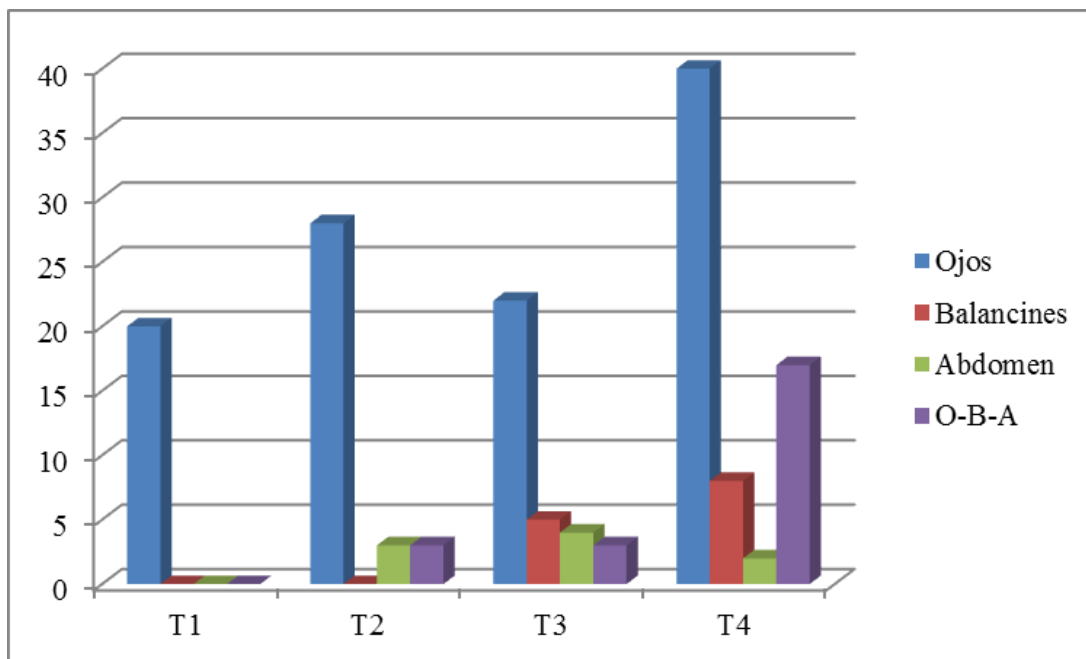
Fotografía 7. Efecto del agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho.



Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

Descripción. En la imagen 4 se observa una diferencia en la coloración de los ojos (A) y en los halterios (B) afectando la estabilidad durante el vuelo de la mosca por además se observa una reducción del tamaño en el segmento abdominal (C), lo que se puede definir que al aplicar agua ozonificada con una mayor concentración (0.8ppm) y frecuencia de 6 veces en dos días si tiene efecto en la mosca del ápice del chocho.

Gráfico 8. Porcentaje del efecto de agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho.



Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

En el gráfico 8 se observa que el T1 (0.5 ppm – 4 aplicaciones) el 20% de las moscas muertas el agua ozonificada tuvo un efecto directo en los ojos. El T2 (0.5 ppm – 6 aplicaciones) el 27% de las moscas muertas el agua ozonificada tuvo un efecto en los ojos, un 3% en el abdomen y de igual manera un 3% afecto directamente a ojos, balancines y abdomen. El T3 (0.8 ppm – 4 aplicaciones) un 22% de las moscas muertas el agua ozonificada tuvo efecto en los ojos, un 5% en los balancines, un 4% en el abdomen y un 3% afecto directamente a ojos, abdomen y balancines. El T4 (0.5 ppm – 6 aplicaciones) el 43 % de las moscas muertas el agua ozonificada provocó un mayor efecto en los ojos, con 17% en las tres partes externa de la mosca (ojos, balancines y abdomen), con un 8% de efecto en los balancines y 2% el abdomen.

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

12.1. Impacto social.

La utilización de ozono se torna eficiente en el control de plagas, el ozono puede eliminar los insectos sin dañar los cultivos, sino al contrario incrementa la producción agrícola, al reducir costes económicos, manipulación y almacenamiento de recipientes de productos químicos.

El uso de esta tecnología permite mejorar la calidad de los productos, al favorecer la oxigenación de las raíces de las plantas y prevenir otras enfermedades como es el ataque de hongos, bacteria y virus.

12.2. Impacto ambiental.

El presente estudio muestra una alternativa diferente para el control de una plaga principal del chocho. Así como también información general sobre el peligro del uso excesivo de los insecticidas utilizados comúnmente en la producción agrícola y como los mismos afectan a la salud de las personas, tanto a productores como consumidores.

Cabe resaltar que este estudio propone un método de control ambiental de la mosca del ápice del chocho, la información de este estudio ayudará a implementar el uso de esta tecnología no solo para el control de plagas en chocho, también se puede realizar estudios en otros cultivos de gran demanda y que emplean una gran cantidad de productos químicos los cuales afectan a la salud de los productores al no tomar medidas necesarias al momento del contacto y aplicación, a consumidores al adquirir productos agrícolas con un excesivo uso de insecticidas.

13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.

Tabla 10. Presupuesto del proyecto.

	DESCRIPCIÓN.	UNIDAD.	VALOR UNITARIO.	VALOR TOTAL.
RECURSO TECNOLÒGICO.	Ozonificador	1	\$ 450.	\$ 350.
	Medidor de Ozono.	1	\$ 790.	\$ 250.
	Microscopio.	1	\$ 852	\$ 852
	Cámara Fotográfica.	1	\$ 449	\$ 450
MATERIALES DE CAMPO	Aspersor.	1	\$ 25	\$ 25
	Cajas Refrigerantes.	1	\$ 90	\$ 90
	Cajas Preti.	13	\$ 15	\$195
	Pinzas para Insectos.	2	\$ 23	\$ 46
	Libreta de Campo.	2	\$ 2.50	\$ 5
	Papel absorbente.	4	\$ 1.50	\$ 6
	Alcohol.	1	\$ 2	\$ 2
	Franelas.	4	\$ 1	\$ 4
	Guantes Quirúrgicos.	8 Pares.	\$ 0.50	\$ 4
	Mandil.	2	\$ 7	\$ 14
	Cofias.	6	\$ 0.25	\$ 1.50

	Mascarillas.	4	\$ 0.50	\$ 2
MATERIALES DE OFICINA.	Anillados.	8	\$ 1	\$ 8
	Impresiones.	200	\$ 0.10	\$ 20
	Empastados.	2	\$ 10	\$ 20
	Esferos.	4	\$ 0.30	\$ 1.20
	Computadora.	1		
SUBTOTAL.				\$ 2325.7
IMPREVISTOS.				\$ 232.57
TOTAL.				\$ 2558.27

Elaborado por: Chávez, Paredes (2019)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

14.1. Conclusiones.

En el proyecto de investigación se obtuvo un mayor porcentaje de mortalidad en la mosca del ápice del chocho, en el T4 (con una concentración de agua ozonificada de 0.8ppm y una frecuencia de 6 aplicaciones en dos días), con un porcentaje de mortalidad 70%. Se evidenció que a partir del día 6 de las aplicaciones de agua ozonificada no provocó mortalidad por lo tanto la mosca cumplió con su ciclo.

Mediante el esteromicroscopio se determinó los principales efectos externos en la mosca del ápice del chocho, se identificó un daño en los ojos, en la parte abdominal reduciendo significativamente su tamaño y en los halterios afectando la estabilidad durante el vuelo de la mosca.

La mejor concentración para el control de la mosca del ápice del chocho fue el tratamiento T4 de 0.8ppm con 6 aplicaciones de agua ozonificada, se concluye que fue el mejor tratamiento al obtener una mayor tasa de mortalidad y efecto en el insecto.

14.2. Recomendaciones.

De acuerdo a las eficiencias del agua ozonificada, se puede recomendar el uso de 0.8 ppm con una frecuencia de aplicación de 6 veces en dos días, para control en un 70% de la plaga del ápice del chocho (*Anthomyiidae*) como una alternativa de control natural, ya que además de controlar la plaga favorece la oxigenación de las raíces de las plantas y prevenir otras enfermedades como es el ataque de hongos, bacteria y virus. Por lo tanto, no tiene ningún impacto ambiental al emplear esta alternativa

Se recomienda aplicar agua ozonificada en mayor concentración para reducir el número de frecuencias, esto permitirá tener resultados con un mayor porcentaje de mortalidad más inmediata y diversos efectos para ser aplicados en campo con facilidad.

Realizar nuevas investigaciones con la aplicación de agua ozonificada en diversas plagas existentes, con la finalidad de reducir el uso de plaguicidas y no depender del uso de los productos químicos que son tóxicos para los seres vivos y el medio ambiente. Así utilizar el agua ozonificada como alternativa ecológica para el control de plagas.

15. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ AEMA. (1990). Agencia Europea de Medio Ambiente. Madrid: Editorial Rueda.
- ✓ Aguilar, S. (1990). El reto del medio ambiente: Conflictos e intereses en la Política. . Madrid: Editorial Rueda.
- ✓ ASP. (Julio de 28 de 2015). Asepcia Tecnología. Obtenido de Asepcia Tecnología: <https://www.innovagri.es/actualidad/asepsia.html>
- ✓ BIOPAT. (2017). indecopi.gob.pe. Obtenido de <https://www.indecopi.gob.pe/documents/20791/202936/TARWI+corregido.pdf/30f3c286-b5ff-f3dc-e474-c9d667476e27>
- ✓ Borror, & White. (1970). A Field Guide to Insects America north of México. Peterson Field Guides. Printed in the United States of America. 404 p. USA.
- ✓ Caicedo , C., & Peralta , E. (Enero de 2001). Repositorio INIAP. Obtenido de Repositorio INIAP: <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/444/4/iniapscbt103.pdf>
- ✓ Caicedo, C., & Peralta E. (2000). El cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) Fitonutrición, enfermedades y plagas en el Ecuador. Quito : Santa Catalina, p.1-18.
- ✓ Diaz, F. (1998). Diversidad biológica y cultural rural en la gestión ambiental del Desarrollo. Madrid : Editorial Acento .
- ✓ FAO. (1996). La destrucción del Suelo. México: Editorial Saenz .
- ✓ Herbert, R. (1982). Introducción a la Entomología General y Aplicada . España.
- ✓ Hidritec. (2016). El ozono en la agricultura . Obtenido de <http://www.hidritec.com/hidritec/el-ozono-en-la-agricultura>
- ✓ IMARCA. (1998). Distribuidora IMARCA . Obtenido de Distribuidora IMARCA : <http://imarca.com.ve/documents/OZONOIMARCA.pdf>
- ✓ Imarca. (2014). Proyectos Ambientales Phoenix. Obtenido de <http://imarca.com.ve/documents/OZONOIMARCA.pdf>
- ✓ IMARCA. (2014). Proyectos Ambientales Phoenix. Obtenido de <http://imarca.com.ve/documents/OZONOIMARCA.pdf>

- ✓ INEC. (2001). Sistema Estadístico Agropecuario Nacional. Quito: MAG. p:57-58.
- ✓ INIAP. (2001). EL CULTIVO DE CHOCHO. Quito : FUNDACYT.
- ✓ Miller, G. (1994). Ecología y medio ambiente. México: Editorial Iberoamericana.
- ✓ Orizont. (Septiembre de 2015). El ozono en la Agricultura. Obtenido de <http://www.orizont.es/el-ozono-en-la-agricultura/>
- ✓ Peña, P. (2010). La Actividad Agrofloricola y su Impacto en el Ambiente . Loja.
- ✓ Perez, A., & Landeros, C. (23 de Marzo de 2009). Revista de Ciencia y Cultura. Obtenido de Revista de Ciencia y Cultura: <https://elementos.buap.mx/num73/htm/19.htm>
- ✓ Pincay, D. (2014). Determinación de la dosis optima de ozono en ppm para el manejo de Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*) en una plantación de banano procedente de meristema. . Guayaquil .
- ✓ Rivera, M. (1998). Catálogo de Banco de Germoplasma de Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). Estación Experimental Santa Catalina. . Quito .
- ✓ Rojas, N. (13 de Octubre de 2014). Repositorio Universidad de Cuenca. Obtenido de Repositorio Universidad de Cuenca: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1569/1/tgas32.pdf>
- ✓ Santa Cruz, M., García , S., & Bataller, V. (3 de Septiembre de 2010). El ozono: una alternativa sustentable en el tratamiento poscosecha de frutas y hortalizas. Obtenido de El ozono: una alternativa sustentable en el tratamiento poscosecha de frutas y hortalizas: <http://www.redalyc.org/pdf/1812/181220593001.pdf>
- ✓ Seoanez, M. (1996). El gran diccionario del medio ambiente y de la contaminación. Madrid : Ediciones Mundi-Prensa.
- ✓ Tapia C, Castillo R, & Mazon, N. (1996). Catálogo de Recursos genéticos de Raíces y Tubérculos Andinos en Ecuador. Quito : Santa Catalina.
- ✓ Tapia, M. E. (6 de Julio de 2015). fadvamerica.org. Obtenido de fadvamerica.org: <http://fadvamerica.org/wp-content/uploads/2017/04/TARWI-espanol.pdf>

- ✓ TopOzono. (2014). Riego Agro-Ecológico . Obtenido de <http://www.topozono.com/es/Riego%20Agro-ECOLOGICO%20con%20O3.html?fbclid=IwAR3ubCuVqphNVlvESLOYoRMbnf9qBTfc6pqS-8BwC2EUITuCdh8tYWxu6mQ>
- ✓ Virella, A. (1995). Procesos geológicos externos y geología ambiental. Malaga: Editorial Rueda.
- ✓ Vitalmor. (2018). Aplicaciones Agricultura Ecológica con Ozono. Obtenido de [Aplicaciones Agricultura Ecológica con Ozono: https://www.moringa.es/index.php/cultivar-moringa-vitalmor/vitalozon-aplicaciones-agricultura-ecologica-con-ozono](https://www.moringa.es/index.php/cultivar-moringa-vitalmor/vitalozon-aplicaciones-agricultura-ecologica-con-ozono)

16. ANEXOS.

ANEXO 1. Aval de traducción al idioma Inglés.

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; Yo, Yugla Lema Lidia Rebeca, con C.C. 050265234-0 **CERTIFICO** que la traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma Inglés presentado por los postulantes **CHÁVEZ POZO ADRIANA JAKELINE** y **PAREDES AYNUCA DIEGO PAUL** egresados de la carrera de **INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE** de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, con el tema: **“DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL OZONO (O₃) EN DIFERENTES NIVELES DE CONCENTRACIÓN EN AGUA, PARA EL CONTROL AMBIENTAL DE MOSCA DEL ÁPICE DE CHOCHO (ANTHOMYIIDAE), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2018”**. Lo realizo bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuando puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente documento en forma que estime conveniente.

Latacunga, Febrero del 2019

Atentamente.



Lic.: Yugla Lema Lidia Rebeca

C.C. 050265234-0

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS



ANEXO 2. Hoja de vida del Tutor.



Unidad de Administración de Talento Humano



FICHA SIITH

Favor ingresar todos los datos solicitados, con absoluta veracidad, esta información es indispensable para el ingreso de los servidores públicos al Sistema Informático Integrado de Talento Humano (SIITH)



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	0501518955	0501518955		MARCO ANTONIO	RIVERA MORENO	25/2/1967	196705000225	CASADO
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
			CONCURSO	1/1/1986	1/1/2011	1/1/2011	MASCULINO	ORH+
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES			1/1/2011		049-2013	DOCENTE	CAREN	

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANETE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32810712	992521591	PADRE ALBERTO SEMANATE	SIMÓN BOLÍVAR	2-07		COTOPAXI	LATACUNGA	LA MATRÍZ

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
		marco.rivera@utc.edu.ec	marantorimo@yahoo.es	MESTIZO		

CONTACTO DE EMERGENCIA

DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA	FECHA
32810712	992521071	HILDA BEATRÍZ	ROMÁN CAMPAÑA			

INFORMACIÓN BANCARIA

DATOS DEL CÓNYUGE O CONVIVIENTE

NÚMERO DE CUENTA	TIPO DE CUENTA	INSTITUCIÓN FINANCIERA	APELLIDOS	NOMBRES	No. DE CÉDULA	TIPO DE RELACIÓN	TRABAJO
30494791-04	CORRIENTE	BANCO PICHINCHA	ROMÁN CAMPAÑA	HILDA BEATRÍZ	0501784417	ESPOSA	HOSPITAL GENERAL

INFORMACIÓN DE HIJOS

FAMILIARES CON DISCAPACIDAD

No. DE CÉDULA	FECHA DE NACIMIENTO	NOMBRES	APELLIDOS	NIVEL DE INSTRUCCIÓN	PARENTESCO	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD
0503985038	28/4/1992	ESTEBAN SANTIAGO	RIVERA ROMÁN	ESTUDIANTE UNIVERSITARIO	HIJO		
0504340449	14/4/1998	JORGE LUIS	RIVERA ROMÁN	BACHILLERATO	HIJO		

FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1020-10-973554	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	INGENIERO EN MEDIO AMBIENTE		RECURSOS NATURALES	10	SEMESTRES	ECUADOR

EVENTOS DE CAPACITACIÓN							
TIPO	NOMBRE DEL EVENTO (TEMA)	EMPRESA / INSTITUCIÓN QUE ORGANIZA EL EVENTO	DURACIÓN HORAS	TIPO DE CERTIFICADO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	PAÍS
JORNADA	JORNADA DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN SUSTENTABLE DE SUELOS	GAD PROVINCIAL --UTC - MAG	16	EXPOSITOR		23-nov-18	ECUADOR
FORO	XIV FORO REGIONAL ANDINO PARA EL DIÁLOGO E INTEGRACIÓN DE LA EDUCACIÓN AGROPECUARIA Y	UPEL - UNIVERSIDA FRANCISCO DE PAULA ACOFIA	40	PONENTE	22-oct-18	26-oct-18	COLOMBIA
ENCUENTRO	1ER ENCUENTRO DE REDES ACADÉMICAS AGROPECUARIAS - ERA	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	40	PONENTE	24-sep-18	28-sep-18	ECUADOR
SEMINARIO	II SEMINARIO INTERNACIONAL DESARROLLO LATINOAMERICANO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR	REDEC - UPEC -UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA	13	PONENTE	2-ago-18	3-ago-18	COLOMBIA
SEMINARIO	SEMINARIO LATINOAMERICANO SIEMBRA, COSECHA, SECADO, ALMACENAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN	BOLSA DE PRODUCTOS	9	PARTICIPANTE	23-mar-18	23-mar-18	ECUADOR
SEMINARIO	NUEVAS ALTERNATIVAS PARA UNA AGRICULTURA EFICAZ	AGROEXPO - CREAR COMUNICACIÓN	9	PARTICIPANTE	24-mar-18	24-mar-18	ECUADOR
SEMINARIO	ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS CAREN 18-18	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	PARTICIPANTE		2-mar-18	ECUADOR
CONGRESO	III CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UTC - LA MANA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	24	PONENTE	29-ene-18	31-ene-18	ECUADOR
SEMINARIO	ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS CAREN 17-18	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	PARTICIPANTE/EXPOSITOR		22-sep-17	ECUADOR
JORNADAS	SEGUNDAS JORNADAS AGRONÓMICAS	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		EXPOSITOR		19-jun-17	ECUADOR
CONGRESO	I CONGRESO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA SUSTENTABLE	UTC - CIDE	40	EXPOSITOR/PARTICIPACIÓN		25-may-17	ECUADOR
CONGRSO	CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	UTC - CECATERE	40	CONFERENCIISTA/APROBACIÓN		3-feb-17	ECUADOR
JORNADA	JORNADAS CIENTÍFICAS INTERNACIONALES, CAMINO A LA VISIBILIZACIÓN	UCAB-UTC-UCV	40	APROBACIÓN	26-sep-16	30-sep-16	ECUADOR
CURSO	CURSO DE DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL	24	ASISTENCIA	4-abr-16	8-abr-16	ECUADOR
JORNADA	SISTEMA DE FORMACIÓN PROFESIONAL	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	APROBACIÓN	14/3/2016	18-mar-16	ECUADOR
JORNADA	JORNADA DE CAPACITACIÓN POR EL DÍA MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE	GOBIERNO PROVINCIAL COTOPAXI/UTC/CESA/FEPP	40	APROBACIÓN		5/6/2014	ECUADOR
CURSO	TUTOR VIRTUAL EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE MOODLE	MOODLE ECUADOR/UTC/COMPUTERS NETWORKS	40	APROBACIÓN		MAYO/2014	ECUADOR
CURSO	CAPACITACIÓN SOBRE ELABORACIÓN DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS	UTC/UEA	40	APROBACIÓN	24/3/2014	28/3/2014	ECUADOR
SEMINARIO	SEMINARIO DE DIDÁCTICA EN EDUCACIÓN SUPERIOR	INVESTIGACIÓN PARA LA ENSEÑANZA ESPECIALIZADA	42	APROBACIÓN		15/11/2013	ECUADOR
JORNADA	PRIMERA JORNADA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	GOBIERNO PROVINCIAL COTOPAXI/UTC/	40	APROBACIÓN	9/12/2013	13/12/2013	ECUADOR
FORO	II FORO "YASUNÍ MÁS ALLA DEL PETRÓLEO"	UTC	24			16/10/2013	ECUADOR
CONGRESO	IV CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA	SOCLA/UNIVERSIDAD LA MOLINA	30		10/9/2013	12/9/2013	PERÚ
CURSO	SEMILLAS	INIAP/UTC	40	APROBACIÓN	12/11/2013	16/11/2013	ECUADOR
CONGRESO	IV CONGRESO MUNDIAL DE LA QUINUA	MAGAP/MRECI/INIAP/UTN	40	APROBACIÓN	8/7/2013	12/7/2013	ECUADOR
JORNADA	JORNADAS ACADÉMICAS "GESTIÓN ACADÉMICA EN EL AULA UNIVERSITARIA	UTC	32	APROBACIÓN	12/3/2013	15/3/2013	ECUADOR
JORNADA	JORNADAS ACADÉMICAS "REFORMA UNIVERSITARIA EN LA UTC. RETOS Y	UTC	40	APROBACIÓN		1/9/2013	ECUADOR

HOJA DE VIDA

• INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres y Apellidos: José Antonio Andrade Valencia

Fecha de Nacimiento: 19 marzo de 1979

Cedula de Ciudadanía: 050252448-1

Estado Civil: Casado

Número Telefónico: 0987-988-397

e-mail: jose.andrade@utc.edu.ec



• FORMACIÓN ACADÉMICA

Nivel Primario: Escuela "Isidro Ayora"

Nivel Secundario: Instituto Tecnológico Superior "Ramón Barba Naranjo"

Nivel Superior: Universidad Técnica de Cotopaxi

Títulos Obtenidos: **PREGRADO:** Ingeniero Agrónomo

POSTGRADO: Magister en Seguridad y Riesgos del Trabajo

• EXPERIENCIA ACADÉMICA E INVESTIGATIVA

➤ Director del proyecto: "Recuperación de germoplasma de especies vegetales de la zona nor-occidental de la provincia de Cotopaxi"

➤ Publicaciones (revistas indexadas) – (En trámite de publicación)

➤ Libros, capítulos de libros. (En trámite de publicación)

➤ Contribuciones a congresos, seminarios, etc.

Expositor en temas sobre:

➤ Paramos Vinculación con el sistema productivo.

➤ Temáticas Abordadas en Medio Ambiente, manejo de paramos.

➤ Caracterización morfológica del Arrayán Blanco (*Eugenia florida*) en el bosque húmedo de la Maná.

HOJA DE VIDA



1.- DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS: Wilman Paolo Chasi Vizquete

CEDULA DE CIUDADANÍA: 050240972-5

FECHA DE NACIMIENTO: 05 de Agosto de 1979

DOMICILIO: Parroquia Guaytacama (Barrio Centro, Calle Sucre)

NUMEROS TELÉFONICOS: Convencional 032690063 Celular: 0984203033

E-MAIL: paolochv@yahoo.com.mx / wilman.chasi@utc.edu.ec

LUGAR DE TRABAJO: Universidad Técnica de Cotopaxi (Campus Salache)

DIRECCION DE TRABAJO: Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, Sector Salache

TELEFONO DEL TRABAJO: 032266164

E-MAIL DEL TRABAJO: caren@utc.edu.ec

2.- ESTUDIOS REALIZADOS

INSTRUCCIÓN PRIMARIA: Escuela “Simón Bolívar”

INSTRUCCIÓN SECUNDARIA: Instituto Tecnológico “Vicente León”.
Latacunga / Cotopaxi.

TITULO: **Bachiller en Ciencias Físico Matemáticas**

INSTRUCCIÓN SUPERIOR: Universidad Técnica Cotopaxi.

Latacunga / Cotopaxi.

TITULO TERCER NIVEL: **Ingeniero Agrónomo**

INSTRUCCIÓN SUPERIOR: Universidad de la Fuerzas Armadas ESPE.

Sangolqui / Pichincha

TITULO CUARTO NIVEL: **Magister en Agricultura Sostenible**

3.- EXPERIENCIA LABORAL

3.1. Experiencia Profesional

- Asistente Técnico Nutrición y Fertilización SIERRAFLOR Cia. Ltda
- Jefe de Finca FLORICESA Florícolas del Centro S.A

3.2. Experiencia en Docencia universitaria

- Docente Ocasional Tiempo Completo. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

3.2.1 Experiencia profesional en el campo del conocimiento.

- Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Carrera de Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agroindustrial e Ingeniería Ambiental. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
- Dirección de proyectos de vinculación. Dirección de Vinculación con la Sociedad. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

3.3. Experiencia en funciones de gestión académica

- Comisionado de Vinculación social de La Carrera de Ingeniería ambiental. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI. Periodo Octubre 2016 – hasta la actualidad
-

4.-CURSOS DE CAPACITACION PROFESIONAL

N.-	NOMBRES: CAPACITACIÓN / PERFECCIONAMIENTO	NOMBRE CAPACITADOR / INSTITUCIÓN	AÑO
1	Seminario Manejo y Conservación de Suelos	Universidad Técnica de Cotopaxi	2014
2	II Simposio de Fisiología Vegetal	Colegio de Ciencias e Ingeniería y el Departamento de Ingeniería en Agroempresas de la Universidad San Francisco de Quito	2014
3	Taller de Calidad Ambiental del Agua y Meteorología GADPC - INAMHI	Gobierno Autónomo Descentralizado de Cotopaxi La dirección de Gestión Ambiental y El INAMHI	2015
4	Diseño Experimental	Dirección de Investigación - UTC	2015
	Sistemas de Información Geográfica SIG VIRTUAL	Dirección de Investigación - UTC	2015
5	Curso de Agricultura Orgánica	Lamierdadevaca.com	2016
6	Congreso Internacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales: Un Nuevo Reto	Universidad Técnica de Cotopaxi CECATERE	2017

	Para la conservación Ambiental		
7	Congreso Internacional en Producción Agropecuaria	Universidad Técnica de Ambato	2017
8	Los Recursos Hídricos de la Provincia de Cotopaxi	Universidad Técnica de Cotopaxi	2018

5.-CURSOS DE CAPACITACION PERFECCIONAMIENTO DOCENTE

N.-	NOMBRES: CAPACITACIÓN / PERFECCIONAMIENTO	NOMBRE CAPACITADOR / INSTITUCIÓN	AÑO
1	I Seminario Regional “Perspectivas de la Universidad Ecuatoriana”	Universidad Técnica de Cotopaxi	2014
2	Taller de transparencia, Participación Ciudadana, Control Social y Lucha Contra la Corrupción	Función de Transparencia y Control Social	2014
3	Seminario de Difusión y Socialización de Políticas Públicas para GADs Parroquiales	Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi CONAGOPARE-COTOPAXI	2014
4	Gestión Pública, Desarrollo Local y Descentralizada :”Conocimiento en la practica el caso de la Ciudad Curitiba”	Misión Técnica Internacional de Capacitación	2015
5	I Encuentro de Educación Intercultural Bilingüe	Universidad Técnica de Cotopaxi	2015
6	Seminario Educación Superior Agropecuaria y Recursos Naturales	Universidad Técnica de Cotopaxi	2016
7	Seminario Internacional de Educación Inicial “Primeros pasos para un aprendizaje de calidad”	Universidad Técnica de Cotopaxi	2016
8	Capacitación de la Actualización de Docentes CAREN	Universidad Técnica de Cotopaxi	2017

6.- SEMINARIOS DICTADOS

N.º	Descripción	Institución	Año	Duración en Horas
1	Regeneración Y Conservación De Suelos Agrícolas Para La Producción Sostenible De Alimentos	Universidad Técnica De Cotopaxi	2018	40

7.- PROYECTOS REALIZADOS

TIPO: Vinculación

TEMA: Estrategias de sensibilización y conservación ambiental en sectores priorizados de la Provincia de Cotopaxi.

ESTADO: En ejecución

TIPO: Vinculación

TEMA: Restauración forestal con especies nativas en las comunidades y parroquias de la provincia de la provincia de Cotopaxi Estrategias de sensibilización y conservación ambiental en sectores priorizados de la provincia de Cotopaxi.

ESTADO: En ejecución

9.-ARTICULOS PUBLICADOS (PRODUCCION CIENTIFICA)

- **CONTEMPORARY RESEARCHS ON AGRICULTURAL PESTICIDES: CHALLENGES FOR THE FUTURE** Publicado en Avid Science Book (Pesticides) Chapter 3. **ISBN 978-93-86337-19-1**
- **MORFOLOGÍA, FENOLOGÍA, NUTRIENTES Y RENDIMIENTO DE SEIS ACCESIONES DE Tropaeolum tuberosum Ruiz and Pav (MASHUA)** Publicado en Tropical and Subtropical Agroecosystems, 21 N° 1 (2018) **ISSN :1870-0462**
- **EVALUACION DE ENMIENDAS ORGANICAS EN TRES CULTIVOS DE SISTEMAS AGRICOLAS URBANOS** Aceptado en Tropical and Subtropical Agroecosystems, 22 N° 1 (2019) **ISSN :1870-0462**
- **COMPORTAMIENTO AGRONOMICO Y COMPOSICIÓN QUIMICA DEL PASTO TANZANIA Y BRACHIARIA BRIZANTHA EN EL CAMPO EXPERIEMENTAL LA PLAYITA UTC – LA MANA** Publicado en libro de resúmenes del Congreso Internacional de Sociedad en Armonía con la Naturaleza, marzo del 26 al 28 del 2014. **ISBN 978-9942-932-12-9**

10.- PONENCIAS

- **PONENCIA:** Agroecología base fundamental para el fortalecimiento de un nuevo modelo alimentario
EVENTO: Seminario Internacional de Agroecología y soberanía Alimentaria 2014
LUGAR: Universidad Técnica de Cotopaxi –Ecuador

- **PONENCIA:** La Investigación agrícola en el Contexto Ecuatoriano
EVENTO: Segundas Jornadas Científicas 2015
LUGAR: Universidad Técnica de Cotopaxi –Ecuador

- **PONENCIA:** Agricultura urbana un nuevo paradigma para la Producción de alimentos
EVENTO: Misión Técnica Internacional De Capacitación Sobre Gestión Pública, Desarrollo Local y Descentralización 2015
LUGAR: Ciudad de Curitiba. Paraná - Brasil

- **PONENCIA:** Una Agricultura Diferente
EVENTO: Actualización de Conocimientos Docentes de la facultad CAREN 2017
LUGAR: Universidad Técnica de Cotopaxi –Ecuador

- **PONENCIA:** Modelos agrícolas sostenibles y Regenerativos para la producción de alimentos y mitigación del Cambio climático
EVENTO: Congreso Internacional de Medio ambiente y Recursos Naturales 2017
LUGAR: Universidad Técnica de Cotopaxi –Ecuador

- **PONENCIA:** Evaluación de Enmiendas Orgánicas en tres cultivos de sistemas agrícolas Urbanos
EVENTO: I Congreso Internacional en Producción Agropecuaria
LUGAR: Universidad Técnica de Ambato – Ecuador

- **PONENCIA:** Evaluación de Enmiendas Orgánicas en tres cultivos de sistemas agrícolas Urbanos
EVENTO: Congreso Internacional de Investigación Científica UTC 2018
LUGAR: Universidad Técnica de Cotopaxi –Ecuador

11.- REFERENCIAS PERSONALES

- Doctor Franklin Tapia Defaz. RECTOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA.
- Doctor Robin Tapia Tapia. COMISARIO PROVINCIAL DE SALUD DE COTOPAXI.
- Licenciado Olmedo Iza SUBSECRETARIO DE LA DEMARCACION HIDROGRAFICA DE LA CUENCA DEL PASTAZA
- Doctor Edison Samaniego VICERECTOR ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD CAREN

CURRICULUM VITAE

19 de Diciembre de 2017



1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres completos: CORDOVA YANCHAPANTA VICENTE DE LA DOLOROSA				
Cédula de Ciudadanía: 1801634922				
Lugar y fecha de nacimiento: PILLARO, 5 DE ABRIL DE 1960				
Título de tercer nivel: INGENIERO AGRONOMO				
Grado Académico: DOCTOR EN EDUCACION EN CIENCIA, Ed.D.				
Actividad (es): DOCENCIA UNIVERSITARIA				
Dirección domiciliaria: Av. Simón Rodríguez s/n. Conjunto Los Arupos. Latacunga, Ecuador				
Dirección del trabajo: Av. Simón Rodríguez s/n. San Felipe. Latacunga Ecuador				
Teléfonos.- Celular: 0999731878 Oficina: Domicilio: 0999731878				
Dirección electrónica: vicente.cordova@utc.edu.ec				
Discapacidad: Ninguna X Auditiva Física Visual Sensorial				
Psicológica Intelectual				
No. Carnet Conadis:				

2. FORMACIÓN ACADÉMICA

N	Títulos de grado	País de origen	Universidad	Registro SENESCYT	Fecha registro
1	Ingeniero Agrónomo	Ecuador	Técnica de Ambato	1010-08-866090	20-10-2008
2					
3					

N	Títulos de Posgrado	País de origen	Universidad	Registro SENESCYT	Fecha registro
1	Master of Science	USA	Ball State	5435R-12-11953	28-02-2012
2	Doctor of Education in Science Education	USA	Ball State	5435R-12-12303	16-03-2012
3					
4					
	Suficiencia en idioma extranjero	SI	X	NO	
					Institución:

Campos de formación (áreas y sub áreas del conocimiento UNESCO)

Área: 3100 250000
 Sub área: 3101 250500

3. EXPERIENCIA

3.1 Profesional

Nº	ORGANIZACIÓN	CARGO	INICIO	FIN
1	Texas Tech University	Post Doctoral Research Associate	Enero 2006	Diciembre-2006
2	Indiana University	Post Doctoral Research Associate	Enero 2007	Septiembre 2008
3	GAD Municipal Santiago de Pillaro	Director Del Departamento De Desarrollo Económico Local	Agosto 2009	Febrero 2011
4	SENESCYT	Director Técnico de Investigación Científica	Mayo 2011	Febrero 2012
5	Universidad Técnica de Cotopaxi	Docente Investigador	Mayo 2012	-
6				
7				
8				
9				
10				

4. PUBLICACIONES

4.1 Artículos

No.	TITULO	REVISTA	AÑO	ISSN
1	Rahman, A.F., Córdova, V.D., Gamon, J.A., Schmid, H.P., Sims, D.A., 2004. Potential of MODIS ocean bands for estimating CO ₂ flux from terrestrial vegetation: A novel approach. L1050310.1029/2004GL019778	Geophysic Research Letters.	2004	1944-8007
2	Rahman, A. F., D. A. Sims, V. D. Córdova, and B. Z. El-Masri (2005). Potential of MODIS EVI and surface temperature for directly estimating per-pixel ecosystem C fluxes	Geophysic Research Letters.	2005	1944-8007
3	Sims, D.A., Rahman, A.F., Córdova, V.D., Baldocchi, DD, Flanagan, L.B., Goldstein, A.H., Hollinger, D.Y, Misson, L., Monson, R.K. Schmid, H.P., Wofsy, S.C., Xu, L. 2005. Midday values of gross CO ₂ flux and light use efficiency during satellite overpasses can be used to directly estimate eight-day mean flux.	Agricultural and Forest Meteorology	2005	0168-1923

4	Sims DA, AF Rahman, VD Córdova, BZ El-Masri, DD Baldocchi, LB Flanagan, AH Goldstein, DY Hollinger, Misson L, RK Monson, WC Oechel, HP Schmid, SC Wofsy, L Xu (2006). On the use of MODIS EVI to assess gross primary productivity of North American ecosystems.	Journal of Geophysical Research	2006	0148-0227
5	Rahman A. F., and Córdova, V. D., (2007), A continuous-field remote sensing method for estimating net primary production of a deciduous forest.	International Journal of GeoInformatics	2007	16866576
6	Sims, D. A., A. F. Rahman, V. D. Córdova, B. Z. El-Masri, D. D. Baldocchi, P. V. Bolstad, L. B. Flanagan, A. H. Goldstein, D. Y. Hollinger, L. Misson, R. K. Monson, W. C. Oechel, H. P. Schmid, S. C. Wofsy, and L. Xu (2008), A new model of gross primary productivity for North American ecosystems based solely on the enhanced vegetation index and land surface temperature from MODIS.	Remote Sensing of Environment	2008	0034-4257

5. CURSOS Y SEMINARIOS REALIZADOS

Últimos 3 años, más de 30 horas

N°	DENOMINACIÓN DEL CURSO	INSTITUCIÓN	HORAS
	CAPACITACION		
1	Capacitación sobre elaboración de publicaciones científicas. 2014.	Universidad Técnica de Cotopaxi.	40
	PONENCIAS		
1	Cumbre del Buen Conocer y en la construcción de políticas públicas para diseñar una Sociedad del Conocimiento Común y Abierto: Agricultura Sostenible: De la Tecnología de Punta al Conocimiento Tradicional. 2014	FLOK Society	
2	I Jornadas Científicas UTC 2014. Ciencia, Tecnología y Propiedad Intelectual en la Sociedad del Conocimiento. 2014.	Universidad Técnica de Cotopaxi.	
3	ICCI - International Cryosphere Climate Initiative. Andes conference on open burning: National Realities, Existing Regulations and Incentives, and Perspectives on Policy Challenges. 2015	ICCI. ANA Peru	
4	INNOPOLIS "Conocimiento es Libertad", Yachay, Urcuqui: Plataforma de Conocimiento Agroecológico para Sostenibilidad y Resiliencia, como Mecanismo para Mitigar los Efectos del Cambio Climático. 2015	Yachay, EP.	

ANEXO 6: Recolección de la mosca del ápice del chocho en estado de pupa en los cultivos de chocho de El Chan.



ANEXO 7. Práctica destructiva de la planta de chocho, para la obtención de la mosca en estado de pupa.



ANEXO 8. Crianza de la mosca del ápice del chocho en cámaras de cría controlada



ANEXO 9. Mosca en etapa Adulta para la ejecución de los Tratamientos



ANEXO 10. Alimentación de la mosca el ápice del chocho.



ANEXO 11. Equipo Ozonificador, Aspersor y Medidor de Ozono





ANEXO 12. Aplicación de Agua Ozonificada



ANEXO 13. Identificación del efecto del agua ozonificada en la mosca del ápice del chocho, mediante el estereomicroscopio

