



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA:

**Evaluación del impacto económico de las
enfermedades fúngicas en la producción de mango
(*Mangifera indica*) en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada
en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 –
2021**

AUTOR:

Coto Tazan, Nicolas Alejandro

**Componente práctico del examen complejo previo a
la obtención del título de INGENIERO AGROPECUARIO**

TUTOR

Ing. Llerena Hidalgo Ángel Bernardo, Ph. D.

Guayaquil, Ecuador

23 de Febrero del 2022



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente **componente práctico del examen complejo**, fue realizado en su totalidad por **Coto Tazan Nicolas Alejandro**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**.

TUTOR

f. _____
Ing. Llerena Hidalgo Ángel Bernardo, Ph. D.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Dr. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph.D.

Guayaquil, a los 23 días del mes de febrero del año 2022



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Coto Tazan, Nicolas Alejandro**

DECLARO QUE:

El componente práctico del examen complejo, **Evaluación del impacto económico de las enfermedades fúngicas en la producción de mango (*Mangifera indica*) en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 – 2021** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 23 días del mes de febrero del año 2022

EL AUTOR

f. _____
Coto Tazan, Nicolas Alejandro



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Coto Tazan, Nicolas Alejandro**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **componente práctico del examen complejo, Evaluación del impacto económico de las enfermedades fúngicas en la producción de mango (*Mangifera indica*) en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 – 2021**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 2 días del mes de febrero del año 2022

EL AUTOR:

f. _____
Coto Tazan, Nicolas Alejandro



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

CERTIFICADO URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Componente Práctico del Examen Complexivo, **Evaluación del impacto económico de las enfermedades fúngicas en la producción de mango (*Mangifera indica*) en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 – 2021** presentado por el estudiante **Coto Tazan Nicolas Alejandro** de la carrera de **Ingeniería Agropecuaria**, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

Curiginal	
Document Information	
Analyzed document	COTO TAZAN NICOLAS ALEJANDRO. EC.docx (D127611925)
Submitted	2022-02-11T05:02:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	nicolas.coto@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	noelia.caicedo.ucsg@analysis.urkund.com

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2021

Certifican,

Ing. Franco Rodríguez, John, Ph. D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Caicedo Coello, Noelia, M. Sc.
Revisora - URKUND

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por haberme dado la oportunidad de concluir uno de mis proyectos de vida, ya que sin el apoyo y bendición de él no hubiera podido seguir adelante y concluir con esta meta.

A mis padres y familia, quienes son un pilar fundamental en mi vida que, a pesar de todas las dificultades, me brindaron su amor y apoyo, en especial a mi madre Gladys María Tazan Rodríguez por el apoyo económico y los consejos que me ayudaron a hacer realidad mi sueño.

A mi abuela Gladys Rodríguez, por brindarme el amor y apoyo incondicional cada día, por confiar en mí y por permitirme ser parte de su orgullo.

A la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, por acogerme en sus aulas durante el tiempo de mi carrera y concederme el privilegio de hacer un profesional más a mi país.

A mi tutor de tesis, el Dr. Ángel Llerena quien me ha guiado en todas las fases de este proyecto y agradecer por la paciencia brindada.

DEDICATORIA

Lleno de felicidad y esperanza dedico este logro a mi familia y a mi hijo que siempre han estado presentes en mi corazón, que han confiado en mí desde el inicio y por ser el motor que me impulso a esforzarme día a día para cumplir esta meta, agradezco enormemente a mi esposa, por brindarme su ayuda incondicional a lo largo de este proceso, gracias por formar parte de mi vida.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Ing. Llerena Hidalgo, Ángel Bernardo, Ph. D.
TUTOR

f. _____

Ing. Franco Rodríguez, John, Ph. D
DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Ing. Caicedo Coello, Noelia, M. Sc.
COORDINADOR DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**

CALIFICACIÓN

Ing. Llerena Hidalgo, Ángel Bernardo, Ph. D.
TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCION.....	2
1.1 Objetivos.....	3
1.1.1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
1.2 Hipótesis.....	4
2 MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Producción mundial de mango.....	5
2.2 Producción de mango en el Ecuador.....	5
2.3 Taxonomía del mango.....	6
2.4 Variedades de mango.....	6
2.4.1 Ataulfo.....	6
2.4.2 Tommy Atkins.....	7
2.5 Enfermedades fúngicas que afectan al cultivo.....	7
2.5.1 Oídium.....	7
2.5.2 Fusarium.....	8
2.5.3 Alternaria.....	9
2.5.4 Lasiodiplodia.....	9

2.5.5 Fumagina.	10
3 MARCO METODOLÓGICO	11
3.1 Ubicación del proyecto	11
3.2 Características climáticas	12
3.3 Tipo de investigación	12
3.4 Materiales y recursos	12
3.5 Manejo de ensayo	12
3.5.1 Tamaño de la población	13
3.5.2 Tamaño de muestra	13
3.6 Variables de estudio	14
3.6.1 Variable dependiente	14
3.6.2 Variable independiente	14
4 DISCUSIÓN	15
5 RESULTADOS ESPERADOS	17
5.1 Académico.....	17
5.2 Técnico	17
5.3 Económico.....	17
5.4 Participación Ciudadana	17

5.5 Científico.....	17
5.6 Tecnológico.....	18
5.7 Social.....	18
5.8 Ambiental.....	18
5.9 Cultural.....	18
5.10 Contemporáneo.....	18
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
6.1 Conclusiones	19
6.2 Recomendaciones	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Taxonomía del mango	6
--	---

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación de Corpincomcuatro	11
---	----

Resumen

En el trabajo investigativo Evaluación del impacto económico de las enfermedades fúngicas en la producción de mango (*Mangifera indica*) en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 – 2021, el objetivo principal será evaluar el impacto económico de las enfermedades fúngicas en la producción de mango (*Mangifera indica*) en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 – 2021. El trabajo se realizará en la hacienda ubicada en el Km 6 vía a Manabí perteneciente a la Corporación Industrial Comercial Cuatro S.A. La investigación es de carácter no experimental, con un enfoque descriptivo y correlacional. Los datos duros se obtendrán de los informes existentes en la base de datos elaborada por la empresa durante el periodo 2020-2021, para posteriormente, mediante el uso de aplicaciones informáticas como Excel e Infostat realizar los respectivos análisis estadísticos y representaciones gráficas sobre la presencia de las patologías fúngicas en las variedades de mango Tommy Atkins y Ataulfo y su impacto económico en la producción.

Palabras Clave: mango, patologías, fúngicas, Tommy, Ataulfo, variedades

ABSTRACT

In the research work Evaluation of the economic impact of fungal diseases in mango production (*Mangifera indica*) at Hacienda Corpincomcuatro, located in the Lomas de Sargentillo canton, during the period 2020 - 2021, the main objective will be to evaluate the economic impact of fungal diseases in mango production (*Mangifera indica*) at Hacienda Corpincomcuatro, located in the Lomas de Sargentillo canton, during the period 2020 - 2021. The work will be carried out at the farm located at Km 6 via Manabí belonging to the Industrial Commercial Corporation Cuatro S.A. The research is non-experimental in nature, with a descriptive and correlational approach. The hard data will be obtained from the existing reports in the database prepared by the company during the 2020-2021 period, for later, through the use of computer applications such as Excel and Infostat, to carry out the respective statistical analyzes and graphic representations on the presence of fungal pathologies in Tommy Atkins and Ataultfo mango varieties and their economic impact on production.

Keywords: mango, pathologies, fungal, Tommy, Ataulfo, varietie

1 INTRODUCCION

El mango (*Mangifera Indica*) es considerado como el rey de las frutas tropicales debido a su inigualable y dulce sabor (Villamizar, Quiceno, & Giraldo, 2019, p.1). En el Ecuador, la provincia del Guayas ocupa el primer puesto en producción de mango, cuenta con aproximadamente 7 700 hectáreas registradas, de este número, un aproximado de 6 500 ha están dedicadas a la producción y exportación del fruto, mientras que, el restante se dedica a comercializar la fruta en el mercado local (Fundación Mango Ecuador, 2020).

La totalidad de la fruta cosechada en el Ecuador está destinada al mercado internacional, cerca del 90% del fruto recolectado tiene como destino Estados Unidos (Agrocalidad, 2021). Debido a que la producción de mango es en su mayoría para la exportación, es importante mantener una cadena productiva que permita alcanzar los estándares de calidad que el mercado exterior exige.

Dentro de los rubros de mayor importancia en una producción se encuentra el control de enfermedades que puedan atacar al mango, ya que de esto depende la productividad por hectárea, por lo que, la identificación oportuna de enfermedades producidas por hongos es crucial para evitar pérdidas económicas en la producción. Las principales enfermedades fúngicas que atacan a la planta de mango y sus frutos son: oídium, fusarium, alternaria, lasiodiplodia y fumagina (De la Cruz, 2019, p. 18).

Por lo antes mencionado, a lo largo de este trabajo de investigación se detallará información sobre las patologías fúngicas, así como su control y prevención para que los productores puedan actuar de manera oportuna ante la enfermedad y evitar así pérdidas económicas y productivas, del mismo

modo se establecerán conclusiones y recomendaciones viables que servirán como punto de partida para investigaciones futuras.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Evaluar el impacto económico de las enfermedades fúngicas en la producción de mango (*Mangifera indica*) en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 – 2021.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Identificar las principales enfermedades fúngicas y su correlación en los indicadores productivos en una producción de mango (*Mangifera Indica*) en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 – 2021
- Caracterizar las principales enfermedades fúngicas en una producción de mango (*Mangifera Indica*) en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 – 2021.
- Determinar el índice de prevalencia de las principales enfermedades fúngicas en las dos variedades de mango producidas en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 – 2021.

1.2 Hipótesis

La prevalencia de enfermedades fúngicas tiene un impacto económico sobre el cultivo de mango.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Producción mundial de mango

El mango es una de las principales frutas tropicales más producidas y exportadas en todo el mundo, por lo que el manejo adecuado del cultivo y sus enfermedades son temas de interés para los productores (Sierra, Varón, Gomes y Jaramillo, 2018, p. 158).

Para el año 2018 la producción mundial de mango fue de 39 millones de toneladas aproximadamente. En cuanto a países productores, Asia obtuvo el primer lugar, con el 73% de la producción mundial, mientras que el 16% se dio en África y el 11% restante correspondió a América Latina y el Caribe (FAO, 2020, p. 4).

2.2 Producción de mango en el Ecuador

Según las cifras del Banco Central del Ecuador (2021), en el año 2020 la producción y exportación de mango fue de aproximadamente 49.160,4 millones de toneladas, equivalentes a \$35 millones de dólares, el 80% de estas exportaciones fueron destinadas a Estados Unidos de América (Quiñónez L, Quiñónez B, Custode y Rodríguez, 2021, p. 343).

La mayor producción de mango ecuatoriano se encuentra en la provincia del Guayas, las variedades producidas son Tommy Atkins, Kent, Ataulfo y Haden (Calderón y Vera, 2018, p. 2).

Los principales países a los que el Ecuador exporta mango son Estados Unidos, Canadá, Chile y Países Bajos. Según (Trávez, Pillajo y Viteri, 2021), durante el año 2014 y 2018 el Ecuador exportó 264 000 toneladas

aproximadamente, lo que equivale a una cifra aproximada de \$ 224 millones de dólares (p. 6).

2.3 Taxonomía del mango

De acuerdo a Linnaeus (citado en Salazar, 2018, p. 14), la clasificación taxonómica del mango es la siguiente:

Tabla 1 Taxonomía del mango

Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Orden:	<i>Sapindales</i>
Familia:	<i>Anacardiaceae</i>
Género:	<i>Mangifera</i>
Especie:	<i>Mangifera indica</i>
Nombre científico:	<i>Mangifera indica</i> L

Fuente: (Salazar, 2018, p. 14)

2.4 Variedades de mango

2.4.1 Ataulfo

El mango Ataulfo es una variedad de mango tropical originaria de México que destaca por sus propiedades organolépticas, principalmente por su sabor, olor y textura. Este fruto es succulento, carnoso, de forma ovalada, semillas finas y pulpa abundante, además contiene gran cantidad de vitaminas A y C, es rico en minerales, fibra y antioxidantes como el ácido ascórbico,

carotenoides y ácidos fenólicos. compuesto, mientras que su contenido es de calorías, bajo en grasas y sodio (Mendoza, Rosas, Vázquez y Gálvez, 2020, p. 1634).

2.4.2 Tommy Atkins

Este mango, es nativo de Florida y se cultiva en todo el mundo. Se planta en el suelo por lo menos a 100 cm de profundidad a una temperatura óptima entre 22 y 32 °C la precipitación periódica debe ser de 600 m³/Ha/mes con humedad relativa entre 80 y 90 % (Zamora, 2021, p. 17).

2.5 Enfermedades fúngicas que afectan al cultivo

2.5.1 Oídium.

Es una de las enfermedades más importantes en la producción de mango, debido al impacto que produce en las plantas, el agente causal es *Oidium mangiferae Berthet*, este hongo es altamente peligroso en la época de floración y crecimiento, atacando a las panículas, frutos jóvenes y hojas del árbol de mango, provocando grandes pérdidas en la producción (Sánchez, Rosas, de la Paz, Santana, Alberto, García y López, 2021, p. 74).

El Oídium ataca el tejido joven las inflorescencias, hojas y frutos, inicialmente se pueden observar pequeños parches blancos con apariencia de polvo o moho, que posteriormente se fusionan y cubren gran parte del órgano afectado (Kaur, 2019, p. 1297).

La proliferación de las esporas responsables de esta patología ocurre cuando las condiciones ambientales lo permiten, es decir, cuando existen altas temperaturas y niveles altos de humedad relativa, el viento es el

causante de la propagación de la enfermedad (Martínez, Fajardo, Esquivel, González, Prieto y Rincón, 2019, p, 59).

El control químico de esta enfermedad a la larga puede resultar en resistencia por parte del agente fúngico, por lo que, el manejo cultural y biológico son una mejor alternativa. Entre las medidas de prevención están reducir los niveles de humedad, realizar podas que mejoren la ventilación, hacer una fertilización foliar periódica utilizando fosfato, mejorar las técnicas de riego y drenaje y el control oportuno de las malezas (Pérez, Monteón, Mora y Hernández, 2017, p. 720).

2.5.2 Fusarium.

El agente causal de esta enfermedad es *Fusarium mangiferae*, es una patología de gran importancia en la producción de mango, ya que impide el correcto desarrollo de la planta durante la fase vegetativa, del mismo modo, la fase de floración disminuye drásticamente, lo que representa una baja en el rendimiento de los frutos (Malik, Sahu, Tariq, Khan, Ullah, Zainab & Ammar, 2018, p. 83).

Las plantas afectadas por fusarium presentan una hipertrofia de los brotes jóvenes y hojas pequeñas y curvas, este patrón se repite dando como resultado un abultamiento de brotes deformados con apariencia de un racimo de uvas, estas florescencias afectadas normalmente no producen frutos (Cohen, Belausov, Maymon, Elazar, Shulman, Saada, Shtienberg & Freeman, 2017, p. 925).

Muchas veces la inflorescencia de afectada por fusarium es propensa a formar panículas estériles y en el caso de desarrollar el fruto, este se caerá a los pocos días, lo que resulta en una reducción de la cosecha del 50 al 60

por ciento aproximadamente, en casos que la enfermedad se encuentre en un estado avanzado y sin tratamiento, la pérdida de la cosecha puede ser total (Katanasoff-Kardjaleff Lünne, Kalinina, Strauss, Humpf & Studt, 2021, p. 2).

2.5.3 Alternaria.

La *Alternaria* es uno de los agentes fúngicos más graves, causando enfermedades postcosecha, ya que infecta a la fruta del mango y causa pudrición en los extremos del tallo, lo que resulta en altos índices de pérdida del fruto cosechado (Li, Mao, Zhang Y, Zhang L y Jiang, 2018, p. 227).

El organismo causal de esta enfermedad se denomina *Alternaria alternata*, inicialmente se pueden observar varias manchas negras pequeñas de 0,5 a 1 mm en la panícula del fruto, que posteriormente crecen y se fusionan cubriendo la mitad de la fruta (Patel, Khan, Kumar y Yadav, 2019, p. 829).

Las medidas preventivas como adquirir plantas libres del patógeno, realizar el control oportuno de malezas, eliminación de hojas y ramas infectadas y restringir el ingreso de camiones y bandejas de fruta infectadas a la plantación, más el control químico con fungicidas a base de cobre ayudan a reducir la presencia de la enfermedad (Osabutey, 2019, p. 15).

2.5.4 Lasiodiplodia.

Según (Kamil, Saeed, El-Tarabily y AbuQamar, 2018, p.2), el hongo patógeno *Lasiodiplodia theobromae* es el agente causal de la enfermedad de la muerte regresiva del mango en diferentes áreas del mundo, esta enfermedad ataca a las hojas y ramas del árbol de mango, causando una pérdida considerable en el rendimiento de producción de frutos.

Los signos de esta enfermedad se aprecian en las hojas, ramas y puntas apicales, los márgenes de las hojas se enrollan hacia arriba, posteriormente se tornan de un color café oscuro dando la apariencia de hojas quemadas por el fuego, cuando la enfermedad esta avanzada, las hojas infectadas empiezan a caerse una tras otra, provocando la muerte progresiva del árbol (Saeed, Sham, AbuZarqa, Shurafa, Al Naqbi, Iratni, El-Tarabily, K., et al, 2017, p. 3).

Según Ablormeti, Coleman, Honger, Owusu, Bed, Aidoo, Cornelius & Odamtten (2021, p. 204), el manejo químico con carbenzadim, combinado con el control de malezas, riego y fertilización son una buena alternativa para controlar la enfermedad.

2.5.5 Fumagina.

La fumagina es una enfermedad causada por el hongo *Meliola mangiferae*, esta patología es muy común en producciones donde se encuentran insectos secretores de melaza como lo son las cochinillas (Parida, Das & Mahalik, s.f, p. 116). La gravedad de la enfermedad está directamente ligada a la cantidad de melaza secretada, ya que esta sirve como medio para la proliferación del hongo causante de la fumagina (Karar & Bakhsh, 2018, p. 57).

Esta enfermedad se reconoce por la presencia de una capa aterciopelada de color negro en la superficie de las hojas, impidiendo el proceso de fotosíntesis, cuando el hongo no se trata a tiempo, con el tiempo todo el árbol suele llenarse de esta capa y los frutos pueden contaminarse, en estos se puede observar grietas longitudinales y secreción de látex (Verma, Kushwaha, Singh & Pandey, 2020, p. 7).

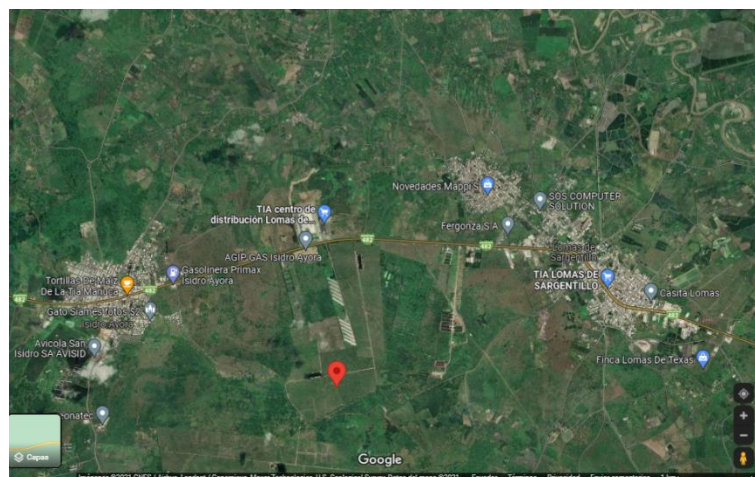
3 MARCO METODOLÓGICO

Este trabajo investigativo, tendrá lugar en la Corporación Industrial Comercial Cuatro S.A. Se revisará minuciosamente la base de datos física elaborada por la empresa, donde existe el registro de las enfermedades de origen fúngico durante el periodo 2020-2021.

3.1 Ubicación del proyecto

El componente práctico del examen complejo se llevará a cabo en Corporación Industrial Comercial Cuatro S.A, ubicada en el km 6 vía a Manabí, cantón Lomas de Sargentillo, provincia del Guayas, Ecuador. Coordenadas 1°53'30.2"S 80°07'02.7"W

Imagen 1. Ubicación de Corpincomcuatro



Fuente: Google maps

3.2 Características climáticas

En el cantón Lomas de Sargentillo, la temporada de lluvia es fuerte y nublada, la temporada seca es muy calurosa y parcialmente nublada y es bastante caliente a lo largo de todo el año. La temperatura promedio oscila entre 21 °C en la época más baja y 34 °C la más alta. La precipitación promedio anual es de 600 mm al año.

3.3 Tipo de investigación

La investigación es de carácter no experimental, con un enfoque descriptivo y correlacional, debido a que se va a evaluar el impacto económico de las enfermedades fúngicas en la producción de mango. Además, de identificar las patologías producidas por hongos que afectan a las dos variedades de mango: Tommy Atkins y Ataulfo

3.4 Materiales y recursos

- Base de datos de presencia de enfermedades fúngicas
- Hojas de papel
- Bolígrafos
- Computadora
- Calculadora
- Impresora

3.5 Manejo de ensayo

Durante el tiempo de duración del trabajo investigativo se consultará información relevante sobre las principales enfermedades fúngicas que

afectan el cultivo de mango en Corpincomcuatro. Posteriormente se analizarán los datos existentes en las fichas de evaluación de enfermedades fúngicas elaboradas por la empresa, al mismo tiempo se analizarán los reportes de ingresos por exportaciones durante el periodo 2020-2021 y se correlacionarán con las pérdidas económicas relacionadas al rechazo de frutas infectadas por oídium, fusarium, lasiodiplodia, fumagina y alternaria.

Mediante el uso de aplicaciones informáticas como Excel e Infostat se realizarán los respectivos análisis de datos y representaciones gráficas de la prevalencia de las enfermedades fúngicas y su impacto económico en la producción de mango ubicada en el Km 6 vía a Manabí.

3.5.1 Tamaño de la población

La población serán todas las plantas registradas en la base de datos de la Corporación Industrial Comercial Cuatro S.A

3.5.2 Tamaño de muestra

La fórmula que se utilizará para determinar el tamaño muestral, basándose en una población finita es la siguiente:

$$= \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N-1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- n = tamaño muestral
- N = tamaño de la población
- z = parámetro estadístico que depende del nivel de confianza
- e = error de estimación máximo aceptado
- p = probabilidad que exista el fenómeno de estudio
- q = probabilidad que no exista el fenómeno de estudio

3.6 Variables de estudio

3.6.1 Variable dependiente

Las variables dependientes son las enfermedades de origen fúngico:

- Oídium
- Fusarium
- Alternaria
- Lasiodiplodia
- Fumagina

3.6.2 Variable independiente

- Variedad de mango Tommy Atkins
- Variedad de mango Ataulfo
- Tiempo
- Lotes

4 DISCUSIÓN

La identificación temprana de las patologías provocadas por hongos en el cultivo de mango es un punto clave para reducir los gastos de producción en cuanto al manejo de enfermedades, la prevención y el control oportuno de estas patologías fúngicas garantizan una buena producción y por ende una cosecha exitosa. Por esta razón se hace referencia a las opiniones de algunos autores sobre las enfermedades fúngicas y su impacto económico en la producción.

Según Martínez, Fajardo, Esquivel, González, Prieto y Rincón (2020, p. 64), el cultivo de mango es atacado por varias enfermedades provocadas por hongos, que causan daños económicos y productivos importantes, por lo que es necesario realizar la detección temprana de dichas enfermedades y a su vez establecer un plan preventivo para reducir la presencia de estos organismos.

La alternaria es considerada una de las más peligrosas en el cultivo de mango, ya que es capaz de producir grandes daños en el fruto incluso días posteriores a la cosecha, afectando negativamente a la producción e ingresos económicos, razón por la cual es importante realizar un control adecuado en cuanto a la calidad del fruto en la post cosecha, del mismo modo el autor establece que la mejor opción de manejo de esta enfermedad es la prevención y detección temprana para contrarrestar los efectos del agente patológico (Duangkaew y Monkhung, 2021, p. 2054).

La cadena de valor del mango va desde el cultivo hasta la cosecha, siendo las etapas tempranas de la planta las más afectadas por las enfermedades fúngicas, en el caso de la alternaria, puede comprometer hasta el 90% de la producción, lo que resulta en grandes pérdidas económicas para el productor, por esta razón el autor menciona que el control biológico es una

buena alternativa para sustituir el uso de químicos, a los que estos organismos patógenos puedan crear resistencia (de los Santos, de Folter, Délano, Gómez, Guzmán, Sanchez y Peña, 2011, p. 231).

5 RESULTADOS ESPERADOS

5.1 Académico

Este trabajo investigativo representará un aporte para los pequeños y medianos productores de mango.

5.2 Técnico

Las personas que se dedican a la producción de mango obtendrán conocimiento sobre las principales enfermedades fúngicas que afectan al cultivo, así como el control y prevención.

5.3 Económico

La identificación temprana de enfermedades ocasionadas por hongos, garantizará una mejor producción de mango y menos pérdidas económicas para los productores.

5.4 Participación Ciudadana

El desarrollo de este trabajo permitirá la participación activa de los ingenieros agrónomos que trabajan en Corpincomcuatro, los mismos que facilitarán las fichas técnicas y el respaldo permanente en la elaboración del trabajo.

5.5 Científico

Se busca identificar las patologías fúngicas que afectan a las variedades de mango Tommy Atkins y Ataulfo y el impacto económico de las mismas.

5.6 Tecnológico

El uso de la tecnología será fundamental para la detección temprana de las enfermedades ocasionadas por hongos y de igual manera a su control, tratamiento y prevención.

5.7 Social

Las personas tendrán una nueva fuente de información sobre un tema muy importante como la prevención, control y tratamiento de enfermedades fúngicas en mango, para evitar daños económicos

5.8 Ambiental

En el trabajo de investigación se describen alternativas biológicas para evitar el uso excesivo de productos químicos.

5.9 Cultural

Proporcionará a todos los productores de mango información necesaria para controlar y prevenir las enfermedades de origen fúngico.

5.10 Contemporáneo

Este tema de investigación es importante porque permitirá a los pequeños y medianos productores adquirir conocimiento sobre el manejo integro de patologías de origen fúngico en una producción de mango.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- El manejo oportuno de las enfermedades producidas por hongos es fundamental para reducir las pérdidas económicas y productivas.
- Realizar un manejo agrícola riguroso durante toda la producción de mango desde la siembra hasta la cosecha garantiza un producto final de calidad.

6.2 Recomendaciones

- Implementar alternativas biológicas en el manejo de enfermedades fúngicas en el mango, para evitar el uso excesivo de químicos, ya que los agentes patógenos pueden crear resistencia.
- Realizar más estudios referentes al manejo integral del mango después de la cosecha.

REFERENCIAS

- Ablormeti, F., Coleman, S., Honger, J., Owusu, E., Bedu, I., Aidoo, O., Cornelius, E y Odamtten, G. (2021). Management of Lasiodiplodia theobromae, the causal agent of mango tree decline disease in Ghana. *African Crop Science Journal*. 29(2), 193-207. ISSN 1021-9730/2021.
- Agrocalidad. (2021). *Estadísticas de exportación de mango*. Recuperado de <https://www.agrocalidad.gob.ec/estadisticas-de-exportacion-de-mango/>
- Atanasoff-Kardjalieff, A., Lünne F, Kalinina S, Strauss J, Humpf, U & Studt. (2021). Biosynthesis of Fusapyrone Depends on the H3K9 Methyltransferase, fmkmt1, in *Fusarium mangiferae*. *Front. Fungal Biol.* 2(671796), 1-23. DOI: 10.3389/ffunb.2021.671796
- Calderón, S y Vera, E. (2018). Extracción de Carotenos de Cáscara de Mango (*Mangifera indica*) con mezclas de Solventes y Extracción Asistida. *Revista Bionatura*. 1(1), 1-21. Disponible en <http://dx.doi.org/10.21931/RB/CS/2018.01.01.6>
- Cohena, E., Belausovb, M., Maymonc, M., Elazarc, I., Shulmanc, D., Saadaa,D., Shtienbergcand & Freeman, C. (2017). *Fusarium mangiferae* localization in planta during initiationand development of mango malformation disease. *Plant Pathology*. 66, 924–933. *Plant Pathology* (2017) 66, 924–933 Doi: 10.1111/ppa.12650
- De la Cruz, H. (2019). *Identificación de las principales plagas y enfermedades en el cultivo de Mango (Mangifera indica L.) variedad Tommy en la Parroquia de Ambuquí, Cantón Ibarra, Provincia de Imbabura*. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6406>
- De los Santos, S., de Folter, S., Délano, J., Gómez, M., Guzmán, D., Sanchez, P., y Peña, J. (2011). Puntos críticos en el manejo integral de mango: floración, antracnosis y residuos industriales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 2(2), 221-234. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342011000200004&lng=es&tlng=es

- Duangkaew, P y Monkhung, S. (2021). Antifungal activity of *Bacillus subtilis* subsp. *spizizenii* BL-59 to control some important postharvest diseases of mango fruits (*Mangifera indica* L.). *International Journal of Agricultural Technology*. 17(6), 2053-2066. ISSN 2630-0192
- FAO. (2020). *Las principales frutas tropicales Análisis del mercado 2018*. Roma. Recuperado de <https://www.fao.org/3/ca5692es/CA5692ES.pdf>
- Fundación Mango Ecuador. (2020). *Áreas de cultivo*. Recuperado de <http://mangoecuador.org/areas-cultivo.php>
- Kamil F, Saeed E, El-Tarabily K y AbuQamar S. (2018). Biological control of mango dieback disease caused by *Lasiodiplodia theobromae* using streptomycete and non-streptomycete actinobacteria in the United Arab Emirates. *Front. Microbiol.* (9), 1-19. DOI: 10.3389/fmicb.2018.00829
- Karar, H. & M, Bakhsh. (2018). Effect of host plant on abundance of mango hoppers, *Idioscopus clypealis* (Lethierry) (Hemiptera:Cicadellidae). *Pakistan Entomologist*. 40(1):57-61. Recuperado de <http://pakentomol.com/cms/pages/tables/upload/file/5b562f6d3307c10.pdf>
- Kaur, L. (2019). Morphological Characterization and Pathogenicity of *Oidium mangiferae* on mango. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 8(5), 1297-1300. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.805.148>
- Li J., Mao L., Zhang Y., Zhang L., Jiang H. (2018). Phytochemical changes in mango fruit in response to *Alternaria alternata* infection. *Czech J. Food Sci.* 36(3), 227–232. <https://doi.org/10.17221/328/2017-CJFS>
- Malik, M., Sahu, Z., Tariq, T., Khan, A., Ullah, H., Zainab, A & Ammar, M. (2018). Impact of environmental variables on spore dispersal trend of *fusarium mangiferae* causing mango malformation disease in Pakistan. *Pakistan Journal of Phytopathology*. 30(1), 83-90. DOI: 10.33866/phytopathol.030.01.0448
- Martinez, J., Fajardo A., Esquivel, J., Gonzalez, D., Prieto, A., y Rincon D. (2019). Manejo agronómico del cultivo de mango *Mangifera indica* L. *Revista Ciencias Agropecuarias*. 6(1), 51-78. DOI: 10.36436/24223484.267

- Mendoza, C., Rosas, R., Vázquez, A., y Gálvez, D. (2020). Challenges and controversies of the Ataulfo mango. *Revista Mexicana Ciencias Agrícolas*. 11 (7), 1633-1645. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v11n7/2007-0934-remexca-11-07-1633-en.pdf>
- Osabutey, S. (2019). *Characterisation and control of xanthomonas campestris pv. mangiferaeindicae causing mango (mangifera indica L.) bacterial black spot disease in some selected districts of the eastern and volta regions of ghana*. (Tesis de grado).University of Ghana, Ghana. Recuperado de <http://ugspace.ug.edu.gh/handle/123456789/35529>
- Parida, S., Das, S & Mahalik, G. (s.f). Impact of Sooty Mold Disease on Behavioral Aspects of Mango Plants: A Case Study in CUTM Campus, Bhubaneswar. *Journal of The Gujarat Research Society*. 21(1), 116-118. ISSN: 0374-8588
- Patel, K., Khan, M., Kumar, Y & Yadav, A. (2019). Novel techniques in post harvest management of mango-An overview. *South Asian Journal of Food Technology and Environment*. 5(2): 821-835. ISSN 2454- 6445.
- Pérez, A., Monteón, A., Mora, J &Hernández, E. (2017). Epidemiology and strategies for chemical management of powdery mildew in mango. *Pesq. agropec. bras., Brasília*. 52(9), 715-723. DOI: 10.1590/S0100-204X2017000900003
- Sánchez, D., Rosas, D., de la Paz, M., Santana, D., Alberto, F., García, M y López, P. (2021). Efectividad de fluxapyroxad+ pyraclostrobin en el control de (*Oidium mangiferae* Berthet) en mango (*Mangifera indica* L.) en el estado de Morelos, México. *Agroindustrial Science*. 11(1), 73-79. Disponible en <http://dx.doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.01.09>
- Salazar, L. (2018). *Estudio comparativo entre el empaclado tradicional de frutas (melón, sandía, mango, frutilla) rebanadas (plato y film) y el uso de atmósferas modificadas*. (Componente Práctico del Examen Complejivo previo a la obtención del grado de Ingeniera Agroindustrial). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/11465>
- Sierra, P., Varón, E, Gomes, L y Jaramillo, C. (2018). Fluctuación poblacional de trips (*Frankliniella* cf. *gardeniae*) en cultivos de mango en Tolima,

Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*. 44(2), 158-164. DOI: 10.25100/socolen.v44i2.7311

Saeed, E., Sham, A., AbuZarqa, A., Al Shurafa, K., Al Naqbi, T., Iratni, R., El-Tarabily, K., et al. (2017). Detection and Management of Mango Dieback Disease in the United Arab Emirates. *International Journal of Molecular Sciences*. 18(10), 1-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms18102086>

Trávez, B., Pillajo, L y Viteri, D. (2021). Análisis del sector productor y exportador de mango ecuatoriano bajo el enfoque de sostenibilidad, periodo 2014-2018. *Sociedad y Ambiente*. (24), 1-23. Disponible en <https://doi.org/10.31840/sya.vi24.2211>

Quiñónez, L., Quiñónez, B., Custode, J., y Rodríguez, J. (2021). Diversificación geográfica de las exportaciones de mango ecuatoriano. *Revista de Ciencias Sociales*. XXVII(3), 432-442. ISSN-E: 2477-9431

Verma, J., Kushwaha, S., Singh, S. P., & Pandey, P. R. (2020). Diseases of fruit crops and their control. Environment, agriculture and health. *Society of Biological Sciences and Rural Development*. 1-77. ISBN : 978-81-923535-7-9

Villamizar, R.; Quiceno, C.; & Giraldo, G. (2019). Cambios fisicoquímicos durante la maduración del mango Tommy Atkins en la poscosecha. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 22(1). <https://doi.org/10.31910/rudca.v22.n1.2019.1159>

Zamora, J. (2021). *Optimización de la fertilización edáfica del mango (Tommy Atkins) mediante análisis espacial, Cerecita-Guayas*. (Trabajo de titulación). Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador. Recuperado de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ZAMORA%20M%C3%89NDEZ%20JOS%C3%89%20VICENTE.pdf>



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Coto Tazan, Nicolas Alejandro**, con C.C: # **0917557134** autor/a del **componente práctico del examen complejo: Evaluación del impacto económico de las enfermedades fúngicas en la producción de mango (*Mangifera indica*) en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 – 2021** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **23 de Febrero del 2022**

f. _____

Nombre: **Coto Tazan, Nicolas Alejandro**

C.C: **0917557134**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación del impacto económico de las enfermedades fúngicas en la producción de mango (<i>Mangifera indica</i>) en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 – 2021		
AUTOR(ES)	Coto Tazan Nicolas Alejandro		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Llerena Hidalgo Ángel Bernardo		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Agropecuaria		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Agropecuario		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	23 de febrero del 2022	No. DE PÁGINAS:	23
ÁREAS TEMÁTICAS:	impacto económico, producción agropecuaria, patologías		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	mango, patologías, fúngicas, Tommy, Ataulfo, variedades		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>En el trabajo investigativo Evaluación del impacto económico de las enfermedades fúngicas en la producción de mango (<i>Mangifera indica</i>) en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 – 2021, el objetivo principal será evaluar el impacto económico de las enfermedades fúngicas en la producción de mango (<i>Mangifera indica</i>) en la Hacienda Corpincomcuatro, ubicada en el cantón Lomas de Sargentillo, durante el periodo 2020 – 2021. El trabajo se realizará en la hacienda ubicada en el Km 6 vía a Manabí perteneciente a la Corporación Industrial Comercial Cuatro S.A. La investigación es de carácter no experimental, con un enfoque descriptivo y correlacional. Los datos duros se obtendrán de los informes existentes en la base de datos elaborada por la empresa durante el periodo 2020-2021, para posteriormente, mediante el uso de aplicaciones informáticas como Excel e Infostat realizar los respectivos análisis estadísticos y representaciones gráficas sobre la presencia de las patologías fúngicas en las variedades de mango Tommy Atkins y Ataulfo y su impacto económico en la producción.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-9387564325	E-mail: nicolas.coto@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.		
	Teléfono: +593 987361675		
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			