**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**

**PROYECTO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE LA PLAGA DEL PINO OXYDIA SPP. (LEPIDOPTERA) EN CHACHAPOYAS.**

**Autor: NILSON YOEL JULCA CELIZ**

**Asesor:**

**Registro:**

**CHACHAPOYAS-PERÚ**

**2024**

1. **Título:**

Caracterización morfológica y molecular de la plaga del pino *oxydia spp*. (lepidoptera) en chachapoyas.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**Descripción del problema**

Los árboles son fundamentales en los ecosistemas terrestres y se cultivan en plantaciones para obtener productos como madera y alimentos. Sin embargo, están expuestos a diversas plagas y enfermedades causadas por virus, bacterias, hongos, oomicetos e insectos. La investigación ha priorizado las especies económicamente importantes, pero algunas plagas también han afectado gravemente a árboles comunes en ecosistemas naturales, dañando paisajes y destacando el impacto de estas enfermedades. La globalización y el aumento del comercio han incrementado el riesgo de propagación de estas plagas y enfermedades.

Es importante evaluar cómo las plagas y enfermedades de los árboles afectan a todos los servicios ecosistémicos que estos proporcionan, más allá de los productos forestales. Estos problemas pueden impactar la capacidad de los bosques para almacenar carbono, controlar inundaciones, purificar el agua, mantener la biodiversidad y ofrecer valores recreativos y culturales. Además, se subraya el aumento del riesgo de introducción de nuevas plagas y enfermedades debido a la recombinación genética y el posible papel del cambio climático.

Los pinos en Perú enfrentan amenazas importantes de diversas plagas, que pueden provocar daños importantes e incluso la muerte de los árboles. El efecto acumulativo de estas plagas puede obstaculizar significativamente la regeneración forestal y reducir la calidad de la madera. Los árboles jóvenes son particularmente vulnerables, ya que sufren daños directos y una mayor susceptibilidad a otras plagas y factores de estrés ambiental debido al debilitamiento de su salud. Es fundamental aplicar estrategias de gestión eficaces para mitigar estos impactos, como el seguimiento de las poblaciones de plagas y la aplicación de prácticas integradas de gestión de plagas.

En ese sentido, nuestra región amazonas no es ajena a la realidad de las plagas que afectan de manera considerable a las especies forestales, específicamente en especies forestales como el pino que están establecidas en nuestra provincia de chachapoyas.

**Formulación del problema**

En la actualidad, las plagas de los árboles forestales es una problemática que esta afectando a nuestra región amazonas y en particular nuestra provincia de chachapoyas, las cuales vienen causando graves daños a especies forestales como el pino, la cual es una de las especies forestales con mayor importancia de nuestra región , en ese sentido es de mucha importancia conocer las principales características tanto morfológicas y moleculares de la plaga del pino en la provincia de chachapoyas para poder establecer medidas preventivas de control tanto culturales y biológicos para poder contrarrestar la densidad de la población de estos individuos que tienen un desarrollo y propagación demasiada alta. Ante esta situación, la identificación morfológica y molecular de los morfos de la plaga del pino oxydia spp, nos ayudara a determinar con exactitud las diversas especies que estén afectando las plantaciones del pino, el comportamiento, ciclo biológico y los posibles controladores biológicos de esta plaga para poder establecer un paquete de soluciones y recomendaciones frente a este problema forestal que ha causado mucha preocupación en la población local.

1. **Problema general**

* ¿Cuál es la caracterización morfológica y molecular de la plaga del pino *oxydia spp* (lepidoptera) en chachapoyas?

1. **Problemas específicos**

* ¿Cuáles son las características morfológicas y moleculares de la plaga del pino?
* ¿Qué efectos tienen los daños de estas especies de en los árboles del pino?

**Objetivos**

1. **Objetivo General**

Caracterización morfológica y molecular de la plaga del pino *oxydia spp*. (lepidoptera) en chachapoyas.

1. **Objetivos específicos**

* Establecer una colección de morfos de oxydia ssp
* Caracterizar de forma molecular los morfotipos oxydia spp
* Caracterizar de forma morfológica los morfotipos oxydia spp

**1.4 Hipótesis**

**Hipótesis general**

La caracterización morfológica y molecular de la plaga del pino Oxydia spp. en Chachapoyas permitirá identificar diferencias significativas en su estructura genética y morfológica, lo cual contribuirá al desarrollo de estrategias de manejo y control específicos en esta región.

**Hipótesis especifica.**

* Existen variaciones morfológicas significativas entre las poblaciones de Oxydia spp. en distintas áreas de Chachapoyas, lo que sugiere una adaptación a microambientes específicos del ecosistema de pino en esta región.
* La población de Oxydia spp. en Chachapoyas presenta variaciones genéticas específicas que pueden ser identificadas a través de análisis moleculares, lo cual permitirá diferenciarla de otras poblaciones y adaptar estrategias de control en función de sus características locales.

**JUSTIFICACION**

**Justificación teórica**

La justificación teórica de la investigación sobre la *Oxydia spp.* en los pinos de Chachapoyas se basa en la importancia de conocer en profundidad las características biológicas y genéticas de esta plaga para mejorar las estrategias de manejo y conservación de los ecosistemas de pino en la región.

La caracterización morfológica permite identificar rasgos físicos específicos que diferencian a *Oxydia spp.* de otras especies de lepidópteros y que pueden estar adaptados a las condiciones ambientales locales. Estos datos son cruciales para entender su ciclo de vida, comportamiento y potencial de daño en los árboles de pino.

Por otro lado, el análisis molecular ofrece una comprensión a nivel genético que complementa la caracterización morfológica. Con técnicas de biología molecular, como el análisis de secuencias de ADN, se pueden identificar variaciones genéticas entre las poblaciones de *Oxydia spp.* Estas diferencias genéticas pueden revelar la existencia de subpoblaciones con adaptaciones específicas o patrones de resistencia a plaguicidas, lo que resulta esencial para desarrollar estrategias de control más efectivas y sostenibles.

Además, el estudio está respaldado por la teoría ecológica sobre la importancia de los equilibrios en las poblaciones de insectos y su interacción con las plantas hospedadoras. En el caso de *Oxydia spp.* conocer sus características particulares puede ayudar a predecir patrones de infestación, posibles migraciones y su impacto en la dinámica del ecosistema de pino.

Este trabajo no solo contribuye al conocimiento científico sobre *Oxydia spp.* , sino que tiene aplicaciones prácticas para la protección de los bosques de pino en Chachapoyas, promoviendo prácticas de manejo que consideran tanto las particularidades locales de la plaga como los procesos de conservación de los recursos forestales.

**Justificación practica**

La *Oxydia spp.* es una plaga que afecta significativamente a los pinos en diversas zonas, incluida la región de Chachapoyas. La caracterización morfológica y molecular de esta especie es crucial para identificar con precisión a la plaga y entender su variabilidad genética. Estos datos permiten diseñar estrategias de manejo y control más efectivas, ya que, al conocer la morfología y el perfil genético de la plaga, es posible reconocer patrones de comportamiento, resistencia a tratamientos y potencial de expansión. Además, el estudio aporta información fundamental para futuros estudios de conservación forestal y para prevenir el impacto económico y ecológico que esta plaga puede causar en ecosistemas de gran valor como los de Chachapoyas.

**Justificación técnica**

La caracterización morfológica y molecular de *Oxydia spp.* en la región de Chachapoyas es fundamental desde un enfoque técnico, ya que permite un análisis detallado de las características físicas y genéticas de esta plaga que afecta a los pinos. Mediante la caracterización morfológica, es posible identificar los rasgos distintivos de las distintas etapas de vida de la plaga, lo cual facilita su detección y manejo en campo. Por otro lado, el análisis molecular permite diferenciar cepas o variantes genéticas, ofreciendo información clave para entender su potencial adaptativo, resistencia a tratamientos y patrones de dispersión. Este tipo de caracterización integral proporciona datos que apoyan el desarrollo de técnicas de control más específicas y sostenibles, ajustadas a las particularidades locales de *Oxydia spp.* en Chachapoyas, contribuyendo a la protección de los ecosistemas forestales y la reducción de pérdidas económicas en la silvicultura.

**Justificación social**

La justificación social para estudiar la caracterización morfológica y molecular de Oxydia spp. en Chachapoyas radica en el impacto que esta plaga tiene sobre los pinos, árboles que representan un recurso valioso para la comunidad local. Los pinos no solo son fundamentales para la economía regional, al proveer madera y otros productos forestales, sino que también cumplen un papel importante en la preservación del suelo, la regulación del ciclo hídrico y la captura de carbono, contribuyendo al bienestar ambiental de la zona. Al conocer más sobre la plaga, las comunidades y productores locales pueden implementar medidas de control más efectivas y adaptadas a su contexto, lo que ayuda a proteger sus medios de vida ya asegurar la sostenibilidad de los recursos naturales. Además, este estudio promueve la concienciación y participación social en temas de conservación, fortaleciendo el compromiso de la población en la protección de sus ecosistemas forestales.

**Justificación legal**

La justificación legal para realizar un estudio de caracterización morfológica y molecular de *Oxydia spp.* en Chachapoyas se basa en el cumplimiento de normativas y políticas de protección ambiental y de manejo de plagas que afectan los recursos forestales. En muchos países, incluido Perú, existen marcos legales que promueven la conservación de los ecosistemas forestales y establecen lineamientos para la protección de especies arbóreas de interés económico y ecológico, como los pinos. La identificación precisa y el control efectivo de plagas mediante estudios científicos, como el propuesto, ayudan a cumplir con la legislación en torno a la sanidad forestal, protegiendo la biodiversidad y previniendo daños significativos a los ecosistemas.

Además, este tipo de investigación permite que las autoridades forestales puedan establecer normativas y protocolos específicos de control y manejo de plagas, en alineación con regulaciones nacionales e internacionales de manejo sostenible. La caracterización molecular y morfológica proporciona una base sólida para la toma de decisiones legales, contribuyendo así al desarrollo de políticas de conservación que responden a los retos locales, y respaldando los compromisos de conservación ambiental y gestión sostenible que el país ha adoptado en acuerdos internacionales.

**MARCO TEORICO-CONCEPTUAL**

* 1. **Antecedentes**

**Internacional.** La caracterización morfológica y molecular de plagas forestales ha sido objeto de numerosos estudios a nivel internacional, especialmente en el contexto de las plagas que afectan los pinos, que son especies de gran relevancia ecológica y económica. En diversos países, el interés en la identificación precisa de plagas como Oxydia spp. o especies afines ha aumentado en respuesta al impacto negativo que estos ejercen sobre los ecosistemas forestales y las industrias relacionadas. En Europa, países como España, Francia e Italia, se ha estudiado la genética y la morfología de plagas forestales como la procesionaria del pino *(Thaumetopea pityocampa*), una de las principales amenazas para los bosques de pino europeos. En estos estudios, la caracterización molecular ha sido clave para identificar subpoblaciones y patrones de dispersión. Este conocimiento ha apoyado la implementación de políticas de manejo de plagas específicas, contribuyendo a la protección de grandes extensiones forestales y a la reducción de pérdidas económicas en la industria maderera (Roques et al., 2015; Santos et al., 2019).

En Norteamérica, estudios sobre la caracterización de plagas forestales como el escarabajo del pino (Dendroctonus *ponderosae*) y la polilla del pino (Dioryctria *spp.*) han sido fundamentales para el manejo forestal. La integración de técnicas moleculares y morfológicas ha permitido identificar variabilidad genética y patrones de adaptación, proporcionando una base para estrategias de control específicas en cada región afectada (Six, 2012; Roe et al., 2014). La caracterización genética de estos insectos ha resultado esencial para detectar cepas invasivas y diseñar planes de manejo diferenciados en zonas vulnerables de Norteamérica.

En países latinoamericanos como México y Brasil, la caracterización de plagas forestales ha incluido el estudio de especies como *Dendroctonus mexicanus* en México, empleando técnicas moleculares para comprender sus patrones de dispersión y diversidad genética. Este tipo de estudios ha sido clave para programas de monitoreo y manejo en plantaciones y bosques nativos (Medel-Ortiz et al., 2009; Armendáriz-Toledano et al., 2014). La información obtenida ha sido utilizada para desarrollar políticas locales de control de plagas que mitigan el impacto ecológico y económico en los bosques de pino.

**Nacionales.** En Perú, los estudios de caracterización morfológica y molecular de plagas forestales son aún escasos, pero están adquiriendo mayor importancia debido al impacto negativo de ciertas especies en los ecosistemas y en las plantaciones comerciales. Las investigaciones realizadas en el país se han enfocado en el estudio de plagas de alto impacto en especies forestales nativas y en plantaciones comerciales, especialmente en zonas andinas y amazónicas. Aunque no existen estudios específicos para Oxydia spp. , otros trabajos en el país sientan un precedente importante para la caracterización de esta plaga en los bosques de pino peruanos.

**Regionales / locales.** Para comprender la plaga de Oxydia spp. en la región de Amazonas, Perú, es crucial conocer ciertos aspectos específicos del área. Esta región se distingue por su rica diversidad ecológica, que incluye desde bosques tropicales hasta zonas montañosas, lo que favorece el desarrollo de una amplia gama de flora, incluyendo árboles como los pinos y otras coníferas. La agricultura y la silvicultura son esenciales para la economía local, ya que están relacionadas con la explotación de recursos tanto maderables como no maderables, así como con el cultivo y procesamiento de productos agrícolas.

La presencia de plagas, como Oxydia spp., representa un desafío importante para la preservación de los recursos forestales, especialmente en áreas de reforestación y manejo forestal sostenible. Oxydia spp. es una plaga que afecta a diversas especies de plantas leñosas, causando daños significativos a la vegetación, lo que impacta en su crecimiento y desarrollo. Por lo tanto, la caracterización morfológica y molecular de esta plaga es una herramienta crucial para la identificación precisa de las especies y variedades presentes en la región. Con un conocimiento detallado de esta plaga, es posible desarrollar estrategias de manejo y control más efectivas, lo que contribuiría a la conservación de los recursos forestales y al mantenimiento de la biodiversidad en la región amazonas.

**BASES TEORICAS**

**Bases teóricas de cada variable**

Para definir las bases teóricas relacionadas con la caracterización morfológica y molecular de Oxydia spp. (Lepidoptera) en Chachapoyas, es fundamental definir y explicar las principales variables que forman parte de este proyecto de investigación. Estas bases teóricas proporcionan un marco de referencia que ayuda a entender el motivo y la manera en que se investigan ciertos aspectos de esta plaga desde perspectivas morfológicas y moleculares.

* **Caracterización Morfológica.** La caracterización morfológica de insectos como Oxydia spp. se fundamenta en la observación y descripción de sus características físicas visibles. Esta variable es crucial para distinguir y clasificar las especies dentro del género Oxydia, así como para identificar rasgos que puedan estar vinculados a su ciclo de vida, hábitos alimenticios y capacidad de adaptación a diferentes ambientes. (Hebert et al., 2003).
* **Caracterización Molecular.** La caracterización molecular de Oxydia spp. implica el análisis de sus componentes genéticos, específicamente su ADN. Este enfoque permite una identificación precisa a nivel de especie, incluso entre organismos que pueden tener una apariencia similar pero que son genéticamente diferentes. El análisis molecular proporciona una herramienta más precisa y confiable para la identificación de las especies de Oxydia presentes en la región, en comparación con los métodos basados únicamente en características morfológicas (Chapman, 2013).
* **Comportamiento y Ciclo de Vida de Oxydia spp.** El comportamiento y el ciclo de vida de la plaga son variables clave en su caracterización. Estos aspectos permiten comprender mejor las diferentes etapas de desarrollo de la plaga, sus preferencias de hospedero, y su capacidad de adaptación a las condiciones climáticas y ambientales de la región de amazonas. El estudio de estas variables biológicas y ecológicas complementa el análisis molecular para obtener una caracterización más completa de la plaga en cuestión (Pedigo & Rice, 2014)

**Marco Metodológico**

**Tipo de investigación.** *"Caracterización morfológica y molecular de la plaga del pino Oxydia spp. (Lepidoptera) en Chachapoyas"* es de tipo básica.

Esto debido a que la investigación básica se enfoca en ampliar el conocimiento fundamental sobre un tema, sin buscar necesariamente una aplicación práctica inmediata. En este caso, el objetivo es obtener un conocimiento detallado sobre la morfología y genética de la plaga Oxydia spp. en una región específica. Este tipo de estudio científico básico ayuda a identificar y describir las características biológicas de la plaga, las cuales podrían ser útiles para futuras investigaciones o aplicaciones, como el desarrollo de estrategias de control. Sin embargo, el enfoque inmediato de este estudio es generar conocimiento científico, y no aplicar directamente ese conocimiento en una solución práctica. (Hernández Sampieri et al., 2014).

**Nivel de investigación**

Este estudio tiene un enfoque descriptivo, buscando detallar de manera exhaustiva las características morfológicas y moleculares de la plaga Oxydia spp. La investigación descriptiva se centra en observar y documentar minuciosamente las particularidades de un fenómeno. En este caso, eso implica describir tanto los aspectos visibles (morfología) como los genéticos (caracterización molecular) de la plaga. Este enfoque permite proporcionar una representación precisa y detallada de las características de la plaga, lo cual es fundamental para su correcta identificación (Hernández Sampieri et al., 2014).

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Definición de términos básicos

**MARCO METODOLOGICO**

**Tipo de investigación**

**Nivel de investigación**

**Diseño de investigación**

**Enfoque de investigación**

**Variables**

**Definición conceptual**

¿Cuál es la caracterización morfológica y molecular de la plaga del pino *oxydia spp* (lepidoptera) en chachapoyas?

1. **Objetivos** 
   1. **Objetivo general**

Caracterización morfológica y molecular de morfotipos de la plaga del pino oxydia spp. (lepidóptera, geometridae) en chachapoyas, amazonas Perú

* 1. **Objetivos específicos**
* Establecer una colección de morfos de oxydia ssp
* Caracterizar de forma molecular los morfotipos oxydia spp
* Caracterizar de forma morfológica los morfotipos oxydia spp

1. **Antecedentes**

Investigaciones preliminares han determinado la plaga del pino está conformado por individuos de oxydia spp, las cuales presentan variaciones morfológicas, no obstante, se desconoce si pertenecen a una especie o conjunto de especies limitando las estrategias de manejo integrado de plagas.

Las plantaciones de pino tienen la capacidad de ayudar a proteger de alguna manera los suelos, la cual lo hace una especie importante en lugares donde otras especies están en contaste lucha por sobrevivir o simplemente no logran hacerlo a las condiciones climáticas.

Observaciones.

* Citar autores
* Cada hipótesis con el objetivo general ir de la mano
* Es un proyecto de tesis, no un informe de tesis
* En cada párrafo debe ir, la metodología, las teorías, los resultados y todo lo que el autor lo ha realizado
* Los nombres científicos bien escritos
* Los antecedentes del problema, de tus variables de eso se trata
* Ítems, instrumentos o escalas
* En la muestra se tiene que cuantificar,
* El muestreo no es al azar, buscar en todas las plantas, por ejemplo
* Formato apa 7 , en figuras , tablas y

**Estructura de proyecto**

* **Variables de estudio (variable determinante)**
* **Métodos**
* **TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION**

Tu diseño, tipo , categoría experimental puro, diseño posprueba únicamente y grupo de control (hernadez , 2014)

De todos es experimental puro:

Todos los de laboratorio es DCA

Modelo aditivo lineal

Variedad 1 -maiz H1, H2 , H3

Varieda 2 -maiiz

V1+H1—V2+H1

V1+H2—V2+H2

V1+H3---V2+H3

En canmpo predomina el DBCA

**Factor a Factor b**

A1--------c1

A2---------c2

**Factor D**

D1

D2

***Cuando se trata de una factorial, lo primero es hacer la interacción***

DISEÑO ESTADISTICO

Programa estadístico la cual vas a realizar

* **Cronograma**

Preferencia darse unas 3 o 4 meses, porque puede que pase algunos inconvenientes

* **Análisis de datos**
* **Referencias bibliográficas**