**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**

**RESPUESTAS MORFOLÓGICAS Y FISIOLÓGICAS DEL ETILENO Y NITRATO DE PLATA EN EL PEPINILLO (*Cucumis sativus* L*.*)**

**Autor:Bustamante López Noelia Patricia**

**Asesor:** Dr. Jorge Alberto Condori Apfata

**Registro: (……)**

**CHACHAPOYAS - PERÚ**

**2025**

# Título

Respuestas morfológicas y fisiológicas del etileno y nitrato de plata en el pepinillo (*Cucumis sativus* L.)

# Planteamiento del problema

La hormona vegetal, etileno, tiene efectos fisiológicos sobre las plantas como expansión celular, quiebre de dormancia en semillas, inducción de floración, maduración de frutos, aceleración de la senescencia y caída de hojas y de flores. Entre sus usos comerciales y aplicaciones más comunes tenemos maduración de frutos y regulación de floración como en algunos cultivos que presentan flores femeninas y masculinas, el etileno afecta la diferenciación floral y gatilla la formación de flores femeninas. Con ello el número de plantas productivas y el rendimiento por hectárea aumenta. Tradicionalmente este efecto es conocido en algunas Cucurbitáceas. (Jordan & Casaretto, 2006). En el cultivo del pepinillo (*Cucumis sativus* L.), el manejo de esta hormona podría representar una herramienta útil o perjudicial, dependiendo de la dosis y concentración presente. Para mejorar la productividad en uso extendido esta hormona aún no ha sido suficientemente estudiada.

Por otro lado, el nitrato de plata (AgNO₃) se le conoce por inhibir la acción del etileno. (Kumar, V. et al). Esta sal inorgánica ha mostrado potencial para contrarrestar efectos no deseados de esta hormona, pero sus implicancias fisiológicas y morfológicas específicas en el pepinillo son aún inciertas.

Pocos estudios experimentales realizados sobre la aplicación de etileno y su inhibidor etileno nitrato de plata en el cultivo de pepinillo, limitan la posibilidad de generar recomendaciones prácticas para el manejo del cultivo.

Frente a esto, surge la necesidad de realizar un estudio experimental que permita observar de forma controlada y medible cómo responden las plantas de pepinillo, tanto a nivel morfológico (altura, número de hojas, número de flores y frutos) como fisiológico (contenido de clorofila, tasa de transpiración, etc.), cuando se aplican distintas concentraciones de etileno y nitrato de plata.

¿Cuáles serán las respuestas morfológicas y fisiológicas del etileno y nitrato de plata en el pepinillo ?

# Objetivos

**3.1. Objetivo general**

* Determinar las respuestas morfológicas y fisiológicas del etileno y nitrato de plata en el pepinillo.

**3.2. Objetivos específicos**

* Evaluar los efectos de distintas concentraciones de etileno en las variables morfológicas del pepinillo
* Evaluar los efectos de distintas concentraciones de nitrato de plata (AgNO₃) en las variables morfológicas del pepinillo.
* Determinar las variaciones fisiológicas en el pepinillo tratadas con etileno y nitrato de plata.
* Comparar las respuestas morfológicas y fisiológicas del pepinillo tratadas con etileno frente a las tratadas con nitrato de plata.
* Identificar la concentración óptima de etileno y nitrato de plata que promueva el mejor desarrollo morfológico y fisiológico en el cultivo de pepinillo.

# Antecedentes de la investigación

El pepino ( Cucumis sativus L. ) se originó en la India.(Hedrick, 1919). El pepino (Cucumis sativus L.) es uno de los cultivos hortícolas de mayor consumo a nivel mundial debido a su alto valor nutrimental (Waris et al., 2014).Asimismo es un producto de exportación que se cultiva y se consume en muchas regiones del mundo ([Cruz, 2015](https://www.redalyc.org/journal/1813/181369731006/html/#redalyc_181369731006_ref3)).

**1. Sobre el pepinillo (Cucumis sativus L.):**Breve descripción botánica del pepinillo: origen, importancia económica y alimentaria.  
Condiciones óptimas de cultivo (temperatura, luz, suelo, agua).  
Características de su floración: plantas monóicas, importancia de la diferenciación entre flores masculinas y femeninas para la producción. Problemas comunes en la producción de pepinillo (por ejemplo, baja proporción de flores femeninas o poca polinización).  
**El etileno en plantas:**Naturaleza y síntesis del etileno como hormona vegetal.  
Funciones del etileno en las plantas: maduración de frutos, abscisión de hojas, senescencia, floración, germinación.  
Papel del etileno en la diferenciación floral en cucurbitáceas, favoreciendo la formación de flores femeninas (efecto deseado en producción de pepinillo). Uso agrícola del etileno: aplicaciones prácticas en cultivos hortícolas.  
**El nitrato de plata (AgNO₃) como inhibidor del etileno:**Mecanismo de acción del nitrato de plata: cómo bloquea los receptores de etileno en las plantas. Efectos conocidos del nitrato de plata en otros cultivos: inhibición de la senescencia, alteración de la floración, prolongación de la vida de órganos vegetales. Ventajas y riesgos del uso de nitrato de plata (posible toxicidad, alteraciones morfológicas).  
**Estudios previos en cucurbitáceas:**Resumen de investigaciones anteriores donde se haya utilizado etileno o nitrato de plata en cucurbitáceas como melón, calabaza, sandía o pepinillo.  
Resultados generales sobre la respuesta de estas plantas en términos de crecimiento, floración, productividad o fisiología.  
Falta de estudios específicos en pepinillo: justificación de por qué es importante hacer este tipo de investigación en tu tesis.**Relevancia del manejo hormonal en la agricultura moderna:**La necesidad de controlar hormonalmente la floración y el crecimiento en cultivos comerciales.  
Implicancias económicas de lograr mayor cantidad de flores femeninas y frutos en pepinillo.

# Hipótesis

El etileno influye directamente en la floración del pepinillo..

# Metodología

## Área de estudio

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo en el xxxxxx.

* 1. **Población, muestra y muestreo**

**6.2.1 Población**

La población estará constituida de INIA 560 – Blanco Urubamba

* + 1. **Muestra**

La muestra estará compuesta por

* + 1. **Muestreo**

El muestreo será de tipo

## Variables de estudio

* + 1. **Variables independientes**
* Dosis de etileno
* Dosis de nitrato de plata
  + 1. **Variables dependientes**

Parámetros morfológicas

* Altura de planta
* Número de hojas
* Número de flores masculinas
* Número de flores femeninas
* Número de frutos cuajados

Parámetros fisiológicos

* Fotosíntesis neta
* Conductancia estomática
* Tasa de transpiración
* Eficiencia del uso del agua
* Fluorescencia de la clorofila a
* Contenido de clorofila a
* Contenido de clorofila b
* Contenido de carotenoides totales

Indicadores de rendimiento

* Número de frutos por planta
* Longitud de fruto
* Peso de fruto
* Peso de frutos por planta

## Métodos

* + 1. **Diseño de la investigación**

Se instalarán dos experimentos, bajo un diseño completamente al azar (DCA), cada experimento estará conformado por cuatro tratamientos con cinco repeticiones, con un total de 20 unidades experimentales.

***Tabla 01.*** *Tratamientos del experimento 1.*

| **Tratamientos** | **Descripción** |
| --- | --- |
| T1 | Control |
| T2 | Etephon (dosis baja) |
| T2 | Etephon (dosis comercial) |
| T3 | Etephon (dosis alta) |

***Tabla 02.*** *Tratamientos del experimento 2.*

| **Tratamientos** | **Descripción** |
| --- | --- |
| T1 | Control |
| T2 | Nitrato de plata (dosis baja) |
| T2 | Nitrato de plata (dosis media) |
| T3 | Nitrato de plata (dosis alta) |

* + 1. **Distribución de los tratamientos**

**Figura 2*.*** *Distribución de los tratamientos en el campo experimental*

* + 1. **Características del campo experimental**

**Tabla 02**

*Dimensiones del campo experimental.*

* + 1. **Análisis de suelo**

Se recolectará submuestras de suelo

* + 1. **Preparación del terreno**

Se realizará una limpieza del terreno …...

* + 1. **Siembra**

La siembra se llevara a cabo de

* + 1. **Fertilización**

Se aplicará 2 fertilizaciones basados

* + 1. **Control de malezas**

Se implementará un plan de control de malezas...

* + 1. **Control fitosanitario**

Se realizará un monitoreo constante del cultivo con el fin de.

* + 1. **Cosecha**

Se llevará a cabo cuando la planta alcance su madurez fisiológica, aproximadamente a los ….

**6.5 Parámetros por evaluar**

Para la evaluación de las variables, se.

**Parámetros morfológicos**

* + 1. **xxxxx**

Para su evaluación, \

* + 1. **xxxxxxx**

Se realizará un .

* + 1. **xxxxxxxxx**

Se registrará el número de...

**Parámetros fisiológicos**

* + 1. **Altura de planta**

La medición se

* + 1. **xxxxxx**

La medición.

* + 1. **xxxxxxx**

Se determinará.

**Indicadores de rendimiento**

* + 1. **xxxxxx**

Se evaluará.

* + 1. **Xxxxx**

xxx l.

* + 1. **Xxxx**

Después de la cosecha se.

**Indicadores de rendimiento**

* + 1. **xxxxx**

Se pesará una muestra de mil.

* + 1. **Xxxxxxx**

La determinación de...

* + 1. **xxxxxxxx**

El contenido de.

## Cronograma

**Tabla 03**

*Actividades por realizar durante la investigación.*

* 1. **Análisis de datos**

Los datosserán organizados en una planilla Excel, posteriormente, una vez cumplido los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, los datos serán sometidos a un análisis de varianza (ANOVA). Si se observan diferencias significativas entre los tratamientos, se llevará a cabo la prueba de comparación de medios de Tukey. Todos los análisis estadísticos se llevarán a cabo utilizando el software R.

# Referencias bibliográficas