



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

COMPONENTE PRÁCTICO DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO

MODALIDAD: ESTUDIO DE CASO

**ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO
DE PIMIENTO (*Capsicum annuum L.*)**

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Miguel Angel Quispe Placencia

LA LIBERTAD, 2024



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**COMPONENTE PRÁCTICO DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO
MODALIDAD: ESTUDIO DE CASO**

**ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO
DE PIMIENTO (*Capsicum annum L.*)**

**Previo a la obtención del Título de:
INGENIERO AGROPECUARIO**

Autor: Miguel Angel Quispe Placencia

Tutor: Ing. Mercedes Arzube Mayorga, MSc.

LA LIBERTAD, 2024

TRIBUNAL DEL GRADO

Componente práctico de examen complejo presentado por **MIGUEL ANGEL QUISPE PLACENCIA** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

Componente práctico de examen complejo **APROBADO** el:

Ing. Nadia Quevedo Pinos, PhD.
DIRECTORA DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Marlon Mena Montoya, Mgtr.
PROFESOR ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Mercedes Arzube Mayorga, MSc.
PROFESOR/A TUTOR/A
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Nadia Quevedo Pinos, PhD.
PROFESORA GUÍA DE LA UIC
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
WASHINGTON VIDAL
PERERO VERA

ING. Washington Perero Vera, Mgtr.
ASISTENTE ADMINISTRATIVA
SECRETARIO

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo Práctico de Examen de Grado de carácter complejo Titulado **ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum L.*)** y elaborado por Miguel Angel Quispe Placencia, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena"

Firma del estudiante

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado salud y fuerzas para seguir adelante y a mis padres que siempre me brindaron su apoyo incondicional para lograr mis objetivos académicos y personales. Los cuales con su cariño y esfuerzo me impulsaron a seguir mis metas y nunca abandonarlas. Agradezco a mi madre por haber sido un buen ejemplo y pilar fundamental en mi vida, por haberme enseñado buenos valores y ser una persona de bien a mis hermanos que siempre están dándome ánimos y fuerzas para nunca rendirme.

Agradezco a todos mis docentes que han sido parte de mi camino universitario, les quiero agradecer por las enseñanzas y conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria por último agradecer a la universidad por haberme dado la oportunidad de obtener mi tan ansiado título.

Miguel Angel Quispe Placencia

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de Titulación en primer lugar a Dios y a mi familia que gracias a su esfuerzo y dedicación estoy logrando una meta más en mi vida en especial a mi madre que ha estado en los buenos y malos momentos siempre me acompaña en cualquier decisión que tome a mis hermanos que son el motivo por el cual sigo adelante, siempre han estado a mi lado brindándome su apoyo incondicional sin ellos no hubiera logrado todo lo que soy ahora.

Miguel Angel Quispe Placencia

RESUMEN

A nivel mundial el cambio climático es el principal problema que afecta a la agricultura. Las temperaturas crecientes, los patrones de precipitación cambiantes y las condiciones climáticas extremas influyen negativamente en el proceso agrícola. Por lo que surgió la necesidad de conocer los factores que limitan la producción del cultivo de pimiento. Para el estudio de este caso se utilizó el método cualitativo, deductivo y analítico. Y se encontró que el rendimiento de este cultivo se ve afectado por factores bióticos y abiótico sin embargo la mayor pérdida se refleja cuando el cultivo lo realizan a campo abierto, donde es imposible controlar factores como humedad, temperatura, luminosidad, problemas fitosanitarios, deficiencia de nutrientes, compactación y acidez del suelo. La información obtenida es de suma importancia y permitió esbozar sugerencias para mejorar el manejo del cultivo y establecer medidas que ayuden a incrementar los rendimientos de este rublo importante en la economía de la agricultura Ecuatoriana.

Palabras claves: Factores limitantes, pimiento, producción y economía.

ABSTRACT

The climate change, on a global scale, is the main problem that affects the agriculture. Rising temperatures, dynamic precipitation patterns and extreme weather conditions have a negative impact on the agricultural process. Thus, it emerged that it became necessary to perceive the factors that limit the production of the bell pepper crop. The qualitative, deductive and analytical method was practised for the study of this case. It was found that the yield of this crop is affected by biotic and abiotic factors; however, the greatest loss is reflected when the crop is grown in open fields, where it is not possible to control factors such as humidity, temperature, luminosity, phytosanitary problems, nutrient deficiency, soil compaction and acidity. The information obtained demonstrates great importance. Moreover, it allowed to outline suggestions in order to improve crop management and establish measures to help increase yields of this important item in the economy of Ecuadorian agriculture.

Key words: Limiting factors, bell pepper, production and economy.

INDICE

INTRODUCCIÓN -----	1
Problema: -----	2
Objetivos -----	2
Objetivo general: -----	2
Objetivos Específicos: -----	2
Hipótesis: -----	2
MARCO TEÓRICO -----	3
1.1 Pimiento -----	3
1.2 Requerimientos edafoclimaticas -----	3
1.3 Manejo del cultivo -----	4
• Deshierba -----	5
• Aporque-----	5
1.4 Requerimientos nutricionales del pimiento -----	5
1.5 Requerimientos hídricos -----	7
1.6 Cosecha -----	8
1.7 Productividad agrícola -----	8
1.8 Factores limitantes en la producción agrícola -----	8
1.9 Tecnologías de producción -----	9
• Elección de especie y variedad -----	9
• Uso de híbridos o variedades de polinización abierta-----	10
• Producción de plántulas -----	10
• Fertilización -----	10
1.10 El cambio climático -----	10
1.11 Factores edafoclimaticas restrictivos de la producción hortícola -----	11
MATERIALES Y MÉTODOS -----	12
2.1 Métodos de investigación -----	12
2.2 Procedimientos metodológicos -----	12
2.3 Análisis e interpretación de la información -----	12
RESULTADOS y Discusión -----	14
3.1 La pérdida de rendimiento en los cultivos -----	14
3.2 Factores bióticos que afectan al rendimiento del cultivo de pimiento. -----	15
3.3 Factores abióticos que afectan al rendimiento del cultivo de pimiento. -----	17
CONCLUSIONES -----	27
RECOMENDACIONES -----	27
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS -----	28

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Nutrientes y algunas observaciones para el cultivo del pimiento.....	6
<i>Tabla 2.</i> Temperaturas críticas para pimiento en las distintas fases de desarrollo.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Factores limitantes en la producción agrícola.	14
<i>Figura 2.</i> Plagas que reducen el rendimiento de pimiento.	15
<i>Figura 3.</i> Enfermedades que reducen el rendimiento de pimiento.	17
<i>Figura 4.</i> Suelo arcilloso	19
<i>Figura 5.</i> Escala de pH.....	19
<i>Figura 6.</i> Escala de salinidad en el suelo sobre el rendimiento de los cultivos	20
<i>Figura 7.</i> Daño ocasionado por el exceso de calor.....	22
<i>Figura 8.</i> Síntomas de deficiencia de nitrógeno en el pimiento.....	22
<i>Figura 9.</i> Síntomas de deficiencia de fósforo en el pimiento.....	23
<i>Figura 10.</i> Síntomas de deficiencia de potasio en el pimiento.....	25
<i>Figura 11.</i> Síntomas de deficiencia de calcio en el pimiento.....	25

INTRODUCCIÓN

El pimiento (*Capsicum annuum L.*) es originario de Centroamérica y Suramérica y es considerada una hortaliza de amplia importancia económica a nivel mundial. La producción de pimiento es muy atractiva, debido a los elevados precios que se pueden lograr en ciertas épocas del año; sin embargo existen factores ambientales y agronómicos que limitan la productiva de este cultivo (Pérez y Coto, 2023).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (2022) indica que a nivel mundial se producen 36.972,49 millones de kilos de pimiento cultivados en 2.020.816 hectáreas, con un rendimiento medio por metro cuadrado de 1,83 kilos.

En Ecuador los rendimientos de esta hortaliza son bajos comparados con países vecinos, debiéndose a factores como limitados estudios sobre variedades o híbridos existentes en el mercado, desconocimiento sobre el requerimiento nutricional, manejo agronómico, falta de asesoría técnica para los agricultores y los costos de producción son muy elevados (Moreno, 2022).

Otro problema particular que se presenta en este cultivo, es la producción de pimiento a campo abierto, donde es imposible controlar factores como humedad, temperatura y luminosidad. Además el pimiento es sensible a problemas fitosanitarios, deficiencia de nutrientes, riego inadecuado, compactación y acidez del suelo, por lo que los agricultores se enfrentan a rendimientos bajos (Vaca, 2021).

A nivel mundial el cambio climático es el principal problema que afecta a la agricultura. Las temperaturas crecientes, los patrones de precipitación cambiantes y las condiciones climáticas extremas influyen negativamente el proceso agrícola y han reducido la productividad de los cultivos (Viguer *et al.*, 2017).

Ante la problemática encontrada es importante mencionar que el cultivo de pimiento a nivel mundial es una actividad importante por sus bondades que presenta para la alimentación humana (Castillo, 2019). Por lo que es importante conocer los factores que afectan el desarrollo y productividad del pimiento. Para establecer medidas que ayuden a mitigar las grandes pérdidas que enfrentan los productores ya sea de hortalizas o cualquier otro alimento. Los bajos rendimientos son consecuencia de varios factores, entre los que se destacan la utilización de material genético no apropiado, manejo agronómico deficiente,

cambio climático, deficiencia de nutrientes entre otros. Por lo que esta revisión bibliográfica busca identificar los principales factores que limitan la producción de pimiento y con esta información esbozar sugerencias para mejorar el manejo del cultivo y establecer medidas que ayuden a incrementar los rendimientos de este rublo importante en la economía de la agricultura Ecuatoriana.

Problema:

¿Los bajos rendimientos en pimiento son consecuencia de factores edafoclimáticos y agronómicos?

Objetivos

Objetivo general:

Describir los factores que afectan el rendimiento de pimiento (*Capsicum annuum* L.)

Objetivos Específicos:

- Conocer los requerimientos nutricionales y edafoclimáticas del pimiento.
- Determinar los factores que inciden en el desarrollo y productividad
- Identificar el factor que causa la mayor pérdida en el cultivo de pimiento.

Hipótesis:

Hi: Los factores edafoclimáticos y agronómicos influyen en el rendimiento y productividad del cultivo de pimiento.

MARCO TEÓRICO

1.1 Pimiento

El pimiento es una hortaliza que crece durante las épocas cálidas y es sensible a los fríos. En general, las temperaturas nocturnas afectan la floración y la fructificación, afectando el tamaño y el número de semillas de los frutos. La caída de las flores ocurre cuando las temperaturas diurnas superan los 35 °C durante la floración, lo que, combinado con una baja humedad, reduce la viabilidad del polen y la fecundación. Además, la formación de flores con anomalías, como la formación de pétalos curvados y sin desarrollar, la formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, el acortamiento de estambres y pistilo, el engrosamiento de ovario y pistilo, la fusión de anteras y la formación de flores con anomalías entre 15 y 10 °C durante el desarrollo del botón floral (Álvarez, 2021).

1.2 Requerimientos edafoclimaticas

➤ Temperatura

La temperatura promedio del pimiento oscila entre los 22°C a 28°C. El cultivo se vuelve muy vulnerable a bajas temperaturas debidas a que estas incitan la creación de frutos a una inferior dimensión, lo que puede ocasionar: alteraciones, baja calidad de polen y un menor cuajado de frutos el pimiento es una planta exigente en temperatura, las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutos (Mendoza, 2020).

➤ Humedad Relativa

El cultivo de pimiento demanda de una HR en su periodo de crecimiento superior al 70%. Sin embargo, en periodo de floración y cuajado de fruto requiere de una HR óptima que está entre el 50-70%. Teniendo en cuenta si se presentan humedades relativas superiores a los rangos establecidos tiende a provocar enfermedades. Si existe una menor humedad relativa produce frutos azotados, también se le llama “soleado (Suárez, 2023).

➤ Luminosidad

Es una planta exigente en luminosidad sobre todo en las primeras fases del crecimiento y en la floración, requiriéndose de 6-8 horas/sol/día (Mena, 2013).

➤ **Precipitación**

Requiere de una precipitación media de 600 a 1.200 mm regularmente bien distribuidas durante todo el periodo vegetativo (Amanda y Lozoya, 2023).

➤ **Altitud**

Es una planta que se adapta bien hasta los 1.800 msnm, alturas superiores tienen sus limitaciones (Proain, 2020).

➤ **Suelo**

Los suelos más adecuados para el pimiento son los sueltos, arenosos, profundos, ricos en materia orgánica y sobre todo con un buen drenaje. Los suelos encharcados y asfixiantes favorecen el desarrollo de hongos en raíces y la pudrición consiguiente de éstas (Mena, 2013).

➤ **pH**

Este cultivo puede tolerar un pH bajo de hasta 5.5, aunque el pH óptimo fluctúa entre 6.0 y 6.8, pH menor de 5.5 disminuye la disponibilidad de calcio, magnesio, fósforo y molibdeno (Proain, 2020).

1.3 Manejo del cultivo

➤ **La preparación del suelo**

La preparación del terreno antes de la siembra es una de las prácticas agrícolas de mayor importancia. Una preparación adecuada del terreno facilitará el crecimiento y desarrollo óptimo de las raíces de la planta, lo que facilitará la extracción del agua y los nutrientes del suelo. Mediante esta práctica se incorporan residuos vegetales existentes, se mejora la aireación y el drenaje del suelo, se facilita la descomposición de la materia orgánica y se favorece el control de plagas y enfermedades del suelo (Inostroza y Méndez, 2022).

➤ **Siembra y trasplante**

Para un mejor rendimiento se deben usar semillas certificadas híbridas, aproximadamente se requiere unos 450 g/ha. Las semillas son germinadas en bandejas para su optimización. Las plántulas deben ser trasplantadas a los 30 a 35 días después de haber germinado. Así

mismo el trasplante se realiza manualmente, usando un distanciamiento de siembra de 0,30 m a 0,40 m entre plantas y de 0,9 m a 1,2 m entre hileras o camas. Con una densidad de siembra desde 25000 plantas/ha hasta 35000 plantas/ha (Orellana *et al.*, 2019).

➤ **Deshierba**

La primera deshierba se debe realizar a las tres semanas del trasplante, la segunda a los tres meses cuando los frutos comienzan a cuajar y otra durante la producción. Durante el ciclo vegetativo del pimiento en condiciones de campo abierto como bajo invernadero las malezas deben ser controladas mediante tres a cuatro deshierbas, utilizando para el efecto pequeñas herramientas manuales de labranza como azadillas afiladas de acero templado. Las labores de deshierba deben practicarse con mucho cuidado para evitar causar averías al sistema radicular de las plantas (Tello, 2018).

➤ **Aporque**

Para mejorar el anclaje de las plantas, y estimular la formación de las raíces se aproxima tierra al tallo generalmente dos veces durante el crecimiento teniendo así, una a las tres semanas, la segunda según lo necesite. Esta es una práctica que consiste en cubrir con tierra parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular y su adecuada fijación al suelo. Esta labor es de mucha importancia en la producción de pimiento pues evita que la planta se agobie cuando entra en el periodo de fructificación (Tello, 2018).

➤ **Poda**

Es una actividad muy importante ya que esta define la estructura de la planta. En la actualidad, la poda tiende a conformar la planta en 2-3 brazos a partir de la primera cruz. La poda a 2 brazos presenta en las primeras recolecciones mayor precocidad y frutos de más calidad; sin embargo, con poda de formación a 3 brazos el incremento de producción es algo mayor (Mula, 2024).

1.4 Requerimientos nutricionales del pimiento

El pimiento es una planta con alta demanda de nutrientes y se debe comenzar con una buena fertilización basal. Las cantidades de fertilizantes variarán significativamente en

función factores como disponibilidad de nutrientes en el suelo, calidad del agua de riego, tipo de suelo y clima (Palacio *et al.*, 2020).

Tabla 1. Nutrientes y algunas observaciones para el cultivo del pimiento (Álvarez, 2021, p. 46-47).

Nutriente	Fórmula Nutriente Fuente preferida	Fórmula Química	Características
Nitrógeno	Urea Fosfato de Urea	$CO(NH_2)_2$ $CO(NH_2)_2H_3PO_4$	No puede ser utilizada directamente por las plantas, es transformado en Amonio previamente. Es la fuente de Nitrógeno menos eficiente.
	Amonio: Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	Es inmóvil en el suelo, restringiendo su disponibilidad en la zona de raíces.
	Fosfato Monoamónico (MAP)	$NH_4H_2PO_4$	Su asimilación por la planta es más lenta. Al ser un catión, compite por la absorción por las raíces con otros cationes.
	Fosfato Diamonio (DAP)	$(NH_4)_2HPO_4$	
	Nitrato	KNO_3	Es asimilado fácil y rápidamente por las plantas. Al ser un anión, promueve la absorción de otros nutrientes (cationes: K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} y NH_4^+).
	Nitrato de Potasio	$(5(Ca(NO_3)_2))$	
	Nitrato de Calcio Sólido	$NH_4NO_3 \cdot 10H_2O$	
	Nitrato de Calcio Líquido	$Ca(NO_2)_2$ en solución	
	Nitrato de Magnesio	$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	
	Nitrato de Amonio	NH_4NO_3	
	Ácido Nítrico	HNO_3	
Fósforo	Fosfato Monoamónico (MAP)	$NH_4H_2PO_4$	Para suelo con pH > 7,5
	Fosfato Diamónico (DAP)	$(NH_4)_2HPO_4$	Para suelo con pH 6 - 7,5
	Fosfato Monopotásico (MKP)	KH_2PO_4	
	Super Fosfato Triple (TSP)	$CaH_2PO_4)_2$	Principalmente para suelo con pH > 6.
	Fosfato de Urea	$CO(NH_2)_2H_3PO_4$	Acidificante fuerte en forma Sólida.
	Ácido Fosfórico	H_3PO_4	Acidificante fuerte en forma Líquida.
Potasio	Nitrato de Potasio	KNO_3	Es el fertilizante potásico ideal en todas las etapas de crecimiento.

			Alta solubilidad.
	Nitrato de Potasio Sódico	KN_3NaNO_3	Contiene 19% de Na para mejorar °Brix y contenido de materia seca en frutos.
	Sulfato de Potasio	K_2SO_4	Para fase de crecimiento final.
	Bicarbonato de Potasio	$KHCO_3$	Para corregir el pH (aumentarlo).
	Cloruro de Potasio	KCl	Frecuentemente usado para aumentar el sabor del tomate.
Calcio	Nitrato de Calcio	$(5Ca(NO_3)_2)$	Fuente de Calcio más usada soluble.
	Sólido	$NNH_4NO_3 \cdot 10H_2O$	Contiene Amonio para corrección del Ph
	Nitrato de Calcio Líquido	$Ca(NO_3)_2$ en solución	No contiene Amonio.
	Cloruro de Calcio	$CaCl_2$	Frecuentemente usado para aumentar el sabor del tomate.
Cloruro		$CaCl_2$ $MgCl_2$ KCl $NaCl_2$	No es recomendable aplicar en pimiento debido a la alta sensibilidad del cultivo a la salinidad en la zona radicular. También puede causar competencia por absorción con otros Aniones en la zona de raíces.
Magnesio	Sulfato de Magnesio	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	Es la fuente más usada de Magnesio. No se puede mezclar con Calcio en el tanque madre.
	Nitrato de Magnesio	$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Tiene disolución rápida y alta solubilidad.
Azufre	Sulfato de Magnesio	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	Usado para completar la demanda de Magnesio y para suplir parte del Azufre.
	Sulfato de Potasio (SOP)	K_2SO_4	Usado para proporcionar el resto de la demanda de Azufre y parte de la demanda de Potasio en la nutrición de tomate.
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	Cuidar dosis para evitar salinidad y desequilibrios nutritivos.
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_2	Acido fuerte. Evitar excesos de aplicación.

1.5 Requerimientos hídricos

Los requerimientos totales de agua del pimiento (ETm) varían de 600 a 900 mm a 1.250 mm para variedades con períodos de crecimiento largos y cosecha escalonada, según la

FAO (2018). El coeficiente de cultivo (kc) que relaciona la evapotranspiración de referencia (ET_o) con la evapotranspiración máxima (ET_m) es 0,4 después del trasplante, 0,95 a 1,1 durante la cobertura total y 0,8 a 0,9 para pimientos frescos durante la cosecha. Rodríguez (2017) afirma que el pimiento al aire libre necesita hasta 4.500 m³ de agua/ha, mientras que el pimiento en invernaderos necesita hasta 8.000 m³ de agua/ha.

1.6 Cosecha

Se realiza manualmente en forma escalonada en base al tamaño, color y estado de madurez del fruto, se debe cuidar que el cáliz y el pedúnculo queden adheridos al fruto, ya que así son menos susceptibles al deterioro y al ataque de podredumbres. Lo recomendable es el corte con tijera para evitar cualquier tipo de daño mecánico en el arrancado (Ortega, 2021)

1.7 Productividad agrícola

Es la relación de la producción total de un cierto cultivo cosechado por hectárea de terreno utilizada. Para que un agricultor mida su productividad, debe considerar el valor de la producción final y compararlo con el valor final de los insumos, la mano de obra o incluso el tamaño de la tierra utilizada en la agricultura (Rodrigues, 2023).

La estimación del rendimiento en los cultivos es uno de los datos más importantes a la hora de determinar la producción agrícola, tanto para ajustar sus estrategias comerciales, como para adecuar las logísticas de cosecha y postcosecha (Vargas, 2020).

1.8 Factores limitantes en la producción agrícola

Los factores limitantes agroproductivos son aquellas propiedades y características del medio o entorno geográfico, que en un momento determinado influyen negativamente en el desarrollo de los cultivos. Estos factores pueden ser diversos y deben agruparse en: factores limitantes que se relacionen con el medio o entorno geográfico, factores limitantes que resultan características edafológicas y factores limitantes que son proceso de degradación del suelo por influencia antropogénica (Morell *et al.*, 2008).

Los factores limitantes pueden dividirse en:

Factores abióticos.- aquellos que se definen a partir de las condiciones del clima y del suelo, como son la temperatura, la precipitación o lluvia y la oferta de nutrientes naturales. Así por ejemplo la temperatura define la capacidad que tienen las especies para que su actividad metabólica o celular sea más rápida o lenta; del mismo modo la presencia de agua es muy importante para la manifestación natural de las especies, pero también otros factores abióticos pueden estar involucrados, incluyendo tipo y profundidad del suelo, disponibilidad de nutrientes esenciales, viento, fuego, salinidad, luz, longitud del día, terreno y pH (Gastelú, 2020).

Factores bióticos.- son los componentes vivos de un ecosistema, juegan un papel esencial en la dinámica ecológica. Incluyen productores (como plantas y algas), consumidores (herbívoros, carnívoros, omnívoros y detritívoros) y descomponedores (bacterias y hongos) (Smith, 2023).

1.9 Tecnologías de producción

En esta etapa, el agricultor entra en un campo más conocido, pero igualmente mal manejado, sin embargo es aquí donde en este momento existen las mayores ayudas para establecer un proyecto productivo. El agricultor se ve enfrentado a optar por alternativas tecnológicas diferentes, que en la mayoría de los casos involucran no solamente altos costos, sino también contar con capacitación adecuada para adoptar correctamente la nueva tecnología. Ejemplos de nuevas tecnologías a las que se ve enfrentado son: producción de hortalizas bajo invernadero de plástico, fertirrigación, control integrado de plagas y enfermedades, producción orgánica de hortalizas, uso de híbridos, producción de semillas de hortalizas, entre otras. Cada una de estas alternativas productivas requiere de una alta especialización, la que normalmente no está al alcance del productor, por falta de especialistas o alto costo de la asesoría por unidad de superficie. Estos factores atentan contra el éxito de los proyectos emprendidos y por lo tanto se transforman en factores restrictivos (Yepes, 2020).

➤ Elección de especie y variedad

Implica en primer lugar conocer los gustos o exigencias del consumidor y después considerar la adaptación a las condiciones de clima y suelo del área donde se va a establecer. También es necesaria la experiencia que existe sobre una determinada especie o variedad en la zona, para conocer el comportamiento de su ciclo y poder predecir, calidad

y posibles fechas de cosecha, así como también su comportamiento en postcosecha. Esta información puede ser una importante limitante de productividad en los cultivos hortícolas (Domini *et al.*, 2007).

➤ **Uso de híbridos o variedades de polinización abierta**

Uno de los mayores problemas que enfrentan los productores, se relaciona con la incorporación de semillas de alto costo, con nombres de fantasía que están permanentemente cambiando. Además un eficiente marketing presiona al agricultor a acceder a nuevas variedades de mejor calidad, que cumplen con los estándares exigidos por la industria y los consumidores, pero no probadas en su adaptación a la localidad. Esto último, puede ser un importante factor restrictivo de la producción de hortalizas (Morell *et.al.*, 2008).

➤ **Producción de plántulas**

Se manejan numerosas alternativas tecnológicas en relación a la forma cómo producir las plantas para establecer el cultivo, cuando se usan semillas de alto costo. Entre las alternativas más usadas, se encuentran: Almácigo tradicional, producción de speedling, producción de plántulas en ambiente controlado y compra de plántulas (Sakata, 2020).

➤ **Fertilización**

Las plantas hortícolas tienen altos requerimientos de minerales para producir buenos rendimientos y alta calidad. En términos generales, las especies que almacenan reservas en sus raíces requieren proporcionalmente mayores cantidades de fósforo y potasio, en cambio, especies que almacenan reservas en sus frutos, requieren más potasio y las hortalizas de hoja requieren más nitrógeno (Jimenez , 2017).

1.10 El cambio climático

La agricultura depende en gran medida de los recursos hídricos y las condiciones climáticas, mismos que afectan a la agricultura de diferentes maneras, por medio de cambios en la temperatura promedio, las precipitaciones, los climas extremos (como olas de calor), el dióxido de carbono, el deshielo y la interacción entre estos elementos. Además incrementa el riesgo de seguridad alimentaria para las poblaciones vulnerables (Zambrano, 2019).

1.11 Factores edafoclimaticas restrictivos de la producción hortícola

Suelo.- Los factores del suelo que más afectan a las plantas de hortaliza son: Profundidad, textura, estructura, drenaje y pH (Piguave, 2015).

Clima.- Es el principal factor en determinar las condiciones restrictivas de la producción hortícola en un área y hace referencia a condiciones ambientales promedio en un período más o menos extenso de los factores tales como: temperaturas, pluviometría, humedad, nubosidad, viento, y otros.

Temperatura.- De los factores climáticos, la temperatura es el más importante. Las plantas solo pueden crecer dentro de un rango de temperatura estrecho. En la mayor parte de las plantas hortícolas la temperatura óptima para el crecimiento es entre los 15 y 35°C.

Heladas.- En Ecuador, las heladas son un factor restrictivo de la producción, casi tan importante como las bajas temperaturas (Pihan, 2020).

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Métodos de investigación

Se aplicó cualitativo, deductivo y analítico.

➤ Método cualitativo

Se utilizó este método debido a que se realizó la recopilación y análisis de información mediante revisión documental.

➤ Método deductivo

Se utilizó para la síntesis de las conclusiones y recomendaciones a través de los estudios analizados, relacionados con los objetivos planteados.

➤ Método analítico

Este método permitió identificar los principales factores que influyen en el rendimiento de pimiento.

2.2 Procedimientos metodológicos

➤ Búsqueda por medios digitales

La información para el presente tema de investigación fue recopilada de libros electrónicos, páginas webs, repositorios electrónicos en PDF, mismos que contribuirán al estudio de este caso.

➤ Recolección de datos mediante lectura evaluativa y elaboración de resúmenes

Se realizó una lectura comprensiva y crítica de los documentos obtenidos para una adecuada recopilación de información.

2.3 Análisis e interpretación de la información

La interpretación, comprensión y análisis de la información se centró en investigaciones científicas, reportes de organismo internacionales y gubernamentales de la producción de pimiento.

➤ **Fuentes de recopilación de información documental**

Para la obtención y recopilación de la información se utilizó documentos digitales como artículos, libros, tesis e informes oficiales.

➤ **Técnicas de análisis e interpretación de la información documental**

Para el análisis e interpretación se realizó tablas y gráficos para organizar y comprender la información recopilada durante la investigación.

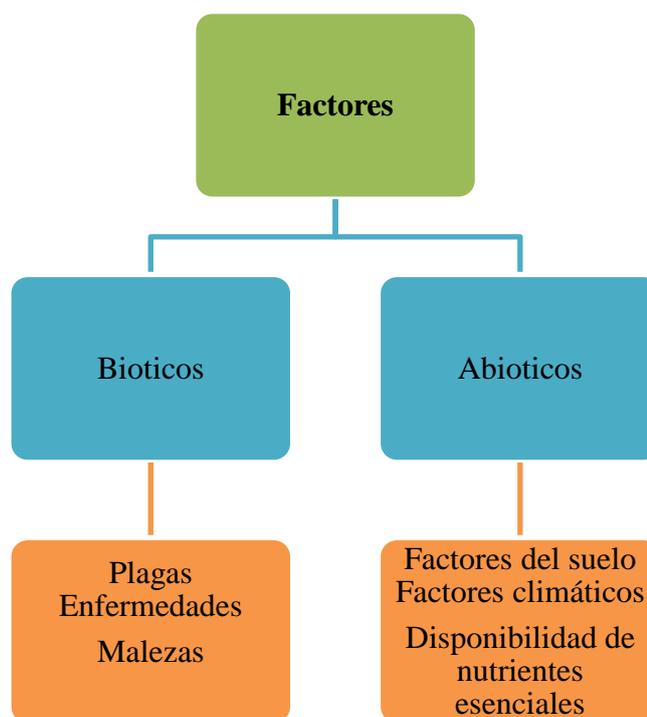
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 La pérdida de rendimiento en los cultivos

Es un factor crucial para los agricultores, ya que afecta negativamente la productividad y la rentabilidad de sus cultivos. Los menores rendimientos disminuyen la cantidad de la cosecha disponible para la venta, lo cual reduce los ingresos de los productores. Además, esto puede incrementar los costos de producción, puesto que los agricultores deben invertir más en insumos como fertilizantes y pesticidas para mantener los rendimientos.

Sáenz (2022) mencionó que existen dos tipos de factores que pueden influir de forma positiva o negativa el desarrollo de las plantas los mismos se detallan a continuación:

Figura 1. Factores limitantes en la producción agrícola.



Fuente: (Sáenz, 2022)

Asimismo, Zavala *et al.* (2022) señalaron que la disminución en el rendimiento puede ocurrir en diversos cultivos y regiones. Por ejemplo, en la producción de pimientos, esta pérdida puede ser provocada por plagas como el pulgón, los trips y la mosca blanca, o por enfermedades como la podredumbre gris, el oídio y la tristeza seca del pimiento. Además, factores ambientales como las bajas temperaturas, el estrés por calor y la salinidad también pueden contribuir a la reducción del rendimiento.

3.2 Factores bióticos que afectan al rendimiento del cultivo de pimiento.

Figura 2. Plagas que reducen el rendimiento de pimiento.



Las plagas no solo disminuyen la producción agrícola, sino que también deterioran la calidad de los frutos. El pimiento, al ser un cultivo de verano, es particularmente vulnerable a plagas y enfermedades debido a los altos ciclos reproductivos de estas plagas (Agroasemex, 2019). Sin embargo, Yánez (2016) señaló que en la zona central del Litoral Ecuatoriano, las pérdidas en la producción de pimientos son principalmente causadas por la incidencia de plagas chupadoras, defoliadoras y perforadoras de frutos.

Los áfidos y la mosca blanca causan daños significativos en el cultivo de pimiento al succionar la savia, lo que provoca un debilitamiento progresivo que puede llevar a la necrosis. Los daños más graves se observan principalmente durante épocas secas y con temperaturas elevadas. Estos insectos secretan sustancias azucaradas que atraen a las hormigas y favorecen el desarrollo de la "fumagina", un hongo del género *Cladosporium*. Esta capa oscura reduce la actividad fotosintética de la planta y mancha los frutos, deteriorando su calidad. Además, estos insectos son vectores de ciertos virus (Agrobio, 2021).

La rosquilla verde es una plaga que provoca daños severos en el cultivo de pimiento. Los adultos son activos al anochecer, y las hembras ponen sus huevos en las axilas y pecíolos de las hojas. Al eclosionar, las larvas se introducen en el brote terminal, provocando su secado. Este insecto se alimenta de botones florales, causando la caída y el aborto de flores y frutos. Las larvas penetran cerca del cáliz, consumiendo las semillas y la placenta. Los daños causados por la larva suelen ir acompañados de los de otros insectos, como los dípteros, que crean condiciones favorables para el ataque de hongos y bacterias, lo que lleva a la descomposición de los frutos (Díaz, 2021).

Helicoverpa armigera es un insecto migratorio que puede desplazarse miles de kilómetros. Durante el invierno, pasa la etapa de crisálida enterrada en el suelo, y a finales de abril o principios de mayo, emergen los primeros adultos. Los daños son causados por las larvas, que muerden tanto el tallo como los frutos pequeños, provocando abortos y una reducción en la producción del cultivo (Amanda *et al.*, 2020).

La araña roja es la plaga más común en los cultivos de pimiento. Se reproduce en el envés de las hojas bajo condiciones de altas temperaturas y baja humedad, causando daños al alimentarse de la savia. La destrucción de las células reduce la fotosíntesis, aumenta la transpiración y ralentiza el crecimiento de la planta. A medida que los daños se incrementan, las hojas se tornan amarillas y eventualmente, la planta puede necrosarse debido a la pérdida de savia. En cultivos de tomate y pimiento, una afectación del 30% de la superficie foliar puede resultar en la pérdida del cultivo (Laborda, 2021).

Los nematodos causan obstrucción de los vasos y dificultan la absorción de nutrientes por las raíces, lo que lleva a un menor desarrollo de la planta y a la aparición de síntomas como marchitez en verde durante las horas más calurosas, clorosis y enanismo. Los daños ocasionados por los nematodos suelen limitarse a suelos arenosos al 50%, aunque también pueden ser graves en la producción de trasplantes en invernadero, especialmente cuando se utiliza un sustrato no esterilizado (Amanda, 2020).

Figura 3. Enfermedades que reducen el rendimiento de pimiento.



Oídio
(*Leveillula taurica*)



Moho gris
(*Botrytis cinerea*)



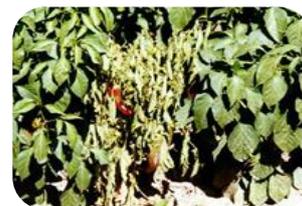
Podredumbre blanda
(*Erwinia carotovora*)



Antracnosis
(*Colletotrichum capsici*)



Marchitez
(*Verticillium dahliae*)



Tizón temprano
(*Alternaria solani*)

El desconocimiento del manejo fitosanitario en el cultivo de pimiento provoca grandes pérdidas económicas y afecta significativamente la producción. El oídio es una enfermedad que ataca las hojas, donde se desarrolla un micelio blanco. Cuando la infección es severa, causa la senescencia de las hojas, provocando defoliaciones y quemaduras en los frutos al quedar expuestos directamente al sol, lo que origina importantes pérdidas en la cosecha (Certis Belchim, 2023).

El moho gris es un hongo necrótrofo ampliamente estudiado por la comunidad científica debido a sus características patógenas, que dificultan tanto su control como la prevención de infecciones. En el pimiento, afecta hojas, flores y tallos, causando manchas pardas con un micelio gris. En los frutos, provoca una pudrición blanda que comienza en el extremo del pedúnculo o en cualquier herida. Esta pudrición de aspecto pardusco se expande rápidamente en el tejido, y si no se toman medidas adecuadas a tiempo, puede resultar en grandes pérdidas de producción (Lestayo, 2021).

La podredumbre blanda es una enfermedad que afecta el pedúnculo y el cáliz del pimiento, aunque la infección puede comenzar en cualquier parte del fruto dañada. El tejido interno infectado se ablanda, y la bacteria se propaga rápidamente, transformando el fruto en una masa acuosa en pocos días. En la planta, el fruto afectado parece una bolsa llena de agua.

Esta enfermedad se desarrolla durante los períodos de lluvia, ya que la bacteria es salpicada del suelo a la fruta (Amanda et al., 2020).

El hongo *Colletotrichum capsici* afecta principalmente a los frutos de pimiento, manifestándose como pequeñas manchas de apariencia acuosa que, con el tiempo, se oscurecen, se hunden y adquieren una forma circular con un margen definido. En condiciones húmedas, el centro de las manchas se cubre con una masa de esporas de color anaranjado-rosa y apariencia viscosa, formando grandes áreas necróticas que provocan la pérdida de los frutos, reduciendo la cosecha de los productores (Delgado, 2023).

La marchitez, causada por *Verticillium dahliae*, es una enfermedad que provoca la marchitez permanente de la planta o detiene su crecimiento, debido al oscurecimiento de los haces vasculares sin necrosis exteriores visibles. Los síntomas aparecen temprano y la enfermedad progresa lentamente, resultando en un alto porcentaje de plantas muertas en el cultivo, lo que afecta directamente el rendimiento (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, 2020).

El Tizón temprano es un patógeno que genera disminuciones tanto en rendimiento como en la calidad del fruto, lo que produce rechazo de éste en las plantas procesadoras generando un importante daño económico. Causa lesiones necróticas en tallos, hojas, pecíolos y frutos. En los frutos se producen magulladuras hendidas y secas; el hongo penetra por alguna herida y afecta la placenta, semilla y la parte interna del pericarpio (Gauthier, 2024).

3.3 Factores abióticos que afectan al rendimiento del cultivo de pimiento.

Suelo

El pimiento prefiere suelos de textura media, sueltos, profundos y ricos en fósforo y nitrógeno. Es fundamental evitar cultivarlo en suelos con tendencia al anegamiento, como los arcillosos, debido a que estos suelos pueden compactarse o inundarse, lo que reduce la aireación de las raíces del pimiento. Esto puede resultar en síntomas como marchitamiento, amarillamiento de las hojas, y una disminución en el desarrollo que eventualmente puede llevar a la muerte de la planta. Además, estas condiciones favorecen el desarrollo de infecciones por hongos saprófitos del género *Fusarium*, que causan necrosis en la zona

radicular, con suberificación y descomposición de los tejidos de la raíz, contribuyendo a la senescencia de las plantas (Amanda et al., 2020).

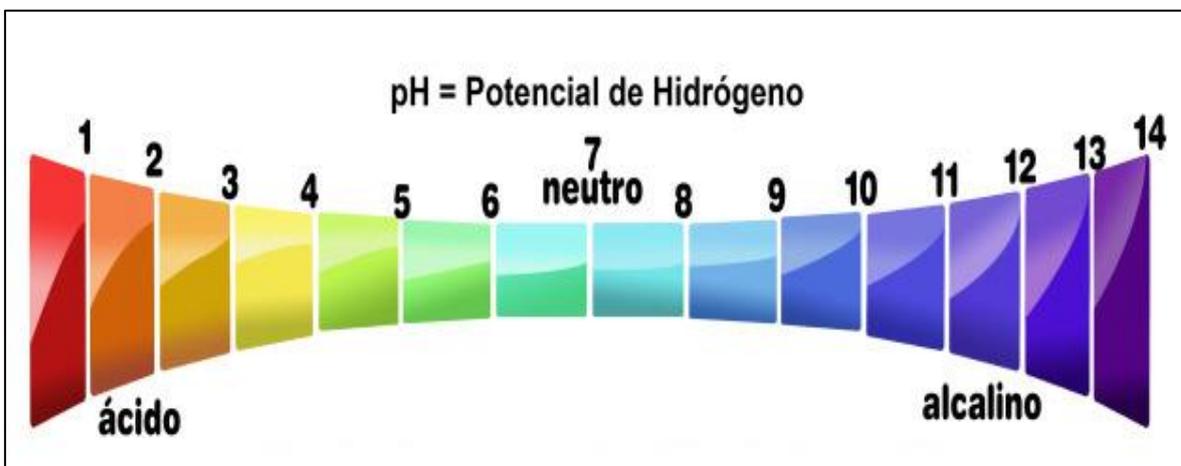
Figura 4. Suelo arcilloso



pH

El pimiento es un cultivo que muestra moderada tolerancia a la acidez del suelo y responde de manera favorable a un rango de pH entre 5.5 y 7. Valores de pH por debajo de 5.5 pueden reducir la disponibilidad de nutrientes como calcio, magnesio, fósforo y molibdeno. Una acidez pronunciada en el suelo puede causar toxicidad por aluminio y manganeso. Por otro lado, niveles altos de alcalinidad pueden hacer que nutrientes como hierro, zinc y manganeso sean inaccesibles para la planta. Es importante conocer y mantener el pH dentro del rango tolerable por este cultivo para evitar pérdidas significativas (Proain, 2020).

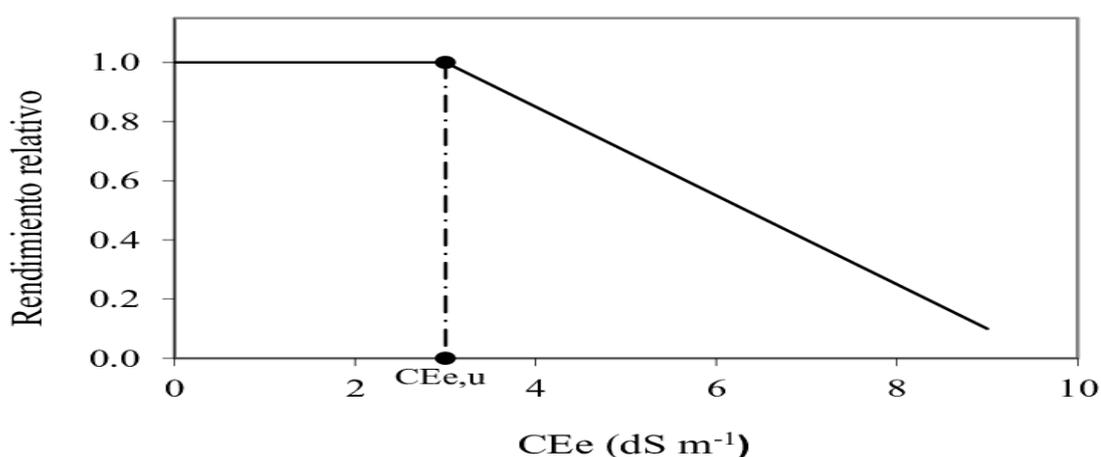
Figura 5. Escala de pH



Salinidad

El pimiento es un cultivo sensible a la salinidad del suelo, y su tolerancia máxima es de 1.5 dS/m en conductividad eléctrica sin que se vea afectado el rendimiento. Cuando la conductividad eléctrica del suelo supera los 3.5 dS/m, los rendimientos comienzan a decaer significativamente. Las altas concentraciones de sales en el suelo provocan toxicidad iónica, estrés osmótico y deficiencias nutricionales en la planta, lo que resulta en plantas raquíticas con bajo potencial productivo (Piedra et al., 2020). Es decisivo controlar la salinidad del suelo para evitar estas condiciones adversas y mantener un rendimiento óptimo del cultivo de pimiento (Laínez, 2015).

Figura 6. Escala de salinidad en el suelo sobre el rendimiento de los cultivos



Fuente: (Cherlinka, 2023).

Requerimientos climáticos

El manejo conjunto de los factores climáticos es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos están estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos afecta a los demás (Gastelú, 2020).

Temperatura

El pimiento es un cultivo sensible a la temperatura y requiere rangos óptimos específicos para un desarrollo adecuado. Las temperaturas bajas, especialmente entre 15 y 10 °C durante la etapa de desarrollo del botón floral, pueden ocasionar diversas anomalías en las flores, como pétalos curvados o subdesarrollados, formación de múltiples ovarios

alrededor del fruto principal, acortamiento de estambres y pistilos, engrosamiento del ovario y pistilo, fusión de anteras, entre otros efectos. Además, las bajas temperaturas pueden resultar en frutos más pequeños con posibles deformaciones, reducir la viabilidad del polen y favorecer la formación de frutos partenocárpicos. Por otro lado, las altas temperaturas pueden provocar la caída prematura de flores y frutos (Infoagro, 2024).

Tabla 2. Temperaturas críticas para pimiento en las distintas fases de desarrollo.

Fases del cultivo	Temperatura (°C) Óptima: día/noche	Máx.	Mín.
Germinación	20-25	13	40
Crecimiento vegetativo	20-25 / 16-18	15	32
Floración y fructificación	26-28 / 18-20	18	35

Fuente: (Proain, 2020).

Humedad

La humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70%. Sin embargo, humedades relativas muy elevadas contribuyen al desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. Por otro lado, la combinación de altas temperaturas y baja humedad relativa puede provocar la caída de flores y frutos recién cuajados (Maliza, 2024).

Luminosidad

La planta de pimiento es altamente exigente en luminosidad, especialmente durante el desarrollo pleno del fruto. Sin embargo, una exposición excesiva a la radiación solar durante la madurez puede ocasionar fracturas en la fruta, quemaduras solares y una coloración irregular (Maliza, 2024). Por otro lado, un sombreado excesivo debido al exceso de follaje puede provocar la caída de flores y, como consecuencia, afectar negativamente el rendimiento del cultivo (Amanda et al., 2020).

Figura 7. Daño ocasionado por el exceso de calor.



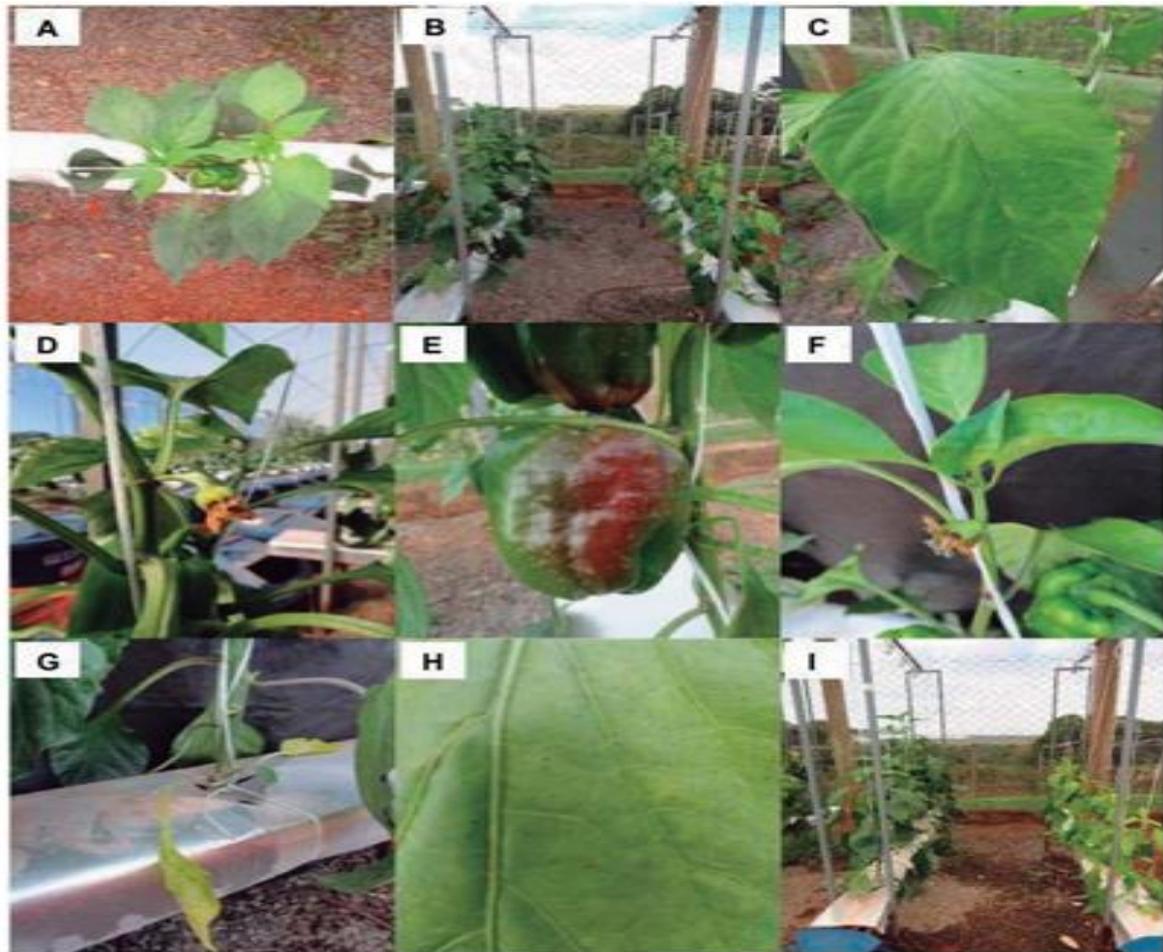
Deficiencias de nutrientes

Es importante entender que una deficiencia de nutrientes no necesariamente indica que el suelo esté empobrecido en esos nutrientes. Las deficiencias pueden ser causadas por varios factores ambientales que afectan la capacidad de la planta para absorber dichos nutrientes. Por lo tanto, es fundamental que los agricultores realicen análisis tanto del suelo como del tejido vegetal antes de aplicar cualquier fertilizante a su cultivo (Wikifarmer, 2024).

Deficiencia de Nitrogeno (N)

En el cultivo de pimiento, la deficiencia de nitrógeno se manifiesta con síntomas como hojas pequeñas y amarillas, una disminución en la tasa de crecimiento, menos flores y una reducción o ausencia de frutos. Los frutos que se desarrollan bajo esta condición pueden ser deformes. Según Zelia *et al.*, (2017), en un estudio observaron que el síntoma inicial de la deficiencia de nitrógeno se caracteriza por la pérdida o reducción del color verde en la planta en su conjunto (hojas y tallos), especialmente en las partes media y superior, debido a la redistribución del nitrógeno desde las hojas viejas hacia los frutos. Esto puede conducir al aborto de flores y a la maduración prematura de los frutos, los cuales muestran un color verde claro.

Figura 8. Síntomas de deficiencia de nitrógeno en el pimiento.



Nota 1:(A) clorosis de las plantas; (B) plantas con omisión de nitrógeno (derecha) y con la solución completa (izquierda) a los 28 días; (C) desverdeamiento del limbo de la hoja nueva; (D) caída de flores; (E) maduración precoz de los frutos; (F) paralización

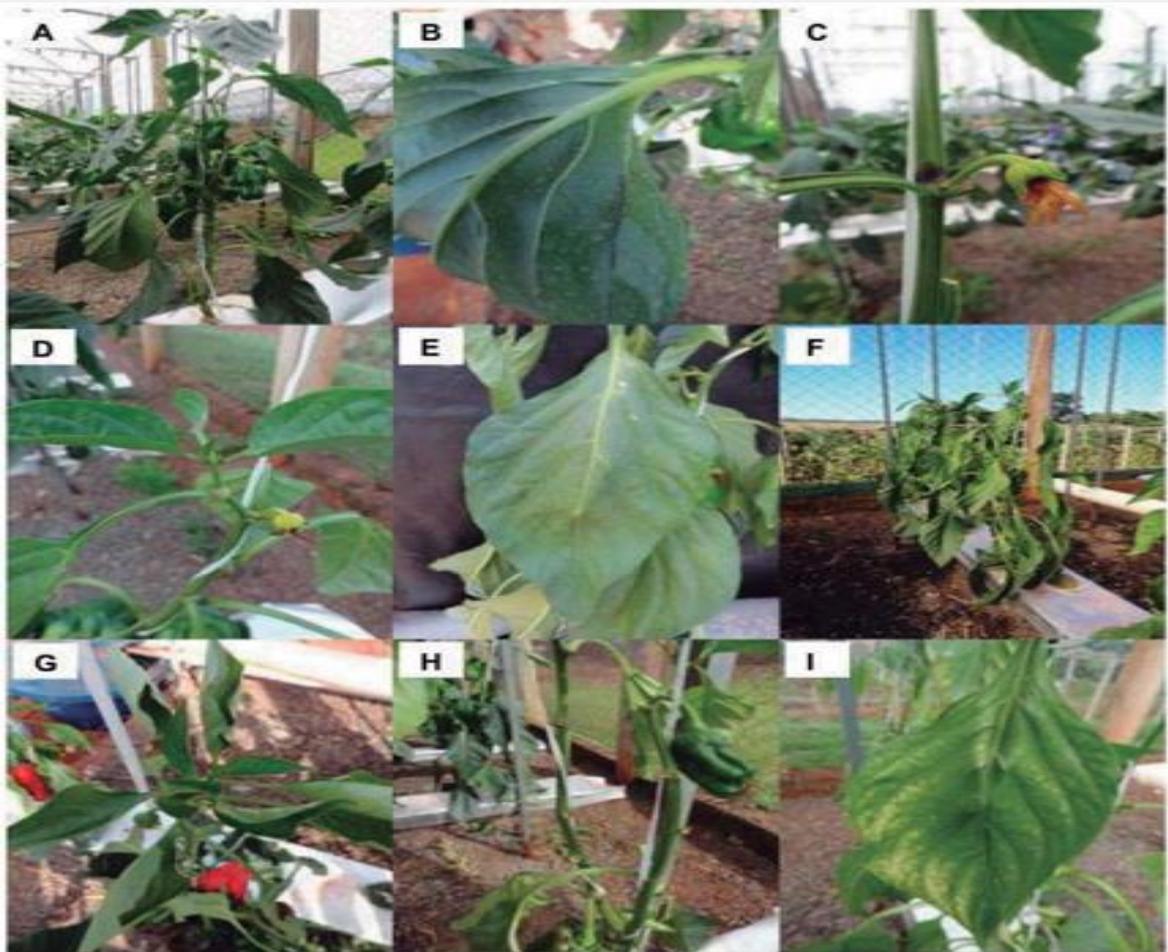
Sin embargo el exceso de este nutriente en el cultivo de pimiento también presenta desventajas como el excesivo desarrollo foliar, con perjuicio de la floración y desarrollo de frutos y la planta se vuelve más sensible al ataque de las enfermedades criptogámicas (Zelia *et al.*, 2017).

Deficiencia de fósforo (P)

El fósforo es un elemento esencial que ayuda a las plantas a convertir y procesar la energía del sol, también favorece el transporte y la absorción de otros nutrientes esenciales como el nitrógeno, promueve la floración y juega un papel crucial en la maduración de los frutos. Sin embargo, la deficiencia de este nutriente en el pimiento conduce a un crecimiento limitado en el desarrollo y la floración, lo cual reduce la formación de frutos. Además,

afecta la formación de semillas, resultando en frutos subdesarrollados con pocas semillas (Europe, 2022)

Figura 9. Síntomas de deficiencia de fósforo en el pimiento.



Nota 2: (A) coloración verde oscura de las hojas; (B) coloración púrpura de las nervaduras; (C) caída de flores; (D) paralización del crecimiento apical; (E) clorosis de las hojas viejas; (F) aspecto general de las plantas a los 36 DDO; (G) enrollamiento de las hojas nuevas; (H) senescencia de las hojas viejas; (I) manchas cloróticas en el limbo foliar.

Deficiencia de Potasio (K)

El potasio es un nutriente fundamental para el crecimiento y desarrollo de las plantas, participando en diversos procesos bioquímicos y fisiológicos. Es eficaz para la activación enzimática, síntesis de proteínas, fotosíntesis, regulación osmótica, actividad estomática, transferencia de energía, transporte en el floema, equilibrio anión-cation, y en la resistencia al estrés biótico y abiótico. La deficiencia de potasio provoca necrosis en el tejido foliar, hojas con forma curvada, tallos delgados y débiles, caída de hojas en la parte inferior de la planta y detención del crecimiento del pimiento. Además, reduce la tasa de formación de frutos y los pimientos tienden a ser más pequeños de lo habitual (Eguez *et al.*, 2022).

Figura 10. Síntomas de deficiencia de potasio en el pimiento.

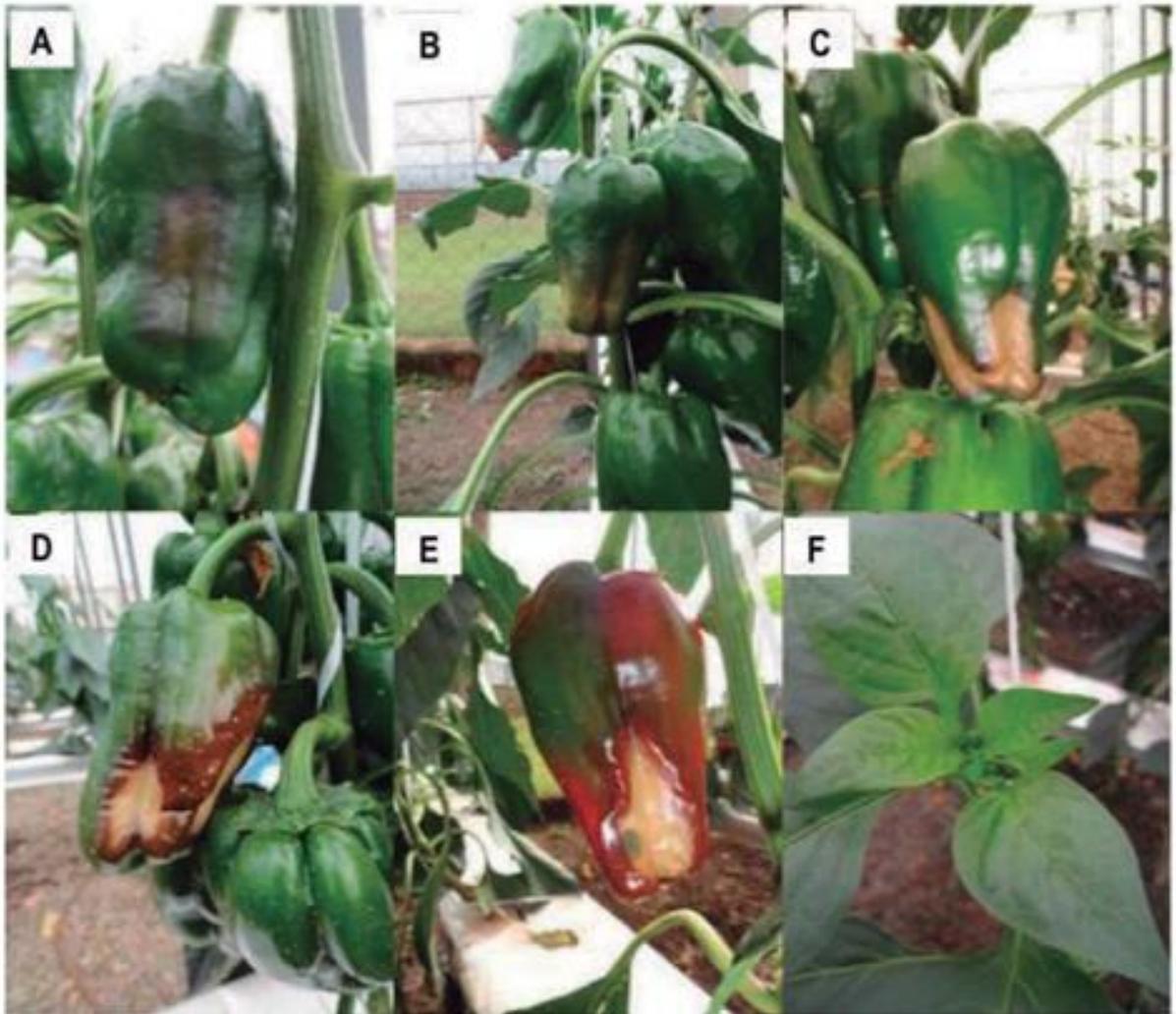


Nota 3: ((A) clorosis en las hojas nuevas; (B) necrosis del borde de las hojas; (C) necrosis del ápice de la hoja; (D) inicio de la clorosis internerval en las hojas viejas; (E) paralización del crecimiento apical; (F) puntuaciones cloróticas en el limbo foliar; (G) necrosis internerval de las hojas; (H-I) aspecto general de las plantas a los 59 días.

Deficiencia de Calcio (C)

La deficiencia de calcio en el pimiento causa la pudrición del extremo de la flor, conocida como pudrición estilar, pudrición apical o Blossom-end rot. Los primeros síntomas incluyen la aparición de una mancha en la superficie del fruto, en la región opuesta a la inserción del pedúnculo. Esto provoca la paralización del crecimiento del fruto, la pudrición del tejido necrótico y acelera la maduración, lo que resulta en una disminución drástica en las cosechas (Herogra, 2021).

Figura 11. Síntomas de deficiencia de calcio en el pimiento.



Nota 4: (A-E) evolución de la pudrición apical de los frutos; (F) aspecto del ápice de las plantas a los 64 días.

CONCLUSIONES

- Se concluye que el cultivo de pimiento es exigente en condiciones edafoclimáticas como: Suelo, temperatura, humedad, pH, salinidad. También es importante conocer los requerimientos nutricionales de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio ya que estos factores tienen una estrecha relación en el desarrollo y productividad del cultivo.
- Tanto los factores bióticos y abióticos inciden en desarrollo y productividad del cultivo de pimiento, por lo que es de suma importancia realizar un manejo crucial de cada uno de estos factores.
- El factor que influye de manera negativa y no se puede controlar en campos abiertos de pimiento es la temperatura. Este componente es decisivo en el desarrollo vegetativo y productivo del cultivo por lo que las bajas o altas temperaturas causan grandes pérdidas económicas y productivas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los agricultores conocer los requerimientos edafoclimáticos y nutricionales antes de implementar un cultivo.
- También es de suma importancia que el agricultor realice un análisis del suelo antes de la siembra para conocer la deficiencia de macro y micro nutrientes y establecer un plan de fertilización. Así mismo el agricultor debe realizar un análisis foliar para asegurar la buena asimilación de nutrientes y garantizar las cosechas.
- El cultivo bajo invernadero sería una opción muy factible para los agricultores de pimiento debido a que se puede controlar factores bióticos y abióticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Adrián Lestayó . (2021). *Regulation of pepper resistance against Botrytis cinerea by benzylaminopurine and abscisic acid*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/19631/LestayóRey_Adrian_TFG_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Agroasemex. (2019). *Medidas para enfrentar a las plagas*. Obtenido de <https://www.gob.mx/agroasemex/articulos/las-plagas-producen-perdidas-de-hasta-un-40-por-ciento-en-la-produccion-agricola-revela-estudio-de-la-fao#:~:text=Las%20plagas%20no%20s%C3%B3lo%20reducen,es%20contar%20con%20seguros%20agr%C3%ADcolas>.
- Agrobio . (2021). *Estrategias preventivas para combatir el pulgón en pimiento*. Obtenido de <https://www.agrobio.es/estrategias-preventivas-para-combatir-el-pulgón-en-pimiento/>
- Álvarez, F. (2021). *Aspectos generales del manejo agronómico del pimiento en Chile*. . Obtenido de Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6647/NR40853.pdf?sequence=8>
- Amanda, F. (2020). *PRODUCCIÓN Y MANEJO DE CULTIVO* . Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://intercoonecta.aecid.es/Gestión%20del%20conocimiento/0029-3%20Cultivo%20de%20pimientos.pdf>
- Certis Belchim. (2023). *Principales enfermedades y plagas del pimiento*. Obtenido de <https://certisbelchim.es/principales-enfermedades-y-plagas-del-pimiento/>
- Delgado, S. (2023). *Principales enfermedades y plagas del pimiento*. Obtenido de <https://prismab.com/blog/principales-enfermedades-y-plagas-del-pimiento/>
- Díaz, S. (2021). *Plagas y Enfermedades del Pimiento*. Obtenido de <https://www.agrohuerto.com/pimiento-plagas-y-enfermedades-comunes/>
- Eguez, E. (2022). DEFICIENCIA NUTRICIONAL DE MACRONUTRIENTES EN PLANTAS DE PIMIENTO (CAPSICUM ANNUUM LINNEO) CULTIVADAS EN SOLUCIÓN NUTRITIVA. *Revista de Investigación Talentos* 9 (1), 69-82.
- Europe, B. (2022). *El fósforo en la agricultura*. Obtenido de <https://brandteurope.com/importancia-fosforo-agricultura-nutrientes-esenciales/>
- Gastelú, I. E. (2020). *¿Qué limita el crecimiento de tus cultivos?* Obtenido de <https://fertisquisa.com/es/blog/factores-limitantes-en-la-produccion-agrcola>
- Gauthier, N. (2024). *Tizon temprano*. Obtenido de https://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/?page_id=459

- Herogra. (2021). *cultivo de pimiento*. Obtenido de [https://herograespeciales.com/conoces-las-claves-del-cultivo-de-pimiento-te-ayudamos-a-descifrarlas/#:~:text=Con%20 respecto%20a%20sus%20necesidades,%2C%20zinc%2C%20boro%20y%20molibde no.](https://herograespeciales.com/conoces-las-claves-del-cultivo-de-pimiento-te-ayudamos-a-descifrarlas/#:~:text=Con%20respecto%20a%20sus%20necesidades,%2C%20zinc%2C%20boro%20y%20molibdeno.)
- infoagro. (2024). *EL CULTIVO DEL PIMIENTO*. Obtenido de <https://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>
- Laborda. (2021). *Control y prevención de la araña roja*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.certiseurope.es/fileadmin/ES/Des cargas/Catalogos/E-book_Arana_Roja.pdf
- Maliza, M. (2024). *Efectos de Elicitores en el comportamiento agronómico de pimiento Capsicum Annuum bajo condiciones de estrés salino, como alternativa para los productores de Santa Elena*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/11085>
- Mena, P. (2013). *EL CULTIVO DEL PIMIENTO Y EL CLIMA EN EL ECUADOR* . Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/[https:// www.i namhi.gob.ec/meteorologia/articulos/agrometeorologia/El%20cultivo%20del% 20pimiento%20y%20el%20clima%20en%20el%20Ecuador.pdf](https://www.inamhi.gob.ec/meteorologia/articulos/agrometeorologia/El%20cultivo%20del%20pimiento%20y%20el%20clima%20en%20el%20Ecuador.pdf)
- Mendoza, M. (2020). *INCIDENCIA DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA SOBRE EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO (Capsicum annun L.)*. Obteni do de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/ <http://repositorio .utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16141/1/TTUACA-2020-IA-DE00024.pdf>
- Moreno, J. (2022). *EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE POTASIO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PIMIENTO (Capsicum annuum L.)* . Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/[https://cia. uagraria.edu.ec/Archivos/MORENO%20MAYORGA%20JAHAYRA%20BRIGIT TE.pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MORENO%20MAYORGA%20JAHAYRA%20BRIGIT TE.pdf)
- Mula, J. (2024). <https://www.agromatic.es/la-poda-del-pimiento-en-el-huerto/>. Obtenido de <https://www.agromatic.es/la-poda-del-pimiento-en-el-huerto/>
- Ortega, L. (2021). *EFEECTO DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA, QUÍMICA Y DISTANCIA DE SIEMBRA EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (Capsicum annuum) EN LA ZONA DEL EMPALME*. Obtenido de Universidad Técnica Estatal de Quevedo: [https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2472/1/T-UTEQ-0316. pdf](https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2472/1/T-UTEQ-0316.pdf)
- Omar Lainez. (2015). *Evaluación in vitro e in vivo de elicitores de crecimiento sobre especies hortícolas bajo condiciones de salinidad*. Obtenido de <https://repositorio. upse.edu.ec/handle/46000/2239>
- Piedra, A. L. (2020). Salinity as a problem in agriculture: plant breeding an immediate solution. *Cultivos Tropicales*, vol. 34, no. 4, , p. 31-42 .

- Pihan, R. (2020). *FACTORES RESTRICTIVOS DE LA PRODUCCION HORTICOLA*.y. Obtenido de [Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7096/NR25708.pdf?sequence=8&isAllowed=](https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7096/NR25708.pdf?sequence=8&isAllowed=)
- Piguave, R. G. (2015). *Efectos de elicitores en el crecimiento y desarrollo de especies hortícolas cultivadas in vitro e in vivo sometidas a estrés salino*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/2233>
- Proain. (2020). *FACTORES IMPORTANTES EN LA PRODUCCIÓN DE PIMIENTO*. Obtenido de <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/factores-importantes-en-la-produccion-de-pimiento>
- Rodrigues, M. (2023). . *Perdida de rendimiento identificacion de factores que afectan la reduccion de la productividad del cultivo*. . Obtenido de [Obtenido de https://fastercapital.com/es/contenido/Perdida-de-rendimiento--identificacion-de-factores-que-afectan-la-reduccio](https://fastercapital.com/es/contenido/Perdida-de-rendimiento--identificacion-de-factores-que-afectan-la-reduccio)
- Sáenz, Á. (2022). *Factores bióticos y abióticos: ¿Cómo afectan mis cultivos?* Obtenido de <https://extensionesp.umd.edu/2022/08/15/factores-bioticos-y-abioticos-como-afectan-mis-cultivos/>
- Sakata. (2020). *Avenger y Imperial garantizan una producción de calidad durante todo el año – Sakata Seed Sudamerica – Español*. Recuperado el 11 de May de 2022, de Sakata Seed Sudamerica -: <https://www.sakata.com.br/blog/es/2020/07/31/avenger-y-imperial-garantizan-una-produccion-de-calidad-durante-todo-el-ano/>
- Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. (2020). *Verticillium dahliae*. Obtenido de <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/verticillium-dahliae>
- Smith, L. (2023). *Dinámica ecológica e interacciones bióticas* .
- Tello, M. (2018). *EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y PRODUCTIVA DEL CULTIVO DE PIMIENTO (Capsicum annuum L.) EN BASE A LA APLICACIÓN DE HORMONAS EN LA PARROQUIA TABABELA, PROVINCIA PICHINCHA*. Obtenido de Universidad Estatal de Bolívar: <http://190.15.128.206/bitstream/123456789/1163/1/145.pdf>
- Vaca, J. (2021). *“PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL PIMIENTO MORRÓN (Capsicum annuum var. annuum) EN LA PROVINCIA DE IMBABURA”* . Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11122/2/03%20AGN%20079%20TRABAJO%20GRADO.pdf](https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11122/2/03%20AGN%20079%20TRABAJO%20GRADO.pdf)
- Vargas, P. (2020). *Cómo estimar el rendimiento de cultivos por hectárea*. . Obtenido de [Obtenido de https://www.agroptima.com/es/blog/rendimiento-cultivos-hectarea-calculador/](https://www.agroptima.com/es/blog/rendimiento-cultivos-hectarea-calculador/)

- WIKIFARMER. (2024). *Cultivo del pimiento al aire libre – pimiento cultivo y manejo*. Obtenido de <https://wikifarmer.com/es/cultivo-del-pimiento-al-aire-libre-pimiento-cultivo-y-manejo/>
- Yáñez, G. (2016). “*Efecto de barreras alelopáticas y biocidas en el manejo de insectos plagas del cultivo de pimiento (Capsicum annuum)*”. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repositorio.uteq.edu.ec/serve/api/core/bitstreams/e2d1f062-68d0-4c43-912a-e923da22acec/content>
- Yepes, A. (2020). *PROAIN TECNOLOGÍA AGRÍCOLA*. Obtenido de Obtenido de <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/influencia-medio-ambiental-en-la-produccion-agricola>
- Zambrano, L. (2019). *EFECTOS DE LA ACTUAL VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA GRICULTURA*. Obtenido de Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://unfcc.int/sites/default/files/ch7_agriculture-handbook.pdf
- Zavala, M. G., & Rivera, B. C. (2022). *Factores que afectan a la producción agrícola*. Obtenido de https://www.engormix.com/agricultura/gerenciar-empresa-agropecuaria/factores-afectan-produccion-agricola_a49593/
- Zelia, A. (2017). Síntomas de deficiencia de macronutrientes en pimiento (*Capsicum annuum* L.). *Agrociencia Uruguay vol.21 no.2 Montevideo*, 31-43.